

CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA INDUSTRIA LECHERA

por

Federico J. Herschel

Vicente Casares

Julio J. Nogues

Enrique Rotstein

DT. N°61

INSTITUTO Y. DI TELLA
BIBLIOTECA DE CIENCIAS SOCIALES

El presente trabajo forma parte de una investigación mayor que sobre el tema: "Ciencia, Tecnología y el Proceso de Industrialización Argentino" se desarrolla actualmente en el Instituto Torcuato Di Tella con el patrocinio del BID y la OEA. Los autores agradecen los comentarios recibidos de Alberto Petrecolla, Jorge Katz, Alberto Aráoz y Juan Sommer.

También se agradecen las observaciones efectuadas por Mario Kaminsky (Pro-Agro) quien tuvo a su cargo el comentario de un trabajo presentado por los autores en la Sexta Reunión de Centros de Investigación Económica realizada en Rosario durante los días 29 - 31 de octubre de 1970. Dicho trabajo sintetizó algunas partes de esta investigación.

Finalmente se deja constancia de la colaboración recibida por el INDEC y su director Juan Sourrouille y Malvina Segre del departamento de cómputos del Instituto Torcuato Di Tella por su asistencia en la programación y elaboración de informaciones estadísticas.

0- BOSQUEJO METODOLOGICO PARA UN ESTUDIO DE CASOS DEL CAMBIO TECNOLOGICO*
(en una rama industrial)

0-0-Introducción

A) Notas sobre la literatura

Sin pretender de manera alguna efectuar un análisis exhaustivo se intenta aquí trazar algunas líneas generales que surgen de los trabajos publicados. Aún cuando predominan en general estudios de tipo global (por ejemplo, para la economía o la industria manufacturera en su conjunto), existe un número significativo de estudios de casos.

A nuestro criterio los estudios pueden agruparse en dos categorías:

- 1.- Medición de la productividad o función de producción con el objetivo fundamental de estimar el cambio tecnológico, ¹ analizar las posibilidades de sustitución de factores ² (lo que estrictamente sería un cambio de técnicas, pero no un cambio tecnológico) y en algunos casos tratar de determinar fuentes del cambio (discriminada por ejemplo, la parte del cambio tecnológico atribuibles a economías de escala y al progreso tecnológico propiamente dicho).

* Sin pretender originalidad en todos los puntos comentados, se ha querido adelantar aquí un ordenamiento y contenido de varios tópicos que se ha tratado de analizar en este trabajo. Cada punto de este capítulo corresponde a un capítulo del trabajo.

Aunque estos estudios fueron realizados fundamentalmente para los sectores manufactureros en su conjunto, existen algunos trabajos que se concentraron en su aplicación microeconómica. Véase por ejemplo R. Komiya "Technical Progress and the Production Function in the U.S. Steam Power Industry" Review of Economic and Statistics, Mayo 1962.

El objetivo es pues la cuantificación del cambio tecnológico, sin entrar en un mayor análisis de sus componentes o de los pasos sucesivos que llevan finalmente a la innovación.

2.- El segundo grupo de trabajos trata de profundizar en algunas etapas de la generación y difusión de las innovaciones. Este último concepto comprende en general la introducción de nuevos productos y procesos. Los trabajos pertenecientes a este grupo consideran como objetivos concretos de su estudio una o dos etapas del proceso (desde la generación del conocimiento, invento, innovación hasta su difusión posterior), tratando de investigar su interrelación (entre inventor e innovación, investigación y desarrollo y cambio tecnológico) o los factores que determinan alguna de las etapas indicadas (por ejemplo, factores que influyen sobre la generación de inventos). ⁴

Los estudios mencionados tratan casi exclusivamente el problema del cambio tecnológico en países desarrollados ⁵; no enfocan pues el problema desde la óptica de los países en proceso de desarrollo y no consideran las dificultades que se pueden encontrar en los mismos.

Una mención especial debe hacerse del trabajo de Samuel Hollander ⁶, quien en cierto modo combina ambos enfoques ya que analiza las economías de costo que resultaron del uso de distintas técnicas como asimismo analiza con detalle las innovaciones y sus fuentes; debe destacarse sin embargo que este trabajo se realizó en una sola empresa.

En los países desarrollados existe un acople estrecho entre la actividad en ciencia básica e investigación y desarrollo, tanto entre sí, como en la acción innovadora del empresario. Este continuo se rompe en los países subdesarrollados, por lo tanto existen los dos problemas: por una parte la forma y el costo de la incorporación de tecnologías creadas en el exterior

y por otro lado la posibilidad de cambiar la situación y participar en el progreso creativo que genera el progreso técnico.

B) Nuestro concepto del cambio tecnológico y enfoque general del trabajo.

El punto central de nuestro interés es el cambio tecnológico. Consideramos como cambio tecnológico la introducción y difusión de innovaciones en una rama industrial. ⁷

A tal fin se entiende por innovación, el empleo de una nueva técnica que reduzca el costo de producción, modifique la calidad o consista en la introducción de un nuevo producto que implique un cambio significativo con respecto a las características del producto en uso. A diferencia del concepto de la función de producción de la teoría económica que es universal y conforme al cual, por lo tanto, hay una sola innovación que desplaza dicha función en el mundo, a nosotros nos interesa la introducción de nuevas técnicas y productos en el país, se trata de una verdadera creación original o de la introducción de una innovación por transferencia del exterior, como asimismo, en ambos casos, su difusión posterior.

En otras palabras, nos ocupa el aumento de la productividad que puede producirse por dos razones:

- a) Mejoras en la eficiencia debido a la eliminación de varios estrangulamientos; es decir movimientos hacia los límites de la función de producción y movimientos en dicha función.
- b) La expansión de dichos límites.

El primero penetra la difusión de técnicas ya conocidas y un mayor uso de las economías de escala. ⁸

Además consideramos como cambio tecnológico, a diferencia del adelanto científico, el progreso del conocimiento empleado o sea del uso de nuevos

métodos para producir productos existentes, nuevos diseños que permitan la producción de productos con importantes características nuevas y nuevas técnicas de organización, comercialización y administración. ⁹

A los fines de este trabajo, lo dicho anteriormente merece los siguientes comentarios:

- 1) A los fines de este estudio hemos excluido de nuestro análisis, en principio, lo relativo a organización, comercialización y administración porque consideramos que esta parte debería ser objeto de un estudio específico, si bien la función de producción lo incluye dentro del residuo.
- 2) A diferencia de algunos autores que comprenden el adelanto de la ciencia en general, innovaciones y descubrimientos, ¹⁰ se insiste aquí en el concepto de que el cambio tecnológico recién se produce cuando una invención es aplicada en la industria.
- 3) Considerando el cambio tecnológico como el uso más eficiente de los recursos se deberían incluir también las economías externas y las mejoras en la calidad de la mano de obra. Aquí, no hemos analizado ambos elementos, ¹¹ a menos que sean específicos a la rama estudiada pues un análisis general de los mismos excedería los límites de un estudio de casos.

Aunque el objetivo del estudio sea el cambio tecnológico como aplicación del conocimiento, ello no significa que no tratemos de investigar las etapas anteriores -actividad científica e inventiva- que permite dar origen al uso posterior de un nuevo proceso o producto. En efecto, uno de los objetivos del estudio es precisamente profundizar el examen de las tareas de investigación y desarrollo ya sea que se realice en las empresas, en institutos especializados o por profesionales independientes. Se busca observar si existe el debido acople con el sector empresarial, y determinar los factores que dificultan su comunicación, e impiden una contribución mayor a la generación de cambios tecnológicos. Por otra parte existe conciencia en los autores en cuanto a la continuidad del proceso desde la actividad científica hasta la innova

ción. Por ello se ha querido investigar la estructura del conocimiento que converge hacia el cambio tecnológico en la industria. Nuestro enfoque no se concentra pues en un determinado momento del proceso total sino que trata de abarcarlo desde la generación del conocimiento, ¹² hasta la difusión de la innovación creada a raíz de ella, determinando además los canales de transmisión empleados.

En el estudio de casos se tratará de estimar el cambio tecnológico con las limitaciones a que se hará referencia y describir ciertas características de la tecnología empleada (intensidad de capital, elasticidad de sustitución, eficiencia y existencia de economías de escala. ¹³

Lo indicado hasta aquí, se refiere al diagnóstico de la situación actual y un análisis de las tendencias recientes, sin embargo, se cree que debería tratarse que el estudio no se limitara en este sentido. Se pretende, además, proporcionar elementos útiles que permitan orientar una política tecnológica en el futuro, ya sea mediante la introducción y/o mayor uso de nuevos productos o procesos existentes.

Para ello se hará un análisis de las técnicas más convenientes en los distintos procesos. De igual modo, se piensa que es conveniente formular ciertas recomendaciones que permitan trazar líneas de acción a la actividad en investigación y desarrollo, y en especial conclusiones en cuanto a factibilidad del esfuerzo nacional en el sector; orientación del mismo, modos de implantar la actividad investigativa teniendo en cuenta recursos técnicos, estructura y dinámica del conocimiento infraestructura convertible, y dimensionamiento del esfuerzo nacional.

0-1 Características de la industria

En este capítulo se pretende comentar ciertas características gene

rales de la industria que posteriormente se tratarán de vincular con el cambio tecnológico. En efecto, el pasado y el presente de la evolución industrial condicionan la aplicación que se ha efectuado y se va a efectuar del cambio tecnológico. Por cierto, una industria cuyos productos tienen una alta elasticidad ingreso, tendrán probablemente un comportamiento diferente a otra en que se enfrenta una demanda estancada. Además en la producción de bienes de demanda elástica al precio, en general, existirá un mayor incentivo para producir cambios que reduzcan el costo. Digamos desde ya que la tecnología puede modificar esta situación. Por ejemplo, creando nuevos productos con características y también elasticidad precio y o ingreso distinta. Por ello, no hay que interpretar esta parte como un análisis de causas determinantes del cambio tecnológico, sino una presentación de ciertos factores que pueden haber actuado como estímulos o desincentivos del cambio tecnológico.

En primer lugar se hará una presentación de los productos elaborados por la industria a estudiar, describiendo luego la evolución de su producción consumo y exportación. Un análisis de estas tendencias, puede tener significación por los cambios que pueden haberse producido en la estructura de producción. Esta descripción de la evolución de producción, consumo y exportación de los productos, tiene una significación especial en el caso de productos nuevos, pues la penetración en el mercado es un índice fundamental del éxito o fracaso de una innovación ¹⁴, particularmente el mercado mundial, en el cual se puede suponer que en general la competencia es más fuerte. Se describirá luego la división de las empresas por tamaño (según el índice basado en el valor de la producción) o el número de personas empleadas. ¹⁵

Pueden indicarse las siguientes razones que implicarían las ventajas de empresas grandes para introducir innovaciones.

- 1.- Frecuentemente las innovaciones que consisten en mejoras de equipos requieren un tamaño mínimo de volumen de operaciones para su empleo eficiente.
- 2.- Nuevos proyectos deberían afectar solo una pequeña parte de la inversión total, de manera de poder cubrir los fracasos por los éxitos (principio del seguro).

3.- La rentabilidad de una innovación depende de la circunstancia de tener una empresa suficiente control del mercado para lograr ganancias suficientes.

4.- Las empresas grandes son más dinámicas y tienen mejor talento ejecutivo. 16

En efecto, en un estudio empírico se ha encontrado que empresas pequeñas tardan más tiempo en introducir una innovación. Sin embargo estos posibles factores favorables al tamaño deben considerarse solo como hipótesis. Ya, hay algunos estudios que llegan a conclusiones opuestas. W. Comanor señala que la industria farmacéutica de los EE.UU. hay considerables desventajas de escala para empresas de gran tamaño. 17

Se examinará luego la estructura competitiva de la industria en base a las barreras al ingreso y a la concentración. Existen al respecto tesis opuestas: por un lado se ha señalado que el control del mercado, el poder financiero y la estabilidad de empresas grandes, son necesarios para un gasto considerable en investigación y desarrollo requerido para innovaciones continuas. 18

El origen del capital -nacional o extranjero- puede ser un factor que explique diferencias con respecto al cambio tecnológico. Jorge Katz señaló al respecto que las industrias fuertemente concentradas en la Argentina, recibieron un flujo mayor al promedio de la inversión privada extranjera y lograron tasas de progreso tecnológico mayores que las medias durante el período 1955-1961. 19

La entrada de capital o empresarios extranjeros, a su vez, puede influir sobre el comportamiento de los empresarios nacionales forzándoles a la modernización. 20 No puede dejarse de mencionar aquí que el ingreso de innovaciones del exterior (sea mediante la entrada de capital extranjero o la adquisición de procesos o equipos extranjeros) puede tener efectos económicos (sin considerar aquí los político-sociales) tales como las repercusiones sobre el balance de pagos, que deben tenerse en cuenta.

La mayor o menor concentración geográfica es otro factor que cabe ser analizado, lo que puede ocasionar diferencias significativas en la productividad de las distintas regiones.

También debe examinarse la situación económico financiera de la industria por su posible influencia sobre el progreso tecnológico. Por un lado, ganancias elevadas constituyen un medio y un aliciente para "gastar" en el cambio tecnológico, pero puede suceder también que una empresa o una industria realiza inversiones para sobrevivir frente a precios descendentes y costos de factores que suben. ²¹ Con respecto a la situación financiera se ha señalado que las dificultades financieras reducen el ritmo de las innovaciones. ²²

Existen finalmente factores legales e institucionales que pueden servir de condicionante o estímulo positivo y negativo del progreso tecnológico (disposiciones sobre elaboración de un producto, medidas a favor de la inversión e innovación).

La evolución de la producción, consumo y exportación comentada, sirve como primer paso para la proyección de las tendencias futuras. Como ya se señaló, el cambio tecnológico puede producir una ruptura de la tendencia (si es posible hay que estimar este cambio). Como posible aproximación es útil sin embargo efectuar una estimación de la demanda futura para determinar si el cambio tecnológico puede recibir un estímulo exógeno. Para esta proyección, según el producto, se tendrá en cuenta los siguientes elementos: variaciones del ingreso nacional, de su distribución, de los precios relativos (comparación con productos competitivos y/o complementarios) evolución del stock de bienes duraderos (para esta clase de bienes).

Hasta aquí se ha hecho referencia a la industria del país, sin embargo es fundamental efectuar comparaciones con otros países donde el producto o los productos de la industria en cuestión tienen más desarrollo. Se sabrá pues si ciertas características de la industria en nuestro país en cuanto a tamaño, monopolización, carácter regional, etc. son particulares

de nuestro país o son características comunes o generales de la industria a estudiar.

Por otra parte, la evolución de la producción y del consumo mundial puede proporcionar una primera indicación de las posibilidades para la exportación.

Hasta ahora se ha hecho referencia a distintos factores económicos de la industria, debemos ocuparnos ahora de otro elemento fundamental, o sea la tecnología.

Una de las características más importantes de la tecnología es su grado de apertura. Puede definirse el grado de apertura según la ausencia de elementos monopólicos. Una tecnología totalmente abierta sería aquella en que no hay elementos monopólicos, o sea, que los procesos o equipos pueden ser adquiridos a un valor competitivo (en ingeniería se emplea el término valor maquinaria; tecnología abierta sería el caso en que por una innovación solo se pagó el valor maquinaria). El otro extremo sería el de una tecnología totalmente cerrada en que la distancia al valor competitivo tendería a ser infinita, ya que la innovación no podría adquirirse de modo alguno, por ser secreto comercial de una determinada empresa. Evidentemente existen muchas situaciones intermedias entre ambos extremos. ²³

Uno de los factores que puede influir en el grado de apertura de una tecnología, es su complejidad, o sea el grado de aplicación de conocimientos científicos o tecnológicos. Cuanto mayor es esa aplicación, tenderán a ser mayores las posibilidades de lograr un secreto en el proceso de elaboración de un producto. ²⁴

El análisis del grado de apertura de la tecnología se efectúa por consultas directas o encuestas a expertos en la tecnología de la industria.

La aplicación que se ha hecho de la ciencia y la tecnología en una industria en un momento dado, parece ser un problema importante para opinar sobre su evolución futura. Puede pensarse que frecuentemente existe una interacción entre el crecimiento de una industria y la aplicación de ciencia y tecnología. Como ya se dijo, por un lado el cambio tecnológico puede responder a una demanda creciente por determinados productos o también a la necesidad de nuevos productos, pero por otro lado, el cambio tecnológico puede influir en la demanda efectiva, creando nuevas necesidades o abaratando el costo de productos existentes.

0-2 Estimación del cambio tecnológico en el pasado reciente y su evolución

Para conocer mejor la situación de la rama es fundamental tratar de determinar si ha habido cambio tecnológico en el pasado y en lo posible cuantificarlo.

La primera aproximación es el uso de índices de productividad. Se distingue el índice parcial, usualmente la productividad de la mano de obra (ya sea por persona o por hora trabajada), del índice total de productividad.

Con respecto al primero, debe tenerse presente que un cambio en la productividad del trabajo puede atribuirse a distintas causas y no necesariamente al cambio tecnológico; puede tratarse por ejemplo de una sustitución de mano de obra por capital.

Puede definirse la tasa de cambio tecnológico como la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto real y la del insumo real de factores.²⁵ Como debe tratarse de una suma ponderada de capital y mano de obra, debe usarse un factor de ponderación. Kendrick usa el precio de los factores.²⁶

Otro procedimiento para aislar el residuo es el índice de Solow o geométrico. Llamando $\frac{\Delta V}{V}$; $\frac{\Delta L}{L}$ y $\frac{\Delta K}{K}$ los cambios porcentuales del valor agre

gado, de la mano de obra y del capital a precios constantes y siendo α y $(1-\alpha)$, las participaciones del trabajo y capital respectivamente, tendremos que el cambio tecnológico $\frac{\Delta A}{A}$ está expresado por la siguiente expresión

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta V}{V} - \alpha \frac{\Delta L}{L} - (1-\alpha) \frac{\Delta K}{K}$$

En otras palabras, el cambio tecnológico es igual al cambio del producto que no está explicado por cambios en el capital y la mano de obra.

En los procedimientos de estimación hasta aquí mencionados están implícitos los supuestos de competencia perfecta y neutralidad del cambio tecnológico.

Procedimientos algo más complejos para determinar el cambio tecnológico son las funciones de producción que se comentan a continuación. Debemos mencionar aquí la función Cobb-Douglas, con sus conocidas propiedades neoclásicas de productividad marginales de los factores positivos y decrecientes, ^{2'} y la función de elasticidad de sustitución constante.

La formulación de la función CES en la forma de ACMS ²⁸

$$V = \gamma \left[\delta K^{-\rho} + (1-\delta) L^{-\rho} \right]^{1/\rho} \quad (1)$$

es homogénea de grado uno donde:

V, K, L, : son valor agregado, capital y trabajo respectivamente,

γ : parámetro de eficiencia

- δ : parámetro distributivo que mide la intensidad de capital y muestra también como se distribuye el ingreso entre capital y trabajo.
- ρ : parámetro de sustitución. Definimos la elasticidad de sustitución (τ) como:

$$\tau = \frac{1}{1 + \rho}$$

De la fórmula (1) puede deducirse la siguiente ecuación para estimar la elasticidad de sustitución y la tasa de cambio técnico:

$$\log y = A + \tau \log w + ct + u$$

donde w es el salario medio por persona ocupada y el valor agregado por persona ocupada. De dicha ecuación puede deducirse que la tasa anual de cambio tecnológico desincorporado (λ) está dada por:

$$\lambda = \frac{c}{1 - \tau}$$

Es importante tener en cuenta las limitaciones de estas estimaciones. En primer lugar, se mide no solo el cambio tecnológico, sino las economías de escala. En todos los casos está implícito el supuesto de competencia perfecta ²⁹, y además, supuestos específicos sobre elasticidad de sustitución. Finalmente existen problemas de medición. Este último problema es especialmente importante en el caso de la estimación del capital en la función Cobb-Douglas. Conceptualmente deberían medirse los servicios utilizados y no el stock de capital. A ello se agrega la circunstancia de que el stock de capital consiste de distintas clases de bienes en diferentes épocas de su vida útil. ³⁰

En síntesis, pues, esta estimación del "residuo" debe considerarse

solo como una primera aproximación. La selección entre los distintos procedimientos depende de la disponibilidad de datos. Evidentemente cuando solo existen pocos datos, la determinación de funciones es bastante criticable desde el punto de vista econométrico.

A pesar de las críticas indicadas, la medida de capital usada en la estimación de estas funciones es stock de capital. Este dato no se registra en los censos y encuestas a nivel de industrias; por ello, se utilizan algunas variantes (HP instalados o margen bruto) ³¹.

Es por supuesto fundamental explicar los posibles cambios tecnológicos y encuadrarlos dentro del contexto de la evolución de la industria en su conjunto o del sector a que pertenezca. Esta última comparación nos dirá si los cambios en la industria lechera en el aspecto tecnológico ha sido más rápida o no que la de la industria alimenticia o el sector manufacturero.

En lo que respecta a las posibles variables explicativas del cambio tecnológico, en los EE.UU. se ha tratado de determinar la influencia de los gastos efectuados para Investigación y Desarrollo ³²; por otra parte, para la industria argentina se ha encontrado en el período 1955-1961 una asociación con el ingreso de capital extranjero. ³³

Finalmente puede tratarse de encontrar relaciones entre cambios tecnológicos con movimientos en el nivel de salarios, en el margen de utilidades empresariales o en la cuantía de las inversiones. ³⁴

0-3 Análisis de las diferencias de productividad

En la sección anterior comentamos la investigación que se efectúa con respecto a la evolución de la rama, a fin de investigar si ha habido cambios en la productividad a través del tiempo y estimar que parte puede atribuirse al cambio tecnológico en un sentido amplio, con las limitaciones seña

ladas.

Puede suponerse también que en cada rama existan diferencias en la productividad entre empresas. Estrictamente la función de producción de la teoría económica sería única en cada rama en todo el mundo y las diferencias existentes en la productividad obrera se explicarían por diferencias en la proporción de factores, lo que referido a la productividad obrera significa una mayor intensidad de capital.

En la realidad empírica puede suponerse que las diferencias de productividad existentes tanto entre países como en un mismo país son en parte atribuibles al uso de distintas técnicas porque el proceso de difusión de las innovaciones es un proceso que demanda tiempo. ³⁵

En síntesis pueden darse las siguientes explicaciones posibles de tales diferencias de productividad:

- 1) Mayor intensidad de capital.
- 2) Existencia de economías de escala. ³⁶
- 3) Diferencias en el tipo de tecnología empleada entre empresas, porque en la realidad las empresas no se encuentran operando con la misma función de producción.

Para analizar este problema se emplearán procedimientos globales basados en datos censales, como asimismo datos obtenidos por una encuesta realizada en empresas de la rama.

Dentro del primer procedimiento, empleando datos censales se determina la existencia de economías de escala. Para ello se utilizó un modelo del tipo Cobb-Douglas ($\log. V = \log. A + \alpha \log. L + \beta \log. K + U$)

Como α y β son las elasticidades del producto con respecto al trabajo y al capital, las dos juntas nos dan el cambio porcentual en el producto que ocurre cuando el trabajo y el capital varían también en una proporción

dada, y por lo tanto pueden determinarse los retornos a escala.

Se puede, además, estimar los retornos a escala en la función CES.

De la siguiente versión de esta función

$$V = \delta \left[\delta K^{-P} + (1 - \delta) L^{-P} \right]^{-v/P}$$

y mediante una adecuada manipulación se llega a la siguiente regresión:

$$\log V / L = A + \sigma \log \frac{W}{L} + R \log V + U$$

donde $R = (1 - \sigma) (v - 1) / v$ y puede así estimarse los retornos a escala v .

En base a un análisis de correlaciones se determinó si existe correlación entre diferencias de productividad y otras variables tales como nivel de salarios, costo unitario de la mano de obra, costo de materias primas, margen bruto. A tal fin los datos censales se dividieron por provincias o por escalas de tamaño de las empresas.³⁷ Puede verificarse así la hipótesis de que la productividad de la mano de obra está asociada al nivel de salarios, ya sea como resultado de diferentes calificaciones de la mano de obra empleada o como consecuencia de distinto impacto de la acción sindical. Se podrá verificar también distintas hipótesis sobre sustitución de factores asociados, a diferencias de productividad.

Además, del análisis de productividad de la rama en el país, se debería tratar también de analizar la productividad de la rama en uno o más países extranjeros como una primera aproximación al problema del posible retardo tecnológico existente y /o de distinta proporción en el uso de factores complementarios.

El análisis global hasta aquí comentado se complementará con un aná-

lisis similar en base a datos de empresas individuales obtenidos en una encuesta especial.

Idealmente se espera poder establecer la influencia que las características de la industria (tamaño, región, etc.) comentadas en la sección 1 pueden haber tenido sobre el nivel de la productividad de las empresas.

0-4 Análisis de las innovaciones

Las innovaciones constituyen evidentemente una de las partes claves del cambio tecnológico. Puede definirse como la introducción de productos y procesos nuevos y que, además sean mejores y/o que impliquen una reducción de costos del producto. ³⁸ Este concepto es pues más restringido que el Schumpeter ³⁹ al excluir la apertura de un nuevo mercado, la conquista de nuevas fuentes de aprovisionamiento de materias primas y una nueva organización de una industria.

Importa determinar claramente las innovaciones principales en una determinada rama industrial para hallar su posible vinculación con la actividad de investigación y desarrollo y analizar su difusión en el caso concreto de la rama en nuestro país.

Para todo ello es preciso en primer lugar confeccionar una lista de innovaciones suficientemente importante dentro de la estructura tecnológica de la rama. ⁴⁰

Esta selección se basará en una encuesta o consulta a personas expertas en la industria y en una revisión de la literatura especializada,

Una vez confeccionada la lista de innovaciones, se determinó la primera introducción de dichas innovaciones al país como una aproximación al problema del retardo tecnológico existente en la industria estudiada con respecto al país innovador. ⁴¹

En el caso de equipos no sólo interesa su primera introducción al país sino también su producción nacional. En el caso de nuevos productos de consumo, consideramos que sólo esta última corresponde al concepto de retardo, pues no puede hablarse de un verdadero cambio tecnológico cuando el producto (final) es importado. ⁴²

Para caracterizar el grado de avance tecnológico de una industria no sólo es importante conocer el atraso de las empresas innovadoras en el país con respecto a su primera aplicación en el mundo, sino el proceso de difusión en lo posible número de empresas que pueden considerarse "early imitators" y los que introducen una innovación sólo con considerable atraso. Para ello se pedirá esta información a las empresas productoras e importadoras de bienes de capital (fecha y número de empresas que adquirieron un determinado equipo).

Puede medirse, luego el tiempo que ha transcurrido hasta que un determinado proceso haya sido introducido por una proporción significativa de las empresas y/o de la producción de una rama, lo que exigirla una comparación internacional para tener una pauta de comparación o determinar, en un momento dado la proporción de empresas y/o de la producción que haya empleado dicho proceso. ⁴³

Básicamente puede existir las siguientes tres categorías de explicaciones de un mayor o menor retardo en la introducción y/o difusión de una innovación.

- 1) políticas del gobierno-restricciones cambiarias, apoyo crediticio, política fiscal, política de regulación.
- 2) condiciones económicas de la industria: situación de la demanda, costo relativo de los factores, disponibilidad de factores complementarios, disponibilidad de fondos.

- 3) comportamiento del empresario, actitud frente al riesgo y la innovación. 44

Sería conveniente en especial concentrar la atención y comparar las condiciones que han influido sobre los empresarios exitosos y atrasados, es decir enfrentar el grupo de los que tienen una alta proporción de innovaciones, con los que en general han quedado rezagados. 45

0-5 El análisis de la actividad en investigación y desarrollo.

La actividad inventiva nacional es una de las fuentes posibles de la generación del cambio tecnológico.

Aún cuando la vinculación de investigación y desarrollo nacional con el progreso tecnológico no necesariamente se produce a corto plazo y en magnitud previsible, es lógico suponer que existe una relación positiva. 46

Para los países, en proceso de desarrollo, existe por supuesto la posibilidad de tener un cambio tecnológico generado por la importación de tecnologías del exterior, sin embargo, existen importantes ventajas de la actividad nacional en investigación y desarrollo: puede mencionarse especialmente las siguientes. 47

- 1) Una mayor tasa de innovaciones aptas para la industria nacional.
- 2) Una mayor capacidad técnica, necesaria inclusive para incorporar tecnología importada.
- 3) Efectos indirectos: difusión de capacidad, y conocimiento adquiridos entre otras empresas, efectos educacionales, y sobre el balance de pagos.

Enfocado así el problema de la actividad en investigación y desarrollo, parece justificado un mayor análisis de dicha actividad en la rama in-

ustrial que se ha elegido.

Dentro de esta parte del estudio se investigarán pues los recursos que se dedican a investigación y desarrollo, en la industria respectiva, así como en los institutos oficiales vinculados a dicha industria.

El objetivo del estudio no puede limitarse a un mero diagnóstico, deberá proporcionar elementos de juicio útiles para una política tecnológica futura.

En este sentido se formularán ciertas sugerencias sobre recursos mínimos que deben dedicarse a investigación y desarrollo tanto en el sector privado como en el público, tomando en consideración las posibilidades de recursos (especialmente humanos) convertibles y su costo de oportunidad.

Luego interesa determinar los recursos dedicados o el volumen del producto generado en la actividad "I+D" en otros países. ⁴⁸ Además de esto, es fundamental conocer la estrategia de las tareas desarrolladas en distintas disciplinas de investigación. Para llevar a cabo este análisis de especialización vinculadas a la rama, se hará un estudio de institutos de investigación relacionados con la industria respectiva, en otros países.

Esta investigación servirá también para detectar la relación que puede haber existido entre una determinada innovación y la actividad científica, limitada por razones prácticas al campo aplicado. ⁴⁹

El diseño de un esfuerzo nacional en I&D y el aprovechamiento para el mismo de la infraestructura científica y tecnológica convertible, requiere previamente varios estudios. Ellos deben abarcar la estructura y dinámica del conocimiento involucrado y el ritmo global del crecimiento.

Para ello simultáneamente debe estudiarse la estrategia institucional y nacional en suficientes casos como para definir las grandes pautas (presupuestarias, temáticas, etc.) que las gobiernan en otros países.

Por otro lado, el monto total de ventas de la industria nacional y el tamaño de las empresas involucradas, permite evaluar hipótesis de eventual esfuerzo privado.

El conjunto de la información que antecede permite trazar las grandes líneas de conclusiones en cuanto al posible esfuerzo nacional, reconociendo mediante la información reunida que existen detalles estructurales en la generación y flujo de conocimientos que deben ser identificados previamente.

Además, se debería estudiar sistemáticamente las contribuciones producidas durante un número suficiente de años en los órdenes científicos y tecnológicos. A este fin puede hacerse uso de publicaciones recopilativas del tipo del "chemical abstracts". Para ello se construye una o más clasificaciones para determinar el número de contribuciones y patentes anuales en cada categoría de las disciplinas vinculadas a la rama. ⁵⁰ La finalidad es poder diagnosticar la estructura del conocimiento que converge a innovaciones en la misma, para poder planear el eventual uso de la infraestructura convertible y demás elementos del diseño concreto de una estrategia tecnológica local.

En el análisis de la actividad "I+D" que se realiza en el país tiene por supuesto un papel importante el debido acople con el sector empresarial.

Cabe detectar si existe una actitud especial por parte de los investigadores o de los empresarios que dificultan una adecuada comunicación.

Dentro de este tipo de investigación la encuesta a los expertos (tecnólogos) en la industria servirá como otra información básica para determinar los recursos dedicados a "I+D" y proporcionará también elemento de juicio con respecto a la vinculación de profesionales y técnicos con el estado tecnológico de la industria y su comprensión de la urgencia del problema del cambio en la industria.

0-6 Estado actual de la tecnología y prácticas óptimas en la industria.

Conforme a lo indicado en la sección 2, se trata de determinar si ha habido cambio tecnológico en la industria, aproximando este problema mediante una estimación del residuo. Posteriormente nos concentramos en un análisis de las innovaciones y su difusión. Ambos tipos de análisis son pertinentes para calificar la industria en su conjunto en lo que respecta al cambio tecnológico productivo.

Este análisis no es suficiente, sin embargo, para describir debidamente el estado actual de las empresas: el análisis del residuo porque no aisla el cambio tecnológico propiamente dicho y el análisis de las innovaciones porque se concreta en ciertos cambios mayores. No analiza pues las posibilidades de cambios menores ni la forma como las empresas actúan con respecto al conjunto de procesos que emplean. En otras palabras, además se debe tratar de observar si las empresas innovadoras (primeras que realizan la introducción al país) o de difusión "rápida" en un proceso lo son también para los demás procesos de un determinado producto o para los otros productos. Aún puede ser interesante establecer si en una empresa determinada una vez que ha introducido una nueva técnica, la emplea en toda su planta, es decir en que medida ha reemplazado las máquinas o métodos viejos por la innovación (difusión intra planta). ⁵¹ Con el objeto de determinar este estado de la tecnología se hará una encuesta a empresas representativas en lo que respecta a tamaño y producto elaborados. En dicha encuesta se pediría el tipo de equipo empleado para cada proceso fundamental, su origen y antigüedad. Este análisis complementa pues, el descrito en la sección 3. En esta última se describen las diferencias de productividad existentes entre plantas: aquí se trata de entrar en una investigación de los procesos empleados.

Hasta aquí se ha hecho referencia a la tecnología efectivamente en uso, en una determinada rama, se han comentado formas de medir el grado de

adelanto tecnológico y algunos factores que pueden haberlo determinado o que se asocian a él. En nuestra opinión es de importancia especial acercarnos al problema del potencial que existe para aumentar la productividad a través del cambio tecnológico, incluyendo en tal concepto los cambios técnicos que dependen de la escala de operación. ⁵²

En un sentido más general podemos hablar de una brecha entre la tecnología media empleada en una determinada rama y la práctica óptima (Best-practice). Puede definirse esta última como la técnica apropiada teniendo en cuenta tanto las condiciones económicas como técnicas; es la técnica que nos da el costo mínimo en términos de la función de producción y de los precios relativos en cada momento. ⁵³

Existen dos métodos para obtener la información requerida: el primero se basaría en las técnicas empleadas por empresas nuevas en distintos momentos y el segundo se basa en una especificación de las técnicas más avanzadas de distintos momentos, por ingenieros expertos en la rama. Hemos elegido en principio, la segunda forma de determinación porque, como se verá, permitirá una información más amplia; además, elimina efectos supuestos del primer método, que no necesariamente se dan en la práctica como ser:

- 1) La iniciación de empresas nuevas para los distintos productos de la rama en forma bastante frecuente, de modo tal que pueden incorporar las técnicas nuevas que se vayan generando.
- 2) La efectiva utilización de las técnicas más adelantadas disponibles en cada momento.

En base a la formulación, sobre estimaciones de ingeniería, se puede tener una información más completa sobre la interrelación entre distintos procesos y permite determinar la best-practice internacional (lo que con el otro procedimiento exigiría el acceso a empresas situadas en el exterior). Permite también considerar las posibilidades de economías de escala, aunque no es-

tén explotadas en la práctica.

En síntesis, para cada proceso fundamental permite comparar

- a) la práctica usual en el país
- b) la best-practice nacional *(la mejor práctica nacional)*
- c) la best-practice internacional *(la mejor práctica internacional)*
- d) las economías de escala que pueden existir en cada uno de los métodos anteriores.

Este análisis se efectuará en base al costo total de cada proceso considerando el costo de los factores en el país. De este modo se distinguen claramente los casos en que una determinada innovación no se emplea por un problema de distintos precios relativos o por otra razón. En este último caso por supuesto debe investigarse, o por lo menos formular hipótesis de trabajo, respecto a las razones que pueden explicar la no adopción de equipos en principio, más convenientes: elevado costo financiero, falta de información, importancia de los sunk-costs representados por el equipo en uso, etc.

Como el análisis se hará para todos los procesos principales de un producto se podrá determinar sus efectos posibles sobre su precio final.

Efectuando comparaciones entre los distintos métodos en cada proceso permite estimar aumentos potenciales de producción o economías de costo en hipótesis de distinto grado de realismo (por ejemplo que las empresas con la best-practice nacional emplean la best-practice internacional y que las demás empleen la mejor práctica nacional, etc.) ⁵⁴

Como ya mencioné las estimaciones o funciones de costo se basan en datos de ingeniería. De este modo la unidad básica del análisis está constituido por el proceso, los diferentes procesos, luego deben ser convenientemente agregados para dar la función o el costo para una planta. Se diferencia

de la función de producción o costos de la teoría económica por no incorporar el insumo de la capacidad empresarial y por comprender sólo procesos técnicos.

Sin embargo, son estos precisamente los que constituyen el núcleo del cambio tecnológico. ⁵⁵

Un ejemplo del tipo de análisis que se efectuaría sería el análisis de los costos unitarios intra-plantas efectuado en los Estados Unidos, para la producción de rayón en una empresa. ⁵⁶ A diferencia del mencionado estudio, en el caso presente la determinación del costo no se basaría en un análisis empírico en una planta, sino en la determinación en base a estimaciones de ingeniería válidas para la mejor práctica nacional e internacional, así como la práctica habitual a nivel de los productos más importantes de la rama.

Como generalmente en la elaboración de un producto existe un gran número de etapas, para el análisis enumerado se tratará de aislar los componentes principales de un proceso industrial. ⁵⁷

Se partirá pues, de una descripción del proceso de elaboración de cada producto principal a fin de distinguir los procesos fundamentales para los cuales se analizarán costos alternativos para diferentes técnicas y volúmenes de producción.

Con respecto a la encuesta de las empresas que hemos mencionado, para obtener una muestra que resulte representativa de la rama, objeto del estudio, se recopilarán previamente dos tipos de información:

- a) Se efectuará una encuesta a expertos (ingenieros, técnicos, etc.) para obtener una nómina de empresas consideradas de avanzada, medianas y atrasadas.
- b) Por información de registros oficiales, informes confidenciales y otras fuentes, se preparan listas de las empresas.

El padrón debería estar formado por todas las grandes empresas, cu-

ya producción sea un porcentaje sustancial de la producción nacional, parte importante de las medianas y una proporción menor de las empresas pequeñas.

Hasta aquí hemos hecho referencia fundamentalmente al cambio tecnológico incorporado en bienes de capital; el proceso tecnológico sin embargo puede consistir también en una mejora de la calidad de la mano de obra.

En la encuesta a las empresas industriales se pedirá datos sobre la ocupación actual de la mano de obra de nivel intermedio y superior, lo que nos permitirá formular hipótesis respecto al papel posible de dicho factor en la explicación de diferencias de productividad entre empresas.

Por otra parte se solicitará información a los empresarios sobre la posibilidad de que la disponibilidad de profesionales o técnicos constituya un factor de estrangulamiento en la generación del cambio tecnológico.

0-7 Examen de los canales de transmisión de la tecnología

Hasta aquí hemos hecho referencia a la actividad inventiva, la innovación y el proceso de difusión de nuevos procesos y productos. En las secciones anteriores se han mencionado varios factores que pueden haber dificultado el empleo del conocimiento aplicado en el sector empresarial para generar innovaciones (por ejemplo estructura y magnitud de la actividad "Investigación y Desarrollo" existente) y la difusión de las innovaciones entre empresas (por ejemplo dificultades financieras).

Puede pensarse que tanto el empleo de conocimientos como de innovaciones, no sólo depende de la demanda (oportunidades de beneficio para el empresario) y oferta ⁵⁸ (disponibilidad de científicos y técnicos), sino también de los canales de transmisión que existen y del uso efectivo que se hace de ellos. ⁵⁹

La existencia de determinados canales de comunicación está condicionada a la característica de la tecnología: cuando en una rama de actividad predominan tecnologías cerradas, la difusión se produce dentro de círculos cerrados (por ejemplo, transmisión a subsidiarias de la empresa matriz.)

En el caso concreto de la rama a estudiar se deberá verificar las siguientes características de los canales.

- 1) Existen canales suficientes y de calidad adecuada para permitir una comunicación fluida del sector empresarial:
 - a) Con la actividad inventiva que se realiza fuera de la empresa (institutos de investigación, universidades, profesionales o consultores) ?
 - b) Con otras empresas que han creado nuevos procesos o productos (por ejemplo empresas de la misma rama en otros países con los proveedores de equipo) ?
 - c) Comparar el sistema de generación y transferencia local con el de otros países.
- 2) Como se utilizan los canales existentes y cual es el papel que el sector empresarial desempeña en la creación y funcionamiento de los canales de difusión ?

Si existen revistas de especialización puede oaber la pregunta en que medida el sector empresarial aprovecha este canal (una primera indicación podría estar dada por la cantidad y calidad de revistas técnicas que recibe).

Luego puede distinguir si a un grupo, por ejemplo los empresarios, le corresponde un papel activo o pasivo con respecto a la comunicación (por ejemplo la empresa es pasiva si sólo recibe revistas, pero es activa si envía profesionales a institutos del exterior).

- 3) Efectividad de los canales utilizados: no todos los canales tienen, el mismo impacto en la generación y difusión de innovaciones. Estudios empíricos sostuvieron que el impacto personal ha sido más poderoso en el proceso de difusión de innovaciones, ⁶⁰ hipótesis interesante que parece ser sujeta a verificación.

El sistema que termina en la innovación no parece estar dividido en compartimentos, estancos o monofuncionales. No se puede hablar de generación sola o transferencia sola. En general, cabe hablar de un sistema que abarca todo el proceso de generación y transferencia de tecnología y en el estudio de actividades en naciones de mayor grado de creación tecnológica, es útil tratar de verificar si ello es así. Si esto se verifica cabe la hipótesis de que la sola acción sobre los canales no implica alterar las deficiencias de la situación, sino que deben ponerse en marcha sistemas, aunque sean parciales, en que se verifique la continuidad de las funciones de generación y transferencia.

En este sentido es aconsejable tratar de comparar el modo de operación de los países generadores y periféricos, en materia tecnológica para reconocer mejor las diferencias que existen entre ellos.

NOTAS

- 1 Yoram Barzel - Productivity in the Electric Power Industry, 1929-1955 - Review of Economics and Statistics, Vol. XLV, pág. 395-408. Salvatore Comitini, David S. Huang - A Study of Production and Factor Shares in the Halibut Fishing Industry - Journal of Political Economy, Agosto 1967, Vol. 75 No 4. - Ryutar & Komiya - Technological Progress and the Production Function in the U.S. Steam Power Industry, en Review of Economics and Statistics, Mayo 1962, Vol. XLIV No 2, pág. 156-166. G.S. Maddala "Productivity and Technological Change in the Bituminous Coal Industry 1919-1954", Journal of Political Economy - Agosto 1965 - No 4, Vol. LXXII.
- 2 Véase por ejemplo: M. Kurz and Manne A. Capital Labor Substitution in Metal Machinery, American Economic Review, Set. 1963.
- 3 Marc Nerlove "Recent Empirical Studies of the CES and Related Production Functions - en NB of ER - Studies in Income Wealth No 1 - The Theory and Empirical Analysis of Production (Edit. Murray Brown).
- 4 Véase los siguientes trabajos contenidos en "The Rate and Direction of Inventive Activity; Economic and Social Factors" (National Bureau of E. R. 1962): Merton J. Peck: "Inventions in the Post War American Aluminium Industry"; John L. Enos: "Invention and Innovation in the Petroleum Refinery Industry"; Williard F. Mueller: "The Origins of the Basic Inventions Underlying Du Pont's Mayor Product and Process Innovations, 1920-1950". Pueden mencionarse también: William S. Comanor "Research and Technical Change in the Pharmaceutical Industry" en Review of Economic and Statistics, Mayo 1965, pág. 182-190, Vol. XLVII No 2. G.S. Maddala and P.T. Knight "International Diffusion of Technical Change". A case study of the oxygen steel making process - Economic Journal Set. 1967, No 307 - Vol. LXXVII, pág. 531-58. National Institute Economic Review - No 45 - Agosto 1968 "Chemical Process Plant Innovation and the World Market". William H. Brown "Innovation in the Machine Tool Industry", Quarterly Journal of Economics, LXXI, Agosto 1957. National Institute of Economic and Social Research "The Diffusion of New Technology" en National Institute Economic Review, May 1969, No 48. H.O. Steckler "Technological Progress in the Aerospace Industry" - The Journal of Industrial Economics - Julio 1967, Vol. XV No 3.

- 5 En el estudio mencionado de Maddala y Knight se incluyen consideraciones respecto a algunos países subdesarrollados. Un trabajo que se ocupa del problema de la transferencia de tecnología es el siguiente: G.R. Hall and R.R. Johnson "Transfers of U.S. Aerospace Technology to Japan" Conference on Technology and Competition in International Trade, National Bureau of Economic Research - Preliminary - Aunque se trata de una obra general debemos mencionar a W. Paul Strassmann - Technological Change and Economic Development, quien se ocupa específicamente de países en proceso de desarrollo, dando frecuentemente ejemplos de casos particulares.
- 6 "The Sources of Increased Efficiency - A Study of Du Pont Rayon Plants" MIT Press, 1965.
- 7 Véase al respecto Samuel Hollander "The Sources of Increased Efficiency: A Study of Du Pont Rayon Plants" op. cit. pág. 25
- 8 Zvi Griliches - comentario Williard F. Mueller: "The Origins of the Basic Inventions Underlying Du Pont Major Product Process Innovations" en The Rate and Direction, pág. 347.
- 9 Edwin Mansfield "The Economics of Technological Change" N. York 1968 - pág. 11.
- 10 Griliches, art. cit. pág. 347.
- 11 El proceso o cambio tecnológico según Domar consiste de los siguientes factores: a) progreso técnico en un sentido estrecho (innovaciones)
b) economías de escala
c) economías externas
d) mejora de la mano de obra (educación, salud pública)
e) mejor administración
f) mejor combinación de productos (product mix)
(E. D. Domar, "On the Measurement of Technological Change", Economic Journal, Dic. 1961)
- 12 Se hace referencia aquí al conocimiento aplicado ya que es, en general, muy difícil trazar las interrelaciones entre una creación de la ciencia básica y un nuevo proceso o producto.

- 13 Murray Brown, "On the Theory and Measurement of Technological Change", Cambridge University Press, 1966. pág. 3.
- 14 A. Robertson "The Management of Industrial Innovation", Industrial Educational and Research Foundation, Londres, Occasional Paper Number 7.
G. Freeman "The Sappho Project". A brief description of its aims and methods. Mimeo.
- 15 Con respecto a los índices a usar, Marvin Frankel recomienda el de la producción, porque se relaciona más directamente con las ventajas de grandes plantas. Plantas con producciones grandes tienen mayor oportunidad de usar máquinas que economizan mano de obra y de especializar sus obreros, que plantas con producciones pequeñas. "International Differences in Productivity and in Plant Size" en Productivity Measurement Review, Nº 8, Feb. 1957.
- 16 E. Mansfield "Size of Firm, Market Structure and Innovation" Journal of Political Economy, Dic. 1963.
Al mencionar el costo de la innovación parece hacerse referencia a la creación original como consecuencia de la actividad en investigación y desarrollo; no implica pues un mayor costo para la primera introducción en la industria de un país o la difusión posterior.
- 17 Research and Technical Change in the Pharmaceutical Industry - Review of Economics and Statistics - Mayo 1965.
- 18 Con respecto a la relación entre el poder monopolístico y las innovaciones, la primera fue sustentada por Schumpeter, según la cual la posición monopolística favorece la introducción de tecnologías, y la otra, defendida por Karl Kayser y Donald F. Turner. Con respecto a la primera, se señaló que "the rewards associated with innovation increase as market control increases. Appropriability is presumably greatest among the largest firms in highly concentrated, oligopolistic industries. Thus the relative rate of innovation of large firms might be expected to increase as monopoly power increases. Moreover, if successful innovation by one of these large firms serves either to induce or stimulate innovation among its principal rivals, a pervasive pressure to innovate might prevail among the largest firms in a highly concentrated industry". La hipótesis alternativa señala que "size advantages are quickly exhausted in the short run, monopoly advantages may permit the largest firms to neglect the behaviour of their rivals, while over the long run the recognized degree

- of interdependence among the principal rivals may lead to calculated efforts to restrain innovation and thereby preserve stable interfirm relations". Oliver E. Williamson "Innovation and Market Structure" Journal of Political Economy, Feb. 1965.
- 19 Jorge Katz "Production Functions, Foreign Capital and Growth in the Argentine Manufacturing Sector 1946-61", ITDT, pág. 160.
- 20 Katz, *ibid.* pág. 161. R.E. Johnston, a su vez cita un estudio de A.D. Little (Problems and Patterns of Technical Innovation in American Industry) según el cual la innovación en industrias maduras viene de afuera; una de las innovaciones proviene de empresas extranjeras. R.E. Johnston, Technical Progress and Innovation, Oxford Economic Papers, Julio 1966.
- 21 P. Gonod, "Profitability and Productivity", Liaison Committee of the National Productivity Centers of the Member Countries of the Common Market, Enero 1967.
- 22 Johnston, *art. cit.* pág. 172.
- 23 Un índice de la apertura de la tecnología estaría dado por la posibilidad de ingreso de nuevas empresas y grupos, considerando solo el punto de vista de la limitación dada por la tecnología requerida en tal industria.
- 24 Este concepto está relacionado con el de industria con base científica. E. Mansfield "The Economics of Technological Change", pág. 61: "Although an industry's science base is a very slippery concept, it is difficult to deny that some industries, like electronics and chemicals, lie closer to well developed basic sciences than others".
- 25 D.W. Jorgenson y Z. Griliches "The Explanation of Productivity Change", The Review of Economic Studies, Vol. XXXIV (3) Nº 99, Julio 1967.
- 26 John W. Kendrick "Productivity Trends in the United States", Nat. Bureau, Princeton University Press, 1961.
- 27 Douglas P.H. y Cobb C.W. "A Theory of Production", American Economic Review, Marzo 1928.

- ²⁸ Arrow K.J., Chenery H.B., Solow R.M. y Minhas B., "Capital, Labour Substitution and Economic Efficiency", Review of Economics and Statistics, Vol. XLIII.
- ²⁹ Críticas más detalladas de los distintos procedimientos pueden encontrarse en Murray-Brown: "On the Theory and Measurement of Technological Change", Univ. Press, 1966, parte 5, y Lester B. Love: "Technological Change: its Conception and Measurement", Prentice Hall, 1966. También pueden derivarse de estas funciones modelos que eliminan los supuestos de neutralidad del cambio técnico y competencia perfecta.
- ³⁰ Véase A.A. Walters: "Production and Cost Functions - An Economic Tree Survey", en Econometrica, Vol. 31, Nº 1-2, Enero-Abril 1963.
- ³¹ La primera de las alternativas utilizadas son los H.P. instalados. Al uso de esta variable caben dos críticas importantes. En primer lugar, el dato censal computa todos los H.P., tanto los que estuvieron en actividad como los no utilizados. Luego esta variable está sesgando hacia arriba la medida del capital utilizado. Es evidente también que puede no haber correspondencia entre el capital usado y la potencia instalada.
- ³² Véase E. Mansfield: "Industrial Research and Technological Innovation: an Econometric Analysis", New York, W.W. Norton, 1968.
- ³³ J. Katz, op. cit. pág. 160. Es interesante considerar aquí que aún una considerable y relativamente exitosa absorción de tecnología extranjera puede depender en buena medida de la contribución nacional de Investigación y Desarrollo, o sea, "que para generar y mantener su capacidad de absorción (de tecnologías) una sociedad debe dedicar un esfuerzo considerable hacia una ampliación de su nivel de investigación en general, y hacia la mejora de su sofisticación tecnológica en particular". (Daniel Spencer y Alexander Woronniak: "The Feasibility of Developing Transfer of Technology Functions", en Kyklos, Vol. XX, 1967, pág. 431).
- ³⁴ Véase al respecto W.E.G. Salter: "Productivity and Technological Change", Cambridge University Press, 1960, pág. 103. Con respecto a la interrelación entre inversiones y cambio tecnológico, Johnston, art. cit. pág. 172.

- 35 Véase: Richard R. Nelson, "A Diffusion Model of International Productivity Differences in Manufacturing Industry", AER, Vol. 58, 1968.
- 36 Estrictamente pueden distinguirse dos tipos de economías de escala:
- a) la reducción de los costos unitarios como consecuencia de la expansión de una planta, y la consiguiente distribución de ciertos gastos fijos entre un volumen mayor, y
 - b) cuando determinados métodos y equipos sólo resultan convenientes a un nivel mayor de producción. Este último debería considerarse solamente como cambio tecnológico. (Véase Samuel Hollander "The Sources of Increased Efficiency. A Study of Du Pont Rayon Plants", MIT Press, 1965, pág. 24).
- 37 Este tipo de análisis como aquí se señaló se haría en forma transversal para la rama, en estudios anteriores se compararon cambios temporales para distintas industrias. (Véase Salter Op. VIII, J. Katz Op. VI).
- 38 Johnston, art. cit. pág. 160.
- 39 J.A. Schumpeter, "The Theory of Economic Development", Harvard U. Press, pág. 66.
- 40 En el trabajo de Peter Stubbs, "Innovation and Research" (A Study in Australian Industry) U. of Melbourne 1966, se efectuó la distinción entre innovaciones mayores y menores según la importancia de la innovación dentro del volumen de ventas, sin embargo para procesos nuevos la clasificación debió basarse en la confianza en "jueces" (pág. 40). Un problema similar fue la selección de procesos efectuados para un estudio de difusión del National Institute of Economic and Social Research, (National Institute Economic Review, Mayo 1969, N° 48) en que se trató que los procesos fueran importantes en sus respectivos campos (pág. 41).
- 41 Véase para un análisis de este tipo, National Institute, art. cit. pág. 81.
- 42 Stubbs en su trabajo indica sin embargo, en todos los casos la primera venta y la primera producción. En este caso se podría hablar de un cambio tecnológico a nivel del consumidor, pero no de la producción nacional.

- 43 Véase al respecto National Institute "The Diffusion of New Technology" art. cit. esp. pág. 81.
- 44 Pueden distinguirse por ejemplo dos tipos de actitudes; en primer lugar la actitud mercantil en la cual se toman decisiones teniendo en cuenta solo el corto plazo. Por otro lado tenemos la actitud del empresario industrial que considera las perspectivas futuras, y por lo tanto, actúan sobre decisiones a largo o mediano plazo y asume riesgos maximizando ganancias a largo plazo lo que modifica su actitud frente a las innovaciones.
- 45 Se aplicaría pues la idea de éxito y fracaso introducida por Freeman para un trabajo en la Universidad de Sussex. Sin embargo, dicho trabajo se basa esencialmente en el éxito y fracaso de las empresas en la introducción en el mercado de una determinada innovación, empleando aquí innovación como primer ejemplo en el mundo (Andrew Robertson "The Management of Industrial Innovation", Industrial Educational and Research Foundation, Londres, Occasional Paper No 7).
- 46 Véase al respecto, G. Freeman "Research and Development: A Competition Between British and American Industry", National Institute Economic Review, No 20, Mayo 1962, pág. 29. Se citan, además, estudios empíricos, que demostraron la correlación entre gastos de investigación y tasas de crecimiento del producto en 17 industrias en los Estados Unidos y Gran Bretaña. Véase también J. Minasian "The Economic of Research and Development" en The Rate and Direction of Inventive Activity (NBER - New York, 1962) pág. 93-141.
- 47 Véase Stubbs, op. cit. pág. 146 y siguientes. En un trabajo del C.S.I.R.O. de Australia "The Work of C.S.I.R.O." se indica al respecto: "The Australian manufacturing industries have developed very rapidly over the part 20 or 30 years, based largely on the introduction into this country of technology that has been fully developed overseas. However, the point has now been reached at which the limitations of imported technology are becoming more clearly apparent, in particular such copied technology does not provide a basis for substantial exports of manufactured goods. In order to export successfully a country must have something distinctive to offer, such as a new product, or an established product made by an improved or cheaper method, copied technology will always lag behind best industrial practice and cannot be expected to be the main basis for a manufacturing industry hoping to capture a substantial share of to-

tal world trade in manufactured goods, while at the sometime maintaining a policy of full employment and high wages. New technology, when applied in industry, leads to economic benefits which are shared by the whole community".

- 48 Con respecto a las distintas formas de medida de la actividad "I & D" véase G. Freeman, "Measure of Output of Research and Experimental Development": A Review Paper UNESCO (COM CONF.2218 - Conf. Eur. State WG 33-8).
- 49 En los Estados Unidos se efectuó una investigación de 1000 inventos en la industria del papel, refinerías de petróleo y la agricultura, y se trató de encontrar alguna vinculación posible con descubrimientos científicos anteriores (Jacob Schmookler, "Changes in Industry and in the State of Knowledge as Determinants of Industrial Invention" en The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors, Nat. B. of Economic Research - Princeton 1962, pág. 224-5).
- 50 Representar todas las contribuciones al conocimiento por la suma de artículos y patentes, no es sino una medida parcial. Los artículos suelen representar bien las investigaciones de nivel más básico. En cuanto a las actividades susceptibles de ser patentadas, las patentes representan los proyectos que, habiendo fructificado, se decide protegerlos de ese modo. No computan ni los que fracasan ni los que se elige proteger por secreto. No obstante el método propuesto, reconocidas las limitaciones arriba anotadas, se puede considerar como una razonable indicación de las actividades a los fines que se discuten acá, en el sentido que la estructura del conocimiento que converge a esas omisiones debiera ser similar a la del que resulta en el material publicado.
- El método propuesto nos parece aceptable en industrias de tecnología abierta. En los casos de tecnologías cerradas en que el secreto sea de un orden de magnitud importante comparado con la protección por patentes, debería hacerse una evaluación previa para comprobar la vigencia del mismo.
- 51 Véase al respecto Edwin Mansfield "Intrafirm Rates of Diffusion of an Innovation" en Review of Economics Statistics, Nov. 1963.
- 52 Véase al respecto Samuel Hollander "The Sources of Increased Efficiency, A Study of Du Pont Rayon Plants" The MIT Press, 1965, pág. 24.

- 53 W.E.G. Salter, "Productivity and Technical Change", Cambridge U. Press, 1960, pág. 23.
- 54 Véase al respecto Salter, op. cit. pág. 26: "Measures such as this are extremely valuable in productivity analysis, for they give an idea of the potential level of production at each date. If complete and immediate utilization of new methods were feasible and economic, such levels of productivity could be achieved generally. In fact, the past is always with us so that actual labour productivity always trails behind best practice labour productivity.
- 55 Véase A.A. Walters "Production and Cost Functions: An Econometric Survey", Econometrica, Vol. 31, Enero-Abril 1963.
- 56 Véase, al respecto, Hollander, op. cit., esp. Cap. 4 y 5.
- 57 Véase al respecto H. Chenery, "Process and Production Functions" en Studies in the Structure of the American Economy, Edit. W. Leontieff, Oxford U. Press, N. York, 1953: "The number of units may be greatly reduced by only considering variations in those major component in which there is the possibility of significant design as the price or quality of inputs and output changes. This results in combining in one unit all technologically complementary equipment." (pág. 299).
- 58 Véase Richard S. Eckaus "Notes on Invention and Innovation in Less Developed Countries" en American Economic Review, Mayo 1966, pág. 107.
- 59 K. Arrow indica al respecto: "The available evidence certainly suggests that communication problems are a major and perhaps predominant source of productivity and income differentials". "Classificatory notes on the Production and Transmission of Technological Knowledge" en American Economic Review, Mayo 1969, pág. 33.
- 60 Arrow, art. cit. pág. 33 y Strassmann op. cit. pág. 31 y siguientes.

CAPITULO 1

Capítulo I - Características de la industria lechera

1.1. Introducción

Como se expresó en términos generales en la Metodología, ciertos hechos y características fundamentales pueden influir en la gestación, introducción o difusión del cambio tecnológico. Nos referimos aquí a elementos básicos que caracterizan la estructura de una industria, tales como grado de concentración, tamaño de las empresas, ubicación geográfica, predominio del capital nacional o extranjero, etc.

Aún cuando, no se ha vinculado en todos los casos, las características analizadas con el cambio tecnológico, se ha creído importante presentar un panorama de la situación económica general de la industria estudiada.

La situación de una industria, por supuesto, no es estática; está sujeta a cambios que responden en buena medida a la demanda, si bien esta última puede estar influida por la propia acción de las empresas, como lo puede ser el mismo cambio tecnológico (por ejemplo, mediante la creación de productos nuevos).

El desarrollo de una industria y más específicamente el cambio tecnológico responde también a ciertos estímulos o desestímulos externos que condicionan sus decisiones. ¹

1.2. Productos elaborados

Siendo la leche el insumo principal conviene dar unos pocos datos fundamentales.

La producción total de leche oscila entre los 4000 a 4500 millones de litros ². De este total, un 68% aproximadamente se emplea para industrialización y el resto se destinó al consumo de leche fluida. ²

2.1

El total destinado a industrialización se distribuyó en los últimos años de la manera indicada en el cuadro 1.

Considerando el valor de los productos elaborados según datos censales resulta la distribución del cuadro 2, que a diferencia del anterior incluye la leche pasteurizada.

Cuadro 1

Distribución de la leche empleada para industrialización
(en porcentajes)

Producto	Año		
	1965	1966	1967
Queso	50.3	52	57
Manteca	38	36	31
Leche en polvo	6.9	7	7
Leche condensada) 4.8	1	1
Otros)	4	4

Fuente: Reseña Estadística Años 1965-1967. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación. Dirección General de Lechería.

Cuadro 2

Productos principales elaborados por la industria
lechera
(Distribución Porcentual)

Producto	Año				
	1937	1939	1946	1953	1963
Leche	12.-	12.5	10.6	13.4	15.7
Manteca	30.-	32.1	22.2	22.3	17.6
Queso de pasta dura	11.-	12.5	17.3	7.6	9.7
Queso de pasta semi dura	8.7	6.5	6.2	6.3	6.6
Queso de pasta blanda	3.5	3.7	5.6	9.-	10.3
Caseína	6.2	2.9	12.9	6.5	7.5
Crema	36.4	20.-	16.1	23.1	14.9
Otros *	10.1	9.8	9.1	11.9	17.7

* Incluye: leche en polvo, preparados a base de leche, dulce de leche y otros.

Fuente: Censos y Encuestas Industriales de los años indicados.

De este último cuadro surge que ha habido un cambio significativo en lo que respecta a la proporción de los distintos productos elaborados, hecho sobre el cual volveremos posteriormente.

Debemos observar con respecto a los productos elaborados que solo hemos indicado las categorías o tipos de quesos. (De considerar cada clase, solo tomando los indicados en el último censo, tendríamos 24 productos)

1.3. La exportación de productos lácteos

La exportación de algunos subproductos de la industria se inició antes de 1900; tal el caso de la manteca y el queso. Es interesante destacar que en algunos períodos las exportaciones representaban una proporción significativa del total producido (Ver cuadro N° 3).

Cuadro N° 3

Importancia relativa de las exportaciones de algunos productos en períodos seleccionados (Volumen Físico)

Período	Producto	Relación volumen exportaciones Producción total en %
1903-7	Manteca	57 %
1920-4	Manteca	74 %
1920-4	Queso	24 %
1945-9	Queso	14 %
1945-9	Leche en Polvo	27 %

Fuente: Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería,
Producción Lechera Argentina.

En todos esos productos la situación ventajosa que existía se ha ido reduciendo fuertemente. Algo similar es aplicable al caso de la caseína, en que la proporción de la exportación sobre el total producido sigue siendo elevado, (ver cuadro 4) pero el volumen de la producción -y exportación- ha

caído, por lo que la Argentina ha perdido su posición en este producto (Ver cuadro Nº 5).⁴

Cuadro Nº 4

Producción y Exportación de Caseína
(en miles de toneladas)

Año	Producción	Exportación	Año	Producción	Exportación
1950	29.6	28.5	1960	36.3	35.7
1	28.2	17.7	1	31.5	29.9
2	28.7	21.1	2	27.8	28.8
3	35.5	39.8	3	29.3	29.4
4	38.2	33.6	4	28.1	28.1
5	34.8	39.6	5	21.8	17.9
6	41.-	34.3	6	21.6	15.6
7	35.8	34.7	7	19.-	19.-
8	32.8	29.4	8	17.2	19.4
9	37.1	33.6			

Fuente: Reseñas Estadísticas Anuales

Dirección General de Lechería.

Cuadro N° 5

Producción de caseína, principales países
(en miles de toneladas)

	1959	1960	1961	1962	1963
Alemania Occidental	4.1	5.4	4.4	5.3	6.-
Argentina	37.1	36.3	31.5	27.8	29.3
Australia	10.6	11.9	13.8	16.-	16.9
Canadá	2.2	3.6	6.4	10.-	9.7
Francia	-	21.6	26.1	20.1	24.9
Italia	6.1	6.1	6.1	6.1	5.1
Noruega	5.6	5.9	5.8	5.3	5.6
Nueva Zelandia	24.9	31.1	36.-	36.4	42.1

Fuente: Reseña Estadística de la Industria Lechera (caseína)
Dirección General de Lechería.

El proceso de deterioro del volumen de exportaciones es aún más significativo en términos relativos, y así se pasó de un 2.4% del total representado por el valor de las exportaciones de la industria lechera en 1961, a una participación relativa de 1.2% en 1967. Las exportaciones en 1968 representaron un valor de 12.9 millones de dólares y su distribución por producto puede apreciarse en el cuadro N° 6.

Cuadro Nº 6

Exportaciones de productos lácteos en valor y volumen 1968

Producto	Volumen en Ts.	Valor en miles de dólares
Caseína	19382	8449
Dulce de leche	5	3
Leche condensada	91	26
Leche en polvo	215	173
Leche pasteurizada	545	44
Manteca	1709	923
Queso	3723	3225
Queso fundido	25	13
	<hr/>	<hr/>
TOTAL	25895	12858

Fuente: Reseña Estadística 1968 - Dirección de Lechería

En el cuadro Nº 7 se ve confirmada la caída de las exportaciones de productos lácteos, fenómeno que se manifiesta con particular intensidad en el caso de la manteca y caseína, a que ya hemos hecho referencia.

Las exportaciones de manteca se destinan en su mayor parte (90% en 1967-68) a Inglaterra, mientras que el resto se destina en su mayor parte al Perú. Sin embargo, en algunos años ha habido envíos a Chile, Alemania, Francia, Rusia, España y Estados Unidos.

Cuadro N° 7

Exportación de Productos de Lechería (En miles de toneladas)

	Manteca	Queso	Caseína	Leche en polvo	Leche condensada
1950	8.-	6.1	27.8	0.1	0.2
1	7.2	2.6	17.5	0.1	0.2
2	1.1	2.4	19.-	0	0.1
3	14.4	4.7	36.6	0.1	0.1
4	15.-	3.4	32.8	1.5	0.4
5	10.8	3.3	39.5	1.5	0.4
6	14.7	3.7	33.3	0.4	0.1
7	13.6	2.7	33.5	0.7	1.7
8	7.4	3.2	28.4	0.5	0.7
9	21.8	3.7	31.9	0.3	0.4
1960	24.3	3.3	34.4	0.2	0.6
1	13.7	4.2	29.5	1.2	1.6
2	10.6	4.-	28.8	0.4	0.4
3	12.5	5.4	28.5	0.2	0.1
4	11.-	4.5	28.1	0.2	0.1
5	7.-	5.1	18.1	0.1	0.1
6	5.7	7.3	15.6	0.1	0.1
7	5.5	5.1	19.-	0.5	0.2
8	1.7	3.7	19.4	0.2	0.1

Fuente: Memoria 50º Ejercicio 1968-9 - Centro de la Industria Lechera - Buenos Aires 1969.

Cuadro N° 8

Exportación de Queso por destino (en toneladas)

País	1964	1965	1966	1967	1968
EE.UU.	1720	1470	2246	2558	2406
Italia	154	2181	2969	617	53
Perú	359	379	450	568	478
Bélgica	195	350	982	233	41
Canadá	126	243	234	205	188
Chile	-	-	270	111	50
Inglaterra	62	112	197	148	86
Venezuela	1525	-	-	-	-
Otros	391	384	535	600	446
TOTAL	4532	5119	7283	5130	3748

Fuente: Reseñas Estadísticas Anuales - Dirección de Economía Lechera.

Como se verá más adelante en su conjunto el mercado mundial no ofrece buenas posibilidades para la exportación; a ello se agrega la circunstancia que en varios países se conceden importantes subsidios a la producción y a exportación de productos lácteos. Sin embargo, debe mencionarse el esfuerzo realizado en muchos países para incrementar sus exportaciones ya sea creando nuevos productos, nuevos tipos de algunos bienes, o tratando de mejorar su situación competitiva, o buscando nuevos mercados.

Es evidente que las innovaciones tecnológicas en un sentido amplio constituyen un factor fundamental. Pueden darse algunos ejemplos: Australia, Nueva Zelanda y Dinamarca aumentaron sus exportaciones al Japón y Países del Sudeste asiático y Dinamarca aumentó sus exportaciones totales de queso 8 veces desde 1938-9.⁵ Se ha señalado también que el cambio en la estructura de los exportadores con la aparición de Nueva Zelanda, Australia y Canadá como grandes productores y el repunte en las elaboraciones de Francia y Polonia responden a adelantos tecnológicos como ser: procesos continuos y mecanizados de elaboración con reducción de mano de obra y costos de inversión relativamente bajos, así como el rápido avance de la manipulación de leche a granel en las actuales nantequeras, con el consiguiente aumento de los volúmenes de leche descremada disponible⁶.

1.4. Evolución de la producción y del consumo

En el punto 3 ya hemos mencionado la situación de la caseína, producto que en más del 90% se destina a la exportación, cuya producción ha caído sensiblemente. Nos ocuparemos ahora de los demás productos, cuyo destino fundamental es el consumo interno.

En general se observa que entre 1950 y 1956 se produce un sensible crecimiento de la producción total de la industria. Posteriormente se estanca la producción y recién se registra un nuevo incremento en 1963. (Véase cuadro N° 9).

Cuadro Nº 9

Producción por rubros principales en la industria lechera argentina

Año	Producción leche en mill.de lts.	Manteca en millones de toneladas	Queso en miles de tonl.	Leche en polvo en miles lts.	Leche con densada en mls. lts.	Dulce de leche en lts.	★ Indice del vo lumen físico de la produc. de la rama 1960-100
1950	3590	45.2	96.7	5.6	7.6	16.7	71.7
1	3641	43.1	84.5	6.5	5.4	17.7	69.8
2	4007	46.4	106.3	7.2	8.4	18.1	79.6
3	4421	57.3	109.2	9.4	8.8	17.3	89.7
4	4346	60.8	108.6	9.5	8.7	18.1	92.2
5	4463	56.9	127.3	10.7	11.4	18.1	96.9
6	4613	66.-	124.1	11.4	11.8	20.6	102.3
7	4358	56.5	119.9	10.7	10.3	23.2	94.9
8	4214	52.3	122.2	11.2	12.3	26.7	94.2
9	4114	61.5	116.3	11.2	12.1	22.4	98.1
1960	4149	59.9	119.-	15.5	9.9	21.7	100.-
1	4026	54.7	133.6	12.5	9.8	26.8	101.2
2	4018	50.2	138.9	14.4	6.5	28.1	101.2
3	4236	52.-	144.3	15.-	10.2	28.7	109.5
4	4398	50.8	151.7	18.7	11.1	28.6	108.1
5	4147	42.3	150.4	20.7	10.7	26.4	
6	4590	46.2	174.-	26.9	12.9	28.-	
7	4235	40.6	157.-	22.-	10.5	29.4	
8		39.3	178.-	28.5	10.3	34.2	

10.1

Fuente: ★ Indice del volumen de producción: CONADE, Distribución del Ingreso y Cuentas Nacionales en la Argentina, Tº III - pp. 42-43 - (Buenos Aires, 1965)

Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería: Producción Lechera Argentina

Analizando los productos principales de la industria se puede apreciar que en el caso de la leche de consumo se registra un crecimiento de un 25% aproximadamente entre 1950 y 1956, pero luego el crecimiento se detiene. (Véase cuadro N° 10).

Cuadro N° 10

Producción de leche para consumo
(cifras en millones de litros)

1950	1403	1960	1250
1	1622	1	1196
2	1684	2	1258
3	1749	3	1365
4	1598	4	1456
5	1630	5	1427
6	1555	6	1490
7	1614	7	1498
8	1552		
9	1254		

Fuente: Reseña Estadística 1968 - Secretaría de Estado
de Agricultura y Ganadería, Dirección General de
Lechería.

Cuadro N° 11

Consumo per cápita en el país y en la ciudad de Bs. As.
(litros por año)

Años	★ Total del país	★★ Capital Federal	Año	★ Total del país	★★ Capital Federal
1950	82.0	-	1960	61.4	87
1	93.0	-	1	56.4	80
2	91.0	-	2	58.4	84
3	96.0	137	3	62.4	90
4	86.1	123	4	65.6	93
5	86.2	122	5	63.3	88
6	80.6	114	6	65.1	89
7	82.0	113	7	64.1	87
8	72.3	107	8	67.3	-
9	61.2	86			

Fuente: ★ Estimación propia en base a datos oficiales
★★ Producción Lechera Argentina (República Argentina,
Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería)

Se observan fluctuaciones sensibles, pero recién en 1966 el volumen global se acerca a los niveles registrados 10 años antes.

En lo que respecta a la leche para consumo, como puede apreciarse en el cuadro N° 10, en el año 1953 se registra el nivel más alto, el mínimo se observa en 1961 y luego se produce una recuperación pero sin alcanzar los niveles de 1953 o 1957. Las cifras del consumo per cápita registran por supuesto una caída aún mayor. (En el cuadro N° 11 se registran las sumas correspondientes al total del país y a la Capital Federal). Es notable la diferencia existente entre el consumo per cápita de la capital con respecto al total del país.

13.1

Para la manteca la situación es parecida. Se observa una caída de la producción global y una reducción mayor en el consumo per cápita. (Véase cuadro N° 12).

Cuadro N° 12

Consumo per cápita de la manteca en la Rep. Argentina

Año	Consumo per cápita en Kg.	Año	Consumo per cápita en Kg.
1950	2,19	1960	1,74
1	2,17	1	1,96
2	2,29	2	1,91
3	2,39	3	1,79
4	2,47	4	1,73
5	2,45	5	1,58
6	2,46	6	1,71
7	2,16	7	1,58
8	2,29		
9	1,73		

Fuente: Elaboración propia

El queso es uno de los rubros en los cuales la evolución ha sido favorable. Se observa un constante ascenso de las cifras de producción entre 1950 y 1968. De igual modo se observa una evolución paralela en el consumo per cápita, (ver cuadro N° 13) que registra su nivel máximo en 1966.

Quadro Nº 13
Consumo por habitante de queso
(Kgs.)

Año	Consumo per cápita	Año	Consumo per cápita
1950	5,4	1960	5,4
1	4,9	1	5,9
2	5,1	2	6,2
3	5,9	3	6,2
4	5,8	4	6,5
5	6,-	5	6,3
6	6,1	6	7,2
7	5,9	7	6,7
8	5,7	8	6,8
9	5,3		

Fuente: Reseñas Estadísticas Anuales

Hemos visto que la situación general de la producción de la industria lechera, en la década del 60, con la excepción del queso, leche en polvo y el dulce de leche, se caracterizó por su estancamiento.

Esta situación tiene por supuesto consecuencias para la generación de tecnologías. Significa que en general no existe un factor externo dado por la demanda creciente que induce a innovaciones en la tecnología. Sin embargo, no impide o dificulta las posibilidades de un desarrollo tecnológico autónomo. Esto significa que el impulso del cambio debe provenir de la tecnología misma y de este modo podrá provocar un aumento del consumo ya sea por el abaratamiento de la producción o por la creación de nuevos

productos. La experiencia extranjera es en este sentido particularmente interesante. En los Estados Unidos, por ejemplo, el desarrollo de nuevos productos ha determinado un crecimiento notable del consumo, como puede apreciarse en el cuadro N° 14.

Cuadro N° 14

Efectos de desarrollo de nuevos productos sobre el consumo per cápita de productos lácteos en los últimos 30 años en los Estados Unidos

Producto	Cambio en el consumo per cápita 1937-1967 (%)	Productos relativamente nuevos que aumentan el volumen
Leche en polvo	+ 195	Leche en polvo instantánea descremada, nuevos ingredientes secos para alimentos.
Queso	+ 70	Quesos fundidos, paquetes o envases individuales "Dips". Mejora de calidad de quesos.
Helados	+ 71	Novedades, nuevos gustos, leche helada, mezcla para batidos.
Leche fluida y crema	- 14	Butter milk de fermentos, Yoghourt baja grasa o fortificada, leche descremada.
Leche condensada y evaporada	- 45	_____
Manteca	- 67	_____

Fuente: Byron H. Webb, New Dairy Product Development en Journal of Dairy Science, vol. 52, N° 10.

A continuación se presentan los resultados de una serie de regresiones que se determinaron con el fin de analizar algunas de las variables que a priori se esperaba tuvieran influencia sobre el consumo de los productos de la industria analizada.

Los modelos estimados que se presentan más adelante fueron usados en forma uniforme para todos los productos. Esta parte del estudio no tiene por objetivo ahondar en los determinantes del consumo, sino establecer ciertas características fundamentales de la demanda de los productos que hacen a su crecimiento posible y por lo tanto pueden influir en el nivel y la dirección del cambio tecnológico. En efecto, puede pensarse que productos de mayor crecimiento en su consumo tienden a alentar el cambio tecnológico; además, si una industria elabora distintos productos, un crecimiento dispar de la demanda esperada puede influir en la orientación del cambio tecnológico incorporado en las futuras inversiones.

Modelos utilizados

Se estimaron regresiones para explicar el consumo en el mercado interno de los siguientes productos:

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1) Manteca | 4) Leche |
| 2) Leche en Polvo | 5) Leche Condensada |
| 3) Queso Pasta Semidura | 6) Dulce de Leche |

Las variables explicativas del consumo (C) y consumo per cápita (C N) consideradas fueron:

PP/ICV precio minorista del producto, deflacionado por el índice del costo de vida. ⁷

Poa/ICV precio de otros alimentos deflacionados por el índice del costo de vida.

PBI/N : producto bruto interno per cápita a precios de mercado.

SyS/PBI: porcentaje de los sueldos y salarios en el PBI.

Los modelos estimados fueron:

$$1) (C/N)_j = A e^{\alpha_0 j t} (PBI/N)^{\alpha_{1j}} (SyS/PBI)^{\alpha_{2j}} (Pp/ICV)^{\alpha_{3j}} (Pca/ICV)^{\alpha_{4j}} e^u$$

$$2) (C/N)_j = A e^{\alpha_0 j t} (PBI/N)^{\alpha_{1j}} (SyS/PBI)^{\alpha_{2j}} e^u$$

En donde los α_{ij} representan las elasticidades del consumo per cápita respecto a la variable i del producto j $\frac{\partial C}{\partial X}$; e es la base de los logaritmos naturales y t tiempo.

En los modelos se incluye una tendencia. ^(e) Esta variable representa otros factores no considerados en nuestro caso, fundamentalmente los cambios que se producen en los hábitos y gustos del consumidor.

La ecuación 2) se calculó con el fin de realizar estimaciones de la demanda futura. En la misma se incluyó el ingreso per cápita y la distribución del ingreso, ya que se disponía de las respectivas proyecciones.

Los resultados

Las ecuaciones 1 y 2 arriba presentadas fueron transformadas en doble logarítmicas y estimadas mediante el método de mínimos cuadrados.

$$3) \log. (C/N)_j = \log. A + \alpha_0 j t + \alpha_{1j} \log. (PBI/N) + \alpha_{2j} \log. (SyS/PBI) + \\ + \alpha_{3j} \log. (Pp/ICV) + \alpha_{4j} \log. (Pca/ICV)$$

$$4) \log. (C/N)_j = \log. A + \alpha_0 j t + \alpha_{1j} \log. (PBI/N) + \alpha_{2j} \log. (SyS/PBI)$$

Se han comparado nuestras estimaciones con un trabajo realizado

conjuntamente por USDA-DNTA en el cual se estiman elasticidades precio e ingreso y se realizan proyecciones para productos entre los cuales se incluyen algunos de la industria lechera ⁹. En lo que sigue se presentarán nuestros resultados y se los compararán con los obtenidos en el mencionado trabajo.

Manteca

El cuadro N^o 15 presenta las estimaciones de las ecuaciones 3 y 4 para la manteca.

Cuadro N^o 15

Funciones de consumo de la manteca

Regresión y Observ.	Log. A	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4	R^2	F	X^2	D-W
3 1950-68 N =19	1,56 (0,58)	0,02* (1,42)	0,21 (0,35)	0,03 (+0,07)	0,47** (1,42)	-1,75* (2,44)	0,78	14,02*	71,17*	1,25
4 1950-68 N =19	-1,26 (-0,46)	-0,02* (-1,92)	-0,01 (-0,02)	0,57* (1,38)			0,72	13,99*	16,64*	0,87

Nota: Debajo de los parámetros se indican los valores del test t para la hipótesis nula.

* Significativo a un nivel del 5%.

** Significativo a un nivel del 10%.

Además del valor de los parámetros se presenta en las últimas columnas como así en los siguientes cuadros el coeficiente de determinación ajustado por los grados de libertad, y los estadígrafos F y X^2 (que permite testear

la importancia de la multicolinealidad entre las variables independientes) ¹⁰ y Durbin-Watson.

En la regresión 3, tres variables son significativas: la tendencia y las variables precios.

En lo que respecta a estas últimas los signos resultaron ser perversos. Es difícil interpretar una elasticidad precio positiva del propio bien.

Sin embargo la manteca es un bien complementario de otros alimentos, lo que justificaría el signo negativo de esta elasticidad precio.

Por otro lado creemos que en este caso la función ha sido insuficientemente especificada. Principalmente esto se debe a que, por falta de datos no se ha introducido una serie del precio real de la margarina ¹¹.

En el trabajo USDA-INTA se introdujeron entre las variables explicativas del consumo de manteca el precio real de la manteca, el ingreso per cápita y el precio real de los aceites comestibles. El resultado fue similar al nuestro en lo que a signos de las variables precios respecta ¹².

PROYECCION

Este trabajo realiza proyecciones en base a la distribución del ingreso, el ingreso per cápita y la tendencia para el año 1974.

Las estimaciones se basan en las metas propuestas por el Plan Nacional de Desarrollo ¹³. Este proyecto propone para 1974 un PBI = 1.715 miles de millones de pesos de 1960 y una distribución del ingreso, SyS/PBI = 42,3%. La estimación de la población se basa en un trabajo del INDEC. Para 1974 se estima N = 25.875 miles de habitantes ¹⁴.

La regresión 3 podría haber sido utilizada para calcular las proyecciones, pero en este caso hubiese sido necesario realizar supuestos espe-

cíficos en lo que respecta a precios futuros por lo cual se decidió correr la regresión 4 que excluye los precios 15.

De esta forma reemplazando en la ecuación 4 los valores de las variables mencionadas anteriormente se obtiene un consumo per cápita de manteca de 1,48 kg. per cápita. 16 La metodología seguida en USDA-INTA cuando las regresiones resultaron ser no satisfactorias, consistió en estimar un índice de demanda total 17.

En cuanto a la evolución futura de la economía este trabajo postula la dos hipótesis.

Bajo la primera de ellas el PBI crecerá a una tasa similar a la observada durante el período 1950-1966. La hipótesis alternativa sugiere que el PBI crecerá a una tasa anual acumulativa del 4,5%. Las estimaciones se realizan para 1970-75 y 80. Para el segundo período que es el que comentáramos, la estimación de población utilizada es de 25.796 miles de habitantes.

Utilizando el índice de demanda total se proyecta para 1975 un consumo per cápita de 1,59 kg. y 1,61 kg. bajo las dos hipótesis mencionadas.

Es decir que nuestra estimación resulta ser inferior a la proyectada en USDA-INTA. Sin embargo en este trabajo se tuvo en cuenta la sustitución de manteca por margarina. La metodología consistió en proyectar el consumo de margarina y deduciéndole al consumo de manteca el 50% de esta proyección 18.

RESUMIENDO

- 1) La media del consumo per cápita de manteca en el período analizado es de 2,00 kg.
- 2) USDA-INTA proyecta para 1975 un consumo per cápita de 1,61 kg. (bajo

el supuesto de que el PBI crecerá a una tasa anual de 5,5%). Si se tiene en cuenta la sustitución que se realizará por margarina la estimación baja al 1,17 kg. per cápita.

- 3) Este trabajo estima un consumo per cápita para 1974 de 1,48 kg.
- 4) Esto implica un consumo global de 38,295 TN que se compara con una estimación de 30.243 TN realizada en USDA-INTA.
- 5) El consumo global en 1968 fue de 37.116 TN por lo que parecería difícil predecir un descenso del 18% en 7 años, que sugeriría USDA-INTA.
- 6) De todos modos y bajo cualquiera de las hipótesis mencionadas puede concluirse que las ventas de este producto permanecerán relativamente estancadas.

LECHE EN POLVO

En el cuadro N° 16 se presentan los resultados de las estimaciones 3 y 4 para el caso de leche en polvo.

Cuadro N° 16

Funciones de consumo de la leche en polvo

Regresión y Observ.	log. A	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4	R_j^2	F	X^2	D-W
3 1950-68 N = 19	-0,42 (-0,16)	0,06* (4,26)	0,71 (1,30)	0,38 (0,95)	-0,36 (-1,13)	-0,80* (-1,49)	0,97	119,46*	77,90*	2,06
4 1950-68 N = 19	-4,02** (-1,63)	0,07* (7,36)	0,50 (0,90)	1,18* (3,20)			0,96	131,14*	39,99*	2,08

Nota: Debajo de los parámetros se indican los valores del test T para la hipótesis nula.

*: Significativo a un nivel de confianza del 95%.

** : Significativo a un nivel de confianza del 90%.

El ajuste global resultó ser bastante bueno. Los R_{aj}^2 son altos como así también los estadígrafos y Durbin-Watson.

La tendencia es positiva y significativa lo cual estaría indicando un cambio en los gustos de los consumidores a favor de este tipo de producto.

La ecuación 3 se nota una elasticidad-precio del propio producto negativo y menor a la unidad pero no significativa. El signo de la elasticidad precio de otros alimentos resultó ser perverso. (No hay razón para pensar que éste producto sea complementario de los alimentos incluidos en el ICV). En la ecuación 4 utilizada para realizar las proyecciones se observa una elasticidad mayor a la unidad y significativa con respecto a la variable distribución del ingreso. Este nos está indicando que una redistribución del ingreso a favor del sector asalariado tendría un impacto positivo en la demanda por este producto.

Nuestros resultados contrastan con el que se obtiene en USDA-INTA. En ese trabajo se corrieron 32 regresiones lineales múltiples, sin obtenerse ningún resultado satisfactorio. El consumo per cápita se intentó explicar por el precio minorista de la leche en polvo, de la leche condensada, el ingreso per cápita y el consumo de leche en polvo desfasado un año.

PROYECCION

- 1) El consumo medio per cápita en este período fue de 0,65 kg. y el punto máximo es de 1,31 observado en 1968.
- 2) USDA-INTA proyecta para 1975 utilizando el índice de demanda total un consumo de 0,98 kg. per cápita.
- 3) Según la ecuación 4 el consumo per cápita estimado para 1974 sería de 2,09 kg.

- 4) Puede verse como ambos resultados difieren marcadamente. El primero de ellos parecería bajo, pues de mantenerse el consumo observado en 1968 de 1,30 kg. per cápita se estaría subestimando la proyección en alrededor de un 30%.

La estimación nuestra podría parecer optimista en relación al consumo observado en 1968 ya que parecería poco probable que el consumo crezca un 61% en 6 años. Sin embargo, si se analiza el quinquenio 1964-1968 puede verse que el consumo global pasó de 17.665 TN a 30.873 TN anuales, es decir un crecimiento porcentual del 75%.

En base a lo expresado puede suponerse que el consumo se ubicará en algún punto entre 1,30 y 2,00 kg. per cápita para 1974, aproximándose al punto superior si se logra una redistribución del ingreso y continúa la tendencia del pasado reciente.

En este último caso puede concluirse que las perspectivas de este producto son óptimas en lo que respecta al crecimiento esperado de las ventas.

QUESO DE PASTA SEMIDURA

El cuadro Nº 17 presenta los resultados de las funciones de consumo para el queso de pasta semidura. En un principio se había decidido proyectar el consumo global de quesos. Sin embargo, debido a que ya se disponía de dos proyecciones (comentadas más adelante), no tenía sentido agregar una tercera, a menos que se hubiese tenido una buena base para dudar de las mismas.

Por otro lado a priori parecería razonable intentar proyectar consumo de tipos de queso, por dos razones. En primer lugar desde el punto de vista del productor su interés es conocer las perspectivas de los distintos quesos y no del agregado, ya que es difícil suponer que produzca todos los

quesos o que el capital instalado sea perfectamente maleable.

Por el contrario hay indicios que indican que los equipos no son perfectamente sustituibles en la producción. En especial los quesos de pasta dura y semidura requieren un mayor tiempo de estacionamiento, lo cual incide directamente sobre el capital fijo del empresario.

En segundo lugar, desde el punto de vista del consumidor interesa detectar pautas de comportamiento. Así por ejemplo parece existir una alta sustitución entre los quesos de pasta blanda y semidura, según información de los empresarios de la industria. Estos no presentarían una sustitución importante con los quesos de pasta dura.

El ajuste de las regresiones es bueno ya que los R^2_{aj} son altos como así también el test F. No puede afirmarse que haya auto-correlación.

La ecuación 3 nos muestra una tendencia positiva y que toma un valor semejante en la ecuación 4. También una elasticidad precio menor a uno.

Al igual que en el caso de leche en polvo en el modelo 4 la variable distributiva presenta una elasticidad mayor a uno y significativa. Por lo tanto, puede afirmarse que una redistribución del ingreso a favor del sector asalariado incrementará la demanda por este producto.

Cuadro Nº 17

Funciones de consumo del queso de pasta semidura

Regresión y Observ.	Log.A	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4	R^2_{aj}	F	X^2	D-W
3 1950-68 N=19	-3,35 (-1,03)	0,03* (2,95)	0,16 (0,20)	1,05* (2,03)	0,08 (0,36)	-1,13* (-1,81)	0,70	9,27*	79,44*	2,13*
4 1950-68 N=19	-4,43** (-1,52)	0,03* (2,53)	0,45 (0,69)	1,62* (3,72)			0,67	13,06*	40,00*	1,77*

Nota: Debajo de los parámetros se indican los valores del test t para la hipótesis nula.

* Significativo a un nivel del 5%

** Significativo a un nivel del 10%

PROYECCION

- 1) La media del consumo per cápita de queso de pasta semidura durante el período analizado es de 1,61 kg., mientras que el observado en 1968 es de 2,15.
- 2) La estimación puntual del consumo según la ecuación 4 es de 2,97 kg. per cápita para 1974, es decir un crecimiento del 38% en 6 años. Durante el quinquenio 1964-68 el incremento observado fue del 25%.
- 3) De cumplirse las metas propuestas en el plan y de mantenerse la tendencia observada en el pasado reciente puede afirmarse que las ventas de este producto tienden a crecer considerablemente.
- 4) En USDA-INTA se estimaron 28 regresiones múltiples siendo las variables explicativas del consumo per cápita de queso (total), el precio minorista de queso; el ingreso per cápita y el índice de precios de productos lácteos (excluido el queso) y el consumo desfasado un año.

Como ninguna de estas resultó ser útil para proyectar se estimó en base al índice de demanda total un consumo per cápita para 1975 de 6,4 kg.

Estos contrastan con las estimaciones realizadas en "La Industria del Queso en Argentina" FIEL. En este trabajo se proyecta para el mismo año un consumo per cápita de 7,8 kg. o sea 22% mayor que la estimación anterior.

Resulta difícil evaluar con los elementos de juicio disponibles cual de las dos estimaciones tiene mayor posibilidad de acercarse más a la realidad futura. Sin embargo, vale la pena mencionar que para los años 1965, 66, 67 y 68 el consumo observado resultó ser bastante aproximado al estimado en el trabajo de FIEL.

Por otra parte, si el agregado de quesos demostrase tener un dinamismo semejante al queso de pasta semidura la proyección más exacta será la de FIEL.

- 5) Tomando como base las estimaciones de FIEL y muestras para 1974 el queso de pasta semidura participará en un 37%, mientras que en el trienio 66-68 participó en un 30% en el rubro agregado quesos.
- 6) En base a lo anterior puede decirse que el rubro quesos tiene perspectivas de crecimiento y en especial los quesos de pasta semidura que aumentarían su participación.

LECHE

En el cuadro N° 18 se presentan los resultados de las regresiones 3 y 4 para la leche fluida.

Cuadro N° 18

Funciones de consumo de leche

Regresión y Observ.	log.A	$\alpha 0$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$	$\alpha 4$	R^2_{aj}	F	X^2	D-W
3 1959-68 N = 10	-4,10 (-1,23)	0,03 (1,05)	-0,40 (-0,60)	-0,06 (-0,14)	0,03 (-0,10)	0,95 (1,21)	0,64	4,25	36,65*	2,35
4 1959-68 N = 10	-2,39 (-0,90)	0,02* (2,98)	-0,30 (0,95)	-0,43 (1,04)			0,58	5,15*	13,60*	1,20

Nota: Debajo de los parámetros se indican los valores del test t para la hipótesis nula.

*: Significativo a un nivel del 5%.

Se decidió correr la regresión 3 para el subperíodo 59-68 debido a que durante varios años de la década del 50 el mercado funcionaba bajo distintos controles. Sin embargo, y como puede verse en el cuadro el resultado no es bueno.

El test F es no significativo, como así tampoco ninguno de los parámetros estimados. Además, aunque no se nota la presencia de autocorrelación en los residuos si hay multicolinealidad, aunque este último problema no parece ser muy serio.

PROYECCION

Nuevamente hemos utilizado la ecuación 4 para realizar proyecciones. Sin embargo, debe destacarse que la regresión en ese caso arroja resultados relativamente insatisfactorios.

- 1) El consumo medio per cápita de leche fluida durante el período 59-68 fue de 62 litros anuales observándose en 1968 un consumo de 67 litros anuales per cápita.
- 2) En base a la ecuación 4 se estima para 1974 un consumo de 58 litros per cápita anuales.
- 3) En USDA-INTA se realizaron proyecciones basadas en una ecuación en la cual el consumo per cápita de leche fluida de personas menor o igual a 14 años es explicado por el ingreso per cápita; precio minorista de la leche fluida y el índice de producción per cápita de bebidas gaseosas. De esta forma se estima el consumo total resultando para 1975 un consumo per cápita de 69,2 lts. anuales, lo cual no difiere significativamente de la medida observada durante el período 51-68 que fue de 73,4 lts. per cápita.
- 4) Por lo tanto según nuestras estimaciones esto implica un consumo total de 1.401 miles de litros en 1974 lo cual contrasta con la estimación USDA-INTA de 1.780 miles de litros en 1975.
El consumo global medio del período 59-68 fue de 1.381 miles de litros.
- 5) En consecuencia nuestra estimación implica que este producto permanecerá relativamente estancado mientras que la proyección alternativa

preve crecimiento porcentual del 11% para 1975 en relación a lo producido en 1968.

DULCE DE LECHE Y LECHE CONDENSADA

Los modelos comentados anteriormente fueron estimados también para los productos dulce de leche y leche condensada.

Sin embargo, los resultados fueron muy insatisfactorios. En el caso de dulce de leche ningún coeficiente resultó significativo. En el caso de la leche condensada, aunque se obtuvieron algunos coeficientes significativos, el ajuste global de las regresiones resulta malo ya que el estadígrafo F presentaba valores muy bajos.

Además para ambos productos y en todas las regresiones el valor del test Durbin-Watson estaba en la zona de incertidumbre, y se notaba la presencia de multicolinealidad evidenciada por el estadígrafo X^2 .

Por esta razón se decidió no realizar ningún tipo de proyección 19.

RESUMEN

Esta sección del trabajo ha estimado funciones de consumo en el mercado interno para algunos productos de la industria lechera. En base a los mismos pueden mencionarse las siguientes conclusiones:

- 1) La variable tendencia resultó ser significativa en todos los casos 20 siendo positiva para queso de pasta semidura, leche en polvo y leche y negativa para la manteca. Para estos dos últimos casos no pudieron introducirse variables para medir la sustitución por otros productos, ya sea por diferencia de precios (probables hipótesis explicativas de la sustitución de manteca por margarina) o por la

presión de la propaganda (probable hipótesis explicativa de la sustitución de leche por bebidas gaseosas).

- 2) En cuanto a la variable precios puede comentarse que: a) para manteca resultaron perversos y significativos. Sin embargo, es probable suponer que dentro del rubro alimentos en el índice del costo de vida haya bienes complementarios de este producto, b) la leche en polvo también evidencia signos perversos pero en este caso el resultado es difícil de interpretar, c) el queso de pasta semidura presenta una elasticidad precio del propio producto negativo y significativo pero menor a la unidad. El mismo resultado se observa para la leche fluida.
- 3) Tanto en la regresión 3 como en la 4 el producto per cápita (proxy del ingreso per cápita) resulta ser no significativo para todos los productos. Este estaría indicando que en general los productos de esta industria son bienes inferiores. ²¹
- 4) En la ecuación 3 la variable distributiva presenta un signo positivo y significativo en tres casos a saber, manteca, leche en polvo, y queso de pasta semidura. El primero es inelástico y el resultado es difícil de interpretar mientras que en los otros casos las elasticidades resultaron ser mayores a uno.
- 5) Se presentan algunas estimaciones del probable consumo per cápita en 1974. Al respecto los productos que resultaron ser relativamente más dinámicos, fueron la leche en polvo y el queso de pasta semidura. ²²

1.5. Comparación del consumo de productos lácteos en la Argentina con el de otros países

Una primera impresión global puede obtenerse analizando el cuadro

Nº 19. Comparando la Argentina con los países de mayor consumo de productos lácteos, su consumo es muy inferior, aún cuando se destacaron respecto a los demás países en proceso de desarrollo. (El promedio del consumo en equivalente lácteo fue de 82 kg. para América Latina, excluyendo la Argentina - promedio 1955-1959).

Cuadro Nº 19

Consumo per cápita de leche y productos lácteos en países adelantados en kg. de equivalente leche por año (promedio centrado en 1958)

País	Leche líquida y crema	Manteca	Queso	Leche cond. y Evap.	Otros	TOTAL
Francia	109	161	90	4	8	371
R.F. Alem.	107	156	33	12	5	313
Bélgica	119	250	49	incluido en leche liq.		418
Dinamarca	169	238	68	" " " "		475
Finlandia	300	283	25	...	2	610
Holanda	207	423	10		8	648
Australia	142	264	26	11	15	458
N. Zelandia	212	349	25	4	21	612
Argentina	70	56	57	1	11	195

Fuente: FAO, "Means of Adjustment of Dairy Supply and Demand" Roma 1963 - pp. 104 y 105

Nota: Los factores de conversión empleados en caso de no existir coeficientes de conversión nacionales fueron los siguientes:

Equivalente en leche de productos lácteos:

1 kg. de manteca	=	22 kg. de eq. leche
1 kg. de queso	=	9 kg. de eq. leche
1 kg. de leche condensada	=	2,6 kg. de eq. leche
1 kg. de leche en polvo	=	8 kg. de eq. leche
1 kg. de crema	=	6,1 kg. de eq. leche

Cuadro Nº 20
M A N T E C A

Estimación del consumo per cápita
(kgs.)

P A I S E S	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Alemania Occid.	8,30	8,71	8,89	8,98	8,71	8,39
Alemania Orien.	13,52	13,39	12,03	12,30	12,62	12,53
Argentina	1,72	1,95	1,90	1,81	1,72	1,58
Australia	11,39	10,89	10,80	10,62	10,21	9,89
Austria	4,94	4,99	5,08	5,31	5,40	5,31
Bélgica	9,21	8,76	9,21	9,03	8,80	8,21
Canadá	7,71	7,44	8,12	8,67	8,62	8,44
Checoslovaquia	6,08	6,31	6,49	6,58	6,81	6,71
Dinamarca	10,80	10,62	10,48	10,39	10,62	9,98
Estados Unidos	3,40	3,35	3,31	3,13	3,08	2,90
Finlandia	15,29	17,29	18,79	18,79	17,79	17,70
Francia	7,58	7,76	7,99	8,03	8,53	8,85
Holanda	4,72	4,90	5,40	5,40	5,72	4,58
Hungría	1,40	1,49	1,58	1,58	1,58	1,58
Italia	1,90	1,49	1,99	1,90	1,67	1,90
Noruega	3,90	4,22	3,90	3,99	3,72	4,13
Nueva Zelanda	19,40	19,38	19,47	19,61	19,56	19,52
Polonia	4,72	4,72	4,58	4,58	4,58	4,99
Reino Unido	8,30	8,94	9,21	8,71	8,98	8,85
Rep. de Irlanda	16,38	16,07	16,25	16,02	15,89	15,11
Sudáfrica	2,72	2,67	2,79	2,90	2,95	2,95
Suecia	9,62	9,48	9,80	10,12	9,48	8,71
Suiza	6,81	6,81	6,58	6,53	6,71	6,62

Fuente: Producción Lechera Argentina - Secretaría de Estado de
Agricultura y Ganadería, pág. 82.

Cuadro Nº 21

Q U E S O S

Estimación del consumo per cápita
en ciertos países (kilogramos)

P A I S E S	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Alemania Occid.	4,49	4,58	4,58	4,72	4,81	4,72
Alemania Orien.	3,58	3,81	3,99	4,31	4,22	4,31
Argentina	5,44	5,94	6,21	6,31	6,53	6,26
Australia	2,90	2,95	2,99	3,26	3,17	3,40
Austria	-	-	-	3,49	3,58	3,72
Bélgica	5,81	6,08	5,90	6,21	6,26	6,35
Canadá	3,26	3,40	3,67	3,76	3,90	4,08
Checoslovaquia	2,31	2,58	2,49	2,22	2,72	2,81
Dinamarca	8,98	8,62	8,89	8,89	9,21	9,30
Estados Unidos	3,76	3,90	4,17	4,17	4,26	4,31
Finlandia	2,49	2,99	3,08	3,22	3,08	3,31
Francia	9,76	9,89	10,44	10,62	11,12	11,94
Holanda	7,94	8,39	8,48	8,80	8,62	8,71
Italia	7,21	7,49	7,71	7,71	7,80	8,21
Noruega	8,39	8,71	8,98	8,62	8,21	8,89
Nueva Zelandia	2,86	2,95	2,99	3,58	3,35	3,22
Reino Unido	4,44	4,63	4,67	4,63	4,76	4,58
Rep. de Irlanda	1,22	1,36	1,45	1,58	1,67	1,77
Sudáfrica	0,77	0,77	0,86	0,86	0,86	0,90
Suecia	7,62	7,71	7,80	7,89	7,99	8,12
Suiza	8,12	8,35	8,08	8,30	8,58	8,80

Fuente: Producción Lechera Argentina - Secretaría de
Estado de Agricultura y Ganadería.

En principio existe pues un campo potencial de expansión, si bien cabe tener presente que las modificaciones en los hábitos de consumo no son fáciles de lograr y dependen de una serie de factores, algunos de los cuales fueron analizados en el punto anterior.

En el caso de la leche y manteca es más evidente la diferencia entre la Argentina y los países indicados. Con respecto a la manteca puede apreciarse la situación también en el cuadro N° 20, en el que se indica la evolución en varios países. Sin embargo, cabe destacarse que en algunos países ha habido un crecimiento; se confirma además el bajo consumo en nuestro país.

En el caso del queso se evidencia un crecimiento del consumo en nuestro país, sin embargo hay que tener presente que aún aquí hay varios países con consumo superior. (Ver cuadro N° 21).

1.6. La situación de la economía lechera en el mundo ²³

El análisis de las tendencias mundiales de producción e intercambio que se realizará puede tener relevancia para los cambios tecnológicos que pueden introducirse en la industria de nuestro país. El ritmo de crecimiento de una industria puede ser el resultado de la tasa de crecimiento del progreso tecnológico; pero puede suceder también que las perspectivas de la demanda mundial para los productos de una industria condicionan el ritmo y la dirección de las innovaciones tecnológicas. En otras palabras, la situación mundial de la industria en el mundo puede influir en las innovaciones disponibles para nuestro país.

Por otra parte, las posibilidades de introducir cambios tecnológicos en nuestro país puede depender de las condiciones de la demanda externa.

En general, en el período 1952-1966 ha habido un crecimiento de

la producción mundial de productos lácteos. En los cuadros Nº 22 y 23 se observa el crecimiento de la producción de manteca y queso para algunos de los países principales.

Esta afirmación sin embargo debemos calificarla. Como puede observarse, tanto para queso como para manteca en casi todos los países el proceso de crecimiento es totalmente inestable. Esta característica es particularmente acentuada en el caso de la manteca.

También en este producto vale la pena señalar que los países que han experimentado un proceso de expansión sostenido son Rusia, Francia y Alemania Federal y Oriental. Un crecimiento muy notable de la producción se observa también en la industria quesera de Francia, Alemania Federal, Grecia y Polonia.

Se puede preveer que la tendencia creciente de la producción mundial ha de continuar en el futuro. En el cuadro Nº 24 se observa la producción prevista para 1975 y 1985 para los países avanzados en base a un estudio terminado en 1968 por la FAO.

Cuadro N° 22

Producción de manteca en países seleccionados - en miles de toneladas
métricas

	1952-56	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Argentina B	58	52	61	60	55	49	52	51	42	46
Australia A	172	176	194	201	185	202	206	207	206	209
Canadá B	139	153	149	147	161	166	161	161	155	154
Dinamarca A	168	159	168	167	171	167	149	156	166	160
Francia B	153	230	220	275	305	308	337	334	385	419
Alemania Oriental A	117	158	161	175	178	160	168	173	197	207
R.F. Alemana	291	362	376	406	432	449	465	472	484	485
India A	599	549	520	500	474	470	475	480	460	470
Países Bajos A	78	91	80	99	97	102	94	90	103	100
Nueva Zelanda A	193	219	222	211	217	214	220	235	249	259
Pakistán A	112	108	112	112	112	112	112	112	112	112
Polonia B	62	88	93	96	96	92	82	88	106	119
Unión Soviética B	432	659	730	737	781	830	777	846	1.073	1.042
EE.UU. B	621	630	605	623	673	697	644	654	601	504

Fuente: Dairy Produce Commonwealth Secretariat.

A = producción total

B = producción fabril

Quadro Nº 23

Producción de queso en países seleccionados - en miles de toneladas métricas

	1952-56	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Argentina A	115	122	116	119	134	141	144	152	150	150
Checoslovaquia B	46	70	75	78	84	73	71	65	96	100
Dinamarca A	85	108	115	113	122	114	121	124	113	125
Francia A	297	427	412	461	484	472	497	540	579	620
R.F. Alemana A	240	261	274	269	300	311	325	360	376	392
Grecia A	57	78	83	84	94	102	104	100	104	105
Italia A	311	319	360	371	360	378	313	397	411	437
Países Bajos A	162	186	205	202	213	225	212	213	219	233
Nueva Zelandia A	102	98	87	95	101	102	100	97	108	107
Polonia A	36	120	147	142	183	165	166	165	176	197
Unión Soviética A	221	239	247	268	259	249	230	256	288	272
R. Arabe Unido A	142	172	242	249	279	290	251	255	258	260
Reino Unido A	80	97	90	112	116	114	106	111	115	108
EE. UU. B	603	635	627	670	741	722	740	782	796	842

Fuente: Dairy Produce Commonwealth Secretariat.

A = producción total

B = producción fabril

Cuadro N° 24

Producción de productos lácteos

(en miles de toneladas de grasa butirométrica)

	1961-63	proyección p. 1975	proyección p. 1985
Canadá	293	310	312
E.E.U.U.	2.126	2.017	2.177
Norteamérica	2.419	2.327	2.489
Com. Econ. Europea	2.521	3.138	3.312
Países del NO. E.	1.378	1.528	1.624
Países del S. Europa	440	610	741
Europa total	4.339	5.276	5.677
Japón, Australia y N.Z.	606	890	1.138
Total general	7.364	8.493	9.304

Fuente: OECD Agricultural Projections for 1975 and 1985

Conforme a las estimaciones efectuadas, el consumo en Europa y América del Norte subirá en menor proporción que la producción. En cambio para Oceanía, Argentina y el Japón en su conjunto se estimó que el aumento del consumo tenderá a ser mayor que la producción.

En el mundo se preve un serio desequilibrio, tal como surge del cuadro N° 25. Se ha estimado que dicho desequilibrio ha de continuar en 1975 y 1985. En efecto, las disponibilidades para los países de la OECD y Oceanía subirían hasta 1975, aún cuando resulta posible una reducción a partir de ese año ²⁴.

Cuadro N° 25

El desequilibrio en la economía lechera mundial
(millones de toneladas de equivalente de leche)

	Período base (x)	1970
A. Países adelantados		
Producción total	188.2	229.5
Total uso interno	<u>184.9</u>	<u>217.9</u>
Oferta para export.	3.3	11.6
B. Países en proceso de desarrollo		
Producción total	57.9	72.7
Import. comercial neto	<u>2.4</u>	<u>3.6</u>
Oferta total	60.3	76.3
C. Desequilibrio		
en equivalente de leche	0.9	8.-
en grasa butírométrica	33.6	30.2

(x) Corresponde 1956-1960 para los países adelantados y 1955-59 para regiones en proceso de desarrollo.

Fuente: FAO "Means of Adjustment of Dairy Supply and Demand"
Commodity Bulletin Series N° 37 - pp. 5

Existen varias razones que explican el desequilibrio existente. Puede mencionarse que no sólo intervinieron factores puramente económicos como las políticas de apoyo adoptadas por la mayoría de los países desarrollados, sino también factores técnicos que explican la situación de la eco

nomía lechera. Además de causas relativas a la etapa primaria (mejora en el rendimiento de los animales, eliminación de enfermedades, etc.), puede señalarse una mejora en el proceso de producción.

Aún cuando la producción global de la industria lechera no ofrece perspectivas muy favorables, no ocurre así con el queso, para el cual se ha previsto aumentos en la demanda, ya que la elasticidad ingreso para queso es sensiblemente mayor que para la leche fluida. En el caso de la manteca, la elasticidad ingreso también es mayor que para la leche fluida, pero el efecto ingreso ha sido compensado por distintas causas, tales como la mejora de la calidad de la margarina, y la noción de que existe alguna relación entre algunas enfermedades (coronarias) y el tipo de grasas consumidas ²⁵.

En lo que respecta a las posibilidades para colocar una mayor producción, hay que tener presente que en varios países (ej. Suiza, Alemania, Francia) existen restricciones cuantitativas para la importación de productos lácteos. A ello se agrega que muchos países han establecido subsidios a la exportación de productos de esta industria (EE.UU., Bélgica, Francia).

Concretamente se ha recomendado a los gobiernos de procurar que los esfuerzos para mejorar la productividad se dirijan hacia la reducción de costos y no una mayor producción.

1.7. La estructura de la industria lechera

I) Barreras al ingreso

La facilidad con que una empresa puede entrar al mercado de un producto puede depender del acceso que los competidores potenciales pueden tener a la tecnología dominante ²⁶, sin embargo puede pensarse también que barreras al ingreso ya existentes pueden dificultar la introducción o difusión de innovaciones tecnológicas.

Entre los factores que se han señalado como determinando las dificultades para el ingreso de nuevas empresas pueden indicarse las siguientes ²⁷:

- 1) Naturaleza del Producto
- 2) Acceso a materias primas y tecnología
- 3) Costo del capital y economías de escala
- 4) Tasa de operación de la industria
- 5) Estructura de la demanda final

En cuanto al primer factor existe una considerable diferenciación de productos lo que podría facilitar el ingreso creando nuevas marcas o tipos de productos.

Tanto la tecnología -que se comentará en el capítulo 6- como las materias primas son en general de fácil acceso y no dificultan pues el ingreso de nuevas empresas.

Nos ocuparemos más adelante de las economías de escala. Si por ahora diferenciamos la aplicación posible de economías de escala y la existencia efectiva de empresas de distinto tamaño (como un índice de la aplicación efectiva de economías de escala) en la industria lechera coexisten empresas grandes con un número considerable de empresas pequeñas.

En lo que respecta al 4º factor puede suponerse que existe un grado insuficiente de utilización de la capacidad; también actúa una demanda estancada para limitar el ingreso de nuevas empresas.

En síntesis puede afirmarse que parecería predominar los factores que facilitan el ingreso de nuevas empresas, sin embargo, en la realidad están condicionados por una demanda estancada. Se puede observar que en los últimos años ha caído el número de empresas en la industria (Ver cuadro Nº 26),

fenómeno que posiblemente pueda explicarse por el estancamiento de la demanda de muchos productos y un proceso de concentración.

II) Distribución de las empresas según su tamaño

En la metodología se han indicado algunas relaciones que pueden existir entre el cambio tecnológico y el tamaño de las empresas.

Esta relación puede cambiar a través del tiempo si el progreso tecnológico implica una creciente inversión de capital, pero también puede suceder que se reduce el costo de una innovación, lo que hace que la tecnología sea más accesible a pequeñas empresas ²⁸.

Restringiendo nuestros análisis a un enfoque estático un papel significativo de empresas pequeñas y su permanencia a través del tiempo, podría ser un índice de que las ventajas del tamaño no son muy significativas. Como en un capítulo posterior nos ocuparemos más detenidamente de la relación entre cambio tecnológico y tamaño, aquí nos limitaremos a señalar las características de la industria al respecto. Sin embargo, puede adelantarse que en caso de existir ventajas derivadas del tamaño, la existencia de empresas pequeñas puede considerarse un indicador de una asignación ineficiente de los recursos. Según Steindl ²⁹ algunas de las razones que justifican la coexistencia de empresas grandes y pequeñas son las siguientes:

- 1) Las firmas pequeñas existen en la medida que el crecimiento de las grandes es lento.
- 2) La existencia de competencia oligopólica que se evidencia especialmente en mercados particulares de firmas individuales.
- 3) Existencia de factores sociales que impulsan a los pequeños empresarios a asumir grandes riesgos.
- 4) Marshall señala la desintegración vertical de los procesos que pueden ser realizados en pequeña escala.

Cuadro N° 26

Número de Establecimientos en la Industria Lechera

Año	1968	1967	1966	1965	1964
Producto					
Queso	951	994	1004	967	924
Caseína	325	379	404	438	480
Manteca	72	71	74	67	83
Dulce de Leche	88	90	86	90	98
Leche en Polvo	23	24	26	23	25
Leche condensada y c.	6	7	7	7	6
TOTAL DE ESTABLECIMIENTOS (x)	1345	1383	1408	1426	1402

(x) Dado que en un mismo establecimiento se registra elaboración de varios productos, los totales consignados no coinciden con la suma de los parciales en cada línea.

Fuente: Estos datos se basan en las empresas registradas en la División de Economía Lechera (Secretaría de Agricultura y Ganadería).

La estructura por tamaños puede observarse en los cuadros N° 27 y 28. Se observa que el 31% de la producción corresponde a establecimientos que emplean más de 100 obreros y más del 20% a establecimientos con una escala de producción superior a 500 millones de pesos de 1963.

Cuadro N° 27

Industria lechera, producción por tamaño de los establecimientos.

Tramos por número de personas ocupadas. Año 1963

Personas ocupadas en cada estableci- miento	Valor de la producción		N° de estable- cimientos		N° de personas ocupadas	
	En miles de millones	Distribución porcentual	N°	D.p.	Total	D.p.
Hasta 10	11.5	35.2	1499	85.3	6994	40.4
11 - 50	7.6	23.2	215	12.2	3984	23.-
51 - 100	3.4	10.3	23	1.3	1602	9.3
101 - 500	8.6	26.3	19	1.1	3466	20.-
501 - 1000	1.6	4.9	2	0.1	1247	7.2
	32.7	100.-	1758		17293	

Fuente: Datos elaborados para este estudio por el INDEC

Cuadro N° 28

Industria lechera: producción por tamaño de los establecimientos
Tramos por valor de la producción 1963

Escala de la producción en millones de pesos, 1963	Valor de la producción		N° de establecimientos		N° de personas ocupadas	
	En miles de millones (1963)	Distribución porcentual	N°	D.p.	N°	D.p.
Hasta 50	15.4	47.2	1610	94.8	9720	57.-
50 - 100	3.-	9.2	44	2.6	1293	7.6
100 - 500	7.5	23.-	38	2.2	3482	20.4
500 - 1000	4.8	14.7	6	0.4	2255	13.2
1000 - 2000	1.9	5.8	1	-	312	1.8
	32.6	100.-	1699	100.-	17062	100.-

Fuente: Datos elaborados para este estudio por el INDEC.

Lo que más llama la atención es el gran número de empresas pequeñas que también representan una parte importante del valor de la producción. Como puede verse en el cuadro N° 29, empresas con un monto de producción reducido (inferior a \$ 50 millones en 1963) representaban una parte importante del valor total de la producción (aproximadamente 47%). También se observa la misma característica en lo que respecta a las empresas que emplean menos de 10 personas y cuya producción representa el 35% aproximadamente del total.

Para tener una idea comparativa se han confeccionado los cuadros 29 y 30 que demuestran la estructura de la industria en Francia y Argentina;

aunque los datos de ambos países no son estrictamente comparables por considerarse en Francia empresas y en nuestro país establecimientos, da una idea, sin embargo, de la significación de pequeños establecimientos en ambos países.

Cuadro N° 29

Comparación de la Estructura por tamaños
de la industria lechera en Francia (F) 1962
y Argentina (A) 1963 - Establecimientos

Tamaño		N° de Establecimientos		Proporción de Establecimientos	
A	F	A	F	A	F
1-10	1-9	1498	2528	85,3	72,7
11-50	10-49	215	693	12,2	19,9
51-100	50-99	23	130	1,3	3,7
101-500	100-499	19	105	1,1	3,-
501 y más	500 y más	2	18	0,1	0,5
TOTAL		1757	3474	100,-	100,-

Fuente: Francia: Le Lait et les Produits Laitiers -
Collection publiée par le Conseil
du Patronat Français, Paris, 1968

Argentina: Datos preparados en base a información
proporcionada por el INDEC.

Cuadro N° 30

Comparación de la estructura por tamaño de
La industria lechera en Francia (F) 1962 y
Argentina (A) 1963 - Valor de la producción
y personal ocupado

Tamaño		Valor de la producción		Personal ocupado	
A	F	A	F	A	F
1-10	1-9	35.3	12.5	40.4	8.-
11-50	10-49	23.2	22.6	23.-	21.6
51-100	50-99	10.2	12.7	9.3	12.3
101-500	100-499	26.3	23.7	20.-	26.5
501 y más	500 y más	5.-	28.4	7.2	31.6
TOTAL		100.-	100.-	100.-	100.-

Fuente: Francia: Le Lait et les Produits Laitiers -
Collection publiée par le Conseil
National du Patronat Français, Paris, 1968
Argentina: Datos preparados en base a información
proporcionada por el INDEC.

Tal como surge del cuadro N° 31, también en los Estados Unidos se observa un gran número de pequeños establecimientos que también representan una parte importante del valor de la producción, si bien dicha proporción es mayor en el caso de la manteca y del queso.

Es por supuesto interesante determinar la evolución de las empresas según su tamaño en el tiempo.

Cuadro No 31

Estructura de la industria lechera en los Estados Unidos - 1963

Personal ocupado

Producto y rubro	1 - 9	10-49	50-99	100-499	+500	Total
Manteca						
Nº de establecim.	454	261	39	12	-	766
Proporción	59,2	34,1	5,1	1,6	-	100
" Producción	16,0	51,5	20,7	11,8	-	100
Queso Nat.						
Nº de establecim.	738	329	43	27	1	1.138
Proporción	64,9	28,9	3,8	2,4	0,0009	100
" Producción	14,6	29,0	13,2	43,20	-	100
Leche cond. y evap.						
Nº de establecim.	67	127	56	31	-	281
Proporción	23,8	45,2	19,9	11,0	-	100
" Producción	1,7	24,5	34,2	39,5	-	100
Leche fluida						
Nº de establecim.	1.864	1.742	512	483	17	4.619
Proporción	40,4	37,7	11,1	10,6	0,04	100
" Producción	4,2	21,2	20,4	47,8	6,4	100

Fuente: US - Department of Commerce - 1963 Census of Manufactures

Dairy Products MC 5862 - 20 B

Cuadro N° 32

Evolución del tamaño de las empresas en la producción de queso

	Nº de estab.		Proporción de estab. (%)		Vol. Produc. en Ton.		68-65 (x)	Prom. por estab.		68-65 (xxx)
	1965	1968	1965	1968	1965	1968		1965 (xx)	1968	
Elab. hasta 300 Tn/año	826	810	88,5	85,2	86109	81123	- 6,8	104,2	100,1	- 3,9
de 301 a 500 Tn/año	61	69	6,5	7,2	23065	27130	+17,6	378,1	393,1	+ 3,9
de 501 a 1000 Tn/año	35	50	3,7	5,2	23235	32848	+39,8	663,8	656,9	- 1,1
de 1001 a 3000 Tn/año	12	23	1,3	2,4	17999	35809	+98,9	1499,9	1556,9	+ 3,8
T O T A L	934	952	100,-	100,-	150408	176910	+17,6	161,-	185,8	+15,4

1.87

- (x) Incremento proporcional del volumen de producción
 (xx) Promedio de producción por establecimiento
 (xxx) Incremento porcentual del promedio anterior

Fuente: Datos obtenidos en la Dirección de Lechería - Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería.

Como puede verse en el cuadro N^o 32 en el caso de la producción quesera, si bien tanto el número total de establecimientos como la producción total aumentó, no puede decirse lo mismo analizándolo según el tamaño del establecimiento.

En las empresas de menor tamaño puede notarse tanto una disminución del número como de la producción. La diferencia de producción total ha sido absorbida por las empresas de mayor tamaño siendo interesante destacar como a medida que subimos en la escala de producción el incremento relativo aumenta, siendo 17,6% para las empresas que están en el tramo 301 a 500 y de 98,9% para las empresas de mayor tamaño.

Junto a este proceso debe destacarse un incremento en el tamaño medio de las plantas para los tramos de 301 a 500 Tn/año y de 1001 a 3000 Tn/año. Como conclusión puede decirse que el crecimiento de las empresas grandes se hace a expensas de las chicas.

III) La concentración de la industria lechera.

Se asocia en general una tendencia hacia la concentración con la posibilidad de mercados no competitivos y más concretamente con comportamientos oligopólicos. Se han señalado distintos efectos de la concentración de empresas, como por ejemplo, la posibilidad de que conductas que no se basan en la maximización de utilidades determinan que las empresas no se mantengan al día en lo que respecta al progreso tecnológico.³⁰ Muchos de los factores que determinan una mayor concentración tienden a reforzar la posición de empresas de gran tamaño. Sin embargo, puede existir una considerable concentración y al mismo tiempo haber un número considerable de empresas pequeñas. Por esta razón nos hemos ocupado separadamente de ambos problemas. Aún cuando estrictamente la medición en base a empresas y no establecimientos (como en nuestros censos) podría ser preferible, hemos efectuado algunas estimaciones.

Conforme a la clasificación efectuada por Jorge Katz ³¹, la industria lechera pertenecería a empresas con un bajo grado de desigualdad ya que se requiere más del 45% del número de empresas para producir el 95% del valor de la producción.

Esta estimación del grado de desigualdad es un índice de la concentración relativa de las empresas ya que puede suponerse que las desigualdades entre empresas grandes y pequeñas da margen para inclusión y práctica oligopólicas por parte de las empresas mayores ³². Otro índice de concentración y una comparación con el grupo de industrias alimenticias se encuentra en el cuadro Nº 33.

Cuadro Nº 33

Proporción de establecimientos que elaboran más del 40% de la producción bruta - Ind. lechera en la Argentina e ind. alimenticia en países seleccionados.

	Proporción Establec.
Industria lechera (RA)	2.5
Ind. alimenticia en:	
Alemania	3.3
Reino Unido	2.8
Estados Unidos	2.9
Colombia	3.4
Irlanda	4.6
Israel	3.1
Filipinas	1.3

Fuentes: Argentina: en base a datos proporcionados por el INDEC
 Otros países: Meir Merhav: Technological Dependence, Monopoly and Growth. Pergamon Press, Oxford, 1969.

La aparente contradicción entre ambos índices puede explicarse por la circunstancia ya apuntada de la coexistencia por una parte de un pequeño número de grandes establecimientos y por otra parte un número grande de empresas pequeñas.

Lo que debe destacarse, además, con respecto a estas empresas es que su participación en la industria ha crecido. En 1955 ya 10 empresas de la industria lechera pertenecían a las 100 empresas más grandes de la industria alimenticia de los Estados Unidos. Se indicó al respecto que para el período 1935-1955 "existe poca duda que la participación de estas 10 empresas en el total de activos ha crecido, en gran medida debido al crecimiento de Foremost Dairies. (Estimaciones groseras indican que la proporción de estas 10 empresas subió del 35 al 42%) 33.

Medido por las cifras de ventas las empresas más grandes siguieron creciendo, proceso que fue acelerado en el período 1962-1966.

Este resultado se pudo conseguir a pesar del estancamiento del consumo de productos lácteos tradicionales. Los grupos indicados resolvieron el problema ofreciendo nuevos productos (leches diéticas, leches instantáneas, leches con bajo contenido de materia grasa, quesos con poco contenido de grasa); crearon también imitación de leches. Por último diversificaron sus actividades, debido no sólo a los problemas inherentes a la producción de leche sino también a la acción antimonopólica del gobierno. Por último cabe señalar que las empresas lecheras han tendido a efectuar inversiones directas en países extranjeros fundamentalmente en la misma producción de la industria lechera.

En lo que respecta a las actividades desarrolladas, las empresas líderes han estructurado su crecimiento con base en la leche de consumo (fresca o conservada) asociado en algunos casos al queso. Concretamente se han elegido dos formas de comportamiento:

- a) con base en la distribución de leche fresca, producto con baja rentabilidad pero que proporciona un fundamento estable y un contacto permanente con el consumidor.
- b) fabricantes de leche concentrada, producto más rentable, pero que exige un "know-how" tecnológico considerable e inversiones costosas.³⁵

1.8 Conclusión

El propósito de este capítulo ha sido el de presentar algunos indicadores económicos de la industria analizada. Con ese fin se estudiaron las tendencias pasadas y se adelantaron algunas hipótesis futuras.

La estructura de la industria y la evolución de la producción y del consumo puede condicionar, en buena medida, el nivel y orientación del cambio tecnológico.

En lo que respecta a la estructura productiva se ha producido un cambio significativo en la composición por producto. Así, por ejemplo, se observa una significativa caída en la proporción de la producción global representada por la manteca, mientras que aumentó la producción de los quesos de pasta blanda. Esta evolución responde a los cambios en la demanda; en efecto el consumo per cápita de manteca y leche ha disminuido inducido por una tendencia negativa que es, fundamentalmente, el resultado de una creciente penetración de productos competitivos (bebidas gaseosas y margarina). Por otra parte, ha crecido el consumo de quesos, dulce de leche y leche en polvo. Esta evolución, conforme a nuestras proyecciones, ha de continuar en el futuro, en especial si se da una mayor redistribución del ingreso a favor del sector asalariado, variable que actúa principalmente sobre el consumo de queso y de la leche en polvo.

Las posibilidades de la exportación de los productos son mas bien

limitadas, más teniendo en cuenta las restricciones cuantitativas existentes en muchos países.

En la medida que el cambio tecnológico responde a la demanda, lo anterior señala tendencias futuras. Sin embargo, es fundamental tener presente que el progreso tecnológico puede modificar la demanda.

En lo que respecta al tamaño de las empresas se observa la co-existencia de un pequeño número de grandes establecimientos y un número importante de pequeñas empresas. Los establecimientos pequeños son particularmente numerosos en la elaboración del queso.

NOTAS

- 1 Así por ejemplo la acción del gobierno a través de la fijación de normas de control, higiene y similares que se aplican a los productos elaborados por esta industria.
- 2 En el apéndice se dan más detalles sobre costos y rendimientos de leche.
- 3 Promedio 1960-1967 según datos Reseña Estadística, Año 1968. Dirección de Economía Lechera - Año 1969.
- 4 La producción de caseína está asociada a la de manteca, por esta razón su reducción es consecuencia de la menor producción de manteca.
- 5 Dairy Society International - Annual Report 1969, p. 1. - Danish Agriculture Denmark as a Food Producer Copenhagen 1965, p. 45.
- 6 Reseña Estadística de la Industria Lechera - III Caseína (Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación - Dirección General de Lechería, 1966)
- 7 Las series históricas como así también las fuentes de las mismas se presentan en el apéndice de este capítulo.
- 8 Nótase además que las ecuaciones suponen implícitamente la ausencia de ilusión monetaria.
- 9 Agreement USDA-INTA: "Long Run Projections of the Supply and Demand for Selected Agricultural Products of Argentina". Final Report December 1969. Buenos Aires.
- 10 Véase Capítulo 3. pág.
- 11 Debido a que no se publican estadísticas de Margarina (tanto de precio como de cantidad) se intentó recolectar este dato en las empresas productoras no obteniéndose respuesta satisfactoria.
- 12 Op. cit. pág. 185-186. Puede destacarse aquí que el trabajo mencionado también utilizó encuestas de presupuestos familiares para estimar elasticidad de ingreso. Al respecto debe notarse que solo 4 productos de un

total de 17 presentaron resultados satisfactorios. Entre estos se encuentra la manteca para la cual se estima una elasticidad ingreso de 0,1483 (pág. 79).

13. CONADE: "Plan Nacional de Desarrollo 1970-1974". Volumen 1
- 14 INDEC: "Proyección Quinquenal de la Población 1965-2000".
- 15 En USDA-INTA op. cit. se introducen precios entre las variables explicativas y cuando las regresiones resultaron ser buenas se las utilizó para realizar proyecciones suponiendo que los precios se mantendrán constantes e iguales a la media del período analizado. En el apéndice se presenta otra serie de estimaciones. Estas corresponden a un modelo lineal en las variables originales similar al modelo 3.
- 16 Nótese que se están realizando algunos supuestos implícitos en las proyecciones: 1) Las elasticidades son constantes y no variarán en el período estimado, 2) La relación que hay entre las variables independientes manifiestas en el estadígrafo X^2 se mantendrán en el período analizado, 3) No habrá cambios estructurales en el período considerado como por ej. la aparición de productos sustitutos.
- 17 El incremento porcentual del consumo en un período dado puede calcularse de la siguiente manera:
- $$\frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta N}{N} + \frac{\Delta Y}{Y} \cdot \xi Y + \frac{\Delta N \cdot \xi Y \cdot \Delta Y}{100}$$
- donde C es consumo, N población, Y ingreso per cápita, ξY elasticidad ingreso. Se supone implícitamente que la elasticidad del consumo respecto a la población es uno.
- 18 Como se carece de datos se supone que las pautas de consumo argentino se comportarán en forma similar a la americana, por lo cual se proyecta la tendencia histórica de este país.
- 19 USDA-INTA proyecta para 1975 el consumo de este producto en equivalente de leche un total de 36,6 y 64,4 millones de litros de leche condensada y dulce de leche respectivamente.

- 20 Se ~~excluyen~~ de estos comentarios los resultados obtenidos para el dulce de leche y la leche condensada.
- 21 Debe destacarse que estamos haciendo referencia a elasticidades ingreso y precio de corto plazo. En USDA-INTA se presentan algunas estimaciones de elasticidades de largo plazo en base al método sugerido por Marc Nerlove "Distributed Lags and Estimation of Long-Run Supply and Demand Elasticities: Theoretical Consideration" Journal of Farm Economics, May 1958, pág. 301-311.
Una probable explicación de este resultado será, que el consumo per cápita en el período mencionado comienza a partir de un nivel inicial alto por lo cual variaciones en el ingreso no afectarían el consumo.
No disponemos sin embargo de una estimación de datos ideales para todos los productos. Sin embargo, para el caso de leche fluida la dieta ideal mencionada en "Producción Lechera Argentina" (Véase apéndice) es de 150 litros anuales per cápita. Como puede verse para este producto la hipótesis mencionada no se cumple. En el punto siguiente, se presentan otras evidencias en contra de esta hipótesis.
Otras estimaciones de elasticidades precio e ingreso de algunos productos de lechería estimadas en base a datos temporales se presenta en Wold y Jureen: "Demand Analysis" Willey & Sons 1953.
Véase también FAO, op. cit. pág. 19.
- 22 Debe destacarse que en USDA-INTA se realizaron proyecciones de la oferta con el fin de determinar los excedentes exportables. Resultaron ser estos productos los más dinámicos en el sector interno. "Within the dairy products the exports of butter and casein, are expected to decrease sharply in opposition to those of cheese and powdered milk which would attain high relative growth". Págs. 18.
- 23 Este breve análisis se basa fundamentalmente en "Means of Adjustment of Dairy Supply and Demand", FAO Commodity Bulletin Series, Roma, 1963.
- 24 OECD - Agricultural Projections for 1975 and 1985, pág. 49
- 25 Estas hipótesis aún cuando no se confirmaron en el caso argentino, han sido demostradas para países de ingresos relativamente altos, FAO, op. cit.
- 26 Cf. William H. Martin, "Potential Competition and the United States Chlorine Industry" en "The Journal of Industrial Economics", vol. IX - N° 3, Julio 1961.

- ²⁷ Ibid. pág. 233-241. Joe S. Bain: Barriers to New Competition - Cambridge, Harvard University Press, 1956.
- ²⁸ Este último punto ha sido destacado por Alan S. Manne, Investment for Capacity Expansion, MIT Press, Cambridge, Mass. 1967 - pág. 144-5. Véase también Meir Merhav, "Technological Dependence, Monopoly and Growth" Pergamon Press, 1969, pág. 32. "If all factors are taken to be perfectly divisible, then there is no theoretical necessity for plant size to increase. The factors set free by innovation could move into another industry. In reality, however, technical progress is almost invariably bound up with an increase in the scale of plant, and in so far it relates to organization, also, of the firm. In addition, there are economies of scale, which are conceptually distinct from technical advance, although in practice they are difficult to separate. Both together produce a trend of rising scale even if, with a widening market, the industry remains competitive". Mansfield expone las distintas tesis al respecto; indica las siguientes razones a favor de empresas grandes: "First, costs of innovating are so great that only large firms can now become involved. Second projects must be carried out on a large enough scale so that successes and failure can in some sense balance out. Third, for innovations to be worthwhile, a firm must have sufficient control over the market to reap the rewards". (Edwin Mansfield, "Industrial Research and Technological Innovation" - W.W. Norton & Co. Inc., Nueva York - 1968 -pág. 84). También se afirmó que en las empresas grandes es más probable que alguna unidad tenga que ser reemplazada. Por ello: "The length of time a firm waits before using a new technique tends to be inversely related to its size" (E. Mansfield, The response of firms to new techniques, Quarterly Journal of Economics, Vol. LXXVII, Mayo 1963.
- ²⁹ J. Steindl, Small and Big Business, Economic Problems of the Size of Firms Basil Blackwell, Oxford, 1947.
- ³⁰ Cf. Tibor Scitovsky, "Economic Theory and the Measurement of Concentration" en Business Concentration and Price Policy - National Bureau of Economic Research - Princeton, 1955.
- ³¹ Production functions, foreign capital and growth in the Argentine manufacturing sector 1946-1961 - (CIE), pág. 151.
- ³² Ibid. pág. 144.

- 33 Norman R. Collins & Lee E. Preston, "The Structure of Food Processing Industries 1935-1955" en Journal of Industrial Economics, Vol. IX - Nº 3, Julio 1961.
- 34 "Quelques Aspects Recents de la Politique des Grandes Firmes Laitières Internationales", T. I y II, 1969. C.N.C.E. (Centro Nacional de Comercio Exterior, París). Recopilación efectuada por INRA (Estation d'Economie Rurale de Rennes).
- 35 Puede mencionarse al respecto que en los sectores de crecimiento lento, los cambios que pueden operarse son básicamente mediante la diferenciación de la demanda (colocar productos nuevos y aprovechar al máximo las estructuras de las elasticidades-precio) y aplicar la mecanización y la producción automática. Cf. F. Perroux "L'investissements d'innovation pour un modèle à deux secteurs: secteurs à croissance fortes, secteur à croissance faible", en Economie Appliquée, Tomo XVI, Nº 4, 1963.

CAPITULO 1

APENDICE

A. Algunas características de la producción lechera

Como en cualquier estudio industrial el tema del abastecimiento y condiciones de la materia prima es de importancia. En el caso de la industria lechera es aún más determinante ya que en general puede afirmarse que estos productos son intensivos en materia prima.

La producción de la materia prima, (leche) en los tambos es necesaria como información básica para explicar otras situaciones y problemas de tipo industrial. Así por ejemplo, es indispensable determinadas condiciones de enfrentamiento de la leche para su transporte. La ausencia de este proceso, se debe tanto a falta de condiciones básicas como también la actitud del sector industrial por el tipo de materia prima que demanda. La falta de condiciones básicas, se observa principalmente en los caminos de tierra lo cual determina la existencia de una cantidad de cremerías y queserías pequeñas, esparcidas por el campo.

Se estima que existen en el país alrededor de 45.000 tambos que poseen alrededor de 2.727.000 vacas lecheras y un total de unos 7 millones de cabezas de ganado lechero incluyendo vaquillonas, terneros, toros, etc. (15% del total de las existencias de ganado bovino). La producción total de leche es de aproximadamente 4.500 millones de litros por año de los cuales se consumen directamente la tercera parte, industrializándose el resto.

Según algunas estimaciones de la Dirección de Lechería y del INTA las tareas relacionadas directamente con la producción de leche ocupan alrededor de 250.000 personas. Si a esto se adiciona el personal ocupado en el sector industrial y en los servicios de distribución y venta, puede estimarse que la producción lechera da ocupación a más de 300.000 personas. En cuanto al valor producción cabe mencionar que la Dirección General de Lechería estimó en 4.642.000 litros la producción en 1967 (1,5% de la producción mundial)

lo que equivale a 43.100 millones de pesos, el proceso industrial agrega unos 19.900 millones que hacen un total de 63.000 millones de pesos de producción total. (A esto puede agregarse la producción de terneros que como es modalidad de nuestro país, son criados al pie de la madre. Puede estimarse que la producción anual de terneros es de alrededor de 1.770.000 animales).

1. Regiones

Las áreas de mayor producción lechera, más o menos diferenciada dentro de la región pampeana, son las siguientes:

- a) Cuenca del abasto del Gran Buenos Aires. De límites irregulares se extiende principalmente hacia el oeste hasta una distancia de 300 kilómetros y más, variable según épocas del año, ya que en el período invernal llegan al mercado importantes volúmenes de zonas alejadas de abastecimiento temporario. La cantidad de tambos es de alrededor de 6.600, y la producción anual es del orden de los 500 millones de litros cuyo destino principal es el consumo directo. Existen alrededor de 630.000 vacas lecheras. Gran parte de la actual cuenca lechera, con aproximadamente el 75% de los tambos, por razones de orden ecológico, de dificultad para la entrega del producto, etc. tienen limitadas sus posibilidades para una producción verdaderamente intensiva. El forraje se obtiene en mayor proporción de praderas naturales.
- b) Centro de Santa Fé y este de Córdoba. Es el área principal de leche para industrias existentes en nuestro país. Predominan los pequeños establecimientos con tambos establecidos en los lotes de las antiguas colonias agrícolas (Rafaela, Esperanza, etc.) en las que la producción lechera adquirió gran importancia a partir de la década iniciada en 1930. Las cooperativas tamberas adquirieron en

esta región un desarrollo extraordinario. El principal recurso forrajero es la alfalfa, complementada con verdeos invernales y estivales. En forma periférica se distribuyen tres subáreas cuya producción se destina principalmente al consumo directo de las ciudades de Córdoba, Rosario y Santa Fé.

- c) Noreste de Buenos Aires. Región frecuentemente castigada por sequías. Los tambos se proveen de forraje a partir de la alfalfa y verdeos estacionales. La producción se destina preponderantemente a la industria, aunque ocasionalmente se hacen envíos para el abasto de leche fluida del Gran Buenos Aires.
- d) Sudeste de Buenos Aires (partidos de Tandil y parte de Balcarce). Región tradicional, actualmente en retroceso. La leche se destina principalmente a la industria quesera y al consumo de Mar del Plata. El forraje se obtiene básicamente de campos naturales o invernales. Los rendimientos son bajos, observándose un desplazamiento de los tambos por la hacienda para carne y la agricultura.
- e) Además de las áreas indicadas existen otras numerosas, de menor importancia, en las cercanías de los centros poblados (leche para consumo directo) o en pequeñas áreas industriales.

2. Organización de la empresa de producción

Si se conceptúan los pequeños establecimientos en los que predomina la intervención directa del propietario más del 70% de los tambos están organizados sobre la base de la intervención de un mediero.

El mediero recibe como remuneración por lo general entre el 40 y el 50% por el valor de la leche quedando los terneros para el dueño de las vacas. Las tareas del mediero se limitan al ordeño, cuidado de la hacienda y las instalaciones ya que la práctica ha impuesto que no se ocupe de las

siembras ni participe de los gastos de la alimentación.

3. Infraestructura general del país y problemas relacionados

3.1 Caminos:

Para la colocación de la producción lechera, uno de los factores primordiales es el rápido transporte del tambo a la empresa, o al centro de consumo y para ello es indispensable la existencia de buenos caminos. Por eso es muy común encontrar que la existencia de tambos es mayor en las proximidades de los caminos pavimentados o cerca de pequeñas fábricas que por su reducida capacidad no pueden alcanzar niveles económicos de producción ni buenos niveles de calidad.

3.2 Electrificación:

Para la buena conservación de la leche muchos otros países recurren a la refrigeración de la producción inmediatamente después del ordeño para evitar la urgencia del transporte a los centros de consumo, y economizar en los acarreos reduciendo su frecuencia. Esta refrigeración es económica cuando el establecimiento cuenta con corriente eléctrica de línea.

3.3 Plantas de enfriamiento:

En sustitución de esa red de electrificación se han desarrollado centrales de recolección y enfrentamiento que tienden a mejorar las condiciones de conservación y, que permiten un transporte a granel a los centros urbanos para el procesamiento, donde el uso de tanques trae una economía relativa de fletes y una mejor conservación del producto.

3.4 Mecanización y personal:

La falta de mecanización de la mayoría de los tambos, la falta

de instalaciones que protejan la labor del tambero ha seleccionado para esta función una mano de obra laboriosa pero de un relativo nivel de preparación técnica.

3.5 Productividad:

Durante muchos años, la productividad de la vaca lechera y en consecuencia la de la explotación en conjunto fue considerada como la medida de capacidad de cada individuo para producir leche, y la selección de las vacas se realizaba en base a su producción. Algunos textos sostienen que, por la selección individual puede esperarse un mejoramiento general de los plantales del orden del 0,5% anual, mientras que por procedimientos de prueba de progenie, (habilidad de transmitir por herencia caracteres) es posible esperar mejoramientos del orden del 1% anual, y esto puede duplicarse (2% al año) cuando se combina con inseminación artificial.

Es opinión muy generalizada entre los productores de avanzada de que las vacas lecheras argentinas tienen características genéticas muy superiores a las de su producción habitual. La discrepancia se debe a la falta adecuada de alimentación y por ello desde hace unos años empezó a darse más importancia al manejo. Resultando de este concepto y de otros enfoques del manejo comenzó a medirse la productividad no en base a la producción individual de cada animal sino a la producción del grupo de animales por unidad de superficie (litros-hectárea o kilos de grasa-hectárea). Se ha visto además, que tiene más lógica en una comparación competitiva con cultivos o con otras explotaciones ganaderas, por cuanto la rentabilidad por una extensión fija de tierra es la que hace posible las comparaciones entre diferentes tipos de explotación así como también la determinación del tipo de explotación más conveniente a cada región por su rentabilidad total, seleccionando así los tipos de explotación de granos, carne o leche. Es indudable que la productividad final de su establecimiento depende de la capacidad de administración del propietario: de la selección genética de animales,

de las técnicas de trabajo, la eficaz comercialización y de la producción.

Como se dijo la productividad técnica de nuestros tambos puede ser medida usando dos parámetros: la producción por hectárea y la producción por vaca. Cuál es la situación general de la Argentina?

Producción por hectárea.

De un informe del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) la producción anual por hectárea expresada en grasa butirométrica (G.B.) oscila entre 23 y 30 kilos. Si se compara con las cifras promedio que se logran en Nueva Zelandia de unos 200 kilos por hectárea-año nuestra productividad es extraordinariamente baja. En la producción por hectárea cabe también la comparación transversal de productividad con otras actividades agropecuarias. De tal modo comparando la eficiencia media con los productores más eficientes se obtiene el cuadro 1.

Cuadro N° 1

Productividad comparada de la producción lechera frente a otras actividades

Agrícolas	Promedios corrientes	Productores más eficientes	Nivel de eficiencia
Trigo	12qq-ha.	25qq-ha.	48%
Maíz	25qq-ha.	40qq-ha.	62,5%
Carnes cría	100kg-ha.	180kg-ha.	56%
Carne invernada	120kg-ha.	240kg-ha.	50%
Leche abasto	25 kg. G.B.	150kg-ha.	16,5%
Leche industria	25 kg. G.B.	150kg-ha.	16,5%

Fuente: INTA.

Mientras los niveles de producción física promedio de trigo, maíz y carne van del 48% al 62%, de lo que obtienen los mejores productores, en la producción lechera escasamente llegarán a producir los tambos promedio el 20% de lo que producen los productores más eficientes. Estos últimos además, aún no han superado el nivel del promedio neo-zelandés.

Producción por vaca

La producción por vaca también es baja si se la compara con otros países que compiten en el mercado de productos lácteos. Dinamarca tiene una producción de 120 kilos de grasa butirométrica por vaca. Australia 85, Nueva Zelandia 65, mientras que Argentina evidencia solo 29, (véase cuadro 2).

Cuadro N° 2

Producción de leche por vaca en diferentes países

País	% de ganado lechero	Leche kg.-vaca	Kg.G.B.-vaca
Dinamarca	90	3.500	120
Australia	74	2.400	85
Nueva Zelandia	71	1.800	65
Argentina	15	1.100	29

Fuente: "Geografía Económica de la República Argentina", de Alfonso Arnolds.

4. Principales defectos encontrados en la explotación tambera corriente

4.1 Extensión agrícola

Falta de información sobre las reales posibilidades de progreso

tecnológico.

4.2 Producción forrajera

Falta de un planteo ordenado de la producción de pasto verde durante todo el año (cadena de pastoreos) y de reservas de forrajes.

4.3 Manejo del forraje-vaca

Errores en el manejo conjunto del pasto y la vaca. Falta de apotramiento, mal estacionamiento de las pariciones, inadecuado manejo de la hacienda seca.

4.4 Selección animal

Errores en criterio de selección, y en el rechazo de haciendas que llaven a mantener animales improductivos durante largos períodos.

4.5 Técnicas del ordeño

No se cosecha toda la leche producida en la ubre ni ésta produce toda la leche que puede por ordeño defectuoso.

4.6 Crianza y recría

Falta de conocimientos sobre la técnica adecuada de crianza y recría de terneros de tambo.

4.7 Acondicionamiento de la leche

Errores y falta de conocimiento en el cuidado higiénico en el ordeño. Tratamiento posterior de la leche en el tambo y en el transporte a la fábrica que se traducen en una falta de higiene y de calidad en el producto final.

5. Estacionalidad de la producción

En todos los países lecheros la producción tiene variaciones

estacionales, por lo cual han buscado estrategias de regularización. Así por ejemplo, Nueva Zelanda ha organizado su producción industrial en base a una estacionalidad tan definida que permite la detención de la fábrica durante uno o dos meses al año.

En Argentina se ha hecho poco por modificar las variaciones y según las zonas la mínima y la máxima tiene relaciones que varían de 1:1.5 hasta 1:5. Esta situación afecta los precios de la materia prima y origina problemas de colocación en la época de pico, así como de escasez en los meses de invierno.

6. Análisis regional

Determinado por la ubicación de la producción primaria y de los centros de consumo, existe una fuerte concentración geográfica. En efecto, las provincias de Buenos Aires, Córdoba, y Santa Fé conforme a los datos del censo de 1963 representan el 98% del valor total de la producción de la rama y el 97,7% del valor agregado. Las jurisdicciones indicadas cuentan, a su vez, con el 93% de los establecimientos, y en ellas trabajan el 96,1% del total de las personas ocupadas y se elabora el 96,2% del total de las materias primas empleadas.

B) Función de consumo lineal

En el texto de este capítulo se presentaron estimaciones de elasticidades del consumo respecto a diversas variables. En esta parte del trabajo se corrió una función incluyendo las mismas variables explicativas que el modelo (1) del texto. Con el fin de facilitar y proporcionar información para futuras investigaciones que sobre el tema puedan llegar a realizarse se ha decidido insertar los resultados, aún cuando no se hayan hecho uso de los mismos. Los parámetros presentados en el cuadro 3 corresponden al siguiente modelo:

Cuadro No 3

Función de consumo para algunos productos de la industria Lechera

Producto	A	b	c	d	e	f	R ² aj	x ²	F	D-W
Manteca	5,00 [*]	-0,03 ^{***}	4,54	-0,00	1,16 ^{***}	-4,19 [*]				
1950-1968	(2,57)	(-1,59)	(0,17)	(-0,03)	(1,44)	(-2,56)	0,78	74,14 [*]	14,09 [*]	1,21
Queso pasta semidura	0,55	0,55 [*]	6,27	0,05 [*]	0,17	-1,95 ^{***}	0,72	80,18 [*]	10,42 [*]	2,13
1950-1968	(0,27)	(2,99)	(0,22)	(2,21)	(0,42)	(-1,83)				
Leche en polvo	-0,31	0,05 [*]	8,44	0,02 ^{***}	0,15	-1,05 ^{***}	0,92	76,55 [*]	40,16 [*]	1,75
1950-1968	(-0,32)	(3,38)	(0,58)	(1,87)	(0,34)	(-1,57)				

69.1

Nota: Debajo de los parámetros se indica el valor de los respectivos test t.

* Significativo a un nivel del 5%.

*** Significativo a un nivel del 10%.

Fuente: elaboración propia.

C) Datos y fuentes estadísticas

Cuadro N° 4

Evolución histórica del consumo de algunos productos
de la industria láctea (toneladas)

Años	P R O D U C T O S			
	Dulce de Leche	Leche Condensada	Leche en Polvo	Queso de Pasta Semidura
1950	16.872	7.023	5.580	27.423
1951	17.584	5.671	7.009	23.314
1952	18.008	7.645	6.874	23.436
1953	17.289	7.408	7.901	29.248
1954	18.337	9.501	9.511	27.017
1955	18.106	10.939	9.145	29.048
1956	20.492	10.685	10.422	32.447
1957	23.041	9.957	10.566	30.384
1958	26.755	11.687	10.895	30.221
1959	22.382	10.299	10.802	28.062
1960	21.653	9.019	11.712	27.429
1961	26.667	8.785	14.445	30.489
1962	28.094	6.909	14.259	32.084
1963	28.783	10.289	14.814	32.065
1964	28.374	11.214	17.665	38.173
1965	26.604	10.663	21.001	40.525
1966	27.358	12.186	23.863	48.637
1967	29.708	10.521	24.191	50.932
1968	34.103	10.314	30.873	50.776

Fuente: "Producción Lechera Argentina" y "Reseñas Estadísticas"
Dirección Nacional de Lechería.

Cuadro N° 5

Evolución histórica de los precios corrientes de algunos productos de la industria láctea. Base 1960-100

Año	Manteca	Dulce de Leche	Leche Condensada	Leche en Polvo	Queso de Pasta Semidura
1950	7,4	13,2	7,2	9,2	7,7
1951	8,2	12,1	8,0	11,4	8,4
1952	14,7	16,7	11,9	14,6	11,4
1953	15,2	19,0	12,8	13,9	10,3
1954	15,2	19,0	12,9	14,0	11,9
1955	16,2	21,1	15,0	15,9	14,4
1956	18,9	24,8	19,4	18,9	15,2
1957	22,2	31,4	24,0	23,6	27,1
1958	32,8	46,5	32,3	34,5	36,9
1959	86,2	85,9	77,3	74,3	69,5
1960	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1961	107,5	114,4	87,2	97,6	112,0
1962	137,6	151,0	112,8	117,1	136,1
1963	170,3	194,2	148,5	151,2	180,3
1964	199,9	257,4	162,1	183,0	233,0
1965	275,3	357,6	213,7	230,3	347,2
1966	313,4	373,1	253,6	282,7	382,2
1967	396,6	474,2	322,6	343,5	521,0
1968	467,5	656,9	418,2	421,4	750,3

Fuente: "Producción Lechera Argentina" y "Reseñas Estadísticas"
Dirección Nacional de Lechería.

Evolución histórica de la población, del producto bruto internacional a precios de mercado, de la distribución del ingreso, del índice de costo de vida y de precios de otros alimentos.

Año	(1) Población (Miles)	(2) PBI p.m. Miles de Millones B.1960-100	(3) Distribución del Ingreso	(4) Índice del costo de vida B.1960-100	(5) Precio de otros Alimentos B.1960-100
1950	17.085	710,3	45,9	8,6	7,5
1951	17.496	739,2	43,0	11,7	10,1
1952	17.873	692,1	46,9	16,3	14,8
1953	18.217	741,1	44,8	16,9	15,2
1954	18.559	769,0	45,6	17,6	15,0
1955	18.908	821,8	43,0	19,6	16,7
1956	19.293	835,3	42,6	22,4	19,0
1957	19.688	881,4	41,4	27,9	25,4
1958	20.086	944,9	43,3	36,8	34,9
1959	20.476	890,1	37,8	78,6	81,4
1960	20.850	961,2	38,4	100,0	100,0
1961	21.203	1028,5	40,0	113,5	109,1
1962	21.540	1009,3	39,1	145,4	140,5
1963	21.870	973,7	37,2	180,3	172,6
1964	22.202	1051,6	36,9	220,3	219,0
1965	22.545	1133,3	39,1	283,2	280,2
1966	22.897	1146,7	41,1	373,6	351,0
1967	23.255	1169,8	42,0	482,7	452,6
1968	23.617	1225,5	39,9	561,0	524,2

Nota: La distribución del ingreso corresponde a la participación de los sueldos y salarios en el PBI.

Fuente: (1) Instituto Nacional de Estadística y Censos "Proyección Quinquenal de la Población 1965-2.000".

(2) Banco Central "Origen del Producto Bruto y Composición del Gasto Nacional". Boletín Nº 6, 1966 y número del Boletín Estadístico.

(3) CONADE: "Plan Nacional de Desarrollo 1970-1974".

(4)y(5) INDEC "Costo del Nivel de Vida en la Capital Federal y nueva encuesta sobre condiciones de vida de familias obreras 1960".

C A P I T U L O 2

CAPITULO 2 - EVOLUCION DE LA PRODUCTIVIDAD Y ESTIMACION DEL CAMBIO TECNOLOGICO

2.1. Introducción

Una de las preguntas básicas que surge al analizar el cambio tecnológico es determinar su existencia y significación. Para ello, hemos seguido el procedimiento del residuo, es decir tratar de determinar el incremento del producto que no es explicado por un mayor insumo de factores de la producción. Aún cuando pueden formularse críticas a este tipo de estimación, pues el residuo involucra un conjunto de elementos tales como mejora en la calidad de los insumos, economías de escala y aún algunos errores de medición (emisión de algunos insumos o ponderación equivocada)¹ lo consideramos un primer paso necesario para examinar la evolución del sector.

Pareció interesante también, comparar los cambios experimentados en esta industria con los que se observaron para el sector industrial en su conjunto.

Mediante un análisis de correlaciones se trató, luego, de determinar que factores pudieron asociarse a los cambios habidos en la productividad obrera.

Como fuera de los datos censales no existe información sobre ocupación, potencia instalada (como "proxy" de capital) y sueldos y salarios abonados, sólo fue posible realizar estos análisis hasta la fecha del último censo inclusive (1963).

2.2. Estimación del cambio tecnológico

En un estudio del cambio tecnológico un punto de partida fundamental es la estimación del índice de la productividad obrera. Evidentemente es sólo un índice parcial y como se verá, para aislar el residuo,

llamado algunas veces tasa de cambio técnico y otras "medidas de nuestra ignorancia"², debemos tener en cuenta el crecimiento de los otros insumos, fundamentalmente el servicio del capital. A pesar de todo, todavía se usa, a veces el índice de productibilidad obrera como "proxy" de un índice de productibilidad total; no cabe duda que es un indicador del progreso experimentado en una industria, aunque es posible que su crecimiento se deba no al cambio tecnológico, sino a una creciente capitalización, o a una diferente composición y/o calidad de la mano de obra.

Cuadro N° 1

Indices de la productividad obrera, del producto
y de la ocupación en la industria lechera 1946-1963
(1946 = 100)

Magnitud Año	Valor Agregado por persona o- cupada *	Valor Agregado *	Ocupación **
1946	100,0	100,0	100,0
1954	118,3	109,0	92,1
1963	168,3	171,2	101,7

* El valor agregado se obtuvo deflacionándolo por los precios implícitos de la industria (véase apéndice)

** Se consideró como personas ocupadas el total según el dato censal, es decir, incluyendo propietarios y miembros familiares. Se procedió así para tener magnitudes consistentes, ya que para 1963, no se indica la discriminación del personal ocupado.

Fuente: Estimaciones propias.

Del Cuadro N° 1 surge que la productividad obrera (estrictamente se ha considerado la del personal ocupado) crece a un ritmo relativamente lento hasta 1954, en relación a la variación ocurrida entre este año y 1963.

Aunque en general no se observan importantes variaciones en la ocupación, si puede apreciarse en el segundo período un importante crecimiento del valor agregado. Es interesante recordar, que mientras durante el primer período el crecimiento observado se dió a través de una expansión horizontal de la industria, el segundo período evidencia un fenómeno inverso. Esto es así ya que hasta 1954 el número de establecimientos aumenta, mientras que en 1963 se observa una drástica reducción de los mismos en relación al año mencionado. ³

Como ya se adelantó, y con el fin de explicar estas diferencias se efectuó una estimación del residuo.

Como no existen datos del capital empleado en la industria, forzosamente se debió estimarlo en base a variables que, en alguna manera se supone, corresponden a la evolución del stock de capital, aunque en realidad se debería considerar como insumo el servicio prestado por el capital en cada año. ⁴

Aplicando el procedimiento descrito en la metodología, se determinó el residuo utilizando la potencia instalada como "proxy" del capital. ⁵ (Véase cuadro N° 2).

En general no se observa un residuo significativo. ⁶ Como las mediciones de este parámetro no suelen ser exactas y menos en el caso presente en que los datos son escasos y no de óptima calidad, se debería considerar nuestras estimaciones como indicadoras de una tendencia general.

Cuadro N^o 2

Tasas de cambio anuales del producto, insumo de factores y del cambio tecnológico. (Determinación del capital basado en la potencia instalada)

Tasas anuales de cambio (en %)

Período	Valor Agregado ★	Capital (H.P. instalados)	Mano de obra	Cambio tecnológico	Proporción de sueldos y salarios en el valor agregado ★★
1946-54	1,1	3,1	- 1,0	-1,3	0,235
1954-63	5,1	2,4	1,1	3,5	0,210
1946-63	3,2	2,7	0,1	1,25	0,185

★ Valor agregado deflacionado por un índice de precios implícitos de la industria.

★★ Esta cifra corresponde al promedio del período considerado.

Nota: Debido a que los datos censales no son homogéneos no se presentan estimaciones para otros períodos que hubiesen tenido interés. El principal problema se presenta con el valor de producción. A partir de 1946 este dato se publica a precio de venta en fábrica, mientras que anteriormente se lo requería a costo de factores. Esto es una de las causas por las cuales disminuye la proporción de los sueldos y salarios en el valor agregado.

Fuente: Elaboración propia basada en datos elaborados a partir de la información de los censos y encuestas industriales (Véase apéndice).

El mayor avance en el período 1954-63 corresponde a un crecimiento importante de la demanda, lo cual asociado a un proceso de concentración antes señalado, puede haber influido al lograr por esta vía una mayor eficiencia industrial. ⁷

Con el fin de tener más evidencias que pudieran verificar los resultados presentados en el cuadro N° 2, se ha creído conveniente efectuar otra estimación del residuo. Para ello se ha considerado como insumo de capital, el margen bruto. Se ha señalado que una ventaja de este método es que considera el grado de utilización del capital. Supone que el ingreso en precios constantes varía en proporción con el volumen de capital usado. En otras palabras, supone que la tasa de retorno es constante solo cuando el stock de capital se utiliza a plena capacidad. ⁸

Cuadro N° 3

Tasas de cambio anuales del producto del insumo de factores y de cambio tecnológico

(Determinación de capital basado en el margen bruto)

Período	Producto	Tasas anuales de cambio (en %)		
		Capital ★	Mano de Obra	Cambio Tecnológico
1946-54	1,1	1,9	-1,0	-0,6
1954-63	5,1	6,2	1,1	1,5
1946-63	3,2	3,4	0,1	0,5

★ Para estimar el crecimiento del capital, o sea en este caso del margen bruto, en términos constantes, siguiendo el procedimiento indicado por Aberg se ha deflacionado el valor agregado por los precios implícitos de la industria lechera y los salarios por los precios implícitos del ingreso bruto nacional. El autor citado indica que de este modo se eliminan las fluctuaciones de la utilidad del empresario causado por las fluctuaciones de los precios sectoriales (art. cit. pág. 6).

Fuente: Elaboración propia basada en datos elaborados a partir de la información de los censos y encuestas industriales (véase apéndice).

Aún cuando existen diferencias en lo que a valor absoluto respecta, coinciden ambas estimaciones en cuanto al sentido e importancia relativo de los distintos períodos. (Ver cuadro N° 3).

Se observa la existencia de cambio tecnológico en el período 1954-63.⁹ Se confirma también la no existencia de residuo en el período 1946-54.

De los resultados obtenidos, parece concluirse que la variable cambio tecnológico no es importante en la explicación del crecimiento de la productividad en esta industria. Esto es así ya que solo el período 1954-63 evidencia una tasa de cambio técnico relativamente importante.

No puede descartarse la idea de que el cálculo del capital ha incorporado un cambio en la calidad del capital, elemento que podría considerarse como cambio tecnológico.

Aún cuando esta hipótesis no puede rechazarse en forma concluyente, existe la impresión entre los tecnólogos de la industria que el crecimiento en la potencia instalada no vaya acompañado por un significativo cambio en el nivel de la tecnología incorporada en los bienes de capital de la industria.

Por otra parte, las estimaciones no consideran el cambio tecnológico ocasionado por cambios en la calidad de los productos.

Como ambos sesgos tienden a compensarse, puede afirmarse pues, que aún de poderse rectificar las cifras en este sentido difícilmente cambiaría la tendencia general (o sea, que aún en el mejor de los casos, la presencia del factor cambio tecnológico ha sido débil).

Si tal es la realidad surgen preguntas fundamentales: 1) Existe un retardo importante en la introducción de las innovaciones recientes?; 2) Cuán eficiente es la tecnología efectivamente empleada por las empresas?

y, 3) Si el incremento de la productividad logrado por innovaciones tecnológicas ha sido débil, existe un potencial que podría aprovecharse en el futuro?

En capítulos posteriores trataremos de contestar estos interrogantes. Para ello será necesario abandonar el enfoque global del sector y entrar en un examen más profundo.

2.3. El crecimiento de la industria lechera en el contexto de la industria manufacturera

En la sección anterior hemos estimado el residuo para la industria lechera, concluyendo que la tasa de cambio tecnológico ha sido moderada. Esta idea básica se ve confirmada por la baja tasa de crecimiento de la productividad obrera, que se observa especialmente en el primer período.

Corresponde esta conclusión a tendencias generales del sector manufacturero o son características propias de la industria que analizamos? En esta sección trataremos de contestar a esta problemática. Para ello hemos limitado nuestro análisis al período 1946-63, ya que tal período ha sido objeto de un estudio en cuanto al crecimiento del sector industrial en su conjunto. 10

En primer término se ha analizado el período 1946-54. Dicho período se caracteriza en general por una tasa de progreso tecnológico muy moderado, pero un crecimiento importante del producto y de la ocupación. Durante este período el crecimiento del capital y la sustitución de factores fueron la fuente principal del crecimiento de la productividad obrera. (Véase cuadro N° 4).

Cuadro N° 4

Comparación de variables significativas de la industria
lechera con la industria manufacturera.
(Tasas de cambio anuales)

Variables	a) Período 1946-1954	
	Lechera	Manufacturera
Valor Agregado	1,1	3,5
Ocupación	-1,-	2,2
Capital	3,1	3,4
Progreso Técnico	-1,3	0,6
	b) Período 1954-1963 (61 para Industria Manufacturera)	
Valor Agregado	5,1	5,2
Ocupación	1,1	1,7
Capital	2,4	2,1
Progreso Técnico	3,5	3,2

Fuente: Industria Lechera: Estimación propia (Cuadro N° 2, sección anterior) y otros datos: J. Katz, op. cit. pág. 12, 17.

En el caso de la industria lechera parece confirmarse esta tesis. La tasa de crecimiento del capital está muy cerca del promedio de la industria, además un aumento superior al promedio de la remuneración obrera explica la posibilidad de haber tratado de sustituir mano de obra por capital, logrando una mayor intensidad de capital. El menor crecimiento del

costo unitario de la mano de obra con respecto a la industria en su conjunto y la caída de la ocupación parecen confirmar este proceso. 11 (Véase cuadro N° 5).

Cuadro N° 5

Comparación de la productividad obrera y variables relacionadas para el promedio de la industria manufacturera, alimenticia y lechera - Período 1946-1954
Índice 1946 = 100

	Promedio	Ind. Lechera	Ind. Alimenticia
Valor Agregado	133	118	111
Valor Agregado por pers.ocup.	105	109	113
Ocupación	121	92	98
Precios Implícitos	504	367	409
Rem. media por obrero	111	148 (A)	117
Costo unitario de la mano de obra	116	106	99
Margen bruto unitario	96	77	95

(A) Dato obtenido mediante la deflación por el índice del costo de vida

Fuente: Datos de la industria lechera, elaboración propia; otros datos: J. Katz op. cit.

Se confirmaría en este caso la posibilidad indicada de que las empresas busquen un incremento de la productividad impulsada por la presión de los precios relativos (incremento relativo de los salarios que llevaron

a una caída del margen bruto unitario) (Véase Cuadro Nº 5). ¹²

Como puede apreciarse también en el cuadro Nº 5 las variables para la industria alimenticia siguen el sentido de las que corresponden a la industria lechera.

En el período siguiente (1954-61) el sector manufacturero experimenta un proceso importante de modernización lo que se traduce en una tasa significativa de cambio tecnológico (véase cuadro Nº 4). Paralelamente se observa un crecimiento importante de la productividad obrera (véase cuadro Nº 6). A su vez dentro de los grupos industriales el crecimiento de la productividad era mayor en las industrias de mayor cambio técnico.

Cuadro Nº 6

Comparación de la productividad obrera y variables seleccionadas para el promedio de la industria manufacturera, alimenticia y lechera - Período 1954-61 y 1954-63 (para la industria lechera)
Índice 1954 = 100

	Promedio	Ind. Lechera	Ind. Alimenticia
Valor agregado	150	157	123
Valor agregado por pers. ocup.	155	142	142
Ocupación	90	111	86
Remun. por obrero	128	104	104
Costo unitario mano de obra	77	88	78
Margen bruto unitario	117	161	132

Fuente: Datos para la industria lechera, elaboración propia; otros datos: J. Katz, op. cit.

En este período la evolución de la industria lechera es semejante en general, a la observada para el promedio del sector manufacturero.

El aumento en la productividad es explicado tanto por aumentos en la capitalización como así también por el cambio técnico. Este cambio se da, a pesar de observarse un aumento en la ocupación influido quizás por salarios inferiores al promedio, lo que se tradujo en un margen bruto unitario superior al promedio observado para el sector manufacturero.

2.4. Análisis de las variaciones de la productividad obrera y magnitudes relacionadas

En esta sección se analizarán las correlaciones existentes entre los cambios experimentados en el tiempo de variables significativas de las empresas agrupadas por provincias.

Como el crecimiento de la producción, de la productividad y otras variables no ha sido uniforme en las distintas provincias, tal circunstancia permite verificar algunas hipótesis asociadas al cambio tecnológico.

Las variaciones fueron calculadas entre sucesivos años censales, es decir, 1935, 1946, 1954 y 1963. Finalmente, se estimaron también las variaciones para el período 1935-1963. ¹³

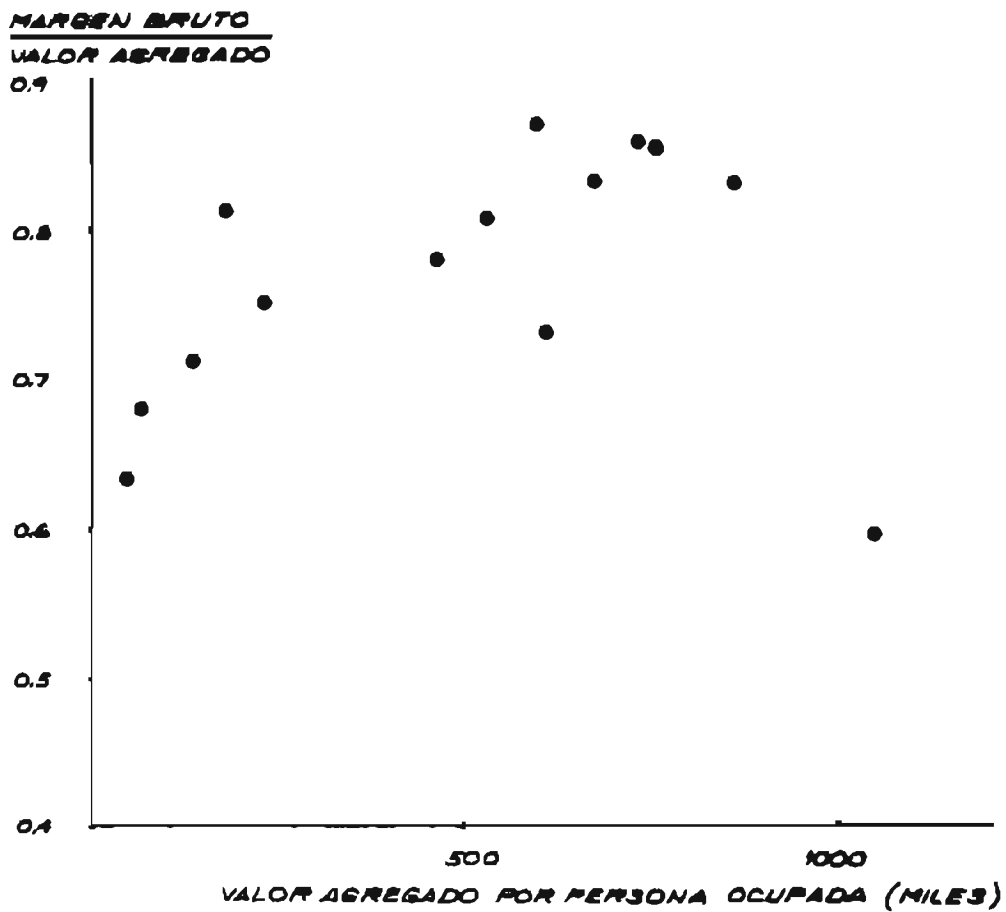
Las respectivas matrices de correlaciones se encuentran en los cuadros Nº 7 a 10; las variables empleadas se describen con algún detalle en el capítulo 3 de este trabajo.

Se observa alguna correlación entre el crecimiento de la producción y el crecimiento de la productividad obrera (producción por persona ocupada o valor agregado por persona ocupada). Esta asociación se observa también para todo el período 1935-1963 como también en cada uno de los subperíodos. Correlaciones 1-3, 1-4, 2-3, 2-4 del cuadro Nº 1 e iguales correlaciones de los cuadros Nº 2, 3 y 4). Se observa, además, que los coeficientes de correlación son mayores en los períodos posteriores a 1935-1946. (En este período no resulta significativo, el coeficiente, a niveles usuales de confianza).

Gráfico Nº 1

DIAGRAMA DE DISPERSION DEL VALOR AGREGADO POR PERSONA OCUPADA

CON EL MARGEN BRUTO/VALOR AGREGADO $r=0,82$



En un análisis de tipo interindustrial esta asociación puede atribuirse a un crecimiento mayor de la productividad en las industrias dinámicas. Como aquí se analiza una sola industria la explicación ha de ser distinta. En las provincias en que es mayor el crecimiento de la producción es mayor el crecimiento de la productividad. En otras palabras puede hallarse un paralelo con un aspecto de lo indicado para distintas industrias; en el caso presente puede suponerse que son las empresas dinámicas las que tienden a aumentar la productividad. Conforme al análisis efectuado, este fenómeno se halla asociado a la concentración regional de las empresas.

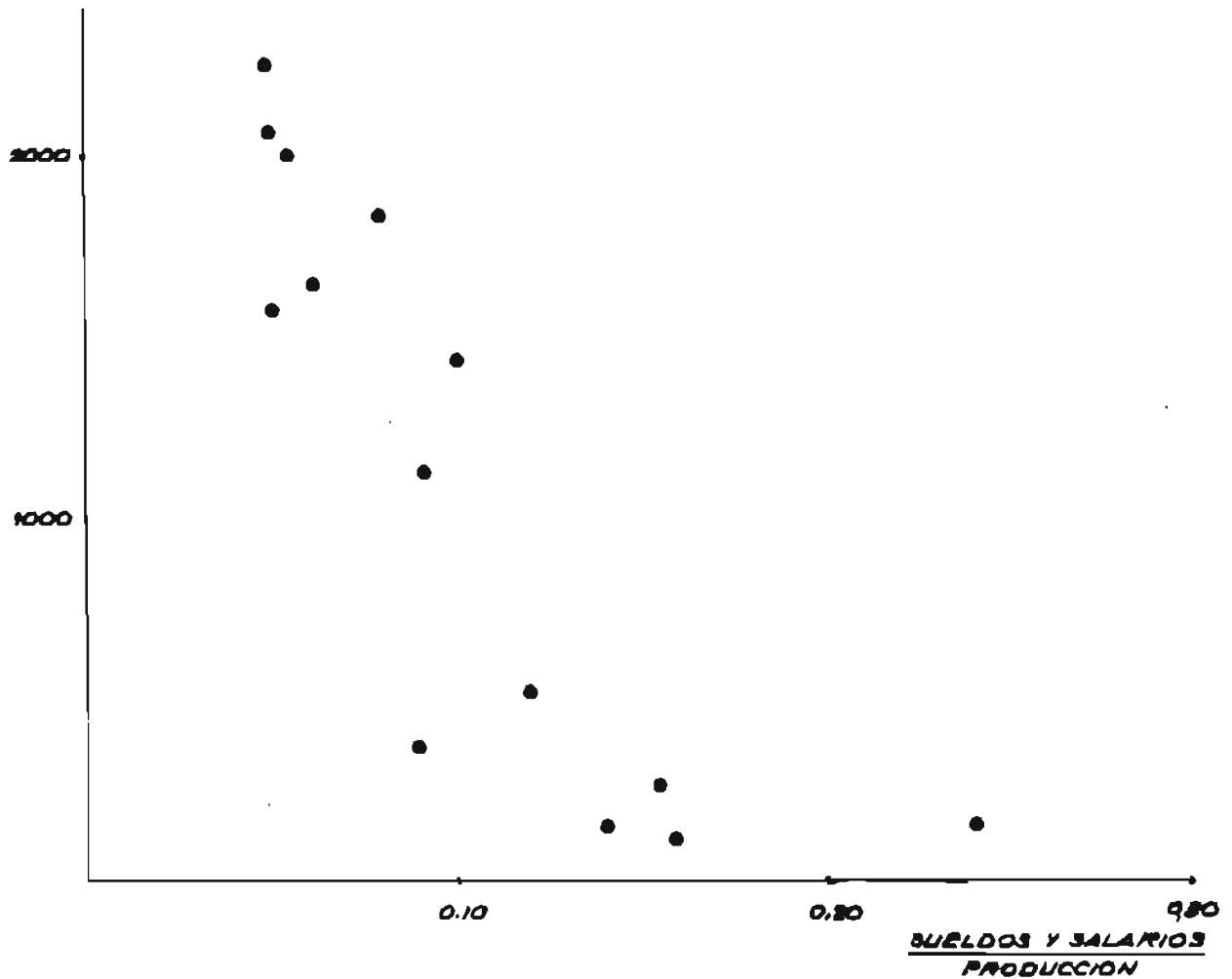
Considerando los cambios en la productividad obrera como "proxy" de la productividad total de los factores, la correlación puede interpretarse como correlación entre el crecimiento de la productividad total y el crecimiento del producto. Esto tiene relación con el problema de las economías de escala y el crecimiento económico. Como en el caso de una sola industria, salvo diferencias entre productos o regiones, la presión externa es igual, la productividad crecería más rápido en empresas en que prevaleciera una tecnología más dinámica, o sea que empresas con mayor aumento en el producto tenderán a lograr un mayor impacto de economías de escala y/o progreso técnico. 14

Como el índice de productividad empleado es sólo parcial, conviene investigar cuál es la asociación existente con las variaciones en el stock de capital. Aún cuando la forma de medición no es perfecta, en efecto parece haberse dado un crecimiento en el uso de capital. La relación empleada para medir el empleo de capital ha sido el margen bruto/valor agregado. En efecto en el período 1935-1963 como en los subperíodos se observa una correlación positiva entre dicha relación y los índices de productividad obrera (variables 3 y 4 con 11 en cada uno de los cuadros; por ej., correlación entre valor agregado per cápita y margen bruto/valor agregado en cuadro N° 1 $r = 0.79$).

Gráfico N° 2

DIAGRAMA DE DISPERSION DE LA PRODUCCION POR PERSONA OCUPADA CON EL
COSTO SALARIAL UNITARIO $r_x = -0,82$

PRODUCCION POR PERSONA OCUPADA (MILES)



Paralelamente, se observa por lo tanto, una fuerte correlación negativa entre los índices de productividad y la relación sueldos y salarios/valor agregado (correlación 3 y 4 con 10; por ej. producción por persona ocupada y sueldos y salarios/valor agregado $r = 0.93$ período 1935-63). 15

Entre las variables asociadas a cambios en los índices de productividad está la relación materias primas/producción. Al respecto hay que tener presente que las variaciones en el uso de materia prima en cada uno de los productos de la industria son muy reducidas. Por ello, esta relación indica esencialmente una modificación en la composición de los productos elaborados ("product-mix"). Esto explica también el hecho de que los cambios que se producen en cada uno de los períodos pueden variar. Esto es lo que ha sucedido. Si bien en todo el período se observa una cierta asociación positiva entre esta relación y el índice de productividad obrera. Esto significa que el mayor crecimiento de la productividad vendría a corresponder a las empresas productoras de bienes de mayor insumo de materias primas (correlaciones 3 y 4 con 8; por ej. producción por persona ocupada con materias primas/producción, período 1935-1964 $r = 0.77$). 16

* Una cuestión que en un análisis de la productividad a través del tiempo es de interés, es la relación existente entre movimientos de dicho índice con las variables en el nivel de salarios. Las explicaciones que pueden darse dependen del orden de causalidad que se postula. Se puede pensar que los cambios en el nivel de la productividad se asocian a una mayor retribución debido a una mayor calificación de la mano de obra. Se puede suponer también que la asociación se explica porque los obreros han tendido a absorber parte del aumento de productividad, cualquiera que haya sido su causa. Debe destacarse que de cualquier modo lo que aquí se analiza son los cambios en las variables. En efecto, tal como se verá en el próximo capítulo, en una investigación transversal no se encuentra una correlación clara entre estas variables.

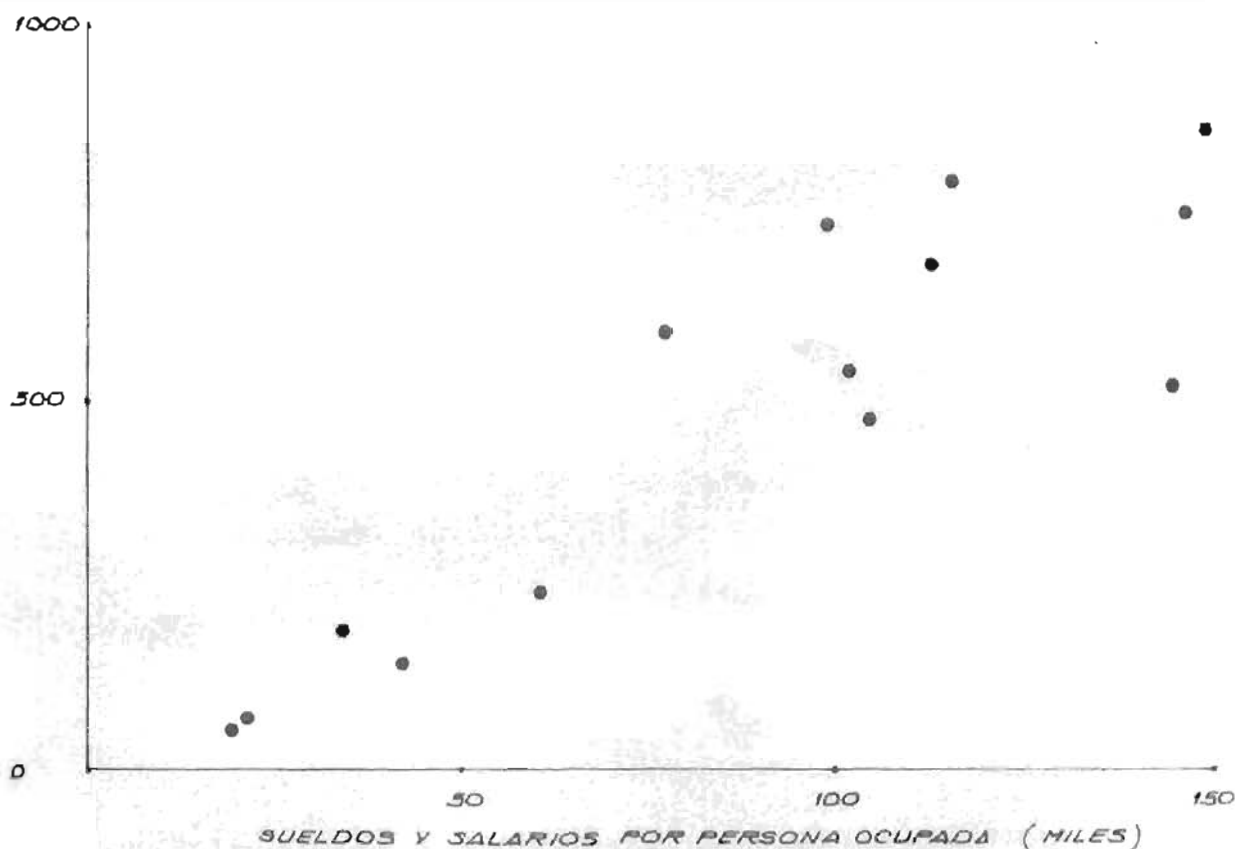
Puede pensarse entonces que en cualquiera de las dos hipótesis antes mencionadas, la correlación sólo se da como una relación a un plazo más bien largo.

Es interesante destacar también, que para el período total se observa una correlación del salario medio con la relación sueldos y salarios/producción. Esto significa que el mayor crecimiento de salarios ha estado asociado a una reducción de la intensidad en el empleo de la mano de obra (Cuadro N° 1, correlación 7-14). ¹⁷

Otro problema de importancia es la relación que puede existir entre el tamaño de las empresas y la productividad. Concretamente aquí nos referimos al crecimiento de las empresas.

Gráfico N° 4

VALOR AGREGADO POR PERSONA OCUPADA MILES



En efecto se observa una correlación positiva entre los índices de productividad y los de tamaño (producción y valor agregado, ambos por establecimiento). Esta correlación se observa en el período total y cada uno de los subperíodos (correlaciones entre variables 3 y 4 con 6 y 15; por ej. correlación entre producción por persona ocupada y producción por establecimiento, período 1935-1963 $r = 0.84$).

Se han indicado hasta ahora dos factores asociados al crecimiento de la productividad, la intensidad de capital y el tamaño. Cabe preguntarse ahora si existe también una correlación entre estos últimos índices. En efecto, se observa una correlación entre los índices de tamaño (producción y valor agregado por establecimiento) y margen bruto/valor agregado (correlaciones 6-11 y 15-11 en todos los cuadros; la correlación es en general mayor para el período total. Por ej. correlación entre el valor agregado/establecimiento y margen bruto/valor agregado $r = 0.95$).

Matriz de correlaciones y de variaciones en la productividad
obrero y magnitudes relacionadas - Industria lechera -
(Agrupamiento por provincias) 1935-1963

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Producción	---	0,98 [▲]	0,49	0,79	0,38	-0,44	0,05	0,76 [▲]	-0,60 ^{▲▲}	0,64 [▲]	0,66 [▲]	0,44	0,61 ^{▲▲}
2 Valor Agregado	---	---	0,41	0,76 [▲]	0,37	-0,37	-0,06	0,83 [▲]	-0,54	0,70 [▲]	0,72 [▲]	0,38	0,63 [▲]
3 Producción/persona ocup.	---	---	---	0,87 [▲]	0,84 [▲]	-0,83 [▲]	0,77 [▲]	0,46	-0,93 [▲]	0,56 ^{▲▲}	0,23	0,86 [▲]	0,75 [▲]
4 Valor Agregado/pers. ocup.	---	---	---	---	0,80 [▲]	-0,71 [▲]	0,41	0,79 [▲]	-0,93 [▲]	0,79 [▲]	0,63 [▲]	0,82 [▲]	0,89 [▲]
5 Producción/establecim.	---	---	---	---	---	-0,65 [▲]	0,45	0,67 [▲]	-0,73 [▲]	0,83 [▲]	0,27	0,65 [▲]	0,94 [▲]
6 Suel.y Sal./Producción	---	---	---	---	---	---	0,81 [▲]	-0,34	0,79 [▲]	-0,43	0,05	-0,53	-0,59
7 Materia Prima/Producc.	---	---	---	---	---	---	---	-0,10	-0,63 ^{▲▲}	-0,03	-0,36	0,53	0,24
8 Margen Bruto/Producción	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,54	0,96 [▲]	0,71 [▲]	0,42	0,88 [▲]
9 Suel.y Sal./Valor Agreg.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,57 ^{▲▲}	-0,47	-0,92 [▲]	-0,75 [▲]
10 Margen Bruto/Valor Agr.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,57 ^{▲▲}	0,44	0,95 [▲]
11 Valor Agregado/Producc.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,55 ^{▲▲}	0,53
12 Suel.y Sal./pers.ocupada	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,63 [▲]
13 Valor Agr./establecim.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

NOTA: Los coeficientes ▲ Significativo a un nivel del 5%

▲▲ Significativo a un nivel del 10%

Cuadro No 8

Matriz de correlaciones y de variaciones en la productividad
obrera y magnitudes relacionadas - Industria lechera -
(Agrupamiento por provincias) 1935-1946

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Producción	---	0,99 [▲]	0,46	0,48	0,15	-0,56	0,15	0,78 [▲]	-0,66 ^{▲▲}	0,82	0,55	0,36	0,19
2 Valor Agregado	---	---	0,50	0,56	0,25	-0,53	-0,29	0,85 [▲]	-0,66 ^{▲▲}	0,89 [▲]	0,64 ^{▲▲}	-0,33	0,29
3 Produc./Pers.ocupada	---	---	---	0,96 [▲]	0,89 [▲]	-0,64 ^{▲▲}	-0,58 ^{▲▲}	0,75 [▲]	-0,72 [▲]	0,71 [▲]	0,66 ^{▲▲}	-0,22	0,90 [▲]
4 Valor Agreg./Pers.ocup.	---	---	---	---	0,91 [▲]	-0,54	-0,78 [▲]	0,84 [▲]	-0,72 [▲]	0,79 [▲]	0,82 [▲]	-0,16	0,93 [▲]
5 Producc./Establecimient.	---	---	---	---	---	-0,35	-0,74 [▲]	0,67 [▲]	-0,45	0,61 ^{▲▲}	0,62 ^{▲▲}	0,01	0,99 [▲]
6 Suel.y Sal./Producción	---	---	---	---	---	---	0	-0,54	0,77 [▲]	-0,57	-0,27	0,85 [▲]	-0,36
7 Materia Prima/Producción	---	---	---	---	---	---	---	-0,62 ^{▲▲}	0,34	-0,54	-0,82 [▲]	-0,23	-0,78 [▲]
8 Margen Bruto/Producción	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,68 [▲]	0,99 [▲]	0,80 [▲]	-0,28	0,71 [▲]
9 Suel.y Sal./Valor Agreg.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,67 [▲]	-0,74 [▲]	0,53	-0,48
10 Margen Bruto/Valor Agreg.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,75 [▲]	-0,33	0,65 ^{▲▲}
11 Valor Agregado/Producc.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,01	0,66 ^{▲▲}
12 Suel.y Sal./Pers.ocupada	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,16
13 Valor Agregado/Establec.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

NOTA: ▲ Significativo a un nivel del 5%
▲▲ Significativo a un nivel del 10%

Cuadro N° 9

Matriz de correlaciones y de variaciones en la productividad
obrero y magnitudes relacionadas - Industria lechera -
(Agrupamiento por provincias) 1946-1954

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Producción	---	0,94 [*]	0,79 [*]	0,87 [*]	-0,73 [*]	-0,75 [*]	0,66 [*]	0,75 [*]	-0,75 [*]	0,61 [*]	0,66 [*]	0	0,81 [*]
2 Valor Agregado	---	---	0,69 [*]	0,90 [*]	0,70 [*]	-0,67 [*]	-0,81 [*]	0,80 [*]	-0,77 [*]	0,54 ^{**}	0,86 [*]	-0,05	0,91 [*]
3 Producción/Persona	---	---	---	0,89 [*]	0,70 [*]	-0,94 [*]	-0,32	0,83 [*]	-0,81 [*]	0,87 [*]	0,45	-0,15	0,65 [*]
4 Valor Agr./Pers.ocup.	---	---	---	---	0,72 [*]	-0,88 [*]	-0,64 [*]	0,95 [*]	-0,92 [*]	0,81 [*]	0,80 [*]	-0,21	0,86 [*]
5 Producc./Establecim.	---	---	---	---	---	-0,48	-0,22	0,50	-0,50	0,49	0,52 ^{**}	0,44	0,88 [*]
6 Suel.y Sal./Producción	---	---	---	---	---	---	0,44	-0,88 [*]	0,91 [*]	-0,92 [*]	-0,50	0,43	-0,54 ^{**}
7 Materia Prima/Producc.	---	---	---	---	---	---	---	-0,57 ^{**}	0,62 [*]	-0,23	-0,83 [*]	0,28	-0,61 [*]
8 Margen Bruto/Producción	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,98 [*]	0,90 [*]	0,81 [*]	-0,41	0,76 [*]
9 Suel.y Sal./Valor Agr.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,90 [*]	-0,77 [*]	0,46	-0,68 [*]
10 Margen Bruto/Valor Agr.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,47	-0,48	0,50
11 Valor Agreg./Producción	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,20	0,85 [*]
12 Suel.y Sal./Pers.ocup.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,18
13 Valor Agr./Establecim.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

NOTA * Significativo a un nivel del 5%
 ** Significativo a un nivel del 10%

Matriz de correlaciones y de variaciones en la productividad
 obrera y magnitudes relacionadas - Industria lechera -
 (Agrupamiento por provincias) 1954-1963

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Producción	---	0,93 [*]	0,91 [*]	0,86 [*]	0,75 [*]	-0,69 [*]	-0,27 [*]	0,45	-0,57 [*]	0,71 [*]	0,29	0,16	0,71 [*]
2 Valor Agregado	---	---	0,83 [*]	0,95 [*]	0,74 [*]	-0,65 [*]	-0,48 ^{**}	0,70 [*]	-0,59 [*]	0,83 [*]	0,59 [*]	0,14	0,86 [*]
3 Producción/Pers.ocup.	---	---	---	0,88 [*]	0,88 [*]	-0,73 [*]	-0,26	0,40	-0,6	0,65 [*]	0,27	0,39	0,76 [*]
4 Valor Agr./Pers.ocup.	---	---	---	---	0,83 [*]	-0,69 [*]	0,54	0,73 [*]	-0,67 [*]	0,83 [*]	0,66 [*]	0,69	0,93 [*]
5 Producc./Establecim.	---	---	---	---	---	-0,59 [*]	-0,34	0,44	-0,58 [*]	0,58 [*]	0,38	0,67 [*]	0,88 [*]
6 Suel.y Sal./Producción	---	---	---	---	---	---	0,49 ^{**}	-0,55 [*]	0,95 [*]	-0,72 [*]	-0,46 ^{**}	-0,01	-0,59 [*]
7 Materia Prima/Producc.	---	---	---	---	---	---	---	-0,76 [*]	0,68 [*]	-0,61 [*]	-0,85 [*]	0,09	-0,58 [*]
8 Margen Bruto/Producción	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,60 [*]	0,91 [*]	0,95 [*]	-0,12	0,77 [*]
9 Suel.y Sal./Valor Agreg.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,67 [*]	-0,60 [*]	-0,07	-0,63 [*]
10 Margen Bruto/Valor Agr.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,75 [*]	-0,12	0,78 [*]
11 Valor Agr./Producción	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,05	0,74 [*]
12 Suel.y Sal./Pers. ocup.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,46 ^{**}
13 Valor Agr./Establecim.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

NOTA: * Significativo a un nivel del 5%
 ** Significativo a un nivel del 10%

2.5. Conclusiones

Se ha tratado de analizar la evolución de la productividad obrera en la industria lechera, comparada con la evolución del total de la industria manufacturera.

En general el crecimiento de la productividad obrera en la industria lechera no ha sido importante, principalmente durante el período 1946-1954. Al igual que la industria manufacturera en su conjunto, el crecimiento mayor se dió en el período 1954-1963.

El crecimiento de la productividad parece haber estado asociado a un proceso de capitalización, más fuerte en las regiones de mayor crecimiento de la producción y en empresas que hayan crecido más rápidamente. No puede descartarse tampoco la posibilidad de que haya habido cambios significativos de productividad asociados a un cambio de la estructura productiva en la industria.

Los resultados en la determinación del residuo sólo indican cifras moderadas; parecería haber sido mayor en el período 1954-1963.

Aún con todas las reservas que se han formulado no puede dejar de afirmarse que la industria en su conjunto habría mostrado un moderado dinamismo en lo que respecta a la introducción y empleo eficaz de innovaciones en proceso y/o productos, elementos fundamentales del cambio tecnológico. Esta afirmación será estudiada en capítulos posteriores de este trabajo.

N O T A S

- ¹ G.S. Maddala "Productivity and Technological Change in the Bituminous Coal Industry" Journal of Political Economics, Agosto 1965, pág. 359
- ² Balogh F.; Streeten P.: "The Coefficient of Ignorance", Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics, Vol. 25, pág. 99-102.
- ³ En el período 1954-63 este fenómeno es similar al observado en países desarrollados (para la variación de establecimientos véase el apéndice). Si bien la producción por establecimiento casi se duplicó, la experiencia de los países de mayor cambio tecnológico ha sido de una drástica reducción en el número de establecimientos, paralelo a un gran aumento de la producción. Ello está estrechamente relacionado con la factibilidad del esfuerzo investigativo privado, como se verá en el capítulo 5. Joint Task Force of the U.S.D.A. and State Universities and Land Grant Colleges. "A National Program of Research for Dairy". U.S.D.A., Washington, 1969.
- ⁴ Véase A.A. Walters "Production and Cost Functions, an Econometric Survey" Econométrica, pág. 23, Enero-Abril 1963.
- ⁵ El dato de los HP instalados ha sido usado por varios autores como indicador del capital en uso, en especial cuando faltan otras informaciones estadísticas. Se emplea aquí la capacidad instalada en HP de motores primarios y de motores eléctricos. Las limitaciones de esta medición se comentan en la Sección 3 del próximo capítulo. Al respecto puede consultarse: Mark R. Daniels "Differences in Efficiency Among Industries in Developing Countries" AER, Mayo 1969, pág. 162-3. Véase también G.S. Maddala "Productivity and Technological Change in the Bituminous Coal Industry 1919-54", JPE, Agosto 1965, pág. 354-55, véase también cap. 3 secc. 35.
- ⁶ J. Katz, op. cit. presenta las siguientes estimaciones de tasas de cambio técnico anuales para el período 1954-61: maquinaria y equipo eléctrico 17,1%; vehículos 15,8% y metales 13,1%. Puede decirse, por lo tanto, que relativamente la industria estudiada permaneció marginada de los beneficios del cambio técnico.
- ⁷ Un problema asociado a la estimación del residuo es el supuesto de una utilización normal de la capacidad instalada. Si este supuesto no se verifica, el residuo resultará subestimado o sobreestimado según sea el

caso. Como el año 1963 fue en general un año de baja en la actividad económica el residuo en el período 1954-63 podrá estar subestimado si en el mismo año la industria lechera hubiera sufrido los efectos del estancamiento; las pocas evidencias disponibles permiten afirmar que la industria estudiada no se comportó en forma similar al sector manufacturero en el año mencionado. Esta conclusión surge de observar la serie del índice del volumen físico de la producción de esta industria según estimaciones de CONADE-CEPAL (Investigación Conjunta: "Distribución del Ingreso y Cuentas Nacionales en Argentina", T. III, pág. 41-42) De la misma surge que 1963 es un año de pico en la industria lechera. Por otro lado, puede suponerse que 1954 también es un año de actividad normal en esta industria. Esto es así ya que a partir de 1951 comienza un rápido período de expansión que se prolonga hasta 1956. Lo antes dicho sugiere que la estimación residuo no tiene un sesgo definido durante el período 1954-63. El período anterior, es decir 1946-54, no puede ser analizado ya que la serie comentada comienza en 1950.

- 8 Yngve Aberg "Production Functions and Profit Developments in the Swedish Forest Industries" en Skandinaviska Banken Quarterly Review 1969-1, pág. 5-11. Aunque es probable que estos supuestos no se den en la realidad, a priori no se tiene información para evaluar el riesgo introducido.
- 9 Durante la segunda mitad de la década del 50 se suprimen los controles de precios que regían para algunos productos, especialmente la leche fluida de consumo. Por esto, la estimación de capital durante el período 1954-63 puede estar sobreestimada y, por consiguiente, el residuo subestimado.
- 10 Katz, op. cit. Para el segundo período se han comparado las cifras de 1954-63 para la industria lechera con las de 1954-61 para el sector industrial computadas por Katz, aunque no estrictamente comparables, pueden considerarse representativas del período.
- 11 En el próximo capítulo se demuestra que la elasticidad de sustitución entre los factores de la producción no difiere significativamente de uno. Nótese que esto está corroborado por el hecho de que la participación de los salarios en el valor agregado no varía significativamente en el período 1946-63.
- 12 P. Gonod, "Profitability and Productivity", op. cit. pág. 2 y otros.

- 13 En algunos censos no se indican los datos de algunas provincias, de este modo para el período 1935-64, por ejemplo, sólo se contaron con 8 observaciones. (Véase apéndice).
- 14 Jorge Katz, op. cit. pág. 117-120.
- 15 Usando como "proxy" de la intensidad, los HP por persona ocupada, el coeficiente de correlación de esta variable con valor agregado por persona ocupada, resulta igual a 0,58 para el período 1935-1963 (significativo al 10%).
- 16 Esta correlación como otras que se comentaron y que se comentarán más adelante, pueden ser del tipo de lo que se ha llamado correlación espúrea. Sin embargo, este problema estadístico tiende a dar correlaciones cercanas a 0,50. Por lo tanto, en el presente caso en que se comenta un $r = 0,77$ difícilmente el elemento espúreo pueda explicar esta asociación relativamente alta. Es decir, que la relación tiene sentido económico. Cuando se correlaciona el valor agregado per cápita con el costo unitario de materias primas el coeficiente de correlación baja a 0,41 y es no significativo. En este caso el elemento espúreo está ausente. Por lo tanto aunque existe alguna asociación positiva entre estas variables, no puede afirmarse siempre que las provincias que son relativamente más intensivas en materias primas también sean las más productivas. Un breve análisis de las correlaciones espúreas, como también otros problemas estadísticos asociados a las correlaciones que se presentan en este trabajo puede verse en Saltis, op. cit.
- 17 Esta correlación aún cuando es no significativa, muestra claramente, como en el largo plazo se manifiesta el proceso de sustitución. En los períodos intermedios esta asociación no puede verificarse.

CAPITULO 2

A P E N D I C E

A. DETERMINACION DE LA SERIE DE PRECIOS IMPLICITOS

Para cada año el índice de precios implícitos se obtuvo calculando la siguiente igualdad:

$$\text{Precios implícitos del año } j = \frac{\sum_{i=1}^{11} P_{ij} Q_{ij}}{\sum_{i=1}^{11} P_{i0} Q_{ij}}$$

siendo j : 1937; 1939; 1946; 1954; 1963.

P_{i0} : es el precio promedio de los años 1937 y 1939 de los siguientes productos i

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1) Leche | 7) Queso fundido |
| 2) Crema | 8) Leche en polvo |
| 3) Manteca | 9) Caseína |
| 4) Queso de pasta dura | 10) Leche condensada |
| 5) Queso de pasta semidura | 11) Dulce de leche. |
| 6) Queso de pasta blanda | |

De esta forma se obtuvo la siguiente serie con base 1937=100:

	1937	1939	1946	1953	1963
Precio implícito 1937 = 100	100	105	221	812	10.619

En lo que respecta a quesos, debido a la gran variedad de ti-

pos, cabían 3 alternativas: 1) tomar los precios medios del total de la producción quesera, 2) los precios medios de cada pasta y 3) los precios de algún queso representativo de cada pasta.

Se eligió el segundo procedimiento debido a que aparentemente introducía el menor sesgo en las estimaciones. Por otro lado resultaba difícil y arbitrario la elección de algún queso representativo en cada tipo de pasta.

Debido a que los productos considerados explican solo parte del valor de la producción (alrededor del 90% de la producción en los años considerados) el resto se deflacionó por la serie de precios implícitos indicados anteriormente.

OTROS INDICES UTILIZADOS

En este capítulo se han utilizado también el índice de costo de vida y el de precios implícitos del Ingreso Bruto Nacional.

Estos índices toman los siguientes valores en los años analizados:

	1937	1939	1946	1954	1963
Índice de Costo de Vida 1937 = 100	100	101	159	687	7.048

FUENTE: INEC: Costo del Nivel de Vida en la Capital Federal. Febrero de 1963.

	1937	1939	1946	1954	1963
Índice de Precios Implícito del Ingreso Bruto Nacional	100	106	182	738	7.510

B. DATOS BASICOS CENSALES TOTAL Y POR PROVINCIA

Los datos básicos censales fueron extraídos de las siguientes fuentes:

- 1) Censo Industrial de 1963. INDEC *
- 2) Censo Industrial de 1954. INDEC *
- 3) Censo Industrial de 1946, INDEC. (En esa época Ministerio de Asuntos Técnicos, Dirección General del Servicio Estadístico Nacional, Buenos Aires, pág. 110).
- 4) Estadística Industrial de 1939. INDEC. (En esa época Ministerio de Hacienda, Dirección General de Estadística de la Nación, Buenos Aires, 1942, pág. 251).
- 5) Estadística Industrial de 1940. INDEC. (En esa época Ministerio de Hacienda, Dirección General de Estadística de la Nación, Buenos Aires, 1940, pág. 145).
- 6) Censo Industrial de 1935. INDEC. (En esa época Ministerio de Hacienda, Comisión Nacional de Censo Industrial, Buenos Aires, 1938, pág. 388).

Hasta el censo de 1954 esta industria aparece bajo el encabezamiento de: manteca, crema, quesos y demás productos de lechería. En 1963 bajo la C.I.I.U. (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) aparece con el número 20201.

* Se trabajó en base a cuadros confeccionados especialmente para este estudio por el INDEC.

CUADRO N.º 8. - VARIACIONES DURANTE EL PERÍODO 1935-1946 DE LAS VARIABLES UTILIZADAS EN LAS MATRICES DE CORRELACIÓN. -

	PRODUCCIÓN	VALOR ACRE-CADO	PRODUC-PERS. OCUPA-DA	VALOR AGR-OCUPA-DA	I. P. PERS. OCUPA-DA	PRODUC-CIÓN ESTAB-LEC.	SUEL-SAL. PRODUCT-CIÓN	MATER. PRODUC-CIÓN	MARGEN BRUTO PRODUCT-CIÓN	SUEL-SAL. AGR-OCUPA-DA	MARGEN BRUTO AGR-OCUPA-DA	VALOR AGR-PRO-DUCC.	COMB. PERS. OCUPA-DA	SUEL. Y SAL. PERS. OCUP.	VALOR AGR-ESTAB-LEC.
BUENOS AIRES	2,149	3,248	1,432	2,164	0,952	2,328	1,405	0,840	1,625	0,929	1,075	1,511	2,158	2,012	3,518
CORDOBA	5,064	8,220	2,277	3,695	1,020	2,745	0,713	0,814	2,218	0,439	1,367	1,623	2,051	1,623	4,455
LA PAMPA	17,918	27,363	3,259	4,976	1,180	2,782	0,512	0,885	2,164	0,335	1,417	1,527	2,305	1,668	8,248
ENTRE RIOS	37,831	74,868	3,199	6,331	0,731	4,566	0,437	0,837	12,799	0,221	6,468	1,979	1,573	1,396	9,036
MENDOZA	14,129	31,499	5,728	12,766	0,811	22,606	0,302	0,629	12,317	0,135	5,527	2,229	3,738	1,729	50,382
SANTA FE	8,092	7,557	2,873	2,683	0,906	4,353	0,553	1,049	1,112	0,593	1,198	0,934	1,752	1,590	4,065
TUCUMAN	3,232	4,308	2,060	2,757	2,390	5,171	1,883	0,805	1,007	1,412	0,755	1,333	4,648	3,895	6,893

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS CENSALES. -

CUADRO N.º 9 - VARIACIONES DURANTE EL PERÍODO 1946-1954 DE LAS VARIABLES UTILIZADAS EN LAS MATRICES DE CORRELACIÓN.

	PRODUCCIÓN	VALOR AGREGADO	PRODUCCIÓN PERS. OCUPADA	VALOR AGR. PERB. OCUP.	H. P. PERS. OCUPADA	PRODUCCIÓN ESTABLECIMIENTO	SUELDO Y SALARIO PRODUCTIVO	MATER. PRIMA PRODUCTIVO	MARGEN BRUTO PRODUCTIVO	SUELDO Y SALARIO AGREGADO	MARGEN BR. AGREGADO	VALOR AGR. PRODUCCIÓN	COMB. PERS. OCUPADA	SUELDO Y SALARIO PERB. OCUP.	VALOR AGREG. TABL. CIMENT.
CAP. FEDERAL	5,622	4,936	9,430	8,279	1,415	5,622	0,303	1,088	1,406	0,345	1,602	0,878	4,579	2,854	4,936
BUENOS AIRES	3,526	3,242	4,692	4,314	1,262	3,872	1,215	1,061	0,857	1,322	0,932	0,919	3,916	5,702	3,560
CORDOBA	5,328	3,875	4,050	2,946	1,535	4,595	1,342	1,113	0,636	1,805	0,875	0,727	4,216	5,435	3,277
LA PAMPA	1,365	0,973	2,184	1,557	1,532	1,540	1,661	1,112	0,465	2,330	0,653	0,713	2,829	3,627	1,098
STGO. DEL EST.	4,731	2,391	6,541	3,305	3,500	5,407	1,199	1,194	0,380	2,373	0,752	0,505	6,020	7,841	2,732
ENTRE RÍOS	9,234	1,734	8,123	10,329	1,798	8,368	0,770	0,849	1,390	0,606	1,094	1,271	10,611	6,257	10,634
MENDOZA	2,980	2,298	5,012	3,865	1,461	7,451	1,566	1,271	0,726	2,030	0,942	0,771	3,448	7,848	5,746
SANTA FE	5,060	4,132	4,770	3,895	1,460	5,017	1,278	1,067	0,705	1,565	0,864	0,817	4,712	6,095	4,097
TUCUMAN	8,162	7,671	9,275	8,717	0,680	6,801	0,503	1,085	1,425	0,535	1,516	0,940	4,406	4,662	6,393

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS CENSALES.

CUADRO Nº 8) - VARIACIONES DURANTE EL PERÍODO 1954-1963 DE LAS VARIABLES UTILIZADAS EN LAS MATRICES DE CORRELACIÓN.-

	PRODUCCIÓN	VALOR AGREGADO	PRODUCCIÓN PERB. OCUPADA	VALOR AGREGADO PERB. OCUPADA	H.P. PERB. OCUPADA	PRODUCCIÓN ESTABLEC.	SUEL. Y SAL. PRODUCCIÓN	MATER. PRIMA PRODUCCIÓN	MARGEN BRUTO PRODUCCIÓN	SUEL. Y VAL. AGREGADO	MARGEN BR. VAL. AGREGADO	VALOR AGR. POC. DUCC.	COMB. PERB. OCUPADA	SUEL. Y SAL. PERB. OCUP.	VALOR AGR. ESTABLEC.
CAP. FEDERAL	9,651	14,278	8,081	11,956	1,167	19,302	2,113	0,799	1,354	1,428	0,915	1,479	2,779	17,074	28,556
BUENOS AIRES	13,659	13,437	12,340	12,140	0,484	17,298	0,814	1,020	1,034	0,828	1,051	0,984	8,176	10,049	17,017
SORDOBA	18,183	30,735	11,249	19,015	0,377	18,009	0,960	0,817	1,919	0,568	1,135	1,690	7,706	10,801	30,441
LA PAMPA	9,308	22,535	6,981	16,901	0,398	13,445	0,910	0,640	3,826	0,376	1,580	2,421	2,717	6,355	32,551
ENTRE RÍOS	7,536	7,752	6,055	6,238	0,735	12,693	1,938	0,988	0,908	1,884	0,883	1,029	4,708	11,751	13,057
MENDOZA	11,311	10,630	6,726	6,321	0,685	4,524	1,132	1,051	0,916	1,204	0,975	0,940	1,733	7,613	4,252
SANTA FE	14,335	24,568	12,741	21,835	0,510	15,303	0,834	0,815	2,097	0,487	1,224	1,714	8,945	10,628	26,226
TUCUMAN	0,338	0,538	1,773	2,819	0,009	0,677	2,303	0,665	1,311	1,448	0,824	1,590	0,146	4,083	1,076
GRAN BS. AIRES	30,992	52,378	18,800	31,773	3,311	26,343	0,651	0,727	2,538	0,385	1,502	1,690	8,091	12,244	44,522
CHUBUT	3,550	5,092	8,876	12,729	0,000	17,751	2,054	0,893	1,259	1,432	0,878	1,434	1,339	18,229	25,459
SAN LUIS	2,113	1,774	1,950	1,638	0,248	2,641	4,469	1,170	0,628	5,321	0,747	0,840	13,662	8,714	2,218
STGO. DEL ESTERO	15,497	37,922	10,331	25,281	0,000	18,080	1,127	0,761	3,199	0,461	1,307	2,447	11,225	11,547	44,242

FUENTES: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS CENSALES.-

CUADRO RESUMEN VARIACIONES DURANTE EL PERIODO 1935-1963 DE LAS VARIABLES UTILIZADAS EN LAS MATRICES DE CORRELACIÓN.

	PRODUCCIÓN	VALOR AGREGADO	PRODUCCIÓN PERB. OCUPADA	VALOR AGR. OCUPADA	% P. PERB. OCUPADA	PRODUCCIÓN ESTABLE CIMENT.	SUEL. Y SAL. PRODUCC. DUCC.	MATERIA PRIMA PRODUCCIÓN	MARGEN BRUTO PRODUCCIÓN	SUEL. Y SAL. PRODUCC. VAL. AGR.	MARGEN GEN. AGR.	VALOR AGR. PRODUCC. DUCC.	COMB. PERB. OCUPADA	SUEL. Y SAL. PERB. OCUPADA	VALOR AGR. ESTABLE CIMENT.
CAP. FED.	116,585	228,862	109,130	214,227	1,571	252,600	0,898	0,730	3,094	0,458	1,576	1,963	27,468	98,025	495,867
BS. AS.	243,925	358,100	131,825	193,529	0,623	183,834	0,705	0,881	1,967	0,481	1,340	1,468	65,682	92,995	269,882
CORDOBA	1735,921	3259,122	148,467	278,741	0,683	225,703	0,660	0,305	2,642	0,351	1,407	1,877	74,887	97,936	423,748
LA PAMPA	38,392	36,421	26,490	25,131	0,354	35,548	1,175	0,582	0,910	1,239	0,959	0,949	11,995	31,125	33,723
ENT. RIOS	2632,697	6810,470	157,688	407,919	0,967	484,971	0,651	0,702	16,166	0,252	6,249	2,587	78,589	102,672	1254,560
MENDOZA	476,303	769,307	193,096	311,831	0,811	762,085	0,535	0,841	8,195	0,331	5,074	1,615	22,336	103,296	1230,890
SANTA FE	586,964	767,100	174,579	228,156	0,675	334,184	0,590	0,911	1,656	0,451	1,267	1,307	73,852	102,992	436,743
TUCUMAN	8,927	17,786	34,009	67,754	0,015	23,806	2,180	0,581	1,881	1,094	0,944	1,992	2,979	74,133	47,428

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A DATOS CENSALES.

ESTADIGRAFOS DE VARIABLES UTILIZADAS EN LA MATRIZ DE CORRELACION

PERIODO 1935-1963

V a r i a b l e	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	MEDIA	DESVIACION STANDARD
Producción	2632,70	8,93	729,96	889,36
Valor Agregado	6810,47	17,78	1530,89	2225,36
Producción/Personal Ocupado	193,10	26,49	121,91	58,01
Valor Agregado/Personal Ocupado	407,92	25,13	215,92	116,74
Producción/Establecimiento	762,08	23,81	287,84	227,82
Sueldos y Salarios/Producción	2,18	0,53	0,92	0,51
Materias Primas/Producción	0,91	0,58	0,77	0,10
Margen Bruto/Producción	16,17	0,91	4,56	4,86
Sueldos y Salarios/Valor Agregado	1,24	0,25	0,58	0,35
Margen Bruto/Valor Agregado	6,25	0,94	2,35	1,94
Valor Agregado/Producción	2,59	0,95	1,72	0,47
Sueldos y Salarios/Personal Ocupado	103,30	31,12	87,90	23,25
Valor Agregado/Establecimiento	1254,56	33,72	524,10	444,96

FUENTE: Elaboración propia.

ESTADIGRAFO DE VARIABLES UTILIZADAS EN LA MATRIZ DE CORRELACION
PERIODO 1935-1946

Variable	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	MEDIA	DESVIACION STANDARD
Producción	37,83	2,15	11,42	11,30
Valor Agregado	74,87	1,66	19,84	23,33
Producción/Personal Ocupado	5,73	1,43	2,82	1,26
Valor Agregado/Personal Ocupado	12,76	0,95	4,54	3,48
Producción/Establecimiento	22,60	1,72	5,78	6,46
Sueldos y Salarios/Producción	1,88	0,30	0,82	0,51
Materias Primas/Producción	1,05	0,63	0,85	0,11
Margen Bruto/Producción	12,80	0,51	4,22	4,84
Sueldos y Salarios/Valor Agregado	1,41	0,13	0,68	0,48
Margen Bruto/Valor Agregado	6,47	0,75	2,34	2,13
Valor Agregado/Producción	2,23	0,55	1,46	0,50
Sueldos y Salarios/Personal Ocupado	3,89	1,35	1,91	0,77
Valor Agregado/Establecimiento	50,38	0,94	10,44	15,26

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro N° 14

ESTADIGRAFO DE VARIABLES UTILIZADAS EN LA MATRIZ DE CORRELACION
 PERIODO 1946-1954

V a r i a b l e	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	MEDIA	DESVIACION STANDARD
Producción	9,23	1,36	5,11	2,30
Valor Agregado	11,73	0,97	4,58	3,10
Producción/Personal Ocupado	9,43	2,18	6,01	2,35
Valor Agregado/Personal Ocupado	10,33	1,56	5,24	2,87
Producción/Establecimiento	8,37	1,54	5,40	1,92
Sueldos y Salarios/Producción	1,66	0,30	1,10	0,44
Materias Primas/Producción	1,27	0,85	1,10	0,11
Margen Bruto/Producción	1,42	0,38	0,89	0,39
Sueldos y Salarios/Valor Agregado	2,37	0,34	1,44	0,74
Margen Bruto/Valor Agregado	1,60	0,65	1,02	0,31
Valor Agregado/Producción	1,27	0,50	0,84	0,20
Sueldos y Salarios/Personal Ocupado	7,85	2,85	5,59	1,60
Valor Agregado/Establecimiento	10,63	1,10	4,72	2,58

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro N° 15

ESTADIGRAFO DE VARIABLES UTILIZADAS EN LA MATRIZ DE CORRELACION

PERIODO 1954-1963

V a r i a b l e	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	MEDIA	DESVIACION STANDARD
Producción	30,99	0,34	11,37	7,92
Valor Agregado	52,38	0,54	18,47	15,08
Producción/Personal Ocupado	18,80	1,77	8,83	4,55
Valor Agregado/Personal Ocupado	31,77	1,64	14,05	8,87
Producción/Establecimiento	26,34	0,68	13,84	7,29
Sueldos y Salarios/Producción	4,47	0,65	1,61	1,03
Materias Primas/Producción	1,17	0,64	0,86	0,16
Margen Bruto/Producción	3,82	0,63	1,75	0,95
Sueldos y Salarios/Valor Agregado	5,32	0,38	1,32	1,30
Margen Bruto/Valor Agregado	1,58	0,75	1,08	0,26
Valor Agregado/Producción	2,45	0,84	1,52	0,51
Sueldos y Salarios/Personal Ocupado	18,23	4,08	10,76	3,85
Valor Agregado/Establecimiento	44,52	1,08	22,47	14,44

FUENTE: Elaboración propia.

CAPITULO 3

CAPITULO 3 - ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y CARACTERISTICAS DE LA FUNCION DE PRODUCCION

3.1. Introducción

Conforme a lo indicado en la metodología de este trabajo, este capítulo pretende explicar las diferencias de productividad que pueden existir dentro de una industria en un momento dado.

Tal como ya se señaló¹, las innovaciones -que sean convenientes en un sentido económico- no se introducen en todas las plantas de inmediato. Es decir, que el proceso de difusión se realiza a lo largo del tiempo.

Aún dentro de una industria que funciona en forma competitiva, el momento óptimo de introducción de técnicas no es el mismo para todas las plantas.² En situaciones que no sean de competencia perfecta la presión del mercado para renovar los equipos es menor; de este modo en estos casos hay una razón adicional que explica el uso de técnicas de distinto grado de adelanto en un momento dado. Tal es en efecto la situación de la industria lechera, que no es de competencia perfecta, pues existen algunas empresas dominantes conjuntamente con un gran número de empresas pequeñas y además la diferenciación de productos es notoria.

Cuando existe un tamaño mínimo para el empleo de ciertas técnicas, el proceso de difusión tiene un tope máximo que estaría dado por la distribución de las empresas grandes y chicas dentro de la industria.²

Se puede suponer que la velocidad del proceso de difusión dependerá de algunas variables importantes que toman distintos valores para empresas grandes y pequeñas, consideradas en conjunto, como ser: precios relativos de factores que enfrentan; problemas financieros de las empresas; acceso al mercado de capitales. En otras palabras, si tales factores tienen una importancia decisiva, se puede aventurar la hipótesis de que la balanza se inclina

a favor del grupo de empresas grandes y el proceso de difusión será más acelerado para este conjunto de empresas. Este proceso dinámico traerá aparejado cambios en la productividad de las empresas.

Lo que sigue del capítulo no pretende sin embargo realizar un análisis dinámico de la productividad en relación al cambio tecnológico, sino pondrá su atención en un punto del tiempo (año 1963) y analizará algunas de las hipótesis que pueden explicar las diferencias de productividad obrera en un contexto estático.

Entre las razones comúnmente mencionadas que determinan tales diferencias pueden citarse las siguientes:

- 1) Diferencias en la intensidad de capital.
- 2) Existencias de economías de escala.
- 3) Diferencias en el nivel de tecnologías utilizadas.
- 4) Diferencias en la calificación de la mano de obra utilizada.
- 5) Economías externas.
- 6) Diferencias en la eficiencia administrativa.
- 7) Diferencias en el product-mix.

El objetivo de este capítulo será por lo tanto intentar llegar a algunas conclusiones que expliquen la situación descrita en el caso de la industria lechera, estableciendo además otras relaciones posibles con variables de interés para caracterizar la industria.

La primera herramienta utilizada consistió en la estimación de matrices de correlación en base a datos censales. El Instituto Nacional de Estadística y Censos confeccionó con tal fin dos clasificaciones de los datos globales, permitiendo contar así con un número importante de observaciones. Estos dos agrupamientos fueron los siguientes:

- a) Por provincias.
- b) Por tamaño de empresa. El tamaño fue determinado clasificando las empresas según valor de producción y según el número de personas ocupadas.

En segundo lugar, se efectuaron cálculos de la productividad obrera en base a una encuesta efectuada a fines de 1964, y se llevó a cabo además, un examen con profundidad de los casos extremos encontrados.

Finalmente utilizando las funciones de producción Elasticidad de Sustitución Constante (ESC) y Cobb-Douglas, se estimó la elasticidad de sustitución entre factores y las economías de escala respectivamente.

3.2. Análisis Regional

Antes de analizar los resultados describiremos rápidamente las principales variables incluídas en las matrices. Los datos fueron tomados del Censo de 1963. ⁴ Las siguientes fueron las variables utilizadas.

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1) Producción | 10) Materias primas/Producción |
| 2) Empleados/Obreros | 11) Valor agregado/Producción |
| 3) Energía/Obrero | 12) Sueldos y Salarios/Personal ocupado |
| 4) Producción/Obrero | 13) Valor agregado |
| 5) Producción/Persona ocupada | 14) Valor agregado/Obrero |
| 6) Producción/Establecimiento | 15) Valor agregado/Persona ocupada |
| 7) Obrero/Establecimiento | 16) Valor agregado/Establecimiento |
| 8) Sueldos y Salarios/Producción | 17) Sueldos y Salarios/Valor agregado |
| 9) Margen bruto/Producción | 18) Margen bruto/Valor agregado |

La producción está valuada en pesos de 1963 y se refiere a la producción bruta e incluye: bienes producidos, trabajos realizados o servicios prestados y energía eléctrica vendida. Para obtener el valor agregado se le resta a la producción bruta el valor de las materias primas utilizadas, combustibles consumidos, trabajos de carácter industrial realizados por terceros, energía eléctrica comprada e impuestos internos. ⁵ Energía por obrero y Margen bruto/Valor agregado son variables utilizadas como proxy de intensidad de capital. ⁶

La producción por obrero difiere de la producción por persona ocupada, en que el primero no incluye los empleados.

Producción por establecimiento; obrero por establecimiento y valor agregado por establecimiento se han tomado como indicativas del tamaño de los establecimientos. ⁷

En el texto, sueldos y salarios por valor de producción, margen bruto por valor de producción y materias primas por valor de producción, quedarán indicadas como: costo salarial unitario, margen bruto unitario y costo unitario de materiales. ⁸

Sueldos y salarios se refiere a las sumas anuales pagadas en concepto de retribución del trabajo. Están exentas de todo descuento, como así también de los aportes jubilatorios abonados por los empleados.

Para el análisis interprovincial se estimaron dos matrices de correlación. La primera de ellas incluye las variables 1-12, mientras que la segunda incluye las variables 13-18, como así también la 5, 6, 7, 10 y 12.

La característica diferencial de ambas matrices debe verse en la medida de productividad. Mientras que en un caso se tomó producción bruta, en otro se tomó valor agregado, ambas por obrero y por persona ocupada. En el caso de las correlaciones con productividad basadas en el valor agregado, a priori se buscaba aislar la influencia que el rubro materias primas podía ejercer sobre la productividad a través de la composición diferencial de productos en las distintas provincias. Ambas matrices se presentan en los cuadros Nº 1 y 2 respectivamente.

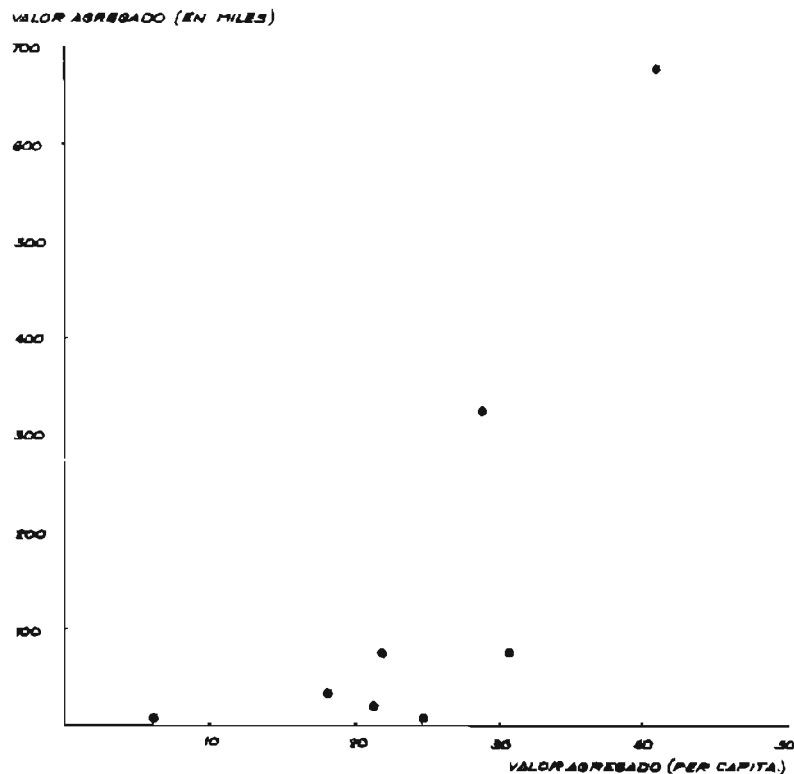
Debe destacarse que los índices de productividad medidos tanto por obrero como por persona ocupada, presentan rangos de variación elevados. Tomemos por ejemplo la productividad por persona ocupada medida en base al valor de producción. Su valor más elevado es de 2.242 (miles de pesos) mientras que el más bajo es de 124 (miles de pesos), siendo el valor medio de 1.109 (miles de pesos) y el desvío standard de 777. (Véase apéndice Cuadro 1).

Por lo tanto es importante tratar de analizar posibles hipótesis explicativas de estas variaciones. Tomando las variables indicativas de la productividad antes mencionadas, se observa una fuerte correlación negativa con los sueldos y salarios/valor agregado. Conforme con lo anterior se observa una correlación positiva entre las variables de productividad con el margen bruto/valor agregado. En la medida en que esta última empresa en alguna forma la intensidad de capital de la tecnología empleada, la correlación llevaría a la hipótesis de que la mayor productividad está asociada al uso de técnicas más intensivas en capital ⁹ (Cuadro N° 2: correlaciones 6-10 y 7-10).

Gráfico N° 1

CAMBIOS DEL VALOR AGREGADO Y VALOR AGREGADO PER CAPITA

1935-1963 $r=0,76$



Tomando como proxy de intensidad de capital, la energía eléctrica por obrero, puede observarse en el Cuadro N° 1 que la correlación entre esta variable y la producción por obrero, es relativamente alta y significativa, lo cual confirma la asociación antes mencionada.

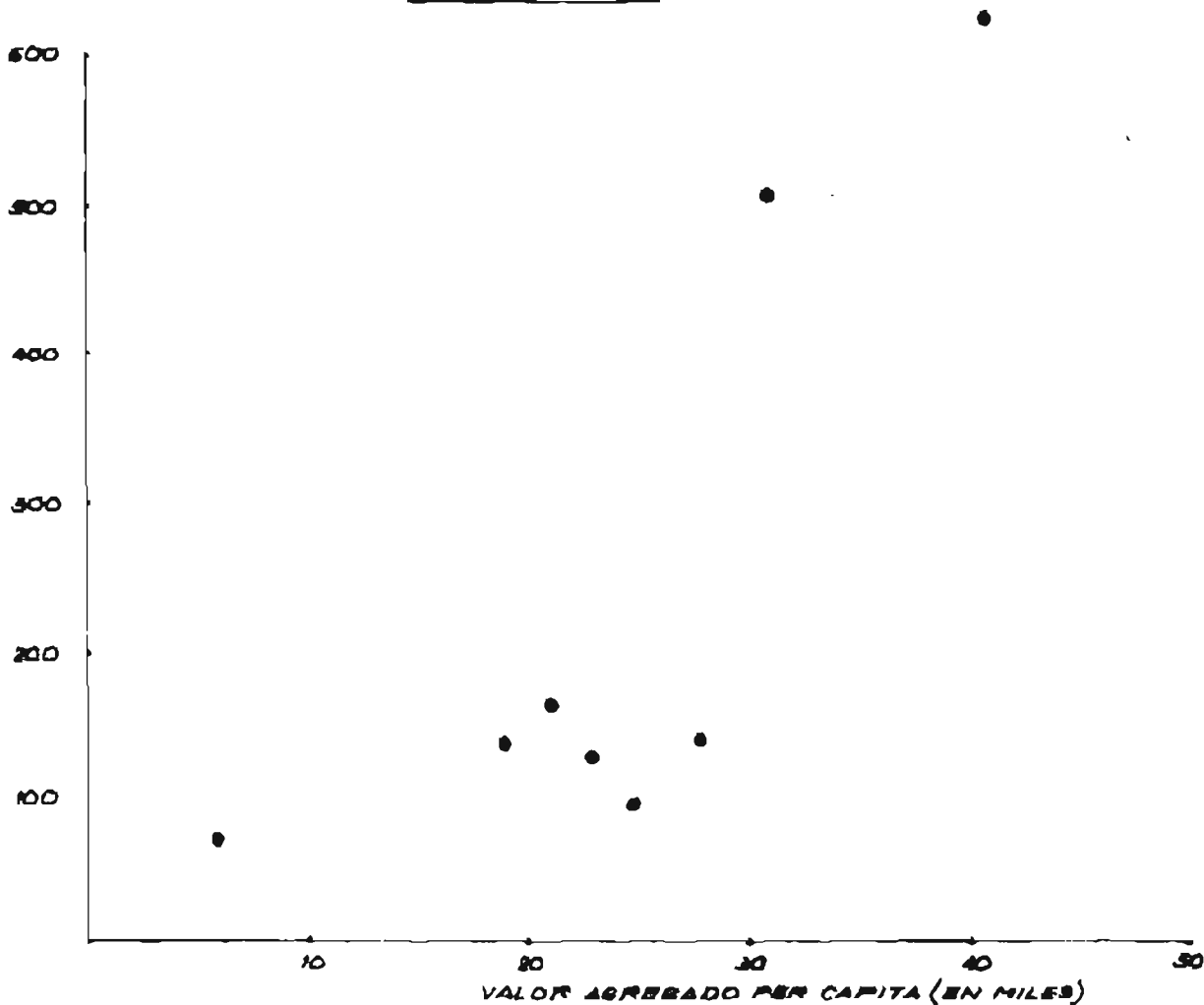
Por lo tanto puede concluirse que a nivel regional una de las explicaciones de las diferencias de productividad está dada por la distinta intensidad de capital de las empresas. Esta relación se confirma al observar la correlación negativa ($r = -0,82$) entre productividad y costo salarial unitario (Cuadro N° 1, correlación 5-8).

Gráfico N° 2

CAMBIOS DEL MARGEN BRUTO/VALOR AGREGADO Y VALOR AGREGADO PER CAPITA

MARGEN BRUTO
VALOR AGREGADO

1935-1963 $r = 0,79$



Es decir, que las provincias de mayor productividad poseen técnicas ahorradoras de mano de obra, que les permite disminuir sus costos laborales unitarios.

Podríamos preguntarnos ahora si existe alguna relación entre productividad media inter-provincial y tamaño medio de los establecimientos. Como índice de tamaño se ha tomado los obreros por establecimiento y la producción y valor agregado por establecimiento.

El valor numérico del coeficiente de correlación es en este caso relativamente bajo. El valor máximo que toma es de 0,39 (Valor agregado por persona ocupada con producción por establecimiento) y el mínimo 0,18 (producción por obrero con obrero por establecimiento) (Véase Cuadro N° 1 correlaciones 4-6, 4-7, 5-6 y 5-7 y Cuadro N° 2 correlaciones 6-2, 6-3, 6-9, 7-2, 7-3 y 7-9) ¹⁰. Este resultado es un primer indicio de la inexistencia de economías de escala, pero sobre este punto volveremos más adelante.

Ambas matrices de correlación muestran la existencia de una asociación relativamente elevada entre la productividad y el costo unitario de materiales. (Cuadro N° 1, correlaciones 4-10 y 5-10; Cuadro N° 2 correlaciones 4-6 y 4-7. Por ejemplo, correlación: Valor agregado por persona ocupada con el costo unitario materiales 0,63).

Una primera hipótesis que vincula ambas variables sería la de pensar que la mayor productividad se explica en parte por economías en el uso de materias primas. Sin embargo, este supuesto no es aceptable en este caso, pues la correlación es positiva. Además, en la industria lechera las variaciones que pueden producirse en el uso de materias primas son mínimas, pudiéndose estimar que las economías en el empleo de insumos intermedios el 2%. Debe buscarse pues otra explicación. La hipótesis que se impone es la que asocia variaciones en el insumo de materias primas con cambios en el product mix. En efecto, existen indicios que la productividad es mayor en la elaboración de los productos que emplean más materias primas, sobre todo

Gráfico N° 3

CAMBIOS EN LOS SUELDOS Y SALARIOS PER CAPITA Y EL VALOR AGREGADO
PER CAPITA 1935-1963 $r=0,82$

SUELDOS Y SALARIOS PER CAPITA (EN MILES)

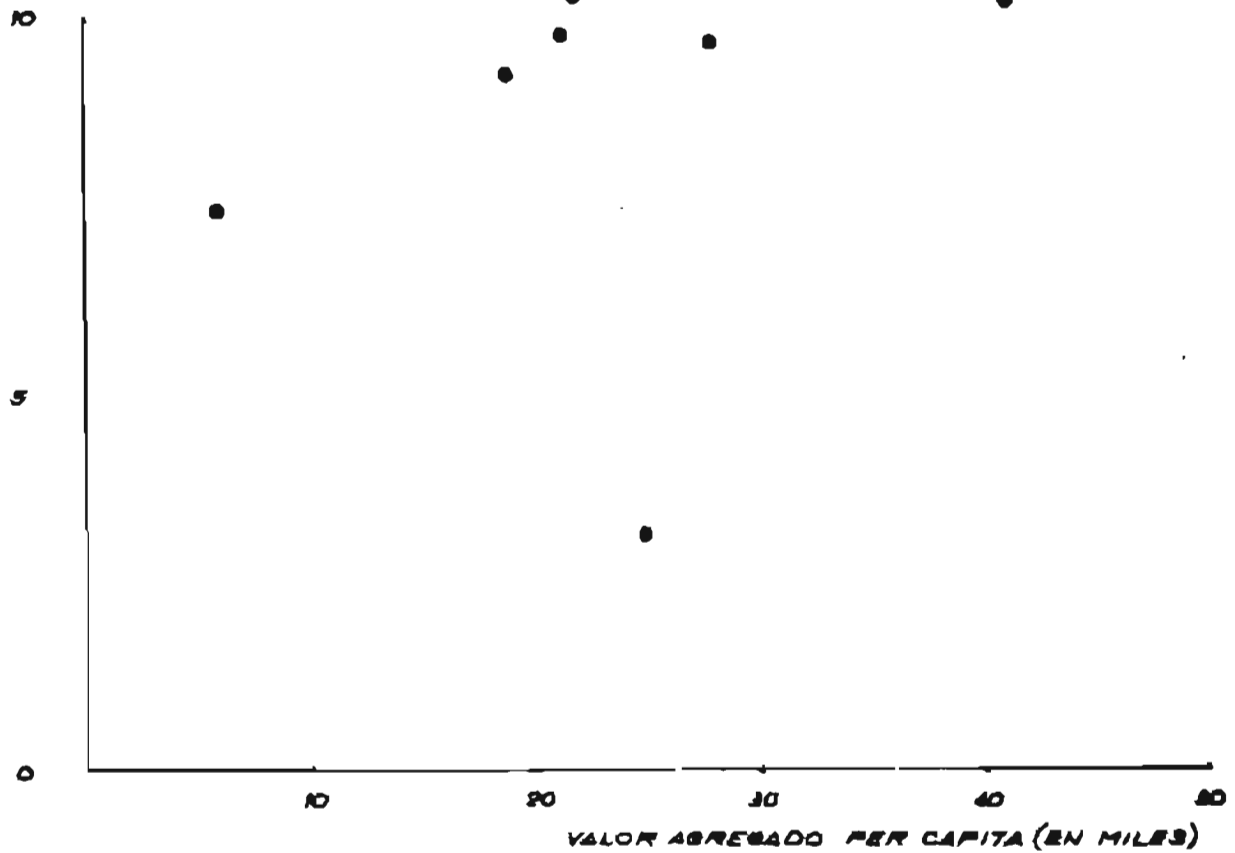
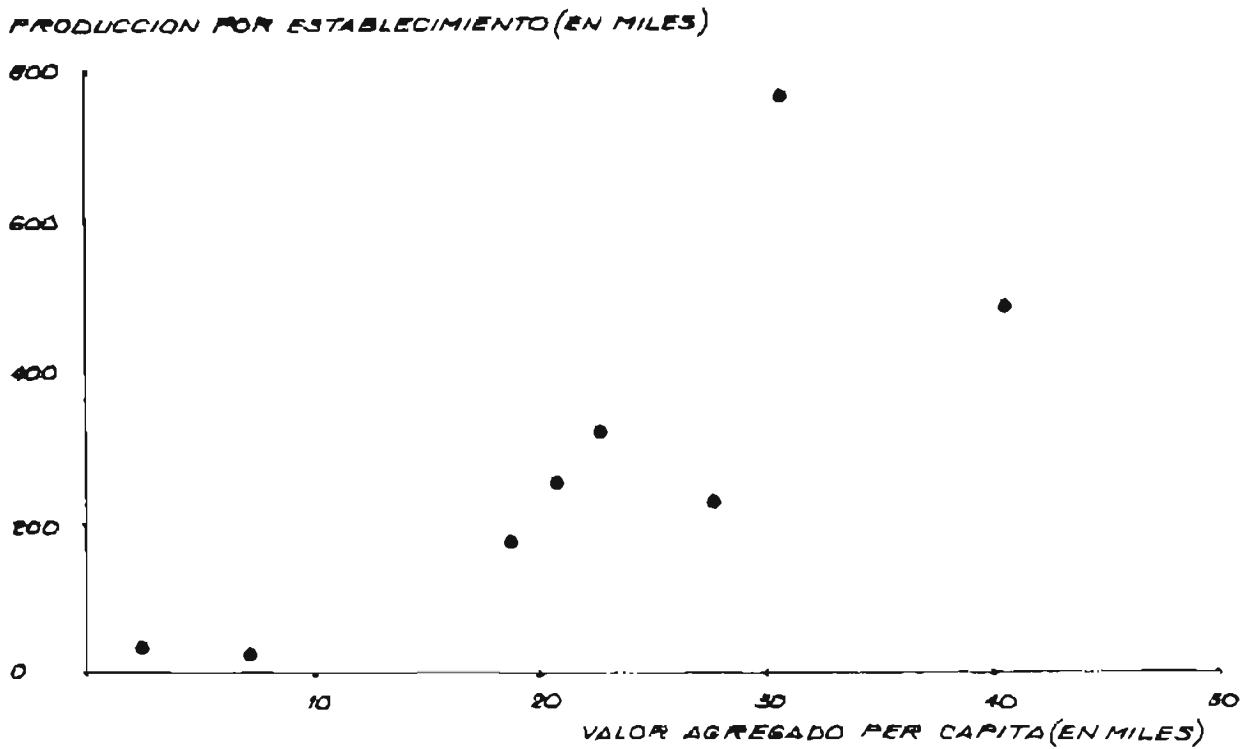


Gráfico N° 4

CAMBIOS EN EL VALOR AGREGADO PER CAPITA Y LA PRODUCCION POR ESTABLECI-
MIENTO $r=0,80$



La manteca y la leche en polvo.

Habiendo analizado algunas de las causas que pueden explicar diferencias interregionales de productividad, cabe preguntarse cual es la relación existente entre productividad y salario medio por persona ocupada.

En las matrices de correlación a nivel provincial, puede observarse que una elevada correlación entre ambas variables. (Cuadro N^o 1 correlación 5-12 y Cuadro N^o 2 correlación 5-7. Por ejemplo, correlación entre valor agregado por persona ocupada y sueldos y salarios por persona ocupada $r = 0,92$).

En la medida en que las diferencias de productividad son originadas por factores no relacionados a la calificación de la mano de obra, la correlación será alta solo en el caso en que los obreros hayan tenido la fuerza suficiente para capturar a través de mayores salarios las diferencias interprovinciales de productividad.

Debido al nivel de agregación con que estamos trabajando, aquí la disyuntiva no puede ser totalmente clarificada. En parte las diferencias de salarios pueden atribuirse a distintos salarios de convenio de conformidad con los respectivos contratos colectivos, de manera que en las provincias más desarrolladas se pagan salarios medios mayores. Es razonable suponer además, que en las provincias más desarrolladas se da una mayor calificación de la mano de obra. Sin embargo, esta asociación no se debe a una estricta vinculación entre productividad y salarios a nivel de la industria lechera, como se verá en la próxima sección de este capítulo.

Se han encontrado hasta ahora los siguientes factores que en alguna medida podrían explicar las diferencias de productividad interprovincial: diferencias en la intensidad de capital de las tecnologías empleadas y diferencias de product-mix.

Para terminar podríamos preguntarnos ahora cual es la asociación existente entre las variables explicativas de las diferencias de productivi

dad. En primer lugar, puede apreciarse que el coeficiente de correlación entre los índices de tamaño y product-mix no es muy elevado (Cuadro N° 1 correlaciones 6-10 y 7-10, Cuadro N° 2 correlación 4-8). Esto estaría indicando que la diferenciación provincial de los productos elaborados no está asociada a diferenciación regional del tamaño medio del establecimiento.

Se observa una correlación significativa entre costo unitario de materiales y margen bruto/valor agregado ($r = 0,65$, Cuadro N° 2 correlación 4-10). Esto nos indicaría que los productos de mayor productividad obrera tienden a ser más intensivos de capital.

En el Cuadro N° 1 se ha indicado la correlación existente entre las variables empleados/obreros y los índices de productividad. A priori se esperaba que esta variable fuese indicativa de la calificación de la mano de obra. Sin embargo, el resultado de la correlación es negativa ($r = 0,60$ Cuadro N° 1, correlación 2-4), lo que resulta extraño. Posiblemente sería más razonable pensar que al predominar dentro del rubro empleados el personal de tipo administrativo, se podría verificar la posibilidad de que un exceso de personal administrativo fuese un factor negativo en la productividad.

Cuadro N° 1

Matriz de correlación con respecto a la producción per cápita
y magnitudes relacionadas - Industria lechera argentina
según provincias - 1963

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Producción	---	---	0,36	0,51 [*]	0,56 [*]	0,1	0,06	---	---	0,58 [*]	-0,58 [*]	0,45 ^{**}
2 Empleados/Obrero		---	-0,56 [*]	-0,60 [*]	-0,72 [*]	-0,31	-0,29	0,37	---	---	---	-0,80 [*]
3 Energía/Obrero			---	0,63 [*]	0,64 [*]	0,51 [*]	0,47 ^{**}	-0,52 [*]	0,07	0,32	-0,33	0,79 [*]
4 Producción/Obrero				---	---	0,24	0,18	-0,90 [*]	-0,27	0,78 [*]	-0,79 [*]	0,76 [*]
5 Producción/Persona ocupada					---	0,29	0,23	-0,82 [*]	-0,33	0,75 [*]	-0,76 [*]	0,86 [*]
6 Producción/Establecimiento						---	0,99 [*]	-0,14	0,06	0,09	---	0,61 [*]
7 Obrero/Establecimiento							---	---	---	0,04	---	-0,57 [*]
8 Suel.y Sal./Producción								---	0,24	-0,79 [*]	0,84 [*]	0,61
9 Margen Bruto/Producción									---	-0,76 [*]	0,73 [*]	-0,10
10 Materias Primas/Producción										---	---	0,47 ^{**}
11 Valor Agregado/Producción											---	0,49 ^{**}
12 Suel. y Sal./Pers. Ocupada												---

12.3

* Significativo a un nivel del 5%
** Significativo a un nivel del 10%

Cuadro N° 2

Matriz de correlaciones con respecto al valor agregado por persona ocupada
y magnitudes relacionadas - Industria lechera argentina
Agrupados por provincias

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Valor Agregado	---	0,11	0,14	0,57 [*]	0,48 ^{**}	0,42	0,60 [*]	0,12	-0,49 ^{**}	0,49 ^{**}	0,67 [*]
2 Obrero por establecimiento	---	---	1,- [*]	0,04	0,57 [*]	0,28	0,33	1,- [*]	-0,06	0,06	0,23
3 Producción por establecim.	---	---	---	0,09	0,61 [*]	0,34	0,39	1,- [*]	-0,12	0,12	0,29
4 Materia prima/Producción	---	---	---	---	0,47 ^{**}	0,63 [*]	0,63 [*]	0,06	-0,65 [*]	0,65 [*]	0,75 [*]
5 Suel. y Sal./Pers. ocup.	---	---	---	---	---	0,80 [*]	0,92 [*]	0,61 [*]	-0,64 [*]	0,64 [*]	0,86 [*]
6 Valor agregado/Obrero	---	---	---	---	---	---	0,93 [*]	0,34	-0,92 [*]	0,92	0,90 [*]
7 Valor agregado/Pers.ocup.	---	---	---	---	---	---	---	0,38	-0,82 [*]	0,82 [*]	0,98 [*]
8 Valor agregado/Establec.	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,11	0,11	0,27
9 Suel. y Sal./Valor agreg.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-1,-	-0,83 [*]
10 Margen Bruto/Valor agreg.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,83 [*]
11 Producción/Persona ocup.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

* Significativo a un nivel del 5%

** Significativo a un nivel del 10%

3.3. Análisis de las empresas por escala (correlación)

En la sección anterior se presentó un análisis del comportamiento provincial de la industria, llegándose a algunas conclusiones de interés.

Esta sección pretende completar el análisis anterior, agrupando las empresas por tamaño. Concretamente nos ocuparemos aquí de la determinación de relaciones existentes entre variables significativas con la productividad laboral entre empresas que difieren en su tamaño. Nuevamente la herramienta de análisis consistió en la estimación de una matriz de correlación. ¹¹

Esta sección se basará por lo tanto en el análisis del Cuadro Nº 3, donde se presenta dicha matriz. En algunos casos que se indican en el texto se estimaron otros coeficientes de correlación no indicados en el cuadro con el fin de cotizar los argumentos expuestos.

Veamos en primer lugar la relación existente entre productividad laboral e intensidad de capital. ¹²

Para apreciar mejor la asociación entre estas variables en el gráfico Nº 5 hemos indicado los datos referentes a la productividad obrera (estrictamente el valor agregado por hora obrero) y la intensidad de capital (medida por energía consumida por hora obrero). Los números que se indican corresponden a las divisiones efectuadas por escala de tamaño según valor de producción, en base a los datos censales de 1963.

Surgen varias observaciones de interés. En primer lugar debe destacarse que si bien existe asociación general entre intensidad de capital y productividad obrera, la relación está muy lejos de la idea de función de producción que uno esperaría a priori. ¹³ En efecto, para una intensidad de capital igual (puntos 13 y 18) la productividad varía en más del doble.

Observaciones similares pueden obtenerse en otros puntos del gráfico.

Es también notorio el hecho que no exista una relación clara entre tamaño e intensidad de capital (esta relación se da para las observaciones 1, 3, 8, 13, 14, 16 y 19, pero no para las demás). ¹⁴

La conclusión que puede extraerse de lo anterior es clara: deben existir diferencias muy significativas en la eficiencia de tecnologías alternativas empleadas, si esta vez incluimos en tal concepto también el nivel de la eficacia organizativa y administrativa.

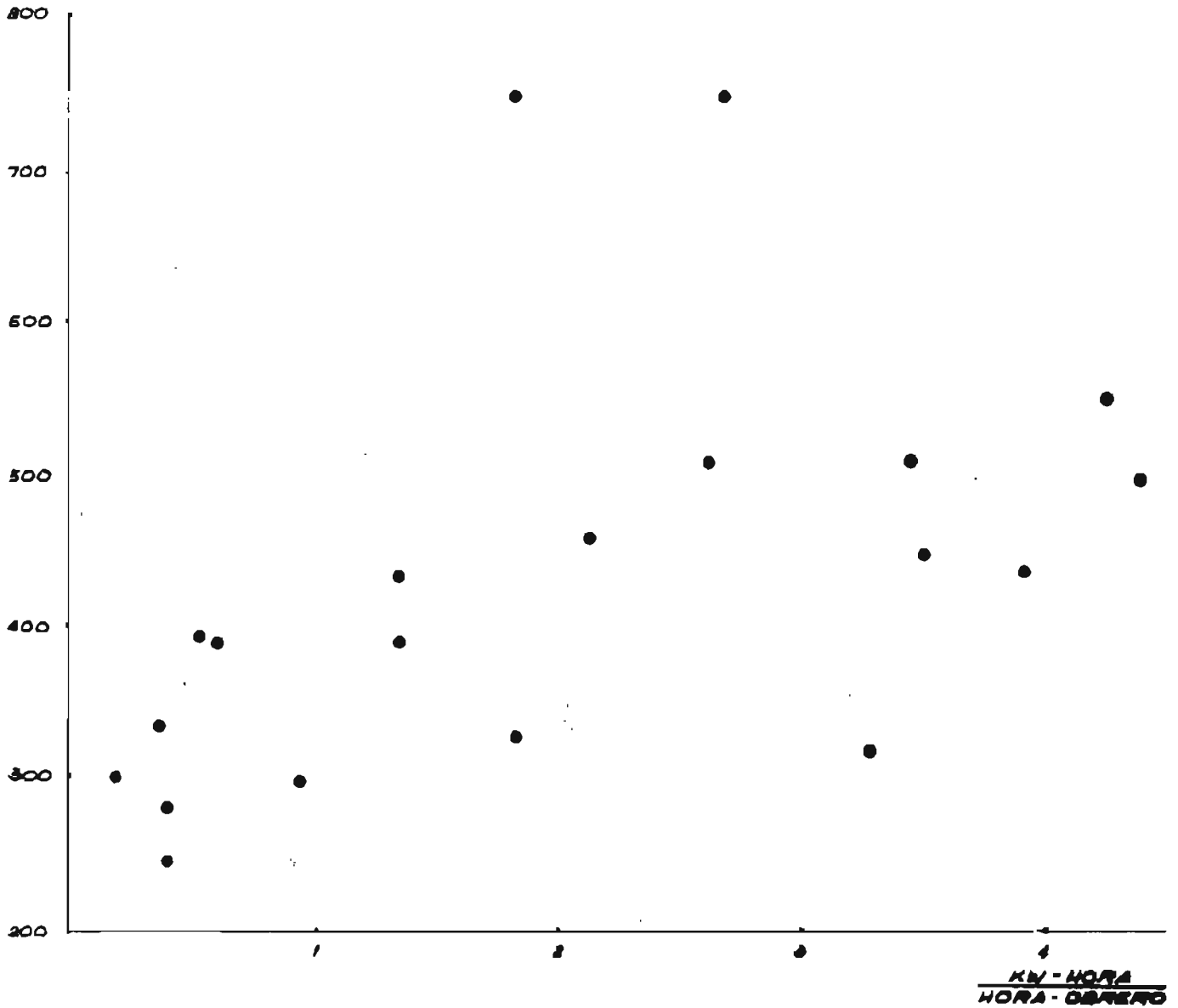
Cuando se efectúan análisis de la productividad a través del tiempo suele pensarse que ha habido un desplazamiento de la función de producción, de tal manera que una curva superior es representativa del cambio que se ha producido por el progreso técnico, o sea que más de una curva representa la tecnología aplicable a una industria. Como nuestro concepto de función de producción es ex-post, parece razonable pensar que en un momento dado en la realidad se dan distintas funciones de producción para las empresas según el nivel de la tecnología aplicada. Esta posibilidad nos parece de gravitación, suficiente como para ser explorada, pero antes conviene realizar un análisis de casos -eliminando el factor product-mix-. (Véase sección próxima).

Como aparentemente las diferencias en el uso de capital no son suficientes para explicar las notables variaciones en la productividad obrera debemos analizar otros factores que pueden explicar esta situación.

Gráfico Nº 5

RELACION ENTRE PRODUCTIVIDAD OBRERA E INTENSIDAD DE CAPITAL

VALOR AGREGADO
HORA - OBRERO



La existencia de economías de escala que no puede rechazarse totalmente, no podría justificar situaciones como las expresadas por puntos 18 y 20, 14; 16, 13 y 11 por ejemplo, que corresponden a productividades obreras iguales o menores para empresas de mayor tamaño y que utilizan más capital (medido en energía consumida). (Sobre economías de escala véase sección 3.6).

En las secciones anteriores hemos mencionado la vinculación que puede existir entre productividad y diferente product-mix. Puede este factor ser tan importante como para justificar las discrepancias observadas? En base a una apreciación técnica general parece difícil asignar tal importancia a esta causa. Pero además es difícil suponer que los agrupamientos efectuados responden directamente a una diferencia fundamental en la composición de la producción. (Recordamos aquí que no se encontró una correlación significativa entre tamaño y el índice del product-mix). Sin embargo, estadísticamente se comprueba aquí también la relación hallada anteriormente entre los índices de productividad y el costo unitario de materiales. Es decir que existe una relación positiva entre ambas variables, lo cual queda demostrado en las correlaciones 4-10, 5-10 y 6-10.

Habiendo analizado algunas de las hipótesis explicativas de las diferencias de productividad entre empresas de diferente tamaño, veamos cual es la asociación entre las variables indicativas de la productividad y el nivel medio de salarios.

Puede verse en el Cuadro N° 3 que el coeficiente de correlación entre la productividad del personal ocupado y los sueldos y salarios por persona ocupada es de 0,72 (correlación 5-11), mientras que el valor del coeficiente es de -0,33 cuando se relaciona productividad por hora obrero con sueldos y salarios por hora obrero (correlación 6-12).

Esta aparente contradicción puede tener principalmente dos explicaciones. Ambas se asocian con el grado de utilización de la capacidad instalada entre grupo de empresas de distinto tamaño.

La primera de las hipótesis se basaría en el supuesto de la existencia de empresas que con el fin de aumentar la producción contratan con sus obreros horas extras de trabajo. De esta forma los salarios por hora hombre se incrementan, debido a que los salarios de horas extras son proporcionalmente mayores a la tasa normal de los salarios, mientras que la productividad marginal puede mantenerse igual o aún puede disminuir. De esta manera la correlación sería cero o negativa.

Conforme con la explicación alternativa habría empresas que trabajan el horario normal mientras que otras reducen el horario de trabajo pero mantienen el salario a pesar de la subutilización de la capacidad. De este modo el salario por hora tendería a disminuir y la correlación entre salarios por hora y productividad por hora sería cero o incluso negativa. Esto último sería el caso en que la productividad por hora sería mayor en las empresas cuyos obreros trabajan más horas.

Fijándonos en la correlación entre sueldos y salarios por hora hombre con producción por persona ocupada, el signo de la misma dependería de las hipótesis mencionadas. En la hipótesis de las horas extras contratadas, el signo sería positivo, es decir, que a medida que los salarios por hora aumentan, la producción por persona ocupada también aumentaría, mientras que bajo la hipótesis de que fijado el salario mensual las horas trabajadas por tamaño de empresa difieren, la correlación debería ser negativa. Es decir, que a medida que el salario por hora disminuye el producto por persona ocupada tiende a aumentar. El resultado de la correlación mencionada es de $-0,35$ y por lo tanto sería la segunda de las hipótesis mencionadas la que estaría explicando la correlación negativa entre sueldos y salarios por hora hombre y producción por hora hombre.

La pregunta que inmediatamente surge es si el mayor número de horas trabajadas se asocia de alguna manera con la escala de las empresas, o si por el contrario no existe relación.

Tomando las correlaciones de producción por establecimiento con sueldos y salarios por persona ocupada (correlación 7-11 $r = 0,46$) y producción por establecimiento con sueldos y salarios por hora hombre (correlación 7-12 $r = -0,02$) parecería dar algún indicio de que las empresas más grandes hacen trabajar mayor número de horas a sus obreros. Son también las empresas más grandes las que evidencian menor costo salarial unitario, tal como queda evidenciado por la correlación negativa entre producción por establecimiento y sueldos y salarios producción (correlación 7-9), lo que confirmaría la hipótesis.

Cuadro Nº 3

Matriz de correlación con respecto a la producción per cápita
y magnitudes relacionadas Industria Lechera Argentina
según tamaño de empresas 1963

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Obreros	---	0,99*	0,96*	-0,01	-0,02	-0,01	-0,01	-0,19	0,14	0,01	0,35	0,24
2 Horas obreros		---	0,97*	-0,16	-0,17	-0,16	-0,06	0	0,13	-0,06	0,15	0,28
3 Producción			---	0,25	0,24	0,25	0,24	-0,36**	0,18	0,08	0,52*	0,19
4 Producción por obrero				---	0,99*	0,97*	0,81*	-0,82*	0,1	0,41**	0,72*	-0,36**
5 Producción p/pers.ocup.					---	0,99*	0,81*	-0,81*	0,09	0,41**	0,72*	-0,35
6 Producc. p/hora obrero						---	0,80*	-0,81*	0,01	0,47*	0,65*	-0,33
7 Producc. p/Establecim.							---	-0,42*	0,26	0,06	0,46*	-0,04
8 Sueldos y Salar. s/Prod.								---	0,04	-0,60*	-0,76*	0,52*
9 Margen Bruto s/Produc.									---	-0,82*	0,26	0,29
10 Materias Primas s/Prod.										---	0,26	-0,48*
11 Suel. y Sal. p/Pers.Ocup.											---	0,02
12 Suel. y Sal. p/Hora obrero												---

NOTA: * Significativo a un nivel del 5%
** Significativo a un nivel del 10%

3.4. La productividad obrera en una muestra de empresas queseras

Como parte del análisis de posibles diferencias de productividad se realizó un examen con alguna profundidad basado en datos obtenidos de una encuesta efectuada por CONADE en 1964. ¹⁵ Con el fin de poder analizar casos de productos relativamente homogéneos este análisis se efectuó para la producción quesera. Existían datos disponibles para 479 empresas de las provincias de Santa Fe, Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Entre Ríos y San Luis.

Debe destacarse que no se obtuvieron los datos para las empresas de mayor tamaño. Sin embargo, como el grupo de las empresas analizadas es representativo de la mayor proporción de las empresas y muestra diferencias bastante notables en su productividad, pareció conveniente efectuar este análisis.

En base al universo encuestado, se tomó una muestra de plantas correspondientes a las provincias de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires. Se excluyeron La Pampa, Entre Ríos y San Luis ya que las provincias antes mencionadas producen más del 90% del valor de la producción de esta industria. En cada provincia se buscaba además, que las zonas productoras más importantes estuvieran representadas en la muestra. ¹⁶

En una primera etapa del grupo total se analizaron las empresas que emplearon más de 10 personas. Como puede observarse en el cuadro resumen N° 4, se observan notables diferencias de productividad obrera entre empresas de esta magnitud.

Cuadro Nº 4

Productividad obrera en empresas muestreadas
de más de 10 personas ocupadas

Tramos de productividad (Tonelada por obrero)	Número de empresas en cada categoría					Total	Obreros por esta blecimiento (*)
	Menos de 15	15-30	30-45	45-60	+ 60		
Provincias							
Santa Fe	2	12	9	2	3	28	19,5 (28,4)
Córdoba	1	12	4	1	-	18	16,7 (12,4)
Buenos Aires	5	10	3	1	-	19	13,0 (4,5)
TOTAL	8	34	16	4	3	65	16,0 (20,3)

(*) Debajo del tamaño medio de las plantas, entre paréntesis, se indica el desvío standard.

Fuente: Estimaciones propias basadas en una encuesta del CONADE.

Para determinadas zonas de la provincia de Buenos Aires se llevó a cabo un análisis similar para empresas de hasta 10 personas ocupadas. Se observaron diferencias también bastante notables como surge del cuadro Nº 5. 17

Cuadro N° 5

Productividad obrera en empresas muestreadas
de hasta 10 personas ocupadas
(Provincia de Buenos Aires)

Clases de Productividad (Toneladas por obrero)	Obreros de empresas					Total	Obreros por esta bleci- miento (★)
	Zonas	Menos de 15	15-30	30-45	45-60		
25 de Mayo, L.N. Alem Junín, Chacabuco y Gral. Viamonte	1	4	7	-	-	12	4,8 (2,9)
Gral. Villegas, Gral. Pinto	2	7	7	1	1	18	4,8 (2,5)
Lincoln, 9 de Julio, C. Casares	1	7	7	1	1	17	3,5 (1,8)
TOTAL	4	18	21	2	2	47	4,3 (2,2)

(★) Debajo del tamaño medio de las plantas, entre paréntesis, se indica el desvío standard.

Fuente: Estimaciones propias basadas en una encuesta del CONADE.

Resulta interesante efectuar un análisis comparativo entre ambos grupos de empresas, ya que a priori, podría esperarse una mayor productividad obrera en las empresas de mayor tamaño. Sin embargo, las observaciones empíricas no confirman esta hipótesis. En efecto, en el cuadro N° 6 se indica la distribución de empresas por niveles de productividad.

Cuadro N° 6

Distribución por categorías de productividad obrera
 en empresas de más de 10 personas ocupadas
 y de empresas de hasta 10 personas ocupadas
 (en porcentaje)

Nivel de productividad en Tn/obrero	Menos de 15	15-30	30-45	45-60	+ 60	Total
Tipo de empresas de más de 10 personas ocupadas	12	52	25	6	5	100
Empresas de hasta 10 personas ocupadas	9	38	45	4	4	100

Fuente: Estimaciones propias basadas en una encuesta del CONADE.

No se registra una diferencia muy notable en los niveles de productividad entre ambos grupos, destacándose que el valor modal donde se encuentran más del 75% de las empresas corresponde al intervalo de 15-45 toneladas anuales por obrero (77% de las empresas de más de 10 personas ocupadas y 83% para el otro grupo de empresas). ¹⁸ Aún cuando la proporción de empresas con una productividad de más de 45 toneladas anuales por obrero es mayor en las empresas de mayor tamaño, el 64% de dichas empresas tienen una productividad inferior a 30 toneladas anuales/ obrero, mientras que para el otro grupo la proporción es de solo 47%.

Si bien no se observa pues una diferencia muy grande entre ambos grupos, es notoria la disparidad en cada grupo. Para las empresas del grupo de más de 10 personas ocupadas en algunos casos se alcanzan productividades de casi 70 toneladas/ obrero, en otras empresas se registran niveles inferiores a 6 toneladas por obrero. Para las empresas de alta productividad obrera se observan cifras que representan una relación de casi 12 : 1 con respecto a las de productividad más baja. ¹⁹

Para profundizar el análisis de las plantas analizadas se eligieron 6 de alta y 6 de baja productividad. Se efectuó una estimación del capital para cada una de estas 12 empresas. Para ello se calculó el valor de mercado de cada uno de los equipos incluidos en la encuesta indicada y de la inversión en edificios a valores de 1969.

Se determinó también el nivel de capacidad utilizado, y se extrajeron de los formularios datos respecto al personal técnico. En el cuadro N° 7 se sintetizaron los datos respectivos.

Cuadro N° 7

Empresas seleccionadas en la industria quesera

	Producción por obrero Tn. / año	Capital total mill. \$ 1969	Capital por obrero mill. \$ 1969	Capacidad utilizada	Personas ocupadas Obrero Técnico Total*		
	67,5	34,3	3,4		10	-	11
Empresas	65,1	37	3,3	60	7	1	11
de alta	64	23	2,7	48	6	2	11
producti	58,3	25	1,8	80	12	2	17
vidad	56,9	47	2,4	62	18	1	20
	46,6	21	1	65	20	1	25
Prom.	59,7	31,2	2,4			7,3% ^{**}	
	5,7	7,6	0,6	83	12	-	13
Empresas	7,2	31	1,3	38	25	-	26
de baja	13,5	91	0,5	70	165	20	192
producti	8,6	5,5	0,5	83	10	-	11
vidad	13,9	33	0,7	65	40	4	45
	13,4	22	0,5	60	10	2	15
Prom.	10,3	31,6	0,7			8,6% ^{**}	

* El total incluye empleados administrativos

** Proporción de técnicos en el total del personal ocupado

Fuente: Estimaciones propias basadas en una encuesta del CONADE

Las conclusiones que pueden obtenerse son las siguientes:

- 1) en las empresas de mayor productividad se observa una mayor dotación de capital por hombre. Sin embargo, mientras que para los casos extremos la relación capital por hombre varía en 6:1 veces, la productividad obrera varía de 12:1. ²⁰ Si tenemos en cuenta la circunstancia que el valor actual del capital sería menor si tuviéramos en

cuenta la amortización del mismo, la desproporción entre diferencias de productividad y de capital sería aún mayor $\frac{21}{1}$. (En los casos señalados en la penúltima columna este factor es particularmente importante).

- 2) No existen evidencias de economías de escala ya que el capital total medio es similar para ambos grupos.
- 3) Aún cuando los datos no parecen ser muy exactos, la relación del personal técnico al total no es muy distinta para ambos grupos de empresas, esto implica que no existen diferencias significativas en lo que respecta al insumo trabajo.

No siendo de gravitación ninguno de los factores enunciados quedarían dos elementos fundamentales que explican las diferencias de productividad observadas:

- A) Distintas tecnologías empleadas: como ya se indicó en varias oportunidades en este trabajo, las empresas no introducen con igual rapidez innovaciones tecnológicas; coexiste, pues, tecnologías de distinto grado de modernización (vintage).
- B) Deben existir diferencias considerables en la eficiencia que evidencian las empresas en su administración y operación.

3.5. La función de producción global de la industria

Esta sección presentará el resultado de las estimaciones efectuadas con el fin de detectar algunas de las características de la función de producción global de la industria estudiada. Se hará uso de funciones de producción tradicionalmente utilizadas con el fin de estimar la elasticidad de sustitución y las economías de escala.

Lo que sigue de este punto puede subdividirse en dos partes. En

la primera de ellas se comentarán los resultados obtenidos para la elasticidad de sustitución estimadas dentro del contexto de la función de Elasticidad de Sustitución Constante (ESC), mientras que en la segunda parte se presentarán estimaciones de las economías de escala.

3.5.1. Elasticidad de sustitución

El concepto de elasticidad de sustitución de los factores de la producción fue originalmente desarrollado por Hicks ²². Puede ser visto como una medida de facilidad con que pueden ser sustituidos los mismos. Algebraicamente este parámetro se presenta en la siguiente forma:

$$\tau = \frac{d(L/K) \times (K/L)}{d(FK/FL) \times (FL/FK)} \quad 0 \leq \tau \leq \infty$$

donde L y K son trabajo y capital y FL y FK son la productividad marginal del trabajo y del capital respectivamente. Sería por lo tanto el cambio porcentual en la razón capital-trabajo, que se sigue de un cambio porcentual en la tasa marginal de sustitución, o una variación en los precios relativos del trabajo respecto al capital si suponemos un mercado competitivo. ²³

La estimación de este parámetro se realizó dentro del contexto de la función de producción ESC ²⁴. De esta función puede deducirse la siguiente ecuación de estimación de corte transversal:

$$\text{Log. } \frac{V}{L} = a + \tau \text{ log. } \frac{W}{L} + u \quad (1)$$

donde V: valor agregado

L: personal ocupado

τ : elasticidad de sustitución

W: sueldos y salarios ²⁵

Puede verse que los datos necesarios para calcular esta regresión son: valor agregado por persona ocupada y sueldos y salarios por persona ocupada. Estos datos están publicados en los Censos y Encuestas Industriales ²⁶.

Para los años en los cuales no se publica el valor agregado, se lo estimó mediante la siguiente igualdad:

Valor agregado = valor de producción - valor de materias primas insumidas -
- valor de la energía eléctrica comprada ²⁷

En esta sección, al igual que en las anteriores, se utilizaron dos fuentes de datos: clasificación interprovincial y clasificación de las empresas por tamaño.

El cuadro N° 8 presenta los resultados de la estimación de la ecuación 1 para diferentes años en base a datos provinciales. Las observaciones fueron deflacionadas por el número de establecimientos dentro de cada provincia. Se distinguieron, además, las provincias relativamente más desarrolladas del resto. ²⁸

Estimación de la elasticidad de sustitución
de la industria lechera argentina

Año	-1-	-2-	-3-	-4-		-5-
	Grados de libertad	Término independiente	Elasticidad de sustitución τ	Test de signifi- cancia para $\tau \neq 0$	$\tau \neq 1$	$R^2_{aj.}$
1935	8	1,31 (3,02)	0,87 (7,89)	S	N.S	0,88
1946	10	1,52 (4,28)	0,95 (9,49)	S	N.S	0,89
1954	11	1,67 (7,37)	1,08 (12,94)	S	N.S	0,93
1954 Z.A	5	1,26 (4,47)	0,96 (9,95)	S	N.S	0,94
1954 Z.D	4	1,94 (5,52)	1,17 (8,13)	S	N.S	0,93
1963	12	1,65 (14,81)	0,90 (16,36)	S	N.S	0,95
1963 Z.A	4	1,57 (6,22)	0,82 (6,76)	S	N.S	0,90
1963 Z.D	4	1,78 (20,89)	0,97 (22,76)	S	N.S	0,99

Nota: Debajo del parámetro sustitución se indica el valor del test T, para la hipótesis nula. Para indicar si es significativo o no a un nivel del 5% se ha indicado S y N.S respectivamente en la cuarta columna. En la primera columna se indican los grados de libertad (dos menos que el número de observaciones), la segunda columna indica el valor estimado de la elasticidad de sustitución. La última columna muestra el R^2 ajustado por los grados de libertad.

Z.A indica zonas relativamente atrasadas

Z.D indica zonas relativamente desarrolladas

Fuente: Elaboración propia en base a datos censales.

La última columna nos muestra un ajuste global de las ecuaciones bastante bueno. El valor mínimo del R^2_{aj} . es de 0,88.

La elasticidad de sustitución varía entre 0,87 y 1,08, lo cual nos está mostrando una cierta estabilidad en el tiempo. Hemos testado, a demás, la significación de este parámetro, como puede apreciarse en el cuadro. Dos son las hipótesis relevantes. La primera de ellas es la de elasticidad de sustitución nula implícita en la teoría de los coeficientes fijos de Leontief y la segunda de ellas es de la elasticidad de sustitución unitaria implícita en el modelo Cobb-Douglas. 30

La hipótesis de que la elasticidad de sustitución es distinta de cero se confirma en todos los casos. No ocurre lo mismo con la hipótesis de elasticidad distinta de uno, ya que en ningún caso puede afirmarse que este parámetro sea diferente de este valor a los niveles normales de significancia.

Por lo tanto, concluimos que la elasticidad de sustitución de la tecnología de la industria lechera no es cero. Sin embargo, no podemos decir lo mismo de la elasticidad de sustitución unitaria, y por lo tanto debemos aceptar en principio el modelo Cobb-Douglas como uno que representa en forma adecuada a la industria lechera.

Hemos confirmado la hipótesis de elasticidad de sustitución unitaria corriendo el modelo anterior para los datos de empresas agrupadas por tamaño, según tramo de personal ocupado, obteniéndose el siguiente resultado:

$$\log. \frac{V}{L} = 2,96 + 0,74 \log. \frac{W}{L}$$

(2,56) (3,06)

$$N = 15 \qquad R^2_{aj} = 0,38$$

El R^2 aj. disminuye pero la hipótesis de elasticidad unitaria se confirma. ^{31, 32}

Cuando se analizan funciones de producción basadas en datos de distintos países, surge el interrogante de si una sola función de producción es adecuada para un grupo heterogéneo de países. Es razonable suponer que las diferencias de productividad no pueden explicarse solamente por diferencias en la distinta combinación de los factores de la producción. En cambio, es posible pensar que existe un proceso de difusión de las tecnologías que determina variaciones considerables de productividad entre distintos países en lo que respecta a las tecnologías aplicadas. ³³ Aunque en menor grado, el mismo fenómeno puede darse en un mismo país. Por esta razón hemos efectuado estimaciones separadas para regiones adelantadas y menos desarrolladas.

En la fórmula indicada (1) el término constante nos indicaría diferentes grados de eficiencia. En efecto, esta hipótesis se verifica como surge del cuadro N° 8, ya que las provincias más desarrolladas muestran un término constante mayor.

Debe destacarse también que el término constante representativo de la eficiencia ³⁴ va aumentando a través del tiempo, salvo en 1963. Esto daría base a la hipótesis que ha habido una mejora de la eficiencia a través del tiempo con la excepción del último período. Se observa también que para la zona desarrollada (en los dos años indicados) la elasticidad de sustitución es mayor que para el resto del país. Sin embargo, se verifica que la diferencia entre ambos parámetros no es significativa.

Las estimaciones realizadas en este trabajo en general, concuerdan con otras efectuadas con datos de corte transversal. El siguiente cuadro presenta estos resultados.

Cuadro Nº 9

Estimaciones transversales de la elasticidad de sustitución
en la industria alimenticia y lechera

Industria	Interpaíses			
	Arrow et. al. (1950-55)	Fuchs (1950-55)	Katz Argentina (1954)	Estimaciones propias para EE.UU. (1958)
Lechera	0,72 (0,07)	0,90 (0,08)	---	0,65 (1,88)
Alimenticia	---	---	0,87 (0,16)	---

Nota: Debajo de los encabezamientos se indica el año o años de los cuales fueron utilizados los datos. Debajo de los parámetros se indica el valor del error standard, salvo para la estimación propia en que se indica el valor del test T para la hipótesis nula.

Arrow et. al. trabajan con censos industriales de varios países. ³⁵ Demuestran que este coeficiente es significativamente distinto de cero y también de uno.

Sin embargo, Fuchs ³⁶ utilizando el mismo modelo y los mismos datos, pero agregando en la función (1) una variable dummy la cual toma valor 1 para los países desarrollados, y 0 para los países en vías de desarrollo, llega a un resultado que se aproxima más a los obtenidos en este trabajo.

Hemos realizado también una estimación para EE.UU. Los datos utilizados fueron tomados del Censo de Manufacturas de 1958. ³⁷ Agregando los datos por regiones, de esta forma se obtuvo un total de 12 observaciones, siendo el coeficiente de correlación de 0,26. Con un nivel de significación del

5% el parámetro sustitución resulta distinto de cero pero no de uno (test T).

Por último, el cuadro presenta el valor del parámetro sustitución para la industria alimenticia estimado por J. Katz ³⁸ para el año 1954. Obtuvo un R^2 de 0,79 quien también demuestra que este parámetro no es significativamente distinto de uno ³⁹.

3.5.2. Estimación de las economías de escala dentro del contexto de la función Cobb-Douglas

Esta sección presentará y comentará diversas estimaciones realizadas con el fin de medir las economías de escala en la industria lechera argentina.

Anteriormente demostramos que la función de producción de la industria lechera, tiene como una de sus principales características una elasticidad de sustitución que no difiere significativamente de uno y como también se adelantara en las páginas anteriores este es un supuesto implícito dentro de la función Cobb-Douglas. ^{40, 41} Por lo tanto, en principio, la función Cobb-Douglas representa adecuadamente a la industria lechera argentina.

En lo que sigue se presentará el modelo estimado, luego criticaremos las variables que se utilizaron en los cálculos y por último se presentarán y analizarán los resultados.

1) El modelo utilizado

Esta función ha tomado diversas formas según los objetivos de los distintos trabajos. ⁴² El presente trabajo intenta estimar rendimientos de escala y se decidió utilizar el siguiente modelo:

$$V = AL^{\alpha} K^{\beta} e^u$$

Donde V, L y K son valor agregado, trabajo y capital respectivamente y α y β son las elasticidades del valor agregado respecto al trabajo y al capital respectivamente. ⁴³ Por lo tanto, $\alpha + \beta$ mide el grado de homogeneidad de la función, de forma tal que si aumentamos los factores en digamos un 10% el valor agregado aumentará en: $(1.10)^{\alpha + \beta}$

$$V = A(1.10 L)^{\alpha} \cdot (1.10 K)^{\beta} = (1.10)^{\alpha + \beta} AL^{\alpha} K^{\beta}$$

Luego resultará:

$\alpha + \beta < 1$: Hay deseconomías de escala.

$\alpha + \beta = 1$: Hay rendimientos constantes a escala.

$\alpha + \beta > 1$: Hay economías de escala.

Puede, además, demostrarse que para valores normales de α y β ($0 < \alpha, \beta < 1$) esta función cumple con las propiedades neoclásicas de productividad marginal de los factores positiva y decreciente.

Las variables utilizadas

En este trabajo se han utilizado como insumo de trabajo por el personal ocupado ⁴⁴, mientras que los H.P. instalados y la energía eléctrica consumida fueron utilizados para representar los insumos del factor capital.

Como variable independiente se utilizó en todos los casos el valor agregado.

El problema más serio que se presentó en esta parte del trabajo era la falta de una variable que nos midiera directamente los servicios del capital, como por ejemplo el capital medido por valor libros. ⁴⁵ En consecuencia, tuvimos que recurrir a la utilización de las variables anteriormente mencionadas, como proxy por capital.

Los H.P. como proxy por capital han sido utilizados en algunos trabajos, aunque las críticas realizadas al uso de esta variable son más o menos fuertes según el caso.

Así, por ejemplo, la única advertencia que Lesser ⁴⁶ hace al lector es la siguiente: "Debe tenerse en cuenta, que el total de los H.P instalados no indican el stock de capital,, sino más bien el grado de mecanización".

Maddala ⁴⁷ menciona entre uno de los justificativos para usarlo "que toma en cuenta los cambios en la calidad del capital que no se representan adecuadamente cuando el capital es medido por valor libro". Por otra parte, este proxy no nos indica la edad del capital ni su grado de utilización.

La primera crítica podría ser observada si se contara con la distribución por edad de los H.P instalados, pero fue imposible solucionar el problema derivado de esta circunstancia.

Además, aún de contar con el valor libros del capital se presentaría en este trabajo el problema adicional de elegir un índice adecuado de deflación de los valores corrientes. Incluso, en algunos casos, pueden haber cifras revaluadas lo que dificultaría aún más el análisis. Por último, el valor del capital mide bienes heterogéneos en lo que respecta a su uso, y por consiguiente su influencia sobre la productividad, tales como los edificios y los equipos.

Finalmente, resumiremos en forma breve unas críticas técnicas interesantes descritas por Daniels ⁴⁸, y que se refieren a los problemas que presenta el uso como proxy del capital tanto los H.P instalados en motores primarios como en los motores eléctricos. ⁴⁹

Se ha dicho que el consumo de energía es un buen estimador de la medida del capital, ya que se ha demostrado que cuanto mayor es el uso de

energía mayor es la intensidad de capital ⁵⁰, pero no debe seguirse de aquí que la potencia medida por los H.P instalados tengan la misma correspondencia con el stock de capital, ya que la conversión de energía en trabajo difiere entre los motores primarios y eléctricos. Además, se puede presentar un problema de sobreestimación del stock de capital, ya que puede suceder que parte de la energía producida por motores primarios sea utilizada para hacer funcionar motores eléctricos. ⁵¹

Por último agregaremos que el capital que no implica el uso de energía se deja de lado. Este puede ser un problema más o menos serio según la variación en la composición del capital entre las distintas plantas instaladas.

Aunque las variables discutidas anteriormente representan en forma adecuada el stock de capital, estrictamente lo que deberíamos tomar en cuenta es el capital en uso.

Los resultados

El modelo (1) fue transformado en una ecuación lineal en los logaritmos y los resultados de las estimaciones se presentan en el cuadro N° 10.

El ajuste resultó, en general, bueno, ya que el R^2 aj. mínimo toma un valor de 0,75. Tampoco se observa una fuerte multicolinealidad, lo que resulta de los valores del test t y del valor del estadígrafo χ^2 . ⁵²

Cuadro Nº 10
Estimación de las economías de escala en
la industria lechera argentina

Año	N	Log. A	α	β	$\alpha + \beta$	$R^2_{aj.}$	χ^2	F-test
1954 [*]	13	2,29 (6,89)	0,63 (2,91)	0,64 (3,91)	1,27	0,91	10,42	58,29
1954 [*] Z.D.	6	3,17 (2,31)	0,61 (1,80)	0,46 (0,89)	1,07	0,75	3,11	10,52
1963 ^{**}	11	4,67 (19,42)	0,81 (7,14)	0,29 (4,08)	1,10	0,99	17,51	396,00
1963 ^{**} Z.D.	7	5,51 (5,00)	0,84 (2,90)	0,19 (0,68)	1,03	0,98	---	198,00

Nota: Debajo de los parámetros se indica el valor del test t para la hipótesis nula; Z.D representan zonas desarrolladas

^{*} Estimaciones basadas en H.P instalados como proxy de capital. Las observaciones fueron deflacionadas por los establecimientos.

^{**} Estimación basada en los KW-H consumidos como proxy por capital.

Fuente: Estimaciones propias.

Se observa economías de escala relativamente importantes al considerar las funciones globales ⁵³, sin embargo, el valor de estas economías se reduce fuertemente al excluir las zonas relativamente atrasadas que solo representan una proporción ínfima de la producción de la industria.

3.6. Conclusiones

En este capítulo se han analizado con distintas herramientas, la situación de la industria lechera en un momento de tiempo.

En cuanto a los datos empleados se trata de cifras obtenidas a partir de las informaciones censales y datos estimados en base a una encuesta efectuada por CONADE.

Un primer elemento del análisis que debe destacarse es que se observan considerables diferencias en la productividad obrera, como resulta de ambas fuentes empleadas.

A través del análisis de correlaciones, las hipótesis más probables asocian el aumento de la productividad a una mayor intensidad de capital y a diferencias según la estructura productiva de la industria (cambios en el product-mix). ⁵⁴

Se encontró también una moderada correlación entre diferencias en la productividad obrera, con índices del tamaño. Por esta razón se analizó con mayor profundidad la existencia de economías de escala en la industria.

Globalmente sólo parece existir un grado moderado de economías de escala en la industria, especialmente si se excluyen las regiones menos desarrolladas que sólo representan una proporción ínfima de la producción total.

En lo que respecta a las características de la tecnología se ha determinado también la elasticidad de sustitución de los factores de la producción. Se estimó mediante la función CES, aplicada tanto a los datos de las empresas agrupadas por tamaño como por provincias, una elasticidad que no difiere significativamente de uno.

En el análisis de la muestra las fuertes diferencias de producti
vidad obrera se observan en empresas fabricantes de un solo producto, lo
que limita las posibilidades de atribuir las diferencias a cambios en el
product-mix. (Quedan por supuesto en algunos casos diferencias de calidad).
Se observó que las diferencias en el empleo de capital no parecían suficient
es para explicar las diferencias observadas, que por lo tanto parecen pro-
venir en parte del empleo de distintas técnicas y por otro lado de una ma-
yor o menor eficiencia en la administración de las empresas.

NOTAS

- 1 Ver Metodología.
- 2 En efecto, en un momento dado coexisten técnicas de distinta antigüedad. La reposición no resultará provechosa mientras el costo de operación del equipo interior sea menor al costo total (incluyendo intereses y amortización) del equipo más moderno. (Véase Salter, pág. 65).
- 2 Hay una correlación entre empresas grandes y plantas grandes, por lo que el problema del comportamiento de empresas grandes, poseedoras de varias plantas medianas y pequeñas, no será analizado.
- 4 En el apéndice se indican algunos estadígrafos significativos, como por ejemplo, media y error standard para cada una de ellas (Ap.) Las variables utilizadas y las provincias incluidas se presentan en el apéndice del capítulo 2.
- 5 Este es el procedimiento realizado para cada establecimiento conforme a recomendaciones internacionales. Ver "Censo Nacional Económico, Antecedentes, Normas y Procedimientos". INDEC. En la práctica para obtener el valor agregado se toma el valor de productos elaborados, al cual se le resta las materias primas empleadas y los combustibles y lubricantes consumidos. Se procedió así ya que los otros datos estaban expresados en términos físicos, o no estaban explicitados. Por ej., el dato de energía eléctrica que se presenta en términos físicos, no fue valuado debido a la amplia variación de tarifas cobradas. Ver este capítulo.
- 6 El dato de obreros como de empleados se refieren a una estimación basada en el último día del mes de abril de 1963.
- 7 Establecimiento se refiere a establecimiento industrial "... considerándose como tal a cada fábrica o taller dedicado a elaborar o transformar materias primas y/o al armado, reparación o terminación del producto". Ver "Censo Nacional Económico", op. cit. pág. 33, 1963.
- 8 Para obtener el margen bruto se deduce del valor agregado el monto de sueldos y salarios abonados.
- 9 La relación sueldos y salarios/valor agregado presenta valores extremos

de 0,41 y 0,13 con una media de 0,23 y un desvío standard de 0,08. Llama la atención el bajo valor de esta variable, más aún si se tiene en cuenta que en la muestra de industrias que Díaz Alejandro utilizó, sólo 7 de un total de 45 presentan valores inferiores.

Díaz Alejandro utiliza esta variable como "proxy" por intensidad de mano de obra de la tecnología empleada. "Industrialization and Labor Productivity Differentials". The Review of Economics and Statistics, Vol. 47, pág. 207.

Por otro lado, las diferencias de la relación margen bruto/valor agregado asociadas a diferencias de productividad podrían explicarse también por el empleo de distintas tecnologías, de modo que al utilizar tecnologías más avanzadas se genera una cuasi renta incorporada en el margen bruto. Esta posibilidad depende de la forma y rapidez con que se distribuyen los beneficios del cambio tecnológico entre mayores salarios, reducción de precios o cuasi rentas.

Sin embargo, puede partirse de la hipótesis que en general las técnicas más avanzadas están asociadas a un empleo mayor del capital. Este aspecto será analizado con profundidad en el cap. 6.

10 La variable tamaño presenta también valores extremos bastante dispares. Así, por ej., midiendo el tamaño por producción por establecimiento, su valor máximo es de 215.430 (miles de pesos) mientras que el mínimo es de 347 con una media de 26.717 y desvío standard de 54.870.

11 Respecto al origen de los datos ver el apéndice de este capítulo.

12 En esta sección se ha agregado una variable adicional indicativa de la productividad que es el valor de producción por hora obrero.

13 El coeficiente de correlación toma un valor de 0,56 y es significativo al 5%.

Utilizando como proxy de intensidad de capital la relación margen bruto/valor agregado, se encontraron los siguientes coeficientes de correlación de las variables indicativas de productividad:

Margen Bruto/Valor Agregado

Valor Agregado/Obrero	r = 0,89
Valor Agregado/Hora Obrero	r = 0,89
Valor Agregado/Personal Ocupado	r = 0,91

- 14 Esta asociación mejora al usar producción en vez de valor agregado para medir productividad. Véase en el cuadro las correlaciones 4-7, 5-7 y 6-7.
- 15 CCNADE, Sector Proyectos Especiales; Proyecto Fomento Lechero; Encuesta a Industriales de Productos Lácteos, 1964.
- 16 De tal manera las plantas correspondientes a la provincia de: 1) Santa Fe se tomaron de los departamentos de: San Martín, San Jerónimo, Las Colonias y la Capital; 2) Córdoba se tomaron de los departamentos de: Unión San Justo, Marcos Juárez, Tercero Arriba y General San Martín; 3) Buenos Aires se tomaron de los partidos de: Lincoln, 9 de Julio, Carlos Casares, L.N. Alem, Junín, Chacabuco, Gral. Viamonte, 25 de Mayo, Bolívar, Gral. Villegas y Gral. Pinto.
- 17 En ambos cuadros el tamaño medio de los establecimientos entre las distintas provincias y partidos es bastante similar. Puede observarse, sin embargo, que la dispersión tiende a ser mayor en las zonas o provincias donde el tamaño medio de los establecimientos es mayor.
- 18 La productividad media de los dos grupos de plantas resulta ser casi idéntica, redondeando ambos las 31 toneladas anuales por obrero. En las estimaciones de productividad, por otra parte, puede existir una subestimación, debido a que no se computa la producción de crema en las plantas que indicaron la elaboración de este producto. Sin embargo, este criterio se siguió debido a que, por lo general, este es un subproducto de la elaboración de quesos.
- 19 En general, las diferencias de productividad observadas son de magnitud bastante inferior. Así, por ejemplo, en un análisis efectuado en varias industrias del Pakistán las diferencias de productividad variaban de 1 a 5 aproximadamente en la industria del plástico y de 1 a 2 ó 3 en las ramas de la ingeniería liviana y textiles, mientras que se encontraban cifras inferiores. En este estudio, a diferencia del caso analizado, se analizaban empresas de tamaño muy distintos (G. Ranis, "Production Functions, Market Imperfections and Economic Development" Economic Journal, Junio 1962, pág. 345). Véase también Salter, op. cit. pág. 48-9.
- 20 Esto implicaría una elasticidad del producto con respecto al capital de 2 que es evidentemente imposible, por lo que deben buscarse otros factores que explican la diferencia.

- 21 Por supuesto que lo que en principio se debería tener en cuenta es la caída en su eficiencia, no en su valor. (Véase A. A. Walters, art. cit. pág. 23).
- 22 Hicks, John R. "The Theory of Wages", Peter Smith, Gloucester, Mass. 1957. (Reimpreso en 1957 con permiso especial de MacMillan Company New York) pág. 117.
- 23 El valor de la elasticidad tiene importancia por cuanto determina la participación de los factores dada una tasa de crecimiento de los mismos. Puede demostrarse también que la tasa de crecimiento del producto será mayor cuanto mayor sea el valor de la elasticidad. Para un análisis exhaustivo de las implicancias de este parámetro puede verse por ej. Murray Brown "On the Theory and Measurement of Technological Change", Cambridge University Press, 1960.
- 24 Esta función fue originalmente desarrollada por Arrow, K.J., Chenery H.B., Minhas B.S. y Solow R.M. "Capital Labour Substitution and Economic Efficiency" Review of Economics and Statistics, Vol. XLIII, Agosto 1961, pág. 225-250. Debe recalcarce la constancia del parámetro con lo cual se quiere implicar que su valor no varía a lo largo de la isocuanta. Esto, por cierto, es una limitación del análisis y es imposible evaluar su validez a priori.
- 25 Esta función supone la existencia de competencia perfecta. La derivación de la ecuación y la presentación de la función pueden verse en el apéndice de este capítulo.
- 26 Los datos utilizados en el presente trabajo corresponden a Censos Industriales. Hasta el año 1946 el valor de producción es estimado a precio de costo, mientras que a partir de este año los datos se indican a precio de venta. Ver Censo Industrial de 1946, pág. 6. Para nuestras estimaciones hemos supuesto que este hecho no introduce sesgos muy significativos, ya que nuestras estimaciones son de corte transversal.
- 27 El censo de 1963 no publica el valor de la energía eléctrica comprada. En su lugar se presenta los Kw-h consumidos: Aunque prácticamente la valuación era posible, la estimación resultante hubiera sido arbitraria. Así, por ejemplo, el rango de variación del precio del Kw-h en 1963 era considerable siendo de \$ 7 para los talleres chicos que utilizaban energía residencial y de \$ 2,40 para los industriales que insumían más de 260.000 Kw-h al mes. Se podría haber utilizado la clasificación por ta-

maño de empresa para hacer una estimación del valor global del insumo de energía eléctrica en 1963. Pero para cada tramo había que decidir si se lo valoraba a precio residencial o industrial. Además, de esta forma no solucionamos la estimación por provincias. Por último, este insumo sólo representa alrededor del 1% del valor de producción. Todo esto nos decidió a no realizar las estimaciones y por lo tanto dentro del valor agregado en el año 1963 queda incluido el valor de la energía eléctrica consumida.

28 El método de división de las provincias en los dos grupos está explicado en el apéndice de este capítulo.

29 La ecuación de ajuste es la siguiente:

$$R^2_{aj.} = 1 - (1 - R^2_{y.x}) \cdot \frac{(N-1)}{(N-k)}$$

Donde $R^2_{y.x}$ es el coeficiente de correlación múltiple no ajustado; N es el número de observaciones y k el número de variables.

30 Véase por ejemplo Murray Brown, op. cit. pág. 35.

31 Debajo de los parámetros se indica el valor de los respectivos test-t. Ambos son significativos a un nivel del 5%.

32 Es muy importante señalar que la estimación del parámetro sustitución puede estar sesgado. Este tema ha sido extensamente estudiado y en la literatura pueden encontrarse excelentes artículos tal como el de Nerlove, Marc: "Recent Empirical Production Functions" aparecido en The Theory and Empirical Analysis of Production, Nat. Bus. Econ. Res. Studies in Income and Wealth N° 31, Princeton 1967, pág. 55-122. Otro trabajo interesante que analiza el problema de los sesgos en estimaciones transversales de la elasticidad de sustitución es Mayor T.H.: "Some Theoretical Difficulties in the Estimation of the Elasticity of Substitution from Cross Section Rate", Western Economic Journal, Vol. VII, N° 2 Junio 1969.

33 Richard R. Nelson "A Diffusion Model of International Productivity, Differences in Manufacturing Industry" American Economic Review, Diciembre 1968, pág. 1230-1.

34 Estrictamente el término independiente es:

$$a = \tau \log. [\gamma^{\delta} (1-\delta)^{-1}]$$

donde γ es el parámetro de eficiencia; δ es el parámetro de intensidad de capital y ρ el parámetro sustitución en la función de producción de ESC. Por lo tanto, estrictamente, el hecho de que el término independiente difiera entre zonas atrasadas y desarrolladas puede deberse a varios factores y no solo a variaciones en la eficiencia. Sin embargo como veremos más adelante, en la estimación de la función Cobb-Douglas el término independiente varía positivamente cuando pasamos de zonas relativamente atrasadas a zonas relativamente desarrolladas.

- 35 Arrow, et. al., op. cit. pág. 227. El coeficiente de correlación toma un valor de 0,92 trabajando con 14 grados de libertad, una buena descripción de los datos utilizados en este trabajo puede encontrarse en Minhas, Bagicha S. "An International Comparison of Factor Costs and Factor Use" North-Holland Publishing by Amsterdam 1963.
- 36 Fuchs, V.R. "Capital-Labor Substitution, a Note" Review of Economics and Statistics, Noviembre 1963, pág. 436-438.
- 37 U.S. Department of Commerce: "1958 Census of Manufactures" M.C. 58 (2) 208. Los datos utilizados se describen en el apéndice.
- 38 J. Katz, op. cit.
- 39 Solow ha adelantado la hipótesis de que el grado de desagregación industrial del cual se toman los datos para estimar las regresiones puede afectar el valor de este parámetro. A medida que aumenta el grado de desagregación el parámetro sustitución tendrá una tendencia a disminuir. Esto se debe a que dentro de una clasificación industrial de dos dígitos se encuentran un número de industrias que aunque individualmente pudiesen tener una elasticidad de sustitución entre factores cero o cercana a cero, agregadas presentan proporción de factores variables. Solow, R.: "Capital, Labour and Income in Manufacturing" aparecido en "The Behavior of Income Shares", NBER publicado por Princeton University Press 1969. Aunque la hipótesis parece plausible, Nerlove en base a estimaciones concretas la rechaza. Nerlove, Marc: "Recent Empirical Studies of the CES and Related Production Functions" aparecido en "The Theory and Empirical Analysis of Production" NBER, Studies in Income and Wealth N° 31. Tampoco se confirmaría la hipótesis en nuestro caso ya que como puede observarse en el Cuadro N° 1, este parámetro presenta un valor de 1,08 para 1954.

- 40 Douglas, P. "The Theory of Wages" MacMillan Company, New York, 1934 y Douglas, P. y Cobb, C. "A Theory of Production", American Economic Review, Marzo 1928.
- 41 Véase nota N° 30 de este capítulo.
- 42 Una bibliografía abundante se presenta en: Walters, A.A. "Production and Cost Functions: an Econometric Survey", Econométrica, Vol. 31, N° 1, pág. 1-66.
- 43 El procedimiento usual de no incluir las materias primas como insumo puede ser un error. Este será el caso, por ejemplo, cuando diferencias en la calidad de los insumos afecte el volumen físico de la producción. Además cuando el empresario se enfrenta ante problemas de eficiencia de la planta, no solo ve al trabajo y capital como factores que potencialmente pueden ser ahorrados, sino que en varios casos puede ser el ahorro de materias primas la principal causa de un incremento en la productividad. En el caso de la industria lechera no se incluyeron los insumos que en su gran mayoría están representados por la leche, porque representa un insumo relativamente fijo por unidad de los distintos productos elaborados.
- 44 El uso de personal deja de lado el problema de la calificación de la mano de obra que puede variar tanto intra como interprovincialmente y por supuesto entre tamaño de empresas. Este problema puede ser más o menos serio. Sin embargo, como la corrección de las variables presentaba problemas prácticamente insalvables hemos decidido correr las regresiones con los datos primarios. Además subsiste el problema del grado de utilización de las plantas interprovincialmente y en los diferentes años. Por lo general, lo que se hace en las estimaciones de corte transversal, es suponer implícitamente que las variaciones cíclicas afectan en forma homogénea a las observaciones y por lo tanto no habría grandes diferencias en el grado de utilización de la capacidad instalada.
- 45 Esta medida es una de las que convencionalmente se utilizan. Véase por ejemplo Griches, Zvi "Production Functions in Manufacturing: Some Preliminary Results" aparecido en "The Theory and Empirical Analysis of Production", NBER, 1967.

- 46 Lesser, O.E.V. "Production Functions and British Coal Mining" Econométrica Octubre 1965, pág. 442-46.
- 47 Maddala G.S. "Productivity and Technological Change in the Bituminous Coal Industry", Journal of Political Economy, Agosto 1965, pág. 359.
- 48 Daniels, M.R. "Differences in Efficiency among Industries in Developing Countries" American Economic Review, Vol. 59 Nº 1, pág. 159-171.
- 49 Recuérdese que ésta es una de las medidas que se usa en este trabajo.
- 50 La demostración de esta hipótesis puede verse en los siguientes trabajos, según citas de Daniels Frank A.G. "Industrial Capital Stocks and Energy Consumption", Economic Journal, Marzo 1959 Vol. 69. Taylor J. "Surrogate for Regional Estimates of Capital Stock" Bulletin Oxford Institute of Economic and Statistics, Agosto 1967, Vol. 29.
- 51 Para no tener duplicación, la forma de solucionar este problema sería restar los H.P instalados primarios dedicados a generar energía para accionar los motores eléctricos, dato que no existe.
- 52 La sugerencia en el uso de este estadígrafo para testar la multicolinealidad se presenta en Farrar, D.E. y Glauber R.R. "Multicollinearity in Regression Analysis: the Problem Revisited" The Review of Economics and Statistics Vol. XLIX, pág. 101. Este estadígrafo presenta una distribución Chi Cuadrado cuyo valor se calcula del siguiente modo:

$$X^2_{(v)} = -(N - 1 - \frac{1}{6} (2_n + 5)) \log. |x^t \cdot x|$$

con v grados de libertad determinados por la siguiente ecuación:

$$v = \frac{1}{2} n (n-1)$$

donde $|x^t \cdot x|$: matriz de coeficientes de correlación simple entre las variables independientes. n: número de variables independientes. N: número de observaciones.

- 53 Para el año 1954 hemos corrido también el siguiente modelo con los datos provinciales:

CAPITULO 3

APENDICE

$$\log. \frac{V}{L} = a + \tau \log. \frac{W}{L} + b \log. V + u$$

donde $b = \frac{(1 - \tau)(v - 1)}{v}$ y por lo tanto puede estimarse v el parámetro de escala. Este modelo al igual que el presentado en la sección anterior toma al salario como representativo de la productividad marginal del trabajo. Sin embargo, y como aquí se permite la existencia de economías de escala, la base teórica de la ecuación es discutible. Esta ecuación surge de la función de elasticidad de sustitución constante tal cual fuera desarrollada por M. Brown y J. de Cani "Technological Change and the Distribution of Income" International Economic Review, 1962. (Para ver la derivación como así también la crítica al modelo puede verse J. Katz op. cit. cap. 4).

Elasticidad de sustitución y Rendimientos a Escala en la Industria Lechera Argentina

Año	a	τ	V	R ² aj.
1954	1,82 (0,74)	0,83 (0,41)	1,55	0,32

Nota: Debajo de los parámetros se indica el valor del error standard. Como puede verse en el cuadro anterior, el valor del parámetro sustitución tiende a confirmarse; también se confirman las economías de escala positiva, aunque es mayor que la presentada en el texto. Este sesgo puede deberse a un error en la especificación del modelo.

54 Las siguientes cifras extraídas del censo de los EE.UU. (Census of Manufactures - US Department of Commerce) 1963 confirman esta hipótesis. Valor agregado por persona ocupada en la producción de los siguientes productos-valores globales:

Manteca	11.100 u\$s
Queso	10.000 u\$s
Leche condensada y evaporada	19.300 u\$s
Leche fluida	11.900 u\$s

Puede suponerse que las diferencias son menores en los EE.UU. por la existencia de un menor número relativo de empresas pequeñas (en la producción de queso) y el empleo de tecnologías más modernas en todo el aspecto de las empresas.

A. ELASTICIDAD DE SUSTITUCION DENTRO DEL CONTEXTO
DE LA FUNCION DE PRODUCCION E.S.C.

La función de producción ESC, tal como fuera desarrollado por Arrow et. al., toma la siguiente forma:

$$V = a \{ d K^{-p} + (1-d)L^{-p} \}^{-1/p} \quad (1)$$

donde V , K y L representan al valor agregado, capital y trabajo respectivamente; a es el parámetro de eficiencia (neutral), que determina la isocuanta de producción en que se halla la función, dados los insumos; d es el parámetro de intensidad de capital, también llamado parámetro de distribución, ya que determina la distribución del producto entre capital y trabajo, y p es el parámetro de sustitución.

Definiendo $v = V/L$ tenemos que:

$$v = a \{ d(K/L)^{-p} + (1-d) \}^{-1/p} \quad (2)$$

Elevando ambos miembros a la p

$$v^p a^{-p} = \{ d(K/L)^{-p} + (1-d) \}^{-1} \quad (3)$$

Diferenciamos (1) con respecto al trabajo

$$\frac{dV}{dL} = a(1-d) \{ (K/L)^{-p} + (1-d) \}^{-1} \frac{-1}{p}$$

Suponiendo competencia perfecta:

$$w = v(1-d) \{ (K/L)^{-p} + (1-d) \}^{-1} \quad (4)$$

$$w v^{-1}(1-d)^{-1} = \{ (K/L)^{-p} + (1-d) \}^{-1} \therefore v^p a^{-p} = w y^{-1} (1-d)^{-1}$$

Sustituyendo (4) en (3) tenemos

$$v = w(1-d)^{-1} \{ d(K/L)^{-p} + (1-d) \} \quad y$$

$$v^{1+p} = a^p (1-d)^{-1} w$$

Sacando logaritmos y dividiendo por $1+p$

$$\log v = t \log \{ a^p (1-d)^{-1} \} + t \log w$$

Suponiendo que p , d y a son constantes

$$\log v = a_0 + t \log w + u \quad (5)$$

donde t es la elasticidad de sustitución estimada con datos de corte transversal. Esta ecuación (llamada (1) en el texto) fue la que se estimó y cuyos resultados se presentaron en el cuadro (pág.).

Demostramos ahora que $t = \frac{1}{1+p}$

Diferenciamos (1) con respecto a L y K para obtener las expresiones de la tasa de salario y el retorno al capital:

$$w = \frac{dV}{dL} = a(1-d) \left(\frac{V}{L}\right)^{p+1} \quad (6)$$

$$r = \frac{dV}{dK} = ad \left(\frac{V}{L}\right)^{p+1} \quad (7)$$

Para una función de producción homogénea puede demostrarse que

$$t = \frac{dV/dK \cdot dV/dL}{V d^2V / dKdL} \quad (8)$$

* Véase por ejemplo: Allen R.G.D., Mathematical Analysis for Economists, MacMillan & Co. Ltd., 1942.

Dado que:

$$d^2V / dKdL = \frac{1}{V} \left\{ (p+1) ad \left(\frac{V}{K} \right)^{p+1} a(1-d) \left(\frac{V}{L} \right)^{p+1} \right\}$$

Reemplazando en la ecuación (8) se demuestra fácilmente que

$$t = \frac{1}{1+p}$$

B. CUADRO N° 1

ESTADIGRAFOS DE LAS VARIABLES UTILIZADAS EN LAS MATRICES DE CORRELACION
CON DATOS TRANSVERSALES POR PROVINCIA. AÑO 1963.

V A R I A B L E	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	MEDIA	DESVIACION STANDARD
Producción	★ 121,98	★ 1271	★ 2331,96	★ 3853,76
Empresa/Obrero	3,67	0,24	1,13	1,07
Energía/Obrero	84,45	0,00	30,10	28,99
Producción/Obrero	3249,44	247,13	1759,91	968,37
Producción/Personal Ocupado	2242,36	124,00	1108,71	777,01
Producción/Establecimiento	215430,50	347,20	26717,39	54870,37
Obrero/Establecimiento	103,58	0,60	12,59	26,03
Sueldos y Salarios/Producc.	244,13	0,05	0,10	0,05
Margen Bruto/Producción	0,41	0,27	0,33	0,04
Materia Prima/Producción	0,64	0,40	0,54	0,08
Valor Agregado/Producción	0,60	0,33	0,43	0,06
Suel.y Sal/Personal Ocupado	148,59	20,00	80,61	42,14
Valor Agregado	4282,75	★ 555	★ 837,81	★ 1340,26
Valor Agregado/Obrero	1214,78	148,07	702,10	334,16
Valor Agreg/Personal Ocupa.	858,59	54,43	433,79	278,54
Sueld.y Salar/Valor Agrega.	0,41	0,13	0,23	0,08
Valor Agreg/Establecimiento	92214,42	152,40	11266,87	23709,76
Margen Bruto/Valor Agregado	0,87	0,59	0,77	0,08

NOTA: ★ millones.

C. CUADRO Nº 2. CLASIFICACION DE LAS EMPRESAS POR TRAMO DE VALOR DE PRODUCCION. AÑO 1963.

CENSO INDUSTRIAL 1963.

Sub-grupo 202.01 (Cifras generales)

Escala de Producción (en miles)	Nº Esta-blec	Total Obre-ros	Total Pers. Ocup.	Motores (HP) Prima-rios	Eléc-tric.	Retribu-ciones miles m\$	Horas- Obrero Centenas	Valor Comb. Miles m\$	Energfa Electr. Compr. (Cent. Kwh)	Electr. Produ.	Valor de M. Primas Miles m\$	Producc. Miles m\$
Hasta 1000	195	113	595	367	100	12167	1541	3253	401	243	42662	83636
1001-2000	115	153	389	670	190	18630	2545	6646	745	282	93348	171504
2001-3000	91	151	319	1027	166	19243	2790	8830	1606	1070	139054	230865
3001-5000	200	458	826	2266	258	61709	9188	25631	1479	411	512391	814536
5001-10000	397	1405	2041	7213	1122	191891	28956	80446	6234	5015	1902432	2954725
10001-15000	283	1437	1875	6628	1349	191628	29912	85502	6612	10047	2303311	3488408
15001-20000	147	920	1121	5141	732	125206	19793	55052	2175	10104	1683853	2509591
20001-25000	70	569	667	2699	585	73508	11660	36769	971	14929	1021594	1560188
25001-30000	54	574	689	1984	1657	78195	11969	28626	5701	8061	983232	1479759
30001-40000	40	505	611	1762	959	64658	9875	25338	5491	15854	863727	1343051
40001-50000	18	493	587	212	3162	67007	9287	24430	28554	2022	476049	794469
50001-65000	25	484	614	810	3297	81892	10687	28715	17322	29785	853865	1414519
65001-80000	5	121	155	368	360	19581	2832	7218	5115	90	252347	322104
80001-100000	14	441	524	426	2766	66758	9275	18000	7540	16712	791194	1280410
100001-150000	18	854	1035	983	4368	155343	21678	35693	46326	38669	1386790	2371498
150001-250000	12	1002	1168	794	4523	144753	17704	28181	29424	31599	1464302	2391853
250001-500000	8	1017	1279	240	5746	195363	23474	36781	49148	42039	1662277	2743044
500001-750000	1	156	173	-	830	23621	4030	2960		7450	334236	638831
750001-1000000	5	1582	2082	640	7491	292314	35201	34464	51776	98539	289386	4146872
1000001-2000000	1	311	312	-	1200	45469	7107	14142	1497	17586	1335432	1880906
T o t a l	1759	12831	17293	34610	41178	1928936	269504	586677	259117	350507	20191482	32650769

FUENTE: INDEC para este estudio.

D. DETERMINACION DE LAS ZONAS DESARROLLADAS Y ATRASADAS

La metodología que se siguió para dividir al país en zonas atrasadas y desarrolladas consistió en relacionar los componentes del valor agregado por provincia con el personal ocupado. Así los sueldos y salarios por persona ocupada se toma como un proxy por la calificación de la mano de obra y el margen bruto por persona ocupada como un proxy del capital por hombre.

De esta forma se supuso que las provincias de mayor salario por hombre eran relativamente más intensivas en trabajo calificado y las que presentaban mayor margen bruto por hombre serían relativamente las más intensivas en capital físico.

Siguiendo esta metodología en 1963 la clasificación resultante por provincias es como sigue:

<u>Pcias. relativamente desarrolladas</u>	<u>Pcias. relativamente atrasadas</u>
Capital Federal	Catamarca
Gran Buenos Aires	Chaco
Santiago del Estero	Chubut
	La Pampa
Buenos Aires	San Luis
Córdoba	Tucumán
Entre Ríos	
Mendoza	
Santa Fe	

Para 1954 el ordenamiento de las provincias fue:

<u>Pcias. relativamente desarrolladas</u>	<u>Pcias. relativamente atrasadas</u>
Capital Federal	Entre Ríos
Gran Buenos Aires	Santiago del Estero
Buenos Aires	Tucumán
Córdoba	Chubut
Mendoza	La Pampa
Santa Fe	

En algunos casos la clasificación no resultaba clara, y la de
cisión se basó tratando de mantener un número de observaciones relativa-
mente similar entre provincias atrasadas y desarrolladas.

Debe notarse también que el número de observaciones presenta-
das en las regresiones del texto no siempre coincide con la cantidad de
provincias que se presentan acá, debido a que algunas variables tomaban
valores nulos. Así por ejemplo en el Censo de 1963 Chubut y Santiago
del Estero no informan fuerza motriz instalada.

CAPITULO 4

CAPITULO 4 - ESTUDIO DE LAS INNOVACIONES TECNOLOGICAS Y SU DIFUSION

4.1. Introducción

Tal como se señaló en la Metodología, las innovaciones constituyen uno de los elementos fundamentales del progreso tecnológico. Aún cuando en capítulos posteriores haremos referencia a otros componentes, especialmente las actividades I & D, aquí trataremos las innovaciones principales en la industria lechera y su difusión en nuestro país. La mayoría serán luego analizadas en el Capítulo 5 desde el punto de vista de la estructura y dinámica del conocimiento científico y tecnológico que las alimenta. (Adicionalmente se verá el caso de homogenización por el valor conceptual del análisis de actividad científica en una innovación que data de fines de siglo).

4.2 La elección de las innovaciones principales

Con el propósito de identificar las innovaciones principales de la industria, tanto en lo que respecta a procesos como a productos ¹, se trató de confeccionar una lista de las mismas.

En general la confección de tales listas tiene en cuenta la importancia económica y la significación técnica de las innovaciones. Estos han sido también los criterios generales que hemos tenido en cuenta en este trabajo.

Con este propósito, se confeccionó un formulario que fue remitido a algunos expertos (tecnólogos) de esta industria ².

La primera selección fue efectuada por el sistema de jueces. A tal fin se eligieron 6 personas entre dichos expertos.

En el Cuadro Nº 1 se han indicado las innovaciones principales que resultan de esta primera selección.

Cuadro N° 1

Innovaciones principales en opinión de los tecnólogos

Innovaciones	Casos que lo indican					
	I	II	III	IV	V	VI
1 Leche Esterilizada	x	x	x	x	x	x
2 Elaboración continua de manteca	x	x	x	x	x	
3 Tinajas mecánicas para queso	x	x	x	x	x	
4 Envase de cartón Tetrapak	x	x	x			
5 Envase de polietileno sachet	x	x	x			
6 Queso madurado al vacío (sin cáscara)	x	x	x			
7 Queso de Crema	x	x				
8 Queso de untar (fundido)	x	x				
9 Leche en polvo spray	x	x				
10 Leche en polvo spray alta solubilidad	x					
11 Evaporadores tipo "falling film"	x					
12 Homogenización de leche	x					
13 Leche chocolatada	x					
14 Elaboración continua de quesos	x					
15 Manteca untable	x					
16 Queso con gustos	x					
17 Quesos semiduros (nuevas clases)	x					
18 Queso rallado	x					
19 Yoghourt con sabores (agregado de gustos)	x					
20 Desodorización de crema al vacío	x					
21 Incorporación de acero inoxidable a los equipos	x					
22 Pasteurizadores a placas	x					
23 Limpieza de equipo por circuito cerrado	x					

Nota: Los N° I-VI corresponden a los jueces seleccionados entre los tecnólogos consultados.

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a tecnólogos.

Se trató también de obtener información de las personas consultadas respecto a las ventajas o beneficios por algunas de las innovaciones indicadas. Como se puede apreciar (véase Cuadro No 2) predominan razones que señalan una mejora de la calidad o presentación del producto, incluyendo dentro del concepto calidad también la mejora de las características sanitarias del producto. Debe destacarse la importancia de esta clase de problemas ya que, debido a las características de los productos, la mejora de la calidad constituye evidentemente una de las preocupaciones principales del empresario de la industria.³ (Sin embargo, en el caso de la manteca se ha destacado también la reducción de costos).⁴

Cuadro No 2

Ventajas o beneficios de las innovaciones principales
en opinión de los tecnólogos

Manteca continua

- | | | |
|---|---|---|
| 1) Mejor calidad
Reduce la infección
microbiana | 2) Mayor rapidez y
producto más un-
tuoso | 3) Reduce la infección
proveniente del aire,
manos de los opera-
rios y utensilios.
Requiere menos espa-
cio para máquinas o
implementos, disminu-
ye el consumo de agua
vapor y fuerza motriz,
reduce la mano de obra
en relación con las
batidoras tradiciona-
les. |
|---|---|---|

Leche esterilizada

- | | | |
|------------------|--|---|
| 1) Mejor calidad | 2) Producto muy similar
a la leche pasteur-
zada | 3) Puede contribuir a re-
solver problemas en
zonas con excesos tem-
porales, y en otras con
habitual escasez y don-
de puede hacerse lle-
gar leche fluida en
buenas condiciones
de consumo. |
|------------------|--|---|

Tetrapak

1) Mejor calidad

Tinas quesseras mecánicas

1) Uniformidad y mejoramiento calidad y abaratamiento de costos

2) Mayor economía del proceso. Uniformidad de la calidad

3) Uniformidad y mejoramiento de la calidad del producto con abaratamiento del costo

Quesos semiduros

1) Mejor calidad

Envases al vacío para queso

2) Mejora de la presentación y conservación. Permite el comercio y trozado y facilita la comercialización en supermercados

Limpieza de equipos por circuito cerrado

2) Mayor economicidad del proceso y uniformidad de la calidad

Leche libre de bacterias en envases de papel y plástico

3) Leche de larga duración con todas las ventajas del envase de un solo uso en aquellos lugares donde hasta el presente ha sido imposible proveer de leche fresca

Nota: Los N° 1-3 corresponden a distintas personas entre los tecnólogos consultados

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a tecnólogos

Como resulta del Cuadro N° 1 los tecnólogos enumeraron 23 innovaciones que consideraron de importancia en la industria; de ellas hemos estudiado 12 casos, o sea, algo más de la mitad.

El estudio abarcó aquellas innovaciones que fueron posteriores a 1920. Por ello, no se analizaron en detalle casos como la homogeneización (12) en que la primer patente fue de 1892 y el primer equipo comercial fue expuesto por Gaulin en la exposición del centenario (1900) en París. La Argentina introdujo el 2º equipo producido en 1902, luego la difusión fue muy lenta y solo tiene alguna importancia después de 1963.

Tampoco se consideró la aplicación del acero inoxidable a los equipos lecheros (21), que se originó algo anteriormente a 1920, pero su difusión fue creciente en años posteriores. Se ha procedido así porque es difícil incluir como innovación el uso de un material en la fabricación de un equipo, que por otra parte ha sustituido a otros metales (monel, bronce blanco, etc.) que se empezaron a usar ya a principios de siglo en el equipo lechero y eran también inoxidables.

No fueron además analizados los casos de leche chocolatada (13), quesos de untar (8), queso rallado (18), y con gustos (16), Yoghourt con sabores (19), que en realidad son meras modificaciones a productos existentes que no tienen la importancia de los otros casos, al afectar solo a pequeños sectores, y si bien pudieron tener importancia económica para determinadas empresas, no llegan a ser modificaciones tecnológicas de importancia general para el sector.

La desodorización de crema al vacío (20) no fue analizada por su reducida aplicación en el país, ya que las cremas en nuestro país no tienen olores de hierbas aromáticas que el ganado suele consumir en otros países.

La manteca untable (15) es una modificación de producto que no es totalmente separable del sistema continuo de elaboración, y que por ser

variable en grado puede ir de una diferencia casi imperceptible a un tipo definitivamente más untable lo que resulta difícil de analizar.

Si bien los envases se han incorporado al grupo de innovaciones en procesos, desde el punto de vista de la industria de envases, son cambios en el producto.

De la lista resulta que es mayor el número de cambios en los procesos que en los productos; ello resulta del hecho que los cambios en procesos han afectado más profundamente a la industria y que éstos por dicha causa deben considerarse cambios mayores, mientras que los cambios en productos en muchos casos son el resultado de cambios en procesos o son cambios menores pero frecuentes cuya identificación, historia y difusión es menos clara y más difícil de rastrear. ⁵

4.3. Análisis histórico de las innovaciones seleccionadas

Las innovaciones que el estudio ha analizado y que se detallan más adelante se resumen en el cuadro que sigue:

Cuadro N° 3

Lista de innovaciones analizadas

<u>a) En Proceso</u>	<u>Producto afectado</u>
1) Pasteurización a alta temperatura	leche, queso, manteca, leche en proceso
2) Envase sin retorno	leche
3) Manteca continua	manteca
4) Queso continuo	queso
5) Tinajas mecánicas	queso
6) Ultra alta temperatura y envasado aséptico	leche
7) Limpieza química	en todos los productos
8) Proceso spray de desecación	leche en polvo
<u>b) En Productos</u>	
9) Leche en polvo instantánea	leche en polvo
10) Queso sin cáscara	queso

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a tecnólogos

Como se indicó en el punto anterior, al seleccionar este grupo primó el criterio de analizar las de mayor importancia económica para el sector, que no fueron anteriores a 1920, y en general, fueran ya de aplicación y uso en Argentina.

4.3.1. Pasteurización HTST (High Temperature-Short Time) Alta Temperatura - Corto Tiempo

El proceso se caracteriza por el calentamiento y enfriamiento de la leche (o crema) en película delgada entre placas onduladas de acero inoxidable. Del otro lado de éstas, circula el líquido calentado o enfriado que en buena parte del proceso es la misma leche que ingresa al aparato que se utiliza para enfriar la que ya está pasteurizada; esta recuperación es normalmente del 70 a 85% del calor necesario para el proceso.

Su importancia radica en la economía originada en esa recuperación, el flujo continuo, posibilitar altos volúmenes y dar un calentamiento muy uniforme de la masa por la película fina.

La parte teórica empieza a desarrollarse a fines del siglo pasado. En el año 1923 Stassaño patenta en Londres un equipo tubular concéntrico que da flujo en capa muy delgada. El mismo año APV de Londres desarrolla otro equipo de flujo en capa menos delgada pero de mayor turbulencia, que con posteriores desarrollos reemplaza los equipos de placas de bronce y cobre. Se inicia así la producción de equipos en chapas delgadas de acero inoxidable con marcos o portajunta soldada, alta turbulencia y capa delgada que con cambios menores y tecnología mecánica y metalúrgica ha permitido llegar al equipo hoy de uso generalizado.

En 1923 APV instala en una planta inglesa el primer aparato y en 1929 se instala el primer intercambiador a placas APV en La Martona en Argentina. En 1934 el aparato es cambiado por el tipo de placa estampada similar a las actuales.

Entre 1934-36 se instalan en Argentina aparatos de este tipo en La Vascongada, Stassaño de Sta. Elena.

Terminada la guerra y en los años 1949 a 1953 se introdujeron va^{ri}os equi^{po}s para las usinas pasteurizadoras y fábricas de manteca. Sin em^bargo, la difusión fue limitada debido principalmente a los regímenes de permiso de importación, situación que con pocas excepciones se prolonga has^ta 1958-59. En este período se libera la importación de equipos y se establece por unos años el régimen de importación sin recargo de líneas de producción.

En el año 1964 la encuesta del CONADE ⁶ revela que 66 plantas que seras tenían pasteurizadores y 54 eran del tipo descripto y trataban el 35% de la producción. Aproximadamente el 60% de las máquinas tenían menos de 5 años de uso. En la industria de la manteca había 15 aparatos que trataban el 15% de la producción encuestada, y eran también de adquisición reciente. En el caso de usinas pasteurizadoras para leche de consumo sobre 29 empresas que responden, 26 tienen 42 equipos. Aproximadamente el 71% era de menos de 5 años y sólo 9 tenían más de 10 años, tratando más del 95% de la producción. Desde entonces varias queserías han incorporado esta máquina de forma tal que alrededor del 50% de la producción es efectuada por este equipo.

La producción de pasteurizadoras comienza a principios de la década del 60 (en la empresa Meitar aparatos), actualmente hay dos fabricantes locales, uno de los cuales usa partes de su representada extranjera, y varios importadores.

4.3.2. Envases sin retorno para leche

El éxito de los envases sin retorno está fuertemente ligado a cam^{bi}os en la comercialización de alimentos, la reducción del reparto a domici^{li}o donde es usual el vidrio, el aumento de autoservicios, y supermercados

que favorecen el uso de envases no retornables.

A las ventajas comerciales se agrega la de seguridad en el producto y la más clara responsabilidad ante adulteraciones y otros fraudes.

Los primeros desarrollos comerciales de esta innovación fueron realizados en EE.UU. alrededor de los años 30 con el tipo "Pure-Pack" (envase de cartón cuadrangular vertical), que una máquina parafinaba antes del llenado, con lo que se obtenía buena esterilidad. Este equipo y el envase tuvo muy poca difusión fuera de EE.UU. (alto costo, características del cartón, riesgos de la dependencia de importación de envases).

Alemania desarrolla el envase Parga (de forma cilíndrica), también parafinado (prefabricado) que se llena y cierra por plegado y soldadura superior. En la Argentina se instaló en La Vascongada y La Martona, en 1961. En 1962 había 11 empresas que lo tenían, con 13 equipos, hoy sólo quedan en uso 5 máquinas. En general se usan para crema. Determinó su desaparición el alto costo relativo del envase, incidiendo el bajo volumen de producción; además, el producto local presentaba defectos de calidad. Tampoco este envase tuvo gran difusión mundial.

En el orden mundial el desarrollo del envase Tetra-Pak (de forma tetraédrica). Originado en Suecia en 1952, su primera aplicación comercial se efectúa en la Central Cooperativa de Estocolmo en 1953. Tiene lenta difusión hasta 1960 (1000 millones de envases). Sin embargo, a partir de este año sus ventas se incrementaron considerablemente, llegando a 1200 millones de envases vendidos para 1968.

Dentro de los envases de cartón es considerado el más económico y el de menor problemas técnicos (mantenimiento, higiene, pérdidas).

En Argentina su difusión ha sido lenta, debido al costo relativo (respecto a la leche). Se introduce por primera vez en una instalación en Lactodea de Decker -La Plata- en 1960 (tres años después desaparece la empresa).

En 1961 otra empresa lo adopta, y en 1965 una tercera lo utiliza con éxito hasta la fecha.

El mismo envase pero con incorporación de una fina película de aluminio intercalado y plastificado se usa para envasado aséptico y son dos las empresas que a fines de 1969 adquieren 3 máquinas de este tipo (La Vas congada 2, Kasdorf 1).

Este sistema de envasado aséptico será explicado más detalladamente cuando se estudie la leche de larga vida.

Otro tipo de envase sin retorno que ha tenido mayor difusión en Argentina es el Sachet de Polietileno. La ventaja radica en su costo más bajo (casi 1/3 del precio del envase de cartón), ocupa poco espacio y es simple de operar con reducida mano de obra.

El sistema actual fue desarrollado en Francia por la empresa Thimonier en el año 1963 y casi paralelamente salieron al mercado otras marcas similares en Francia y Suiza.

La primera máquina en llegar a Argentina fue con destino a la Usina Láctea Surlak. En 1967 se instalaron 4 máquinas en distintas plantas en Buenos Aires, y a fines de 1969 había instaladas ya 44 máquinas en 25 plantas, estimándose que su número llegaría a más de 70 para fines de este año.

Su difusión ha sido relativamente más rápida en aquellas localidades que no tenían embotellado en vidrio e inician el envasado por este sistema.

4.3.3. Producción continua de manteca

La producción continua de manteca reduce la intensidad relativa de la mano de obra y otorga una calidad más uniforme al producto.

El desarrollo de los procesos continuos se inicia aproximadamente en 1935 ⁷ y estos se orientan en dos líneas tecnológicas.

- 1) Sistema de concentración por redensate de la crema a un elevado contenido de grasa que luego se convierte a manteca. Son estos:
 - a) "The New Wag Process" (Australia)
 - b) "Alfa Process" (Alemania) y "Alfa Laval" (Suecia)
 - c) "Cherry-Burrall" (EE.UU.) o "Golden Flow"
 - d) "Creamery Package" (EE.UU.)
 - e) "Kraft Process" (EE.UU.)

- 2) Sistemas basados en el batido de crema de composición normal.
 - a) "Sistema Fritz" (Alemania)
 - b) "Sistema Senn" (Suiza)

El procedimiento Senn ha sido uno de los primeros en producir manteca de características muy similares a la elaborada por el sistema tradicional (no tuvo difusión mundial el sistema).

El sistema Fritz (desarrollado en Alemania entre 1937 y 1940 en que fue presentado el primer prototipo) es el que más éxito ha tenido. Después de la guerra varias empresas toman el invento y producen equipos que siguen en Alemania la misma línea y son aptos para tratar cremas "dulces" (de baja acidez, directas de desnate) y en Francia el equipo se desarrolla para poder procesar cremas ácidas de recolección, o cremas acidificadas con fermentos, que es el tipo normal de manteca en Francia y también en Argentina. En el año 1949 aparece el primer equipo comercial que con posteriores desarrollos aumentan la capacidad e incorporan varios perfeccionamientos. ⁸

La primera máquina introducida en la Argentina, fue en La Martona en Jovita (Córdoba) en 1959. La siguen otros equipos en las empresas: Salaberri y Serbi, Rfo Cuarto (aprox. 1961), Usina Láctea de Villa María (1964), ERA S.A., Pozo del Molle (1965), Cooperativa de Lecheros de Córdoba (1965) y en 1969 hay en uso aproximadamente 10 equipos en otras tantas empresas.

En relación al volumen total, la producción de estas plantas es en

general reducido y puede estimarse en no más del 5% de la producción nacional.

4.3.4. Queso continuo

La elaboración de queso mediante los procedimientos tradicionales es una operación larga que insume mucha mano de obra especializada. La operación es por tachadas ("Batch") individuales.

Las etapas previas a la elaboración continua fueron primero aumentar el volumen de la unidad de proceso.

En Argentina es común la tina suiza de 900 a 1200 lts. y las nuevas plantas instalan tinas mecánicas de 5000 lts. o más.

Sigue a ese mayor tamaño la mecanización de parte del manejo de la leche (el agitado, lizado corte de la masa, cocido y desagotado del suero).

Luego continúa la etapa que consiste en sacar la masa de la tina y repartirla en moldes ⁹ para su prensado. En la tina suiza se saca con una tela, en la tina mecánica ¹⁰ se prepara dentro de ella y, bajo el suero una capa uniforme de pasta que se prensa levemente y luego se corta en trozos iguales que por las medidas tienen igual peso y se cargan a mano en los moldes. Luego se agregó el tanque descremador que descarga la tina y al hacerlo elimina suero y deja libre la tina para repetir otra elaboración.

Una mecanización más avanzada se logró con la tina de desuerado con fondo corredizo, que al avanzar por etapas corta la masa en cubos del tamaño del molde haciendo más simple y rápida la operación.

La nueva tecnología ha desarrollado moldes metálicos con perforaciones pequeñas y estampado especial que evita el uso de tela y la repetición de su envoltorio. 11

Uno de los quesos que más mano de obra requiere en las etapas previas al moldeo es el Cheddar, queso muy importante en EE.UU., Canadá, Inglaterra y Australia.

Los primeros esfuerzos en mecanizar dichas etapas se realizaron en 1950 en Inglaterra. Luego el Departamento de Agricultura de EE.UU. modificó el proceso tradicional y sugirió una práctica, que no tuvo éxito. Australia, a través de su sistema científico oficial, desarrolló un prototipo continuo que fue luego modificado. Desde hace algunos años hay equipos de escala industrial en uso en varios países.

En EE.UU. se desarrolló el método Ched-O-Matic en 1956. Aún no se ha difundido, habiendo solo una planta en Inglaterra. Puede afirmarse que esta técnica aún está en la etapa del desarrollo. ¹²

Recientes investigaciones, haciendo uso de los descubrimientos de Berridge sobre la acción de cuajo y el efecto de las temperaturas, han encajinado nuevas experiencias sobre nuevas líneas más continuas.

Se destacan los procedimientos Hutin-Stanne de Francia de uso comercial. La primera patente data de 1957. El sistema NTCOMA de Holanda, aún en escala piloto y el NIRD (National Institute for Research in Dairying) inglés, específico para Cheddar y desarrollado por un instituto especial de investigaciones de Reading.

Dentro de los quesos sin madurar (como el Cottage Cheese en EE.UU., los de crema como el Petit Suisse o los Gervais de Francia y el Kuarq en Alemania) se han desarrollado también otras etapas que hacen continuo la mayor parte del proceso.

Así, por ejemplo, el Barden-Curd-o-Matic (utilizado en el queso Cottage), sistema de transportador de escurrido, filtrado del suero, lavado, enfriado y secado para descargar finalmente en un equipo que distribuye la crema adicional.

En Alemania (Westfalia) y en EE.UU. (Laval) se ha desarrollado una centrífuga para separar en continuo la cuajada, del suero en la producción de queso Kuarq (queso blando corriente en Alemania). El proceso de cuajada y coagulación es discontinuo, pero la separación es continua y con importante reducción de tiempo y trabajo, y sobre todo una mejora higiénica sustancial.

Resumiendo, a diferencia del proceso de manteca continua que ya es un hecho, el proceso continuo de queso, en general, está aún en estado experimental, con cierto grado de adelanto para determinados quesos. Posiblemente el proceso Hutin francés sea el de mayor aplicación universal y el más versátil. En el capítulo 5 se verá que el sistema científico está poniendo en marcha un ritmo creciente de investigaciones por lo que cabría esperar un desarrollo comercial probablemente en esta década.

No obstante no haberse desarrollado y difundido un proceso continuo, los progresos en la mecanización, ampliación de las escalas en diferentes etapas del proceso y del acondicionamiento del queso terminado son hechos positivos y de importantes progresos en la tecnificación de la producción, con resultados evidentes en uniformar calidad de la producción, reducir costos y ampliar las posibilidades de concentraciones industriales importantes.

En Argentina no hay aún equipos continuos. Se conoce un proyecto que se iniciaría en 1971 con un equipo Hutin-Stenne. En las líneas mecanizadas también es poco lo que se aplica por ser las queserías argentinas de tamaño reducido.

4.3.5. Tinas mecánicas para queso

Las características de esta técnica varían entre países y tipos de queso, pero lo principal es el incremento en el tamaño del lote, (tacha da o "Batch") que puede producirse, con el consiguiente efecto sobre el tamaño de las plantas.

El desarrollo original se atribuye a Dinamarca en 1935 o a EE.UU., según los autores. La difusión principal y más rápida se produce en los países anglo-sajones consumidores de queso Cheddar.

Diferentes países han desarrollado diversos modelos y las capacidades que originalmente eran del orden de 3000 lts., aumentan a 5000 y hoy las hay de 12000 lts. y más.

La introducción en Argentina la realiza Sancor en 1959. Posteriormente, en 1961, Abolio y Rubio, G. Mendizabal, Martona, Magnasco y ERA, entre otros.

A principios de la década del 60 se inicia la fabricación en el país (1961-62 Gastón Blassi adaptando un modelo extranjero) y hoy existen al menos 3 fabricantes ¹³.

Este desarrollo ha hecho posible el crecimiento del número y tamaño de las plantas queseras del país, y puede estimarse en más de 70 plantas queseras las que tienen este equipo (algo menos del 10% del total pero alrededor del 20% de la producción).

Puede parecer lenta la difusión, pero debe tenerse en cuenta que su aplicación implica una modificación tan drástica que en general resulta en la construcción de una planta nueva en reemplazo de una o varias existentes.

4.3.6. Pasteurización a ultra alta temperatura (Ultra High Temperature, UHT) y envasado aséptico

La esterilización de la leche en envases de hojalata y vidrio para obtener un producto de larga conservación data de principios del siglo (en 1921 Jonas Nielsen desarrolla enlatado aséptico). El producto tenía las condiciones de conservación requeridas, pero en general había alteración de color y sabor.

El primer desarrollo con sensibles reducciones de estos defectos fue realizado por Stork de Holanda (1936) y una empresa de Inglaterra.

Hoy en Argentina hay 3 plantas (la primera de ellas se instaló en 1958), las cuales además de leche estéril producen leche chocolatada en envases de vidrio.

El éxito en la calidad de este proceso se debe a que la leche es sometida a un tratamiento de esterilización a 130, 140°C por un tiempo muy corto, luego envasada en caliente y reesterilizada en un equipo continuo a menor temperatura.

Las primeras pruebas industriales se realizaron en Suiza (1951) le siguen Lagipharre (Francia), APV (Inglaterra), Alfa Laval (Suecia) y otras.

En todos los casos la tecnología se basa en alcanzar las temperaturas de 140° en el mínimo de tiempo con vapor e intercambio, y luego obtener también un rápido descenso.

En Argentina hay un equipo de la empresa Uperlag que data aproximadamente de 1962, sin envasado estéril.

El producto obtenido no difiere en gusto ni color de la leche pasteurizada, pero el problema de la esterilización posterior en el envase modificaba el gusto por lo que se buscó un envase aséptico que no requería ese segundo tratamiento de calor. La solución a este problema se efectúa en Suiza (1959) combinando el proceso con un desarrollo de Tetrapak.

Como en todas las innovaciones/^{en} el primer período la difusión es lenta y se acelera después. En Europa aún es reducida la participación del mercado de leche, siendo en Inglaterra del orden del 1%. En Francia la leche esterilizada de todo tipo es menor del 12% del consumo en 1967.

Argentina inició a fines de 1969 la producción en 2 plantas (Kasdorf y Vascongada) con una década de atraso respecto a la primera instalación

mundial. Como se verá en el capítulo 5 la investigación sobre el tema (como muchas veces ocurre con el desarrollo de procesos) se intensificó después de la primera instalación comercial con un pico anterior a la primera instalación argentina.

4.3.7. Limpieza química

Aproximadamente en 1947 se desarrolla en Suecia una técnica de limpieza de equipos por circulación de soluciones detergentes, sin el habitual desarme y limpieza manual.

La técnica se basa en circular a determinadas velocidades (para obtener flujo turbulento), primero una solución ácida y luego una solución fuertemente alcalina a temperaturas adecuadas (60-68°C) obteniendo sin desarme una limpieza eficaz, con la seguridad de la repetición diaria en condiciones predeterminadas e invariables.

Este desarrollo de un método de operación no involucró en un principio el desarrollo, ni la puesta en venta de ningún equipo especial, pero con el tiempo influyó y modificó un gran número de equipos o partes de ellos, como por ejemplo, las bombas, los accesorios sanitarios para cañerías y en particular las válvulas, así como todos los diseños de instalación de cañerías.

Posteriormente se desarrollaron equipos con programas de secuencias preestablecidas, y luego las válvulas de control remoto, terminado hoy en los tableros o consolas de control y comando centralizado de todo el sistema de procesado de la leche.

En Argentina se aplica en 1950 por primera vez y en 1955 más de 20 plantas ya tenían el sistema incorporado por lo menos a sus pasteurizadores. Recién en los últimos 5 años se lo ha incorporado a la limpieza de tanques.

A la fecha son pocas las plantas grandes donde aún no se aplica y en las nuevas es parte de la instalación normal.

4.3.8. Leche en polvo

Sistema Spray

Se han desarrollado técnicas diferentes dentro del proceso del secado que data de 1900.

- a) Sistema de rodillos llamado Hatmaker de 1902 (secado sobre rodillos calientes).
- b) Sistema "Spray" de 1901 (pulverización en cámara de aire caliente).

El secado ha evolucionado progresivamente por correcciones y adición de equipos y variaciones de condiciones hasta el estado actual, no siendo definibles cambios mayores e imposibilitando así la especificación de fechas.

Por dicha razón se describe el proceso con las variantes tecnológicas y sus efectos:

- 1 - Concentración o preconcentración: tiene por finalidad evaporar la mayor cantidad de agua a baja temperatura (al vacío) y al menor costo, ya que un concentrador consume del orden de 1/10 del vapor o calor que usa la torre de secado para evaporar igual cantidad de agua. La calidad del producto final es el factor limitante a esta concentración, que suele llevarse hasta el 40% y un máximo de 60% de sólidos para algunos productos. Para este proceso existen tres tipos de equipos:
 - a) de movimiento ascendente
 - b) de movimiento descendente
 - c) aparatos a placas

El primero, es el equipo de tecnología más antigua. Presenta la desventaja del gran volumen de líquido en circulación y una mayor duración en el pasaje, y por lo tanto de mantenimiento de la leche a temperatura alta (efecto sobre la calidad).

Estos equipos no son específicos de lechería, se usan en todas las industrias que requieren concentración.

La economía del proceso depende del tamaño y de las etapas en que puede dividirse con reaprovechamiento de calor.

- 2 - Secado: consiste en pulverizar la leche concentrada en una torre cónica invertida, o un túnel, en la que circula una corriente de aire caliente que mantiene en suspensión las gotas de leche el tiempo necesario para evaporar el resto del agua antes de caer al fondo.

Las técnicas de estos equipos son varias y en continuo avance.

En EE.UU. es más usual el sistema de tobera y la inyección a presión, en tanto que en Europa se desarrolló un atomizador rotativo sin presión, técnicamente similar a un motor de bomba que gira a muy alta velocidad. Es fundamental en la calidad, que las gotas sean de la mayor uniformidad posible, ya que los distintos tamaños requieren tiempos de secado diferente.

El polvo es extraído de la torre por caída natural en las cónicas invertidas, a veces ayudada por vibradores, y en otros casos extraída por sistemas neumáticos rotativos (aspiradores) y de allí llevado al enfriador.

- 3 - Enfriado: usando aire filtrado, libre de bacterias. Se realiza circulando aire a través de una fina capa de polvo, y normalmente se alcanza temperaturas del orden de 9°C por encima de la temperatura del aire, por lo que en épocas de calor suele refrigerarse. Se ha comprobado que cuando se mantiene más tiempo el polvo de leche entera a temperaturas por arriba de la de fusión de la grasa, mayor será el contenido de grasas libres en el polvo y menos será la conservación.

Si bien substancialmente los equipos no han variado en los últimos 20 años, son grandes los avances tecnológicos de detalles que permitieron ampliar notablemente el tamaño y capacidad. Antes, un equipo de 3 a 6.000 lt/h era grande, siendo hoy normal las instalaciones de 23 a 27.000 lt/h. Resulta más económico producir grandes volúmenes y el transporte de acopio a granel hace posible disponer de la materia prima.

El desarrollo mundial de polvos con el uso del sistema "spray" ha sido de los más importantes en la industria. Así el Mercado Común Europeo en 1960 produjo 349.000 toneladas de leche descremada y en 1967 el volumen es de 1.148.000 toneladas, o sea un aumento de más de 3 veces.

En Argentina la primera instalación de sistema spray fue de Nestlé en Magdalena, provincia de Buenos Aires, en 1935; hoy la producción es de 25.767 toneladas (más 2.699 toneladas sistema de rodillos) y es el producto de mayor crecimiento en los últimos 5 años. ¹⁴

Se produce también leche semi-instantánea y se empieza a ensayar con otros productos pero aún sin el desarrollo visto en el extranjero.

Leche en polvo instantánea

Por este término se entiende aquel producto que puesto sobre agua fría, la masa se entremezcla y disuelve sin agitado. Hasta la fecha sólo ha sido posible llegar a esta solubilidad con leche descremada, en tanto que con leche entera sigue siendo un problema parcialmente resuelto.

Existen tres métodos de producción:

- 1 - Por rehumectación y secado (objeto de varias patentes); requiere polvo de baja a media temperatura de secado, de 24 o más horas, y bajo índice de solubilidad (estabilidad de la caseína).

La humectación produce aglomerados y parte de la lactosa cristaliza.

Para ser rápidamente soluble, este polvo debe hacerse más higroscópico, el envase requiere una buena resistencia al paso de humedad y por el incremento de grasa libre es de baja conservación.

En EE.UU. y Canadá la leche descremada instantánea ha tenido un importante crecimiento de consumo.

- 2 - Es la llamada semi-instantánea, que parte de ajustar las condiciones de operación de la torre para obtener un polvo granulado y libre de polvillo fino que se reinyecta alrededor de la tobera; las partículas grandes se obtienen aumentando la viscosidad del líquido, bajando la temperatura y reduciendo la atomización en la tobera; suele invertirse la posición de la misma para aumentar el tiempo de secado y no debe usarse transporte neumático. Este polvo tiene buena solubilidad, fluye más fácil.
- 3 - Se basa en el uso de aditivos para darle características de instantánea, recubriendo las partículas con agentes tensoactivos que facilitan el mojado; en general, se usa Lecitina. Para que el polvo fluya con facilidad se agregan otros compuestos (silicato de aluminio y sodio, carbonato de magnesio).
- 4 - Compuestos o "Filled milk Product". Son productos en que la grasa láctea ha sido reemplazada por otra; se llaman "Filled o imitation milk". En general son grasas vegetales, que son más económicas para reconstituir en regiones pobres o donde los efectos de la grasa son discutidos, y también en alimentos para bebés ya que pueden aproximarse más a la leche materna (aquí es esencial la homogeneización).

El uso de grasas animales (cebos) ha crecido notablemente en Europa, en la producción de alimentos para terneros y uso animal en general.

Hoy, no sólo el polvo de leche es una salida a la industrialización de excedentes de leche (para su consumo en otra región o país carente del producto), sino que también lo es la producción de una gama de productos especiales para consumo, que tienen demanda estable (así hoy, Nueva Zelandia, elabora casi el 50% de su producción a especificaciones especiales según el uso final).

En Argentina se está produciendo leche en polvo semi-instantánea. También se está comenzando a ensayar este proceso con otros productos.

4.3.9. Queso sin cáscara

El procesamiento de producción de quesos sin cáscara tiene por finalidad eliminar la pérdida del orden de 3 a 8% por cáscara de relativa importancia en quesos de consumo directo, y de mayor incidencia económica en quesos de uso industrial (fundidos, de untar y rallado) donde se agrega al desperdicio de cáscara, el costo de su eliminación.

Las ventajas de la eliminación de la cáscara y su sustitución por una plástica y pueden resumirse en:

- a) reducción de las pérdidas por evaporación
 - b) reducción de espacio de almacenaje
 - c) reducción de gastos de conservación en almacenaje
 - d) más vida de estante en el comercio
 - e) cambio de la forma
- a) Pérdidas por evaporación. Las películas son de baja permeabilidad al oxígeno y a los vapores de agua, y alta al anhídrido carbónico. Esto hace que se reduzca la pérdida de peso durante el período de maduración a valores casi insignificantes; hace más simple el cuidado del producto y no requiere volteos periódicos ni los cuidados de la cáscara (rajaduras, mohos, etc.).

Además, al no perder humedad resulta posible variando las temperaturas ajustar la longitud del periodo de maduración a condiciones comerciales, lo que no es posible en quesos con cáscara.

- b) Reducción del espacio de almacenaje. El queso redondo y con cáscara requiere un estacionamiento en estanterías, bien aireadas y con espacio suficiente para su inspección y volteo (dar vuelta). El queso sin cáscara (que en general tiene forma de paralelepípedo) requiere relativamente menos espacio y aereación, se guarda en cajas y estas en cajones que se estiran en forma normal con suficiente espacio para uniformidad de temperatura, lo que permite aumentar la capacidad de almacenaje en 2 a 4 veces, según sea el tamaño y formato.
- c) Economía en la conservación. Se suprimen los volteos. Una a tres veces por semana, la limpieza de cáscara variable según el tipo de queso, lavados finales o parafinados o pintados para su puesta en venta.
- d) Más vida de estante en el comercio. Igualmente el queso tiene más vida de estante en el comercio, tiene en cambio el defecto que sin refrigeración por falta de cáscara es más blando y tiende a deformarse con el calor, con la consiguiente pérdida de presentación.
- e) Cambio de forma. El costo de la película y los sistemas de comercialización en supermercados han tendido al fraccionamiento en porciones pequeñas, y ha orientado la producción de quesos de mayor tamaño permitiendo el fraccionamiento posterior en porciones pequeñas con menor desperdicio.

Dentro de las películas deben distinguirse dos tipos según su u-

- a) películas para la maduración
- b) películas para el expendio

Las películas de maduración son las que básicamente corresponden a todo lo descripto arriba, y que han sido importantes innovaciones en la industria. Existen algunas variedades que básicamente resultan en dos tipos:

- a) laminados termosellables
- b) laminados termoencojibles

a) Laminados termosellables. Son láminas compuestas de varios plásticos (pueden también estar parafinados). Sus nombres comerciales son: "Parakote", "Paraform" y "Cryorac Laminado", etc. Se usan en general para quesos grandes (18 kg.) y sólo en forma paralelepípeda, se envuelven siguiendo una técnica bien definida y se sellan en una prensa que comprime y calienta la película para su sellado. Hay variedades de estas películas que también se usan como envoltorios de comercialización de porciones pequeñas. Son en general más finas e impresas (se imprimen las películas antes de su unión quedando las tintas en sandwich entre ellas).

Los laminados termosellables han sido poco usados en Argentina debido al costo relativo (importante incidencia de gravámenes). En 1964 Martona importó el equipo y la película y lo utilizó durante cuatro años dejando su uso después por el alto costo. Otras firmas también hicieron ensayos pero no fue adoptado. Su origen es algo anterior al Cryorac y de uso muy general en el Cheddar en EE.UU., N. Zelandia, Australia y otros países en quesos para fundir, rallar y fraccionar. Las películas termosellables para la venta de fracciones se producen en Argentina desde hace unos años y su difusión en queso, salchichas y otros alimentos crece rápidamente por efecto de los cambios en la comercialización, supermercados y autoservicios.

En quesería la mayor difusión la tiene en queso rallado que antes de la creación de este envase no era un producto de gran venta, por la poca duración.

b) Laminados termoencogibles. Son plásticos que se contraen con el calor pero no se sueldan con facilidad. La forma más usual se llama Cryovac. El queso puede tener cualquier forma.

El procesamiento consiste en poner el queso en una bolsa, hacer vacío dentro de la bolsa, retorcer la boca y sellarla con un clip metálico y cortar el sobrante. Luego una breve inmersión en agua a 90°-95° que cuaja la película y la ajusta a la superficie del queso.

En Argentina las bolsas termoencogibles Cryovac han tenido amplia difusión. Su primera aparición en el país fue en 1960 para carnes y salchichas, en 1961 para aves. Ya a fines de 1961 Abolio y Rubio fue el primero en aplicarlo en quesería. En 1962 Magnasco y Martona, y en los años siguientes se generaliza su uso hasta hacer desaparecer del mercado el queso en barra para sandwiches y también extenderse a otros tipos de quesos semiduros. Este tipo de envoltorio fue originalmente desarrollado en Francia entre 1946-48 y su aplicación comercial se extiende al adquirir patente internacional la Grace Co. de EE.UU. el año 1953.

4.4. Innovaciones argentinas

Varias encuestas responden que la empresa en cuestión es la primera en poner en el mercado un nuevo producto o proceso. Así tenemos quesos cremosos sin cáscara, queso de crema, quesos Port Salud, Holanda, Saint Paulin, que en general, como su mismo nombre lo indica en algunos casos, son adaptaciones al gusto o producción local de tipos extranjeros.

Dentro de ese grupo puede no obstante destacarse los quesos de crema como un desarrollo nacional por ser diferentes a sus similares extran-

jeros y que ha adquirido difusión y volumen en el país.

Dentro del grupo equipos, una empresa sostiene haber desarrollado un sistema continuo de elaborar dulce de leche, y un grupo fabricante de equipo lo ofrece en venta. Su difusión hasta ahora es muy restringida, pero no quita ello el hecho de ser un desarrollo local.

También entre las innovaciones citadas se indican quesos semiduros (17) no analizados por la falta de claridad de distinción entre nuevo producto y marca comercial, que en quesos, con tan infinita variedad como hay en el mundo y las variaciones propias debido a caracteres de la leche regional permite gran cantidad de matices.

4.5. Comentario general sobre el retardo de la introducción de las innovaciones en la Argentina

Lo dicho en el análisis histórico de las innovaciones, indica que las mismas se canalizan por lo general, a través de un grupo relativamente pequeño de empresas.

Con el fin de cuantificar esta impresión que se tenía a priori, se preguntó en la encuesta a los tecnólogos que indicaran cuales eran las empresas que a su juicio podían calificarse desarrolladas. El siguiente cuadro presenta las respuestas obtenidas.

Cuadro Nº 4

Empresas líderes según encuesta a tecnólogos

Número de Empresas	8	5	1	5	3
Votos	1	2	3	4	5

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a tecnólogos

Es decir, que del total de empresas en la industria (1.758 según censo de 1963), sólo 21 serían avanzadas según criterio de los tecnólogos y entre éstas sólo 8 recibieron más de 4 votos cada una.

Habiendo destacado este hecho, lo que sigue no avanza en el análisis de las empresas innovadoras, sino que se comentará el retardo con que se introducen las innovaciones en nuestro país, y la difusión que las mismas han llegado a tener.

Tal como puede apreciarse en el Cuadro Nº 5, el retardo medio, o sea el tiempo que media entre la innovación (primera aplicación comercial) en el mundo y su introducción al país es menor a 6 años, excluyendo la tina mecánica y la leche en Spray. 15

Puede considerarse que este plazo no es muy largo. Aún cuando en esta materia las comparaciones con otras industrias solo tienen una validez limitada por las distintas características de las mismas, y por lo tanto, de las tecnologías comprendidas, se cree de interés dar algunos datos comparativos.

En el análisis de 10 técnicas distintas en industrias de diferentes características efectuado en 6 países desarrollados (Austria, Francia, Alemania, Italia, Suecia y Reino Unido), la duración media del retardo (excluyendo el país innovador) fue superior a 5 años. 16

Cuadro N° 5

Innovaciones principales en la industria lechera
retardo de su introducción en el país

Innovación	Origen en el exterior Año	País	1º Entrada al país	Retardo
Pasteurización a alta temperatura	1923	Inglaterra	1929	6
Envases sin Retorno				
Tetrapac	1953	Suecia	1960	7
Sachet	1963	Francia	1965	2
Manteca continua	1949	Francia	1959	10
Queso continuo	1956 [†]	---	No hasta la fecha	
Tinas mecánicas para queso	1935	Dinamarca-EE.UU.	1959	24
UHT y envasado aséptico	1959	Suiza-Suecia	1969	10
Limpieza química	1947	Suecia	1950	3
Leche en polvo spray	1901	EE.UU.-Dinamarca	1935	34
Leche en polvo instantánea ^{††}	EE.UU.	1961	..
Queso sin cáscara				
Bolsas termoencogibles	1953	EE. UU.	1961	8

† No existe aún un proceso que pueda considerarse best-practice

†† No se pudo identificar

Fuente: Elaboración propia.

En algunos casos en un período bastante largo (14 años para fundición continua de acero) empresas que representaron un porcentaje reducido del producto emplearon la nueva técnica.

En un análisis efectuado para la industria plástica en Australia, el retardo medio fue de 19 años. ¹⁷ Para la Argentina se estimó que en dicha industria el retardo medio fue de 23 años. ¹⁸

Es evidente que las características de la tecnología empleada en la industria lechera explican en buena medida el menor retardo. Hacemos referencia al carácter abierto de la tecnología empleada y su grado menor de sofisticación. Puede afirmarse pues que se confirma aquí la impresión recogida entre los tecnólogos que las empresas más modernas en lo que respecta a innovaciones empleadas, no están muy lejos de empresas similares en el exterior. El capítulo 5, en varios de los casos tratados, indica que la primera aplicación no representa el grado final de desarrollo de un proceso. Por ello el que su implementación nacional debe ponderar estos elementos de riesgo técnico.

Algunas de las innovaciones analizadas se están produciendo en el país. Son estas: 1) Pasteurización a alta temperatura (HTST). Su producción comienza en 1961 en la firma Meltar Aparatos; 2) La firma Gaston Blassi empieza a producir en 1961-62 tinas mecánicas para quesería (el modelo es prácticamente una copia del extranjero); 3) La producción del sistema Spray para leche en polvo comienza en 1958 en la firma Nico Atomizer con licencia; 4) Las bolsas termoencogibles para queso sin cáscara se producen desde 1967 por la firma Parex S.A..

Salvo en el último caso el retardo de producción es considerable. Debe tenerse en cuenta, como puede verse en el cuadro N° 5, que las mismas corresponden a las innovaciones más antiguas. Posner ¹⁹ señala entre las causas que pueden explicar este fenómeno a la ineficiencia empresarial y a la naturaleza de la innovación. La primera explicación en nuestro caso en

principio se puede referir tanto a los empresarios de la industria lechera como a los empresarios de la industria productora de equipos (nótese que estas innovaciones son en procesos y no en productos). Esta hipótesis es difícil de probar y debería ser objeto de otro estudio.

En cuanto a la naturaleza de la innovación se hace referencia al grado de sofisticación tecnológica de las mismas. Esta hipótesis en principio tampoco explicaría el retardo señalado, ya que en la actualidad parecería que se está repitiendo un problema similar con tecnologías más modernas.

Con el fin de testarla se preguntaba a los tecnólogos de la industria cuales eran los equipos que deben importarse en la actualidad y que podrían ser producidos en el país. El resultado se presenta en el cuadro N° 6.

Cuadro N° 6

Equipos que en la actualidad se importan
y que podrían ser fabricados en el país

Código de los tecnólogos	Equipo
2, 3, 5, 7, 8, 11	Desnatadoras
2, 3, 7, 8, 10, 11	Elaboración continua de manteca
2, 3, 5, 11	Ensachetadoras
3, 5, 7, 8	Higienizadora (★)
3, 5, 11	Homogenizadora
3, 5, 10	Equipo continuo de esterilización
7, 8, 10	Elaboración continua de queso
2, 10	Centrífugas
2, 3	Standardizadoras (★)
2	UHT y envasado estéril
3	Máquina para automatizar carga y descarga de hotellas
8	Máquina para envases plásticos

(★) Comenzaron a ser producidos en 1969

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a tecnólogos.

Seguidamente se pedía opinión a los tecnólogos respecto a las causas que imposibilitarían la producción de los mismos. Solo uno de ellos señaló la técnica secreta como una de las razones (UHT y envasado estéril) y en varias señalaron la especialización de la mecánica.

Sin embargo, la causa principal que explicaría la no fabricación de los equipos en opinión de los encuestados sería el tamaño reducido del mercado (Véase apéndice pregunta 10). Esto evidentemente está relacionado con la difusión de las técnicas. El problema es interesante si se destaca el hecho de los efectos que tiene la tasa de difusión de las técnicas. Hacemos referencia a los encadenamientos hacia atrás. ²⁰ Es decir, la no adopción de las técnicas por parte de las empresas referente en primer lugar sobre los productores de equipos y de aquí puede afectarse la propia orientación futura de la I&D.

Hemos realizado estimaciones con respecto al problema de la difusión, y los resultados se presentan en el cuadro N° 5.

La difusión medida tanto por el porcentaje de empresas que las adoptaron como por el volumen de producción que representan es relativamente lenta.

Excluyendo el proceso de pasteurización a alta temperatura correspondiente a la leche (por ser este proceso obligatorio) el proceso de difusión de las técnicas ha sido lento. La tasa media anual de difusión de las mismas es del 0,9%. Este resultado contrasta con el obtenido en el estudio mencionado realizado para los países desarrollados en que la tasa media anual de difusión es del 1,2%. ²¹

Cuadro Nº 7
Difusión de las innovaciones principales de
la industria lechera argentina

Innovación	Producto	Número de Empresas	Porcentaje de la producción que emplea la innovación (cifras estimadas)
Pasteurización a alta temperatura	Manteca	15	50
	Leche	26	más del 95
Envases sin retorno			
Perga	Leche	5	menos del 1
Tetrapac	Leche	4	1
Sachet	Leche	70	4
Manteca continua	Manteca	10	5
Tinas mecánicas	Queso	70	20
UHT y envasado aséptico	Leche	2	menos del 1
Limpieza química	Todos los productos	-	20
Leche en polvo spray	Leche	-	95
Queso sin cáscara	Queso	-	10
Leche en polvo instantánea	Leche	-	40

Fuente: Elaboración propia

El siguiente cuadro presenta las razones expuestas por los tecnólogos en la explicación del retardo y difusión de las innovaciones tecnológicas.

Cuadro Nº 8

Opinión de los tecnólogos sobre las razones que explican el retardo entre la innovación en el extranjero y su introducción al país

Código del
Tecnólogo

- | | |
|----|--|
| 1 | Falta de mentalidad progresista e ignorancia de los progresos tecnológicos en el resto del mundo. Mentalidad exclusivamente negociante en la inmensa mayoría de los industriales argentinos. |
| 2 | Falta de técnicos; dificultades de importación de equipos; carencia de información; falta de créditos nacionales; proceso inflacionario. |
| 3 | Control de divisas, pues la industria lechera se vió postergada en sus necesidades. |
| 4 | Inestabilidad del mercado. |
| 7 | Gran valor del equipo y desconocimiento de su rendimiento y ventajas. |
| 10 | Factores comerciales priman sobre los tecnológicos. Debido al país de origen, de la inmigración que se canalizó a esta actividad (italiana) cuyo nivel tecnológico es bajo en relación a los países lecheros tradicionales. Falta de introducción de tecnología a nivel oficial. |
| 11 | Prohibición de las importaciones (para procesos). Falta de equipos (en caso de nuevos productos). |

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a tecnólogos.

Agrupando estas opiniones de acuerdo a la clasificación efectuada en la metodología, de las 7 personas que contestaron esta pregunta, 4 señalaron entre las razones factores que se relacionan con el comportamiento del empresario (mentalidad comercial, falta de información), 4 contestaciones destacan la política oficial (limitaciones a la importación y falta de apoyo crediticio) y en dos casos se indicaron condiciones relativas a la situación de la industria (inestabilidad de la demanda).

En lo que respecta a las empresas se les preguntó, en caso de no considerarse avanzada, las razones que lo impidieron. La mayoría de las empresas dieron como explicación la falta de capital o de recursos financieros y se mencionaron también las restricciones a la importación. ²²

Aún cuando lo atinente a la mentalidad del empresario es difícil de evaluar exactamente dentro del contexto de este estudio, es evidente que la propensión a innovar entre la mayoría de los empresarios no es elevada. Esto se observa en especial en la actitud frente a la actividad en investigación y desarrollo, pero también en su respuesta a la transferencia de innovaciones si se exceptúan las empresas líderes en materia tecnológica.

En lo que concierne al problema de la difusión no cabe duda que la reducida dimensión de muchas empresas y su falta de recursos constituye un factor de retardo. ²³

4.6. La forma de incorporación

Como se ha destacado anteriormente, la tecnología en la industria lechera es en general abierta y no implica un alto grado de desarrollo científico. Como consecuencia de ello, la forma de incorporación de la tecnología ha sido predominantemente mediante compra con o sin asesoramiento de empresas extranjeras. En varios casos se trata de desarrollos propios y solo excepcionalmente existen licencias para su empleo o transferencias de matrices extranjeras. (Véase cuadro N° 9).

Cuadro N° 9

Forma de incorporación de las innovaciones

Clase	Nº de contestaciones
Por simple compra	5
Por compra con asesoramiento de la firma vendedora	9
Compra de licencias con-sin asesoramiento extranjero	2 [†]
Transferencia por la casa matriz	2 ^{††}
Desarrollo en el país	5

† En casos contados según una respuesta

†† En caso de firmas extranjeras según una respuesta

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a tecnólogos

El problema de introducción de tecnologías está directamente vinculado con los canales de transmisión. Con el fin de profundizar este aspecto se analiza a continuación los canales de transmisión de tecnologías en la industria lechera.

Debe destacarse, en primer término que la puesta en práctica masiva de innovaciones industriales implica dos etapas características: 1) generación de tecnología, 2) difusión de la misma.

Producido el invento, y su primera aplicación comercial (innovación), el proceso siguiente queda condicionado en cuanto a su velocidad y factibilidad, por los mecanismos de difusión y la eficiencia con que operan. Estos mecanismos o canales de transmisión motivan a priori las siguientes preguntas:

- 1) Existen canales suficientes y de calidad adecuada para permitir una comunicación fluida del sector empresarial con las fuentes comerciales?
- 2) Cómo se usan los canales existentes y cuál es el papel que el sector empresarial desempeña en su creación y funcionamiento?

La suma de información reunida en este capítulo (como en los que siguen) permite caracterizar el proceso de generación de tecnología. Las encuestas a empresas, a tecnólogos y a proveedores de equipos dan información para juzgar los canales de acceso local. El conjunto de información, complementada con indagaciones en la literatura y consultas específicas, permite visualizar los canales de transmisión tal como operan en otros países.

De hecho podemos distinguir entre dos tipos de países, dentro del marco estricto de nuestro tema:

- países tecnológicamente creativos
- países tecnológicamente no creativos

Los primeros producen innovaciones, los segundos las importan. ²⁴

El gráfico N° 1 pretende resumir el mecanismo de generación y difusión de tecnología. Comenzando por los países creativos, la indagación tecnológica puede surgir de Universidades, Institutos, industrias lácteas, fábricas de equipos para la industria láctea -fábricas especializadas- y fábricas de equipos industriales en general -fábricas no especializadas- que utiliza la industria lechera (bombas, cañerías, etc.) ²⁵ Estas indagaciones pueden resultar en innovaciones o en publicaciones, presentaciones a congresos, etc.

Un segundo caso, puede ocurrir cuando la unidad reserve en su memoria (archivos, informes confidenciales, etc.) la información obtenida, por razones que van desde el potencial económico ulterior del secreto a la trivialidad del resultado. En ese caso, a los fines del diagrama, consideramos

que el dato ha quedado en el rectángulo correspondiente. Si la información se hace pública (y esto es la mayoría de los casos en esta rama industrial) engrosa el caudal del conocimiento internacional. Puede reciclarse a las cinco unidades generadoras y eventualmente formar parte del proceso de una nueva indagación.

Las innovaciones producidas son aprovechadas luego por las industrias lácteas y fábricas especializadas o no. El mecanismo es directo cuando la innovación es propia. En los demás casos puede tomar la forma de compra de equipos con know-how, compra de know-how solamente, o acuerdos especiales. En casi todos los casos, eventualmente se comunican por medio de L o a través de las exhibiciones públicas o privadas que resumen el cuadro E. Esa comunicación es publicitaria, y en general no suficiente para que la innovación pueda ser usada. En ese sentido se diferencia de los otros aportes de L y E.

Hay una interacción frecuente entre las cinco unidades. A menudo las tres unidades de tipo fabril requieren desarrollos a las Universidades e Institutos (en líneas de rayas en el diagrama). Esa interacción es a veces selectiva. Por ejemplo, en los términos utilizados al estudiar la estructura y dinámica de I&D en esta industria (véase próximo capítulo), puede que un organismo esté mejor preparado para hacer aportes en Química y Física que en Tecnología o Control de Calidad, o que le sea más factible realizar actividades de base que de desarrollo. Esto puede ser así en las Universidades, aunque ciertos Institutos tienen una orientación muy básica como se verá al estudiar Estrategia Tecnológica.

El país no creativo recibe las innovaciones a través de alguno de los siguientes mecanismos:

- 1 - Intermediarios: personas o empresas que obran como representantes exclusivos o no, apoderados, etc., de los propietarios de la innovación.

- 2 - Adaptadores: ingenieros consultores o similares, que adaptan la innovación a través de un conocimiento originado en L o E y la proveen mediante algún mecanismo de venta.
- 3 - Acción directa: los empresarios o su personal técnico, tanto en las industrias lácteas como en las fábricas proveedoras, toman conocimiento por acceso a L o E y realizan el proceso de adaptación dentro de su empresa, o adquieren licencias.
- 4 - Migraciones: por radicación de extranjeros o reingreso de ciudadanos locales (becarios, emigrados, etc.).
- 5 - Institutos u otros entes estatales o paraestatales
- 6 - Educación: egresados de distintos grados, información de técnicas modernas.

De las encuestas realizadas surge claramente que el canal de difusión más importante de las innovaciones es la acción directa, sobre todo de los proveedores de equipos. La importancia de este canal puede apreciarse teniendo en cuenta que conforme a los datos de la encuesta (véase el próximo capítulo), la proporción mayor de los equipos es de origen nacional. Esto se observa muy particularmente en las empresas queseras caracterizadas por un neto predominio de los equipos de origen nacional; menos claramente se registra igual tendencia en las empresas mantequeras y pasteurizadoras de leche; en los establecimientos productores de leche en polvo se nota, en cambio, un predominio de los equipos importados. En el gráfico se ha indicado que el canal más importante es el de la difusión por fábricas especializadas y no, en segundo lugar, vendría la transmisión por intermediarios.

En menor medida se emplean los canales 2, 4 y 6; en cambio no hay ninguna contribución significativa del quinto canal, representados en la Argentina por el CITAL (Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Industria Lechera) de reciente formación.

Entre las empresas encuestadas no se registró ningún caso de pago de regalías.

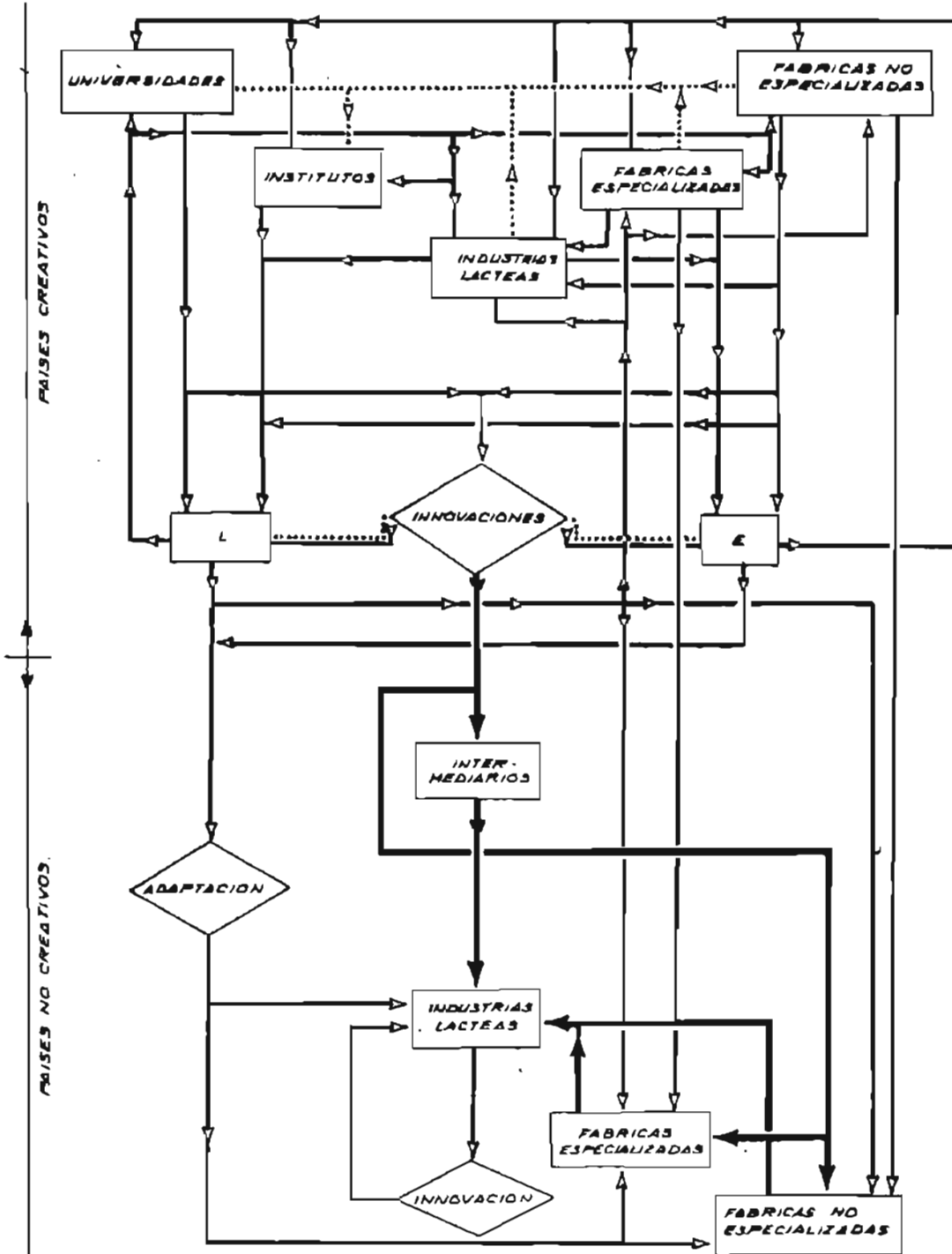
Se ha efectuado un examen con mayor profundidad de las empresas que seras (por la importancia relativa en cuanto al número absoluto de plantas que respondieron). La tendencia observada, en general, pone en evidencia que la mayor parte de las empresas ha tenido asesoramiento técnico de proveedores de equipos nacionales o técnicos del país tanto para el diseño como para la puesta en marcha; tales empresas tienen comunicación con empresas y asociaciones tecnológicas del país. Estas empresas no fueron introductores de nuevas tecnologías ni en procesos ni en productos; en cuanto a otro índice de comunicación, solo reciben revistas de difusión o divulgación, generalmente dos o tres.

Existe un pequeño número de empresas, aproximadamente 6%, que se distinguen del resto porque reciben revistas técnicas de alto nivel, se comunican con el extranjero (visitas al extranjero, por ejemplo), se consideran a sí mismas empresas avanzadas y han sido las primeras en lanzar un nuevo producto en el país.

En cuanto a la innovación local, las encuestas muestran un número reducido de casos de desarrollo de producto o proceso. Un ejemplo de los primeros es el desarrollo de quesos locales o dulce de leche. En cuanto al segundo, cubre en general innovaciones menores.

Cabe señalar que no hay indicios de que exista otra discriminación de precios para las adquisiciones de innovaciones que las que surgen de la estructura cambiaria y costos del dinero. Más aún, en general la industria láctea es un caso de tecnología abierta en el sentido que el plus por know-how es reducido. Las excepciones corresponden a casos de vanguardia como el U.I.T. con envasado aséptico, en que un encuestado estimó dicho plus en el orden del 60% de la inversión fija.

MODELO DE CREACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
EN LA INDUSTRIA LACTEA



L : LITERATURA, SIMPOSIOS, CONGRESOS CIENTIFICOS, ETC Y RECURSOS HUMANOS DE EGRESO NACIONAL
E : EXHIBICIONES, VISITAS A FABRICAS, PROPAGANDA COMERCIAL.

4.7. Recomendaciones

Para evaluar las necesidades actuales de la industria se han obtenido en primer término las opiniones de los tecnólogos, tanto en lo que respecta a nuevos procesos como productos que habría que desarrollar (ver cuadros Nº 10 y 11).

•

Cuadro Nº 10

Procesos que sería importante desarrollar en opinión de los tecnólogos

Código del tecnólogo	Procesos indicados
2	Aprovechamiento del suero. Dulce de leche continuo. Fabricación de lactosa.
3	Procesos de elaboración continuos.
4	Elaboración continua de quesos.
6	Desecado del excedente de leche. Reconstitución de leche en polvo y crema de alta calidad, en épocas de escasez.
7	Procesos continuos de queso y manteca.
8	Elaboración continua de quesos y manteca.
10	Conocimiento composición de la leche. Uso de fermentos. Manejo de planta.
11	Quesería continua.

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a tecnólogos.

Cuadro N° 11

Productos que sería importante desarrollar en opinión de los tecnólogos

Código del tecnólogo	Productos indicados
1	Todos los productos, especialmente leche de consumo.
2	Aprovechamiento del suero. Manteca de textura similar a margarina. Proteínas comestibles. Hidrolizados de proteínas para alimentación. Baby Food.
3	Dentro de los ya existentes mayor variedad con mejor presentación para venta en almacenes y supermercados.
4	Leches en polvo Suero en polvo Queso en polvo Quesos de mayor calidad -
	A fin de absorber el excedente actual motivado por el declinante consumo de manteca y caseína. La grasa láctea que no va a manteca tiene que ir a mejores quesos, mejor leche líquida y mejores cremas heladas. Los sólidos no grasos que no van a caseína tienen que ir a leche en polvo.
5	Distintos tipos de quesos. Leche en polvo. Leches fermentadas. Dulce de leche.
7	Leche de consumo. Quesos frescos y semiduros.
8	Leche de consumo. Quesos frescos y semiduros.
10	Leche de consumo. Quesos. Productos deshidratados Butter-oil.
	} Como prioridad

Fuente: Elaboración propia en base a encuesta a tecnólogos.

Además se mencionaron los siguientes productos:

Leche reconstituida.

Tipificación y standarización de quesos según las actuales exigencias internacionales.

Nuevos tipos de quesos y de quesos fundidos.

Congelación de cremas para elaborar manteca fuera de estación.

Uso racional de fermentos.

Leches evaporadas y deshidratadas diversas.

Elaboración de caseínas en gran escala y de alta calidad.

Precipitados cálcicos de proteínas de leche.

Suero de queso en polvo.

Quesos regionales.

Cremas ácidas y otras cremas especiales.

Leches en polvo de solubilidad instantánea.

Leches corregidas.

Debe destacarse entre los procesos recomendados la elaboración continua de quesos y de manteca, estos son precisamente campos en que también se observa una significativa actividad en investigación y desarrollo. ²⁶

Entre los productos cuyo mayor desarrollo se recomienda se destacan algunos que ya se fabrican, pero para los que se señala la necesidad de contar con un producto de mayor variedad.

Para que la industria pueda aumentar sus exportaciones deberá desarrollar en quesos especialmente aquellos tipos que son corrientes en los mercados compradores y tipificados según las normas internacionales.

En el mercado interno la calidad y variedad de productos ofrecidos es de importancia en el desarrollo del consumo.

También debe desarrollarse productos de uso en otras industrias como la alimenticia o la química.

4.8. Conclusiones

El propósito de este capítulo ha sido el estudiar con alguna profundidad algunas de las innovaciones principales de la industria lechera.

Se encuestó a una serie de expertos de esta industria. Uno de los fines de esta encuesta fue el confeccionar una lista de innovaciones. Una vez hecho esto se seleccionaron jueces para que evaluaran la importancia relativa de las innovaciones y poder así estudiar las principales.

Del estudio surgieron las siguientes conclusiones: 1) las innovaciones principales se refieren principalmente a procesos; 2) el retardo con que estas innovaciones se introducen al país es de poco menos de 6 años. En relación a otros estudios, este lapso parece no ser importante y puede concluirse que las empresas más adelantadas del país estarían cerca de las empresas más desarrolladas del mundo; 3) aunque el número de años que transcurre entre la primera aplicación comercial en el mundo y la primera introducción al país de las innovaciones, es en general relativamente pequeño, no puede decirse lo mismo de la difusión de las mismas. Se presentan evidencias de que la tasa media anual de difusión es menor a la observada para otras técnicas y otros países.

El capítulo concluye con un análisis de los canales de transmisión de las tecnologías y con un bosquejo de recomendaciones en lo referente a procesos y productos que sería importante desarrollar en el país.

NOTAS

- 1 Aquí surge el problema de definir cuando podemos hablar de innovaciones principales. Además del trabajo ya citado de Stubbs, puede hacerse referencia al trabajo de Willard F. Mueller "The Origins of Basic Inventions Underlying Du Pont's Major Product and Process Innovations 1920 to 1950", quien examina las relaciones entre inventos e innovaciones. Indica que: "It should be noted that this paper is concerned mainly with the inventions underlying new products and production processes. The reason for placing special emphasis on the social and economic processes generating new products and processes is that they involve a basic break-through in scientific knowledge, often based on fundamental research upon which subsequent product and process improvements are based". (Nat. B. of E.R. The Rate and Direction of Inventive Activity. Economic and Social Factors, pg. 324.
- 2 En el apéndice de este capítulo se inserta el modelo de encuesta remitido a los tecnólogos, como así también algunos resultados. Otros resultados serán presentados más adelante en este capítulo.
- 3 Todos los encuestados estaban de acuerdo en que la calidad de los productos es superior en el extranjero (véase apéndice pregunta 5a.)
- 4 Los costos de técnicas alternativas será analizado con profundidad en el capítulo 6. Con el fin de tener información preliminar al respecto se preguntaba a los expertos su noción de diversos precios relativos de factores que integran el costo relativo de estos productos respecto al exterior. Hubo opinión unánime de que tanto el costo de la leche como de la mano de obra favorecía a las empresas argentinas respecto a las radicadas en el exterior. (Véase apéndice pregunta 5b.)
- 5 Nótese que salvo tres casos, las innovaciones que se estudiaron fueron relativamente más votadas por los expertos. Es decir que en el cuadro 1 se han analizado todas las innovaciones que recibieron tres o más votos.
- 6 Véase capítulo anterior.
- 7 Esta aseveración es válida si se descartamos intentos de elaboración continua de 1889 y 1890, que no se desarrollaron.

- 8 Por esa razón se considera el año 1949 como año base para computar el retardo ya que el equipo anterior era inaplicable al sistema y tipo de manteca argentina.
- 9 Forma o molde metálico de al queso su forma comercial y donde se lo prensa para eliminar exceso de suero.
- 10 Véase próximo punto.
- 11 Los métodos varían apreciablemente según el tipo de queso, y los que seros tradicionales han tenido siempre prejuicios sobre cambios en los métodos de producción, ya que estos suelen afectar las características finales si no se dominan todas las variables en juego.
- 12 Todos estos equipos solo son aplicables al queso Cheddar.
- 13 Uno de ellos dice tener 53 plantas equipadas con sus máquinas, y otro en 1969 vendió más de 14 tinas de tipo vertical.
- 14 Véase capítulo 1.
- 15 Esta exclusión es justificable, si se tiene en cuenta que hasta la segunda guerra mundial la tina no era aplicable a la industria quesera en nuestro país debido al tamaño de las plantas. La lache en polvo Spray no se incluyó en el promedio por ser anterior al año 1920 que consideramos corresponde a otro período de diferente sistema de transmisión tecnológica.
- 16 Ray, G.F. "The Diffusion of new Technology" National Institute Economic Review May 1969 No 48.
- 17 Stubbs, P. "Innovation and Research" University of Melbourne 1968.
- 18 Datos proporcionados por J. Katz.
- 19 Posner, M. V. "International Trade and Technical Change" Oxford Economic Papers, Octubre 1961.

- 20 La idea de los encadenamientos tecnológicos parecen merecer una especial atención. Por un lado el nivel tecnológico de una determinada industria puede depender o estar relacionado con la de otra (el nivel tecnológico de la industria lechera puede estar relacionado con el de los tambos). Por otra parte sería interesante investigar cual es el proceso de transmisión de las tecnologías entre industrias es decir donde se produce el primer impulso (en la industria usuaria o productora de equipos) y como se difunde y multiplica el proceso. Por supuesto sería probable que la transmisión del cambio se produzca en forma distinta según cada espectro industrial.
- 21 En general puede afirmarse que las empresas en introducir por primera vez una innovación, ("early imitators") son grandes. De aquí no debe concluirse que todas las empresas grandes sean innovadoras. La tasa media de difusión presentada en el texto concluye las siguientes técnicas del cuadro de difusión.
- Pasteurización a alta temperatura correspondiente a los productos manteca y queso por no haberse podido determinar las fechas en que esta técnica se aplicó por vez primera a estos productos.
 - Envase sin retorno Perga por no ser aplicable en el país.
 - Leche en Polvo Spray: por corresponder a una técnica muy antigua.
 - Leche en Polvo instantánea: por no haberse podido determinar la primera aplicación comercial en el mundo.
- 22 En ambos casos se mencionaron las restricciones a la importación. Sin embargo, en el período 1962-63 se concedieron en varios casos permisos para la importación de líneas completas. Por otra parte, a partir de 1965 se permitió la importación de equipos con el 20% de recargo.
- 23 Algunos de los problemas aquí enunciados serán tratados con mayor detalle en el cap. 6 sobre prácticas óptimas.
- 24 Sobre importación de tecnología puede verse también: Chudnovsky, Daniel y Katz, Jorge: "Patentes e importación de tecnología", Económica (La Plata) Año 16, Nº 1.
- 25 Se excluye los inventores independientes por la poca importancia relativa de las mismas. En un estudio del patentamiento individual en Argentina sobre un total de 139 patentes solo dos correspondían a la rama alimentos y bebidas y de estos ninguno a la industria lechera. Véase Chudnovsky D. y Katz J.: "Patentes y actividad inventiva individual" C.I.E., I.T.D.T. Mimeo.

26 Véase cap. 5 de este trabajo.

En lo que respecta a los procesos principales, las ventajas económicas de los procedimientos más modernos serán examinados con detalle en el cap. 6.

Bibliografía consultada

- 1) Orla-Jensen, Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft, Jena, Gustav Fischer, 1913.
- 2) Orla-Jensen, Dairy Bacteriology, London, Churchill, 1921.
- 3) Procter, F., J. Soc. of Dairy Technol. 4 107 (1951).
- 4) Mohler, H., Chimia 6 212 (1952)
- 5) Anon. Dairy Industry 17 417 (1952).
- 6) Rotstein E., Memorandum Nº 11
- 7) Statutory Instruments Nº 1555 (1965)
- 8) Statutory Instruments Nº 1573 (5123) (1966)
- 9) Fischer, L., Dte. Milchw. (molk. u. KMs. Ztg) 20 136 (1969)
- 10) MacDonald F.H., The Buttermaker's Manual, Wellington, New Zealand Univ. Press, 1953.
- 11) International Dairy Congress, London 1959
- 12) International Dairy Congress, Estocolmo 1950
- 13) International Dairy Congress, Roma 1956
- 14) Pirtle T.R. History of Dairying, Mojonnier Bross, Chicago 1926
- 15) Hodgson H.E. y Reed O.E., Manual de Lechería para la América Tropical, US Government printing office, Washington.
- 16) Cheddar Cheese Technology, University of New South Wales, Kensington, Australia, 1966.
- 17) Guerault, Antoine M., Les techniques Nouvelles dans l'Industrie Laitiere Editions Sep., París 1966.
- 18) Davis J.G., Cheeses, J. y A. Churchill Ltd., London, 1965.
- 19) Alais, Charles, Science du Lait, Editions Sep., París, 1965.
- 20) Ray, George, Technologie Laitiers, Dunod, París, 1951.
- 21) Leydson, J.W., Dairy Engineering Farral, London, 1942.
- 22) Guerault, Antoine M., La fromagerie devant les techniques nouvelles, Editions Sep., París, 1966.

CAPITULO 4

A P E N D I C E

Objetivos de este trabajo e instrucciones para
la recopilación de información estadística

1. Objetivos

El propósito de la presente investigación consiste en evaluar el nivel de desarrollo tecnológico alcanzado por el país en la industria lechera, con el objeto de avanzar en el conocimiento de los problemas tecnológicos de dicha rama para contar con más elementos de juicio que permiten proyectar una política tecnológica adecuada.

Con tal fin se solicita a las personas que trabajan a nivel científico y técnico su opinión sobre ciertos hechos fundamentales en materia de transformación, adaptación y generación de la tecnología empleada en la industria lechera.

Se excluye de este cuestionario la producción primaria (tambo) pues se desea obtener información sobre el proceso industrial y todo lo que sea atinente al mismo.

Solicitamos esta información a Ud. en su carácter de conocedor de los aspectos científicos y técnicos de la industria lechera en su conjunto. Se pretende completar este cuestionario con una encuesta especial dirigida a una muestra de las empresas que forman la industria.

2. Confidenciabilidad

Toda la información recibida será considerada de carácter confidencial, razón por la que solo habrán de publicarse resultados de tipo agregado, o a través de índices y códigos que no permitan individualizar a las personas o empresas que se hayan mencionado.

3. Datos sobre el encuestado

1) Nombre y apellido

- 2) Dirección
- 3) Teléfono
- 4) Título o educación recibida
- 5) Indique el porcentaje de su tiempo que dedica a cada una de las siguientes funciones:

Código del tecnólogo	Proporción del tiempo insumido										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Asesor libre	100	100								40	80
Funcionario público			95		100	100	100	80		40	
Docente			5					20	5		
Profesional o técnico en relación de dependencia				100						85	
Empresario											20
Otros: especificar										20	

- 6) Describa la distribución de su tiempo en los siguientes tipos de tareas:

Código del tecnólogo	Proporción del tiempo										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Investigación y desarrollo						50			10		
Producción				30				10	35	10	5
Enseñanza			5						5		

Código del tecnólogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Control de calidad				10		10	100	50			
Administración de empresas				50					35		20
Estudios Económicos			20							30	30
Organización Industrial				10				20	2		
Mantenimiento											
Administración pública			75		100			20			
Diseño de equipos		100							3		10
Ingeniería de procesos	100					40			10	40	30
Otros: especificar										20	5

4. Información sobre la industria lechera argentina

1) En lo que respecta a tecnología empleada, cuántas empresas de la industria lechera conoce Ud., ya sea por haber trabajado en ellas, por haberlas asesorado o por otras razones?

Código del tecnólogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Número de empresas	50	20	59	3	21	13	5	16	17	80	7

2) Cuántas y cuáles ¹/₂ de estas empresas considera Ud. avanzadas, medianamente avanzadas o relativamente atrasadas en lo que respecta a la tecnología empleada?

Código del tecnólogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Avanzadas	5	4	10	1	12	4	5	10	4	10	3
Medianamente Avanzadas	5	6	24	2	9	3	-	6	4	20	4
Relativamente Atrasados	40	10	25	-	-	6	-	-	9	50	-

¹/₂ Esta parte de la pregunta se ha presentado en el cuadro N° 4 del texto.

3) Dichas empresas son nacionales o extranjeras?

Nacionales

Código del tecnólogo	1	2	3	4	5 ¹	6	7 ¹	8	9 ¹	10 ¹	11 ¹
Avanzadas	4	3	50 ²	1	-	3	-	8	-	-	-
Medianamente avanzadas	5	6	93 ²	2	-	3	-	4	-	-	-
Relativamente atrasadas	39	10	95 ²	-	-	6	-	-	-	-	-

Extranjeras

Código del tecnólogo	1	2	3	4	5 ¹	6	7 ¹	8	9 ¹	10	11 ¹
Avanzadas	1	1	50 ²	-	-	1	-	2	-	3 ²	-
Medianamente avanzadas	-	-	7 ²	-	-	-	-	2	-	-	-
Relativamente atrasadas	1	-	5 ²	-	-	-	-	-	-	-	-

- 4) Pasando ahora a la industria lechera en su conjunto, en su opinión, a) las empresas de la rama son predominantemente nacionales (de capital de residentes argentinos) o extranjeros (de residentes extranjeros)? En lo posible cuantifique esta opinión.

Rama industria lechera

¹ No especifican

² Porcentajes

³ Resto nacionales

Código del tecnólogo	1	2	3	4	5	6 ³	7	8	9	10	11
% de empresas nacionales	95	80	95	98	98		95	95	95	100	97
Código del tecnólogo	1	2	3	4	5	6 ¹	7	8	9	10	11
% de empresas extranjeras	5	20	5	2	2	-	5	5	5	-	3

b) ¿Cuál es la proporción de empresas avanzadas, medianamente avanzadas o relativamente atrasadas?

Código del tecnólogo	1	2	3	4	5	6 ¹	7	8	9	10	11
Avanzadas	10-15		5	20	10		5	5	5	1	10
Medianamente avanzadas	20-25		35	40	30		35	35	15	2	25
Relativamente atrasadas	60-70		60	40	60		60	60	80	97	65

5.

a) Tiene conocimiento de la diferencia absoluta de costo unitario entre las empresas nacionales avanzadas y las equivalentes de USA o Europa?

Código del tecnólogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Respuesta	no	no	no	no	no	no	no	no	no	2	no

b) Indique en cuales de los siguientes items que inciden en el costo considera que existen diferencias relativas entre la industria lechera avanzada del país y las equivalentes de EE.UU. o Europa.

A favor del país

1) Costo de la leche	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

A favor del país

1) Costo de la leche	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2) Costo de la mano de obra	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

A favor del extranjero

3) A la diferencia en la disponibilidad de mano de obra calificada.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4) A la incidencia de los envases.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5) A los recargos impositivos									10 ¹	11
6) A las distintas modalidades de comercialización.										
a) Distribución	2	3	4	5	6			9	10	11
b) Intermediación	2	3		5				9	10	11
c) Otras	2	3							10	11

¹ Si con EE.UU. y con Gran Bretaña no así con Francia.

7) Al tamaño diferente de la planta.	2	3	4	5		7	8	9	10	11
8) Al grado de automatización.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9) Al uso de maquinarias o procesos obsoletos.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10) A un deficiente control de calidad.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11) A diferencias en las normas de producción.	2	3		5	6	7	8	9	10	11
12) A fallas en la calidad de la materia prima usada.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13) Otras razones.										

Nota: Los números indican el código del tecnólogo.

c) Indique si la calidad es superior en el extranjero

Código del tecnólogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Respuesta	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si ¹

¹ Si con EE.UU. y con Gran Bretaña: no así con Francia.

6. Llene los siguientes cuadros anexos indicando:
- a) Cuáles son, en su opinión, las innovaciones tecnológicas principales que se han producido en la industria lechera a partir de 1930, tanto en equipos como en procesos. En lo posible indique el año y lugar de su invención original y de su primer empleo comercial (innovaciones).
 - b) Indique también, cuando fueron introducidas al país. Véase cuadros 1 y 5 en el texto.
7. En caso de existir retardo entre la innovación en el extranjero y su introducción al país, indique las razones según su opinión. Véase cuadro 8 en el texto.
8. Con respecto a las innovaciones tecnológicas con que Ud. está más directamente vinculado, indíquelas y señale como se produjo incorporación de dicha tecnología:
- 1) por simple compra de bienes de capital
 - 2) por compra con asesoramiento de la firma vendedora
 - 3) compra de licencias con o sin asesores extranjeros especiales o permanentes.
 - 4) transferencia por la casa matriz
 - 5) por desarrollo realizado en el país
 - 6) otras (especificar): Véase cuadro 9 del texto.
9. Indique los equipos de capital que en la actualidad deben importarse por no producirse en el país, tildando aquellos que podrían ser fabricados localmente. Véase cuadro 6 del texto.
10. En caso de que no exista posibilidad de fabricarlos en el país, indique las razones.

C O D I G O	Mercado reducido		Técnica secreta		Mecánica muy especializada		Materiales no accesibles		Otras (especificar)
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Q	1			1	1				
	2		2 ¹		2				
Del	3				3				
F	5								
E	7				7				
C	9				9				
N	10								
D									
L									
O	11				11			11 ¹	
G									
O									

11. Volviendo a las innovaciones de la pregunta, indique si hubo problemas de adaptación y cuales fueron.

Código del tecnólogo	Problema
6)	Falta de personal técnico
7)	En general no hay problemas de adaptación.
10)	Calidad de la leche.
11)	Manteca untable: falta de frío en la distribución. Sachet: materia prima del mismo.

12. Cuáles son los problemas fundamentales que, en su opinión enfrenta la industria lechera?

¹ Un solo caso.

Código del Tecnólogo

1) Falta de producción propia de equipos.	1	2					7	8			
2) Falta de desarrollo propio de procesos.	1	2				6	7	8	9	10	11
3) Falta de superficie número de personal especializado.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4) Inadecuado o insuficiente empleo de los científicos o técnicos para investigación y desarrollo.	1	2			5	6	7	8		10	11
5) Falta de legislación adecuada para promover una mayor producción y mejor calidad de los productos.	1	2	3	4	5		7	8	9	10	11
6) Falta de desarrollo de nuevos productos.	1		3	4			7	8	9	10	11
7) Otros (especificar)											
(2) caminos electrificación rural.											
(4) falta de estabilidad de mercado.											
(5) falta de promoción.											

Nota: A continuación de cada pregunta se indica los códigos de los tecnólogos que respondieron afirmativamente.

13. Considera Ud. que actualmente existen problemas de procesos o de equipos que limitan la capacidad productiva? En caso afirmativo indique cuales son:

Código del Tecnólogo	Problema
1)	Falta de técnicos
3)	Equipos obsoletos y técnicas rudimentarias.
5)	Organización poco eficiente de las empresas y plantas y equipos obsoletos.
7)	Equipos obsoletos y técnicas antiguas.
9)	Tamaño de las plantas.
10)	Tamaño de las plantas.
11)	Tamaño de las plantas.

14. Que productos cree Ud. que sería importante desarrollar?
Véase cuadro 11 del texto.

15. Qué procesos cree Ud. que sería importante desarrollar?
Véase cuadro 10 del texto.

16. Las empresas más avanzadas son, en su opinión:

a) las empresas grandes (más de 1.000 millones de \$ de ventas anuales)	4	9	10	11
b) las empresas medianas (ventas anuales entre 50 y 1.000 millones de \$)	4			11

c) las empresas pequeñas
(menos de 50 millones
de \$ de ventas anuales

d) no hay relación entre
volumen de ventas y
grado de avance.

1

2

3

5

6

7

8

10¹11²

Nota: A continuación de cada pregunta se indican los códigos de los
tecnólogos que respondieron afirmativamente.

¹ Mayoría de los casos.

² En leche de consumo.

Cuadro correspondiente a la pregunta 6

Innovación:

Breve descripción:

Ventaja o Beneficio:

Invención original

- Lugar:

- Año :

Primer empleo comercial

- Empresa:

- País :

- Año :

Primera introducción al país

- Empresa:

- Año :

CAPITULO 5

CAPITULO 5 - ESTRUCTURA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA DE LA INDUSTRIA LACTEA

5.1. Estructura y dinámica de las actividades de I&D en la industria láctea

El estudio que integra este capítulo se basa en un análisis del Dairy Science Abstracts (1) ¹, salvo mención especial de otra literatura, en cuyo caso se cita específicamente.

5.1.1. Estructura del conocimiento

Los rubros de la actividad mundial de I&D en la industria láctea, son los que se indican en el Cuadro N° 1. El mismo cuadro indica los valores medios con que ellos han participado en las dos últimas décadas (de 1948 a 1969 inclusive). Aunque la distinción entre algunos rubros es a veces sutil o en algunos casos debatible, se asume que en los grandes números los nombres de los mismos son representativos.

Cuadro N° 1

Rubros de la actividad mundial de I&D en la industria láctea

Rubro de estudios	% de participación promedio
Tambo y Ganado	11.4
Química y Física	23.3
Bacteriología y Micología	19.9
Fisiología	17.2
Tecnología	18.9
Economía	7.4
Control de calidad	1.9

Fuente: Estimaciones propias.

¹ Los números entre paréntesis indican referencias bibliográficas señaladas al final de este capítulo.

En este caso, los rubros agrupados representaban en general los temas que se indican a continuación:

1 - Tambo y Ganado:

- 1.1. Procreación y crianza para la producción láctea.
- 1.2. Alimentación y leche.
- 1.3. Registro.
- 1.4. Técnica de producción láctea.

2 - Tecnología:

- 2.1. Leche (comercialización líquida)
- 2.2. Crema
- 2.3. Manteca
- 2.4. Queso
- 2.5. Productos secos y concentrados
- 2.6. Helados
- 2.7. Productos varios
- 2.8. Eliminación de desperdicios
- 2.9. Ingeniería de la industria láctea
- 2.10. Edificios
- 2.11. Equipos para la industria láctea
- 2.12. Limpieza y esterilización
- 2.13. Transporte

3 - Control de calidad:

- 3.1. Controles y normas

4 - Economía:

- 4.1. Producción
- 4.2. Distribución
- 4.3. Procesamiento y fabricación
- 4.4. Uso de productos y subproductos

5 - Fisiología:

- 5.1. General
- 5.2. Lactancia
- 5.3. Nutrición

6 - Bacteriología y Micología:

- 6.1. General
- 6.2. Producción de leche
- 6.3. Procesamiento, fabricación y productos
- 6.4. Análisis
- 6.5. Defectos
- 6.6. Enfermedades del animal
- 6.7. Leche y salud pública

7 - Química y Física:

- 7.1. General
- 7.2. Leche y productos lácteos
- 7.3. Procesamiento y fabricación
- 7.4. Análisis
- 7.5. Defectos

La figura 1 representa las relaciones en un agrupamiento de rubros que reúne los de nivel afín. Como se ve el nivel de actividades encuadradas en Química, Física, Bacteriología, Micología y Fisiología, tiene una incidencia más de dos veces superior a los estudios de Tecnología, Economía y Control de Calidad. La literatura analizada es aquella que se vincula explícitamente a la industria láctea, no computándose el caudal de conocimientos básicos de Matemática, Química, Física, etc., que sirven de motor a esos desarrollos. Cabe concluir que la contribución de las disciplinas más básicas al efectivo desarrollo de esta industria, es realmente importante.

Otro tipo de análisis de interés es el que examina cómo se estructura la actividad científica y tecnológica cuando se limita únicamente a le-

che y sus productos desde el punto de vista de la industrialización y comercialización. El análisis tiene una utilidad inmediata si se piensa como un modelo de la actividad de un Instituto aplicado, que obtiene el resto de la información por bibliografía, intercambio y renovación normal de cuadros. El cuadro N° 2 indica los resultados de analizar el período 1948-1969, limitando el cómputo a los rubros que más atrás designamos con los números 2, 3, 4.3, 4.4, 6.3, 7.2 y 7.3.

Cuadro N° 2

Actividad I&D de sesgo tecnológico
(1948 - 1969)

Actividad	Participación promedio en 21 años %
Química y Física	31.8
Bacteriología y Micología	10.0
Tecnología	48.0
Economía	5.4
Control de Calidad	4.8

Fuente: Estimaciones propias.

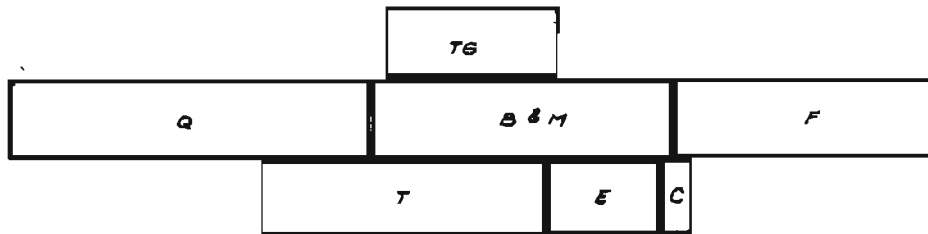
La incidencia relativa se grafica en la figura 2. El peso proporcional de Química, Física, Bacteriología y Micología, es menor que en el caso de la figura 1, pero su participación es de orden de magnitud similar a Tecnología, Economía y Control de Calidad.

5.1.2. Actividad I&D en un caso tipo: la manteca

Para obtener una mejor idea de las disciplinas y rubros que resultan en la generación y difusión de innovaciones, se ha analizado con mayor

Figura 1

Estructura de la actividad mundial de I & D



TG: Tambo y ganado
 Q : Química y física
 B&M: Bacteriología y micología
 F : Fisiología
 T : Tecnología
 E : Economía
 C : Control de calidad

Figura 2

Participación de las actividades de I & D en las tareas de sesgo específicamente tecnológico



Q: Química y Física
 B: Bacteriología y micología
 T: Tecnología
 C: Control de calidad
 E: Economía

detalle la actividad en la década 1959-1968, para el caso de la manteca. Para ello se analizaron las entradas al Dairy Science Abstracts de 1959 a 1969 inclusive.

Las tareas analizadas son de Investigación Aplicada y Desarrollo, tal como esas actividades son definidas por el Manual Frascatti. A los fines de nuestro análisis, las clasificaremos con otro criterio, tal como lo requiere la mayor especificidad del tema.

Reconocemos dos grandes grupos:

1. Tareas de base: las que involucran determinar propiedades fundamentales o desarrollar métodos a tal fin, con el objeto de aumentar la comprensión científica de los sistemas en estudio.
2. Tareas de desarrollo: las que involucran trabajar con prototipos o realizar experiencias piloto, sobre productos en su forma comercial o casi comercial, así como su control de calidad y características económicas.

En el caso, las tareas agrupadas como de base incluyen:

- 1.1. Reología (que incluye textura, cuerpo, untabilidad, pegajosidad, dureza y en general relaciones flujo-deformación).
- 1.2. Otras propiedades físicas (contenido y dispersión de humedad y gases, constante dieléctrica, densidad, absorción en el infrarrojo, fenómenos de transporte, desarrollo de aparatos y métodos de medición).
- 1.3. Comportamiento cristalino (estructura, cinética, equilibrio, tamaño, distribución y forma de los cristales).
- 1.4. Glóbulos de grasa (tamaño, distribución, membrana, propiedades físicas y químicas).

- 1.5. Química (análisis cualitativo, cuantitativo y estructural, físico-química, química orgánica, desarrollo de aparatos y métodos, estudio de los componentes desde el punto de vista del sabor y color).
- 1.6. Microbiología y Bacteriología.

Las actividades que se han computado como de desarrollo fueron:

- 2.1. Procesos (desde mejora a desarrollo de nuevos procesos, incluyendo patentes y automatización).
- 2.2. Productos y subproductos (desarrollo de nuevos productos y subproductos o nuevas aplicaciones de productos ya existentes.)
- 2.3. Congelamiento
- 2.4. Conservación (evaluación y mejora).
- 2.5. Envasado (máquinas, materiales y procedimientos, incluso manipuleo de la manteca para alimentar el ciclo de envasado).
- 2.6. Economía.
- 2.7. Control de calidad.

El Cuadro N° 3 indica la participación media de ambos tipos de trabajo durante la década 1959-1968.

Cuadro N° 3

Participación de las tareas de base y desarrollo en actividades I&D vinculadas a la manteca
(promedio 1959 - 1968)

Tarea	%
De base	43.4
Desarrollo	56.6

Los porcentajes medios de la década que integran los respectivos grupos se dan en el Cuadro N° 4 para las tareas de base y en el Cuadro N° 5 para las de desarrollo,

Cuadro N° 4

Estructuración de las tareas
de base
(promedio 1959-1968)

Disciplina	%	
1.1. Reología	16.7	
1.2. Otras propiedades físicas	7.9	
1.3. Comportamiento cristalino	6.9	
1.4. Glóbulos de grasa	9.4	40.9
1.5. Química	47.3	47.3
1.6. Microbiología y Bacteriología	11.7	11.7

Cuadro N° 5

Estructuración de las tareas
de desarrollo
(promedio 1959-1968)

Disciplina	%
2.1. Procesos	40.8
2.2. Productos y subproductos	8.6
2.3. Congelamiento	2.5
2.4. Conservación	11.8
2.5. Envasado	8.6
2.6. Economía	7.6
2.7. Control de calidad	20.0

5.1.3. Evolución y cambios en el tiempo

Una característica de la actividad I&D en la industria láctea es el crecimiento sostenido. La figura 3 indica el crecimiento global de los rubros de la actividad mundial de I&D en la industria láctea que fueron analizados. Se observa una tasa media de crecimiento de alrededor de 105 trabajos más en cada año, respecto al número de publicaciones del anterior. Vale decir que en dos décadas se duplica el número anual de contribuciones. Ello significa que el ritmo de crecimiento es dinámico, aunque no tanto como en otros campos. Por ejemplo en química (básica, aplicada y de desarrollo) el crecimiento es exponencial y, contando desde 1950, la duplicación se produjo en 8 años (contando de 1960, en seis) (2).

La evolución de la participación individual de cada rubro se puede examinar en la figura 4. El cambio más importante es una relativa disminución, en la última década, de las técnicas de bacteriología y micología. No obstante, y dado el largo número de años necesario para que una tendencia se manifieste como tal, puede decirse que los valores medios del Cuadro Nº 1 son representativos de la estructura del conocimiento en la industria láctea de las dos últimas décadas. En rigor, las desviaciones standard a lo largo de los 21 años analizados oscilan entre el 7 y el 21% del valor medio.

Si se consideran las actividades de sesgo tecnológico únicamente (Figura 5) se ve igualmente una gran estabilidad de las incidencias. Otra vez puede concluirse que no se reconocen tendencias modificatorias de la estratificación que representan los valores medios del Cuadro Nº 2. El ritmo de crecimiento global de estas actividades (Figura 6) es de algo menos de 50 contribuciones anuales adicionales al valor del año anterior. Si bien corrientemente tiende a crecer con menor rapidez, el valor alcanzado (1.606 contribuciones en el año 1969) es bastante importante.

Figura 3

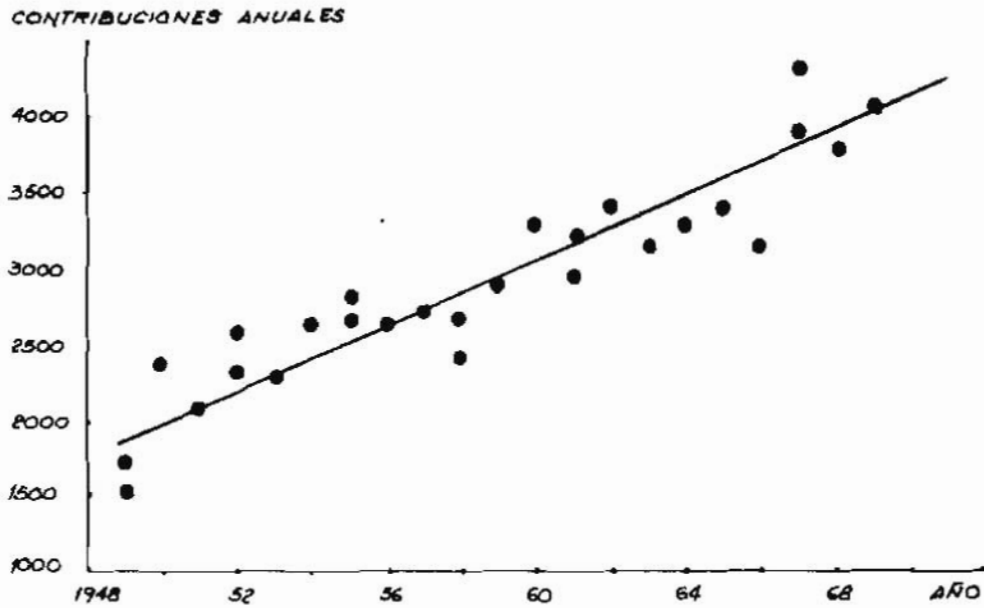
CRECIMIENTO DE LA ACTIVIDAD MUNDIAL DE I&D EN LA INDUSTRIA LACTEA

Figura 4

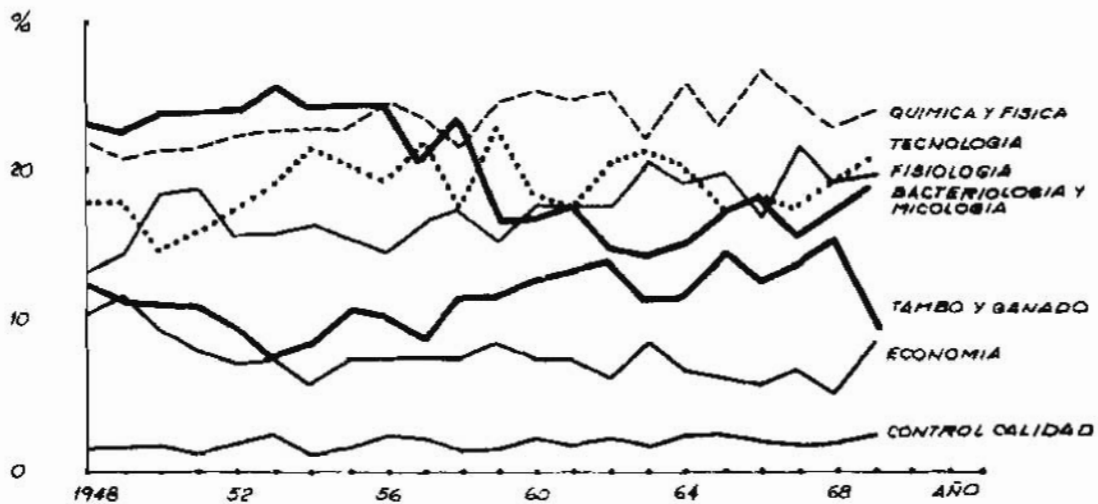
EVOLUCION DE LA INCIDENCIA RELATIVA

Figura 5

EVOLUCION DE LA INCIDENCIA DE ACTIVIDADES I&D DE SESGO TECNOLÓGICO

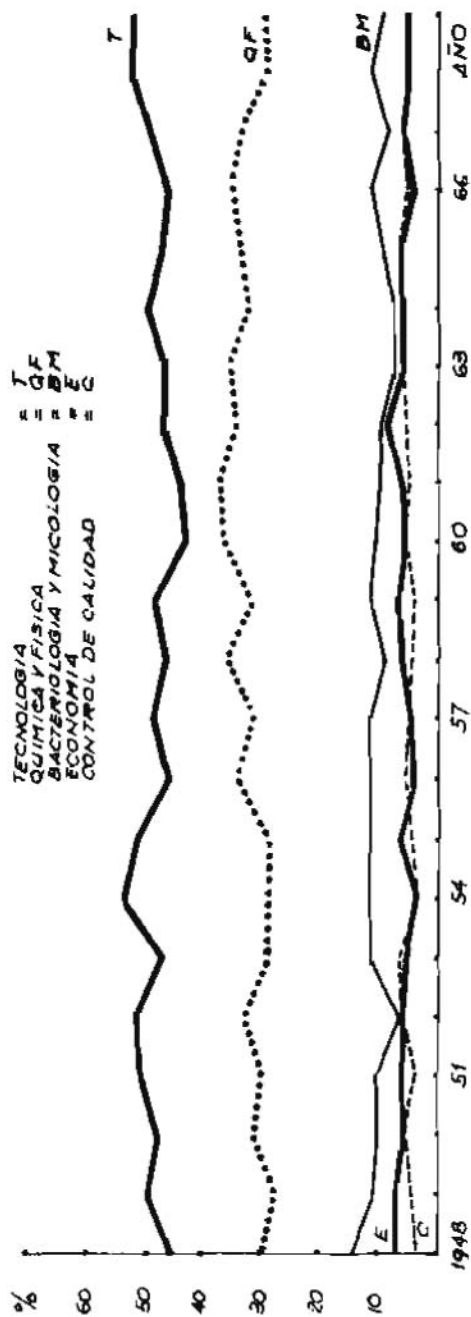
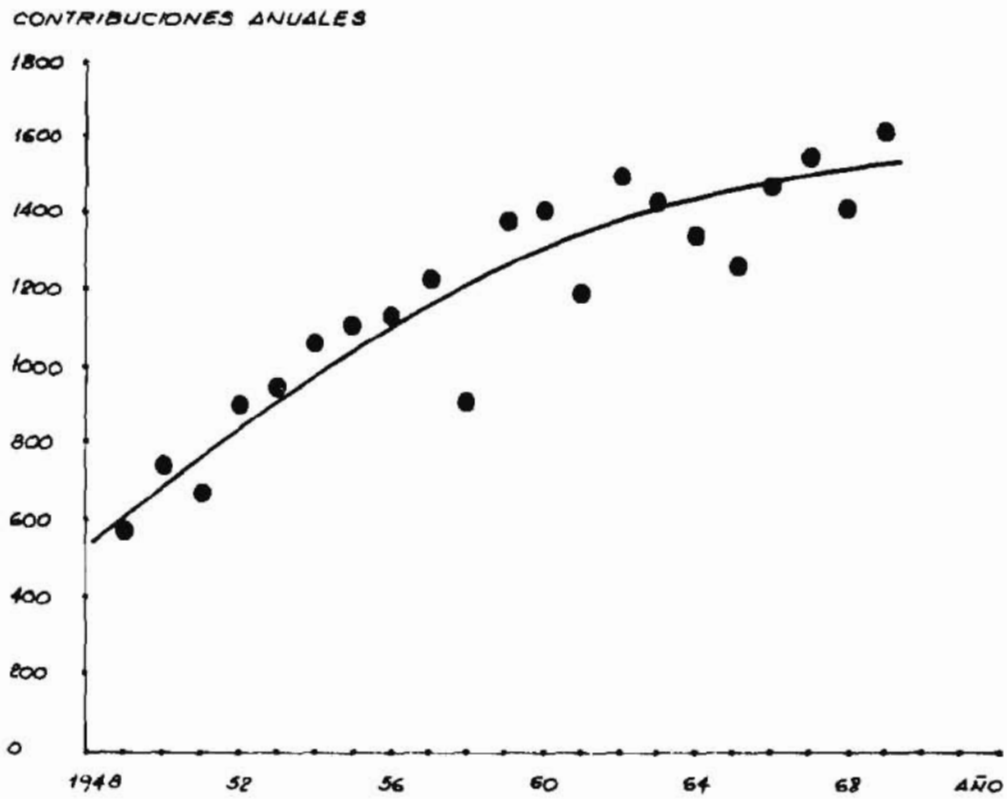


Figura 6

CRECIMIENTO GLOBAL DE LAS ACTIVIDADES DE I&D CON
SESGO TECNOLÓGICO



5.1.4. Dinámica de las tareas I&D en algunos procesos o productos específicos

Se han analizado ciertos procesos o productos considerados como características de la industria lechera, para juzgar la relación entre el ritmo de las tareas de investigación y desarrollo y las fechas de implantación de las innovaciones. Al mismo tiempo se pretende tener idea objetiva de la magnitud de los esfuerzos asociados con estas innovaciones, a los fines de las recomendaciones institucionales que se incorporan al proyecto.

Los procesos o productos considerados son:

- pasteurización por alta temperatura y corto tiempo de contacto (proceso HTST o similares)
- fabricación de leche en polvo usando secadero spray
- leche en polvo instantánea
- leche de larga vida (esterilizada por proceso UHT o similares)
- envasado aséptico
- homogeneización de la leche
- fabricación de queso por proceso continuo
- fabricación de manteca por proceso continuo
- queso sin cáscara con película plástica.

Cabe clasificar a los procesos según tres criterios:

- | | |
|-----------------------------|--|
| a) Lapsos de actividad | a.1. Incluido en el lapso estudiado
a.2. Mayor que el lapso estudiado |
| b) Ritmo de las actividades | b.1. Creciente
b.2. Sostenido
b.3. Decreciente |

c) Intensidad de las actividades

- c.1. Alta (más de 20 investigaciones y/o patentes)
- c.2. Mediana
- c.3. Baja (menos de 3 investigaciones y/o patentes)

Debe además establecerse una distinción entre patentes y contribuciones a la literatura. Las primeras llevan implícito el sentido comercial y el valor de mercado de la propiedad intelectual. Las segundas representan innovaciones o avances del conocimiento que son del dominio público. Estas pueden ser anteriores y básicas para la innovación patentada o posteriores. Ello ocurre con generalidad coincidentemente en el mismo proceso. La actividad investigativa posterior a la innovación es muy común, ya que cuando ésta se introduce queda normalmente mucho por avanzar en el terreno práctico. Esta actividad, como se verá, es un elemento importante del proceso de transferencia tecnológica.

Pasteurización por alta temperatura y corto tiempo de contacto (HTST)

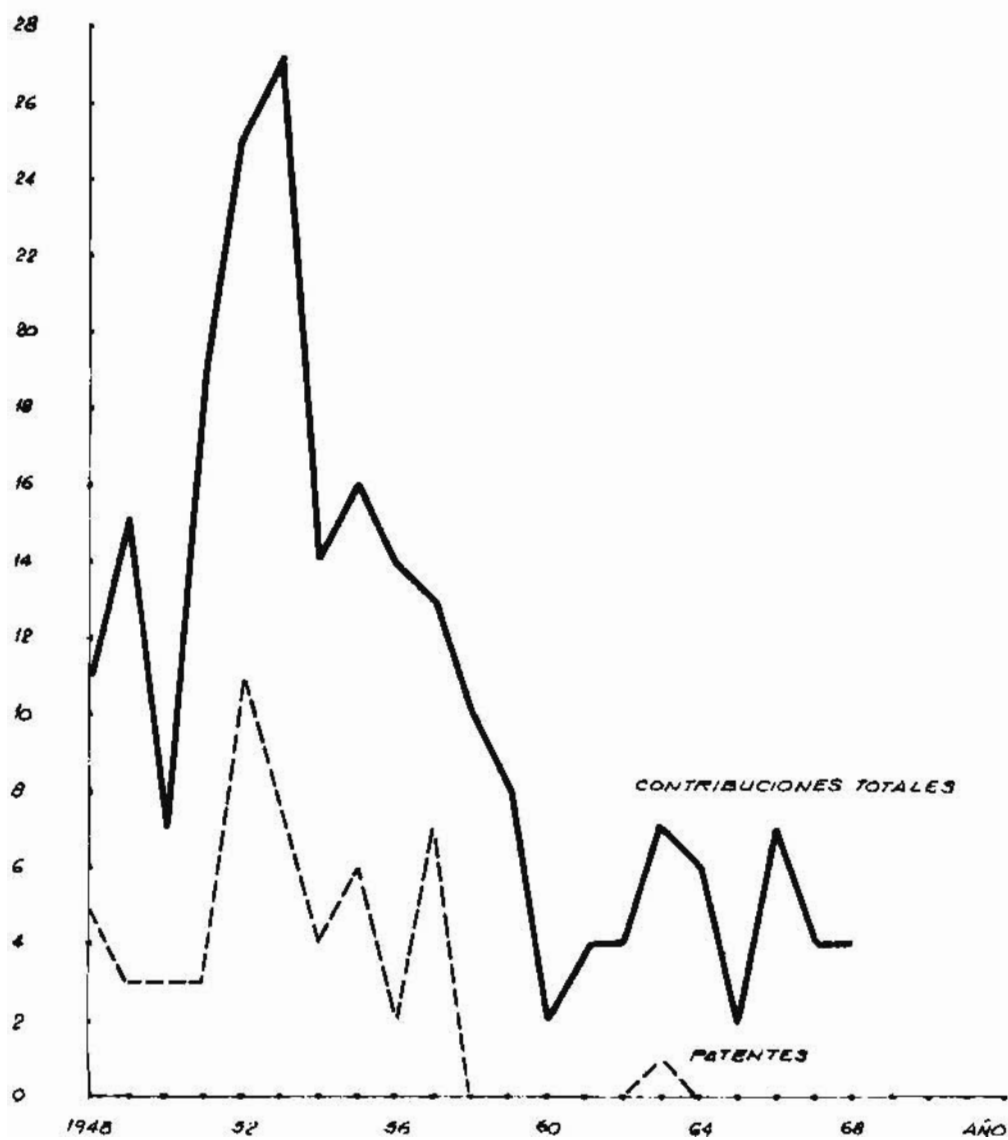
Los elementos más característicos del proceso HTST son: el flujo continuo, la regeneración y la película delgada. En el punto B del apéndice puede verse como estas ideas van apareciendo en 1883, 1896 y a principios de siglo y que en 1923 se instala la primer planta comercial con intercambiador de placas. Sin embargo recién en 1941 se legaliza en Inglaterra el uso del método para pasteurizar y puede decirse que la gran divulgación comercial de la innovación cae entre 1945 y 1950 (3). Por su parte en nuestro país, el método se divulga con la entrada de líneas de producción alrededor de 1960.

Si los datos que anteceden se comparan con la figura 7, puede observarse que hubo un fuerte ritmo de investigación, creciente a posteriori no sólo de la innovación sino de la difusión comercial. Es así como el rit-

Figura 7

H.T.S.T.

CONTRIBUCIONES ANUALES



no es creciente y la intensidad hasta 1953, bajando luego las actividades investigativas hasta una intensidad casi nula en la actualidad. El fuerte ritmo inicial es acompañado de una tendencia similar en las modificaciones patentadas. El lapso de estas actividades es mucho mayor que los 21 años considerados. Admitiendo que el proceso perdiera interés en la próxima década, por ejemplo por competencia del U.H.T., se estaría frente a un lapso de 5 décadas. De ellas más de dos transcurrieron hasta hacer el proceso definitivamente comercial o "divulgado".

Fabricación de leche en polvo usando secadero spray

El proceso no es moderno, y si bien es el mejor modo de desecar leche dentro de la relación tamaño de planta-precio de producto, aún deja lugar a innovaciones. Por ello el lapso de actividad (Figura 8) supera los 21 años considerados y el ritmo de las actividades es sostenido. La intensidad es entre mediana y baja. Una característica importante, que corrobora el diagnóstico de que el tema no está en su asíntota de perfección tecnológica, es el ritmo sostenido de producción de patentes.

Leche en polvo instantánea

El lapso de actividad, dentro de la corriente de ideas que originó la innovación, está incluido en el período estudiado. (Ver figura 9). Esto podría cambiar con una línea de trabajo original que replanteara el proceso para el mismo producto. El ritmo fue creciente hasta 1962, en que decreció sensible y rápidamente.

Leche de larga vida

El proceso comenzó a desarrollarse a principios del período analizado, siendo un obstáculo para su difusión comercial la falta de un adecuado método de envasado aséptico. Se desarrolló primero en Europa. En 1959 se instaló en Canadá la primera planta comercial con UHT y envasado aséptico en Te-

Figura 8

SPRAY

CONTRIBUCIONES ANUALES

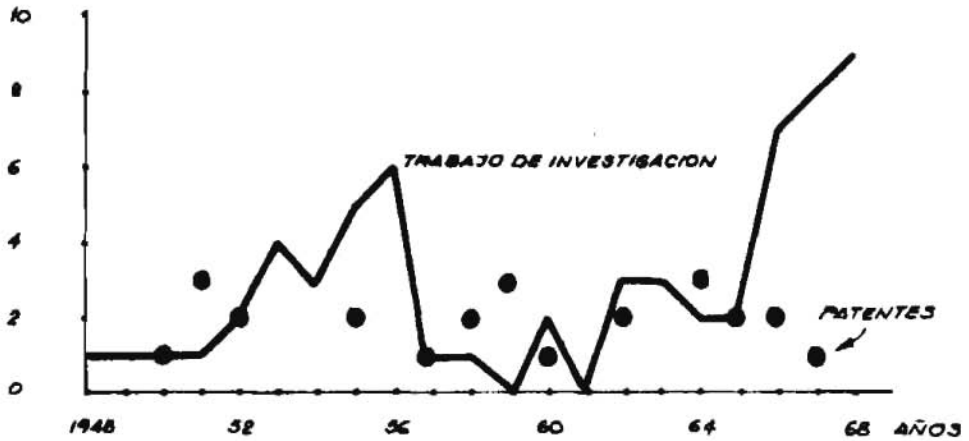
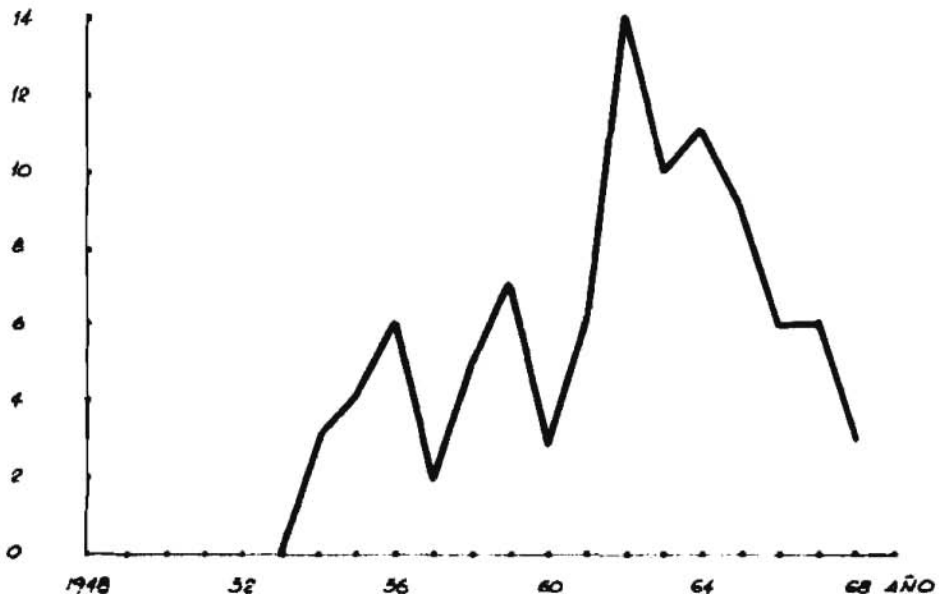


Figura 9

LECHE EN POLVO INSTANTANEA

CONTRIBUCIONES ANUALES



tra Pak. Para 1964 ese tipo de instalación era comercial en Suiza, Alemania, Italia, Holanda, Francia, Inglaterra, Bélgica y Suecia. En Argentina la primera planta se instala en 1968.

El lapso de actividades supera el período analizado y puede verse (Figura 10) como crece en ritmo y evoluciona rápidamente a una intensidad alta de actividades, que es alimentada (ver la citada figura 10) por el desarrollo creciente del envasado aséptico. El tremendo potencial económico implícito en esta innovación hace que sea la que ha recibido mayor intensidad de esfuerzo, en comparación con todas las analizadas.

Es un típico esfuerzo que por su tamaño (alrededor de 5 contribuciones anuales ya hubiera sido una participación significativa), su implicancia para las características deficiencias de distribución de precursores común a Latinoamérica y su factibilidad técnica, no debería haberse desarrollado sin participación nacional.

Homogeneización

Es también un proceso relativamente de antigua data, habiendo sido introducido a principios de siglo (4). Las primeras patentes fueron otorgadas en 1892, al francés Paul Marix (5). No obstante ni en la actualidad se puede considerar que el tema ha sido agotado.

A fines de 1940 el proceso estaba ampliamente difundido en Canadá y Estados Unidos. Recién en 1958 tuvo una sensible difusión en Argentina (salvo el caso de Degerma), aunque no más del 15% de la producción láctea es homogeneizada.

La figura 11 confirma lo arriba expresado en cuanto al continuo interés del tema. El lapso es mayor que el estudiado, el ritmo es sostenido y la intensidad mediana.

Figura 10

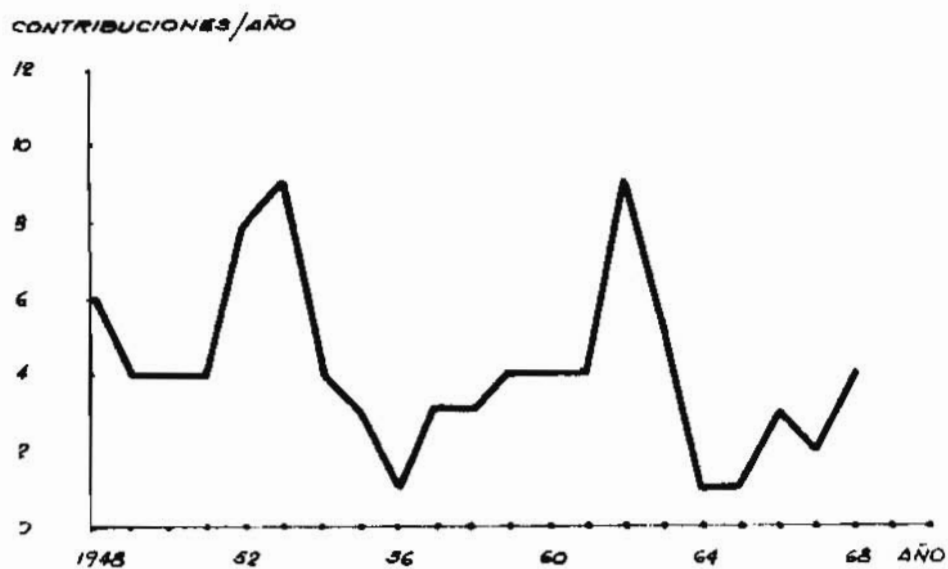
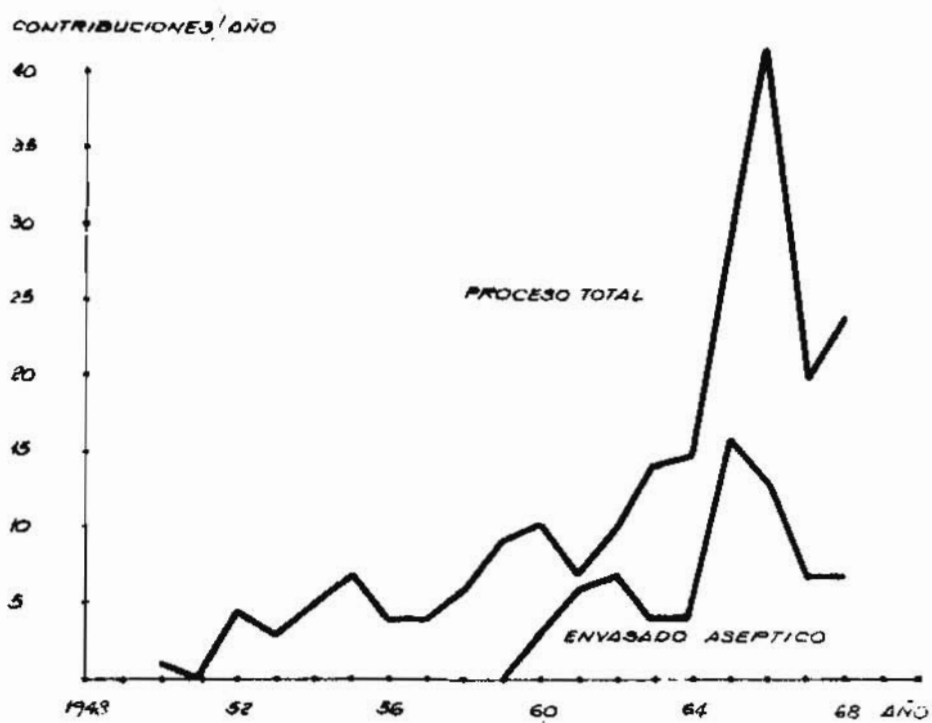
LECHE ESTERILIZADA CON ENVASADO ASEPTICO

Figura 11

HOMOGENEIZADO

Fabricación de queso por proceso continuo

Es un proceso relativamente nuevo y donde queda un enorme campo a desarrollar. Como indica la figura 12, el lapso de actividad supera el lapso considerado, el ritmo de las actividades es creciente y la intensidad, si bien es mediana, cabe esperar que llegue a ser alta a corto plazo. El ritmo sostenido de patentes indica el interés comercial del proceso.

El proceso no ha sido introducido aún en Argentina.

Fabricación continua de mantequilla

El tema está mucho más desarrollado que el anterior, pero aún hay lugar para contribuciones significativas. Su lapso supera los 21 años, el ritmo es sostenido a una intensidad mediana (Figura 13).

El primer proceso introducido, Senn, se basó en las teorías de Wiegner y Gesnner y los ensayos prácticos de Feremutsch (6), habiéndose informado a principios de la década de 1930. Lo siguió el Fritz, introducido a fines de 1939 (7) y que tuvo gran desarrollo. Luego se desarrollaron Alfa, el New Way, el Cherry Burrel, el Creamery Package, etc. Puede considerarse que para 1950 el proceso tenía amplia difusión comercial, con una u otra marca. En Argentina se introdujo en 1959 y en general ha tenido poca difusión.

Queso sin cáscara con película plástica

El lapso supera los 21 años y tras llevar un ritmo creciente a una intensidad entre mediana y alta, parece estar estacionándose (figura 14).

Es una de las innovaciones que se introdujo más rápidamente en nuestro país (el cry-o-vac en 1961), aunque la mejor difusión la está alcanzando en el último trienio.

Figura 12

QUESO; PROCESO CONTINUO

CONTRIBUCIONES TOTALES ANUALES

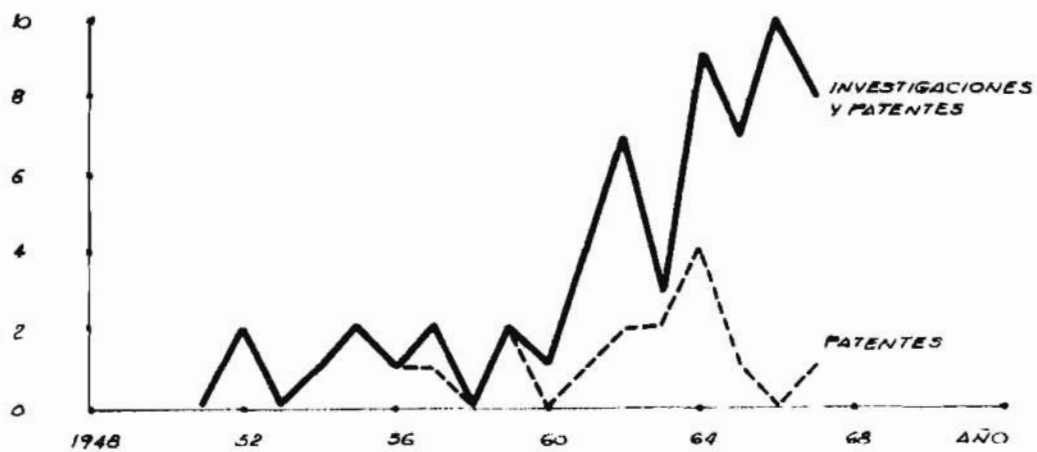


Figura 13

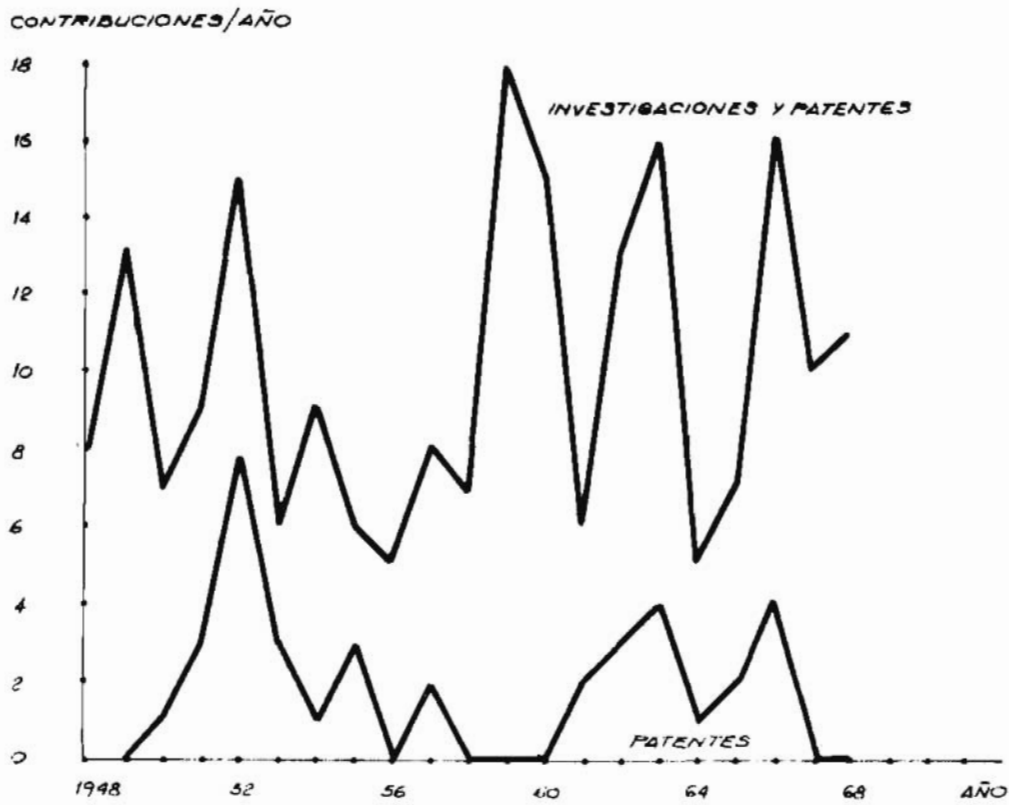
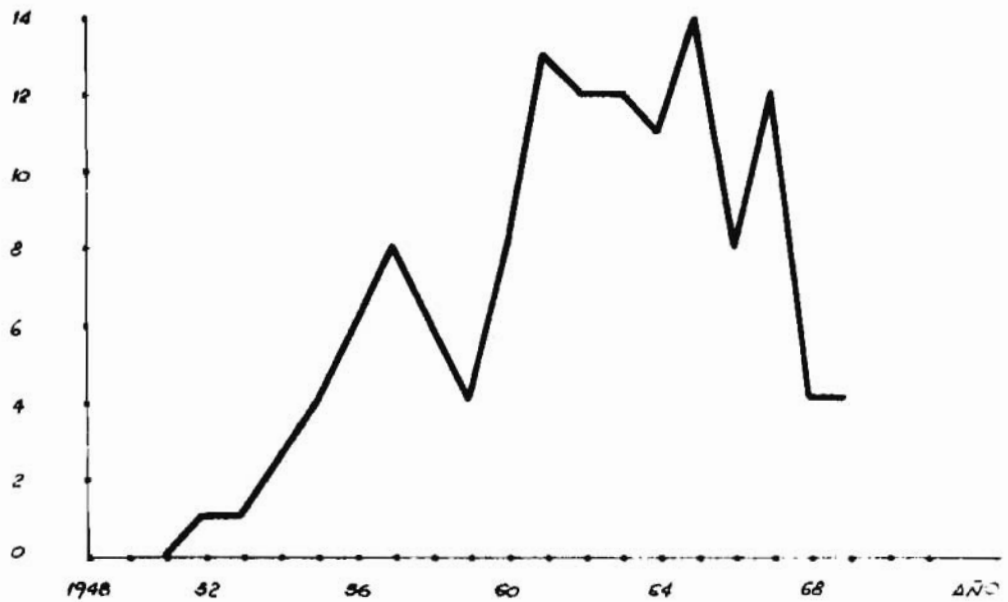
MANTECA: PROCESO CONTINUO

Figura 14QUESO SIN CASCARA CON FILM PLASTICO

CONTRIBUCIONES ANUALES



Evolución en el caso de la manteca

La tendencia global de las contribuciones es creciente en la déca da analizada (Figura 15). Al mismo tiempo las investigaciones son cada vez más dentro de las llamadas actividades de base (Figura 16).

5.1.5. Consideraciones sobre difusión de innovaciones y dinámica científica

Es interesante tratar de ponderar como se compara la difusión de las innovaciones con las actividades científicas vinculadas a ellas.

En el análisis que antecede, tenemos dos grupos de innovaciones: a) primera aplicación anterior al período considerado, b) primera aplicación contemporánea con el período considerado. En el primer grupo se hallan HTS, leche en polvo por secadero spray, manteca continua y homogeneizada. En el segundo: UHT con envasado aséptico, leche en polvo instantáneo, queso sin cás cara y queso continuo.

Considerando el primer grupo, vemos que aunque la primer aplicación comienza en el entorno de 1900 (salvo la manteca, en 1939) continúa la activid ad I&D cuatro a cinco décadas después. Esa continuación muestra un nivel cas si constante en el caso de secado spray, manteca continua y homogeneización con picos y valles poco distantes entre sí. El proceso HTST muestra un pico inesperado en el fin del primer lustro, con investigaciones muy rutinarias destinadas a mostrar que la leche así procesada no difiere mucho de la sin proces ar. Luego se estaciona en un nivel bajo de actividad, como los dos anteriores.

El UHT, el queso sin cáscara y el polvo instantáneo, muestran un creci miento casi exponencial hasta un tope y luego un decrecimiento casi lineal. No puede predecirse cómo continuará ese decrecimiento. El pico de la actividad investigativa es en todos los casos posterior a la primera aplicación mundial y aproximadamente contemporáneo con la primera local.

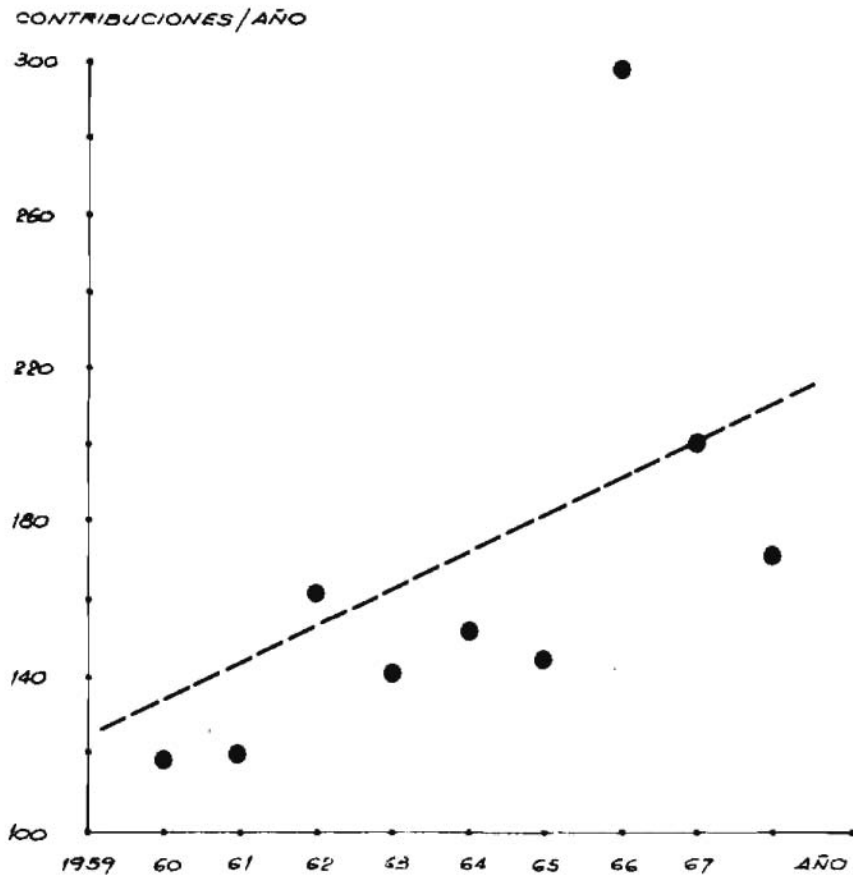
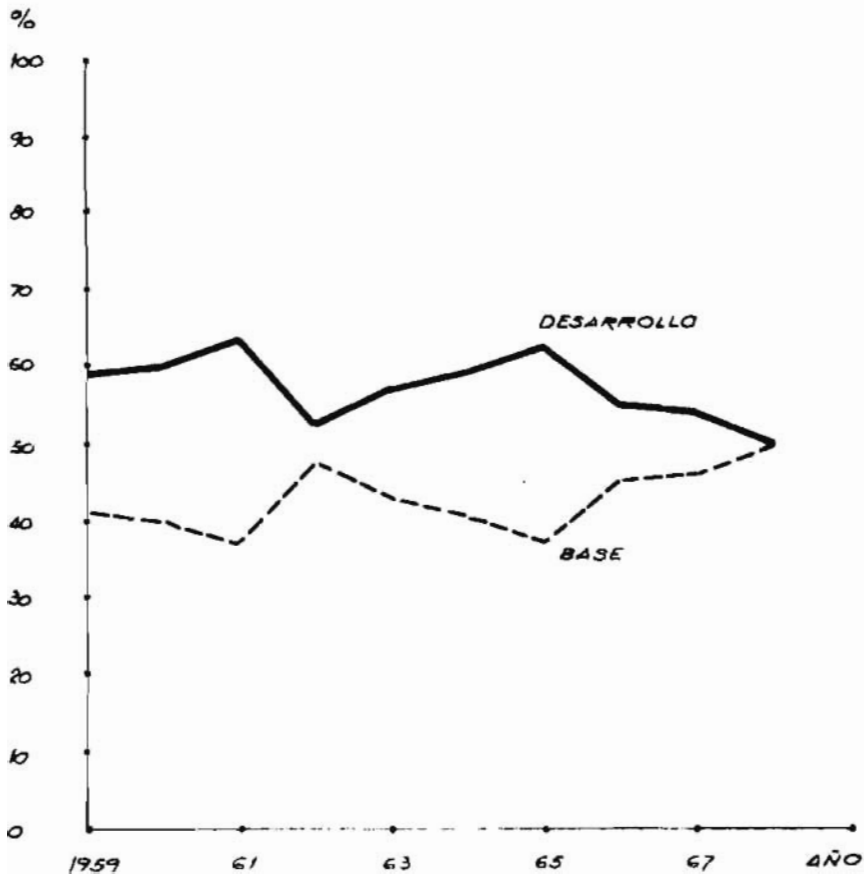
Figura 15CRECIMIENTO GLOBAL DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE MANTECA

Figura 16TENDENCIAS DE LAS ACTIVIDADES DE BASE Y DE DESARROLLO

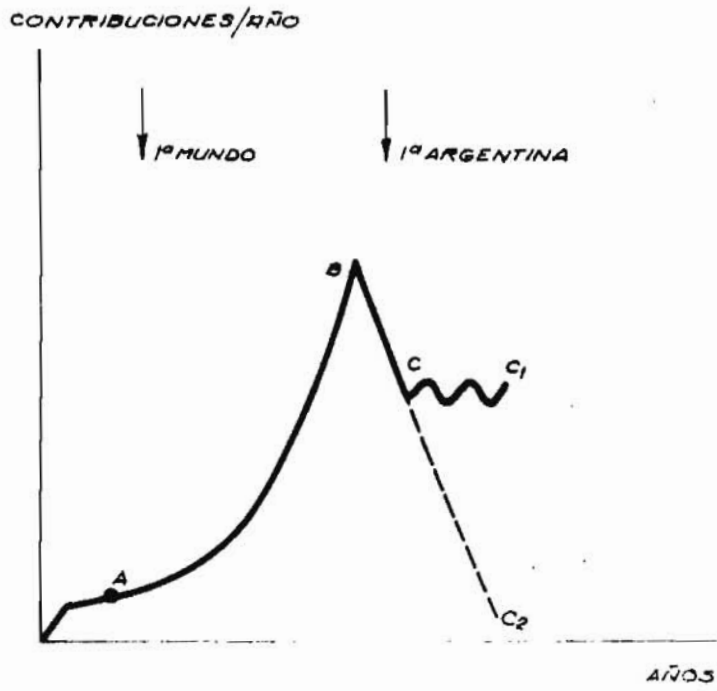
El proceso para elaboración continua de queso se halla aún en el período en que las investigaciones no han producido una pauta que pueda considerarse como best practice potencial. Por ello los datos de la figura 12 corresponden al período inicial de crecimiento.

En resumen, los casos estudiados permiten presentar como hipótesis la figura 17. Según ella el comportamiento del sistema científico-tecnológico sería el siguiente: surgida una idea, hay un breve período de investigación y una primera aplicación mundial (A). Tras de ella el interés se desata y comienza un crecimiento casi exponencial de actividades I&D, hasta que se llega a una intensidad máxima de contribuciones (B). Luego el sistema transfiere el centro de su interés a otros temas y hay un decrecimiento de contribuciones. La ubicación del punto B surge de consideraciones costo beneficio propias del sistema. Al llegar a C, las actividades futuras se orientarán de modos diversos. Como CC_2 , si satisface plenamente, en el sentido de los retornos decrecientes o aparece una idea nueva de mayor potencial. De acuerdo al comportamiento de los casos analizados, en el entorno de B se producirá la primera aplicación argentina.

Lo antedicho no presupone un intento de generalización, sino una descripción de la vinculación entre dinámica e innovación en los casos estudiados.

28,5

Figura 17



5.2. Estrategia tecnológica: datos para un esfuerzo investigativo nacional

5.2.1. Estrategia institucional en varios países

Para elaborar la presente información se recurrió a una encuesta específica y al igual que el punto 5.1., a indagaciones de literatura. Por lo tanto, de no darse una cita específica, debe entenderse que se cita información de la encuesta.

Se consultó a 25 Instituciones dedicadas a investigación láctea, correspondientes a distintos países. Se obtuvo 14 respuestas con información suficiente para el presente análisis, a las que se agregó una encuesta del CITIL (Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Industria Lechera), ente del sistema del Instituto Nacional de Tecnología Industrial. El cuadro 6 indica algunas características de estas Instituciones y las identifica con un nombre clave que se usa en la discusión posterior.

Aproximadamente un tercio de los Institutos dependen de Universidades, un tercio de los Ministerios de Agricultura y un tercio son entes estatales autónomos. Los fondos provienen fundamentalmente de los Gobiernos nacionales o provinciales, siendo la mayor excepción el de Nueva Zelanda, donde la industria es cooperativa e integra la Junta Lechera a través de la cual co-financia y co-gobierna el Consejo Neozelandés de Investigaciones Lácteas. Cabe hacer notar que algunos de estos entes datan de fin de siglo y la mayoría llevan varias décadas funcionando.

I. Recursos humanos y productividad

El cuadro N° 7 informa los aspectos relativos a recursos humanos y presupuestarios, así como productividad de aquellos Institutos que han suministrado información suficiente para evaluar esos aspectos.

Cuadro Nº 6

Instituciones Encuestadas

País e Institución	Clave	Afiliación	Origen de Los fondos	Fundación	Observaciones
Canadá Dept. of Food Science University of Guelph	Guelph	Universidad	90% Provincia Ontario 10% Gobierno Federal N.R.C. e industria		
Canadá Food Research Institute	F.R.I.	Div. Investiga- ciones-Minis- terio Agricul- tura	Nación		
Bélgica Estación Guber- namental de Investigaciones Lácteas	Bélgica	Div. Investiga- ciones Min. de Agricul- tura	Nación	1939	
Inglaterra National Insti- tute for Research in Dairying	Reading	Universidad	Nación	1912	
Escocia Hanna Dairy Research Inst.	Hanna	"Grant-sided" Institute	99 1/2% Gobierno 0.5% Particulares o autoridades lo- cales	1928	Posee 55 1/2 Has.
Noruega Meieriinstituttet	Noruega	Universidad	Casi todo Nación	1897	Planta Leche ra de 3 mi- llones de Kg Enseñanza a nivel univer- sitario

(continúa)

(continúa)

Holanda	Holanda	Autónomo	Nación	
Rijksuniversiteit				
Francia	Francia			
Laboratoire de Industrie Laitière		Escuela Nacional Superior de Inds. Agrícolas y ali- menticias		
Nueva Zelandia	Nueva Ze- landia	Autónomo		
New Zealand Dairy Research Council			Industria lechera (cooperativa) y Dpto. de Inv. Cien- tífica e Indus- trial de la Nación	
Dinamarca	Dinamarca	Ministerio de Agricultura (ente) autárqui- co	Nación	1923
Statens for sgsmøjerin				Fábrica 4500 m2. Proceso 15 millones de Kg. anuales, 8 a leche flúida y res- to otros pro- ductos
Alemania	Alemania-			1877
Bundesanstalt für Milchforschung- Kiel	Kiel			
Australia	CSIRO	CSIRO		1929
Division of Dairy Research-C.S.I.R.O.				Instalacio- nes 4100 m2.
India	India	Consejo de Inv. Agrícola de la India	Nación (a veces agencias locales o internacionales)	1923
National Dairy Research Institu- te				Fábrica: 3250 l. de leche por día. 3000 animales

(continúa)

(continúa)

Italia		
Instituto Speri- mentale di Casei ificio - Lodi	Lodi	Nación
Argentina	CITIL	I.N.T.I.
CITIL		

Fuente: Elaboración propia

El tamaño de las Instituciones es variado. Desde el punto de vista del presupuesto anual hay 2 de menos de U\$S 100.000, 4 del orden de U\$S 200.000, 1 de cerca de U\$S 500.000, 2 de alrededor de U\$S 800.000, 1 de U\$S 1.000.000 y 2 de casi U\$S 2.000.000. En cuanto a cantidad de personal con grado académico, el Departamento de la Universidad de Guelph parece ser el que realiza el menor esfuerzo entre los que darían resultados positivos, aunque no se ha obtenido información para evaluar este aspecto. De los que sí suministraron esa información, en forma de datos de proyectos y publicaciones, el más pequeño es el Food Research Institute de Canadá; éste tiene actividades en varias ramas de la industria alimenticia y la información de la tabla se refiere a la parte de las mismas referida a la lechería. Es claro que ninguno de los dos puede considerarse como información sobre tamaño crítico, pues son dependencias de otra entidad. El Instituto Sperimentale di Caseificio tampoco puede considerarse a esos efectos, pues su dotación actual es accidental, estando en proceso de organización que prevee 15 graduados como personal estable.

En consecuencia, el menor de los Institutos evaluados que muestra un grado aceptable de producción es la Estación Gubernamental de Investiga-

Cuadro No 7

Productividad, Recursos Humanos y Presupuestarios de
Institutos de Investigaciones Lácteas

Clave	Personal técnico con dedicación exclusiva		Presupuesto anual en dólares EE.UU.	Presupuesto x año académico	Productividad por año-investigador
	Académico	No Académico			
Guelph	4 [†]	5-6	200.000	50.000	(---) (---)
F.R.I.	7	10	200.000	28.600	1.3 1.1
Bélgica	10	30	242.000	24.200	2.4 1.2
Reading	130	320	1.875.000	14.400	(---) 0.9
Hanna	32	68	480.000	15.000	0.9 1.3
Noruega	20	30	(---)	(---)	0.25 0.25
Francia	35	(-)	80.000	(---)	(---) (---)
Nueva Zelandia	43	81	850.000	19.800	(---) 1.0
Dinamarca	34	81	800.000	23.500	(---) 0.8
Alemania	46	315 ^{†††}	1.715.000	37.300	1.75 2.0
CSIRO	21	47	(---)	(---)	2.7 (---)
India	199 ^{††}	174 ^{††}	1.000.000	5.000 ^{††}	(---) 0.4 ^{††}
Lodi	5	(-)	160.000	32.000	(---) 0.6
CITIL	2 ^{1/2} [†]	1	12.000	4.800	(---) 2.0
Total académico y no:					
33.5					

Notas: [†] Equivalente a Full time; ^{††} La diferencia entre personal académico y no académico fue insuficientemente establecida; ^{†††} La cifra de personal académico incluye técnico y no técnico; (-) no suministro información.

Fuente: Elaboración propia.

ciones lácteas de Bélgica. La misma tiene (Cuadro N° 3) una producción representativa anual del orden de 24 proyectos o 12 publicaciones.

La relación media entre personal técnico no académico y académico no computando Francia, Lodi, Alemania e India por falta de información adecuada y sin considerar el CITIL, es 1.9. Vale decir que el personal de apoyo casi duplica al personal académico. La mayor desviación corresponde a la Institución belga.

El valor del presupuesto por académico y año, sin considerar los casos de India (por defecto de información) y de Argentina (por lo poco formado del esfuerzo), resulta en una cifra media de U\$S 27,200.

Desde el punto de vista de la productividad, hay cierta coherencia en la mayoría de los datos. La excepción más importante corresponde al Meierinstituttet de Noruega y es tal vez atribuible a que todo el personal tiene amplias cargas docentes, ya que tienen la responsabilidad de un programa universitario de "ingeniería láctea". Por lo demás el valor medio de la productividad resulta de 1.3 publicaciones por graduado y 1.6 proyectos por graduado respectivamente. Las publicaciones computadas son, en abrumadora mayoría, contribuciones a revistas afines a la especialidad. La definición de "proyecto" puede incluir tamaños de esfuerzo muy dispares. Lo mismo podría decirse de la "publicación", pero por sus características de estar dirigida a una audiencia uniforme y el número reducido de opciones de publicación, cabe esperar una mejor representatividad de la producción de un Instituto si se usa este índice en vez del anterior.

En conclusión, puede decirse que un Instituto que trabaje teniendo amplio contacto con sus pares en la comunidad científica internacional y que por lo tanto tenderá a entender los alcances de los términos "proyecto" y "publicación" como ellos, puede esperar una productividad media como la arriba indicada.

II. Estrategia temática

La estrategia temática de las Instituciones analizadas se presenta en el Cuadro N° 8. Los temas han sido clasificados como en el punto previo (5.1.) de Estructura y Dinámica de las Actividades de I&D.

Puede observarse que la mitad de los que suministraron información no cubre el rubro Tambos y Ganados (es decir, temas de manejo de animales, pasturas, mejoramiento de razas, etc.). En Argentina este tipo de temas es típico del Área de interés del I.N.T.A.

Es interesante comparar esta información con la del Cuadro N° 1 de las consideraciones sobre Estructura y Dinámica de las actividades de I&D. Parece lícito proponer en primera aproximación que, si los Institutos trabajan de acuerdo al valor promedio para cada rubro expresado en dicho cuadro, es porque las otras fuentes de generación de tecnología de la comunidad científica y tecnológica trabajan igual. Si los Institutos hacen un esfuerzo mucho mayor que ese promedio, lo harían para superar una carencia de aportes de esa comunidad en el rubro considerado. Si es menor, la "oferta" de dicha comunidad sería sobreesbndante. La falencia de este argumento se dará en la medida en que la muestra estudiada no sea representativa.

Puede verse que ciertos rubros representan un fuerte esfuerzo sobre el promedio por parte de los Institutos: Tecnología (9/10) y Control de Calidad (10/10); en menor grado, Economía (6/10).

En cambio, el aporte externo parece ser adecuado o superior en las especialidades Bacteriología y Micología (9/10), Química y Física (7/10) y Tambo y Ganado (6/10). Un caso especial es Fisiología, donde solo un Instituto realiza actividades (Hanna Dairy Research Institute). Ello podría deberse a que el aporte externo es considerado en general suficiente o a una defectuosa información.

Cuadro N° 8

Estrategia Temática de las Instituciones Analizadas

Clave	Temas (%)							Cantidad *	
	Tambos y Canadá	Química y Física	Bacterio- logía y Micología	Fisio- logía	Tecno- logía	Economía	Control de Calidad	Proyectos	Publica- ciones
Guelph		43.6	12.8		43.6				
F.R.I.		12.5	37.5		50.0			9	8
Bélgica		20.8	16.7		37.5		25.0	24	10
Hanna	10.7	28.6	14.3	46.4				28	43
Noruega		23.0	7.7		30.8	15.4	23.0	5	5
Nueva Zelandia	4.3	21.8	15.2		47.9	2.1	8.7		44
Dinamarca		14.8	14.8		51.8	11.1	7.4	27	
Alemania	28.8	12.5	13.7		27.5	13.7	3.8	80	94
CSIRO	1.7	36.2	10.3		51.7			57	
India	38.9	23.4	18.2		13.0	6.5		81	

36.5

Nota: * Promedio de años informados.

Fuente: Elaboración propia.

El criterio sustentado parece prudente, ya que cabe esperar que fuentes como las Universidades hagan buenos aportes en Química y Física, Bacteriología, etc. pero produzcan insuficientemente tecnologías específicas, estudios de control de calidad, etc.

III. Docencia y Extensión

Varios de los Institutos realizan actividades de docencia y extensión. Aunque sin información suficiente sobre el particular, se estima en alrededor de la mitad los que realizan docencia y otros tantos los que hacen extensión.

La docencia abarca diversas modalidades, desde la enseñanza a nivel secundario técnico, a la universitaria. En casos extremos, como el National Dairy Research Institute de la India, se expiden los siguientes títulos: Indian Dairy Diploma (Dairy Husbandry o Dairy Technology), Bachelor of Science (ídem), Master of Science (especialidades: las dos anteriores y Dairy Chemistry, Dairy Microbiology, Dairy Extension y Dairy Economics) y Philosophical Doctor (en todas las especialidades mencionadas). El Instituto da además cursos para maestros, cursos de verano, cursos cortos de especialización, cursos para chacareros y de entrenamiento para inspectores de control de calidad.

La actividad de Extensión varía ligeramente con la institución, pero algunas son muy típicas. El New Zealand Dairy Research Institute, por ejemplo, mantiene las siguientes actividades:

- a) enlaces con la industria, por asociación directa con fábricas en trabajo experimental y por contacto personal con ejecutivos.
- b) estrecha relación con el organismo correspondiente del Ministerio de Agricultura y con la Junta de Lechería de Nueva Zelanda, especialmente en cuanto al desarrollo de nuevos productos y procesos, en la consideración de especificaciones para los productos existentes y

Los nuevos y en los problemas relativos a su uso.

- c) participación en conferencias, congresos, simposios, etc.
- d) estrecho enlace con la Universidad cercana (Massey) y las Divisiones del Departamento de Investigación Científica e Industrial (este último co-financia al Instituto). Se poseen equipos en co-propiedad con dichos entes y existe mutua colaboración técnica. Muchos de los investigadores senior son profesores honorarios de la Universidad de Massey y colaboran en clases, exámenes e investigaciones.
- e) impresión trimestral de una circular ("Dairy Research Institute News Circular") con reproducción de artículos técnicos e información de tipo local o semi-confidencial.
- f) publicaciones científicas o técnicas, en revistas de la especialidad.
- g) semana de los Gerentes de Fábrica. Desde 1932 se hace una reunión que reúne gerentes de fábrica (asistieron 300 en 1968), funcionarios de la Junta de Lechería, el Ministerio de Agricultura, el Instituto, casas proveedoras, consultores, y arquitectos, más una abundante audiencia de directores de compañías a las sesiones menos técnicas. El grueso del programa consiste en exponer las novedades I&D del Instituto.
- h) trabajo de comisiones. Los investigadores integran diversas comisiones, vinculadas a publicaciones, programas de equipamiento, salubridad, métodos de pago, etc.

IV. Beneficios de la Investigación

A todos los Institutos encuestados se les formuló la pregunta:

"Tienen información sobre el beneficio económico resultante de sus actividades investigativas?". En general, la respuesta fue que no hay modo de realizar ese tipo de evaluación.

La excepción más señalada corresponde a la información suministrada por la Division of Dairy Research del C.S.I.R.O. de Australia. La misma se presenta en el Cuadro No 9. (8).

Estas cifras representan proyectos de retorno mensurable, pero no son toda la actividad del Instituto. Otras no menos importantes incluyen: investigación básica sobre la naturaleza del aroma, desarrollo de nuevos productos, cultivos iniciadores de quesos deshidratados por congelación o congelados a muy baja temperatura, estudios básicos sobre la química física y estructural de las proteínas de la leche, etc.

El Meiriinstitutttet declara que si bien no se puede estimar el beneficio total, pueden darse ejemplos tal como el de un nuevo queso desarrollado por ellos que se vende 20% más caro que el producto comparable. El Dairy Research Institute de Nueva Zelanda coincide en la imposibilidad de medir el beneficio, pero dice que no parece como algo que debiera probarse sino que es una gestión natural ante los imperativos económicos de ampliar el mercado de exportación y local, mediante el desarrollo de nuevos productos (como caseína comestible) y reducción de costos.

El National Dairy Research Institute de la India presentó la siguiente respuesta: "El Instituto ha adiestrado un gran número de pre y post graduado en lechería, que han sido responsables del planeamiento y operación de varios proyectos en el país. El Instituto hizo también contribuciones sustanciales a la investigación en varias ramas de la ciencia láctea. Como resultado de la investigación en producción de animales por mezcla de razas, usando técnicas sofisticadas como A.I., semen congelado, la producción de leche se ha elevado sustancialmente. Se han estudiado y demostrado normas económicas en el manejo de animales. Se han desarrollado procedimientos normalizados para fabricar productos locales y occidentales y constantemente se estudian nuevos métodos para usar excesos de leche. Se han normalizado varias técnicas para evaluar y mejorar la calidad de la leche y los

Cuadro No 9

Beneficios de la investigación láctea en el CSIRO

Proyecto	Retorno adicional o ahorro por la industria (U\$S) desde que se introdujo por año	
<u>Manteca:</u> a) omisión de la operación de gránulos	4.440.000	333.000
b) Reducción de pérdidas, mejor sabor y conservación por ajuste del pH de la crema a 6,8 merced a mantener las contaminaciones por cobre, del tanbo a la fábrica, en 0,07 mm.		333.000
<u>Queso:</u> a) mecanización parcial de la fabricación del queso Cheddar	2.220.000	444.000
b) Exportación de esas máquinas a Inglaterra, Escocia, EEUU, Nueva Zelandia y Holanda	555.000	
<u>Caseínas:</u> a) nuevo proceso que da mejor calidad, mejor rendimiento y menos mano de obra	1.100.000	222.000
b) Método para obtener el 96% de las proteínas de la leche en vez del 80% (coprecipitado)		222.000
<u>Recombinados:</u> proceso para leche condensada endulzada recombinada		111.000

Fuente: Elaboración propia.

productos lácteos. Se diseñaron equipos para procesar leche y reactivos y requisitos para varias etapas fabriles, con el ánimo de sustituir importaciones. El Instituto contribuyó a desarrollar numerosas normas para la industria láctea. El Instituto de asistencia gratuita a la industria en todo lo que necesita, por medio de servicio técnico, demostración, datos sobre productos nuevos, etc."

La actitud general ante la pregunta sobre beneficio económico, comprensible en Instituciones que tienen en algunos casos más edad que el siglo, es que la misma no es relevante ya que las actividades consultadas son gestiones tan normales y necesarias como las de producción.

5.2.2. Estrategias Nacionales

Ha parecido útil realizar un estudio de las actividades de I&D en la industria láctea tal como ocurren en varios países, para dar una visión de la operación del sistema científico y técnico en escala nacional. Para ello se han estudiado las mismas en los siguientes países:

- Estados Unidos de Norteamérica
- Polonia
- Alemania
- Canadá
- Australia
- Argentina

El caso de Estados Unidos se ha tratado en forma diferente, por ser el único con un plan explícito a largo plazo que abarca la investigación láctea.

I. Estrategia tecnológica en EEUU

La investigación y desarrollo en tecnología lechera es llevada a cabo principalmente por entes públicos, como ser los organismos Federales y

Estatales y las Universidades. Hay sin embargo una cierta contribución de la industria privada. (9)

a) El esfuerzo público

El Departamento de Agricultura (U.S.D.A.) y las Estaciones Experimentales Estatales (S.A.E.S.) han hecho serios avances en la planificación a largo plazo de la investigación agrícola. Un grupo de trabajo conjunto USDA-SAES publicó en 1966 el "Programa Nacional para la Investigación Agrícola". Ese programa recomendaba que se establezcan grupos por áreas de investigación, para planificar con mejor detalle la acción futura. Así se integraron 32 grupos, uno de ellos dedicado a Lechería.

El grupo de trabajo de Lechería realizó una evaluación de los recursos humanos disponibles, propuso metas específicas de investigación futura y recomendó la expansión de recursos humanos para atenderlas en proyección a los años 1972 y 1977 (10).

El cuadro N° 10 indica el resultado de ese planeamiento, por tema de investigación y por año.

Como se ve se prevé un aumento medio de casi 22 investigaciones por año hasta 1972 y casi 26 por año hasta 1977. La evolución porcentual de los cuatro grandes rubros de investigación puede observarse en el Cuadro N° 11.

Cuadro N° 11

Evolución de la composición del esfuerzo investigativo

en lechería

	Stock 1966	1972	1977
Protección	25.9	29.2	31.7
Producción	43.7	44.4	44.6
Desarrollo y Calidad de Productos	25.0	21.5	18.8
Comercialización	5.4	4.9	4.9

Fuente: USDA.

Cuadro Nº 10

Número de Científicos - Año para la investigación láctea en EE.UU.
1966-1972

Temas de Investigación	1966			1972			1977		
	SAES	USDA	TOTAL	SAES	USDA	TOTAL	SAES	USDA	TOTAL
Control de Insectos	5	14	19	6	17	23	8	23	31
Control de enfermedades	70	27	97	89	35	124	110	43	152
Control de parásitos	6	7	13	9	11	20	13	15	28
Prevención de transmisión de enfermedades	1	2	3	4	3	7	4	3	7
Protección contra peligros	5	3	8	6	4	10	10	6	16
Subtotal PROTECCION	<u>87</u>	<u>53</u>	<u>140</u>	<u>114</u>	<u>70</u>	<u>184</u>	<u>145</u>	<u>90</u>	<u>235</u>
Performance reproductiva	43	3	48	61	7	68	69	8	77
Eficiencia alimenticia	119	11	130	126	11	137	135	12	147
Ambiente	10	4	14	10	4	14	17	5	22
Mejor administración	25	13	38	29	16	45	41	22	63
Mejor aceptación por el consumidor	6	0	6	15	1	16	20	1	21
Subtotal PRODUCCION	<u>205</u>	<u>31</u>	<u>236</u>	<u>241</u>	<u>39</u>	<u>280</u>	<u>282</u>	<u>48</u>	<u>330</u>
Productos alimenticios nuevos y mejores	60	58	118	60	58	118	60	58	118
Mantenimiento de la calidad	14	3	17	15	3	18	17	4	21
Subtotal DESARROLLO DE PRODUCTO Y CALIDAD	<u>74</u>	<u>61</u>	<u>135</u>	<u>75</u>	<u>61</u>	<u>136</u>	<u>77</u>	<u>62</u>	<u>139</u>
Mejoramiento de grados y normas	1	1	2	1	1	2	1	2	3
Eficiencia en la comercialización	22	5	27	24	5	29	27	6	33
Subtotal COMERCIALIZACION	<u>23</u>	<u>6</u>	<u>29</u>	<u>25</u>	<u>6</u>	<u>31</u>	<u>28</u>	<u>8</u>	<u>36</u>
TOTAL	<u>389</u>	<u>151</u>	<u>540</u>	<u>455</u>	<u>176</u>	<u>631</u>	<u>532</u>	<u>208</u>	<u>740</u>

43.5

Fuente: USDA.

Puede observarse que, aunque todos los rubros tendrán un aumento neto, hay un cambio de énfasis en desmedro de la actividad tecnológica (Desarrollo y calidad de productos) que principalmente se traslada al rubro Protección y en menor grado a Producción. También Comercialización se ve algo disminuido en su énfasis como tema. Aparentemente, dado que este es el planeamiento del esfuerzo estatal, se piensa que la industria privada proveerá un esfuerzo adicional en la actividad tecnológica.

Es interesante señalar (10) que la composición del costo del producto no es igual a la distribución de esfuerzos investigativos, como se ve de los valores para 1966 (Cuadro N° 12). En este cuadro se ha incluido dentro del esfuerzo dedicado a investigación en comercialización, los estudios conexos que forman parte de proyectos de la rama agropecuaria en general.

Cuadro N° 12

Incidencia de ítems en el costo y el esfuerzo investigativo

	Porcentaje del valor de la leche fresca en venta al menudeo	Porcentaje del es- fuerzo investigati- vo Federal y Esta- tal 1966
Producción	45.0	63.0
Proceso	21.0	23.0
Embalaje, venta al por mayor, transporte y otros gastos de distribución	19.0	
Venta al por menor	15.0	14.0

Fuente: USDA.

b) Algunas características de la industria láctea estadounidense

En EEUU aproximadamente la mitad de la leche se consume fluida y la otra mitad en productos elaborados. Estos se distribuyeron en 1967 como sigue (10):

Cuadro N° 13

Destino de la leche usada para productos elaborados

Producto	%
Manteca	22.9
Queso	14.9
Evaporada y Condensada	3.6
Desecada entera	0.5
Productos congelados	0.2
Otros	2.1

Fuente: USDA.

Además, la preparación de manteca da lugar a un suero que por desecación rinde la leche en polvo desgrasada. Este producto ha tenido un enorme aumento de aceptación, desde una producción de unas 90.000 Tn. alrededor de 1930 a unas 900.000 Tn. al promediar la década de 1960.

Una característica de la evolución de la industria láctea estadounidense es la concentración y aumento de escala: en los últimos 20 años las plantas procesadoras de leche fluida se redujeron de 8.500 a 3.200 y aumentó la producción; las que elaboran derivados disminuyeron de 10.000 a 6.000, aumentando un 80% el volumen promedio que procesan (10).

Los consumidores han tendido a reducir su consumo de grasas: en

términos de sólidos grasos el consumo de leche bajó 18 kg. de 1950 a 1967; medido por sólidos no grasos esa disminución fue de menos de 1/2 kg. Los productos grasos (manteca, crema, leche evaporada) declinaron, mientras su bieron la leche fluida de bajo tenor de grasa, la leche desgrasada y helada (Cuadro N° 14) (10).

Cuadro N° 14

Consumo por cabeza de leche y productos lácteos

Producto	1950 Kg.	1967 Kg.	Cambio Kg.
Leche equivalente, basada en sólidos grasos	146	128	-18
Leche equivalente, basada en sólidos no grasos	136	135,5	- 0.5
Leche entera, Kg.	126	114	-12
Leche de bajo tenor graso, Kg.	7.1	19.2	+12.1
Crema, Kg.	5.1	3.1	- 1.9
Manteca, Kg.	4.1	2.3	- 1.8
Queso, Kg.	3.5	4.4	+ 0.9
Queso cottage, Kg.	1.4	2.0	+ 0.6
Leche entera evaporada, Kg.	8.4	3.2	- 5.2
Leche entera condensada, Kg.	0.9	0.9	---
Leche entera desecada, Kg.	0.136	0.136	---
Leche desgrasada en polvo, Kg.	1.6	2.2	+ 0.6
Cremas heladas, litros	1.68	1.76	+ 0.08
Leches heladas, litros	0.76	4.91	+ 4.15
Sorbete de leche, Kg.	0.045	0.090	+ 0.045
Mellorine, Kg.	---	0.136	+ 0.136

Fuente: USDA.

Entre los desarrollos tecnológicos, el método para obtener un polvo instantáneo de leche desgrasada que resulta más barato que la leche entera fresca, provocó un gran incremento de consumo en el hogar: de aproximadamente 1.100.000 kg. en 1948 a 116.000.000 kg. en 1963.

El hacer o no I&D parece haber influenciado mucho la fortuna de ciertos productos. Así lo afirma B.H. Webb (9), de cuyo artículo se reproduce el Cuadro N° 15.

Cuadro N° 15

Efecto del desarrollo de producto sobre el consumo por cabeza
en EEUU en los últimos 30 años

Producto	Desarrollo	Cambio % en el consumo por cabeza 1937-1967
Leches desecadas	Instantánea no grasa, nuevo ingrediente desecado para alimentos	+ 195
Queso	Queso de proceso, porciones individuales, items para untar y snacks, mejora de calidad	+ 79
Helados	Novedades, sabores nuevos, helado de leche, batidos	+ 71
Leche fluida y crema	Leche fermentada, yoghurt, leche fortificada de bajo tenor de grasa, leche desgrasada	- 14
Leche condensada y evaporada	Ninguno	- 45
Manteca	Ninguno	- 67

Nota: Este cuadro se presentó en el capítulo 1, sin embargo, por la índole del tema se decidió insertarlo nuevamente.

c) Esfuerzo privado

Las empresas más grandes poseen laboratorios de investigación, concentrándose en investigación aplicada de corto plazo. El desarrollo de información básica o de uso común a toda la industria, es hecho principalmente por el sector público. En total una media docena de compañías hacen investigación privada (10). Si bien no hay datos ciertos, se ha estimado la inversión privada en I&D entre 0.04 y 0.06% de las ventas minoristas, es decir, 5 a 8 millones de dólares estadounidenses (27,28). La investigación pública puede estimarse, teniendo en cuenta que el costo del científico año en 1967 fue 37.600 dólares EEUU, como totalizando una inversión de 6,2 millones de dólares EEUU. Esta cifra corresponde a los dos últimos subtotales del Cuadro N° 5 que son los de interés industrial. Los cuatro subtotales suman 21.4 millones de dólares.

La Comisión Nacional para la Comercialización de Alimentos, en un estudio realizado en 1966 indicó que, mientras casi todas las empresas hacen mejoras y ampliaciones, solamente las más grandes pueden desarrollar productos nuevos. Los factores limitantes son el alto costo de la investigación y la comercialización pionera. Especialmente la última resulta más cara que la primera: para hacer un ensayo de comercialización piloto hay que invertir U\$S 400.000-800.000. Para presentar el nuevo producto en escala nacional U\$S 2 a 4 millones. Toma de 1 a 2 años hasta que las utilidades de un nuevo producto cubren los gastos. La Comisión citó casos exitosos de desarrollo de nuevos productos en los últimos 15 años: leche en polvo desgrasada instantánea, leche de bajo (2%) tenor de grasa, leche desgrasada fortificada, batidos lácteos envasados, alimento dietético líquido Segó, leche desecada de bajo tenor de grasa ("Milkinan" de Foremost), leche no grasa en polvo aromatizada e "Instant Breakfast" de Carnation, helados de Neapolitan y Checkerboard, alimento infantil de Pet y postres de bajo tenor graso. Simultáneamente, hubo fracasos (10).

d) Metas tecnológicas del Programa Nacional Estadounidense

Las metas tecnológicas fijadas hasta 1977 incluyen:

- 1 - mejora de procesos y nuevos procesos
- 2 - mejora de productos y nuevos productos
- 3 - nuevos y mejores subproductos
- 4 - mejoramiento de los métodos de manipuleo y almacenaje.

Procesos mejorados y nuevos:

El objetivo es aumentar la calidad, reducir costos mediante investigaciones químicas, microbiológicas, tecnológicas e ingenieriles.

El encare provee varias acciones, que transcribimos en forma resumida:

- A - Investigación básica y aplicada, química, fisicoquímica y tecnológica, sobre leches congeladas, estéril y desecada. Se desea desarrollar productos que se mantengan por lo menos un año a temperatura ambiente, sin dejar de parecer leche fresca. Se dará preferencia a leche estéril y congelada que no se espese o muestre separación de fase y a leches desecadas de dispersión instantánea.
- B - Investigaciones sobre sabor, crecimiento bacteriano y cambios químicos durante la conservación.
- C - Investigaciones de ingeniería sobre la distribución de energía resultante de inyección de vapor, conversión a proceso continuo y mejoramiento de equipos.
- D - Automación y conversión a continuo de los procesos de elaboración de queso y leche fermentada. Desarrollo de nuevos procesos. Estudios microbiológicos para mejorar sabor y simplificar procedimientos bacteriológicos y de elaboración. Acortamiento del período de maduración del queso. Aumento del período de conservación del queso cottage. Desperdicios.

E - Investigaciones básicas y tecnológicas de la grasa láctea para hallar usos nuevos y mejorados.

Los beneficios a obtener incluyen el aumento del período de conservación y mejora de la calidad, para ampliar mercados y proveer alimentos más nutritivos, estables y con mejor sabor, para una población creciente y los menos privilegiados. En el caso E, la manteca perdió 2/3 de su mercado por sustitución por margarina, por lo que hay que buscar nuevos usos.

Productos mejorados y nuevos:

El objetivo es ampliar el mercado y dar al consumidor nutrientes en formas atractivas. El beneficio esperado está implícito en el objetivo.

El enfoque consiste en las siguientes acciones investigativas:

- A - Identificar las características fisicoquímicas básicas de los constituyentes de la leche, posibles aditivos y su interrelación.
- B - Desarrollar nuevas formulaciones y evaluarlas.
- C - Investigar innovaciones relacionadas con las otras características de los alimentos lácteos: sabor, forma, color, cuerpo y textura.

Subproductos mejorados y nuevos:

El objetivo es aumentar el valor y uso de los subproductos de la industria, mejorando los que ya se usan y recuperando los que actualmente se desperdician. Ello incluye principalmente los subproductos de la elaboración de manteca y queso (35% de la producción total de leche): leche desgrasada, leche de manteca (buttermilk) y suero.

Las acciones investigativas previstas para cumplir el objetivo son:

- A - Desarrollo de productos en base a leche desgrasada, buttermilk y suero, para uso en distintos segmentos de la industria alimenticia. Se buscará mejorar los subproductos concentrados y desecados y los

componentes proteína y lactosa de las leches no grasas y suero, para mejorar ampliamente sus condiciones de almacenaje estable y de largo plazo.

- B - Se expandirá ampliamente la investigación en suero. Se harán investigaciones básicas y aplicadas sobre productos y procesos. Se estudiará en particular técnicas de secado, incluyendo ósmosis invertida y otras. Se explorará un amplio rango de microorganismos que fermentan el suero, tratando de desarrollar productos de uso farmacéutico y alimenticio.

Los beneficios esperados son variados. Se espera que pueda aumentarse en 0.22 centavos de dólar Kg. el valor de los aproximadamente 18.200 millones de kg. de leche desgrasada y buttermilk. Si la mitad fuera a mayores costos de producción, el desarrollo implicaría un aumento neto de valor de U\$S 20 millones. Alrededor de 5.000 millones de kg. de suero, representan en este momento un problema de eliminación de efluentes. Podrían desecarse y venderse a U\$S 0.22 el kg., rindiendo 318 millones de kg. o sea U\$S 70 millones. Esto no incluye el ahorro por la no necesidad de eliminar el efluente ni los beneficios sociales de creación de trabajo, etc.

Mejoramiento de los métodos de manipuleo y almacenaje:

El objetivo es determinar los métodos que protegerán la calidad en la forma más económica.

Las pautas que seguirá la investigación son:

A - Identificar las características fisicoquímicas y microbianas de los productos lácteos, en relación a varias condiciones de envase, almacenamiento y manipuleo.

B - Determinar la factibilidad económica de los diferentes sistemas de almacenamiento y manipuleo, a través de los diferentes canales de distribución.

Los beneficios esperados incluyen el mejoramiento de la calidad y la reducción de costos.

e) Esfuerzo programado para cumplir las metas tecnológicas

El cuadro N° 16 indica el número de científicos que estaban trabajando en las metas enunciadas más arriba en 1966 y la evolución esperada para 1972 y 1977.

Cuadro N° 16

Esfuerzo programado para cumplir las metas tecnológicas de EEUU

Area de investigación	Número de científicos		
	1966	1972	1977
Procesos mejorados y nuevos	89	94	98
Productos mejorados y nuevos	24	30	37
Nuevos y mejores subproductos	5	11	13
Mejores métodos de manipuleo y almacenaje	17	18	21

Fuente: USDA

Como se ve, el esfuerzo relativo mayor se dedica a Procesos y el menor a Subproductos. Aún así, Subproductos es el rubro que presenta el más dramático incremento de apoyo científico.

II. Investigación en Polonia

La industria láctea polaca es exclusivamente cooperativa, siendo dirigida por la Unión Central de Cooperativas Lácteas (Centralny Zwiazek Spółdzielni Mleczarskich).

Polonia produjo en 1962 un total de 12.422 millones de litros, cuyos destinos se indican en el Cuadro N° 17 (13).

El grueso del trabajo de investigación se efectúa en tres Instituciones (13):

- Instituto de Industria Láctea, en Varsovia
- Facultad de Industria Láctea de la Universidad Agrícola en Olztyn
- División de Tecnología Agrícola de la Facultad de Tecnología de los Alimentos de la Universidad Agrícola en Varsovia.

Cuadro N° 17

Destino de la producción de leche en Polonia

Destino	Cantidad
Cruda	8.584.000.000 litros
Pasteurizada	1.115.000.000 litros
Desecada entera	7.739 Tn.
Desecada desgrasada	2.541 Tn.
Condensada y evaporada	4.879 Tn.
Manteca	90.947 Tn.
Crema	54.962 Tn.
Queso	51.449 Tn.
Caseína	14.787 Tn.
Bebidas varias (principalmente fermentadas)	16.688 Tn.
Helado	3.608 Tn.
Lactosa	1.597 Tn.

Fuente: Pijamowski, E. (13)

También se hacen estudios analíticos y sobre higiene en las Academias Médicas, el Instituto Nacional de Higiene y varias Estaciones Sanitarias Epidemiológicas. Algo de bacteriología láctea se hace en la Estación de Cultivos Lácteos Puros de Olsztyn y el Departamento de Microbiología Técnica de la Universidad Técnica de Lodz. Las 7 Universidades Agrícolas y los varios Institutos de investigación que dependen del Ministerio de Agricultura o la Academia Polaca de Ciencias, investigan los aspectos vinculados a campo, animales y fisiología. Este último aspecto no es objeto del presente informe.

a) Publicaciones y temas de investigación

En seis años (1958-1963) se publicaron 270 contribuciones, vale decir un promedio de 45 por año. Ello representa el 1.5% de la actividad mundial en el mismo período (18.100 contribuciones, como surge de la figura 3 de la indagación sobre "Estructura y Dinámica ...").

La orientación de las investigaciones, comparada con la orientación media mundial, se da en el cuadro N° 18.

Puede observarse que en Química y Física, Economía y Control de Calidad, las actividades están balanceadas con el promedio mundial. En cambio hay un fuerte desnivel positivo en Tambo y Ganado y Tecnología.

Cuadro N° 18

Rubro de estudios	Esfuerzo investigativo mundial y polaco - por rubro	
	% de participación	
	Polonia	Mundial
Tambo y Ganado	20.0	11.4
Química y Física	24.8	23.3
Bacteriología y Micología	8.9	19.9
Fisiología	5.9	17.2
Tecnología	31.1	18.9
Economía	6.7	7.4
Control de Calidad	2.6	1.9

Fuente: Elaboración propia.

Desde el punto de vista de la estrategia explicitada por producto, el Cuadro N° 19 muestra como se distribuyó el esfuerzo.

Cuadro N° 19

Esfuerzo investigativo polaco por producto

Producto	% de las publicaciones
Leche	24.9
Leche pasteurizada	4.0
Manteca (Inc. crema y grasa)	14.7
Queso	38.4
Leche desecada	1.7
Leche evaporada	1.1
Bebidas	1.7
Caseína	6.2
Suero	4.0
Lactosa	2.8
Helados	0.5

Fuente: Estimaciones propias

Como se ve, el grueso de las contribuciones se dirigió a las ramas tradicionales: Queso, manteca, y leche, en ese orden.

b) Aportes en el período analizado

Se realizaron estudios de cruza, inseminación artificial, manejo, pasturas, alimentación, así como técnicas e higiene de producción.

Un considerable número de contribuciones se centró en el análisis químico y microbiológico de la leche cruda y sus constituyentes. También se condujeron estudios microbiológicos sobre leche pasteurizada, así como

determinaciones de su contenido en vitaminas B. Se realizaron estudios electroforéticos sobre proteínas del suero.

Tres autores se ocuparon de las bebidas a base de leche; una leche común enriquecida con 2% de leche en polvo desgrasada, una leche entera con lecitina cruda emulsionada, aceite vegetal y vitaminas, y un estudio sobre fenómenos antibióticos en leches crudas y fermentadas. En leches evaporadas, se estudiaron propiedades de conservación y modos de eliminar la formación de gránulos de citrato de calcio. En desecadas se estudiaron varios plásticos para su envase y se evaluaron las características microbiológicas en varias etapas fabriles.

Las investigaciones relativas a manteca se ha dicho que representan casi el 15% del total. Una apreciable cantidad se dedicó a las propiedades de almacenaje y su mejora por aditivos, así como el almacenamiento en frío. También se trabajó en textura y consistencia y en química analítica.

Queso fue el producto que mereció más estudios. Se publicaron resultados vinculados al tratamiento previo de la leche. Varios autores evaluaron fermentos, en particular nisin-resistentes. Eisele hizo cuatro estudios reológicos (17-20). También se informó sobre eliminación del suero por centrifugado, influencia de la forma en el tiempo de maduración y otras propiedades, uso de cubiertas plásticas y de parafina y efecto de la sal. Se discutió la tecnología para expresar el rendimiento del queso. Hubo ensayos para fabricar un nuevo tipo de queso ácido y varios estudios bioquímicos y físicos.

Se consideró el secado de caseína por fluidización y otros aspectos vinculados a su aplicación textil. Varios trabajos se refirieron a utilización del suero. Treinta y dos contribuciones se dedicaron al desarrollo de métodos analíticos para leche, manteca, queso, caseína, helados y lactosa, así como analíticos microbiológicos y físicos, en especial para quesos.

Los estudios económicos abarcaron 18 contribuciones. Se estudió la dinámica de la producción de grasa y proteína láctea y estadísticas de producción y distribución. Se presentaron métodos de cálculo de costos de varios productos, los factores que determinan el nivel de los costos y la eficiencia de los equipos, análisis de los costos fijos a diferentes escalas y estudios de rentabilidad de la fabricación de caseína. También se indagaron los salarios y su relación a la producción, los costos de envasado de manteca a mano y a máquina y extrapolaciones de producción y consumo de varios productos.

III. Investigación láctea en Alemania

El primer ente de la especialidad fue la Estación e Instituto de Investigación Láctea, fundado en 1875 en Raden-Mecklenburg. Dos importantes Institutos existen en Kiel y en Weihenstephan. Otro Instituto es parte de la Universidad Técnica de Munich. Además están el Instituto de Investigación y Adiestramiento Lácteo en Wangen-Allgäu, el Instituto de Investigación Láctea en Oranienburg, el de Lechería y Fermentación en el Colegio Agrícola Hohenheim y los departamentos de lechería de las facultades agrícolas de otros Colegios.

a) Publicaciones y temas de investigación

Alemania produjo entre 1960 y 1965 un total de 736 publicaciones es decir, casi 123 por año. Como se informó anteriormente (Figura 3) la producción mundial en ese período fue de 19.500 informes, con lo que la cifra citada representa una contribución del 3.8% aproximadamente.

La orientación de las investigaciones, comparada con el promedio mundial se da en el Cuadro N° 20.

Cuadro N° 20

Orientación del esfuerzo investigativo alemán
comparado con el mundial

Rubro de estudios	% de participación	
	Alemania	Mundial
Tambo y Ganado	14.4	11.4
Química y Física	37.9	23.3
Bacteriología y Micología	3.7	19.9
Fisiología	3.9	17.2
Tecnología	26.4	18.9
Economía	10.7	7.4
Control de Calidad	9.0	1.9

Fuente: Estimaciones propias.

Al igual que Polonia, el esfuerzo es deficitario en Bacteriología y Micología así como en Fisiología. En los demás rubros, el esfuerzo supera el valor medio mundial, especialmente en Química y Física.

Desde el punto de vista de la estrategia por producto, el Cuadro N° 21 brinda la información correspondiente.

Cuadro N° 21

Esfuerzo investigativo alemán por producto

Producto	% de las publicaciones
Leche	63.0
Manteca y grasas lácteas	17.6
Queso	12.3
Leche desecada	3.4
Leche evaporada	0.9
Productos fermentados	2.8

Fuente: Estimaciones propias.

Nuevamente, el mayor énfasis se vuelca a los productos tradicionales, pero el orden es inverso al de Polonia: leche, manteca y queso. Esto está asociado al gran número de estudios sobre la Química de la leche.

b) Aportes en el período analizado

En materia de producción lechera se realizaron estudios vinculados a la formación de leche, el rendimiento, las técnicas de ordeño y la higiene. Se informó sobre el contenido de grasa, proteínas, lactosa y minerales, incluyendo su control y composición, la estructura, la relación con la raza, el metabolismo, la edad, época y región.

También se estudiaron el contenido de vitaminas y de ácidos, las propiedades organolépticas de la leche en relación con la alimentación de la vaca y la contaminación radioactiva y por residuos de pesticidas.

Desde el punto de vista microbiológico, se publicó información taxonómica, métodos de análisis y factores que influyen la microflora en el proceso de ordeño.

Varios trabajos se dedicaron a la recolección de leche, incluyendo métodos de medición y evaluación.

Los métodos de pasteurización y alternativos merecieron amplia discusión. Se estudió el efecto térmico sobre la flora bacteriana, las proteínas, las enzimas y las vitaminas. Se informó que el método U.H.T. no afecta el contenido de la vitamina A (22) pero sí al gusto (23,24). La homogenización, irradiación y efecto de la luz sobre la leche, fueron también motivo de estudio.

Se consideró la microflora y el contenido de aminoácidos de varios productos fermentados y se aconsejó una tecnología óptima para el yoghurt.

En manteca hubo varios trabajos sobre cultivos, pero el grueso versó sobre los métodos continuos: variaciones sobre los procesos Fritz y

Alfa. Además se hicieron estudios físicos, analíticos y dietéticos.

Se informó sobre criterios de adecuabilidad de la leche para que so, incluyendo un sumario de todos los datos teóricos y experimentales disponibles con referencia a la coagulación de la leche (25). También se investigaron los quesos Camembert, Edam y Emmental, la bioquímica de la maduración, la mecanización (en particular de los quesos blandos), los defectos causados por microorganismos, etc.

En menor grado se hicieron estudios sobre envasado, en particular usando plásticos rígidos para leche y laminados para otros productos; también se dió información sobre leche evaporada y desecada.

Las investigaciones económicas se refirieron a costos de recolección y su optimización, modos de pago, costo de control de calidad, costos de envases alternativos, métodos de fabricación y envase de manteca, costos de fabricación de quesos, estructura de costos en la elaboración de leche desecada, esterilizada, y evaporada, factores de escala y estadísticas varias. Como sólo hay control oficial de precio sobre la leche fluida, se hicieron varios estudios sobre precios de otros productos y las medidas del Estado para facilitar un proceso de amalgamación y racionalización intra-planta.

También se obtuvieron resultados en el estudio del valor nutritivo y la fisiología de la leche y sus productos.

IV. La Investigación Láctea en Canadá

Los principales entes investigativos son el Food Research Institute de la Dirección de Investigaciones del Ministerio de Agricultura y el Department of Food Science (antes Dairy Science Department) de la Universidad de Guelph. A ello hay que agregar las actividades en la Facultad de Agricultura de la Universidad Laval (Quebec), el Department of Dairy Science de la Universidad de Saskatchewan, el Department of Dairy and Food Science

de la Universidad de Alberta, la Division of Animal Science de la Universidad de British Columbia y el Department of Food Science de la Universidad de Manitoba. Además la Comisión Canadiense de la Leche ha auspiciado varias investigaciones de tipo económico.

El examen del esfuerzo tecnológico canadiense se ha limitado, por razones prácticas, a las actividades en los rubros Química y Física, Bacteriología y Micología, Tecnología y Control de Calidad; vale decir las que se han denominado anteriormente acciones de sesgo tecnológico, con exclusión de las investigaciones económicas.

Cuadro N° 22

Esfuerzo investigativo canadiense y mundial - por rubro

Rubro de estudios	% de participación	
	Canadá	Mundial
Química y Física	52.7	36.4
Bacteriología y Micología	11.3	31.1
Tecnología	34.2	29.5
Control de Calidad	1.8	3.0

Fuente: Estimaciones propias.

El cuadro N° 22 compara el esfuerzo mundial y el canadiense en dichos rubros, tal como surge de las publicaciones de ese origen realizadas entre 1958 y 1964 (26).

Como Polonia y Alemania, el esfuerzo canadiense supera el promedio mundial en el rubro Tecnología. También es positiva su diferencia en Química y Física, como en el caso de Alemania. En cambio su creación es menor en

Control de Calidad y Bacteriología y Micología.

Por producto, su mayor énfasis está en los rubros leche, manteca y queso. El orden decreciente coincide con el alemán. En esto coincide con los dos últimos países citados. En cambio es desusadamente alta la actividad en caseína y proteínas lácteas en general (Cuadro N° 23) (26).

Cuadro N° 23

Actividad científica y tecnológica canadiense
por producto lácteo

Producto	% de las publicaciones
Leche	37.6
Manteca	21.6
Queso	16.7
Leche desecada	4.2
Leche evaporada y condensada	1.8
Caseína proteínas	13.1
Helados	3.2
Varios	1.8

Fuente: Estimaciones propias

El aporte canadiense en el período 1958-1964, fue de 282 publicaciones, es decir poco más de 40 por año. En los mismos rubros la producción mundial de dicho período fue de 13,400 publicaciones, es decir que Canadá aportó el 2.1% aproximadamente.

Contribuciones en el período analizado

Se hicieron estudios sobre composición de la leche, análisis para

determinar grasa, proteínas totales, sólidos no grasos, lactosa y sólidos totales, tanto del punto de vista de control de calidad como de indagación de valores característicos. También se describieron métodos de purificación, extracción y análisis de vitaminas y se estudió el punto de congelación de la leche. Varios trabajos se dedicaron a las sales de la leche, análisis de calcio y magnesio, interacciones de sales y nuclidos radioactivos en relación con las pruebas nucleares.

Las proteínas de la leche fueron indagadas en cuanto a su separación, identificación, estimación cuantitativa, carbohidratos, factores que afectan sus interacciones o su estabilidad y antigenicidad. Rose (27) hizo una amplia revisión de la estabilidad térmica de la leche.

Se informó la composición química de los lípidos y las características nutritivas de las grasas lácteas. Se separó material de la membrana de los glóbulos de grasa y se estudiaron sus propiedades. Hubo nuevas contribuciones a la detección de adulteraciones.

Se hicieron varios estudios microbiológicos vinculados a propiedades de la leche, irradiación y pasteurización.

La manteca recibió amplia atención, incluyendo investigaciones sobre dispersión de humedad, pegajosidad, untabilidad, contenido de gas, color, sabor, cristalización y su relación con la dureza, métodos continuos (principalmente Cherry-Burrell) y manteca enlatada.

En queso se estudió principalmente la fabricación, sabor, y propiedades del Cheddar. En menor grado se trabajó en Cottage. Se estudió el efecto de variables de fabricación en helados y se analizaron diversas marcas del mercado.

Las propiedades físicas de la leche desecada fueron objeto de 5 publicaciones. También se estudió el efecto de condiciones de envasado, temperatura, agua de reconstitución y Bullock (28) hizo una revisión de los desarrollos más recientes.

También se publicaron resultados sobre el método U.H.T., leche evaporada y condensada, queso desecado en spray, bebida chocolatada y leche de bajo tenor de sodio.

V. Investigación en Australia

Australia producía en 1966 alrededor de 5.700 millones de litros de leche. Sus fábricas denotan una franca tendencia a la amalgamación y a la diversificación de producción. Su ubicación geográfica la ha impulsado a desarrollar el mercado asiático y ello se reforzó cuando Inglaterra en 1961 consideró unirse al E.E.C. Ello ha aparejado un fuerte interés en el desarrollo de productos como las proteínas lácteas para consumo humano y la leche condensada re combinada a partir del butter oil y leche en polvo des-grasada. De estas últimas, se han instalado varias en Asia con su auspicio y suministro (29).

En Australia la producción de manteca, butter oil, manteca en polvo, queso y ghee (una manteca de la que se ha evaporado el agua por acción del calor), está gravada con U\$S 0.20 cada 100 kg. Ello produce casi U\$S 1.000.000 por año para investigación (29).

El grueso de la investigación lo hace la Division of Dairy Research del C.S.I.R.O., pero todos los Departamentos de Agricultura estatales, las Universidades, otras divisiones del C.S.I.R.O. y el Bureau of Agricultural Economics también contribuyen.

La investigación en toda la rama que genéricamente hemos denominado Tambo y Ganado, tiene un tremendo peso relativo. Así se deduce de una evaluación de 8 años de actividad científica y tecnológica, de 1957 a 1965 (29). Ello se debe probablemente a los problemas peculiares de Australia y la buena organización que tiene para resolverlos. El Cuadro N° 24 compara la relación entre rubros del esfuerzo investigativo australiano y mundial.

Cuadro N° 24

Esfuerzo investigativo australiano y mundial - por rubro

Rubro de estudios	% de participación	
	Australia	Mundial
Tambo y Ganado	40.3	11.4
Química y Física	11.2	23.3
Bacteriología y Micología	4.9	19.9
Fisiología	4.0	17.2
Tecnología	29.0	18.9
Economía	6.8	7.4
Control de Calidad	3.8	1.9

Fuente: Estimaciones propias.

Como Polonia, Alemania y Canadá, Australia muestra una diferencia positiva de esfuerzo en Tecnología, con respecto al promedio mundial. Al igual que Alemania, muestra también un mayor nivel de actividad en control de calidad. En cambio sus intereses en Química y Física, Bacteriología y Micología y en Fisiología, son decididamente escasos respecto al promedio internacional.

Desde el punto de vista de la estrategia por producto, el Cuadro N° 25 indica como se distribuyó el esfuerzo en el período considerado.

Como en los otros países estudiados, Australia volcó su mayor interés en los productos de gran consumo: queso, manteca y leche, en ese orden. Esa distribución de esfuerzo coincide con la polaca y difiere con la mostrada por Alemania y Canadá. En cambio con Canadá en un alto interés en caseína y proteínas lácteas coincide, y muestra como característica propia un interesante número de proyectos vinculados a la leche descremada.

En el período considerado (1957-1965), Australia produjo 690 publicaciones, es decir un promedio de más de 86 por año. Como se vió en las consideraciones sobre "Estructura y dinámica ...", en ese período se publicaron en el orden mundial 27.500 contribuciones. Por lo tanto Australia realizó un 2.5% de ese total.

Cuadro Nº 25

Esfuerzo investigativo australiano - por producto

Producto	% de las publicaciones
Leche	22.3
Manteca (incluso cremas y grasa láctea)	24.4
Queso	31.1
Leche descremada	7.3
Leche evaporada y condensada	1.5
Caseína y proteínas lácteas	10.4
Helados	0.6
Varios	2.4

Fuente: Estimaciones propias

Aportes en el período analizado

El rubro Tambos y Ganados incluyó estudios económicos, incluso una sugerión de MacDermott (30) para crear una "Clearinghouse" mundial que actúe en forma realista sobre los problemas de excedentes lácteos. Se hicieron varias contribuciones al tema de pasturas y alimentación, conservación del forraje, ordeño mecánico, ganado (razas, enfermedades, etc.), fisiología de la secreción de la leche, diseño de tambos y sus facilidades, higiene y enfriamiento de la leche.

Se atacó el tema de composición de la leche, desde el punto de vista de control de calidad y de obtener más conocimiento sobre la misma, así como aspectos de la contaminación bacteriana, radioactiva, por antibióticos y por pesticidas.

La leche y crema fueron estudiadas en aspectos económicos, en particular distribución a zonas alejadas y un artículo (31) que mostró que la elasticidad de la demanda por leche con respecto a los ingresos era 0.35, aumentando con el número de niños en la familia. Los estudios técnicos se refirieron a sabor de la leche, bacteriología y conservación de la crema.

La manteca y grasas lácteas fueron investigadas en sus propiedades físicas y químicas, incluyendo sabores debidos a los pastos. Desde el punto de vista tecnológico se consideró el uso del Vacreator, conservación, métodos Fritz y Alfa Laval y usos del "Butter oil".

El queso Cheddar mereció un amplio esfuerzo destinado a obtener un método continuo, más investigaciones sobre aspectos físicos, químicos y microbiológicos. También se trabajó en quesos sin cáscara. Por ejemplo, Lawrence demostró (32) que el exudado líquido solo se forma bajo el film cuando la degradación de proteínas da más de 0.5% de nitrógeno soluble. También se trabajó en otros tipos de quesos: Cheddar (una nueva variedad), Gouda, Edam, Colby, Romano, Roquefort y otros quesos blandos, así como una torta de queso basada en queso fresco y un método para secar queso con adición de leche o suero desecados. Hubo también varias contribuciones vinculadas con fermentos y maduración.

Se registraron progresos en el conocimiento de la composición y estructura química de la caseína. McClelland (33) publicó una revisión de la industria de la caseína australiana y su fuerte ritmo de expansión. Otros autores se ocuparon de aspectos particulares del proceso continuo de elaboración y varias posibles mejoras de la tecnología conocida.

En leche desecada y leche condensada, se hicieron estudios económicos. Para aumentar el valor nutritivo del producto destinado a países en

desarrollo, se investigó la fortificación de leche desgrasada en polvo o de leche condensada mediante vitaminas. Se estudió la microestructura de la leche desecada y propiedades de flujo del polvo, con y sin aditivos, así como varias mejoras al método de secado.

Se informó de progresos en el desarrollo de nuevos productos que tenían en cuenta la capacidad de formar espuma de las proteínas lácteas, la posibilidad de producir proteínas modificadas, nuevos usos para la leche en polvo, productos de bajo tenor de sodio o potasio por diálisis de leche descremada concentrada, manteca en polvo, un helado con bajo contenido de sal y fenilalamina y otros productos nuevos (34).

VI. Resumen de las estrategias nacionales consideradas

Como se ha mencionado, el caso de Estados Unidos ha merecido un tratamiento singular. Los demás se han resumido sintéticamente, comenzando por la distribución del esfuerzo investigativo por rubro. El Cuadro Nº 26 indica el saldo del esfuerzo nacional respecto al promedio internacional. La forma de expresarlo, para una más rápida comprensión del conjunto, es : 0, si el valor nacional está entre 0.8 a 1.2 del internacional, + si está entre 1.3 y 1.75, ++ si es más de 1.8, - si está entre 0.30 y 0.75, -- si es menor de 0.25.

Cuadro N° 26

Comparación de esfuerzos investigativos de varios países respecto al promedio internacional

Rubro de estudios	Polonia	Alemania	Canadá	Australia
Tambo y Ganado	+	+		++
Química y Física	0	+	+	-
Bacteriología y Micología	-	--	-	--
Fisiología	-	--		--
Tecnología	+	+	0	+
Economía	0	+		0
Control de Calidad	+	++	-	++

Fuente: Estimaciones propias

El número de publicaciones y de investigadores año se da en el Cuadro N° 27. El último dato resulta de aplicar el coeficiente 1.3 publicaciones-investigador por año deducido más atrás, excepto en el caso de EEUU. En este último, el valor es el del inventario 1966 (10).

Cuadro N° 27

Número de investigadores-año

País	Polonia	Alemania	Canadá	Australia	EEUU ¹
Publicaciones-año	71	179	99	118	
Graduados-año	55	138	76	91	540

Nota: ¹ En el caso de EEUU se considera el sistema gubernativo y estatal.

Finalmente, se reunieron en el Cuadro N° 28 los datos de esfuerzo investigativo por producto.

Cuadro N° 28

	Polonia %	Alemania %	Canadá %	Australia %
Leche	28.9	63.0	37.6	29.6
Manteca y grasas lácteas	14.7	17.6	21.6	24.4
Queso	38.4	12.3	16.7	31.1
Leche desecada, evaporada y condensada	2.8	4.3	6.0	1.5
Caseína	6.2	---	13.1	10.4
Otros	9.0	2.8	5.0	3.0

Fuente: Estimaciones propias

5.2.3. Hacia un esfuerzo investigativo nacional

1. Sumas potenciales a invertir en I&D

A los fines de este análisis, tomaremos una tasa de gastos en I&D que puede considerarse como valor medio razonablemente ambicioso: el 2% de las ventas (9). El cuadro N° 29 presenta una estimación de las sumas potenciales basada en la información proporcionada en el capítulo 1.

El número de investigadores sustentables resulta de dividir a la suma potencial para I&D por el valor medio del presupuesto -académico por año que se computó al discutir Estrategia Institucional de varios países. El criterio de usar la misma cifra se basa en que muchos de los países considerados la diferencia de sueldos de investigadores no difiere demasiado de

los investigadores senior en la industria local o Universidades. Además la cifra es cercana a los U\$S 28.000 calculados para la industria química argentina en un reciente artículo (35) y a los valores que en forma confidencial han hecho llegar al autor industrias químicas locales.

Cuadro Nº 29

Sumas potenciales para I&D - Año 1963

Personas ocupadas en cada establecimiento	Valor de la producción		Suma Potencial para I&D	Inversores sustentables	Número de establecimientos	Investigadores sustentables por establecimiento
	miles de millones m\$	millones de U\$S	miles de dólares			
hasta 10	11.5	83.0	1.660	61	1.499	0.04
11-50	7.6	54.9	1.098	40	215	0.19
51-100	3.4	24.6	492	18	23	0.78
101-500	8.6	62.1	1.242	46	19	2.42
501-1000	<u>1.6</u>	<u>11.5</u>	<u>230</u>	<u>8</u>	<u>2</u>	<u>4.00</u>
	32.7	236.1	4.722	173	1.758	0.10

Fuente: Estimaciones propias.

II. Factibilidad del esfuerzo privado

La última columna del cuadro indica el número de investigadores que podría sustentar un establecimiento si invirtiera la suma potencial correspondiente.

El 98.8% de los establecimientos no estaría en condiciones de sustentar un sólo investigador. Sólo el 0.1% de los establecimientos, es decir dos en total, podría sostener un esfuerzo consistente en 4 académicos.

Este número de investigadores puede considerarse razonable (Ver Estrategia Institucional).

En consecuencia, podríamos afirmar que el esfuerzo investigativo privado en la industria láctea argentina es factible sólo a unos pocos establecimientos.

Al hacer esta afirmación estamos incluso haciendo abstracción de los riesgos involucrados y el carácter de inversión a largo plazo, factores que suelen ser determinantes en las pautas de inversión del empresario argentino. En la práctica estas actividades empezarán con cierta timidez por razones de coyuntura.

Puede inducirse una efectiva puesta en marcha de este tipo de gestión y acrecentar el número de establecimientos que la realice, mediante medidas que "cambien las reglas de juego", es decir que disminuyan el monto final a la empresa. Tal tipo de medidas sería la desgravación impositiva, los subsidios a proyectos, etc. Ellas implican de hecho aumentar el número de investigadores sustentables. Por ejemplo, una desgravación que reduzca el costo efectivo a $\frac{1}{3}$, disminuiría el divisor de la quinta columna del Cuadro N° 23 de 27.200 a 9.067 dólares EEUU. por investigador-año. El resultado se ve en el Cuadro N° 30.

Cuadro N° 30

Investigadores sustentables bajo un programa de fomento

Personas ocupa das en cada es tablecimiento	Suma potencial para I&D <hr/> miles de U\$S	Investigado res susten- tables	Número de estableci- mientos	Investigadores sustentables por estableci- miento
hasta 10	1.660	183	1.499	0.12
11 - 50	1.098	121	215	0.56
51 - 100	492	54	23	2.35
101 - 500	1.242	138	19	7.25
501 - 1000	230	25	2	12.50

Fuente: Estimaciones propias.

Pueden acceder a la gestión investigativa un 1.3% adicional de es-
tablecimientos, restando 97.5% que no podrían sustentar un investigador.

Desde el punto de vista del valor de la producción, el panorama
es distinto (Cuadro N° 31).

Sin plan de fomento la investigación puede ser posible, dentro
de las premisas establecidas, de un número de establecimientos que repre-
sentan el 31.2% de la producción. Con plan de fomento, el valor se eleva
a 41.5% de la producción.

En cualquier caso, debe notarse que un plan de fomento es una
acción gatillante que dura necesariamente un período breve. Si al inte-
rrumpirlo los tamaños no han variado, puede que las empresas marginales
vuelvan a la situación anterior.

Puede concluirse que el esfuerzo privado es limitadamente facti-
ble y esa situación sólo puede cambiar mediante un proceso de amalgamación
de empresas decididamente violento.

Cuadro N° 31

Investigadores sustentables con o sin plan de fomento
según el valor de producción

Personas ocupadas por este establecimiento	Valor de la producción		Investigadores sustentables por establecimiento	
	Millones U\$S	Distribución porcentual	sin plan de fomento	con plan de fomento
hasta 10	83.0	35.2	0.04	0.12
11 - 50	54.9	23.2	0.19	0.56
51 - 100	24.6	10.3	0.78	2.35
101 - 500	62.1	26.3	2.42	7.25
501 - 1000	11.5	4.9	4.00	12.50
	<u>236.1</u>	<u>100.0</u>		

Fuente: Estimaciones propias.

III. Investigación y Desarrollo en las empresas encuestadas

En el Cuadro N° 32 se indican las actividades en I&D de las empresas encuestadas. Del mismo surge que es un esfuerzo menor el que se realiza. Salvo en las empresas numeradas 9, 10 y 11, que se cuentan entre las más importantes de esta industria, ninguna de las actividades cuenta con un individuo full-time dedicado a las mismas. Esto es lo que podría considerarse como esfuerzo mínimo significativo en el largo plazo. Hay un solo establecimiento (7) donde el equivalente de cuatro universitarios cubriría todo el espectro de actividades.

En ninguna de las empresas encuestadas se realizan actividades de investigación básica. Puede observarse también, que el esfuerzo está en su mayor parte volcado en tareas de asistencia técnica a producción y en otras actividades técnicas no directamente vinculadas a tareas de I&D.

Personal ocupado en actividades de I&D y otras actividades técnicas
en las empresas encuestadas

Empresa	IA		D _d & D _p		C _p		T _s		Otras		P	
	U	S	U	T	U	S	U	S	U	S		T
1	0,50		1,66		0,33		0,50				3	4 $\frac{1}{2}$
2					0,80						0,80	1
3									1,00		1	1 $\frac{2}{2}$
4									1,00	1,00	2,00	2 $\frac{2}{2}$
5			0,50				0,60				1,1	3
6	0,25		0,25		0,25		0,25				1,0	1 $\frac{4}{4}$
7	1,0		1,0		1,0		1				4	4 $\frac{5}{5}$
8		0,05	0,10		0,05		0,70				0,9	3 $\frac{6}{6}$
9,10,11	0,07		0,06		0,12		0,18		0,57		12	12 $\frac{7}{7}$
9,10,11		0,02	0,02		0,04		0,12		0,80		137	37

Nota: IA: Investigación aplicada; D_d: desarrollo de nuevos productos; D_p: desarrollo de nuevos procesos
C: cambio de procesos; T_s: asistencia técnica a producción.

U: universitario; S: secundario; T: técnico.

En las casillas correspondientes se indica el porcentaje del tiempo de las personas. La antefiltra columna indica la sumatoria del tiempo (E_x) dedicado a actividades de I&D y la última columna indica el número de personas (p).

1: Dr. en Química; 2: Agrimensor. Indicaba además que una persona de nivel primario se dedicaba full time a T; 3: El universitario es Ing. Agrónomo. El técnico es clasificador de leche; 4: Dr. en Química; 5: Dr. en Bioquímica, 1 Ingeniero, 1 Ing. Agrónomo, 1 Dr. en Veterinaria. Todos dividían su tiempo entre las actividades mencionadas; 6: Los tres son técnicos químicos industriales. Solo uno de ellos se dedicaba 50% de su tiempo a actividades de I&D. Los dos restantes dedicaban el 20% de su tiempo en tareas de T_s; 7: los profesionales indicados corresponden a diversas profesiones, en su mayoría ingenieros.

Fuente: Estimaciones propias en base a encuesta efectuada a empresas.

En dos de las plantas grandes en las cuales se indicaba el monto de sueldos y salarios abonados a personal en I&D, el porcentaje que sobre las ventas representaban, era en promedio de 0.014. Si a este se incluyese otros gastos relacionados con esta actividad, como ser por ejemplo, amortizaciones de la instalación experimental e instrumental analítico, la cifra seguramente estaría en el orden del 2%. Esto nos está dando una primera indicación de que las sumas potenciales dedicables a actividades de I&D estimadas anteriormente en este capítulo, que se basaban en destinar el 2% de las ventas, es razonable en empresas de gran magnitud.

Debe destacarse, sin embargo, que la mayor parte del esfuerzo está concentrado también a tareas de asistencia técnica, a producción y a otras actividades técnicas no directamente vinculadas a I&D. Estas actividades insumen el 75% del tiempo de los profesionales y el 92% del tiempo de los técnicos.

Relacionando las empresas por trama de personal ocupado con la cantidad de profesionales dedicados full-time a actividades de I&D se obtiene el Cuadro N° 33.

Cuadro N° 33

Empresas con profesionales dedicados full-time

Empresas	Profesionales full-time dedicado a actividades de I&D	Personal ocupado en la empresa (*)
1	1	296
3	1	10
4	1	114
6	1	343
7	4	325
9,10,11 (**)	4	700

(*) Cuando la empresa tiene más de una planta, el personal ocupado corresponde al de la empresa.

(**) Promedio de las tres empresas.

Fuente: Estimaciones propias en base a encuesta efectuada a empresas.

Entre las empresas de hasta 100 personas ocupadas sólo una de las que dicen haber realizado actividades de I&D tiene un profesional full-time (3). El mismo, sin embargo, se dedica a otras actividades. En las empresas 2,5 que se encuentran en este tramo sólo la 5 indica tener un profesional pero dedicado part-time (50% de su tiempo). Las empresas que se hallan en el tramo de 100 a 500 personas ocupadas, tres de las mismas (1,4,6) ocupan 1 profesional full-time cada uno, y la 7 tiene 4. Esto hace un promedio de poco más de 2 profesionales por planta, lo que contrasta con la estimación de 2.42 del Cuadro N° 29. En este cuadro se señala que para plantas con un personal ocupado entre 500 y 1000 personas, en promedio cada establecimiento podría sustentar 4 personas. Como puede verse en el Cuadro N° 33 este es justamente el valor medio de los profesionales dedicados full-time a actividades I&D en plantas de este tamaño.

IV. Esfuerzos asociados o públicos

El análisis de la factibilidad del esfuerzo privado hace notorio que para llevar los beneficios de la investigación científica y tecnológica a la enorme mayoría de los establecimientos fabriles y al grueso de la producción, debe buscarse una solución independiente del tamaño de las empresas individuales.

La solución que cuenta con amplios precedentes internacionales sería un Instituto, cuyo sostén puede ser estatal, privado o mixto y su forma de dependencia puede ubicarlo como ente autónomo, dependiente de una Universidad o el Ministerio de Agricultura, o integrando otro ente mayor de investigaciones industriales o alimenticias.

El presente estudio no ha tomado como tema el sostén en forma de dependencia, sino los elementos que confluyen al diseño del esfuerzo del Instituto propuesto.

Tamaño

Es difícil, dentro del marco del presente estudio, realizar una determinación satisfactoria de tamaño crítico y tamaño óptimo. El primero presupone una predefinición concreta de objetivos mínimos. El segundo implica una compatibilización de los objetivos mínimos con las solicitudes del resto de la economía en el corto y largo plazo. Por lo tanto las consideraciones que se presentan se refieren a dos tamaños, para aportar mayor conocimiento en cuanto a que podría obtenerse si el esfuerzo implicado se realizara.

Se proponen para su análisis tres tamaños, definidos por el número de investigadores full-time de grado académico: 10, 60, 120 investigadores respectivamente.

Previamente es necesario recordar que el estudio sobre "Estructura y Dinámica ..." incluyó el análisis de ocho proyectos considerados representativos de la actividad I&D en la industria láctea. Ese estudio (Figuras 7 a 14 inclusive), que abarcó 21 años de esas actividades permite el resumen que se da en el cuadro N° 34.

Cuadro N° 34

Contribuciones anuales en ocho proyectos representativos - 21 años

Proyecto	Contribuciones anuales		
	Promedio	Máximo	Mínimo
H.T.S.T.	10	27	2
Spray	4	9	1
Leche en polvo instantánea	6	14	2
Leche estéril con envasado aséptico	11	41	1
Homogenizado	4	9	1
Queso: proceso continuo	4	10	1
Manteca: proceso continuo	10	18	5
Queso sin cáscara	7	14	1
Total	<u>56</u>	<u>142</u>	<u>14</u>
Promedio	7	18	2

Fuente: Estimaciones propias.

El criterio para elegir los tres tamaños es simple. El menor, 10 es el mínimo que opera satisfactoriamente dentro de los Institutos encuestados. El mayor corresponde al número de investigadores sustentables si se aplica la tasa del 2% (Cuadro N° 29) menos los que podría utilizar la industria privada. Ello implica un régimen diferencial en los eventuales aportes y derechos de uso de ese sector de la industria. El intermedio representa el mismo criterio con una tasa del 1%. Comparando con el cuadro N° 27, la hipótesis mínima no tiene paralelo, la intermedia es del orden del esfuerzo polaco y cercana al canadiense y la máxima es cercana al alemán.

El Cuadro N° 35 informa los datos básicos de las tres hipótesis, asumiendo válidos los distintos valores medios que se obtuvieron al considerar Estrategia Institucional en varios países.

Puede observarse en la hipótesis mínima que el presupuesto es de U\$S 272.000 por año, el personal no académico full time 19 técnicos y la productividad esperada 13 publicaciones. Esta productividad, comparada con las cifras del cuadro N° 34, indica que se aportaría un 23% de las contribuciones medias mundiales para sustentar los ocho proyectos tipo. Además, se podría afrontar, concentrándose en un sólo proyecto, el esfuerzo pico en tres casos y una parte importante de éste en los otros cinco. Finalmente, se produciría cerca del 1% de la producción mundial de conocimiento de sesgo tecnológico, es decir un aporte significativo.

En la hipótesis máxima, se podría afrontar simultáneamente el esfuerzo pico en los 8 proyectos considerados y producir casi un 10% del total mundial. Esto luce como una acción para obtener un decisivo liderazgo, si es que su comparación con otras metas nacionales no la hacen aparecer sobredimensionada.

Cuadro N° 35

Datos básicos para las tres hipótesis de tamaño

Número de académicos full time	Presupuesto anual en dólares EEUU	Personal técnico no académico full time	Productividad anual <u>publicaciones</u>	% del promedio de contribuciones por proyecto (cuadro 34)	% de la producción (trabajos y patentes con sesgo tecnológico)
10	272.000	19	13	23	0.8
60	1.630.000	114	78	139	4.9
119	3.140.000	226	155	277	9.7

Fuente: Estimaciones propias.

V. Estrategia temática

Es obvio que, como lo indica el Cuadro N° 34, el eventual Instituto pueda optar por hacer contribuciones pequeñas a muchos proyectos o grandes a un número reducido. No es razonable seleccionar una de las políticas a este momento, dado que dependen principalmente del equipamiento humano de que eventualmente se disponga.

Se propone que los rubros de estudios a afrontar por el Instituto, sean los que son de sesgo tecnológico. Volviendo a la indagación sobre "Estructura y Dinámica ...", los rubros correspondientes a Tambo y Ganado pueden ser bien cubiertos por el I.N.T.A. Los de Economía de la producción y distribución pueden ser cubiertos por el I.N.T.A. o investigadores de la infraestructura convertible. Los de Fisiología y Bacteriología y Micología general y de producción de la leche, también puede esperarse que sean cubiertos por la infraestructura convertible e información internacional. Igualmente los que se refieren a Química y Física general, análisis y defectos.

La forma en que se repartirá la actividad de los investigadores, dependerá de estos mismos eventualmente, vale decir de la respuesta de sus capacidades a las solicitudes del medio. El Cuadro N° 36 representa el resultado en el caso en que la actividad de los investigadores se vuelva siguiendo el promedio mundial, tal como se calculó en el Cuadro N° 2 del estudio sobre "Estructura y Dinámica ...". Ya se ha visto (Cuadro N° 26) que los países suelen diferir en su estrategia en este aspecto.

Cuadro N° 36

Distribución temática de los investigadores en las tres hipótesis

Número de académicos full time	Distribución de los investigadores por rubro		
	10	60	119
Química y Física	3	19	38
Bacteriología y Micología	1	6	12
Tecnología	5	29	57
Economía	0.50	3	6
Control de Calidad	0.50	3	6

Fuente: Elaboración propia.

No se han obtenido datos medios internacionales por producto, pero en el cuadro N° 28 se indicó estrategias nacionales en ese sentido, que podrían elaborarse como en la repartición por rubros.

Infraestructura convertible

La tarea del Instituto puede expandirse notablemente en la medida que delegue y fomente investigaciones por parte de la infraestructura convertible. La delegación puede hacerse utilizando las economías externas implícitas en subsidiar investigaciones en las Universidades. En efecto, con aportes que suelen abarcar parte de la inversión fija y/o sueldos de personal auxiliar, puede lograrse la orientación o "convertibilidad" de sectores de la actividad universitaria.

A su vez el fomento de esa orientación puede lograrse mediante premios, un adecuado programa de relaciones públicas, becas, etc.

La reciente encuesta del CONACYT permite medir el tamaño y composición de esa infraestructura convertible. El Cuadro N° 37 indica los recursos humanos argentinos, en los grandes rubros del conocimiento relacionados con la industria láctea. Las cifras se refieren a Instituciones oficiales.

Cuadro N° 37

Recursos humanos de Instituciones argentinas en rubros del conocimiento relacionados con la industria láctea

Rubro	Investigadores totales	Investigadores de la misma categoría
Química	188	55
Física	15	3
Bacteriología y Micología	135	47
Tecnología	60	18
Economía	55	25
Control de Calidad	3	1
	456	149

Fuente: Estimaciones propias

Debe notarse que los rubros detallados no están volcados a las tareas conexas a industria lechera, tal como se definieron al estudiar la estructura de las actividades mundiales de I&D. En cambio, están en disciplinas cuya reorientación a ellas sería inmediata y consistiría simplemente en un cambio de interés específico de los investigadores. En el apéndice se incluye el listado utilizado.

La información del Cuadro N^o 37 es de suma importancia como elemento de control en las alternativas de diseño de esfuerzo institucional propuestas. En efecto, los recursos humanos necesarios se extraerán del inventario que dicho cuadro refleja o de las industrias privadas que posean recursos humanos adaptables. Este último dato no es conocido. En el caso de las hipótesis consideradas y suponiendo el uso de investigadores de máxima categoría (Cuadro N^o 38) o de investigadores sin distinción de categoría (Cuadro N^o 39), las dos mayores sólo tendrían sentido si se fijara una muy alta prioridad a la industria láctea, dada la tremenda sollicitación que implican, o si los recursos humanos de la industria privada fueran mucho mayores, de destino menos prioritario y de convertibilidad probada. Esta última condición reduce seguramente el eventual número.

Cuadro N^o 38

Requerimientos de investigadores de máxima categoría
como porcentaje de las disponibilidades

Número de académicos full time	10	60	119
Química y Física	5.2%	32.8%	65.6%
Bacteriología y Micología	2.1%	12.8%	25.5%
Tecnología	27.8%	100.0%	100.0%
Economía	2.0%	12.0%	24.0%
Control de Calidad	50.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Estimaciones propias.

Cuadro N° 39

Requerimientos de investigadores como porcentaje
de las disponibilidades

Número de académicos full time	10	60	119
Química y Física	1.5%	9.3%	18.7%
Bacteriología y Micología	0.7%	4.5%	8.9%
Tecnología	8.3%	48.3%	95.0%
Economía	0.9%	5.5%	10.9%
Control de Calidad	15.6%	100.0%	100.0%

Fuente: Estimaciones propias.

Por otra parte, hay dos factores de estrangulamiento en los recursos evaluados, en el supuesto que la estrategia temática sea la descripta. El de mayor gravedad es la escasa disponibilidad de recursos humanos en Tecnología. El otro es el que se refiere a Control de Calidad, pero su impacto es menor porque el tiempo de formación de recursos humanos en este rubro es relativamente bajo.

En consecuencia parece aconsejable recomendar la hipótesis de esfuerzo institucional menor. El eventual Instituto debiera fijarse dos pautas de alta prioridad en su acción: formación de recursos humanos propios, mediante el establecimiento de una carrera para su personal partiendo de recién graduados y la arriba indicada utilización de la infraestructura convertible. El tamaño propuesto debiera ser alcanzado esencialmente por formación propia de recursos humanos.

Extensión

La tarea de extensión debiera ser uno de los grandes aceleradores

del proceso de difusión de tecnología. En la experiencia del autor, las demostraciones en planta piloto de innovaciones de proceso, equipos o productos, tienden a facilitar la evaluación de los riesgos por el empresario y disminuir la idea que éste tiene de los mismos.

Enseñanza

La tarea de enseñanza sólo debiera considerarse en caso de optar por tamaño muy grande de Instituto.

Referencias Bibliográficas

- 1) Dairy Science Abstract. Commonwealth Bureau of Dairy Science and Technology, Shinfield, Reading, Inglaterra.
- 2) C.A.S. Today, American Chemical Society, Columbus, Ohio, 1967.
- 3) Brissenden, C. The Milk Industry 46 (6) 59 (1960)
- 4) Trout G.M. Homogenized Milk, Michigan State College, Michigan, 1950
- 5) Patentes Nº 218.946, 218.947 y 221.583.
- 6) Koestler, C. Schweiz. Milchztg. 60 43 (1934)
- 7) Davis, J.C. A Dictionary of Dairying. Interscience Publishers, Inc., New York, 1955.
- 8) C.S.I.R.O. Division of Dairy Research, Report 1968. Melbourne. 1969.
- 9) Webb, B.H.J. Dairy Science 52 (10) 1693 (1969).
- 10) Joint Task Force of the U.S.D.A. and State Universities and Land Grant Colleges. A National Program of Research for Dairy, November 1969. U.S.D.A. Washington, D.C.
- 11) Mann E.J. Dairy Industries. April, 218-220 (1969).
- 12) Davies, J.M. Assistant Director, Commonwealth Bureau of Dairy Science and Technology. Comunicación Personal, Marzo 5, 1970.
- 13) Pijamowski, E. Dairy Science Abstracts 26 (8) 343-360 (1964).
- 14) Schmidt, L. Prace Inst. Przem. Mlecz. 6 (3) 77 (1958).
- 15) Pijamowski, E. Przem. Spozyw. 10 133 (1961).
- 16) Lipinska, E. y Pijamowski, E. VI Simposio sobre las sustancias extrañas en los alimentos. Madrid. 1960.
- 17) Eisele, M. et. al. Zeszyt. nauk. Wyzsz. Szkol. roln. Olsztyn. 13 221 (1959)
- 18) Eisele, M. et. al. Id. 13 237 (1962).
- 19) Eisele, M. et. al. Id. 15 463 (1963).
- 20) Eisele, M. et. al. Id. 16 (1964).
- 21) Kiermeier, F. y Renner, E. Dairy Science Abstracts 28 (7) 33B-49 (1966).
- 22) Lang, K. et. al. Milchwissenschaft 20 309 (1965).
- 23) Fauser, H. Molk, u. Käs. - Ztg. 13 424 (1962).
- 24) Kiermeier, F. Dte. Molk.- Ztg. 86 1853 (1965).
- 25) Kirchmeier, O.Z. Lebensmittelunters. u.- Forsch. 127 67 (1965).

- 26) Emmons, D.B. Dairy Science Abstracts 28 (8) 389-406 (1966)
- 27) Rose, D. Dairy Science Abstracts 25 45 (1963).
- 28) Bullock, D.H. Dairy Science Abstracts 24 59 (1962)
- 29) Hills, G.L. y Brown, B.M. Dairy Science Abstracts 28 (4) 163-74 (1966).
- 30) MacDermott, C.J. XV INT. Dairy Congress 4 2169 (1959).
- 31) Kinsman K.L. y Anderson, J.M.Q. Rev. Agr. Econ. 12 19 (1959).
- 32) Lawrence, A.J. Australian J. of Dairy Technology 15 114 (1960).
- 33) McClelland, T.N.Q. Rev. Arg. Econ. 18 84 (1965).
- 34) Buchanan, R.A. Fd. Technol. Austr. 17 194 (1965).
- 35) Rotstein, E. Chemical and Engineering News (artículo de staff) 46 (19) 22 (1968).

CAPITULO 5

A P E N D I C E

APENDICEA. Los rubros del conocimiento informales en el presente trabajoDairy Science Abstracts

Se considera una razonable representación de la actividad científica y tecnológica el Dairy Science Abstracts. Esa publicación resume las contribuciones directa y explícitamente vinculadas a la industria láctea, abarcando desde investigaciones básicas a trabajos de desarrollo.

En 1970 comenzó su volumen 32º. Para diciembre de 1968 (8) había publicado 81.415 resúmenes, resultado de la revisión de unas 1000 publicaciones periódicas más libros y patentes de 18 países (9). El cuadro 1 muestra cómo se componen las fuentes de referencia usadas (8).

Cuadro 1Fuentes de referencia del D.S.A.

<u>Fuente</u>	<u>%</u>
Publicaciones Periódicas	60
Patentes	5
Otras Publicaciones	35

Fuente: Estimaciones propias.

El crecimiento de la producción científica sobre el tema se puede juzgar del hecho que se publicaron 27.400 resúmenes en los primeros 15 volúmenes y más de 54.000 en los segundos 15.

Durante varios años las publicaciones en idiomas distintos del inglés no superaron el 35-40% del total. Esa situación tiende a cambiar en el sentido de más participación de otros idiomas, aunque queda en pie que predomina

mina la contribución del inglés. El ruso y otros idiomas de Europa Oriental han aumentado al punto que eran 9% en 1909 y representaron 21.4% en 1968. El cuadro 2 indica la distribución en 1968 (8).

Cuadro 2

Distribución de resúmenes según su idioma original en el volumen 30, 1968

<u>Idioma</u>	<u>%</u>
Inglés	49,0
Alemán	11,4
Europa Oriental (excepto Rusia)	11,4
Ruso	10,0
Francés	4,8
Escandinavo	3,3
Italiano	3,2
Japonés	3,1
Holandés	1,7
Español	0,6
Portugués	0,6
Varios no incluidos arriba	0,9

Fuente: Estimaciones propias.

Las siguientes son definiciones que dan los editores de algunas de las secciones cuya cobertura se ha creído conveniente clarificar (9).

Tecnologías: "cubrimos el procesamiento y envasado de leche líquida y todos los productos lácteos o constituyentes lácteos, así como el equipo que se usa para estos procesos. Se incluyen la eliminación de desperdicios, la ingeniería de la industria láctea, el transporte de leche y la limpieza del equipo lácteo".

Control de Calidad y Normas: "Resumimos las normas nacionales e internacionales y la legislación sobre todos los aspectos de la leche y sus productos".

Economía: "Estadísticas nacionales ... y estudios económicos de producción y procesamiento de leche".

Bacteriología y Micología: "Resumimos todos los trabajos sobre el género *Lactobacillus* y sobre otros organismos, tales como startés, que son significativos para la industria láctea, así como estudios y análisis de las bacterias, hongos y virus en la leche cruda y sus productos y sobre mastitis".

Química y Física: "Estudios sobre los constituyentes singulares de la leche tales como caseína, α = lactoalbúmina, β = lactoglobulinas, inmunoglobulinas y lactosa, así como la leche líquida y los productos lácteos, incluso los análisis y métodos analíticos".

Es de señalar que la literatura de I & D no es todo el esfuerzo científico y tecnológico. A él se suma todo lo realizado en la actividad privada y que no es divulgado por razones comerciales. De esto parte resulta en patentes, pero lo que no es patentado no se puede computar por los medios objetivos utilizados.

B. Cronología de la pasteurización (HTST y desarrollos conexos)

<u>AÑO</u>		<u>FUENTE</u>
1765	Spallanzani observó que la ebullición preservaba el extracto de carne	2
1782	Scheele preservó vinagre por ebullición	2
1810	Appert publica el "Arte de conservar varios años todas las sustancias animales y vegetales", proponiendo el calentamiento como medio de conservación. Era en rigor calentamiento y concentración, llevando el volumen a su mitad por baño maría.	1
1862 1870	Pasteur trabaja en vino (1862-64) y cerveza (1870)	2
1873	Jacoby (New York) recomendó cocinar la leche para evitar su agriado.	2
1874	Gerber afirma haber logrado, en estudios en el Laboratorio de Fisiología de París, conservar la leche por el método Appert-Pasteur.	3
1877	Soxhlet calienta la leche para consumo infantil 1-1/2 hora en baño maría.	1
1880	Comienza a aplicarse la conservación por calor en E.U.A. en forma práctica.	3
1882	Se patenta en Alemania el primer pasteurizador, construido por Feska (Patente del 15-7-1882). (Cita Milchztg <u>ll 657</u>).	3
1883	Se fabrica el primer pasteurizador continuo (K. Thiel-Liibeck). La leche pasa sobre superficie metálica ondulada calentada entre 75-80° y enfriando luego a 10-12°.	1
1886	Se fabrica el primer aparato con agitado. El Fjord en Dinamarca, recipiente cilíndrico encamisado con vapor. El agitador es un cuadro que gira a 100-130 rpm.	3 1

<u>AÑO</u>		<u>FUENTE</u>
1889	Lefeldt y Lensch producen el primer equipo de capa delgada, un cilindro externo, un tambor rotativo interno y una separación o espesor de película de 3 mm.	3
1896	Lefeldt y Lensch fabrican el primer equipo con "regeneración", es decir con precalentamiento de la leche fría por la leche caliente saliente.	4
1899	Theobald Smith determina el punto de muerte térmica del bacilo de la tuberculosis de la leche: 60°C, 15 minutos.	2
1898	En Dinamarca se hace obligatorio calentar a 85° la leche desnatada que ha de volver al productor.	1
	J. William patenta un aparato en que una corriente de leche se mantiene a 60°-66°C por 20-30 min. y luego se enfría.	7
	El Health Board de New York City promulga una resolución especificando el tiempo y temperatura de la pasteurización (holder) y requiriendo que los aparatos sean automáticos en ambas variables y con registro.	6
1909	Ordenanza municipal en Buenos Aires: obligatoriedad de pasteurizar la leche de consumo. (Ver derogación 1912) (Ver 1946: 1/3 de la leche de consumo es pasteurizada).	5
1910	Se promulga la ordenanza de obligatoriedad en Chicago cumpliéndose desde entonces.	5
1912	Se deroga ordenanza B.A.	5
1911	Varios artículos comentan pasteurización con vacío, como método para realizar en botellas. Neisser sostiene que no aventaja a la pasteurización común (8). En cambio Harne considera el procedimiento muy bueno, realizado a 60° y baja presión, en el aparato Hartmann (Berlín) o el pasteurizador Hamburg (9).	9
1914	Un boletín del Departamento de Agricultura de E.U.A. se refiere al proceso "flash", en que la leche o crema se calienta a 71-74°C en 30-60 segundos y luego va a enfriadores. El autor afirma que el proceso requiere 17% más calor que el "holder" (60-68° x 30 min.)	10

<u>AÑO</u>		<u>FUENTE</u>
1917	Libro: La pasteurización de la leche desde el punto de vista mecánico por Kilbourne, C.H.	11
1918	Aparece el Journal of Dairy Science.	
1920	En Dinamarca se usa un método que involucra calentar unos minutos a 80-95°C.	12
1921	Un artículo anónimo en Alemania compara los procesos holder y flash.	13
1922	Una empresa Dinamarquesa patenta un intercambiador de calor para pasteurizar.	16
1923	Stassano patenta en Inglaterra un intercambiador de calor de tubos concéntricos adaptado para pasteurizar líquidos.	14
	W.J. Davies patenta en EE.UU. un equipo de tiempo de contacto corto, temperatura de más de 62°C y líquido sometido a una fuerte acción centrífuga.	15
	H. Lemont-Murray pone en marcha en Nueva Zelandia el primer "Vacreator", originalmente, destinado a crema, luego a leche industrial.	1
	A.P.V. de Inglaterra inicia experimentos con el método alta temperatura tiempo corto y coloca las primeras instalaciones. La leche se vende como "flashed" o "tratada térmicamente". El método inicia una rápida divulgación en el campo de la leche destinada a industria. Usan placas de bronce estañado y filtro separado.	2
	Se instala el primer intercambiador de placas en una industria láctea inglesa. (Fabricado por A.P.V.)	32
1924	Paasch & Larsen patenta en Dinamarca un aparato regenerativo.	17
1925	Nueva patente de Stassano definiendo el principio de película delgada. La patente (inglesa) consiste en pasar el	

<u>AÑO</u>		<u>FUENTE</u>
	líquido como una capa delgada entre paredes metálicas que pueden ser hechas de cobre y separadas 1 mm.	18
1926	Se implanta en Santa Fé la ley de pasteurización.	5
	Un estudio tecnológico de plantas del estado de Illinois concluyó que había que adelantar en 3 campos: 1) Registro de tiempo y temperatura, 2) Válvulas de descarga para evitar fuga de leche tratada imperfectamente, 3) Pasteurización de espuma y salpicaduras.	19
	Bartel afirma que aún no se ha diseñado un aparato continuo para la pasteurización lenta (63° x 30 min.).	20
	Stassano afirma, con evidencia experimental, que su método (75° y 8-10 segundos) es superior a los de tanques: 95° por 2-3 min. y 63° por 25-30 min.	21
	A.P.V. introduce equipos de acero inoxidable soldado.	32
	Enock en Inglaterra y A.P.V. en EE.UU. patentan equipos de baja temperatura.	22,23
1927	En la lechería Nacional Experimental Hillerød (Dinamarca) se estudia el método Stassano. Lo hacen Orla, Jensen y Bang. Silkeborg hace el aparato que es anual con 1.25 mm. de luz, con regeneración y 71°.	4
1928	Orla-Jensen anuncia que el límite inferior del método de baja es 62°C.	24,25
1929	Otra patente A.P.V. del método de baja, también en EE.UU.	26
	La Martona instala por primera vez en América el pasteurizador a placas de acero inoxidable (HTST)	33
1930	En Dinamarca declaran que el método Stassano es igual o mejor que el de baja.	27,80
	Stassano patenta en EE.UU. un equipo con tapa de 0.8 mm. para trabajar a 70-75°C.	29

<u>AÑO</u>		<u>FUENTE</u>
1930	Schaffer (Alemania) publica sus determinaciones del coeficiente de transferencia de calor de la leche. Usó dos aparatos en contracorriente distintos. Indica que el coeficiente es igual al del agua multiplicado por 0,75.	30
1931	Stassano discute aparatos de placas, refiriéndose a varios tipos separados por poca distancia.	31
1941	El gobierno inglés legaliza el método H.T.S.T. como alterativo para pasteurizar.	32

Fuentes de referencia del punto B

- 1 - Godet y Mur, A. "Industrias derivadas de la leche". Salvat. Barcelona, 1954.
- 2 - Davis, J.G. "A dictionary of dairying". Interscience Publisher Inc., New York, 1955.
- 3 - Química de Muspratt. "Gran Enciclopedia de Química Industrial". Tomo II.
- 4 - Ullmann. "Enciclopedia de Química Industrial". G. Gilli, Barcelona, 1933.
- 5 - Nedogón, N. "La leche y sus problemas". Suelo Argentino, Buenos Aires, 1946.
- 6 - North, G.E. "The holding methods of milk pasteurization". Eng. News 6 3570 CA 4 2021 (1910).
- 7 - Willman, J. "Pasteurizing Milk". Patente EE.UU. 913600. Feb. 23, 1909.
- 8 - Neisser, M. Gesundh. Ing. 34, 690 y Chem. Zentr. 1911, II, 1836.
- 9 - Hanne, R. Gesundh. Ing. 34 489.
- 10 - Bowen, J.T. "The cost of pasteurizing milk and cream". U.S.D.A. Bull 85 CA 9 827 (1915).
- 11 - Kilbourne, C.H. "The pasteurization of milk from the mechanical viewpoint". J. Wiley & Sons, N. Y., 241 pp., 1917.

- 12 - Orla - Jensen, S. Pasteurización de la leche a la luz de las concepciones modernas Milchw. Zentr. 49, 45 (1920).
- 13 - Anónimo. El proceso "holder" de pasteurización de la leche. Xärme u. Kälte-Technik 23 257 (1921).
- 14 - Stassano, H. Patente Británica 212.273 del 3-3-1923.
- 15 - Davis, W.J. Patente EE.UU. 1.504.197 del 5-8-1923.
- 16 - Buas Mejerimaskinfabrik. Patente Danesa 29.279 del 6-2-1922.
- 17 - Paasch & Larsen Petersen A.S. Patente Danesa 33.149 del 5-5-1924.
- 18 - Stassano, H. Patente inglesa 254.725 del 1-7-1925.
- 19 - Shore, L. y Ferguson, H.F. Milk pasteurization in Illinois. Illinois Health News 12 317 (1926).
- 20 - Bartel, CH. Pasteurización baja. Lait 6 350 (1926).
- 21 - Stassano, H. La preservación y purificación de la leche. Lait 6, 330-50, 533-49, 608-26, 861-84 (1926).
- 22 - Enoch, A.G. & Co. y E.C. Enoch. Patente inglesa 280.328 del 21-9-1926.
- 23 - A.P.V. por W.G. Tarbet. Patente EE.UU. 1.637.215 del 12-6.
- 24 - Orla-Jensen, S. Kemisk Maanedsbland 9 41 (1928).
- 25 - Orla-Jensen, S. Maelkeritidende 41 603 (1928).
- 26 - Seligman, R. para A.P.V. Patente EE.UU. 1.757.880 del 6-5-1929.
- 27 - Anónimo. Informe octavo de la Lechería Experimental Nacional de Hillerød, Dinamarca.
- 28 - Christen, C. Lait 10 241-56 (1930).
- 29 - Stassano, H. Patente EE.UU. 1.790.117 del 27-1-1930.
- 30 - Schaffer, O. Milchwirtschaft. Forsch. 10 96-107 (1930).
- 31 - Stassano, H. Aparatos de pasteurización a placas. Lait 11 124-33. 244-54 (1931).

32 - Brissenden, C. The milk industry 46 (6) 59 (1960).

33 - La Martona. Boletin.

C. Listado de disciplinas.Química:

Código	Nombre de la disciplina
1205.03	Química coloidal
1205.04	Estructura cristalina
1205.05	Determinación de constantes físicas
1205.13	Estudios de baja temperatura
1205.18	Equilibrios de fase
1205.20	Química de polímeros
1205.22	Química del estado sólido
1205.23	Soluciones de electrolitos y no electrolitos
1205.24	Química de la superficie
1205.25	Termoquímica
1301.01	Aminoácidos, péptidos, proteínas
1301.09	Lípidos, (fosfo-gluco-, grasas, y aceites)
1735	Química de los alimentos (Bromatología)
1735.02	Grasas animales y vegetales, aceites
1735.07	Aditivos de alimentos
1735.09	Microorganismos, bacterias, levaduras, algas, mohos
1802.02	Carnes, pescados, leche, aves
1201	Química analítica
1203.03	Química Alifática
1203.05	Aminoácidos y proteínas
1203.12	Emulsiones
1203.18	Aceites, grasas y ceras
1203.32	Estructuras de las moléculas orgánicas
1203.36	General

Física:

Código	Nombre de la disciplina
1109.03	Cristalografía
1109.04	Dieléctricos (incluido fluidos)
1109.05	Dislocación y Plasticidad
1109.06	Dinámica de las redes cristalinas
1109.10	Altos polímetros y el vidrio
1109.24	Estructura y cinética de superficies
1109.25	Conducción térmica en sólidos
1109.26	Capas delgadas
1110.01	Calorimetría
1110.02	Transmisión de calor
1110.06	Propiedades térmicas
1108.03	Efectos de capa límite
1108.08	Dinámica de los fluidos incompresibles
1108.12	Reología (incluye flujo plástico)
1108.16	Fenómeno de transporte, difusión, control
1108.17	Turbulencia
1108.18	Viscosidad

Bacteriología y Micología:

Código	Nombre de la disciplina
1301.06	Enzimas coenzimas
1301.07	Fermentación
1301.11	Química microbiológica
1303	Biofísica
1305	Microbiología

Tecnología:

Código	Nombre de la disciplina
--------	-------------------------

1704.01	Transferencia de calor
1704.02	Transferencia de masa
1704.03	Flujo fluidos
1704.04	Movimiento de materiales
1704.05	Mezclado
1704.06	Separación mecánica
1704.07	Separación química
1704.08	Reducción de escala
1704.09	Absorción y adsorción
1704.10	Medición y control
1709.05	Plasticidad
1717.07	Diseño de Máquinas
1736.04	Instrumentación electrónica
1204.07	Movimiento de Flujos
1204.08	Transferencia de Calor
1204.09	Transferencia de Masas
1204.13	Mezcla
1204.16	Plantas Piloto
1204.17	Diseño de plantas y procesos

Economía:

Código	Nombre de la disciplina
2104	Estadística económica
2107.03	Administración financiera de empresas
2107.04	Organización de empresas
2107.07	Economía de la gestión: gestión individual
2107.08	Marketing
2108.01	Organización industrial y la estructura de mercado; sector empresarial; política de precios y políticas conexas.

- 2108.02 Políticas relativas a competencias y monopolio; acciones del Gobierno; operaciones y control en tiempo de guerra.
- 2108.03 Servicios públicos; transporte; comunicaciones.
- 2108.04 Estudios sobre industrias manufactureras, de la construcción y de los servicios

Control y Calidad:

- | Código | Nombre de la disciplina |
|---------|-----------------------------|
| 1204.18 | Control de calidad y normas |

CAPITULO 6

CAPITULO 6 - ESTADO ACTUAL DE LA TECNOLOGIA Y PRACTICAS OPTIMAS EN LA INDUSTRIA

6.1. Introducción

Se ha visto en los capítulos anteriores que, en general, el progreso técnico de la industria no parece haber sido muy significativo. Sin embargo, muchos elementos de juicio comentados tienden a demostrar que existen diferencias muy importantes entre empresas en lo que respecta al grado de avance tecnológico aplicado en las mismas. En efecto, se han observado variaciones importantes en la productividad obrera que no pueden explicarse por la intensidad de capital de las técnicas empleadas, ni por la distinta composición de la producción (product mix).

Al comentar la primera introducción de las innovaciones en nuestro país, se observó que el retardo no era muy grande, o sea que las empresas más adelantadas emplean tecnologías bastante avanzadas. No parece que el proceso de difusión haya seguido igual ritmo.

Por todo ello conviene examinar el nivel de la tecnología empleada, tanto en cuanto al uso del capital como al de la mano de obra calificada. Ambos elementos serán examinados en las siguientes secciones de este trabajo.

Se ha considerado en ambos casos no solo el uso actual de ambos factores de la producción sino también su empleo potencial dado por mejores técnicas o una mayor ocupación de profesionales, técnicos u obreros calificados.

Tanto desde la óptica de su empleo actual como también potencial, interesa comentar la situación de la industria productora de equipos en nuestro país. Este punto, como así también una evaluación de los recursos humanos y la intensidad relativa en el uso de diversas calificaciones se presentará en las secciones finales del capítulo.

6.2. Prácticas óptimas y nivel de la tecnología

6.2.1. Introducción

En un sentido amplio el concepto de cambio tecnológico puede lograrse por una serie de elementos, entre los cuales puede mencionarse la mejora en la calidad de la mano de obra, por ej., por un proceso de aprendizaje en la realización de sus tareas; puede abarcar distintas esferas, incluyendo por ej. la organización, administración o comercialización de las empresas. Todo ello se traducirá tanto en la introducción de nuevos productos como en la de nuevos procesos. ¹

De toda la gama de elementos indicados, en esta sección se estudiará el cambio tecnológico generado en la esfera productiva de las empresas por nuevos procesos que fundamentalmente se manifiestan en el empleo de distintos equipos de capital ².

En el mundo real, estas nuevas técnicas de producción no se introducen de inmediato, sino a través de un proceso de ajuste. Existen varios factores que explican este proceso. En primer lugar, como se verá con más detalles en los casos concretos que se van a analizar, una vez introducido un determinado equipo, desde el punto de vista económico, su costo alternativo — sea su valor residual o de reventa — se reduce fuertemente y en un caso extremo puede tender a cero. Por dicha razón será menor la ventaja de emplear otro equipo, de técnica más avanzada. Además, puede haber restricciones financieras, de política económica del gobierno o relativas al comportamiento empresarial que inciden en la introducción de nuevos equipos.

Importa pues evaluar en su conjunto el estado tecnológico de las empresas en un momento dado ya que de este modo se cree poder descubrir buena parte de las diferencias de productividad existentes ³.

La evaluación de la situación real, se hará en comparación con las

prácticas óptimas correspondientes, teniendo en cuenta las condiciones técnicas y económicas ⁴.

La determinación de la best-practice se basa en una estimación de ingeniería del costo de los distintos procesos por los que debe pasar un producto. Se tendrá así un elemento fundamental para distintos tipos de análisis.

Las estimaciones de costo se efectuarán para la práctica usual en el país, y las prácticas óptimas del país y del extranjero. Además se harán cálculos alternativos para distintos tamaños. Se tendrán así elementos fundamentales para estimar el beneficio resultante de la aplicación de las tecnologías más avanzadas y de las economías de escala que pueden lograrse en los procesos analizados. En este punto se comentará el procedimiento general aplicado para la estimación de la relación beneficio-costos del empleo de técnicas alternativas. Luego se describirán los procesos de elaboración de los productos principales. En esta forma se determinará para cada producto las etapas del proceso productivo en que habrá alternativas significativas como consecuencia de la aplicación de distintas técnicas. Esta determinación de la significación económica del empleo de técnicas alternativas tiene un evidente interés de por sí. Sin embargo, se ha tratado de que su utilidad no se reduzca a ello, sino que sea el instrumento fundamental para el análisis del nivel tecnológico utilizado por empresas individuales.

La calificación resultante para técnicas alternativas que pueden aplicarse será utilizada para evaluar el nivel tecnológico de las empresas incluidas en una encuesta efectuada como parte de esta investigación. ⁵ El método de calificación y su aplicación concreta serán descritos en secciones posteriores.

Finalmente se formularán recomendaciones generales sobre el empleo de tecnologías alternativas en base a la calificación indicada.

6.2.2. Análisis de la práctica óptima. Descripción del método empleado

El análisis de la best-practice (mejor práctica) requiere un estudio de los procesos a que se somete un producto desde la recepción de las materias primas básicas, su preparación y transformación en el producto terminado, envasado y acondicionamiento para la venta al usuario final.

Cuando una industria es de acondicionamiento o transformación, entre la obtención de la materia prima y la del producto final hay varias etapas de tratamiento, y pueden darse situaciones distintas en lo que respecta a las técnicas aplicables:

- a) para algunas etapas del proceso de elaboración pueden aplicarse técnicas alternativas, una de las cuales puede considerarse la óptima. Este análisis de la práctica óptima requiere pues una comparación entre distintas técnicas y un criterio de evaluación para decidir cual debe considerarse óptima.
- b) para algunas etapas del proceso total sólo puede existir una sola técnica aplicable en la práctica, esta situación puede ocurrir por que otros métodos han sido totalmente superados por el desarrollo tecnológico desde hace muchos años, y por ello ya han dejado de ser prácticas que se pueden encontrar en empresas que operan a niveles de volumen superiores a los de la producción artesanal, comunes hace años. En otros casos puede suceder que para algunas etapas del proceso no ha habido avance tecnológico significativo y por esta razón no se presentan alternativas plausibles.

Dentro del primer grupo, que es evidentemente el que nos interesa para el análisis que se está realizando, cabe distinguir dos situaciones; para determinadas etapas del proceso la ventaja buscada en el empleo de las técnicas más avanzadas consiste esencialmente en la reducción del costo de elaboración de un producto, mientras que en otros casos el beneficio del avan

5.6

ce tecnológico puede reflejarse en una mejora de calidad. Esta puede consistir en una serie de características del producto que pueden abarcar su gusto, apariencia, contenido nutritivo, facilidad de empleo, etc.

Para poder realizar eficientemente el estudio de la best-practice es necesario efectuar el análisis para los procesos parciales o sea etapas del proceso total. Sin embargo, en el caso de la producción de quesos, como se verá, la comparación de las alternativas tecnológicas se ha efectuado tomando como base la planta total debido a la estrecha interdependencia que existe entre procesos.

Como ya se señaló anteriormente, nos interesa el cambio tecnológico en un sentido amplio; comprende pues también el beneficio que puede lograrse por economías de escala. Sin embargo, muchas veces existe una interrelación estrecha entre niveles de tecnología y economías de escala, por ejemplo cuando la reducción de costos resultante de un nuevo equipo sólo se obtiene a partir de un cierto volumen de operaciones. A pesar de ello es importante distinguir en lo posible el efecto escala del efecto tecnológico.

Si se hace un análisis de costos para un volumen que no es el óptimo, se tratará de medir ambos factores. En el gráfico 1 si la estimación se hace para el volumen OQ, el costo será QC de aplicarse la tecnología 2, siendo el costo para la tecnología 1 en el punto óptimo de RA. La reducción máxima del costo unitario de la nueva tecnología con respecto al empleo de la técnica 2 en el punto indicado anteriormente es de EA que corresponde a un efecto tecnológico equivalente a AG y un efecto escala "puro" de GE; dentro del efecto tecnología hay una parte del beneficio que corresponde a un efecto de escala inducido por la tecnología o sea AF-GE, o sea el mayor beneficio de escala que se logra por la tecnología superior $\frac{6}{6}$.

Al efectuar las estimaciones de costo para procesos parciales el tamaño óptimo está dado por el proceso de mayor gravitación en el costo de producción. Resulta de ello, que para los otros procesos puede surgir un

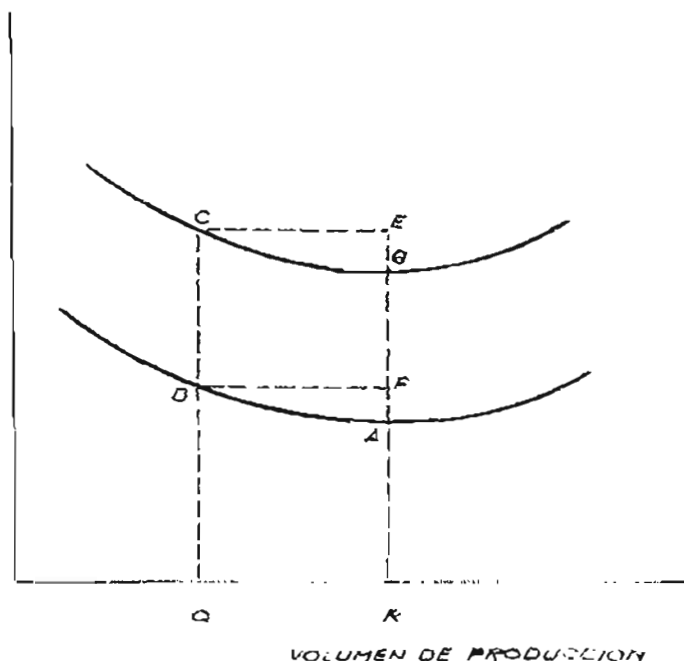
costo adicional para adaptarse a ese tamaño. Puede tratarse de capacidad inutilizada o de hacer trabajar parte de l equipo horas extras.

Debe destacarse que en nuestro análisis se ha buscado que, en general, el tamaño óptimo considerado tenga en cuenta la magnitud de plantas existentes en el país. En algunos casos podría haber mayores economías, pero éstas no se justifican por el tamaño del mercado existente en el país.

Gráfico 1

Relación entre efecto tecnología y efecto escala

COSTO UNITARIO



Nuestro criterio es el de evaluar técnicas alternativas desde un punto de vista meramente económico. Hay dos razones que, a nuestro entender, justifican tal procedimiento:

- a) Lo que distingue innovación del invento es precisamente su aplicación comercial. Puede objetarse a este criterio que frecuentemente el sistema de precios puede no reflejar adecuadamente los beneficios resultantes de determinados cambios tecnológicos. En general, para

describir el cambio tecnológico como tal en su esencia técnica (invención) entran distintos elementos que pueden caracterizar un producto (calidad, dureza, peso, tamaño, etc.) y la forma de obtenerlo, y no parece fácil cuantificar estos elementos disímiles. Existen, además, beneficios que no están representados en las ventajas que se estiman para la industria; sin embargo, la evaluación de los beneficios indirectos o no pecuniarios es muy difícil y a veces es imposible una determinación cuantitativa. Si uno se concentrase solamente en el aspecto tecnológico, tampoco sería fácil evaluar lo que implica un determinado avance en materia técnica pues de todos modos faltaría un padrón de medida objetivo.

- b) Este estudio es fundamentalmente microeconómico en el sentido de querer estimar las consecuencias del uso de técnicas alternativas desde el punto de vista del empresario individual y de la industria analizada, pero no para la economía nacional.

Es evidente, que recién terminado el trabajo es posible determinar cual es la práctica óptima conforme al beneficio máximo (reducción de costos por ejemplo) que resulta en cada etapa. Es necesario, sin embargo, efectuar una primera selección de las técnicas alternativas que se analizarán. Para ello hemos considerado en una primera selección aquellos equipos o procesos que la literatura técnica considera más eficaces, que son de uso general en las empresas modernas y cuyo uso no está restringido a un solo país. Resulta de esta definición que los prototipos o prácticas muy recientes, aún en desarrollo, no son tomadas en cuenta para la estimación de la relación beneficio-costos ⁷.

Para el estudio de costo en detalle, fue indispensable seleccionar en cada caso una marca entre los equipos disponibles en el mercado mundial. El criterio adoptado, fue optar por aquel equipo que en general tuviera mayor difusión en el mercado internacional. Esta selección se realiza dentro de un determinado tipo de tecnología y donde las diferencias de marca

no son de significación. La opción es necesaria para obtener y analizar los servicios del capital, insumos, capacidades y otros detalles que hacen al costo.

La determinación del beneficio resultante de la introducción de nuevos equipos o procesos permite verificar efectivamente si tales innovaciones (a nivel de la planta) realmente representan la técnica óptima, es decir, realmente logran una reducción de costos u otro beneficio (por ejemplo, aumento de precio o mayores ventas) cuando se trata de cambios en la calidad.

Veamos en primer lugar el procedimiento aplicado al caso de la introducción de equipos nuevos cuya ventaja consiste, en principio, en la reducción de costos.

Es lógico pensar que cada una de las inversiones en equipos que impliquen una tecnología nueva, se basará en un cálculo económico, del beneficio neto que reportará al empresario, frente a la posibilidad de continuar usando el equipo en uso o en el caso de reposición de adquirir un bien de capital similar al ya empleado. ⁸

Lo que debe destacarse aquí es que si bien existe interdependencia entre los procesos, en principio la decisión se adopta para cada uno de los procesos de elaboración de un producto. Esencialmente pues, se supone que el empresario comparará el beneficio neto que obtiene del equipo en uso con el que estimará para la nueva inversión que representa otra tecnología.

Si consideramos que el empresario efectúa sus estimaciones en base a una tasa normal de retorno, el beneficio neto esperado de la nueva inversión debe ser suficiente para pagar el costo de la misma y obtener un rendimiento igual a la tasa mencionada.

Siguiendo básicamente el análisis de Salter ⁹ se deberá efectuar esta comparación en base al siguiente procedimiento. Llamando:

R_2 = ingreso resultante del nuevo equipo (tecnología más avanzada)

R_1 = ingreso resultante del equipo existente (tecnología menos avanzada)

- V_2 = costo de operación del nuevo equipo
 V_1 = costo de operación del equipo existente
 I = costo inicial del nuevo equipo
 S = valor del terreno, capital de trabajo y valor residual o de reventa del equipo existente
 r = tasa interna de retorno
 n = años de vida útil

El empresario está en un punto de indiferencia cuando los beneficios netos de ambas alternativas sean iguales, o sea cuando

$$\int_{t=0}^{t=n} (R_2 - V_2) e^{-rt} dt - \int_{t=0}^{t=n} (R_1 - V_1) e^{-rt} dt = I - S$$

En las estimaciones efectuadas en este trabajo se han introducido algunos supuestos que las simplifican. Se supone:

- que el empresario realizará una inversión cuando haya beneficio, es decir, cuando el lado izquierdo de la ecuación sea mayor que el derecho.
- que r es igual en ambos casos
- que $R_1 = R_2$

La hipótesis (b) (igual duración de vida útil de ambos equipos) implica que se efectúa la comparación cuando el equipo existente debe ser reemplazado necesariamente o cuando dicho equipo se acaba de instalar. En el primer caso habrá que comparar los beneficios netos o con el costo de adquisición de ambas inversiones, en cambio en el segundo caso habría que considerar el valor S para el equipo en uso, ya que el resto del costo de la máquina adquirida tiene las características de un sunk cost, salvo el valor

de reventa.

Se han adoptado estos dos supuestos respecto al momento de la inversión en el equipo con tecnología menos avanzada, para tener una evaluación en dos casos extremos. Evidentemente sería posible estimar situaciones intermedias.

Suponer igualdad de la vida útil implica también que se atribuyen ciertas características en cuanto a años de funcionamiento efectivo de los equipos alternativos. Para los casos examinados la hipótesis no se aleja significativamente de la realidad.

El supuesto de igualdad de R_1 y R_2 se ha adoptado porque interesa, en un primer análisis, comparar alternativas para una empresa de un tamaño dado. Esto implica que ni la cantidad vendida, ni el precio de los productos cambia al introducir un equipo de tecnología más avanzada $\frac{10}{10}$.

En consecuencia tendremos:

$$\int_{t=0}^{t=n} (R_2 - V_2) e^{-rt} dt - \int_{t=0}^{t=n} (R_2 - V_2) e^{-rt} dt =$$

$$\int_{t=0}^{t=n} [(R_2 - V_2) - (R_2 - V_1)] e^{-rt} dt$$

$$\int_{t=0}^{t=n} (V_1 - V_2) e^{-rt} dt$$

Esta última expresión tendrá que cumplir, además, la condición de ser superior a $I - S$.

En otras palabras, se comparará la reducción de costos de operación que se logra por la introducción del equipo de tecnología superior con su mayor costo de capital. Para ello deben calcularse los gastos de funcionamiento de los equipos alternativos (mano de obra, mantenimiento y reparaciones, etc.).

De la formulación anterior pueden derivarse dos formas de análisis:

- a) Considerando el excedente del beneficio descontado de la inversión en el equipo de tecnología más avanzada (o sea el valor actual de la economía de costos de la "nueva tecnología") con respecto a su mayor costo.

Expresado lo anterior en términos de interés no instantáneo tendremos pues que el excedente indicado (E) estará dado por la siguiente expresión:

$$E = \frac{(V_1 - V_2) [(1 + i)^n - 1]}{i (1 + i)^n} - (I - S)$$

- b) El método de interés interno, o sea, el tipo de descuento (r) para el cual la suma de la corriente de beneficios futuros descontado es igual al costo neto del equipo de tecnología más avanzada $\frac{I}{r}$.

Este método puede criticarse porque los cálculos se hacen a base de un tipo de interés previamente determinado, es decir, no nos indica la posibilidad de que proyectos alternativos pueden dar tasas de retorno (interno) distintas y tener igual excedente de beneficios. En otras palabras dicho excedente puede ser cuantioso por tratarse de volúmenes de operación grandes. Hemos empleado este procedimiento porque nos da una estimación en términos absolutos del beneficio que resulta.

El segundo procedimiento ha sido empleado precisamente para tener una estimación de tasas de retorno, para igual monto de inversión, lo que permite fijar órdenes de prioridad.

Finalmente se adoptará una tercera forma de presentación de las alternativas tecnológicas. Esta se basa en la estimación del costo unitario total (o sea incluye la amortización y el interés del capital). Este tipo de cálculo puede considerarse más cercano al procedimiento empleado por los empresarios para sus estimaciones de costo ¹².

Hasta aquí hemos hecho referencia a la estimación del beneficio en caso de que los diferentes niveles de tecnología tengan por objeto reducir el costo. En los casos de mejora de la calidad de los productos, el beneficio posible debería calcularse en base a una estimación del aumento de precios y/o incremento de las ventas a lograr.

El problema general de las variaciones en la calidad de los productos, ha recibido una considerable atención de los economistas al considerar el problema de los números índices ¹³. La dificultad de estimar estos cambios en la calidad son considerables porque en la mayoría de los casos, las variaciones son sólo graduales y no se cotizan por separado.

Además de las dificultades de medición asociadas de por sí a los cambios de calidad queda en este caso particular todavía una complicación adicional. Estamos tratando de evaluar las ventajas resultantes del cambio tecnológico en base a un criterio que tenga en cuenta el beneficio posible para el empresario individual. Es precisamente este tipo de estimación que resulta especialmente difícil, pues se debería comparar el costo de un nuevo equipo, por ejemplo, con el beneficio que surge y que resulta por la mejor calidad del producto. Por todo ello no se ha efectuado este tipo de cálculo en esta sección, pero sí al calificar las tecnologías aplicadas en una sección posterior de este capítulo se ha hecho una evaluación del beneficio que puede resultar en estos casos sin efectuar un cálculo exacto de la relación beneficio-costos. Ello implica que se trata más bien de una evaluación del beneficio social que el del empresario privado, aunque es razonable suponer que en general y a largo plazo tales mejoras en la técnica también lo benefician. Sin embargo, hemos considerado este beneficio por

calidad cuando acompaña a una posible reducción de costo.

Es importante destacar que las estimaciones de costos alternativos de las distintas técnicas analizadas se basa en los precios existentes en el país. Esto permite distinguir los casos en que una práctica óptima internacional no se aplique en el país porque los precios relativos son distintos. (En otras palabras, podríamos decir que no se trataría de una práctica óptima, conforme a nuestro criterio, para el país).

6.2.3. Rubros incluidos en la estimación de costos

Como ya se destacó, el costo estimado para los distintos insumos se basa en los precios que rigen actualmente en el país.

Se han analizado separadamente el costo de los siguientes rubros:

- a) bienes del activo fijo: amortización y el interés del capital
- b) mano de obra
- c) otros insumos proporcionales

Al proceder así se facilita las estimaciones para distintas escalas de producción.

a) Capital: Este rubro incluye los siguientes conceptos:

- 1) El valor del equipo en el país de origen (en algunos casos se trata de equipos nacionales), gastos de importación y recargos vigentes al momento de hacer el estudio.
- 2) Estimación de los gastos de instalación y conexión del equipo a los servicios generales de la planta (luz, fuerza motriz, agua, vapor, etc.)
- 3) Estimación del valor del edificio en pesos por metro cuadrado de la parte de la planta industrial que se requiere para instalar el equipo y los espacios libres requeridos para la circulación del personal y de los materiales, y los accesos para reparaciones.

En todos los casos la superficie resulta de la preparación de un plano del sector, no incluyendo los procesos anteriores ni siguientes.

Se ha considerado la vida útil que técnicamente puede esperarse con prescindencia de las normas impositivas y prácticas contables.

Las instalaciones en la práctica contable se amortizan en más tiempo que las máquinas a que sirven. Aquí no se siguió ese criterio, pues se entendió que la instalación necesaria de un equipo en particular no podía normalmente durar más que dicho equipo. Además no se incluye la instalación de servicios de la planta.

En los edificios se consideró una vida útil de $33\frac{1}{3}$ años. Sin embargo, para los procedimientos de excedente de beneficios y tasa interna sólo se ha considerado la vida útil del equipo, pero se tiene en cuenta el valor de recuperación de los edificios.

Se calculó un interés del 15% sobre el monto total de capital (máquina, recargos, instalación y edificios) para la estimación del costo unitario. En el caso de la estimación del excedente de beneficios se emplearon alternativamente tasas del 10% y 15%.

Debe tenerse en cuenta que las estimaciones se efectúan en valores constantes. Por lo tanto, las tasas de interés pueden considerarse conservadores incluyendo un cierto descuento por riesgo en el caso de la tasa del 15%.

El mantenimiento generalmente se estima por año, ya que este gasto no guarda una relación directa con las horas de marcha, salvo en el caso de vehículos y motores de explosión. Por ello se agregó este gasto al grupo de cargas fijas anuales.

Como la industria lechera es estacional, y sus volúmenes varían de mes a mes, se estimó un nivel de utilización medio que se requiere

teniendo en cuenta la capacidad necesaria para operar en los meses de máxima. Se detalla más adelante como se llega a estos valores. Conocido el factor de utilización por estacionalidad se multiplica por la capacidad del equipo en una jornada normal y por el número de días que habitualmente opera la industria, con lo que se obtiene una producción anual neta posible.

- b) Mano de obra: Se estudian en cada caso los puestos de trabajo que se necesitan cubrir para la producción: tipo de operario necesario según el convenio de salarios vigente, relevos necesarios para el trabajo durante siete días (si es habitual), cargas sociales, tales como jubilación, vacaciones, enfermedades, etc.

Conforme a la definición anterior, la mano de obra es la utilizada directamente en la producción. No incluye supervisión que se supone constante para cualquier proceso usado; tampoco se considera la mano de obra de movimiento de productos terminados, porque ellos dependen del lay-out de planta, pero sí los que pueden resultar propios del proceso o de un grupo de equipos cuando se los analizan como un conjunto o cuando se efectúan análisis de varios grados de mecanización o automatización. Se incluye, además, las horas hombre y los insumos de los equipos necesarios para la limpieza diaria de las máquinas.

- c) Gastos proporcionales ¹⁴: Por definición, corresponde a los casos en que para cada unidad de producto final debe realizarse un gasto de magnitud fija. Son estos en general, la fuerza motriz, agua, vapor, frío, aire comprimido, envasado, etc.

Se agregan, a este grupo, los gastos de igual naturaleza, necesarios para la puesta en marcha diaria y la limpieza cuando ellos son de significación o de diferente magnitud entre procesos que se comparan.

La suma del costo unitario por gastos fijos anuales, la mano de obra y los gastos proporcionales da el costo total por unidad a máxima utilización posible en la planta.

El procedimiento permite analizar la posibilidad y el costo del uso de equipos en más de un turno, o a diferentes niveles de aprovechamiento, o en grupos de más de un equipo.

Para estimar el factor de estacionalidad, se tuvo en cuenta que para poder satisfacer la producción media de los dos meses de máximo, es necesario que se disponga de capacidad ociosa el resto del año. De los valores promedio de 5 años de la producción nacional resultan los siguientes factores: 15

Industria mantequera	68%
Industria del queso	79%
Conjunto de la industria	73%
Leche de consumo	95%
Leche en polvo	80%

El índice se obtiene promediando año a año la producción de los dos meses de mayor volumen, lo que permite calcular un valor que puede llamarse "producción máxima posible al año" que se relaciona con la producción real resultando un % de utilización.

En muchos equipos lecheros se agrega otro factor de utilización técnico que se origina porque el equipo requiere una limpieza después de su uso y una esterilización u otra preparación para su puesta en servicio; en algunos equipos ese requisito debe cumplirse en períodos más cortos que una jornada de trabajo. Según el tipo de equipo y el personal requerido para la operación de limpieza y de funcionamiento se aplican diferentes formas de resolver el problema para el mejor aprovechamiento general. En el análisis de la best-practice esto se toma en cuenta en los cálculos de costo.

6.3. Descripción de los procesos de producción de los productos principales. Análisis de las técnicas alternativas en los procesos y estimación de su relación beneficio-costos.

6.3.1. Elaboración de manteca.

6.3.1.1. Descripción del proceso de elaboración.

La leche puede ser recibida ¹⁶ en una planta central en tarros o tanques provenientes de otras plantas menores que enfrían el producto para recorrer mayores distancias.

También puede darse la forma usada en Argentina que se llama cremería, una planta chica que recibe la producción de la zona, hace el desnate (2), la crema es refrescada con agua y recogida diariamente hasta 2 veces por semana mediante camiones de acopio (9). ¹⁷

La cremería es una parte de una etapa de desarrollo que también en otros países se ha cumplido en forma similar.

La encuesta de CONADE de 1964 da para estas cremerías un término medio de 7570 lts. diarios, lo que indica claramente su reducida capacidad. Gran parte de estas plantas tienen una antigüedad mayor a 20 años. Tienen la ventaja de acortar la distancia a recorrer por el productor entre el tambo y la entrega y el tiempo entre ordeño y procesado. Han sido la base de un extenso movimiento cooperativo, que hizo posible las grandes cooperativas de 2º grado. ¹⁸

El progreso tecnológico general (mejora de caminos, etc.) hace que este tipo de estructuras estén hoy en disminución o tiendan a un agrupamiento o transformación sea como plantas enfriadoras, queserías, dulcerías o plantas múltiples. La crema de este origen es de variada calidad y debe ser clasifica

da en grupos (3 habitualmente) (10). La caseína de las cremerías en general es también variable en calidad y en general mediocre, porque las cremerías son chicas y con equipo y tecnología primitiva.

La leche que es tratada en la planta central permite destinar el suero a la elaboración de leche descremada en polvo (13) y otros productos, y requiere instalaciones y capacidades mucho más importantes que la cremería debido a que la escala mínima relativa es muy superior.

Recibida la leche, se calienta a 40-50°C y se descrema (2) o desnata. Existen equipos que lo hacen sin calentamiento, desde hace pocos años.

Si la crema proviene de cremerías es clasificada en grupos por su calidad, y empezando por la mejor, se vuelcan los tarros a tanques, previa extracción de muestras para el análisis de materia grasa para el pago al remitente (11).

Se diluye en agua ó leche del tenor graso de recepción (55-65%)¹⁹ al tenor de pasteurización y batido (32-40%) y se procede a neutralizar (12) el exceso de acidez (puede usarse cal, bicarbonato o soda).

Existen equipos que mediante una dilución al 6% de materia grasa y redesnate, producen el llamado "lavado" de la crema, con lo que se eliminan residuos de caseína coagulada por la acidez excesiva, se reduce la acidez por dilución y se elimina el agua. El suero de manteca resultante de la elaboración de esa crema tendrá bajo contenido de lactosa y caseína, salvo si se concentra 60% de grasa y se diluye con leche para reincorporar esos elementos, importantes cuando se elabora manteca con fermento. Terminado cualquiera de los dos tratamientos la crema se encuentra en un tanque del que se alimenta el pasteurizador.

Pasteurización (3): El proceso básico consiste en calentar la crema a 95°,

retener un período (10 a 60 seg.) y luego enfriar a la temperatura conveniente para el proceso siguiente, 22 a 8°C. Los equipos varían, y los más comunes son:

- 1) Camisa de vapor, también llamados antecalentadores y enfriamiento a cortina.
- 2) Intercambiadores a placas-calentamiento indirecto con desgasificador al vacío.
- 3) Vacreator.
- 4) Intercambiador a placas, calentamiento por inyección de vapor, desgasificación al vacío con lavado con vapor.
- 5) Tubulares.
- 6) Otros sistemas.

Los equipos tubulares (5) no son ya de producción corriente por resultar costosos y poco higiénicos. Existen también pasteurizadores varios (6) que son prototipos y ensayos comerciales no de uso corriente. Pueden citarse los sistemas por rayos ultravioletas e infrarrojos, ultrasónico, de calentamiento eléctrico, etc.

En el análisis de costos comparativos se verán los consumos específicos de cada alternativa y sus ventajas principales.

La crema pasteurizada va a tanque de almacenaje (4) suficiente para retener la crema por períodos que varían de 10 a 24 hs., según la práctica usada, y son llamados maduradores (4). Dichos tanques pueden ser:

- a) Abiertos horizontales, con serpentines fríos oscilantes o, giratorios y térmicos.
- b) Cilíndricos térmicos con paredes refrigeradas y agitadores.

Los primeros en especial y en algunos casos, los segundos son usuales en Argentina.

En algunos países mantequeros suelen usarse fermentos lácteos que

aumentan la acidez de la crema (diacétilo que da el aroma característico). Otros países no usan fermentos y sólo estacionan la crema para obtener una buena cristalización del glóbulo de grasa para un buen batido. En la Argentina el uso de fermentos fue práctica corriente hace 30 años, ha ido en disminución y actualmente hay fábricas que no los usan o sólo en casos excepcionales.

La siguiente etapa es el enfriamiento (5). Cuando se usan fermentos seleccionados para formación de aroma (diacetilo y otros) el enfriamiento se hace en etapas para obtener la buena cristalización de la grasa, la máxima actividad del fermento y finalmente la temperatura de batido adecuada. La manteca se llama "ripened butter", puede ser salada según los hábitos regionales, de 0,5 a 5% (Nueva Zelanda exporta al mercado inglés con 1,4 a 2%). Terminada la preparación de la crema ésta es pasada a la batidora (6) para su transformación en manteca, operación que puede hacerse en los siguientes equipos:

- 1) Batidora de madera (de uso corriente en Argentina)
- 2) Batidora metálica
- 3) Batidora continua
- 4) Otros sistemas continuos

En los tres primeros sistemas, la suspensión de gránulos de grasa se destruye y los gránulos se aglomeran, separándose del suero de manteca, ("Butter milk"), y continúa el proceso en lo que se llama amasado. Aquí se da la consistencia normal de manteca y se regula la humedad, (habitualmente 16%).

En algunos países los granos antes de su aglomeración son lavados con agua helada para disminuir el contenido de sólidos no grasos de la leche en la manteca. Varios países han reducido o suprimido esta práctica, pues se consideraba que disminuía la conservabilidad del producto.

El análisis de best practice, previamente comentado fue aplicado también a las alternativas en este proceso.

De la batidora la manteca va a cajones o cajas (7) 25,4 Kg. para exportación, y 24 Kg. para uso local (Dinamarca usa toneles de 112 lb.). Este trabajo puede efectuarse manual o mecánicamente o el empaquetado se presenta en forma de panes (Argentina: 100-200-500 grs., Europa 250-500 gr. o $\frac{1}{2}$ y 1 lb. panes individuales de 25 gr., o rodillos de 250 gr. en papel o aluminio).

Del encajonado y empaquetado se va a frigorífico (8) para el almacenaje (18 grados bajo cero y 10 grados bajo cero para la venta). Es usual no almacenar manteca en panes.

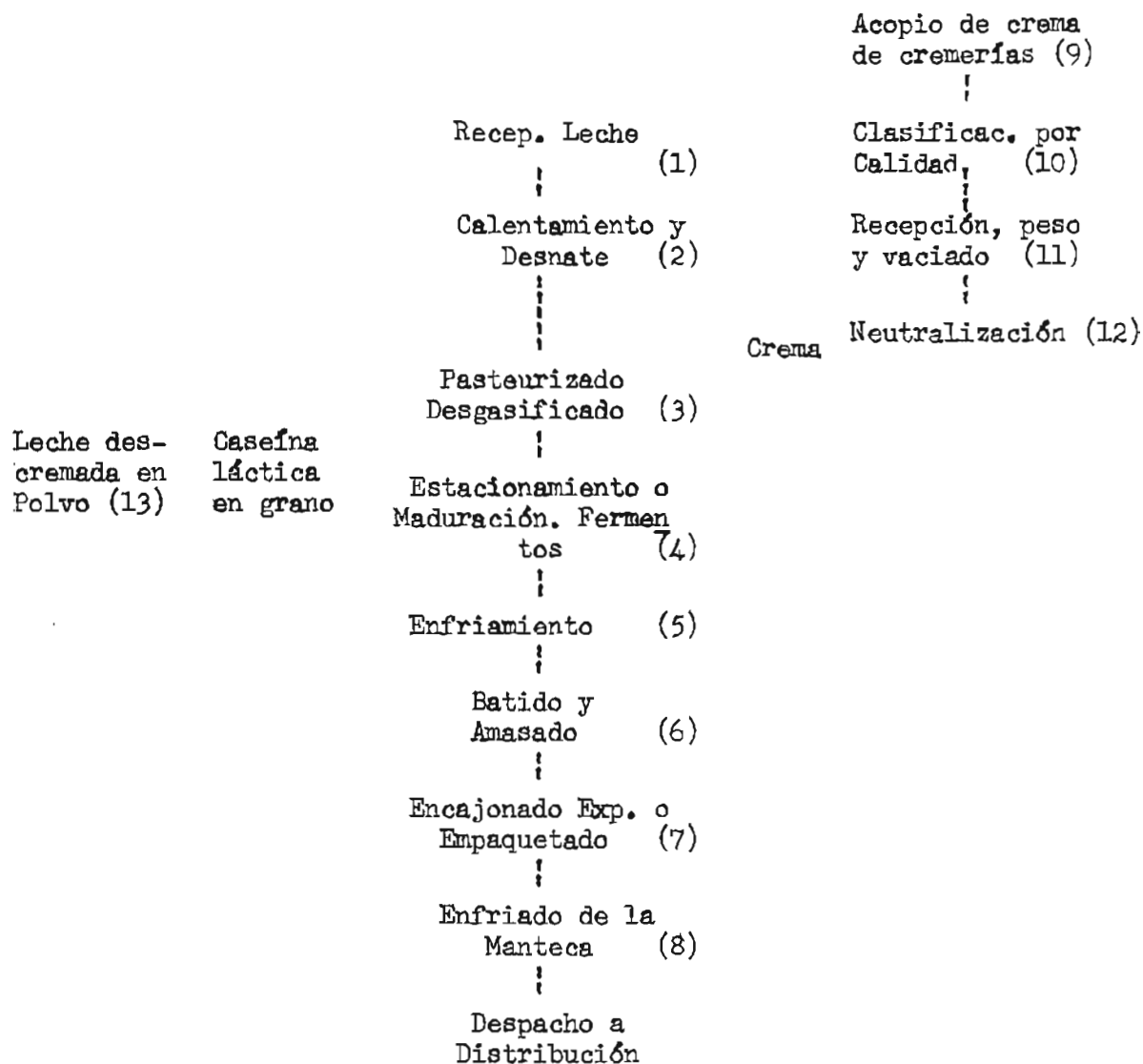
Conforme a lo expresado en la sección 6.2. de los procesos indicados se analizarán el de pasteurización (3) y batido y amasado (6).

En cuanto a los procesos de clasificación, tratamiento de materia prima, amasado y control de distribución de humedad serán examinados en una sección posterior de este capítulo para la evaluación de las plantas.

Para los demás procesos no existen alternativas técnicas significativas.

GRAFICO Nº 2

DIAGRAMA DE FLUJO EN LA ELABORACION DE MANTECA



NOTA: Los números entre paréntesis corresponden a distintas etapas del proceso productivo resumidas en el texto.

FUENTE: Elaboración propia.

6.3.1.2. Análisis de alternativas tecnológicas

A. Pasteurización de crema: Prácticas corrientes y "best-practice".

- 1) Sistema de camisa de vapor, o por antecalentadores, o Flash Pasteurizador. Este tipo de equipo es usual en Argentina en *real* varias de las grandes fábricas de manteca. El equipo consta de dos unidades en serie que realizan el calentamiento y una o más cortinas de enfriado con agua y agua helada o salmuera frigorífica.

Hay equipos que alcanzan la capacidad de 10.000 lt.-ha. de crema a 35% de grasa que equivale a 4.100 kg. de manteca por hora.

- 2) Pasteurizador a placas con desgasificación al vacío (vacío medio: 0,5 Atm). Son pocos los equipos de este tipo instalados en Argentina, y son en general modelos de 1935-37 y posteriores a la guerra. Su eficiencia de pasteurización es buena, pero la desodorización es relativa, ya que solo elimina olores muy volátiles y gas carbónico.

La secuencia del proceso empieza recibiendo crema de 35-45% de grasa a 25-30°C, se la calienta por intercambio con la que sale, hasta la temperatura de 70-72°C, con calentamiento a vapor o agua caliente de 72° a 87°C, que es la temperatura de pasteurización (puede llegar hasta 92°-95°C), sale del equipo a placas y es rociada o descargada tangencialmente en un tanque con vacío (0,5 Atm). Se produce evaporación, desprendimiento de gases y olores volátiles, hay también una caída de temperatura de 3° a 5°C. Se vuelve por otra bomba al pasteurizador, para intercambiar con la crema que entra hasta alcanzar a 40°C y se enfría con agua corriente y agua helada para llegar a 8-10°C.

Condiciones de trabajo. Trabajo máximo sin parada 6-10 hs., según la calidad de la crema. Tiempo de limpieza: 2 hs. diarias. Limpieza química en circuito cerrado.

- 3) Vacreator: otro equipo que en la década del 30 fue considerado la best-practice en la literatura como tratamiento de cremas con olores de varios orígenes y se extendió en la industria desde Nueva Zelanda, (su país de origen). En 1935-36 aproximadamente, se instalaron varios equipos en Argentina. Posteriormente, el equipo se fue perfeccionando.

La técnica empleada consiste en inyectar a la crema vapor para su calentamiento y pasteurización, y luego en una o más columnas de evaporación extraer el vapor inyectado de humedad, produciendo una leve concentración y a la vez, el reenfriamiento a unos 45-50°C.

Ensayos comparativos mostraron que cuando las cremas tenían sabores originados en bacterias y pastos, la calidad del producto final (manteca) era marcadamente superior, tanto fresca como después de una larga conservación.

Por lo enérgico del tratamiento en la elaboración de manteca debe esperarse una pérdida superior a la de los viejos sistemas del orden de 0,3% de la grasa, pero un menor tiempo de batido. ²⁰

- 4) Pasteurizadores con intercambio, calentamiento por inyección de vapor, lavado, desgasificación a alto vacío.

El proceso es similar al de los pasteurizadores a placas, pero el calentamiento final se hace en una cámara tubular donde se inyecta vapor en la crema, se eleva la temperatura a 90-95°, o puede sobrepasar los 100°C, si se desea un producto más estéril. De allí, después de un breve período se pulveriza en un tanque con vacío en el que circula vapor en sentido ascendente ayudando al arrastre de los gases disueltos y los olores; se extrae la crema con una bomba, y este tratamiento se puede repetir una o dos veces más con vacíos crecientes, según la contaminación de la cre

ma. Luego reingresa al equipo a placas para bajar la temperatura. Comentarios: El equipo es óptimo para tratar cremas contaminadas con olores de ciertos pastos aromáticos comunes en Australia y Nueva Zelandia que no son comunes en Argentina, salvo la Altamiza en un corto período del año. Es también eficaz en eliminar olores en descomposición microdiana bastante comunes en Argentina por el sistema de desnate en cremerías sin refrigeración y con largos transportes.

B. Batido y Amasado

Como se explicó en las líneas generales para esta etapa (6) existen varios tipos de equipos:

- 1) Batidora de madera (de uso corriente en Argentina)
- 2) Batidora metálica
- 3) Batidora continua
- 4) Otros sistemas.

1) Batidoras de madera. Consiste en un tambor que gira sobre su eje que tiene en las paredes pantallas que aumentan la agitación. Son corrientes dos tipos, a) con tapas en el costado y rodillos montados en forma permanente en el interior, y b) con una puerta en el extremo del cilindro y los rodillos de amasado se agregan por la puerta cuando se hace dicha operación.

Por las características del material usado son en general de baja capacidad de carga (500 kg. a 1000 kg.) habiéndose construido también en el 2º tipo hasta 1600 kg. de manteca por batida.

El tipo de tapas laterales es de poco diámetro y largas. Hay ventaja en que el amasador forma parte integrante del conjunto. El inconveniente que presentan es que suelen producir manteca de tenor de humedad levemente diferente en el centro al de los extremos. En consecuencia hay reducción en el rendimiento porque ninguna manteca debe te

ner más humedad que el límite legal. La descarga es manual, requiere dos hombres durante 20-30 min.

El tipo B), cilindro con tapa en un extremo, suele ser de mayor diámetro y menor longitud, lo que disminuye las diferencias de humedad. La descarga es con bandejas que se introducen y se llenan por rotación del tambor, (requiere en general dos o tres bandejas para una descarga, dos hombres, 10-20 min.).

Características higiénicas: la madera bien cuidada y bien lavada puede ser perfectamente higiénica. El uso continuo es muy importante.

2) Batidoras metálicas: dos son los metales, aluminio y acero inoxidable. Las formas y tipo variaron a través del tiempo (cubos que giran por el eje diagonal, doble como unido por la base, y copias de la batidora de madera de cilindro con descarga frontal).

En todos los casos ya no se hace el amasado con rodillos, reemplazándose por la percusión del block contra los bordes y las molduras internas.

Extracción: las primeras eran de extracción manual (años 1938-1940 en Argentina 1943). La capacidad era mayor 40-50 cajones de 25 kg. por batido y en aluminio. Posteriormente en Dinamarca, se desarrolló las de extracción con bombas, que implica un batido a alta temperatura, pero hace muy simple el encajonado sin pasar por mesas o accesorios intermedios (menos equipo y menor riesgo de contaminación). Nueva Zelanda y Australia desarrollaron la batidora cilíndrica de 100 cajones ó 2500 kg. y descarga frontal con zorras.

Las más modernas son de acero inoxidable con un tratamiento de su superficie que impide la adhesión de la manteca a la pared metálica. Se agrega la posibilidad de batido al vacío, que reduce el contenido de aire habitual (3 a 5%) a menos del 2%. También la densidad habitual

que es de 930-940, puede pasar a densidades de 950-960. Esta reducción es importante para la conservación prolongada. También influye en la regularidad de peso de los panes de manteca, mejor rendimiento por mejor ajuste de peso.

3) Sistema continuo de batido. En principio el equipo efectúa las operaciones normales de la batidora y su estructura está dividida en dos secciones básicas, la primera recibe la crema generalmente con mayor concentración de materia grasa que la batidora tradicional. (Tradicional: 33-38%, continua: 35-42%).

La crema es alimentada a flujo constante y regulable a la sección batido a alta velocidad donde se produce el corte (aglomeración de la grasa y separación de suero), de donde cae a la segunda sección donde se separa los grumos de grasa del suero y se empieza su aglomeración, permitiendo en esa etapa un lavado con agua helada a presión. Sigue el escurrido del agua y entra a la sección amasado impulsada por dos tornillos de Arquímedes, que puede hacerse al vacío o sin él (tiende a incorporar más aire). El amasado se obtiene forzando a través de placas perforadas de cantidad y tipo variable para obtener varios grados de amasado, saliendo finalmente en forma de cinta continua. Es posible en esta sección inyectar agua para ajustar la humedad con variaciones menores de 0,1% y también sal.

Ventajas: Aparte de la continuidad de proceso, la higiene es excelente por cuanto el equipo se lava y esteriliza fácil y mecánicamente, no hay casi contacto con el aire ambiente y ninguna intervención manual. La incorporación de humedad es uniforme, sin gotas visibles (considerado un defecto que afecta la conservación) y la calidad del amasado se mantiene constante para todo el volumen de crema de iguales características.

Historia: Este equipo fue primero desarrollado por Fritz en Alemania en 1937 y después de la guerra se produjeron varias máquinas industriales

que requerían el ajuste de la materia prima (crema) para obtener la calidad deseada de producto final. en 1949 una firma francesa incorpora la variabilidad de velocidades de batido y el lavado de los granos y más tarde el salado, el amasado al vacío (1963) y otros cambios.

Las primeras máquinas eran de baja capacidad (400-500 kg.-h), hoy llegan a 4 ton.-h. Desde 1958 aproximadamente los equipos continuos empezaron a aplicarse extensamente y a progresar su uso con rapidez. En la Argentina la primera instalación data de 1959 y hay máquinas en uso en fábricas chicas. ²¹

6.3.1.3. Observaciones relativas a la estimación de beneficio costo en la etapa de pasteurización

En el cuadro 1 se presentan las estimaciones de costo unitario, excedente de beneficios y tasa interna de retorno, siguiendo los criterios comentados anteriormente.

La diferencia de costo unitario total entre los equipos I y II es muy reducido. Paralelamente se observa que sólo se produce un excedente en caso de que ambos equipos se consideraran nuevos, no así si el equipo II (Va creator) ya estuviera instalado. Aún en el primer caso el rendimiento (13%) puede no satisfacer al empresario en todos los casos, según cuál fuese su estimación del riesgo, y/o sus oportunidades alternativas de inversión. Es evidente que de ningún modo convendría reemplazar dicho equipo si ya estuviera instalado.

Los casos comentados ilustran pues lo señalado por Salter de que el retardo en la adopción de nuevas técnicas puede explicarse por la circunstancia de que las técnicas nuevas y viejas compiten en condiciones desiguales. Conforme al modelo de Salter, la difusión de las técnicas más modernas está

Cuadro 1

ANALISIS DE BENEFICIO-COSTO DE LAS ALTERNATIVAS TECNICAS
EN LA ETAPA DE PASTEURIZACION(Planta hipotética que produce 19.600.000 lts. de crema
por año)

ALTERNATIVAS TECNICAS	Costo unitario por 1 kg de mante- ca	EXCEDENTE DE BENEFICIOS: (INTERES 10% ¹)		TASA EXTER- NA DE RETOR- NO ¹	
		a) Adquisi- ción nueva de ambos e- quipos	b) Equipo alternati- vo recién instalado	%	
				a	b
I) Pasteurizador a placas inyección vapor	0,657 ²			-	-
II) Vacreator	0,710 ²	509.800	- -	13	2
III) Pasteurizador a placas con des- gasificador	1,026	2.569.200	- -	28	7
IV) Flash	1,588	28.298.200	25.668.000	100	70

NOTA: El detalle para llegar a las estimaciones de costos unitarios puede verse en los Cuadros 1-4 del apéndice y en el cuadro 5 se presenta el detalle de cálculos para obtener las estimaciones de excedente de beneficios. A veces se realizaron ajustes para lograr el mismo volumen de producción en las distintas alternativas. Esto hace que en algunos casos los costos unitarios presentados en el apéndice no coincidan con los del cuadro.

¹ Las cifras indican el resultado que se lograría introduciendo el equipo más conveniente (I) en lugar de los indicados como alternativa.

² Para estos equipos se ha considerado un beneficio por calidad de m\$.n. 0,98 por Kg. de manteca lo que equivale al 1% de la diferencia total por calidad que se registra actualmente en la venta de manteca. Puede considerarse que esta estimación es más bien conservadora.

FUENTE: Elaboración propia.

dada por la condición de que la reposición de equipos en uso no será provechosa hasta que el costo de operación unitario sea igual al costo total unitario del nuevo equipo. Sin embargo es fundamental destacar ²² que esta forma de comparación corresponde a la industria en su conjunto. Para el empresario individual, en cambio, corresponde tener en cuenta el valor de venta de los equipos. Es este el criterio adoptado para nuestras estimaciones.

En el caso del equipo III, de ningún modo convendría adquirirlo nuevo, pues la compra del equipo I le reportaría un rendimiento del 28%.

El caso del equipo IV es muy particular. Aún en el caso de que este equipo estuviera recién adquirido convendría sustituirlo ya que en menos de 2 años se recuperaría el mayor capital requerido para comprar el equipo I.

6.3.1.4. Observaciones relativas a la estimación de beneficio costo en la etapa de batido

La unidad de comparación de los pasteurizadores elegida como nivel óptimo tiene una capacidad de 19.600.000 lt. de crema al año con un tenor graso medio de 35%. Esto equivale a 6.860 tn. de grasa o 8.026 tn. anuales de manteca. Como las batidoras de manteca no tienen la misma exactitud en las capacidades es corriente estimar en la instalación una capacidad de por lo menos 10% o 15% mayor, lo que equivale a 8.828 ton. y 9.242 ton. anuales respectivamente. Se redondea para el cálculo en 9.000 ton. En el caso de la batidora de madera convencional resultaría una instalación de 18 batidoras o 3 turnos de 6 batidoras, condiciones ambas no razonables en una planta. Por ello se debe considerar como repetición de varias plantas menores. De allí resulta que el costo unitario menor (4 batidoras) corresponde a un mínimo razonable.

En el segundo caso de batidora metálica de 100 cajones de capacidad con 4.392 tn. anuales, grupos de 2 batidoras puede considerarse una instalación de 4 máquinas en la que sólo cambia el personal. La capacidad es levemente inferior a los requisitos en sólo 3% fácilmente compensable en época de

pico con un corto período de horas suplementarias o compensadas con salidas antes de hora en invierno como suele practicarse en las fábricas.

En batidoras continuas -existen modelos que combinados pueden producir cualquier tonelaje y en este caso 1 máquina de 3,5 ton. y una de 1 ton. por hora da una capacidad de 8820 Ton. al año que se aproxima a la base con una diferencia del 2% ya comentada en el caso anterior.

De manera semejante al cuadro 1, el cuadro 2 presenta las estimaciones de costo unitario y excedente de beneficios correspondientes a las alternativas técnicas mencionadas en la etapa del batido.

Cuadro 2
ANÁLISIS DE BENEFICIO-COSTO DE LAS ALTERNATIVAS
TECNICAS EN LA ETAPA DE BATIDO
(Planta hipotética que produce 9000 toneladas
anuales de manteca)

ALTERNATIVAS TECNICAS	Costo unitario por 1 kg. de manteca	EXCEDENTE BENEFICIOS (INTERES 10% ¹)	
		a) Adquisición nueva de <u>am</u> bos equipos	b) Equipo al - ternativo recién ins- talado
I Batidora Continua	1,8883	-	-
II Batidora Metálica	3,3525	47.643.400	13.048.100
III Batidora de Madera	5,14	181.678.100	159.887.300

NOTA: El detalle para llegar a las estimaciones de costos unitarios puede verse en los cuadros 6-8 del apéndice, y en el cuadro 9 se presenta el detalle de los cálculos para obtener las estimaciones de excedente de beneficios. A veces se realizaron ajustes para lograr el mismo volumen de producción entre las distintas alternativas. Esto hace que en algunos casos los costos unitarios presentados en el apéndice no coincidan con los del cuadro.

¹ Las cifras indican el resultado que se lograría introduciendo el equipo más conveniente (I) en lugar de los indicados como alternativa.

FUENTE: Elaboración propia.

Las diferencias de costo unitario que se observan son considerables para el tamaño considerado. Expresando las relaciones en base a la estimación beneficio-costo se observa claramente la ventaja del equipo I. Aún cuando para la batidora metálica el costo de operación es levemente inferior su costo de adquisición excede con creces el de la batidora continua. ²³ Por ello considerando el valor actual de la diferencia de costo de operación a favor de la batidora metálica, el mismo es excedido por el mayor costo del equipo II. Aún en caso de considerar este equipo ya adquirido, disminuyendo pues su costo de oportunidad, todavía queda un margen importante a favor del equipo continuo. Expresado como tasa de rendimiento el costo de operación inferior (equipo II) da una tasa interna equivalente aproximadamente a cero, aún en el caso de que dicho equipo ya fuera adquirido. Evidentemente pues en ningún momento convendría ni adquirirlo ni siquiera conservarlo.

Tomando en consideración el equipo III, no sólo es su costo de adquisición sensiblemente mayor sino también su costo de operación. Se trata pues de una elección totalmente inconveniente, y el rendimiento sería infinito para el equipo continuo de comparar ambos en idénticas condiciones. De considerar el equipo tradicional ya adquirido resultaría todavía un rendimiento muy superior al 100%. Debe recordarse lo dicho anteriormente sobre la irrealidad del supuesto debido al tamaño considerado.

Con el fin de tener un panorama de como evoluciona el costo unitario en diversos tamaños se realizaron otras estimaciones. Los resultados se presentan en el cuadro 3 y se graficaron en la figura 3.

En el gráfico puede observarse claramente, como la batidora continua de madera presenta un menor costo unitario que las restantes alternativas para tamaños que oscilan entre 1.000 y 9.000 toneladas anuales. ²⁴

Puede observarse, sin embargo, que los costos unitarios de las otras

dos alternativas, no guardan una relación constante entre sí. Esto es así, ya que para un tamaño de 2.000 tn. anuales, la batidora de madera presenta un menor costo unitario que la batidora metálica, mientras que para volúmenes superiores a 3.000 tn. anuales esta relación se invierte.

En las alternativas analizadas, se observa también como los beneficios adicionales de las economías de escala tienden a perder importancia a medida que se aumenta el tamaño.

Cuadro 3

PROCESO DE BATIDO, COSTO UNITARIO POR KG. DE MANTECA DE LAS
ALTERNATIVAS TÉCNICAS EN DIVERSOS TAMAÑOS (pesos corrientes de 1969)

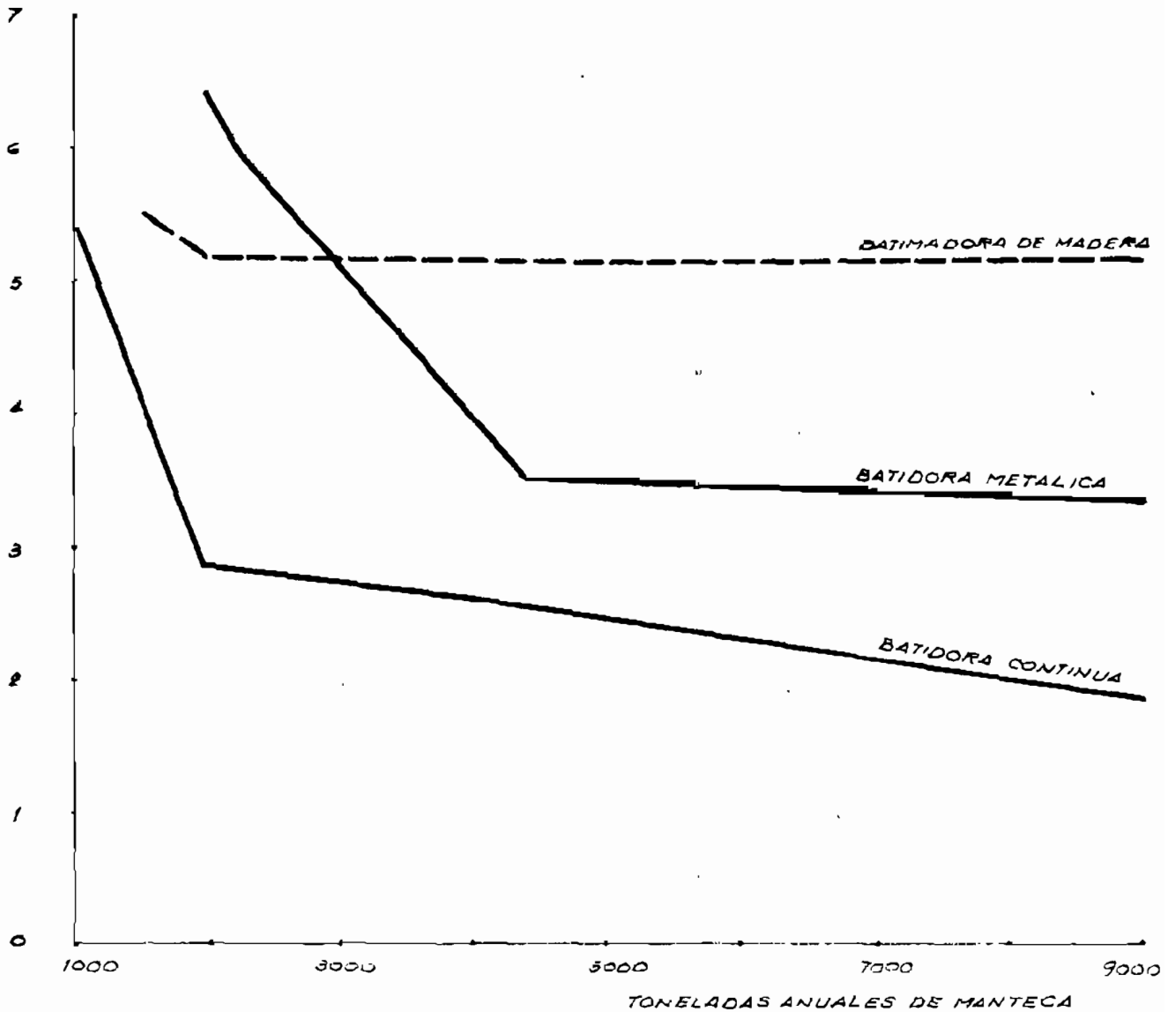
	Tn. anuales de manteca						
Alter nativas técnicas	1000	1495	1980	2190	3960	4400	9000
Batidora Continua	5,39	---	2,85	---	2,62	---	1,89
Batidora Metálica	---	---	6,39	5,90	---	3,49	3,35
Batidora de Madera	---	5,51	5,14	---	---	---	5,14

FUENTE: Elaboración propia.

Gráfico Nº 3

Proceso de batido, costo unitario por kg. de manteca
de las alternativas técnicas en diversos tamaños

PESOS (CORRIENTES DE 1969) POR KG. DE MANTECA



6.3.2. Elaboración de leche para consumo

6.3.2.1. Descripción del proceso

- (1) Recepción ¹: La leche de los productores llega a la planta industrial y se recibe en tarros de 30 a 50 lts. de capacidad o en camiones tanques recogiendo la de varios productores y entregando el conjunto. ²
- (2) Control y Análisis: A la llegada de los tarros a la planta, cada uno debe ser controlado y debe definirse si la leche es apta o no. Del conjunto de cada envío se extrae una muestra para análisis posteriores a los efectos del pago (por materia grasa, se determina además la calidad para bonificaciones, y se controlan las adulteraciones). ³

¹ Los números entre paréntesis corresponden a distintas etapas del proceso productivo. Véase gráfico N° 4 que se inserta al final de esta sección.

² Los tarros: Son en general de chapa estañada o aluminio (algunos países empiezan a usar plástico). Cada productor lleva sus tarros a la fábrica o al camino pavimentado, donde son recogidos por un camión y devueltos vacíos en el próximo viaje. Los tanques: en Argentina son usuales para la recolección de leche no enfriada. Un camión tanque de 4000 a 6000 lts. de capacidad recorre una ruta pavimentada parando en puntos de reunión con los productores, los tarros son revisados por calidad y se saca muestra del conjunto de cada entrega. La leche apta se vuelca al tanque, la no apta se lleva en tarros. El sistema es más económico que el uso de tarros, pero queda librado al productor el lavado eficiente de los mismos.

En E.E.UU. la leche grado A debe ser enfriada en el tambo (en Inglaterra, Francia y Alemania el enfriamiento en el tambo empieza a extenderse). El camión debe entonces entrar al tambo y cargar la leche directamente del tanque enfriador. Se requiere para ello electricidad en el tambo y acceso seguro. Tecnológicamente es la mejor práctica: asegura calidad, permite transportes más largos y menos frecuentes, en vez de dos recolecciones diarias, bastando una cada dos días.

³ Los análisis usuales de aceptación o rechazo son: 1º) acidez (límite máximo entre 17º y 19º Dornic. 2º) Prueba del alcohol (si coagula es rechazada). Esta segunda prueba es más eficaz pues no se afecta por la dilución (aguado).

- (3) Higienización: Separación centrífuga de impurezas.
- (4) Standardización de grasas: Ajuste del contenido de grasa a un tenor standard invariable según fijación legal, necesario para mantener una relación constante con los demás componentes para la obtención de productos finales de composición uniforme (ajustado a fórmulas comerciales o prescripciones legales).
- (5) Enfriado: Enfriamiento de 28°-22°C a 4°C para detener el desarrollo bacteriano y conservar calidad. Los países adelantados realizan este proceso en el tambo para mejorar la calidad.
- (6) Almacenaje y Transportes: En tanques termos se almacena y transporta el producto al centro de envasamiento.
- (7) Pasteurización: Seleccionada la leche apta (en la recepción) se la pasteuriza en la planta de envasado. ⁴

(cont.)

En laboratorio son obligatorias las pruebas: de grasa por método Gerber, de lactofiltración; determinación de impurezas, de Reductosa; prueba de determinación aproximada del número de gérmenes. Se determina según la cantidad de horas que tarda en decolorar una solución de azul de metileno. (Con menos de dos horas sufre descuento ya que equivale a más de 4 millones de gérmenes, de dos a tres horas se paga sin bonificación ni descuento, y entre 3 y 6 horas tiene bonificaciones crecientes. Estos límites fueron fijados por el decreto 6640-63). Existen otras pruebas aún cuando éstas no son obligatorias.

⁴

Tecnología: Por ley argentina no debe pasteurizarse dos veces (otros países lo permiten) y la pasteurización debe realizarse en el lugar de envasado.

Proceso: La leche puede recibirse del tambo a 23-27°C o de una planta enfriadora a 4-8°C. El pasteurizador la calienta a 72-74°C, la retiene como mínimo 15 segundos a esa temperatura y luego la enfría a 2-4°C. El equipo puede tener intercalado en la etapa de calentamiento salidas y reentradas de una higienizadora (temp. 36-38°C) y de una homogeneizadora (temp. 62-65°C).

Control: Los equipos deben tener control de temperatura en forma de termómetro (de lectura directa y un registrador de la temperatura durante el total de las horas de marcha y limpieza como también una válvula comandada por termómetro muy sensible (0,25-0,30°C). En caso de no alcanzarse la temperatura mínima de pasteurización (71,6°C.) opera la válvula desviando la leche al tanque de bombeo de entrada.

- (8) Homogeinización: Tratamiento opcional que se intercala en el proceso de pasteurización aprovechando el calentamiento. Tiene la finalidad de dispersar los gránulos de grasa, reducir y uniformar su tamaño para evitar su ascensión. (Mejora la digestibilidad y palatabilidad).
- (9) Envasamiento: Existen diferentes tipos de envases que a su vez exigen equipos adecuados.

País de origen

Botella de Vidrio

Envase de Cartón parafinado:

Redondo (base)

Alemania

Cuadrangular

E.E.U.U.

Tetraédrico

Suecia

Plásticos - Semi Rígidos - Por soplado

E.E.U.U. - Francia

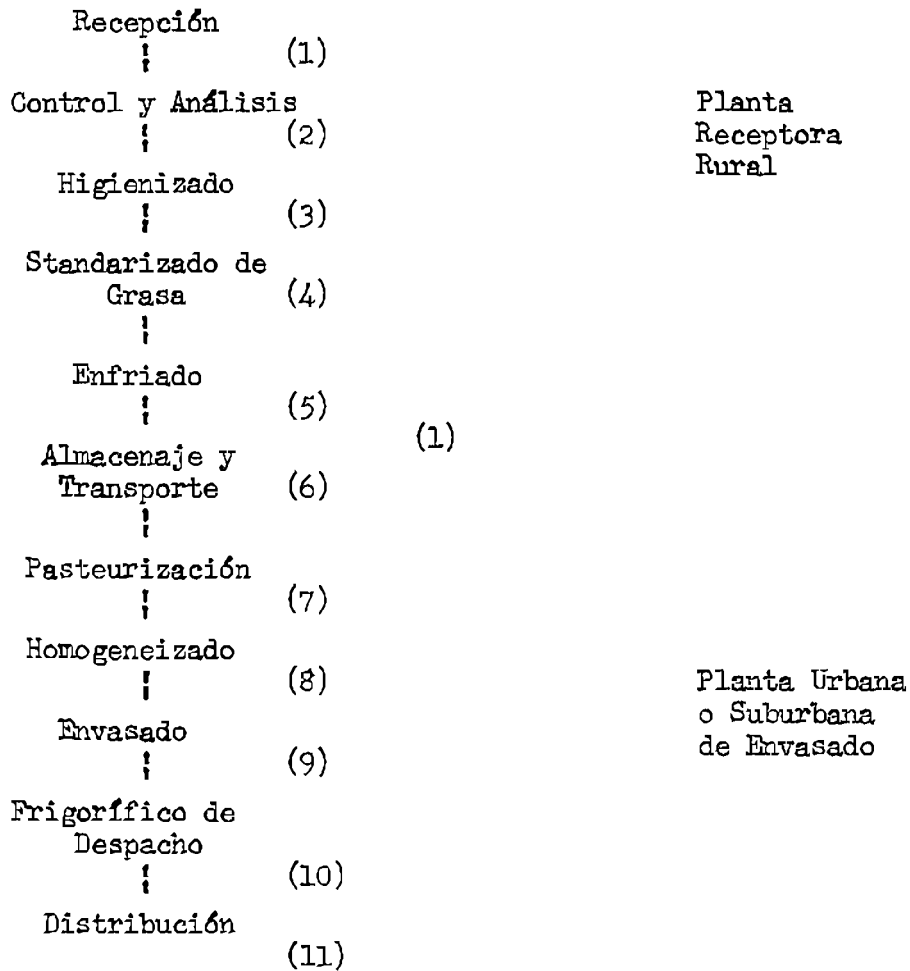
Películas - Sachet

Francia - Suiza

- (10) Frigorífico de Despacho: Los envases acondicionados en porta envases adecuados se conservan en cámaras Frigoríficas a 4°C hasta el momento de despacho.

GRAFICO N° 4

DIAGRAMA DE FLUJO EN LA ELABORACION DE LECHE PARA CONSUMO



NOTA: Los números entre paréntesis corresponden a distintas etapas del proceso productivo resumidas en el texto.

(1) Cuando la planta recibe directamente del productor primario y en vasa suele saltarse los procesos indicados.

FUENTE: Elaboración propia.

6.3.2.2. Análisis de alternativas técnicas y estimación de costos unitarios

La principal etapa del proceso en la cual se presentan alternativas tecnológicas es en el envasado. En el resto de las etapas en algunos casos la disyuntiva es efectuarlo o no. La mencionada etapa representa además una parte relativamente importante del valor agregado.

Las alternativas pueden presentarse entre diversos envases y dentro de un mismo envase entre diversas tecnologías. En este trabajo se ha analizado las alternativas técnicas que se presentan en el envasado de vidrio. Se hizo esto, ya que este tipo de envases afecta a cerca del 90% de la leche expendida, en nuestro país. Dos son las alternativas que se presentan en esta etapa. Las mismas diferencias en el grado de la mecanización de las diversas etapas del envasado. La primer posibilidad, es utilizar una tecnológica relativamente intensiva en mano de obra, en las que diversas etapas del envasado como por ejemplo el desapilado-apilado y desencajonado-encajonado se realizan en forma manual.

A diferencia del equipo mencionado que se produce en el país, el equipo alternativo debe importarse y el mismo mecaniza totalmente las operaciones. En el equipo mecanizado para una capacidad de 15.000 bot-hora de envasado se requieren 7 personas, mientras que el equipo nacional requiere 17 personas.

Un resumen de las estimaciones de costo se presenta en el cuadro 4.

De este cuadro, resulta que a los precios relativos de factores vigentes en el país el costo unitario en la etapa de envasado, se minimiza utilizando la tecnología intensiva en mano de obra.

CUADRO 4
COSTO UNITARIO DE LAS ALTERNATIVAS TECNICAS
EN LA ETAPA DE ENVASADO DE LECHE

Turnos	Operación Manual	Operación Mecanizada	Diferencia %
1 turno de 8 hs. ¹	0,8918	1,2651	42
2 turnos de 8 hs. ²	0,7176	0,8736	21,5
Diferencia %	- 19,4	- 36	

¹ FUENTE: estimaciones presentadas en cuadros 10 y 11 del apéndice.

² FUENTE: estimaciones basadas en los cuadros 10-11 del apéndice.

Haciendo uso de los equipos 8 horas diarias, el costo unitario de la operación mecanizada es 42% más alto que el de la operación manual. Sin embargo, lo usual en Argentina es darle un uso más intensivo a los equipos utilizándolos 16 horas diarias. En este caso la diferencia se reduce al 22%. Esto es así, ya que la disminución de costos al hacer mayor uso de los equipos es proporcionalmente más importante, en el equipo mecanizado (36% contra 19,4%). De lo dicho, resulta que un incremento de poco más del 35% del salario sin cambios en el costo del capital eliminaría la diferencia de costos unitarios señalado.

Los resultados presentados se basan en condiciones de plena utilización de los equipos (8 ó 16 hs. diarias). Se estimaron los costos unitarios a utilización parcial de los equipos encontrándose que los mismos favorecían al equipo nacional. Los resultados se presentan en el cuadro 5.

Cuadro Nº 5

COSTO UNITARIO DE LAS ALTERNATIVAS TECNICAS EN LA ETAPA
DEL ENVASADO DE LECHE. UTILIZACION TOTAL Y PARCIAL.

C O S T O U N I T A R I O (m\$)n			
Horas	Operación Manual	Operación Mecanizada	Diferencia %
4	1,63	2,37	46
6	1,14	1,50	32
8	0,89	1,26	42
10	1,05	1,25	19
12	0,90	1,08	20
14	0,80	0,96	20
16	0,72	0,87	21,5

FUENTE: Estimaciones propias basadas en los cuadros del apéndice.

No existe en este proceso ningún efecto sobre la calidad del producto, solo hay sustitución de operaciones manuales por mecanizaciones de esas operaciones. Es no obstante de hacer notar que en el primer caso la mano de obra es no especializada en tanto que en el segundo caso se requiere menos personal pero de mayor calificación.

6.3.3. Elaboración de queso

6.3.3.1. Descripción del proceso

La leche recibida ²⁵ es volcada en un tanque cónico llamado tina quesera (de doble pared, que puede calentarse con vapor y enfriarse con

agua). Llenada la tina se agrega el fermento (suero de leche de una elaboración anterior) rico en gármenes que desarrolla acidez, se calienta, a la temperatura adecuada (3) al tipo de queso. Luego se agrega cuajo en cantidad suficiente para que coagule en un tiempo que varía también con el tipo de queso. Se deja madurar o reposar (8). Producida la coagulación (16), se corta la cuajada en cubos con una lira de alambres paralelos, una vertical y una horizontal (7), empieza a separar suero y a contraerse el coágulo. Se calienta y agita suavemente hasta completar la contracción (8 y 9) y, con una cuchara o una tela se extrae la cuajada para ir llenando moldes con la forma del queso (11). Este se prensa primero por simple apilado, y luego el queso ya con forma es envuelto en una tela y llevado a la prensa para completar el desuerado. (Los quesos blandos no se prensan).

Terminada esa operación, sigue el salado (13) la sal se esparce en la superficie o en un tanque con salmuera. La duración de esta operación varía según el tipo de queso (de pocas horas hasta 7 días). Secado el queso, va al sótano de maduración (14) donde permanece hasta estar listo para la venta, dándosele vuelta cada tanto, cuidando y limpiando la cáscara. (El sótano debe tener temperatura y humedad constante).

6.3.3.2. Análisis de alternativas y estimación de costos unitarios

El concepto de mejor práctica comprende la condición de la mejor técnica y de la máxima economía en el proceso con la condición que esta técnica sea de aplicación para las empresas existentes en Argentina.

La mejor práctica para cada tipo de queso comprende detalles particulares que determinan las características típicas del producto.

Para obtener estos resultados el equipo indispensable es en general mínimo, y parte de los procesos de las grandes plantas no son absolutamente indispensables pero dan calidad al producto y seguridad en el

resultado. Debe recordarse que, en general, los tipos de queso son productos regionales de producción artesanal, con grandes variaciones de gusto y tipo (y, en algunos casos de producción en determinados meses del año).

La tecnología moderna en general tiende, pues, a dos fines:

- a) Dar estabilidad y seguridad a la producción
- b) Reducir la mano de obra de producción

Podría agregarse una tercera que consiste en reemplazar procedimientos empíricos por mediciones analíticas que si bien podrían incluirse dentro del punto (a), influyen en los requisitos de entrenamiento y formación básica del personal.

En el caso argentino el tamaño de las empresas es muy variable, ya que subsisten empresas muy chicas de tipo artesanal que no utilizan los equipos de las grandes plantas. Por ejemplo, las empresas grandes consideran en algunos tipos indispensable la pasteurización. En las chicas es frecuente no realizar este tratamiento.

El grupo de empresas grandes no ha alcanzado aún el tamaño de sus equivalentes extranjeras, por lo que muchos equipos alternativos no son de aplicación a la escala de operación local, también existen algunos equipos específicos para un tipo determinado.

Si analizamos primero los quesos de pastas frescas, del tipo Petit Suisse, queso blando y quesos de crema, la etapa fundamental donde hay diferentes prácticas es en el desuerado de la masa y se usan los siguientes sistemas:

- a) De bolsas o moldes.
- b) Sistema Berger francés.
- c) Sistema centrífugo alemán.

Los dos primeros se basan en el uso de bolsas o telas (el Berger con movimiento) y son aptos para escalas de producción reducidas o medianas. La capacidad puede ser aumentada sin mayor inversión de capital. Su mayor defecto es el problema de la higiene de las bolsas y del ambiente (hongos y levaduras) en que éstas quedan de 12 a 24 horas que disminuye la vida de estante (en comercio) del producto.

El equipo centrífugo alemán es de mayor tamaño y valor, su capacidad es de 3000 a 6000 lt. de leche original por hora. Esto equivale a 800 kg-h de queso al año que representa 1900 ton. (8 horas por día y 6 días por semana). Este volumen equivaldría al 55% de la producción nacional de todos los tipos de quesos frescos, lo que hace prácticamente imposible su aplicación, a pesar de sus grandes ventajas higiénicas.

Aparte de estos métodos, existe en E.E.U.U. el equipo continuo de separación del suero que se lo utiliza en la producción del cottage cheese, producto que todavía no se consume en Argentina. En quesos de pasta blanda los volúmenes producidos en el caso del cuartirolo, cremoso y mantecoso es del orden de 60.000 ton. lo que representa un 34% de la producción total en 1968. Dentro de este grupo y el de las pastas prensadas o semiduras que es parte de las semiduras con 51000 ton. o sea 29,5% tienen procesos diferentes en detalles pero en general la instalación para uno es apto para el otro. En estos dos tipos como conjunto están las instalaciones queseras más nuevas, y las más grandes.

En otros quesos el proceso varía según el tipo de producto final, por variaciones de acidez, humedad, textura y modificaciones que se operan sobre la caseína lo que determina las características típicas del queso. Para obtener dichos resultados, la leche y la cuajada que resulta de su coagulación deben ser tratados en diferentes situaciones, a veces con equipos diferentes o condiciones especiales de tratamiento.

Las instalaciones de las plantas varían según los volúmenes a

tratar. A tal fin para su análisis hemos dividido las queserías en los siguientes grupos (la clasificación se basa en datos de la Dirección Nacional de Lechería).

Queserías grandes: 23 plantas de más de 1000 ton. término medio 1556 ton.-año. 4,3 ton.-día. Máximo de verano aprox. 5-5,5 ton-día.

Queserías media-grande: 50 plantas - TM 656 ton-año -1,82 ton-día- Máximo de verano aprox. 2,4-2,6 ton-día.

Queserías medias: 69 plantas. TM. 393 ton-año o 1,09 ton-día. Máximo de verano aprox. 1,4-1,6 ton-día.

Queserías chicas: 852 establecimientos-TM. 100 ton. al año o 0,28 ton-día- Máximo de verano aprox. 0,35-0,40 ton-día.

Para simplificar el análisis de costo de operación se ha considerado una instalación teórica de capacidad igual a la media del primer grupo y una de mayor tamaño de las que hay unas 4-5 plantas en el país. También se analizó el otro extremo o sea, las plantas menores, en cada caso resultó el siguiente inventario de equipo básico mínimo usual, requerimientos de espacio, mano de obra, etc.

Cuadro N° 6

EQUIPOS BASICOS USUALES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS EN
QUESERIAS SEGUN TAMAÑO DE PLANTA Y TIPO DE QUESO ELABORADO

Equipos y servicios básicos	P L A N T A S		
	Chicas	Grandes	Más grandes
Cantidad de plantas en 1968	852	23	4 - 5
Producción media anual	100 ton.	1556 ton.	3600 ton.

Producción media diaria	280 kg.	4300 kg.	10000 kg.
Litros diarios de leche queso duro	3500	52000	125000
queso semiduro	2800	43000	100000
queso blando	2300	44500	83000
<u>Instalación de recepción</u>			
En semiduro capacidad por hora	930 lt.	7200 lt.	14300 lt.
Balanza con tanque	Sí	No	No
Básculas con doble tanque y tanque de volcado y volcador de tarros	Sí	Sí	No
Transportador de tarros	No	Sí	Sí
Lavadora de tarros	Sí	Sí	Sí
Espacio necesario	12 m ²	40 m ²	50 m ²
Puestos de trabajo (1 calificado)	1x4 hs.	2	3
<u>Almacenaje de leche y tratamiento</u>			
Tanque de recibo	1x2000 lt.	2x3000 lt.	2x3000 lt.
Tanque termo de almacenaje	No	2x10000 lt.	2x20000 lt.
Pasteurizador a placas	No	5000 lt-h.	10000 lt-h.
Higienizador standarizadora	No	5000 lt-h.	10000 lt-h.
Desnatadora de suero	3000 lt-h.	5000 lt-h.	7500 lt-h.
Tanque para suero	No	5000 lt.	5000 lt.
Espacio ocupado	—	50	75
Puestos de trabajo (calificado)	—	1	1
<u>Laboratorio y fermentos</u>			
Equipo básico de análisis	Sí	Sí	Sí
Equipo de análisis bacteriológico	No	Op.	Sí
Pipon para fermento	Sí	No	No
Tanques con agitador p. fermentos	No	Sí	Sí
Equipo para reproducción de fermentos seleccionado	No	Sí	Sí
Espacio ocupado	2 m ²	16 m ²	20 m ²
Puestos de trabajo (calificado)	—	1x4 hs.	1
<u>Sala de elaboración</u>			
Tinas Suiza de 1000-1200 lt.	3	No	No
Tinas mecánicas hor. o vert. 56000 lt.	No	2	4
Tanque desuerador	No	1	2
Mesas de moldeo	1	2	3
Lotes de moldes	Sí	Sí	Sí
Prensas de contrapeso	2	No	No

Prensa neumática vert. u hor.	No	4-5	7-8
Equipo de lavado de telas	No	Op.	Sí
Zorras para movimientos	No	Sí	Sí
Superficie ocupada	60 m ²	220 m ²	380 m ²
Cuartirollo puestos de trabajo (1 calificado)	2	7	11
Semiduros puestos de trabajo (1 calificado)	4	8	13
<u>Salado en salmuera</u>			
Tanques en cemento sin frío	Sí	No	No
Tanques en cemento con frío	Op. ²	Sí	Sí
Superficie ocupada blando	5 m ²	44 m ²	75 m ²
semiduro	10	90	150
duro	56	460	—
Opción mecanizada en bandejas			
blando	No	27 m ²	66
semiduro	No	39 m ²	90
Puestos personal blando y SD. (no calificado)	—	1/2 día	1
duro (no cali- ficado)	—	1	—
<u>Instalaciones de almacenaje y maduración</u>			
Cuartirollo (blando) cámara	No	Sí	Sí
Sup.ocupada con estantería (m ²)	12-15	No	No
Sup.ocupada en bandejas en cám.(m ²)	No	80	150
Queso pategrass-4 kg.-30 días	—	—	—
En estantería con aire acondic.	No	470 m ²	930
En estantería sin aire acondic.	30 m ²	No	No
Queso duro 6 kg.-90 días maduración	50 m ²	660 m ²	—
Puesto de trabajo			
Blando (no calif.)	1/2 día	4 hs.	1 h.
Semiduro	1/2 día	1 h.	2 h.
Duro	1/2 día	2 hs.	—
<u>Superficies totales para la elabo- ración (m²)</u>			
Superficie blando	94	450	750
semiduro	114	886	1605
duro	180	1446	—
Servicios auxiliares			
Administ. y sala de máquinas	30	220	270
Puesto de trabajo	—	1 adm.+12 op.	2 adm.+4 op.
Superf.totales por ton-día de prod.			

para queso blando	440 m ²	151	102
para queso semiduro	515	257	188
para queso duro	750	388	—
<u>Mano de obra total incluye administr.</u>			
<u>y relevos</u>			
Blando	3	14-16	26
Semiduro	3	21	31
Duro	4	16-22	—
<u>Ton-hombre</u>			
Blando	33	111	171
Semiduro	33	103	156
Duro	25	97	—
<u>Capital estimado (m\$n)</u>			
Edificio Blando	3460000	15400000	23400000
Semiduro	3840000	20120000	36000000
Duro	4520000	33200000	—
<u>Equipo e instalación (m\$n)</u>			
Blando y semiduro	10565000	72540000	116420000
Duro	11080000	73800000	—
<u>Terreno y alambrados (m\$n)</u>			
Para cercos etc.	1450000	5000000	800000
<u>Activo fijo (m\$n)</u>			
Blando	15475000	92940000	14782000
Semiduro	15855000	97660000	16042000
Duro	17050000	112000000	—

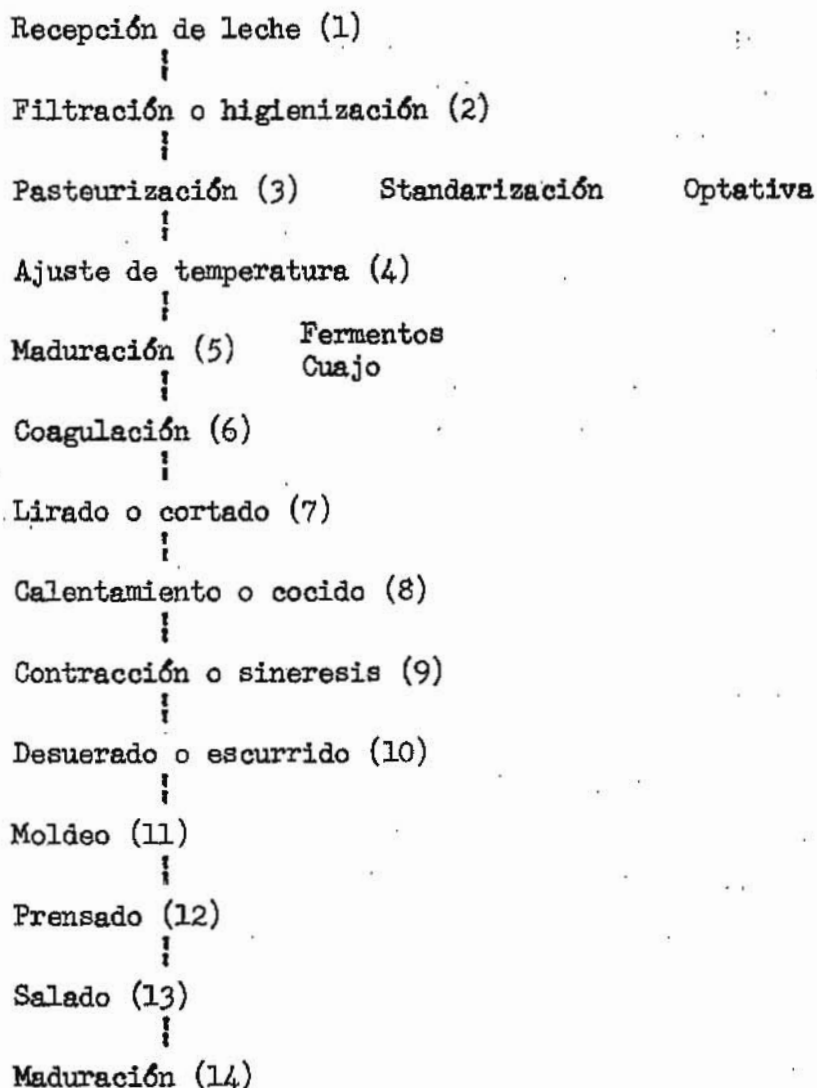
FUENTE: Elaboración propia.

De las planillas anteriores resulta la siguiente productividad de la mano de obra.

	Operarios	Ton-año	Ton-hombre
Queserías chicas	3-4	100	25-33
Queserías grandes	16-22	1556	97-111
Queserías muy grandes	26-31	3600	156-171

GRAFICO N° 5

DIAGRAMA DE FLUJO EN LA ELABORACION DE QUESO



NOTA: Los números entre paréntesis corresponden a distintas etapas del proceso productivo resumidas en el texto.

FUENTE: Elaboración propia.

Del análisis del inventario de equipos se ve la necesidad de la separación según tramo por tamaño para llevar a cabo el análisis. Es decir que los procesos de las plantas chicas del país y en algunas plantas del mismo tamaño del extranjero no se reemplaza una práctica por otra dentro de un mismo proceso sino que se suprimen algunas operaciones del mismo proceso. Los procesos eliminados son reemplazados por el arte del operador (técnico quesero), o simplemente no realizadas como en el caso de la pasteurización. A este efecto cabe destacar que en EE.UU. país cuyas reglamentaciones de alimentación son probablemente las más avanzadas del mundo, las normas de "Food and Drugs" establecen que los quesos que se venden con maduraciones mayores a 60 días no requieren obligatoriamente pasteurización. (Eso indicaría que los quesos duros cuya maduración sobrepasa ese tiempo pueden perfectamente fabricarse con leche cruda. Es por otra parte la opinión de muchos técnicos que el queso duro producido con leche de buena calidad (y cruda) y con muy buena artesanía, es, de calidad superior al producto masivo industrial fabricado con leche pasteurizada).

El problema para las plantas grandes radica en que las elaboraciones con leche cruda presentan riesgos de contaminación fuera del alcance de la planta misma, es decir en la materia prima original que pueden afectar la calidad del producto. Por lo tanto es normal en ese tipo de plantas buscar la seguridad en la pasteurización y los fermentos. La misma razón en plantas pequeñas hace que se proceda a la fabricación en lotes pequeños, en las llamadas tinas suizas. Estas tienen capacidades que varían entre 800 y 1.200 litros. La finalidad de procesar pequeños lotes es disminuir los riesgos de elaboraciones falladas.

En las empresas más grandes este tipo de riesgos es inaceptable. El problema resulta más claro si se tiene en cuenta que la leche recibida proviene de varios tambos ubicados a diversas distancias de la planta lo

que hace difícil separar este insumo según diversas calidades. Algo parecido se ve con claridad en el equipo de laboratorio y el tipo de material utilizado para la preparación de fermentos. La pequeña planta no cuenta prácticamente con equipo alguno excepto un pipón de madera para la preparación del fermento que se usa de un día para el otro y que proviene de una elaboración anterior. En cambio, las plantas grandes reproducen sus fermentos utilizando selecciones de bacterias realizadas en laboratorios especializados. Estos se reproducen en equipos que pueden someterse a esterilización completa y debe acompañarse de un laboratorio que controla toda la operación. Analizando un solo tipo de queso para simplificar el ejemplo, tenemos los siguientes cuadros de costo según tamaño de plantas.

Cuadro N° 7

ESTIMACION DE COSTOS PARA UNA PLANTA QUESERA QUE
PRODUCE 100 TON. ANUALES (QUESO SEMIDURO)

	Total en m\$	Por ton. producida en m\$
Capital	15.855.000	15.855,0
Amortización	1.184.500	1.184,5
Interés del capital (15%)	2.337.800	2.337,8
Mantenimiento anual	360.000	360,0
Mano de obra	2.898.000	2.898,0
Otros gastos de fábrica	710.000	710,0
		<u>7.490,3</u>

NOTA: El equipo se amortiza en 10 años y el edificio en 30 años.

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro 6 del texto.

Cuadro N° 8

ESTIMACION DE COSTOS PARA UNA PLANTA QUESERA QUE
PRODUCE 1556 TON. ANUALES (QUESO SEMIDURO)

	Total en m\$ _n	Por ton. producida en m\$ _n
Capital	97.660.000	62.750
Amortizaciones	8.260.000	5300
Interés del capital	14.649.000	9420
Mantenimiento	800.000	515
Mano de obra	14.382.000	9255
Otros gastos	9.450.000	6080
		<u>35205</u>

NOTA: El equipo se amortiza en 10 años y el edificio en 30 años.

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro 6 del texto.

Cuadro N° 9

ESTIMACION DE COSTOS PARA UNA PLANTA QUESERA QUE
PRODUCE 3.600 TN. ANUALES (QUESO SEMIDURO)

	Total en m\$ _n	Por ton. producida en m\$ _n
Capital	160.420.000	44.600
Amortizaciones	13.442.000	3740
Interés del capital (15%)	24.063.000	6970
Mantenimiento	16.750.000	4650
Mano de obra	19.800.000	5500
		<u>27885</u>

NOTA: El equipo se amortiza en 10 años y el edificio en 30 años.

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro 6 del texto.

La aplicación a plantas pequeñas de equipo de tecnología avanzada o moderna no es en general posible debido al tamaño mínimo de los equipos disponibles en el mercado (por ejemplo las tinas mecánicas tienen una capacidad mínima de 5000 lt-hora y las plantas chicas solo trabajan unos 2800 lt. por día). Por otra parte en el caso del pasteurizador se tiene que para 5000 lt-hora su precio es de unos \$ 3.600.000 m\$, tiene para su funcionamiento y control un tablero de instrumentos con un costo de aproximadamente m\$ 1.000.000. El precio del instrumento no difiere según el tamaño. Esto hace que el costo unitario del proceso, a medida que disminuye el tamaño del pasteurizador aumente considerablemente.

En lo que atañe al tipo de queso, en las plantas medianas a grandes la parte de equipo es sustancialmente igual para todos los tipos. La diferencia se presenta en detalles de producción (por ejemplo moldes), y en algunos casos se requiere algún equipo adicional. Sin embargo, la diferencia más importante radica en el tamaño del edificio en las secciones de saladero y almacenaje de maduración. Los quesos blandos tipo cuartirolo se salan durante 6 a 10 horas y se almacenan en frío (cámara) entre 6 y 15 días. Los semiduros se salan durante 12 a 24 hs. y se almacenan no más de 45 días y los quesos duros de rallar se salan durante 3 a 7 días según tamaño y se maduran de 60 a 360 días o más siendo lo corriente 3 a 5 meses.

Las estimaciones de costo presentadas se basaron en el tipo semi duro pero sus resultados serían muy similares para otros tipos. Lo mismo ocurriría en las diferencias de costo por tamaño.

Las escalas elegidas surgen de niveles reales posibles en el país.

Del cálculo de equipo surge un hecho a primera vista sorprendente. Las plantas chicas casi sin equipo tienen m\$ 58.550 de capital instalado por tonelada de capacidad contra m\$ 62.750 de las más grandes. Es decir más del doble de capital invertido por unidad de capacidad productiva.

Debe exceptuarse con claridad que las pequeñas plantas que con ar

tesanía de muy alta especialización producen productos de gran calidad que se venden a muy buen precio en un mercado restringido.

Las queserías chicas del país producen 86.000 ton. al año (volumenes de 1968) si el 50% de esas plantas se las considera como de artesanía pobre y por lo tanto produciendo una calidad irregular. La fusión o agrupamiento en empresas de mayor tamaño podría representar una diferencia de costo del orden de m\$ 39.700 por tonelada, aproximadamente m\$ 1.707.100.000 al año para la industria más lo que pudiera resultar por pérdidas de calidad.

6.4.1. Evaluación del nivel tecnológico de la industria

6.4.1.1. Características generales del método empleado

Una adecuada calificación del nivel tecnológico que caracteriza una industria es uno de los puntos centrales del estudio del cambio tecnológico. Conocer las técnicas que se emplean y evaluar su grado de adelanto nos permitirá tener una noción más clara del retardo que existe con respecto a los procedimientos empleados en países desarrollados, y con respecto al problema de la difusión de las técnicas que se emplean en el país.

Puede representar el punto de partida para determinar los obstáculos que deben removerse para mejorar la productividad de las empresas. Si esta evaluación es suficientemente concreta, permitirá formular sugerencias específicas con respecto a la clase y el tipo de técnicas, cuya introducción y/o difusión se debería fomentar para mejorar la eficiencia de las empresas.

En esta parte del trabajo se está concentrando la atención en la innovación en procesos. Hay que tener en cuenta al respecto que la distinción entre innovación en procesos y en productos es en alguna medida artifi

cial, ya que la introducción de un nuevo proceso puede implicar un cambio en el product-mix y la introducción de un nuevo producto puede requerir el desarrollo de nuevos equipos. ²⁶

Precisamente en la industria lechera este último caso es sumamente frecuente, pues en la mayoría de los productos especialmente el queso y la manteca, las innovaciones en procesos representan cambios de calidad en un sentido amplio. La exclusión de productos nuevos se refiere pues a productos con características muy distintas a las existentes -tal el caso de la leche en polvo- y no a variaciones significativas de un mismo producto.

El procedimiento empleado se basa esencialmente en una comparación con la práctica óptima que resulte económica en base a los precios de factores que rigen en el país. En síntesis, en esta parte se ha tratado de aplicar la lógica de las estimaciones de costo y beneficio comentadas en la sección anterior a una descripción de los procesos empleados en las fábricas analizadas. De esta manera la mera clasificación de procesos en uso se traduce en una apreciación de su significado económico, -con las salvedades que se comentarán, la evaluación que se efectúa en este capítulo es también una forma de aproximación a las ventajas que pueden resultar para el empresario de la introducción de un equipo que corresponde a una técnica superior.

Aún cuando un cambio en un proceso puede producirse sin cambios significativos en los equipos empleados, el análisis se basa fundamentalmente en los cambios que se traducen en la incorporación de nuevos equipos, salvo algunos procesos que impliquen cambios de calidad. En otras palabras, con la excepción mencionada, se supone que el cambio tecnológico se asocia a una incorporación de bienes de capital. En términos generales merece citarse aquí la opinión de Robert M. Solow al comentar un modelo de cambio tecnológico desincorporado: "The striking assumption is that old and new capital equipment participate equally in technical change. This conflicts with the casual observation that many if not most innovations need to be embodied in new kinds

of durable equipment before they can be made effective. Improvements in technology affect output only to the extent that they are carried into practice either by net capital formation or by the replacement of old equipment by the latest models, with a consequent shift in the distribution of equipment by date of birth. ²⁷

Como se verá luego, al analizar concretamente los procesos básicos de los productos principales de la industria lechera, en la mayoría de los casos en cada etapa del proceso productivo, técnicas distintas implican el empleo de equipos distintos. Tal apreciación resulta también evidente en base a la descripción de los procesos productivos efectuados en secciones anteriores. Sin embargo, se ha visto que frecuentemente un cambio en la calificación de la mano de obra acompaña al empleo de distintas técnicas.

Es evidente que esta clasificación de las empresas tiene trascendencia más allá del mero análisis de las técnicas empleadas.

Es posible por ejemplo que las empresas con tecnología más avanzada que de este modo tienen una ventaja competitiva, puedan incrementar su participación en el mercado de sus productos. ²⁸

6.4.2. Descripción del procedimiento empleado

Como se esbozó anteriormente, el método se basa en dos partes fundamentales: a) una clasificación de los procesos principales empleados en cada uno de los establecimientos analizados. Para ello había que distinguir las distintas etapas requeridas para elaborar un producto y los procesos alternativos que pueden utilizarse en cada etapa. En la mayoría de los casos los procesos alternativos están asociados a distintas clases de equipos, que representan distintos niveles de tecnología.

Una vez elaborado este esquema general, fue necesario recoger

información sobre la tecnología efectivamente usada en las empresas encuestadas. En otras palabras se obtuvieron datos concretos sobre los procesos realizados en la producción de cada uno de los productos principales y la alternativa técnica utilizada a tal fin. ²⁹

Se emplean los resultados del análisis de la best-practice comentado en las secciones anteriores para evaluar las alternativas tecnológicas empleadas por la empresa.

Con el fin de simplificar el análisis se emplea una escala de 1 a 10 para calificar procesos alternativos. Al comentar anteriormente las distintas técnicas para las etapas analizadas las estimaciones se efectuaron en tres formas, el excedente de beneficios, la tasa interna de retorno, y los costos unitarios, aún cuando se hubiera podido emplear cualquiera de los tres métodos hemos aplicado el de los costos unitarios. Tiene la ventaja de permitir una comparación más directa de las economías de escala que se vinculan al empleo de distintas alternativas tecnológicas.

En base a la escala indicada, a la tecnología óptima o sea de menor costo unitario se le asigna el número 10 y se compara la técnica alternativa con respecto a la óptima considerando el aumento porcentual de costo unitario que se produce.

Puede darse un ejemplo de esta calificación. Para ello consideramos que la distancia entre 0 y 10 equivale a 200% o sea que cada punto de la escala equivale a un aumento del 20% en los costos unitarios. Si en una etapa del proceso productivo existen dos alternativas A y B siendo el costo unitario de esta última 40% superior, le asignaremos a A el puntaje 10 y a B 8.

Los procesos (etapas) de elaboración de un producto se ponderan finalmente en base a la parte del costo unitario que corresponde a cada uno dentro del total de los que producen al grupo de procesos en que la tec

nología más avanzada significa esencialmente una reducción del costo. La ponderación se basa en el costo de la tecnología óptima en cada etapa.

Debe destacarse que la evaluación se basa en el tamaño óptimo del proceso de mayor ponderación dentro del costo total. De allí resulta también que en algunos casos las alternativas consideradas podrían ser de difícil concreción práctica para ese tamaño. (Esta sería la justificación. Sin embargo se ha creído conveniente evaluar los procesos empleados en todos los casos sobre esta base. De este modo se tiene un ordenamiento único y uniforme para las plantas examinadas según la tecnología empleada).

En un caso individual esta evaluación puede ser exagerada porque para una planta dada la ventaja del uso de la tecnología óptima, puede ser menor, por encontrarse lejos del tamaño óptimo. Sin embargo, a nivel de la industria indica los beneficios que podrían lograrse por un proceso de modernización más amplio que puede implicar eventualmente la fusión de plantas.

Como el tamaño óptimo en que se basan las estimaciones debe ser uno solo, puede resultar en la práctica estrangulamientos en otras etapas. Esta posibilidad se ha tenido en cuenta considerando, capacidad ociosa o el trabajo en más de un turno.

A pesar de lo indicado con respecto a la evaluación básica de las tecnologías empleadas que se basan en el tamaño óptimo, se comentarán los desvíos más importantes que pueden producirse y cuya magnitud puede apreciarse en las estimaciones efectuadas en las secciones anteriores, en que se estimaron las economías de escala para los procesos principales.

Lógicamente este tipo de análisis se basa en ciertos supuestos que simplifican el análisis. Se supone que el precio de los factores es igual para todas las empresas y se emplea a plena capacidad (salvo varia-

ciones estacionales). Estos supuestos resultan obvios si se tiene en cuenta que la apreciación se basa en un estudio a priori y no en datos reales de las empresas. Esta forma de estimación tiene la ventaja de aislar diferentes niveles de tecnología de otros factores que pueden haber influido en una mayor o menor eficiencia en el uso de los procesos empleados.

Hasta aquí nos hemos referido a los adelantos tecnológicos que se traducen en una economía de costos. Como ya se adelantó, la estimación de las ventajas que se traducen en una mejor calidad (mayor valor nutritivo, mejor conservación o gusto, menor contenido de bacterias, etc.) son de más difícil apreciación.

La evaluación de los beneficios de la mejora en la calidad en el caso concreto de la industria lechera se basa en una estimación de las diferencias que resultarán en el precio. Aunque esta clase de estimaciones es necesariamente solo aproximada, cabe destacar que en los productos lácteos se observaron notables diferencias de precio, que en su mayor parte deben atribuirse a distintas calidades del producto. (En el caso de la manteca, por ejemplo, el precio varía entre 460 y 365 por kg.) ³⁰

Si bien estas diferencias extremas de precios, como las indicadas para la manteca, representan un punto de partida, no posibilitan estimar el beneficio de procesos individuales que en su conjunto se traducen en dicho margen. Para ello fue necesario requerir la opinión de expertos para que evaluaran la parte que correspondiera a cada característica especial del producto y que se relaciona con el empleo de equipos o la realización de ciertos procesos.

Como ya se adelantó en la sección 6.1.2 la evaluación de procesos alternativos que impliquen mejora de calidad se basa más en una apreciación global y técnica que en una estimación del beneficio para el empre

sario privado. Aún cuando a largo plazo puede suponerse que tal beneficio se concrete, su estimación efectiva debería basarse en varios supuestos de incierto grado de realismo, partiendo de la hipótesis de información perfecta de los consumidores con respecto a la calidad de los productos que adquieren y la posibilidad de evaluar concretamente las diferencias que se observan.

Por todo ello la evaluación de las alternativas técnicas de este tipo se efectúan en forma separada de los otros, se emplea igual escala numérica y la ponderación se basa también en la opinión de los expertos en base a la diferencia global, que se observa en los precios.

En el caso de la producción quesera, debido a las características técnicas del proceso de elaboración que puede ofrecer distintas alternativas según el tipo del producto y que está determinado fundamentalmente por las economías de escala en su conjunto no se pudo aplicar el esquema basado en el cálculo de costos. A ello también contribuyó el hecho de que sería difícil estimar los costos alternativos en etapas parciales del proceso productivo.

En general si bien las evaluaciones efectuadas pueden representar una información importante para el empresario, la reducción o eliminación de distancia que separa la tecnología empleada en su empresa del óptimo, puede depender de una serie de circunstancias, entre las cuales deben mencionarse en especial las expectativas: a) respecto a la situación futura de la industria y concretamente de los productos a vender, b) expectativas con respecto a la relación de los precios relativos (en particular movimientos esperados de los salarios con respecto a cambios en el costo de los bienes de capital y de la tasa de interés), c) cambios esperados en el proceso de cambio tecnológico. Aquí hacemos referencia a la posibilidad que el empresario postergue una inversión porque espera que en un plazo relativamente corto se producirán innovaciones con respecto a la

práctica óptima del momento. 31

6.4.3. Nivel tecnológico de las plantas mantecueras

En base al procedimiento explicado en secciones anteriores se ha confeccionado la escala de puntaje. En el cuadro 10 se presenta el puntaje de los procesos susceptibles de reducir fundamentalmente el costo de producción. Los mismos se han evaluado conforme al costo unitario obtenido en base a las estimaciones comentadas anteriormente.

Cuadro N° 10

PUNTAJE PARA LA EVALUACION DE LA TECNOLOGIA EMPLEADA
POR LAS EMPRESAS EN LA PRODUCCION DE MANTECA

Procesos que implican reducción de costos				Ponderación de <u>ca</u> da etapa
ETAPA PASTEURIZACION				
I) Placas con inyección de vapor.	II) Vacreator	III) Past. a placas con desgasif.	IV) Flash	
10 (0,657)	9 1/2 (0,710)	7 (1,026)	3 (1,588)	26%
ETAPA BATIDO				
I) B.Continuo	II) B.Metálica	III) B.Madera		
10 (1,8883)	6 (3,525)	1 (5,14)		74%
				100%

NOTA: Las cifras entre paréntesis corresponden a los costos unitarios de cada alternativa.

FUENTE: Elaboración propia.

Los otros procesos han sido evaluados en base a la diferencia de precios que se produce en la manteca por diferencia de calidad. ³²

El nivel tecnológico de las plantas mantequeras se presenta en el cuadro II. Dado un puntaje máximo de 1.000 se observa que el nivel es

Cuadro N° 11

NIVEL TECNOLÓGICO EN LAS PLANTAS MANTEQUERAS

Producto	Tamaño Planta	N i v e l T e c n o l ó g i c o			
		Máximo	Mínimo	Medio	Media ponderada
MANTECA	Grandes	818	126	299 (299)	152
(Costo)	Medianas	870	152	498 (346)	376
	Pequeñas	818	126	382 (279)	413
	T o t a l	870	126	393 (320)	158
MANTECA	Grandes	956	844	918 (46)	861
(Nivel calidad)	Medianas	920	740	835 (80)	849
	Pequeñas	956	812	892 (53)	896
	T o t a l	956	740	882 (81)	847

NOTA: Entre paréntesis se indican los desvíos standard.

FUENTE: Elaboración propia.

bastante elevado en todos los procesos que implican mejoras de calidad. La situación es muy distinta en el otro grupo de procesos. Alrededor del 70-80% de la producción es elaborado por técnicas que en base a las estimaciones efectuadas anteriormente no serían económicas. En el caso de la etapa

batido ocho de las empresas encuestadas que representan aproximadamente el 75% de la producción se realizan por el método del batido de madera que es el menos conveniente, siendo uno de los casos en que su reemplazo sería conveniente aún cuando dicho equipo se hubiera adquirido el día anterior.

También en la etapa de la pasteurización se observa que el 50% de las empresas emplean técnicas bastante alejadas del óptimo. (En este caso se trata del sistema Flash que implica un costo unitario muy superior). Este es otro ejemplo de situaciones en que el reemplazo sería ventajoso aún si el equipo "inferior" ya se hubiera adquirido.

Debe recordarse aquí, que el sistema de evaluación empleado no es igual para ambos grupos de procesos, pues el análisis de costos -base de la evaluación del primer grupo- tuvo en cuenta todas las alternativas, mientras que al evaluar los otros procesos, la base fue la calidad mejor disponible en el país.

Resulta de lo anterior que de lograrse a la vez el tamaño óptimo y la mejor tecnología, se lograría una considerable reducción de costos. En las etapas estudiadas en manteca, los procesos de pasteurización y batido explican alrededor del 9% del valor agregado de producción.

6.4.4. Nivel tecnológico de las plantas lecheras

En el cuadro 12 se presenta la estimación del nivel tecnológico de las plantas lecheras en procesos que afectan principalmente la calidad del producto.

Del cuadro surge que sobre un nivel tecnológico máximo de 1000, estas plantas tienen una media de 530, siendo la media ponderada del total de 684. Esto nos indica que las empresas más grandes tienden en general a

Cuadro N° 12

NIVEL TECNOLÓGICO EN LAS PLANTAS LECHERAS. PROCESOS
QUE IMPLICAN FUNDAMENTALMENTE MEJORA DE CALIDAD

Producto	Tamaño Planta	N i v e l T e c n o l ó g i c o			
		Máximo	Mínimo	Medio	Media Ponderada
LECHE (calidad)	Grandes	891	627	734 (113)	716,5
	Mediasmas	429	330	379 (49)	482
	Chicas	858	330	495 (127)	626,7
	T o t a l	891	330	530 (201)	684

NOTA: Entre paréntesis se indican los desvíos standards.

FUENTE: Elaboración propia.

tener un mayor nivel tecnológico.

Sin embargo, si se compara estos resultados con los obtenidos para manteca (en procesos que afectan calidad) puede apreciarse que el nivel tecnológico de estas plantas es menor. Si se observa el valor de los desvíos standards se observa además, que la heterogeneidad en lo que respecta a nivel tecnológico es mayor en las plantas lecheras chicas.

En lo que respecta a procesos, que implican esencialmente reducción de costos se ha analizado la etapa de embotellado. El puntaje resultante para la evaluación de las plantas que embotellan leche se presenta en el cuadro 13.

Cuadro N° 13

PUNTAJE PARA LA EVALUACION DE LA TECNOLOGIA EMPLEADA
 POR EMPRESAS QUE EMBOTELLAN LECHE

Proceso que implica reducción de costo		Fonderación de la etapa
Etapa embotellado		
I Operación manual	II Operación mecanizada	
10 (0,7176)	9 (0,8736)	100 %

NOTA: Las cifras entre paréntesis corresponden a los costos unitarios de cada alternativa.

FUENTE: Elaboración propia.

Los costos unitarios indicados, corresponden a dos turnos de trabajo. En la operación mecanizada no se incluyen los recargos aduaneros y por lo tanto el costo unitario de esta alternativa está subestimado.

La evaluación de las plantas encuestadas en base al puntaje efectuado se presenta en el cuadro 14.

Del mismo surge que ninguna de las empresas medianas y chicas tienen el equipo mecanizado. Sin embargo, de 4 plantas grandes que respondieron esta parte del cuestionario 2 poseen el equipo mecanizado. Estas son las plantas relativamente más pequeñas como surge de comparar la media ponderada con la media.

Cuadro N° 14

NIVEL TECNOLÓGICO EN LAS PLANTAS QUE EMBOTELLAN LECHE.
 PROCESO QUE IMPLICA FUNDAMENTALMENTE DISMINUCION DE COSTO.

Producto	Tamaño Planta	N i v e l T e c n o l ó g i c o			
		Máximo	Mínimo	Medio	Media Ponderada
LECHE	Grandes	1000	900	950	961
	Mediana ¹	1000	1000	1000	1000
	Pequeñas	1000	1000	1000	1000

¹ Una sola empresa.

FUENTE: Elaboración propia.

6.4.5. Nivel tecnológico de las plantas queseras

Como se viera anteriormente, las alternativas tecnológicas en estas plantas dependen fundamentalmente del tamaño. Esto es así, ya que hay procesos que pueden eliminarse sin afectar la calidad del producto.

La aplicación del puntaje basada en la evaluación de expertos se resume en el cuadro 15.

Del mismo surge que el nivel tecnológico medio de estas plantas en procesos que afectan calidad es menor que en las plantas mantequeras y lecheras. Otro hecho interesante que surge y que ya se adelantara anteriormente es la disminución de la calidad de los productos elaborados, a medida que disminuye el tamaño de las plantas.

En el caso de las empresas productoras de queso, y debido al número de respuestas se pudo efectuar correlaciones que confirman la relación

Cuadro N° 15

NIVEL TECNOLÓGICO EN LAS PLANTAS QUESERAS. PROCESOS QUE
IMPLICAN FUNDAMENTALMENTE MEJORA DE CALIDAD

Producto	Tamaño Planta	Máximo	Mínimo	Medio	Media Ponderada
QUESO	Grandes	845	522	722 (97)	705
	Medianas	799	219	587 (146)	603
	Chicas	697	207	436 (110)	478
	T o t a l	845	207	581 (180)	674

FUENTE: Elaboración propia.

entre el tamaño (medido por volumen de la producción) y el nivel tecnológico obteniéndose el siguiente resultado:

$$N.T. = 509.51 + 0,06 V.F.$$

$$(13,75) \quad (2,93)$$

$$R^2 = 0,21 \quad , \quad N = 35$$

donde N.T. y V.F. indican nivel tecnológico y volumen físico de la producción.

Incluyendo, entre las variables explicativas del nivel tecnológico, una variable ordinal, indicativa de la comunicación mantenida por las plantas (uso de asesoramiento para el diseño de la planta, comunicación con institutos del país y del extranjero, visitas a otros países, etc.), se obtiene el siguiente resultado: ³³

$$N.T. = 429,59 + 0,05 V.F. + 37,66 C. \quad N = 35$$

$$(6,97) \quad (2,09) \quad (1,60)$$

$$R^2 = 0,27$$

$$F = 5,79$$

en donde N.T. es nivel tecnológico, V.F.: volumen físico de la producción, C.: comunicación.

Podemos considerar que el índice de comunicación es en alguna manera representativo de la actitud del empresario con respecto a la innovación. ³⁴

6.4.6. Nivel tecnológico en las plantas elaboradoras de dulce de leche y leche en polvo

En base a la evaluación efectuada por el panel de expertos se presenta en el cuadro 16 una estimación del nivel tecnológico en las plantas elaboradoras de dulce de leche y en etapas del proceso productivo que implican modificaciones de calidad.

Cuadro N° 16

NIVEL TECNOLÓGICO EN PLANTAS ELABORADORAS DE DULCE DE LECHE.
PROCESOS QUE IMPLICAN FUNDAMENTALMENTE MEJORAS DE CALIDAD.

Producto	Tamaño Planta	Máximo	N i v e l T e c n o l ó g i c o		
			Mínimo	Medio	Media Ponderada
DULCE DE LECHE	Grandes	76	53	67 (8.5)	65
	Pequeñas	68	53	61 (7.4)	65
	T o t a l	76	53	64 (8.8)	66

NOTA: Entre paréntesis se indican los desvíos standard.

FUENTE: Elaboración propia.

Del cuadro surge que en base a un puntaje máximo de 100 el nivel

tecnológico logrado por estas plantas no difiere significativamente del alcanzado por las plantas queseras y lecheras.

Ninguna de las plantas de tamaño medio respondió la encuesta. En cuanto a las discrepancias de nivel entre las plantas grandes y pequeñas puede notarse una leve diferencia a favor de las primeras. Sin embargo, esta diferencia no es tan importante como en el caso de las plantas queseras y lecheras.

En lo que a leche en polvo se refiere, solo dos plantas contestaron la encuesta. Ambas elaboraban leche en polvo spray y spray instantánea, teniendo esta última el puntaje máximo, en lo que a alternativas tecnológicas se refiere.

Se decidió profundizar un poco más la elaboración de leche en polvo instantánea, en lo que a costo se refiere. Tal como surge de los cuadros 12-12b del apéndice las economías de escala son importantes. El costo unitario para una planta que elabora 2.534 tn. anuales es de m\$ 25,34 por kg. mientras que para una planta que elabora 16.464 ton. por año el costo unitario baja a m\$ 14,03, es decir una variación del 44%.

Las plantas encuestadas no estarían beneficiándose de estas economías de escala, por cuanto una operaba en el orden de 1750 tn. anuales y la otra en 850 tn. anuales. Además no toda la producción correspondía a leche en polvo instantánea.

6.4.7. Nivel tecnológico en el tratamiento de la materia prima y en los sistemas de limpieza

Por último se presenta en el cuadro 17 las evaluaciones del nivel tecnológico en las etapas de tratamiento de la materia prima y en los sistemas de limpieza de los equipos en los distintos productos,³⁵ según la

calificación de los expertos.

Cuadro N° 17

NIVEL TECNOLÓGICO EN LAS ETAPAS DEL TRATAMIENTO DE LA MATERIA
PRIMA Y DE LOS SISTEMAS DE LIMPIEZA

Producto	N.T. medio en trat. mat. prima	N.T. medio en sistemas limpieza
Leche en polvo	1.000	71
Dulce de leche	982	67
Manteca	970	53
Queso	950	47
Leche	814	73
T o t a l	919	55

NOTA: El tratamiento de la materia prima se clasifica en base a un puntaje máximo de 1.000 y en los sistemas de limpieza el puntaje máximo es 100.

FUENTE: Elaboración propia.

Surge claramente que mientras el tratamiento de la materia prima es en general relativamente bueno, ya que en nuestro análisis sería la etapa que más se acerca al puntaje máximo, los sistemas de limpieza utilizados están bastante por debajo del máximo. En esta etapa le corresponde el valor máximo a la leche en polvo y el mínimo a las queserías, lo cual confirma la idea que se tiene a priori. Recuérdese además, que es en este producto donde se observa el menor nivel tecnológico en lo que a calidad se refiere.

6.5. Ventajas y limitaciones del procedimiento

El procedimiento descrito se basa en una noción de beneficio válido para el empresario privado. Supone que para las alternativas que impliquen reducción de costos las ventajas que son la consecuencia de una determinada innovación se traducen en un mayor beneficio. Si en un caso determinado existiera discrepancia entre el beneficio social y privado se podría usar un factor de corrección. Sin embargo, debe tenerse presente que sería difícil efectuar este ajuste para una sola industria en virtud de la interdependencia que existe entre las alternativas técnicas para un caso particular con respecto al total de la inversión global y de su distribución entre distintas industrias.³⁶ Además existe toda una serie de criterios a veces conflictivos.³⁷ Por esta razón, no se han efectuado aquí ajustes de este tipo. Sin embargo al presentar en la sección 6.2 algunos problemas de la mano de obra asociados al cambio tecnológico, se aportan elementos que pueden servir de algún modo para algunos de los aspectos que deberían considerarse en base a un criterio global.

Debe destacarse también que la reducción de costos resultante es más fácil en un caso, como el presente, en que se trata de la mera transferencia de tecnologías frente a una situación en que la reducción de un costo de operación puede resultar de los trabajos de un departamento de investigación y desarrollo en la propia empresa.

En este último caso sería necesario estimar el tiempo y esfuerzo que una determinada investigación pudo representar con respecto a un conjunto de tareas que pudieran llevarse a cabo simultáneamente. Conviene destacar al respecto que en forma similar al estudio de Hollander³⁸ para plantas de rayón, en el caso presente también la introducción de nuevas técnicas de producción no está necesariamente asociada a la actividad inventiva en la propia industria. Existen varias razones que justifican este supuesto.

En primer lugar, conforme a nuestro concepto de cambio tecnológico, no sólo interesa la innovación, o sea, el primer empleo comercial de un invento o desarrollo, sino también su difusión posterior. En segundo término, en el caso presente la casi totalidad de los cambios tecnológicos con el resultado de la transferencia de innovaciones del exterior, y finalmente debe tenerse presente que muchas de las innovaciones, en especial en lo que respecta a equipos, se originan fuera de la industria lechera propiamente dicha. ³⁹

También resulta necesario en la práctica efectuar las evaluaciones para los procesos principales y sobre todo para cada proceso calcular la reducción de costos para innovaciones significativas. Esto significa que no se contemplan modificaciones menores que se puedan introducir en los equipos tipo que se analizan. Debe destacarse sin embargo que las dificultades anotadas surgen por la limitación de tiempo y costo del estudio, pero idealmente no son insalvables.

6.6. Comparación de este método con otros procedimientos

La esencia del procedimiento esbozado consiste en una evaluación del nivel de la tecnología empleada por empresas de la industria.

Relaciona estimaciones de costo o de beneficios de calidad, a priori, con un examen de los procesos empleados efectivamente por las empresas. Parece oportuno aquí comparar este sistema con otros que se han empleado con fines similares.

Existen algunos ejemplos de estimaciones de la productividad aplicadas a operaciones fundamentales en ciertas industrias con el objeto de estimar las diferencias resultantes entre la práctica óptima y la media. ⁴⁰ En estos casos no se relaciona, sin embargo, la productividad en las empresas con los equipos efectivamente usados. No permite pues indicar concretamente

las ventajas que en cada caso se pueden lograr por un cambio en el equipo en uso. Por otra parte, al considerar uno solo de los insumos, la mano de obra no evalúa realmente el beneficio neto global que se logra por una práctica óptima.

La técnica de las funciones de producción en estudios transversales trata de medir características esenciales de la tecnología empleada (elasticidad de sustitución y economías de escala). En cambio al aplicarlas a series temporales se estima además, el progreso tecnológico que se ha producido históricamente.

Su objeto es pues diferente del que se busca con el procedimiento comentado. Por otra parte deben destacarse las dificultades de medición debido a las características de los datos disponibles (falta de series homogéneas que representan el insumo de los servicios de capital y problemas que surgen por la heterogeneidad de los productos elaborados).

En caso de querer obtener esta clase de datos en forma directa, encuestas, se observa en general una resistencia significativa para proporcionar muchos de los mismos.

El otro procedimiento empleado es el de determinar el retardo con que determinadas innovaciones han sido introducidas en las empresas. Sin embargo de este modo no se logra un cuadro completo del nivel tecnológico que caracteriza una empresa. Aún para los procesos elegidos, sólo nos expresa una relación con respecto a una determinada innovación, pero no indica nada respecto al modo de producir, de no emplearse dicha innovación. En el caso concreto del batido de manteca por el equipo continuo nos indicaría por ejemplo el retardo con que este procedimiento se ha introducido en la Argentina, pero no nos proporcionaría información alguna con respecto al nivel alcanzado en este proceso por las empresas que no hayan introducido esta innovación. Finalmente este tipo de análisis del retardo no e

valda de modo alguno las consecuencias económicas que podrían resultar de la incorporación de mejoras tecnológicas. Las observaciones críticas con respecto al tipo de análisis basado en el retardo son, por supuesto, de mayor gravitación cuando los cambios no son necesariamente revolucionarios y discontinuos, sino graduales y relativamente frecuentes.

Debe señalarse que en algunos estudios de difusión para procesos concretos se han empleado estimaciones de costo similares a los nuestros. 41

6.7. El capital humano

6.7.1. Introducción

En las secciones anteriores nos hemos ocupado de los cambios que pueden introducirse en los procesos y muy particularmente en los equipos para lograr un avance tecnológico en la industria, o sea básicamente a distintas clases de capital físico como factores del cambio tecnológico. Aquí nos referiremos a la contribución del factor humano al aumento de la productividad.

En primer lugar debe destacarse que al hacer referencia aquí al factor humano, se da a los términos un sentido amplio comprendiendo pues también el grado de preparación del personal directivo.

En segundo término puede afirmarse que por un lado puede haber interrelación entre el nivel de la mano de obra y las innovaciones que se introducen en los equipos, pero por otra parte, para una dotación dada de capital pueden producirse cambios en la productividad como resultado de modificaciones en la calidad de la mano de obra.

En lo que respecta a este último aspecto, los cambios en la productividad en la mano de obra pueden producirse o por una mayor califica-

ción de la mano de obra (mayor incorporación de técnicos u obreros calificados) o porque a través del proceso productivo en el tiempo aumenta dicha productividad por el aprendizaje (Learning by Doing). ⁴²

La interacción entre cambios en los equipos y el nivel de la mano de obra puede actuar de varias maneras. Si pensamos en innovaciones propias, la actividad en Investigación y Desarrollo, en Ingeniería de Procesos, etc. constituye una fuente fundamental de la generación de cambios tecnológicos mayores o menores. Evidentemente las posibilidades de estas actividades están dadas por la disponibilidad de un número adecuado de profesionales y técnicos.

En el caso de la difusión de innovaciones, al nivel del personal directivo, y aún administrativo, también puede jugar un papel importante como medio de información ⁴³ o decisión para introducir nuevos procesos o equipos. En otras palabras, la preparación científica y técnica facilita la introducción de innovaciones en una empresa porque personas con tales calificaciones tienden a tener mayor información respecto al avance tecnológico y porque puede esperarse una mejor evaluación de las alternativas.

Es fundamental tener en cuenta, por otra parte, que frecuentemente puede existir complementariedad entre ambos factores, es decir, se requiere un mayor nivel de preparación de los obreros para operar bienes de capital de estructura técnica más compleja. ⁴⁴ El equipo de capital más moderno una vez introducido también puede influir sobre la fuerza de trabajo, por ej., reduciendo su densidad en el proceso o modificando sus características.

6.7.2. La situación en la industria lechera

Conforme a lo indicado hasta aquí, el factor humano puede ser

determinante del cambio tecnológico (actividad inventiva) ya que puede actuar facilitando su difusión, puede actuar como factor complementario y finalmente puede ser una variable dependiente del cambio tecnológico. Se tratarán de analizar estas distintas posibilidades en el caso de la industria lechera. Para ello investigaremos los distintos niveles de la fuerza de trabajo en la industria.

En lo que respecta a la importancia de profesionales y técnicos dentro de los cuadros directivos puede señalarse que su significación es reducida. 45

Un indicador de la tecnificación de la mano de obra está dado por la importancia que tienen los profesionales universitarios con respecto al total de la mano de obra.

Cuadro N° 18

UNIVERSITARIOS TITULADOS
ALGUNAS RELACIONES PARA LA INDUSTRIA LECHERA,
EL GRUPO ALIMENTOS Y BEBIDAS Y EL TOTAL DE LA INDUSTRIA

	Univers. por 1000 obreros	Univers. por establecim.
Industria lechera	17,7	1
Alimentos y bebidas	8,9	3
T o t a l	16,2	4,9

FUENTE: Industria lechera, encuesta propia, Alimentos y bebidas y total Centro de Investigaciones Económicas I.T.D.T. "Los recursos humanos de nivel universitario y técnico en la República Argentina" 1962.

Hay que efectuar algunas comparaciones con respecto a estas cifras. La comparación solo da un orden de magnitud por las razones que se indicarán. Mientras que los datos referentes a la industria lechera corres

ponden a 1969, los otros datos se refieren a 1961. Para los datos globales (ind. aliment. y total) se tuvieron en cuenta solo empresas de más de 100 obreros, en la industria lechera se incluyeron firmas de tamaño menor.

Debe notarse que la proporción de universitarios según los datos obtenidos es aún menor que en el conjunto del sector alimentos y bebidas y también vale la misma afirmación para el número de universitarios por establecimiento. Puede señalarse que las cifras del sector alimentos y bebidas son bajas en relación a la industria en su conjunto.

En la encuesta a las empresas, $\frac{2}{3}$ de éstas señalaron que los profesionales para la industria se encuentran muy difícilmente o difícilmente.

Por otra parte, en consulta a los tecnólogos de la industria se insistió también en la necesidad de profesionales universitarios para la industria y se destacó el insuficiente empleo para investigación y desarrollo.

Como hasta hoy es muy reducida la demanda de profesionales para las tareas de investigación y desarrollo, es razonable suponer que la necesidad sentida por las empresas corresponde a tareas normales de producción. Por ello puede pensarse que la demanda de profesionales sería aún mayor de realizar un esfuerzo en materia de actividad inventiva.

El sistema nacional de producción de profesionales debe tener en cuenta para diseñar sus opciones, la demanda de cada especialidad y las restricciones técnicas que hacen a la convertibilidad de los egresados y a su mejor defensa contra la obsolescencia. En ese sentido no parece lógico o compartible la ambición de crear profesionales especializados en la industria láctea ni se cree que ello resultaría en la mejor defensa de los intereses técnicos de largo plazo de la misma. Esta observación surge claramente del estudio de la estructura del conocimiento en la industria láctea (capítulo 5). En rigor, el criterio de los industriales que así piensan parece

ría ser mejor interpretado como restringido por sus limitaciones económicas, asociadas con el tamaño o de mentalidad tradicional, que les impiden ver como factible afrontar el costo de adaptación implícito en el uso de los profesionales que el sistema ya produce. En efecto, no se encuentra la misma queja por parte de los industriales petroquímicos, de la pintura, etc., aunque en muchos de estos casos el costo de adaptación es mayor,

Si es cierto que dentro del sistema actual, que no produce profesionales por actividad productiva sino asociados con disciplinas científicas y técnicas, existen o pueden adicionarse factores de flexibilidad que disminuyan el costo de adiestramiento y reconozcan actitudes orientadas hacia ciertos sectores. Tal es el caso de las materias optativas en el pregrado, los trabajos de investigación de pre o post-grado y los cursos de post-grado.

Hay que tener en cuenta además que una tercera parte de los universitarios corresponde a personas que se dedican a tareas administrativas. Debe tenerse presente también que la industria lechera tiene necesidades especiales de profesionales familiarizados con fenómenos de transferencia, microbiología, etc. (ing. químicos, bioquímicos). Sin embargo, más del 60% de las empresas encuestadas no emplea esta clase de profesionales, su proporción equivale a menos del 0,4% del personal ocupado.

Es interesante comparar estas cifras -aunque solo indican un orden de magnitud con datos similares de un país más desarrollado. En el cuadro 19 se observa en efecto que la proporción de ingenieros (4,2%) y técnicos (5,8%) es muy superior a las cifras correspondientes que surgen de la encuesta.

Para el nivel intermedio se ha preferido emplear la categoría ocupacional como indicador, ya que existen amplias posibilidades de sustitución entre la formación escolar y la experiencia en el trabajo. 46

Cuadro N° 19

CATEGORIA PROFESIONAL DEL PERSONAL OCUPADO EN LA
INDUSTRIA LECHERA FRANCESA EN 1963

Categoría	Número de personas	Proporción
Obreros	45.245	74
Empleados	8.656	14.1
Técnicos	3.577	5.8
Ingenieros	2.547	4.2
Otros	1.135	1.9
	<hr/> 61.160	

FUENTE: Les monographs de la production Française: "Le lait et les Produits Laitiers" Société Nouvel Mercure, 1968.

En lo que se refiere a la calificación de técnico, la clasificación se dejó al criterio de la empresa, siguiendo así el procedimiento de un estudio anterior. 47

En el cuadro 20 se ha indicado la proporción de técnicos por cada 1000 obreros en la industria lechera, el sector alimentos y bebidas, y el total de la industria.

Cuadro N° 20

ALGUNAS RELACIONES PARA LA INDUSTRIA LECHERA, EL GRUPO ALIMENTOS
Y BEBIDAS Y EL TOTAL DE LA INDUSTRIA

	Personas con tareas técnicas por cada 1000 obreros
Industria lechera	19
Alimentos y bebidas	13
T o t a l	30

FUENTE: Industria lechera encuesta propia - Alimentos y bebidas y total, CIE, ITDT "Recursos humanos de nivel universitario y técnico en la República Argentina."

En las consultas a empresarios, expertos y técnicos vinculados a la industria lechera, se insistió en la determinación del punto de estrangulamiento fundamental de la industria. Fue unánime la opinión con respecto a la falta de personal debidamente capacitado en los niveles intermedios. 48

En el cuestionario dirigido a tecnólogos de la industria se preguntó concretamente: Cuáles son los problemas fundamentales que en su opinión enfrenta la industria lechera? Falta de suficiente número de personal especializado?

La totalidad de las personas consultadas señaló este último como uno de los factores básicos.

Confirmando el punto anterior, se señaló además en todas las contestaciones a la pregunta respecto a la diferencia de costo que uno de los elementos en que existía una diferencia a favor del extranjero en lo que respecta a "la disponibilidad de mano de obra calificada".

También en la consulta efectuada a los fabricantes de equipos surgió claramente la impresión de que la falta de técnicos a nivel intermedio constituía uno de los problemas fundamentales de la industria.

En el caso de los técnicos solo una empresa indicó que se encontraban con facilidad, las demás señalaron que era difícil o muy difícil en contrarlos o que debían formarse en la misma empresa.

Desde el punto de vista técnico la necesidad de personal debidamente formado a nivel intermedio se expresa, además de las razones comunes a toda la industria, discutido anteriormente, por la necesidad de cumplir normas estrictas de higiene y calidad del producto.

El entrenamiento a nivel de la empresa puede ser una forma de resolver el problema en un momento dado, sin embargo, en opinión de los industriales y técnicos consultados se necesitaría concretamente la creación de

una carrera de técnico lechero. Este debería conocer las materias primas y sus etapas de formación. Los cargos que podrían llenarse con los egresados de esta carrera serían, por ej., los de capataz, oficial quesero y receptor de leche.

La formación de este técnico debería comprender nociones de matemáticas, microbiología, química y física. Su preparación debería insu-
mir un año aproximadamente y debería tener bachiller o nivel secundario e
quivalente.

Lo indicado con respecto a la situación en la industria lechera parece constituir un ejemplo de la tesis que señala las insuficiencias de la preparación técnica actual, ⁴⁹ tanto en cantidad como en calidad, para las necesidades de la industria.

En la actualidad existen algunas escuelas de lechería en el país, además, la FAO realiza cursos en Santiago de Chile y algunas empresas han enviado personal a tales cursos. Sin embargo, parece que las posibilidades que brindan estos últimos cursos de ninguna manera son suficientes para las necesidades actuales de la industria. En el caso de las escuelas regionales, también se manifestaron dudas con respecto al nivel de preparación de los maestros o instructores.

6.8. La producción de equipos para la industria lechera

El sector productor de bienes de capital desempeña un papel crucial en el proceso de innovación tecnológica, pues muchas innovaciones, ya sea que impliquen la introducción de un nuevo producto o una manera más económica de producir un bien conocido, requieren que dicho sector produzca un nuevo producto o máquina de conformidad con ciertas especificaciones. ⁵⁰
La ventaja fundamental de una producción doméstica de bienes de capital desarrollados originariamente en otros países, es que implica un proceso de

aprendizaje y además un alto grado de especialización que conduce también a una aplicación efectiva de lo aprendido. Una capacidad altamente desarrollada en el diseño y la producción de maquinaria especializada, constituye pues una economía externa de enorme importancia para otros sectores de la economía. ⁵¹ La importación de bienes de capital del exterior constituye evidentemente una de las formas extremas de dependencia tecnológica del exterior ⁵² pues no permite el desarrollo de la base tecnológica de capacidades, conocimientos y organización, factores de que depende el posterior adelanto tecnológico. ⁵³

Del punto de vista del usuario, o sea la industria lechera, la creación de una industria de equipos propia facilita los contactos con la proveedora de equipos. Se verifica también en este caso que "la mayor eficiencia obtenida a través del intercambio intelectual hecho posible por la proximidad geográfica puede ser mayor que el ahorro material logrado por el comercio internacional entre comprador y vendedor...." ⁵⁴

Existen, además, las ventajas de facilitar el mantenimiento y la reparación en comparación con una empresa extranjera que no tenga servicios nacionales.

Finalmente, es fundamental tener presente que en muchas industrias tradicionales, el impulso para la aplicación del conocimiento proviene de sectores fuera de la industria como lo son las empresas productoras de equipos. ⁵⁵ Tal ha sido el caso en la mayoría de las innovaciones de la industria lechera.

a) Características

La producción nacional de equipo nació fundamentalmente como consecuencia de las necesidades derivadas de la primera y segunda guerra mundial. ⁵⁶

Se producen una vasta gama de bienes, tales como lavadoras, transportadoras, intercambiadores de calor a placas, homogeneizadoras, etc. Se

ha destacado especialmente que se fabrican en el país toda clase de bombas que trabajan tan bien como las extranjeras y también accesorios para cañerías. Se pueden producir también tinas mecanizadoras para elaboración de queso, sin mayores problemas, y en cuanto a evaporadores y plantas de desecación y pulverización, hace años que se construyen y hasta se han exportado, demostrando que el país está en condiciones de competir en el mercado internacional en algunos renglones. 57

Entre las máquinas que no se pueden producir cabe mencionar las máquinas para hacer manteca en forma continua, máquinas para esterilización a altas temperaturas y ultrarápidas. 58

Como según datos obtenidos en la encuesta los equipos en la industria son en proporción mayor de origen nacional, los productores de equipos constituyen uno de los canales más importantes para la difusión de tecnología.

La idea indicada de una mayor aplicación de conocimiento tecnológico se refuerza, si se tiene presente que el grado de tecnificación requerido en esa industria es mayor que en la industria lechera. En efecto, se ha podido verificar aún en empresas que cuentan con solo 40-50 obreros, existe en general un equipo de por lo menos 2-3 ingenieros además de técnicos (generalmente formados sin entrenamiento formal).

La presencia de profesionales o técnicos se hace necesaria no solo por una complejidad mayor del producto (máquinas) sino por la colaboración exigida en la implantación o colocación de los equipos, que en algunos casos va desde los planos de las construcciones hasta la puesta en marcha.

b) Origen de las empresas

En su mayor parte las empresas productoras de equipos son nacionales, pero existen algunas que son subsidiarias de empresas extranjeras

que empezaron sus actividades en el país como importadoras.

c) La transmisión de la tecnología de equipos

La tecnología empleada es, en general, abierta. También puede afirmarse que, en general, en los equipos básicos (excepto los de envasamiento y las líneas más automáticas) el grado de conocimiento aplicado no es muy grande, tratándose en la mayoría de los casos de máquinas no muy sofisticadas.

Como consecuencia de esta situación, la tecnología producida en el país se obtuvo a partir de simples copias, a lo que se agregó una cierta dosis de desarrollo propio. A pesar de ello existen algunos casos, en que se pagan royalties a empresas extranjeras, en unos pocos casos incluso para equipos no muy complejos que se producen en el país por competidores sin el pago de licencias. ⁵⁹

En general, en los casos de adaptación de equipos a las necesidades del país como resultado, en algunos desarrollos, de tareas de desarrollo.

d) Puede expandirse el learning incrementando la producción de máquinas

Existen varias razones que dificultan la elaboración propia de los bienes de capital, en algunos casos fundamentalmente existe un problema de mercado, pues para máquinas muy especializadas la demanda de la industria nacional no es suficiente para justificar la producción propia. (Es de hacer notar que entre los equipos que con mayor rapidez se desarrollaron se cuentan aquellos que tenían un mercado más amplio que el de lechería. Tal es el caso de las embotelladoras y pasteurizadoras por ej.). En otros casos las materias primas a usar deben tener características especiales, ya que tales insumos no existen en el país o no se elaboran todavía (esto ocurrió con las máquinas homogeneizadoras que deben construir

se con un material especialmente duro). 60

Finalmente en otros casos se requiere para la producción, mecánicas muy especializadas.

e) Desarrollo e Investigación

No hay ninguna empresa productora de equipos que tenga un departamento autónomo, dedicado a desarrollo e investigación, sin embargo, en muchos casos los ingenieros y técnicos se dedican part-time a tareas de desarrollo. Es fundamental tener en cuenta que en varios casos ha habido un proceso de adaptación o aún un comienzo de desarrollo propio al "copiar" los modelos extranjeros.

6.9. Conclusión

En este capítulo se han analizado costos de técnicas básicas para algunos productos y luego estudiado el nivel tecnológico logrado por la industria.

Con tal fin se evaluó para algunas etapas de los diversos procesos productivos (en manteca etapa de pasteurización y batido y el embotellado de leche) técnicas alternativas. Para ello se presentó una metodología siendo una de las características el tener en cuenta los precios relativos de los factores de producción vigentes en el país.

En base al análisis mencionado, que puede aplicarse a técnicas que afectan fundamentalmente costos y a la colaboración de un panel de expertos, que evaluó etapas del proceso productivo que afectan la calidad de los productos elaborados se confeccionó una escala de puntajes.

En base al mismo y con los resultados obtenidos de una encuesta cuyo principal objetivo era tener una lista de equipos y procesos utilizados por las empresas se evaluó el nivel tecnológico en plantas pro

ductoras de diversos productos. Sintetizando los resultados puede afirmarse que el nivel mencionado -salvo en el caso de la manteca para etapas del proceso productivo que afectan calidad- en los diversos productos está lejos del máximo. La evaluación se basa en la economía de costos que en cada caso se lograría introduciendo la técnica óptima.

Del análisis de las plantas encuestadas pueden extraerse conclusiones preliminares con respecto a las posibilidades de mejorar el nivel tecnológico de la industria en forma concreta. Entre las más importantes mencionaremos las siguientes:

a) Queso

i) En la etapa de moldeo y prensado se podría lograr una reducción de costos y mejora de la calidad, mecanizando los procesos (por ej., empleo de prensas mecánicas).

ii) En las plantas pequeñas, su tamaño limita las posibilidades de mejorar el nivel de la tecnología. Esto se observa sobre todo en las siguientes etapas: almacenaje y afinado, donde son poco frecuentes las cámaras de aire acondicionado, por ej., fermentación: no se usan en absoluto los fermentos activados y sólo en parte se emplean fermentos seleccionados.

Se demostró como ejemplo que en el caso de los quesos semiduros la concentración de la mitad de las plantas pequeñas daría como resultado una disminución considerable en los costos de producción.

b) Manteca

La reducción de costos indicada se logrará por una mayor difusión de las batidoras continuas (en la etapa del batido) y de las pasteurizadoras con inyección de vapor y lavado con vapor o el vacreator, los que también mejoran la calidad del producto.

c) Usinas Pasteurizadoras

La calidad de la leche podría mejorar sensiblemente si, a través del pago de precios más elevados, las empresas emplearan leche enfriada en el tambo.

La Pasteurización es obligatoria, pero es técnicamente aconsejable para mejorar la calidad, la adición del higienizado y también la homogenización.

El capítulo termina con una evaluación de los recursos humanos utilizados por la industria. En base a los resultados de la encuesta mencionada se observa que la relación de universitarios a obreros -que es de 7,7 universitarios por 1.000 obreros- es menor que en la rama de alimentos y bebidas y que en el sector manufacturero. La cifra mencionada contrasta con lo que se observa en esta industria en Francia. Al respecto los ingenieros representan un 4,2% del empleo total de la industria. Esta compensación, y en base a otros resultados obtenidos en este capítulo y también en anteriores, da una idea de que el nivel relativo de los recursos humanos utilizados por la industria es bajo.

N O T A S

- ¹ Véase al respecto la Metodología general de este trabajo.
- ² W.E.G. Salter, "Productivity and Technical Change", pg. 52. Cambridge University Press 1960.
- ³ "The significant differences in productivity which often exist between firms in the same industry, one would suspect, are in large part the reflection of the fact that more productive firms are using more modern techniques." Richard Nelson, "Aggregative Production Functions and Economic Growth Policy" en The Theory and Empirical Analysis of Production, Ed. Murray Brown, N.E. of E. Press, N.Y. 1967, pg. 491.
- ⁴ Para este y otros puntos de la introducción véase punto 6 de la metodología general.
- ⁵ En el apéndice de este capítulo se inserta el formulario utilizado para realizar dicha encuesta.
- ⁶ Este último efecto no siempre será positivo, y dependerá de la importancia relativa de los efectos escala de las técnicas alternativas. Por otro lado, se representa los costos unitarios por líneas continuas lo que por lo general no es cierto como se verá más adelante. Por último no es posible que las líneas de costos se crucen de modo que para una determinada cantidad la tecnología más avanzada ya no es la más conveniente.
- ⁷ Conforme a la distinción de Salter ob. cit. (p.14-15) nos concentramos en la zona relativamente estrecha de técnicas desarrolladas, disponibles para las empresas, es decir, las dadas por las especificaciones del mercado, no las que podrían construirse en base al conocimiento disponible.
- ⁸ Para un ejemplo de aplicación concreta de este procedimiento para decidir respecto a nuevas inversiones que impliquen cambio tecnológico, véase Paul B. Clark: "The Telephone Industry: A Study in Private Investment in Leontief, The Structure of the American Economy", New York 1953, pág. 264, sgts.

- ⁹ Ob. cit. pág. 57 y sgts.
- ¹⁰ Igual supuesto se ha seguido en la obra de Gerard Karel Boon pág. 3 "The price of the product is considered to be a datum and a constraint to as a consequence, revenues are not influenced by the choice of technique and the criteria for selecting the optimum technique is the minimum total cost of production for a given output". "Economic Choice of Human and Physical Factors in Production" Stanford University, North Holland Publishing Company Amsterdam 1964.
- ¹¹ Véase al respecto Erich Schneider "Teoría de la Inversión", El Ateneo, Bs.As. 1951 pg. 27 y sgts. "Empleo del equipo industrial en los países insuficientemente desarrollados" en Industrialización y Productividad, Boletín 4, abril 1961, pg. 41-47.
- ¹² Para una justificación del uso de amortización y tasa de interés precisamente para fijación de precios y estimación de costos, véase R. Turvey "Marginal Cost" en The Economic Journal - Junio 1969 pág. 286.
- ¹³ Véase al respecto la bibliografía indicada por Zvi Griliches en Notes on the measurement of price and quality changes in Models of income determination nat. B. of Research 1964, p. 403-404.
- ¹⁴ El cuadro 13 del apéndice especifica los valores unitarios de los distintos costos proporcionales y los criterios utilizados para determinar los.
- ¹⁵ Diversos números de Reseñas Estadísticas, Dirección de Economía Lechera SEAG.
- ¹⁶ Los números entre paréntesis corresponden a distintas etapas del proceso productivo. Véase gráfico 2 que se inserta al final de esta sección.
- ¹⁷ El líquido resultante de quitar a la leche la totalidad de la materia grasa, es el suero verde. El residuo que queda después de separar el suero de leche es la caseína. El suero se destina a la elaboración de caseína láctica, y el suero verde, puede emplearse en la alimentación de los porcinos.

- 18 Por cooperativa de 2º grado se entiende la asociación de cooperativas de productores (1er. grado) con el fin de formar otro ente que completa un proceso y forma la asociación de varias cooperativas (en vez de ser de individuos).
- 19 En Argentina la cremaría desnata a alto tenor de grasa para economizar fletes.
- 20 E.M.McDowall, The Buttermaker's Manual - Wellington New Zealand University Press 1953.
- 21 En el sistema continuo se consideró la máquina desarrollada en Francia por su aplicación más universal, y la versatilidad de sus posibilidades a diferentes exigencias regionales y su gama de modalidades hasta tamaños mayores que las similares.
- 22 Salter op. cit. pág. 56.
- 23 Debe tenerse presente que sobre la batidora metálica se aplica un recargo del 80%.
- 24 Adicionalmente se realizó otra estimación para el caso de la batidora continua. El costo unitario para un tamaño de 13.680 tn. anuales resultó ser de m\$ 1,69 por kg. de manteca.
- 25 Los números entre paréntesis, corresponden a distintas etapas del proceso productivo. Véase gráfico 5 que se inserta al final de esta sección.
- 26 Cf. M. Blaug, "A survey of the theory of process innovations" en Económica, Feb. 1963, p. 13.
- 27 Investment and technical progress en Mathematical Methods in the social sciences 1959, (Edit. K.J. Arrow, S. Kadin y Patrick Suppes) Stanford Univ. Press 1960, pg. 91.
- 28 Véase T.Y. Shen "Competition, Technology and Market Shares" in The Review of Economics and Statistics, Feb. 1968, p. 96.

- 29 Para más detalle véase en el apéndice el procedimiento efectuado en la encuesta, formulario empleado y representatividad de las respuestas, etc.
- 30 Como estas diferencias se observan en un mismo lugar y en un mismo momento cumplen los requisitos fundamentales para evaluar diferencias de calidad, pero en conjunto. (Véase al respecto J.L. Nicholson, "The Measurement of Quality Changes" in The Economic Journal vol. LXXVII N^o 307, Set. 1967 pág. 512-513.
- 31 Véase al respecto la opinión de R. Turvey, "Marginal Cost" en The Economic Journal, Junio 1969, pág. 287: when uncertainty concerning demand is coupled with uncertainty in production, cost minimization ceases to be a simple concept. The choice of methods of production and the structure of costs will therefore depend partly on the producer's attitude to uncertainty. Plant may be planned to provide flexibility of output, even if this involves a higher cost at the most probable output than would be possible with less flexibility.
- 32 El puntaje en las etapas de los procesos productivos que afectan fundamentalmente la calidad de los productos se realizó por un panel de expertos. El mismo, se inserta junto con la encuesta realizada a las empresas en el apéndice de este capítulo.
Debe aclararse por otra parte, que para algunas plantas y en algunas etapas de los procesos productivos las empresas señalan varias técnicas en uso. En este caso se computa para el nivel tecnológico la técnica de mayor puntaje. Esto hace que las estimaciones tiendan a estar sobreestimadas.
- 33 Debajo de los parámetros se indican los respectivos test t. En la segunda ecuación también se inserta el valor del test t. Todos son significativos a un nivel del 5%.
- 34 Para confeccionar el índice de comunicación se siguió el siguiente criterio: en base a la pregunta 4.2 sobre el diseño del establecimiento se califica con un punto cuando el asesoramiento técnico fue nacional o extranjero y 2 puntos cuando tuvo ambos tipos de asesoramiento. A este puntaje así obtenido, se añadía en base a la pregunta 5.3 un punto cuando la empresa mantenía flujo de comunicaciones con entidades nacionales o extranjeras y 2 puntos cuando mantenía comunicaciones con entidades nacionales y extranjeras. Cuando la empresa en cuestión no indicaba nada en las preguntas 4.2 y 5.3 se indicaba cero.

- 35 Cuando una planta elabora menos de un producto se la clasifica según el producto más importante. En las anteriores evaluaciones de nivel tecnológico, las plantas multiproductoras se las computaba según fue se la cantidad de productos que elaboraba.
- 36 Amartya Kumar Sen "Choice of Techniques" Oxford 1960 pág. 19.
- 37 La bibliografía sobre estos temas es sumamente numerosa, véase por ej. Gerald M. Meier, "Leading Issues in Development Economics", New York-Oxford Univ. Press, 1964 pág. 263-4. Varios números de Desarrollo Económico.
- 38 Op. cit. pág. 25 y 26.
- 39 Véase al respecto capítulo 4.
- 40 Véase al respecto A. Grosse: "The Technological Structure of the Cotton Industry" en W. Leontieff, "Studies in the Structure of the American Economy", Oxford University Press, 1953. E. Mansfield: "The Economics of Technological Change", W.E. Norton Inc., 1968, p. 25.
- 41 G.S. Maddala & P.T. Knight "International Diffusion of Technical Change, A Case Study of the Oxygen Steel Making Process" en The Economic Journal vol. LXXVII N° 307, Set. 67 y Nat. Inst. of Ec. & Social Research "The Diffusion of New Technology", Nat. Inst. Ec. Review Mayo 1969 N° 18. Sin embargo en este trabajo sólo en dos casos se emplean estimaciones de costo, bien se comenta las ventajas económicas de las difusiones en forma general. Evidentemente tales estimaciones son más difíciles a nivel mundial, como en dicho trabajo y en algunos casos debido a la complejidad del proceso, la estimación es dificultosa.
- 42 The concept of learning from experience is perhaps more naturally applied to an individual industry or industrial process rather than to the economy as a whole, as is done in Arrow's model. The airframe case itself is of this nature. The fall observed in costs is a function of experience in producing one particular kind of airframe, no airframes in general. F.H. Hahn y R.C.O. Mathews "The Theory of Economic Growth: A Survey", pg. 846, Economic Journal, vol. LXXIV, 1964. Véase también W.Y. Oi "The Neoclassical Foundations of Progress Functions", Economic Journal, set. 1967.

- 43 Véase también en el capítulo 4 el punto referido a canales de transmisión.
- 44 Véase al respecto Gerald Karel Boon: Economic Choice of Human and Physical Factors in Production, North Holland, Amsterdam, p. 100. Alberto B. Aráoz, CINTERFOR - CIE, "El cambio tecnológico y la preparación del personal medio en la industria argentina", Montevideo 1967, pg. 10: "La automatización está teniendo un efecto significativo en la estructura y el perfil de las ocupaciones en los EE.UU. Alrededor de los operarios directamente encargados de la producción encontramos gran cantidad de operarios de mantenimiento cuyas calificaciones van mucho más allá de las que poseían los viejos operarios. Deben estar al tanto en neumática, hidráulica y electrónica. Se desarrolla el mecánico polivalente que conoce a fondo estas especialidades.
- 45 La siguiente transcripción es de interés al respecto: "Una industria como ésta, todavía no ha terminado de salir del artesanado y sigue en buena parte, utilizando métodos y manejando conceptos de la prehistoria universal. Esta pubertad láctea se señala entre otras cosas por el pasaje del artesanado a la concentración industrial. Hasta hace poco tiempo, salvo algunas pocas industrias de envergadura, las demás eran atendidas por sus propios dueños, con la colaboración, cuando más, de uno o dos prácticos. Podríamos decir que los trabajadores lácteos se perfilaban más dentro de los grupos campesinos que de los obreros de la industria ... quizás nada caracteriza mejor el estado de subdesarrollo que la falta de capacitación técnica de sus cuadros. Le faltan equipos, es cierto, pero más aún, carece de conocimientos adecuados sobre la tecnología moderna."
Mario Kamenetzky: "Panorama de la industria lechera", Simposio sobre la industria lechera realizado los días 21-22 de junio de 1963 en la Fac. de Ing. Química de la Univ. Nac. del Litoral, Santa Fé.
- 46 Véase al respecto J. Maton, "Estudios empíricos sobre la experiencia en el puesto de trabajo y la formación sistemática como medios opcionales de adquisición de calificaciones", Revista Latinoamericana de Trabajo, vol. 80, Nº 3, Septiembre de 1969, pgs. 271-290.
- 47 Véase "Los recursos humanos de nivel universitario y técnico en la República Argentina", parte II, Centro de Investigaciones Económicas, Instituto Torcuato Di Tella, pág. 311. Es importante señalar que la calificación de tareas dirigentes, profesionales o técnicas, se dejó

al arbitrio de la empresa, pues en estas categorías la mayor o menor importancia que a una misma función se le pueda atribuir, depende fundamentalmente de la organización de la firma, de su tamaño y de la producción. Se obtienen así resultados homogéneos desde el punto de vista de la clasificación que la misma empresa hace de su personal. Por otro lado este criterio facilita enormemente la labor práctica, al no requerir que el encuestador deba ceñirse a un código prefijado que puede no estar de acuerdo a la realidad, más aún en un caso como el presente en que se carece de antecedentes.

48

Se confirma aquí la opinión general de Strassmann: "Unfortunately, supervisors who can do their job well are usually scarce and harder to train than anyone and constitute perhaps the greatest bottleneck for economic development."

Cf. También: "The lack of middle level leadership is the great weakness of developing countries." (H. Knipping: "Technische und Personelle Probleme bei der Ausführung grosser Bauvorhaben in Entwicklungsländer", en Der Ingenieur und seine Aufgaben in Neuen Wirtschaftsräumen", Düsseldorf VDI Verlag 1959, pg. 148 cit. en Strassmann.

Con respecto a la cambiante estructura de la mano de obra calificada durante el proceso de desarrollo, véase Nonosuke Odaka: "Rationalizing in tra-industry wage differentials. An analytical framework" en Hitotsubashi Journal of Economics, vol. 7 N° 1, junio 1966, pg. 80-96. Este autor señala como en cierta fase del desarrollo tecnológico pueden coexistir dos clases de empresas: "...very large and very small, the latter being characterized by traditional, craft-type production methods", pg. 88.

Concretamente, en la consulta a empresarios, un ejecutivo de una empresa importante estimó que dadas las características técnicas de la industria lechera, el personal técnico de nivel intermedio debería representar un 20% del total de la mano de obra ocupada.

Véase al respecto "Production, Processing, Consumption and Export of Milk Products and Dairy Products in the Netherland", editado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, La Haya, Holanda, enero 1968. "The technical changes taking place in the dairy industry call for through training courses, both technical and economic, at various levels, many of which duplicate in part those for persons entering other industries manufacturing articles of food and drink. For this reason dairying courses are gradually being integrated into the general training for the food and drink industries", (pg. 14).

- 49 Para 1980 se estimó por ej. que la oferta de técnicos no era suficiente para cubrir la demanda. Se indicó a continuación: "The question can be asked, however, whether technical education as it is structured presently gives the right type of training required for highly skilled craftsmen or low-level technicians in manual jobs". Jef Maton, Analysis of expected supply and demand of graduates and students of technical schools, CIE, ITDT, Nov. 1966, pg. 39.
- 50 Nathan Rosenberg "Capital goods, Technology and Economic Growth", en Oxford Economic Papers, New Series 15, Nov. 1963, pg. 218.
- 51 p. 220.
- 52 Meir Merhav "Technological Dependence, Monopoly and Growth", p. 16.
- 53 N. Rosenberg, art. cit. pág. 223.
- 54 Strassmann op. cit. pg. 189.
Mansfield op. cit. pg. 19. "Technological change in an industry that supplies components, materials and machinery often prompts technological change among its customers.
- 55 Véase al respecto "Science, Economic Growth and Government Policy" Informe para la OECB (Paris 1963) págs. 29-30 "...it is the research intensive industries which blaze the trail, not only for themselves, but also for the slow-growing traditional industries. The makers of outmated machinery and the suppliers of new raw materials frequently carry out the research and development work for their customers in other industries. An obvious example is the field of synthetic textiles. This is the only rapidly growing sector of the textile industry and it is dominated by chemical firms which have done most of the R&D related to introducing new fibres."
- 56 Eros Farandeblo "Fabricación de equipos para la industria láctea".
- 57 Ing. H. Rasmussen "Fabricación de equipos para la industria láctea", pág. 112. Simposio sobre Industria Lechera, Facultad de Ing. Química de Santa Fé.
- 58 Ibid. p. 112 y datos basados en consulta a empresas productoras.

59 En los casos ~~examinados~~ el pago de regalías superaba el 5% del monto de ventas.

60 ... there is an important learning process involved in machine production, and a high degree of specialization is conducive not only to an effective learning process, but to an effective application of that which is learnt. This highly developed facility in the designing and production of specialized machinery is, perhaps, the most important single characteristics of a well organized capital goods industry and constitutes an external economy of enormous importance to other sectors of the economy. But for such a problem of specialization among firms to develop, capital goods producer must be confronted with an extremely large demand for their output. (N. Rosenberg, art. cit. pág. 220).

CAPITULO 6

A P E N D I C E

Cuadro N° 1

PASTEURIZADOR A PLACAS CON INYECCION DE VAPOR,
 ENFRIAMIENTO AL VACIO E INTERCAMBIO.
 EQUIPO IMPORTADO. CAPACIDAD 10.000 LT/HORA DE CREMA AL 38%
 (LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas (incluye recargos aduaneros)	\$ 9.400.000
Instalación	\$ 600.000
Superficie ocupada 16 m ²	\$ 400.000
TOTAL	<u>10.400.000</u>

Amortización anual	\$ 1.013.300
Interés del capital	\$ 1.560.000
Mantenimiento Anual	\$ 150.000
Total de gastos fijos anuales	<u>\$ 2.723.300</u>

Factor de utilización por estacionalidad 68%
 Capacidad horaria nominal 10.000 Lt.
 Capacidad neta anual 19.600.000 Lt.
 Unidad de medida del costo Lt. de crema

1) Costo por unidad de gastos fijos anuales \$ 0,1395

Mano de Obra * (\$ 970.000 anual)

2) Costo de mano de obra por Lt. de crema \$ 0,0495

Gastos proporcionales

Fuerza Motriz: 22 Kw/h	\$ 264
Vapor: 0,15 kg por kg crema 1500 kg	\$ 2.553
Agua: 4 m ³	\$ 13,80
Refrigeración: 205.000 frig.	\$ 2.565
Aire Comprimido: 0,50 pies ³	\$ 223
Total gastos proporcionales por hora	<u>\$ 5.388,12</u>

3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo \$ 0,5388

Costo Total por Lt. crema (1 + 2 + 3) \$ 0,7278

Costo Total por kg grasa (38%) \$ 1,915

Costo Total por kg manteca \$ 1,637

* Incluye un operario especializado y 1 hora diaria de limpieza.

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro No 1-a

PASTEURIZADOR A PLACAS CON INYECCION DE VAPOR;
 ENFRIAMIENTO POR VACIO E INTERCAMBIO. EQUIPO IMPORTADO.
 CAPACIDAD 5.000 LTS.HORA DE CREMA AL 38 G B
 (LOS VALORES CORRESPONDEN A MEXN)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas (incluye recargos aduaneros)	\$	5.700.000
Instalación	\$	500.000
Superficie ocupada 15 m ²	\$	375.000
TOTAL	\$	<u>6.575.000</u>

Amortización anual	\$	642.500
Interés del capital (15%)	\$	862.500
Mantenimiento Anual	\$	100.000
Total de gastos fijos anuales	\$	<u>1.605.000</u>

Factor de utilización por estacionalidad 68%
 Capacidad horaria nominal 5.000 lts
 Capacidad neta anual 9.800.000 lts
 Unidad de medida del costo: lts de crema

1) Costo por unidad de gastos fijos anuales \$ 0,1637

Mano de Obra * (\$ 970.000 anual)

2) Costo de mano de obra por lt de crema \$ 0,0989

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 11 Kw/h	\$	132,0
Vapor: 0,15 kg/kg crema = 750 kg	\$	1.276,5
Agua: 2 m ³	\$	6,4
Refrigeración: 4.000 cal	\$	1.211,0
Aire Comprimido 0,25 pie ³	\$	1,2
Total gastos proporcionales p/hora	\$	<u>2.697,1</u>

3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo \$ 0,5388

Costo total por lt de crema (1 + 2 + 3) \$ 0,8014

Costo total por kg de grasa (38%) \$ 2,108

Costo total por kg de manteca \$ 1,800

* Incluye un operario especializado y 1 hora diaria de limpieza.

FUENTE: Elaboración propia.

VACREATOR PASTEURIZADOR DE CREMA DE INYECCION DE VAPOR Y
ENFRIAMIENTO POR VACIO. CREMA 35%-38% GB. EQUIPO IMPORTADO
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas (incluye derechos de aduana)	\$ 5.000.000
Instalación	\$ 700.000
Superficie ocupada 20 m ²	\$ 500.000
TOTAL	\$ 6.200.000

Amortización anual	\$ 586.666
Interés del capital	\$ 930.000
Mantenimiento Anual	\$ 300.000
Total de gastos fijos anuales	\$ 1.816.666

Factor de utilización por estacionalidad 68%
Capacidad horaria nominal 6.800 lts/h
Capacidad neta anual 13.300.000 lts/crema
Unidad de medida del costo: lts de crema

1) Costo por unidad de gastos fijos anuales \$ 0,1366

Mano de Obra * (\$ 1.120.000 anual)

2) Costo de mano de obra por unidad \$ 0,0842

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 5,9 Kw/h	\$ 71,0
Vapor: 0,181 kg/kg crema	\$ 2.090,0
Agua: 4 lt kg/crema	\$ 87,5
Refrigeración: Δt 13° C	\$ 1.180,0
Total gastos proporcionales por hora	\$ 3.428,5

3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo \$ 0,5041

Costo total por lt de crema (1 + 2 + 3) \$ 0,7249

Costo total por kg de materia grasa (36%) \$ 2,014

Costo total por kg de manteca \$ 1,721

* Incluye un obrero especializado y un obrero 2 1/2 horas diarias de limpieza.

FUENTE: Elaboración propia.

PASTEURIZADOR A PLACAS; 80% RECUPERACION DE CALOR.
 DESGASIFICACION AL VACIO SIMPLE 0,5 ATM.
 SE PRODUCE EN EL PAIS Y PUEDE IMPORTARSE.
 (LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas	\$	6.000.000
Instalación	\$	1.000.000
Superficie ocupada 20 m ²	\$	500.000
TOTAL	\$	<u>7.500.000</u>
Amortización anual	\$	716.666
Interés del capital 15%	\$	1.125.000
Mantenimiento Anual	\$	150.000
Total de gastos fijos anuales	\$	<u>1.991.666</u>

Factor de utilización por estacionalidad 68%
 Capacidad horaria nominal 10.000 lt/h
 Capacidad neta anual 19.600.000 lt
 Unidad de medida del costo: lt de crema.

1) Costo por unidad de gastos fijos anuales \$ 0,1016

Mano de Obra * (\$ 1.024.000 al año)

2) Costo de mano de obra por lt de crema \$ 0,0522

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 8,1 Kw/h; 0,81 Kw/1.000 lt crema	\$	97,0
Vapor: 262 kg/h; 0,262 kg/1.000 lt crema	\$	450,0
p/vacio: 40 kg/h; 0,04 kg/1.000 lt crema	\$	68,5
Agua: 2 m ³ /h; 2.000 lt/1.000 lt crema	\$	64,0
Refrigeración: Δt 14° C 122.000; 12.200 frig 1000 lt crema	\$	1.860,0
Total gastos proporcionales	\$	<u>2.539,5</u>

3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo \$ 0,2539

Costo total por lt de crema (1 + 2 + 3) \$ 0,4077

Costo total por kg materia grasa \$ 1,2000

Costo total por kg de manteca \$ 1,0260

* Incluye 1 operario especializado y otro media hora diaria de limpieza.

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro N° 4

EQUIPO PASTEURIZADOR DE CREMA TIPO.
FLASH CON ENFRIAMIENTO, SIN RECUPERACION DE CALOR.
CAPACIDAD 10.000 LT/H AL 33% MATERIA GRASA
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas	\$ 3.200.000
Instalación	\$ 600.000
Superficie ocupada 49 m ²	\$ 1.225.000
TOTAL	\$ 5.025.000

Amortización anual	\$ 420.833
Interés del capital 15%	\$ 753.750
Mantenimiento Anual	\$ 250.000
Total de gastos fijos anuales	\$ 1.424.583

Factor de utilización por estacionalidad 68%
Capacidad horaria nominal 10.000 lt/h
Capacidad neta anual 19.600.000 lt. de crema
Unidad de medida del costo lt. de crema

1) Costo por unidad de gastos fijos anuales \$ 0,0727

Mano de obra * (\$ 1.270.000 al año)

2) Costo de mano de obra por lt. de crema \$ 0,0647

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 7,3 kw/h; 0,73 kw 1.000 lt./crema	\$ 8,74
Vapor 1.310 kg. vapor hora; 131/1.000 lt. crema	\$ 221,26
Agua 45.000 lt./h; 4.500 lt/1.000 lt. crema	\$ 14,45
Refrigeración 148.000 frig./h; 14.800 frig./1000 lt. crema	\$ 226,00
Total gastos proporcionales por 1000 lt. crema	\$ 470,45

3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo \$ 0,4705

Costo total por lt. crema (1 + 2 + 3) \$ 0,6079

Costo total por kg. materia grasa \$ 1,865

Costo total por kg. manteca \$ 1,588

* Incluye un operario especializado y dos operarios dos horas diarias de limpieza.

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro N° 5

DETERMINACION DEL EXCEDENTE DE BENEFICIOS EN LA ETAPA DE PASTEURIZACION

D A T O S	TECNICAS ALTERNATIVAS	I PASTEURIZADOR C/INY. DE VAPOR	II VACREATOR	III PASTEURIZADOR A PLACAS	IV FLASH
1. Costo unitario de operación *		0,26929	0,3071	0,31375	0,5478
2. Diferencia con respecto a técnicas más conv. (I)			0,03781	0,044446	0,27851
3. Beneficio anual (2 x volumen)			741.000	871.000	5.459.000
4. Valor actual de 3 - considerando 10 años de vida útil:					
a) al 10%			4.553.000	5.351.000	33.540.000
b) al 15%			3.719.000	4.371.000	27.398.000
5. Costo a considerar - alternativa; todos los equipos como nuevos					
a) Costo de adquisición		10.400.000	6.200.000	7.500.000	5.025.000
b) Valor residual		1.073.300	666.600	766.600	727.900
6. Diferencia del costo de adquisición de II-IV:					
a) Con respecto a I			4.200.000	2.900.000	5.375.000
b) Diferencia del valor residual con respecto a I			406.700	306.700	345.400
c) Valor actual del rubro anterior (b) al 10%			156.800	118.200	133.200
d) Valor actual del rubro anterior (b) al 15%			100.500	75.000	88.400

(Continúa)

	I	II	III	IV
7. a) 6a - 6c		4.043.200	2.781.800	5.241.800
b) 6a - 6d		4.099.500	2.824.200	5.286.600
8. Excedentes 4a - 7a (10%)		509.800	2.569.200	28.298.200
4b - 7b (15%)		380.500	1.546.800	22.111.400
9. Costo a considerar - alternativa; equipo no óptimo recién adquirido				
a) Costo de adquisición	10.400.000	6.200.000	7.500.000	5.025.000
b) Valor residual de I	940.000			
c) Valor actual de b) al 15%	232.400			
d) Valor edificio	375.000			
e) a - (c+d)	9.792.600			
f) Valor reventa p II - III IV 60% valor del equipo		3.000.000	3.600.000	1.920.000
10. 9e - f		6.792.600	6.192.600	7.872.000
Excedente al 10% (4a - r.10)				25.668.000
Excedente al 15% (4b - r.10)				19.526.000

103.6

* El costo unitario de operación incluye los costos unitarios de mantenimiento; mano de obra y gastos proporcionales.

** En este caso se supone que no se recupera el valor del edificio, superior al necesario para el equipo I pero se restó al costo de I el costo de adquisición del edificio que de cualquier modo ya se hubiera comprado en cualquiera de las alternativas II-IV.

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro No 6

EQUIPO IMPORTADO PARA ELABORACION CONTINUA DE MANTECA.
CAPACIDAD 3,5 TN POR HORA
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

<u>Inversiones en Activo Fijo</u>	1 máquina
Equipo y Máquinas (incluye recargos aduaneros)	\$ 22.200.000
Instalación	\$ 1.000.000
Superficie ocupada 108 m ²	\$ 2.700.000
TOTAL	\$ 25.900.000
Amortización anual	\$ 2.410.000
Interés del capital (15%)	\$ 3.880.000
Mantenimiento Anual	\$ 2.500.000
Total de gastos fijos anuales	\$ 8.790.000
Factor de utilización por estacionalidad 68%	
Capacidad horaria nominal 3,5 toneladas	
Capacidad neta anual 6.840 toneladas	
Unidad de medida del costo kg de manteca	
1) Costo por unidad de gastos fijos	\$ <u>1,292</u>
<u>Mano de Obra</u> *	
2) Costo de mano de obra por unidad	\$ <u>0,2710</u>
<u>Gastos proporcionales</u>	
Fuerza motriz 35 Kw	\$ 420,0
Vapor, agua y fuerza motriz de limpieza por día	\$ 209,2
Refrigeración 1.000 lts agua a 4° C por hora	\$ 245,3
Aire comprimido encajonado 5 Kw	\$ 60,0
Total gastos proporcionales	\$ 934,5
3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo	\$ <u>0,2670</u>
Costo total por kg de manteca (1 + 2 + 3)	\$ <u><u>1,830</u></u>

* Incluye un operario especializado, un operador para encajonadora y un operador 2 horas diarias para arranque y limpieza.

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro N° 6-a

EQUIPO IMPORTADO PARA ELABORACION CONTINUA DE MANTECA.
CAPACIDAD 7 TN POR HORA
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

<u>Inversiones en Activo Fijo</u>		2 máquinas
Equipo y Máquinas (incluye recargos aduaneros)	\$	44,400.000
Instalación	\$	2.000.000
Superficie ocupada 108 m ²	\$	2.700.000
TOTAL	\$	<u>49.100.000</u>
Amortización anual	\$	4,649,000
Interés del capital (15%)	\$	7.360,000
Mantenimiento Anual	\$	4.500,000
Total de gastos fijos anuales	\$	<u>16.500.000</u>
Factor de utilización por estacionalidad 68%		
Capacidad horaria nominal 7 toneladas		
Capacidad neta anual 13.680 toneladas		
Unidad de medida del costo: kg de manteca.		
1) Costo por unidad de gastos fijos		\$ <u>0,215</u>
<u>Mano de Obra</u> *		
2) Costo de mano de obra por unidad		\$ <u>0,205</u>
<u>Gastos proporcionales</u>		
Fuerza motriz: 35 Kw	\$	420,0
Vapor, agua y fuerza motriz de limpieza por día	\$	209,2
Refrigeración 1.000 lts de agua a 4° C por hora	\$	245,3
Aire comprimido encajonado 5 Kw	\$	60,0
Total gastos proporcionales	\$	<u>934,5</u>
3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo		\$ <u>0,267</u>
Costo total por kg de manteca (1 + 2 + 3)		\$ <u><u>1,687</u></u>

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro N° 7

BATIDORA DE ACERO INOXIDABLE. INSTALACION DE DOS MAQUINAS Y ENCAJONADO MECANICO.
CAPACIDAD 100 CAJONES POR BATIDA DE 25,4 KG CADA UNO. EQUIPO IMPORTADO
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas (Est. u\$s 56.700 más 7% gastos)	\$ 21.300.000
Recargos 80% y 10% impuesto ventas	\$ 19.200.000
Instalación	\$ 500.000
Superficie ocupada 150 m ²	\$ 3.750.000
TOTAL	\$ 44.750.000

Amortización anual	\$ 4.225.000
Interés del capital (15%)	\$ 6.750.000
Mantenimiento Anual	\$ 500.000
Total de gastos fijos anuales	\$ 11.475.000

Factor de utilización por estacionalidad 68%
Capacidad horaria nominal 25,40 kg por batida
Capacidad neta anual 4.392 tn
Unidad de medida del costo: kg de manteca

1) Costo por unidad de gastos fijos \$ 2,61

Mano de Obra * (\$ 3.190.000 al año)

2) Costo de mano de obra por unidad \$ 0,73

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 35 Kw/h	\$ 2.400
Vapor: 100 kg/día)	\$ 2.021
Agua: 1 m ³ /día) limpieza	
Total gastos proporcionales	\$ 4.421

3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo \$ 0,13

Costo total por kg de manteca \$ 3,47

* Incluye un operador mantequero especializado, un encajonador, y dos operadores para manipular la manteca.

Cuadro N° 8

BATIDORA DE MANERA CON RODILLOS AMASADORES. ENCAJONADO Y PESADO MANUAL.
 INSTALACION DE 4 BATIDORAS CON CAPACIDAD DE 30 CAJONES POR BATIDORA CON
 CAPACIDAD DE 25,4 KG CADA UNO. EQUIPO NACIONAL
 (LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas	\$ 5.350.000
Instalación	\$ 700.000
Superficie ocupada: 100 m ²	\$ 3.000.000
TOTAL	\$ 9.050.000

Amortización anual	\$ 695.000
Interés del capital (15%)	\$ 1.355.000
Mantenimiento Anual	\$ 1.300.000
Total de gastos fijos anuales	\$ 3.350.000

Factor de utilización por estacionalidad: 68%
 Capacidad horaria nominal: 30 cajones por hora
 Capacidad neta anual: 1.980.000 kg
 Unidad de medida del costo: kg de manteca

1) Costo por unidad de gastos fijos \$ 1,65

Mano de Obra * (\$ 4.635.000 al año)

2) Costo de mano de obra por unidad \$ 2,35

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 10 Kw/h - 13 Kw/tn	\$ 120,0
Vapor: 200 kg/día) Agua: 2 m ³ /día) limpieza	\$ 43,5
Refrigeración: 3.000 lt/h Δ 4° C. El agua helada no es necesaria si no se lavan los granos de manteca	\$ 680,0
Total gastos proporcionales	\$ 833,5

3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo \$ 1,12

Costo total por kg de manteca (1 + 2 + 3) \$ 5,14

* Incluye dos obreros especializados, dos obreros para vaciado, y dos obreros para encajonar y pesar.

Cuadro N° 8-a

BATIDORA DE MADERA CON RODILLOS AMASADORES. ENCAJONADO Y PESADO MANUAL.
 INSTALACION DE 3 BATIDORAS CON CAPACIDAD DE 20 CAJONES POR BATIDORA CON
 CAPACIDAD DE 25,4 KG CADA UNO. EQUIPO NACIONAL
 (LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas	\$	4.000.000
Instalación	\$	500.000
Superficie ocupada: 100 m ²	\$	2.500.000
TOTAL	\$	7.000.000

Amortización anual	\$	530.000
Interés del capital (15%)	\$	1.050.000
Mantenimiento Anual	\$	1.000.000
Total de gastos fijos anuales	\$	2.580.000

Factor de utilización por estacionalidad: 68%
 Capacidad horaria nominal: 20 cajones cada 2 hs por máquina
 Capacidad neta anual: 1.495.000 kg
 Unidad de medida del costo: kg de manteca

1) Costo por unidad de gastos fijos \$ 1,72

Mano de Obra * (\$ 4.000.000 al año)

2) Costo de mano de obra por unidad \$ 2,67

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 10 Kw/h - 13 Kw/tn	\$	120,0
Vapor: 200 kg/día) Agua: 2 m ³ /día) limpieza	\$	43,5
Refrigeración: 3.000 lt/h a 4° C. El agua helada no es necesaria si no se lavan los granos de manteca	\$	680,0
Total gastos proporcionales	\$	833,5

3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo \$ 1,12

Costo total por kg de manteca (1 + 2 + 3) \$ 5,51

* Incluye dos obreros especializados, 2 obreros para vaciado y 2 obreros para encajonar y pesar.

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro Nº 9

DETERMINACION DEL EXCEDENTE DE BENEFICIOS EN LA ETAPA DE BATIDO

D A T O S	TECNICAS ALTERNATIVAS	I BATIDORA CONTINUA	I I BATIDORA METALICA TRADICIONAL	I I I BATIDORA DE MADERA CON RODILLOS
1. Costo unitario de operación *		0,9563	0,8563	4,13
2. Diferencia con respecto a técnica más conveniente			-0,1000	3,1737
3. Beneficio anual (2 x volumen)			-900,000	28.563.300
4. Valor actual de 3 - considerando 10 años de vida útil				
a) al 10%			-5,530,100	175.509,100
b) al 15%			-4.516.900	143.352.600
5. Costo a considerar alternativa todos los equipos como nuevos				
a) Costo de adquisición		34,210,000	89,500,000	40,725,000
b) Valor residual		3.860,100	9.348,800	4.736,300
6. a) Diferencia del costo de adquisición de II-III con respecto a I			-55,290,000	-6.515,000
b) Diferencia del valor residual con respecto a I			-5,488,700	-876,200
c) Valor actual de b) al 10%			-2,116,100	-337,800
d) Valor actual de b) al 15%			-1,356,700	-216,600

109.6

(Continúa)

	I	II	III
7. a) 6a - 6c		-53.173.900	-6.177.200
b) 6a - 6d		-53.933.300	-6.298.400
8. Excedente de 4a - 7a (10%)		47.643.400	181.678.100
4b - 7b (15%)		49.416.400	149.651.000
9. Costo a considerar - alternativa equipo no óptimo recién adquirido			
a) Costo de adquisición	34.210.000		
b) Valor residual de I	3.860.000		
c) Valor actual de b) al 10%	1.488.200		
d) Valor edificio	2.700.000		
e) a - (c+d)	30.021.800		
f) Valor de reventa p/II-III		48.600.000	14.400.000
10. 9a - 9f		-18.578.200	15.621.800
Excedente al 10%		13.048.100	159.887.300

110.6

* El costo unitario de operación incluye los costos unitarios de mantenimiento, mano de obra y gastos proporcionales.

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro N° 10

LINEA DE EMBOTELLADO CON CAPACIDAD PARA 15.000 BOT/HORA, COMPUESTA POR:
TRANSPORTADORES DE CAJONES Y BOTELLAS; CARGA DE LAVADORA MANUAL;
ENCAJONADO Y APILADO MANUAL. EQUIPO NACIONAL
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas	\$ 24,269,000
Instalación	\$ 2,500,000
Superficie ocupada: 195 m ²	\$ 4,900,000
TOTAL	\$ 31,669,000

Amortización anual	\$ 3,987,100
Interés del capital	\$ 4,750,300
Mantenimiento Anual	\$ 3,700,000
Total de gastos fijos anuales	\$ 12,437,400

Factor de utilización por estacionalidad: 95%
Capacidad horaria nominal: (bot. por hora) 15,000
Capacidad real diaria en 8 hs: 102,000
Capacidad neta anual: ~~1~~ 31,314,000
Unidad de medida del costo: botellas

1) Costo por unidad de gastos fijos \$ 0,3972

Mano de Obra ~~11~~ (\$ 11,991,400 al año)

2) Costo de mano de obra por unidad \$ 0,3829

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 20,6 Kw/h	\$ 1,977
Vapor: 460 kg/h	\$ 9,157
Agua: 0,8 por botella	\$ 261
Total gastos proporcionales	\$ 11,395

3) Gastos proporcionales por unidad \$ 0,1117

Costo total por unidad (1 + 2 + 3) \$ 0,8918

* 367 días al año.

~~11~~ Incluye 1 supervisor-operador (\$ 4,300 por día c/c.social); 2 especialistas (\$ 2,470 por día c/c.social) y 14 obreros (\$ 2,139 por día c/c. social).

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro N° 10-a

LINEA DE EMBOTELLADO CON CAPACIDAD PARA 10.500 BOT/HORA, COMPUESTA POR:
 TRANSPORTADORES DE CAJONES Y BOTELLAS; CARGA DE LAVADORA MANUAL;
 ENCAJONADO Y APILADO MANUAL. EQUIPO NACIONAL
 (LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas	\$ 18.319.000
Instalación	\$ 2.300.000
Superficie ocupada: 195 m ²	\$ 4.900.000
TOTAL	\$ 25.519.000

Amortización anual	\$ 3.190.000
Interés del capital 15%	\$ 3.827.800
Mantenimiento Anual	\$ 3.600.000
Total de gastos fijos anuales	\$ 10.617.800

Factor de utilización por estacionalidad: 95%

Capacidad horaria nominal: 10.500

Capacidad real diaria en 8 hs: 71.500

Capacidad neta anual: * 21.950.000

Unidad de medida del costo: botellas

1) Costo por unidad de gastos fijos anuales \$ 0,4837

Mano de Obra ** (\$ 10.029.690 al año)

2) Costo de mano de obra por unidad \$ 0,4569

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 17,3 Kw/h	\$ 1.632
Vapor: 320 kg/h	\$ 6.399
Agua: 0,8 por botella	\$ 183
Total gastos proporcionales	\$ 8.214

3) Gastos proporcionales por unidad \$ 0,1148

Costo total por unidad (1 + 2 + 3) \$ 1,0554

* 307 días al año.

** Incluye 1 supervisor-operador (\$ 4.300 por día c/c.social), 2 especializados (\$ 2.470 por día c/c.social) y 11 obreros (\$ 2.130 por día c/c.social).

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro N° 11

LINEA DE EMBOTELLADO IMPORTADA. CAPACIDAD 15.000 BT/H CON
TOTAL MECANIZACION DE LAS OPERACIONES
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

<u>Inversiones en Activo Fijo</u>	<u>Liberación de recargos</u>
Equipo y Maquinas	\$ 61.414.700
Recargos y derechos	\$ 2.957.700
Instalación y partes nacionales	\$ 4.403.400
Superficie ocupada: 250 m ²	\$ 6.250.000
TOTAL	<u>\$ 74.655.700</u>
Amortización anual: 7 años	\$ 9.980.500
Interés del capital 15%	\$ 11.198.400
Mantenimiento Anual	\$ 5.870.000
Total de gastos fijos anuales	<u>\$ 27.048.900</u>
Factor de utilización por estacionalidad: 95%	
Capacidad horaria nominal: 15.000	
Rendimiento neto 90%: 12.750	
Capacidad neta anual: * 31.314.000	
Unidad de medida del costo: botellas	
1) Costo por unidad de gastos fijos anuales	<u>\$ 0,8638</u>
<u>Mano de Obra</u> ** (\$ 7.142.400 al año)	
2) Costo de mano de obra por unidad	<u>\$ 0,2281</u>
Fuerza motriz: 33 Kw/h	\$ 3.168
Vapor 6389 kg/8 hs	\$ 10.855
Agua: 84 m ³ /8 hs	\$ 270
Aire comprimido: 92,7 pie ³ /min	\$ 3.370
Total gastos proporcionales	<u>\$ 17.603</u>
3) Gastos proporcionales por unidad	<u>\$ 0,1726</u>
Costo total por unidad (1 + 2 + 3)	<u><u>\$ 1,2651</u></u>

* 307 días al año.

** Incluye el siguiente personal: 1 supervisor (\$4300 por día c/c. social), 2 especializados (\$ 2.470 por día c/c. social), 1 técnico mecánico (\$ 3.375 por día c/c. social) y 3 obreros (\$ 2.130 por día c/c. social cada uno).

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro N° 11-a

LINEA DOBLE DE EMBOTELLADO IMPORTADO.
CAPACIDAD 30.000 BOTELLAS/HORA CON TOTAL MECANIZACION DE LAS OPERACIONES
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas (incluye gastos imp.)	\$ 122.829.400
Recargos y derechos	\$ 5.914.000
Instalación y partes nacionales	\$ 8.068.000
Superficie ocupada: 362 m ²	\$ 9.050.000
TOTAL	\$ 145.861.400

Amortización anual: 7 años	\$ 19.781.800
Interés del capital	\$ 21.879.200
Mantenimiento Anual	\$ 11.740.000
Total de gastos fijos anuales	\$ 53.401.000

Factor de utilización por estacionalidad: 95%
Capacidad horaria nominal: 30.000
Rendimiento neto 90%: 25.500
Capacidad neta anual (8 hs por día): 62.628.000
Unidad de medida del costo: botellas

1) Costo por unidad de gastos fijos anuales \$ 0,8526

Mano de Obra ~~14~~ (\$ 10.411.900 al año)

2) Costo de mano de obra por unidad \$ 0,1662

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 66 Kw/h	\$ 6.336
Vapor: 12.778 kg/8 hs	\$ 21.710
Agua: 168 m ³ /8 hs	\$ 540
Aire comprimido: 185,4 pie ³ /min	\$ 6.620
Total gastos proporcionales	\$ 35.206

3) Gastos proporcionales por unidad \$ 0,1726

Costo total por unidad (1 + 2 + 3) \$ 1,1928

* 307 días al año.

** Incluye el siguiente personal: 1 supervisor (\$ 4.300 por día c/c.social); 2 especializados (\$ 2.470 por día c/c.social), 1 técnico mecánico (\$ 3.375 por día c/c.social) y 8 obreros (\$ 2.130 por día c/c.social).

FUENTE: Elaboración propia.

LINEA DE EMBOTELLADO IMPORTADA.
CAPACIDAD 15.000 BOTTELLAS/HORA CON TOTAL MECANIZACION DE LAS OPERACIONES
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

<u>Inversiones en Activo Fijo</u>	Con recargos normales
Equipo y Máquinas	\$ 61.414.700
Recargos y derechos	\$ 33.209.700
Instalación y partes nacionales	\$ 4.034.000
Superficie ocupada: 250 m ²	\$ 6.250.000
TOTAL	<u>\$ 104.988.400</u>
Amortización anual: 7 años	\$ 14.313.700
Interés del capital: 15%	\$ 15.748.260
Mantenimiento Anual	\$ 5.870.000
Total de gastos fijos anuales	<u>\$ 35.931.960</u>
Factor de utilización por estacionalidad: 95%	
Capacidad horaria nominal: 15.000	
Rendimiento neto 90%: 12.750	
Capacidad neta anual: * 31.314.000	
Unidad de medida del costo: botellas	
1) Costo por unidad de gastos fijos anuales	<u>\$ 1,1474</u>
<u>Mano de Obra **</u> (\$ 7.142.400 al año)	
2) Costo de mano de obra por unidad	<u>\$ 0,2281</u>
<u>Gastos proporcionales</u>	
Fuerza motriz: 33 Kw/h	\$ 3.168
Vapor: 6.389 kg/8 hs	\$ 10.855
Agua: 84 m ³ /8 hs	\$ 270
Aire comprimido: 92,7 pie ³ /min	\$ 3.310
Total gastos proporcionales	<u>\$ 17.603</u>
3) Gastos proporcionales por unidad	<u>\$ 0,1726</u>
Costo total por unidad (1 + 2 + 3)	<u>\$ 1,5481</u>
* 307 días al año.	

** Incluye el siguiente personal: 1 supervisor (\$ 4300 por día c/c.social), 2 especializados (\$ 2470 por día c/c.social), 1 técnico mecánico (\$ 3375 por día c/c.social) y 3 obreros (\$ 2130 por día c/c.social)

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro N° 12

ELABORACION DE LECHE EN POLVO INSTANTANEA. EQUIPO IMPORTADO
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas	\$ 270.017,427
Instalación	\$ 18.300.000
Superficie ocupada: 462 m ²	\$ 17.930.000
TOTAL	\$ 306.247.427

Amortización anual: 12 años	\$ 25.520,618
Interés del capital (15%)	\$ 45.937,114
Mantenimiento Anual	\$ 10.000.000
Total de gastos fijos anuales	\$ 81.457.742

Factor de utilización por estacionalidad: 80%
 Capacidad horaria nominal: 2.890 kg
 Capacidad neta anual: * 16.646.400 kgs a 20 hs/día
 Unidad de medida del costo: kg de leche en polvo

1) Costo por unidad de gastos fijos \$ 4,368

Mano de Obra (\$ 8.892.000 al año)

2) Costo de mano de obra por unidad \$ 1,695

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 388 Kw/h	\$ 4.656,0
Vapor: 11.745 kg/h	\$ 19.990,0
Agua: 125 m ³	\$ 400,0
Refrigeración: 109.800 frig/h	\$ 1.339,7
Total gastos proporcionales	\$ 26.385,7

3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo \$ 9,130

Costo total por unidad (1 + 2 + 3) \$ 14,032

* 360 días al año.

FUENTES: Elaboración propia.

Cuadro N° 12-a

ELABORACION DE LECHE EN POLVO INSTANTANEA. EQUIPO NACIONAL
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas	\$ 123,752,905
Instalación	\$ 9,600,000
Superficies ocupadas: 219 m ²	\$ 7,355,000
TOTAL	\$ 140,707,905
Amortización anual: 12 años	\$ 11,725,658
Interés del capital (15%)	\$ 21,106,185
Mantenimiento Anual	\$ 7,500,000
Total de gastos fijos anuales	\$ 40,331,843

Factor de utilización por estacionalidad: 80%
 Capacidad horaria nominal: 910 kg
 Capacidad neta anual: 5.241.600 kg a 20 hs/día
 Unidad de medida del costo: kg de leche en polvo

1) Costo por unidad de gastos fijos \$ 7,695

Mano de Obra ~~***~~ (\$ 8.892.000 al año)

2) Costo de mano de obra por unidad \$ 1,695

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 137 Kw/h	\$ 1,644,0
Vapor: 4.055 kg/h	\$ 6.901,6
Agua: 38 m ³ /h	\$ 121,6
Refrigeración: 39.600 frig/h	\$ 483,3
Total gastos proporcionales	\$ <u>9.147,5</u>

3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo \$ 10,052

Costo total por unidad (1 + 2 + 3) \$ 19,443

* 360 días al año.

~~***~~ Incluye 10 operarios especializados a \$ 2.470 por día con cargas sociales.

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro Nº 12-b

ELABORACION DE LECHE EN POLVO INSTANTANEA. EQUIPO NACIONAL
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

Inversiones en Activo Fijo

Equipo y Máquinas	\$ 92.739.550
Instalación	\$ 7.500.000
Superficie ocupada: 140 m ²	\$ 4.200.000
TOTAL	\$ 104.439.550

Amortización anual: 12 años	\$ 8.703.295
Interés del capital (15%)	\$ 15.665.932
Mantenimiento Anual	\$ 5.000.000
Total de gastos fijos anuales	\$ 29.369.227

Factor de utilización por estacionalidad: 80%
 Capacidad horaria nominal: 440 kg
 Capacidad neta anual: * 2.534.000 a 20 hs/día
 Unidad de medida del costo: kg de leche en polvo

1) Costo por unidad de gastos fijos \$ 11,588

Mano de Obra ** (\$ 8.892.000 al año)

2) Costo de mano de obra por unidad \$ 3,510

Gastos proporcionales

Fuerza motriz: 76 Kw/h	\$ 912,00
Vapor: 1965 kg/h	\$ 3.344,40
Agua: 18 m ³ /h	\$ 57,60
Refrigeración: 15.900 frig/h	\$ 193,98
Total gastos proporcionales	\$ 4.507,98

3) Gastos proporcionales por unidad de medida de costo \$ 10,245

Costo total por unidad (1 + 2 + 3) \$ 25,343

* 360 días al año.

** Incluye 10 operarios especializados a \$ 2.470 por día con carga social.

FUENTE: Elaboración propia.

Cuadro Nº 13

DETERMINACION DE COSTOS DE INSUMOS CORRESPONDIENTES
A SERVICIOS GENERALES DE PLANTA
(AGUA, VAPOR, FUERZA MOTRIZ, REFRIGERACION Y AIRE COMPRIMIDO)
(LOS VALORES CORRESPONDEN A M\$N)

ELECTRICIDAD

Kw/h. Precio aprox. en Provincia de Buenos Aires	\$ 12
Combustible - Fuel oil \$ 5,70 el Kg sobre	
Dársena Flete a Fca. l. Total	\$ 6,70 kg

-----○-----

BOMBEO DE AGUA DE POZO

Bomba y Perforación y caños	
20 m ³ /h -h- 25 m	
R = 0,55 4 HP = 3 Kw/h	\$ 2.750

Costo de bombeo

Amortización	\$ 27.500
Interés del Capital 15 %	\$ 42.000
Mantenimiento Anual	\$ 30.000
Insumo proporcional - 3 Kw x \$ 12 x 10 h x 360 días	\$ 128.000
	\$ 227.500

Producido

20 m ³ x 10 hs x 360 días = 72.000 m ³	\$ 3,20 m ³
--	------------------------

-----○-----

BOMBEO AGUA EN FABRICA

20 m ³ h 15 m R = 0,55	
3,5 HP = 2,5 Kw. Bomba y Motor	\$ 95.000
Instalación	\$ 60.000
	\$ 155.000

(Cont.)

Costo de bombeo

Amortización	\$	15.500
Interés del Capital	\$	23.000
Mantenimiento Anual	\$	12.000
Insumo proporcional 2,5 x 10 h x \$ 12 x 360 d.	\$	<u>138.000</u>
	\$	158.500

Producido

20 m³ x 10 hs x 360 días = 72.000 m³

\$ 2,22 m³

-----o-----

REFRIGERACION

Estingido en base a un compresor de 100.000 Frig/h. Trabajo -
15 + 30 - Condensador a Agua 20° C sin Torre y enfriando un
banco de hielo.

Compresor con Motor 60 HP	\$	2.700.000
Montaje e Instalación	\$	700.000
Banco de hielo (12 Ton)	\$	<u>3.000.000</u>
		6.400.000

Costo de Operación

Amortizaciones 10 años	\$	640.000
Interés del Capital 15%	\$	960.000
Mantenimiento Anual y Lubric., etc.	\$	240.000
Insumo proporcional:		
FM 60 HP Compresor + 2 HP Bomba agua		
62 x 0,736 x 10 h x \$ 12 el Kw x 360 d.	\$	1.987.200
Agua de Condensador:		
150 Lt/h x 1000 Frig x 10 h x \$ 3,20 m ³ x 360 d.	\$	172.800
1/2 Operador (Ver Foguista)	\$	<u>360.000</u>
Total	\$	4.360.000

Producido

100.000 Frig. 10 hs = 1.000.000 x día
360 millones x año (80% Útiles) = 287.000.000 Frig.
Costo de 1000 Frigorías

\$ 12,20

-----o-----

* Factor de conversión de HP a Kw/h : 0,736.

(cont.)

CALDERA

1 Caldera tipo escocesa 1.000 Kg Vapor hora; quemador de petróleo rotativo alimentación a inyector. Instalada.

Valor \$ 3.400.000

Costo de caldera

Amortización	\$	340.000
Interés del Capital 15%	\$	500.000
Mantenimiento anual	\$	360.000
Tratamiento de aguas	\$	60.000
Agua de Alimentación 1000 Kg x 1,2 1 x 10 horas x 360 d x \$ 3,20 m ³ agua	\$	140.000

-----o-----

COMBUSTIBLE

R = 9 Kg Vapor x Kg Comb. 1000 Kg x 10 h x 360 d x \$ Comb 6,70 9	\$	2.680.000
FM de Quemador y Bomba Petróleo 2 Kw x 10 h x \$ 12 x 360 d	\$	86.000
1 Foguista - 360 días (relevos incluidos)	\$	720.000
\$ 35.000 x mes y 50% cargas sociales	\$	<u>720.000</u>
Total Costo Anual	\$	<u>4.886.000</u>

Producción

3.600.000 Kg Vapor bruto por año
 Pérdida vapor en cañerías: 5% por condensación
 Pérdidas valvular, otras: 15% por condensación
 Total: 20% hasta 2.870.000 Kg vapor año a 8 Atm.
 650 Cal x Kg a 0~~1~~ 550 Cal a 100~~1~~

Costo por Kg Vapor	\$	1,702
Costo por 1000 Cal a 0 1	\$	2,60
Costo por 1000 Cal a 100 1	\$	3,10

-----o-----

* Factor de utilización.

(Cont.)

Cuadro 13 (Cont.)

AIRE COMPRIMIDO

Compresor aire 200 pies ³ /min. a 10 Kg/cm ²	\$ 1.300.000
Recipiente, filtros enfriados	\$ 690.000
Motor 45 HP + llaves, etc.	\$ 300.000
Instalación compresor y cañerías	\$ 2.290.000

Costo de aire comprimido

Amortización 7 años	\$ 325.000
Interés del capital 15%	\$ 343.000
Mantenimiento anual	\$ 300.000
Consumo-Insumos proporcionales:	
FM 75% a plena carga	
25% en vacío 30% plena carga	
Consumo real esperado 28 Kw/h	
28 Kw x 8 hs x 360 d. x \$ 12	\$ 976.700
	\$ 1.935.700

Producción

200 pies ³ /min 75% del tiempo = 150 pies ³ /min	
60' x 8 hs x 360 = 25.920.000	
Costo 1 pie ³	\$ 0,0745
Costo 1 m ³	\$ 2,65
Costo 1 pie ³ /min en 1 año (8 hs)	\$ 12,900
1 pie ³ /min por 1 hora = 60 pies ³	\$ 4,47

NOTA: En base a este cuadro se efectuaron las estimaciones de los gastos proporcionales presentados en los cuadros de costos unitarios.

FUENTE: Elaboración propia.

PLAN DE ENCUESTA

La encuesta fue concebida para abarcar un número representativo de empresas y más fundamentalmente una parte significativa de la producción. A tal fin se enviaron los formularios a 213 empresarios representando 283 plantas.

Se pensó que en base a la experiencia anterior en este tipo de encuestas poder recibir un 20% aproximadamente. Además, en el caso de las empresas ubicadas en el radio de la Capital Federal se hicieron reiteradas reclamaciones telefónicas.

Finalmente se envió una nota de insistencia a todas las empresas comprendidas en la encuesta.

El resultado estuvo muy lejos de las expectativas, ya que sólo se recibieron 6 contestaciones.

Frente a esta dificultad, se contrataron encuestadores especializados en este tipo de compulsas, quienes debieron entrevistar personalmente a 160 empresas aproximadamente. En este caso el resultado también fue relativamente poco favorable, recibándose un total de sólo 18 contestaciones. Debe destacarse que aún en estos casos no todas contestaron la totalidad de las preguntas, por lo que se trató de obtener la información parcialmente, concentrándose en el inventario de equipos (véase formulario de encuesta).

Conforme al plan original se realizaron además 25 entrevistas por los autores del trabajo. Además se realizaron dos reuniones especiales con empresarios de la industria en este Centro, siendo uno de los objetivos explicarles el objeto y mecanismo de la encuesta e insistirles a contestarla. A dichas reuniones concurren representantes de 12 empresas. A pesar de ello aún en este grupo de empresas, sólo se lograron obtener 4 contestaciones. Cabe agregar que también en todos estos casos se efectuaron varios reclamos personales, telefónicos y por correo.

Aun cuando es difícil evaluar este resultado en forma concluyente las impresiones personales recogidas tanto por los autores del trabajo como por los encuestadores parecen evidenciar una actitud negativa ante esta clase de compulsas, especialmente cuando no se realizan por organismos oficiales. Además parece existir un cierto consenso entre los industriales lecheros -por supuesto con algunas excepciones- de no dar información alguna que pudiera servir para conocer costos y otros datos que a los empresarios parecen de tipo confidencial.

Puede señalarse, en especial, el caso de dos empresas muy importantes con predominio de capital extranjero que a pesar de contar con una organización administrativa considerable rechazaron en forma

absoluta contestar siquiera a parte de las preguntas de la encuesta.

A pesar de todo, con las limitaciones evidentes en cuanto a representatividad numérica con respecto al total de las empresas, las empresas que contestaron son de tamaño relativamente grande e implican un alto porcentaje del volumen físico de los productos estudiados, como puede verse en el Cuadro 14.

Cuadro N° 14

REPRESENTATIVIDAD DE LAS PLANTAS QUE CONTESTARON LA ENCUESTA Y SU VOLUMEN DE PRODUCCION
CON RESPECTO A LAS PLANTAS REGISTRADAS Y LA PRODUCCION TOTAL,
SEGUN LA INFORMACION DE LA DIRECCION DE LECHERIA

(1) P R O D U C T O	(2) TAMANO	(3) NUMERO DE PLANTAS QUE CONTESTARON	(4) PLANTAS TOTALES	(5) PROP. (3)/(4)	(6) PRODUCCION ENCUESTADA	(7) PRODUCCION TOTAL	(8) PROP. (6)/(7)
MANTECA	Grandes	4	6	67			
	Medianas	4	14	29			
	Pequeñas	5	42	12			
	Total	13	62	21	31.380 Ts	39.290 Ts	80
QUESO	Grandes	13	22	59			
	Medianas	9	68	13			
	Pequeñas	13	832	2			
	Total	35	922	4	38.830 Ts	177.998 Ts	22
LECHE	Grandes	4	6	67			
	Medianas	12	41	29			
	Pequeñas	2	16	13			
	Total	18	63	29	450,4 M Ls	1.498 M Ls	30
LECHE EN POLVO	Total	4	22	18	3.268 Ts	28.466 Ts	12
DULCE DE LECHE	Total	9	83	11	11.132 Ls	34.197 Ls	33

125,6

M = Millones.

NOTA: El total de formularios recibidos fueron 53. El cuadro computa 79 plantas, y la discrepancia se debe a que varias de éstas son multiproductoras.

OBJETIVOS DE LA ENCUESTA1. Objetivos

El propósito de esta encuesta es evaluar el nivel de desarrollo tecnológico alcanzado por la industria lechera nacional. Las conclusiones de la misma se utilizarán para proponer una política que favorece la tecnificación de dicha industria.

2. Confidenciabilidad

Toda la información recibida será considerada de carácter confidencial, razón por la que sólo se publicarán resultados de tipo agregado, a través de índices y códigos que no permitan individualizar a las empresas colaboradoras.

3. Nota importante

Se ruega contestar este formulario en el caso de tener más de una planta, por dos de ellas, eligiendo aquéllas de más volumen de producción.

I. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

- 1.1. Nombre, domicilio, teléfono de la Empresa.

- 1.2. Estructura legal de la Empresa (tache lo que no corresponde)
 S.A.; S.R.L.; S.C.A.; COOPERATIVA;
- 1.3. Monto y estructura legal del capital;
 Capital suscrito: m\$ⁿ; % del capital cuya propiedad legal es de residentes argentinos; de residentes extranjeros
- En caso de ser parte del capital suscrito propiedad de otra empresa, firma o persona indicar nombre y país de origen:

- La información que se solicita a continuación y en todo el cuestionario se refiere al año 1968 salvo donde se especifica expresamente otros años.
- 1.4. Monto de ventas de la Empresa en el año 1968 m\$ⁿ
- 1.5. Monto de ventas de producción propia de la Empresa m\$ⁿ
- 1.6. Personal total de la Empresa al 31-12-1968;
- 1.7. Litros de leche recibidos en 1968 por la Empresa;
- 1.8. Cuantas plantas industriales tiene la Empresa:

Datos de la planta a que se refiere este Cuestionario

- 1.10 Nombre:
- 1.11 Ubicación: Prov.:
- 1.12 Antigüedad: Año de la puesta en marcha
- 1.13 Definición de la planta: Cremería - Quesería - Planta enfriadora -
 Planta de leche en polvo - Dulcería - Embotelladora -
 (Tache lo que no corresponda)
-
- 1.14 Volumen de la planta: Litros diarios máximos recibidos

Kg. de crema diarios máximos recibidos

1.15 Capacidad de las diferentes secciones en producción diaria y turno normal.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

II. VOLUMEN DE PRODUCCION

Llene el cuadro siguiente indicando su producción total discriminada en productos en el año 1968.

Producto	Volumen físico en litros de leche	Kgs. ó Lts. de producto	Valor de la producción en \$ ctes.	Producción mes de pico de 1968	Tipo de envase
----------	-----------------------------------	-------------------------	------------------------------------	--------------------------------	----------------

III. PERSONAL

(Indique el total de su personal clasificado según el siguiente cuadro)

	<u>De la Planta</u>	<u>De la Empresa</u>
Personal total
3.1. <u>Empleados jerárquicos y profesionales</u>		
Sin título universitario
Con título universitario		
Ingenieros
Ingenieros Agrónomos
Veterinarios
Bioquímicos
.....
.....
.....
.....
Total
3.2. <u>Empleados administrativos</u>		
Sin título universitario
Con título universitario		
Contadores, Doctores en Ciencias Económicas
Abogados
.....
Total
3.3. <u>Técnicos (por especialidad)</u>		
.....
.....
.....
.....
Total
3.4. <u>Operarios</u>		
Supervisores o encargados
Operarios calificados
Otros operarios
Total

Observación: Cuando la Empresa posea más de una planta, declare el personal total en un solo formulario.

3.5. Existe(n) propietario(s) que ejerce(n) funciones en la Empresa?

Si

Cuántos?

No

Función
 Función
 Función
 Función

Título
 Título
 Título
 Título

3.6. Indique el número de familiares que trabajan en la Empresa:

Función
 Función
 Función
 Función
 Función

Título
 Título
 Título
 Título
 Título

3.7. Indique el monto total de sueldos y salarios del personal de la planta industrial abonado en 1968 con sin cargas sociales:

m\$n

IV. EQUIPAMIENTO FABRIL

4.1. Indique el porcentaje de equipos de su establecimiento que son de origen nacional y el porcentaje de origen extranjero (estimado en pesos moneda nacional):

O r i g e n %

 Origen nacional

 Origen extranjero

4.2. Para el diseño de su establecimiento contó Ud. con alguno de los siguientes tipos de colaboración (marque X los que correspondan):

4.2.1. Asesoramiento técnico del proveedor de equipos extranjeros

	SI	NO
4.2.1. Asesoramiento técnico del proveedor de equipos extranjeros		

	SI	NO
4.2.2. Asesoramiento técnico del proveedor de equipos nacionales		
4.2.3. Asesoramiento técnico de profesionales o consultores residentes en el exterior		
4.2.4. Asesoramiento técnico de profesionales o consultores residentes en el país		
4.2.5. Otros (especificar)		

4.3. Durante la puesta en marcha y a los fines de ajustar el proceso productivo, contó Ud. con alguno de los siguientes tipos de colaboración externa? (Marque X lo que corresponda)

	SI	NO
4.3.1. Asesoramiento técnico de proveedor del equipo extranjero		
4.3.2. Asesor técnico contratado del proveedor del equipo nacional		
4.3.3. Asesoramiento técnico de profesionales o consultores residentes fuera del país		
4.3.4. Asesoramiento técnico de profesionales o consultores residentes en el país		
4.3.5. Otros (especificar)		

4.4. a) Hubo dificultades técnicas al poner en marcha la planta que impidieron producir la calidad o cantidad esperada? (marque X en lo que corresponde)

Muy serias Muchas menores Algunas
 Pocas Ninguna No sé

b) Indique brevemente las más importantes

V. ADAPTACION, TRANSFORMACION Y CREACION DEL CONOCIMIENTO
TECNOLOGICO

5.1. a) Tiene dificultad para conseguir profesionales (marque X)

1) Se encuentran muy difícilmente

2) Se encuentra difícilmente

3) Se encuentran con facilidad

4) No sé

b) Están cubiertas las necesidades de su planta

SI

NO

5.2. a) Tiene dificultad para conseguir técnicos o mano de obra especializada (marque X lo que corresponde)

1) Se encuentran muy difícilmente

2) Se encuentran difícilmente

3) Deben formarse en la planta

4) Se encuentran fácilmente

5) No sé

b) Están cubiertas las necesidades actualmente

5.3. Mantiene su empresa un flujo de comunicaciones en el mismo ramo de su especialidad? (marque X lo que corresponda)

	Con el extranjero		En el país	
	SI	NO	SI	NO
1) Con Empresas				
2) Con Sociedades Tecnológicas				
3) Con Universidades				
4) Visitas del Personal al Exterior				
5) Visitas de expertos o profesionales del exterior a su planta				

5.4. Recibe Ud. revistas de especialización y en caso afirmativo indique que cantidad

En caso afirmativo agregue al dorso la lista de ellas.

5.5. Paga royalty sobre ventas por una o más licencias?
SI En caso afirmativo cuál es el % ... NO

5.6. Se paga además otra suma relacionada con las ventas?
NO SI En caso afirmativo, cuántos \$

5.7. Considera Ud. que su empresa pertenece a las más avanzadas en lo que respecta a la tecnología empleada en el país.
Marque X lo que corresponda SI NO

5.8. En caso de respuesta negativa indique las razones que impidieron estar entre las más avanzadas.

5.9. Existe diferencia entre los productos de su empresa y la de sus competidores. SI NO
En caso afirmativo indique cuales.

5.10 Su empresa fue primera en lanzar un nuevo producto en el mercado?
SI NO
En caso afirmativo indique cual ha sido y la fecha de su primera elaboración.

5.11. Su empresa fue la primera en aplicar algunas innovaciones tecnológicas? En caso afirmativo aclare cuales fueron.

Que modifica un producto

Usando un nuevo proceso ya patentado o con licencia

Usando un nuevo proceso desarrollado por la empresa

En caso de contestación afirmativa a esta última pregunta, fue patentada o no? SI NO

En caso afirmativo indique si Ud. explota esta patente además de usarla en su Empresa

SI NO

--	--	--

5.12. Cite las principales innovaciones tecnológicas y transformaciones dentro de su planta en los últimos 10 años. Indicando fecha y cual fue el cambio.

5.13. Indique cuales han sido los cambios en la capacidad de producción de la planta y cuales fueron sus fechas y causas.

5.14. En las proximidades de su planta se ha instalado alguna planta nueva? Se ha cerrado alguna en los últimos 5 años? Indique nombre, ubicación y capacidad aproximada.

VI. TRATAMIENTOS DE LA MATERIA PRIMA Y EQUIPO USADO *6.1. Tratamientos previos de la leche
comunes a varios procesos. (70) **Indique con "X"
lo que corresponde
SI NOSe clasifica la leche y separa la de
calidad inferior 10

Acidas 5

Baja Reductasa 7

Otros (30) **

Se higieniza la leche recibida 7

Se enfría para su almacenaje antes de
procesarla 10

Se enfría para su transporte 8

6.2. En las listas que siguen marque "X" el equipo y proceso en uso y
agregue cualquier adicional u observación que considere de inte-
rés o complementario de la información solicitada.

* Salvo indicación contraria los números indican el puntaje asignado a distintas alternativas técnicas en una etapa del proceso productivo y entre paréntesis se indican las ponderaciones de las etapas consideradas, según el panel de expertos.

** En base a las respuestas de las empresas encuestadas y al puntaje indicado se confeccionó el cuadro 17.

LECHE PASTEURIZADA Y ESTERILIZADA

		Indique con "X" lo que corresponde	
		SI	NO
<u>Materia Prima</u> (33 1/3) *			
Leche de recolección en tarros sin enfriar	4		
Leche enfriada en tanbo	10		
Leche enfriada en planta enfriadora	7		
Enfría la leche cruda recibida?	6		
<u>Pasteurizadora</u> (33 1/3) *			
A celdas	1		
Tubular	2		
A placas sin control automático	3		
A placas con controles automáticos	9		
A placas con Desodorizador	10		
<u>Otros tratamientos</u> (33 1/3) *			
A placas con Higienizadora intercalada	6		
A placas con Homogeneizadora intercalada	8		
A placas con Bactofugación intercalada	10		
<u>Standarización o Regulación del tenor graso</u>			
A mínimo legal			
A tenor fijo			
<u>Otros tratamientos</u>			
Esterilizador - Tipo stock			
Esterilizador a placas; Marca			

* En base a las respuestas de las empresas encuestadas y el puntaje indicado se confeccionó el cuadro 12 del texto.

Envases

SI

NO

Vidrio

Vidrio Estéril

Sachet

Cartón Tipo o Marca

Cartón Estéril

Plástico Extruido

Mecanización de envasado en Vidrio (100) *

Envasado semi manual

10

Transportadores de pilas

Transportadores de cajones

Desapiladora mecánica

Desencajonadora mecánica

Lavadora con carga automática

Llenadora

Encajonado mecánico

Apiladora mecánica

Paletización

Zorras motrices

Capacidad horaria nominal de la línea

Cámaras

Capacidad en Botellas (.....)

* En base a las respuestas de las empresas encuestadas se confeccionó el cuadro 13 del texto. El envasado semi manual representa la alternativa óptima. El puntaje es elaboración propia.

INDUSTRIA MANTEQUERA

Indique con "X"
lo que corresponde
SI NO

Materia Prima (74) *

Clasifica la crema de desnate	10
Separa la crema de suero de queso	5
Hace diferentes tipos de manteca, con las calidades de crema	

Tratamiento de la materia prima (8) *

Diluye: con agua, con leche, no diluye	2
Neutraliza	4
Lava por redesnate	10

Maduración de la crema (4) *

Usa Fermento	
Enfría directamente a temperatura de batido	
Enfría en etapas a temperaturas fijas (Sistema danés)	
Controla p. H.	10

Amasado (6) *

En batidora	8
Fuera de la Batidora	5
En Amasadora continua	10

Controla la distribución de la humedad (4) *Otros (4) *

Mezcla y amasa mantecas de stock	
En caso afirmativo: a) en batidora	6
b) en equipo especial	10

* En base a las respuestas de las empresas encuestadas, y el puntaje indicado se confeccionó el cuadro 11 del texto (técnicas que implican mejoras de calidad).

		SI	NO
<u>Empaquetado</u>			
Manual			
Mecánico, maquinaria importada			
Mecánico, maquinaria nacional			
<u>Cámaras</u>			
Capacidad en Kg			
<u>Batido (74) *</u>			
Batidora de madera	1		
Batidora metálica	6		
Batidora-amasadora continua Marca	10		
<u>Pasteurización (26) *</u>			
Con antecalentadores y cortinas	3		
Equipo simple a placas a 75° C	7		
A placas con desodorizador - 75° - 80° C	7		
A Vacreator	9 1/2		
Con inyección de vapor y lavado con vapor (90° - 95° C)	10		

* En base a las respuestas de las empresas encuestadas, y el puntaje indicado se confeccionó el cuadro 11 del texto (Técnicas que implican reducción de costos). El puntaje es elaboración propia.

INDUSTRIA QUESERA

Indique con "X"
lo que corresponda

Tipos de queso que fabrica:

Pasta Blanda

Quesos de crema

Limburgo, Camembert, etc.

Roquefort, Gorgonzola

Blanco

Quartirollo y similares

Muzzarella

.....
.....
.....

Pasta Semidura

Pategrass - Holanda

Cheddar

Gruyere

Fontina

Mazas lavadas

Caccis cavallo

Gonda y similares

.....
.....
.....

Quesos duros

Pasta filada

Sardo

Reggianos y Sbring, etc.

.....
.....

SI

NO

		SI	NO
<u>Quesos procesados</u>			
Fundido			
Fundido de untar			
Fundido de untar con sabores			
<u>Tipo de instalaciones (10) *</u>			
Tina suiza - Con revolvedores mecánicos	2		
Tina danesa o América grande	6		
Tina vertical	6		
Sistema continuo - Cuál?	10		
<u>Pasteurización (25) *</u>			
No pasteuriza	0		
Pasteuriza en la tina	4		
En pasteurizador a placas	10		
<u>Fermentos (15) *</u>			
Suero fermento	1		
Sin fermento - Leche cruda	1		
Fermentos seleccionados	8		
Fermentos activados	10		
<u>Manejo de la Maza (7) *</u>			
Desuerado simple	2		
Prensado bajo suero; en tina, en desuerador (Tache)	10		
Maza lavada			
Salado de maza			
<u>Moldeo de la maza (8) *</u>			
Manual	1		
Corte en tina de desuerado	5		
Mecanizado	10		

		SI	NO
<u>Otros</u> (5) *			
Moldes con tela convencional	1		
Moldes sin tela: metálicas	8		
Moldes sin tela: plásticos	8		
Moldes semi-continuos	10		
<u>Prensado</u> (5) *			
Prensado con apilado			
Prensa de contrapesos	6		
Prensa mecánica vertical	9		
Prensa mecánica horizontal	10		
<u>Salado</u> (10) *			
Sin refrigeración	3		
Con refrigeración	10		
Por conjuntos y mecanizado	10		
<u>Almacenaje y Afinado</u> (15) *			
Sótano	1		
Sótano refrigerado	7		
Cámara de aire acondicionado (Temp. y Humedad)	10		
En estantería			
En cajas			

* En base a las respuestas de las empresas encuestadas, y el puntaje indicado se confeccionó el cuadro 15 del texto.

Cáscara y Coberturas de afinado (indicar tipo de queso)

Aceitado

Pintado

Plastificado

Parafinado

Sin cáscara

Película plástica al vacío

Película plástica a presión

Parafinas plásticas

Acondicionamiento comercial

Queso entero - Aceite
 Pintura
 Parafina
 Parafina plástica
 Películas al vacío

Queso fraccionado - Películas termoselladas
 Películas al vacío
 Películas al vacío compensado (Nitrógeno)
 Rallado - Picado

Quesos de crema - Desuerado en bolsa
 Desuerado mecánico
 Sabores
 Fruta

Quesos fundidos

Paila abierto

Paila al vacío

Continua

Sabores - cuántos?

Varietades incorporadas recientemente (indicar año)

LECHES FERMENTADAS

Indique con "X"
lo que corresponde
SI NO

Yoghourt

Leche entera

Leche descremada

Leche concentrada

Leche y adición de leche en polvo

Sabores

Esencias

Mermeladas

Frutas

Pasteurizado

Envases

Vidrio

Plástico

Plástico formado y sellado en planta

Kefir

Butter Milk

Crema de consumo

Dulce

Acida (madurada)

Concentrada homogeneizada

Batida

En envase estéril

		SI	NO
<u>Envases</u>			
Botella			
Pote plástico			
Porción individual			
Sachet			
<u>Leche en polvo</u> (100)			
Roller	4		
Spray	8		
Spray instantánea	10		
Compensadas			
<u>Productos</u>			
Entera			
Descremada			
Formulada (alimento de bebés)			
De suero de queso			
De suero de manteca			
Con sabores			
<u>Envases</u>			
Indicar			
<u>Leche condensada</u>			
Cristalización no controlada			
Cristalización por siembra			
Cristalización por enfriamiento rápido			
Leche concentrada sin azúcar			
Sin aditivos			
Con aditivos para evitar gelificación			

		SI	NO
<u>Dulce de leche</u>			
<u>Formuleo (3) *</u>			
Fórmula fija	5		
Fórmula ajustada a variaciones sólidos en leche	10		
<u>Proceso (2) *</u>			
En paila sin preconcentrado	5		
En paila con preconcentrado al vacío	7		
Continuo	10		
<u>Otros (4) *</u>			
Enfriado lento	7		
Enfriado rápido	9		
Cristalización no controlada	1		
Cristalización por siembra	10		
<u>Homogeneizada (1) *</u>	10		

* En base a las respuestas de las empresas encuestadas, y el puntaje indicado se confeccionó el cuadro 16 del texto.

SISTEMAS DE LIMPIEZA

		Indique con "X" lo que corresponde	
		SI	NO
<u>Limpieza de cañerías</u> (3) *			
Manual con desarme diario			
Química por recirculación	8		
Comandos manuales	9		
Programas automáticos	10		
<u>Limpieza del equipo</u>			
<u>Pasteurizadoras</u> (4) *			
Manual con desarme	1		
Química por recirculación	10		
<u>Desnatadoras, etc.</u> (1) *			
Desarme y lavado	7		
Química	10		
<u>Tanques</u> (2) *			
Manual			
Químico por recirculación	8		
Químico por recirculación programada	10		
Prepara los detergentes			
Compra detergentes preparados			

* En base a las respuestas de las empresas encuestadas y el puntaje indicado se confeccionó el cuadro 17.

	Título *	IB	IA	DO	DP	CP	TS	Otras **
4)
5)
6)

* Si no poseen títulos indique su educación y experiencia.
 Por ej.: Primaria (1º).

** Otras: incluye tareas no vinculadas a las enumeradas, tales como producción, Administración, Control de Calidad, Ingeniería, etc.

7.3. Cuanto costó esta actividad a través de los últimos diez años en salarios y en costo total incluyendo amortizaciones del equipo en investigación y desarrollo.

	SALARIOS	COSTO TOTAL
1958		
1959		
1960		
1961		
1962		
1963		
1964		
1965		
1966		
1967		
1968		

EJEMPLO DE LAS CONSIDERACIONES TENIDAS EN CUENTA
 POR UNO DE LOS PANELISTAS AL EVALUAR LOS PROCESOS QUE
 AFECTAN CALIDAD EN EL CASO DE LA MANTECA

CALIDAD		PROCESO
1 ^o Constancia	La uniformidad de un producto es de gran importancia comercial, no pudiendo considerarse que los productos se vendan al precio que correspondan a su calidad efectiva, sino a la calidad media que el comprador reconoce en una marca. Este factor es fundamental en la fijación del nivel de precios a que determinada marca puede venderse.	Clasificación. Tratamiento de la materia prima. Pasteurización. Control efectivo de cada Proceso.
2 ^o Sabor	Factor primordial para definir la calidad a nivel de clasificación organoléptica. La eliminación por clasificación de la materia prima de las cremas con defectos: gustos a hierbas, hinojo, altemisa, nabo, cebolla y otras aromáticas. Rancidez, descomposición ácida, mohos, bacterias, leva duras (vinagres), gusto a codido, gusto metálico, gusto a pescado (efecto de trazas de cobre).	Clasificación de la materia prima. Tratamiento de la crema. Maduración. Pasteurización.
3 ^o Aroma	Segundo factor que afecta el gusto del producto y puede hacerlo desagradable al paladar y olfato. Causas: yerbas aromáticas, más notable en regiones áridas y montañosas. Rancidez, gusto u olor a queso, acción bacteriana, aromas que difieren del limpio y natural del producto mejor. Efectos del cobre en la descomposición de las grasas.	Clasificación. Pasteurización. Fermentos. Tratamientos previos.
4 ^o Cuerpo y Textura.	La calidad óptima debe tener cuerpo firme y textura no grasosa ni aceitosa. Defectos: Blanda, granulada, gomosa, grasosa. Textura no uniforme, veteada, textura abierta. La Plasticidad es fundamental para su untabilidad. Su exceso es defecto al ablandarse con el calor. La textura debe ser	Amasado. Efectos solo en extremos de mala operación. La textura y cuerpo es estacional, además de ser técnica-

CALIDAD		PROCESO
5º Humedad	<p>uniforme, compacta con algo de grano.</p> <p>Es parte de los defectos de cuerpo las de incorporación de humedad. Teniendo la humedad máxima legal (16%) puede ésta estar en forma de gotas de diferente tamaño. Es defecto cuando sale agua al comprimir la manteca y la desuniformidad de las gotas.</p> <p>El agua suelta reduce la conservación y da defectos de sabor.</p>	<p>mente controlable en sus defectos graves.</p> <p>Amasado.</p>
6º Color	<p>Son defectos el veteado y las fallas de uniformidad, colores diferentes al natural. La manteca argentina es más blanca que otras de Australia, Francia, Inglaterra.</p>	<p>Clasificación.</p> <p>Amasado.</p>

