

NOT  
1995/43/c6

21 MAYO 1996  
Universidad de la República  
FACULTAD DE AGRONOMIA



# EL CAMBIO TECNICO EN LA EMPRESA GANADERA

**Pablo Caló Bruckmann**  
**Santiago Severi Cortabarría**

# Nt

**NOTAS TECNICAS**  
**Nº 43**  
**MONTEVIDEO - URUGUAY**

FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

Las solicitudes de adquisición y de intercambio con esta publicación deben dirigirse al Departamento de Documentación, Facultad de Agronomía, Garzón 780, Montevideo-URUGUAY

**Comisión de Publicaciones:**

Ing. Agr. Osvaldo del Puerto (egresado)  
Ing. Agr. Hugo Petrocelli (docente)  
Ing. Agr. Héctor González (docente)  
Ing. Agr. Virginia Rossi (docente)  
Bach. Marcelo Nougue (estudiante)  
Bach. Mario Lema (estudiante)  
Bach. Gustavo Uriarte (Editor)

El cambio técnico en la empresa ganadera / Pablo Caló  
Bruckmann, Santiago Severi Cortabarría.--  
Montevideo: Facultad de Agronomía, 1995.-- 48p.--  
(Notas técnicas; 43)

CAMBIO TECNOLÓGICO  
EXPLOTACIONES AGRARIAS  
PASTURAS  
FITOMEJORAMIENTO  
RENTABILIDAD

Caló Bruckmann, Pablo  
Severi Cortabarría, Santiago, coaut. CDU/63

NOT  
1995/43/c6

## EL CAMBIO TECNICO EN LA EMPRESA GANADERA (\*)

Pablo Caló Bruckmann  
Santiago Severi Cortabarría

### 1. INTRODUCCION

#### 1.1. Generalidades

##### 1.1.1. *La Ganadería en el Uruguay*

El elemento inspirador de este trabajo es la importancia económica de la ganadería uruguaya y el reducido cambio técnico verificado en las últimas décadas. En efecto, abarca 14.3 millones de Ha y una parte fundamental de la misma se compone de alrededor de 28.7 mil predios especializados sin otras actividades comerciales, que explotan 11.7 millones de Ha, con 5.8 millones de bovinos de carne y 23.7 millones de ovinos. Esto representa el 74% de la superficie censada y el 82% de la superficie nacional dedicada a la ganadería, 72% de los bovinos y 84% de los ovinos del país. Por lo que la especialización en ganadería extensiva y realizada de forma exclusiva, es la más importante del país en términos económicos, en número de predios (53% del total) y en superficie (DIEA, Censo General Agropecuario 1990).

En 1990 solamente el 24% de dichas explotaciones especializadas en ganadería extensiva practicó mejoramientos de pasturas, disponiendo de 4.1% de praderas, 3.5% de campo natural mejorado y 2.2% de forrajeras anuales. Y en el conjunto de casi 12 millones de hectáreas especializadas en ganadería, la proporción de mejoramientos es apenas 5% (DIEA, información censo 1990). Ambos elementos ilustran la reducida generalización del cambio técnico basado en mejoramiento de la pastura natural.

### 1.1.2. *El Cambio Técnico en la Ganadería*

El conjunto de la ganadería se ha caracterizado por una escasa dinámica tecnológica, con alto grado de aversión al riesgo, no visualizándose a la tecnología, por parte de una gran proporción de los empresarios, como una limitante prioritaria (Equipos Consultores Asociados, 1992).

En 1935 comienza el intento de potenciar la producción del campo natural con la creación del Ministerio de Ganadería y Agricultura, la Comisión Nacional para el Estudio del Problema Forrajero y los trabajos del Prof. B. Rossengurt en la Facultad de Agronomía. Dichos trabajos apuntaron al aumento del aprovechamiento del recurso forrajero existente, al empotramiento, disponibilidad de aguadas y montes de abrigo.

A partir de 1953, se produce un cambio radical en la orientación de la búsqueda del aumento de producción por influencia de técnicos de la FAO, apuntándose a sustituir el recurso forrajero natural por especies foráneas. Por considerarse a los bajos niveles productivos consecuencia de la pobre base nutricional debida a las limitaciones en disponibilidad, calidad y estacionalidad del forraje ofrecido por el campo natural como principal componente de la estructura forrajera. Paralelamente se habilitaron líneas de crédito muy favorables para la incorporación de «pasturas artificiales» vía la Comisión Honoraria del Plan Agropecuario. La propuesta sigue el ejemplo neocelandés y se caracteriza por un incremento radical del uso de insumos, tales como fertilizante, semillas, maquinaria, combustibles, un aumento significativo del capital total invertido y una mayor presencia del asesoramiento técnico.

Cuando se comenzó a implementar esta propuesta, existió una importante respuesta a nivel nacional, básicamente por el apoyo crediticio subsidiado, uno de los elementos fundamentales del paquete. Desde 1966 hasta 1973 se da un activo proceso de difusión de tecnología, expresándose por medio de un importante aumento en los mejoramientos, llegando estos a un 11% de la superficie ganadera, ya que se viven perspectivas positivas en el sector cárnico. Pero a partir de 1974, a causa de una crisis petrolera y subsidios internacionales a la producción, sobrevino una reducción en el precio internacional de la carne que condujo a una caída en la rentabilidad del sector. En forma paralela hubo un descenso de los mejoramientos forrajeros en la ganadería (Di Paola, et al., 1994). Tal comportamiento de una parte importante de los productores ganaderos valida la suposición de que la mayoría actúa de forma racional, es decir, a la búsqueda empresarial de ganancias y rentabilidad, conduciéndolos, supuestamente, a reducir su capital invertido en opciones menos rentables como los mejoramientos de pasturas.

La premisa de racionalidad empresarial y el comportamiento visto es fundamental para el análisis económico de procesos que apuntan a obtener ganancia y es usada aquí como base de la principal hipótesis que guía este estudio de la incorporación de pasturas artificiales como estimador de aplicación de tecnología a nivel de los productores ganaderos.

Este trabajo apuntará a analizar el resultado productivo y económico de los diferentes grados de adopción de la tecnología que sigue el modelo neocelandés y que busca fundamentalmente potenciar la productividad mediante el aumento de calidad y cantidad de forraje. Se llevará adelante mediante información de productores con asistencia técnica grupal, por lo tanto, en mejores condiciones de acceso a tecnología que la mayoría de los ganaderos que aplicó el paquete tecnológico en el pasado.

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. *Objetivo principal*

La hipótesis principal de nuestro trabajo sostiene que el cambio técnico está probado y logra aumentos en producción por hectárea pero la inexistencia de atractivo económico de su puesta en práctica explica la reducida dinámica de aplicación.

Tal hipótesis no es novedad en nuestro país. El Instituto de Economía lo sostuvo en «El Proceso Económico del Uruguay», en el año 1969 y demostró, basándose en el análisis de situaciones productivas con presencia o ausencia de pasturas artificiales, que resultaba más atractiva la compra de una hectárea de campo que la inversión en aumentar el potencial forrajero del campo natural.

Más recientemente, DIEA (1992) confirma la no conveniencia de la inversión en mejoramientos de pastura en «Ingresos y Rentabilidades del Agro Uruguayo». Dicha publicación, con base censal y estimación de la producción de carne, vincula la reducida presencia de cambios técnicos en la ganadería, via mejoramientos de pasturas, con su reducida rentabilidad frente a la del campo natural. Máxime si se toma en cuenta el factor riesgo, sobre todo en la implantación de los mejoramientos.

A su vez, Astori, (1979) en «Evolución Tecnológica de la Ganadería Uruguaya», explica que la aplicación de tecnología es más baja que la que existe disponible, como por ejemplo la mejora de la oferta forrajera, los manejos sanitarios o incremento en la subdivisión de los predios, dejando a la vista la existencia de una brecha tecnológica, adjudicable a condiciones económicas como la rentabilidad y el nivel de riesgo implícito en dichas inversiones.

Si bien existe entonces bibliografía que sostiene que el mejoramiento de pasturas desmejora el resultado económico obtenido en campo natural y traba su generalización, las razones por las que se considera insistir con tal hipótesis son las siguientes:

- Con respecto a lo planteado por el Instituto de Economía; han transcurrido más de dos décadas desde su publicación. En la actualidad se presenta una situación de nuevas relaciones de precios de insumos y productos y un perfeccionamiento de la tecnología de praderas y mejoramientos extensivos. Además su cálculo de resultado económico hace referencia sólo a la presencia o ausencia de praderas artificiales, sin considerar proporciones de mejoramiento o variantes en la composición de las mejoras; analiza un año puntual con sus respectivas condiciones de precios existentes; no utiliza datos prediales.
- Con respecto a DIEA, la producción de carne fue estimada según el stock, coeficientes productivos y regiones de aptitud pastoril, no manejándose datos prediales. Tampoco maneja grados de aplicación de mejoramientos, ni se refiere a la presencia de asistencia técnica.
- En contraste con los dos trabajos anteriores, existe una publicación de Berruti et al., donde se propone en primer lugar maximizar el aprovechamiento de los recursos existentes para luego potenciar la producción forrajera mediante la implantación de pasturas artificiales, no cuenta con una contrapartida del

resultado económico de cada uno de los pasos de cambio técnico propuesto, ni del paquete aplicado en su totalidad (incluyendo la etapa de implantación de pasturas artificiales). Los valores de resultado físico presentados para cada uno de dichos pasos reflejan estimaciones teóricas y no situaciones productivas reales y cuantificables.

El presente trabajo se plantea superar las limitaciones mencionadas al basarse en datos prediales que integran una serie de 4 años de registros productivos, provenientes de un subuniverso ganadero con condiciones favorables desde el punto de vista de asistencia técnica y escala de producción. Tal base de datos, es confiable por la uniformidad de criterios de imputación, seguimiento técnico en la recabación de los mismos y continuidad temporal.

El objetivo principal de este trabajo es, utilizando información de las características mencionadas, comprobar la hipótesis sobre la inexistencia de atractivo económico de los mejoramientos de pasturas. Para alcanzar el objetivo principal, se plantean los siguientes objetivos específicos:

#### 1.2.2. *Objetivos específicos*

- A. Identificar la «ruta» de cambio técnico, (entendida como el proceso de cambios tecnológicos en práctica) y un indicador adecuado del mismo.
- B. Cuantificar el impacto productivo del cambio técnico en términos de incremento de carne equivalente por hectárea y la variación en su composición .
- C. Cuantificar los componentes asociados al cambio técnico, analizando el grado de utilización de cada uno de los recursos productivos al profundizarse la tecnificación (tanto insumos utilizados como inversión).
- D. Calcular el resultado económico obtenido en los diferentes niveles de aplicación de cambio técnico.

Tales objetivos específicos son preliminares respecto al objetivo principal:

Comprobar una menor respuesta económica (tanto en ingreso de capital como en rentabilidad) en el caso de la aplicación de cambios técnicos que en las condiciones tradicionales basadas en la alimentación del ganado con campo natural.

Finalmente, se plantea un objetivo específico adicional:

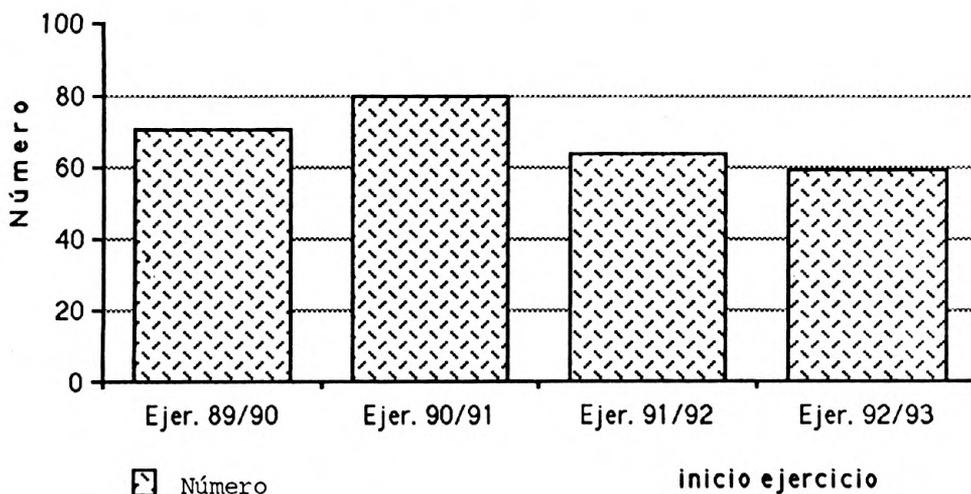
- E. Calcular el precio del ganado vacuno capaz de rentabilizar el cambio técnico verificado por los productores bajo análisis.

## 2. MATERIALES y METODOS

### 2.1. Fuente de Información

Los materiales con que se cuenta para este trabajo estan basados en la información generada por productores de grupos CREA Ganaderos durante los últimos cuatro ejercicios (1989-1990 a 1992-1993), disponible en base magnética de FUCREA.

Estos grupos de productores están repartidos en el área nacional productora de carne y lana. Los indicadores son recopilados de las carpetas CREA entregadas por los productores al Departamento de Gestión al cierre de cada ejercicio. Considerando la trayectoria de la institución, la homogeneidad de parámetros de recopilación de información y la estandarización de las carpetas de resultado, se puede sostener que se trata de una base de datos confiable y adecuada para cumplir los objetivos antes indicados, y seguramente única a nivel nacional puesto que se compone de 288 carpetas de productores que se encuentran reunidos en 17 grupos CREA ganaderos. Su distribución anual puede ser apreciada en la gráfica N° 1.



**Gráfica N° 1.-** Evolución de los registros año a año

Dado el funcionamiento de los grupos CREA, todos los predios comprendidos disponen de asesoramiento técnico permanente, ya que cada grupo cuenta con el apoyo de un Ingeniero Agrónomo. Se efectúan reuniones técnicas mensuales alternadas en cada predio y una reunión anual de Gestión cuyo objetivo es el análisis productivo y económico de cada empresa y su comparación con el resto de su grupo. Se utiliza como herramienta fundamental para las reuniones la información obtenida de las carpetas previamente mencionadas.

Considerando lo dicho anteriormente es de destacar que los productores pertenecientes a FUCREA constituyen un subuniverso muy específico dentro de la pecuaria nacional, destacándose por su acceso a tecnología. A modo de caracterizar a los productores pertenecientes a los grupos CREA, cabe citar el trabajo de Equipos Consultores Asociados, Serie técnica No 30 del INIA: «Productores Ganaderos y Tecnología» 1992, que los compara con productores del resto del país.

Las conclusiones generales de la encuesta citada indican que los productores que integran grupos CREA presentan un perfil relativamente más homogéneo que los del resto. Son el estrato de mayor permeabilidad a la incorporación tecnológica y en los indicadores por ellos analizados, se encuentran en los niveles más altos.

Se caracterizan por un alto nivel de instrucción formal, mayores niveles de incorporación tecnológica en el manejo de sus establecimientos, alto grado de integración social, información y comunicación. Los resultados presentados en el trabajo citado parecen avalar con bastante claridad la incidencia que tiene la pertenencia a CREA sobre los principales indicadores de incorporación tecnológica.

## 2.2. Definición de Variables

La base de datos organiza 288 carpetas con 112 variables, lo que representa una fuente de información de alrededor de 32 mil datos. Se presentan los valores promedio y su coeficiente de variación en los ANEXOS N°4 y N°5 respectivamente.

### 2.2.1. Variables disponibles

Los 288 registros de la base de datos corresponden a productores con más del 80% del PB compuesto por carne y lana. El resto de los ingresos se denominan «otros»: venta de semilla fina, trabajos hacia afuera, destacando la baja significancia del rubro granos e inexistencia de otros rubros tales como lechería, arroz, etc. Se puede sostener entonces que la información corresponde a predios especializados en carne y lana.

Algunos de los 112 indicadores de resultado presentes en la base de datos (anexo N° 1) poseen pocas repeticiones, lo que impide un uso confiable de los mismos. Por otra parte, dado que buena proporción de estos indicadores están fuertemente relacionados entre sí, se han seleccionado los que expresan de forma resumida y representativa el grado de adopción de tecnología y el resultado productivo y económico de las empresas.

## 2.3. Metodología de análisis

### 2.3.1. Análisis mediante estratificación por Ingreso de Capital/Ha

En primer término se ha procedido a realizar un estudio de la información mediante un agrupamiento de predios según niveles de ingreso de capital por hectárea. Debido a que del mismo no pueden extraerse conclusiones vinculables al objetivo de esta tesis se incorpora como anexo N° 3.

Algunas de las razones que impiden vincular los indicadores de resultado final (como el ingreso de capital) con la aplicación de tecnología son:

- variabilidad entre años de los precios de los diferentes productos. Esto genera en cada estrato de ingreso, una gran dependencia de variables ajenas a la aplicación de tecnología (por ejemplo, productores laneros en años de altos precios de lana, o predios de alguna zona del país que no haya sido afectado por la sequía, etc.).
- capacidad gerencial (por ejemplo: habilidad en compra-venta de ganado), en general cualidades individuales, al igual que la dedicación de los productores al aspecto comercial de la producción (recorrer ferias, alternativas de consignación o ventas, etc.). En algunos casos, además, buenos resultados son consecuencia de coincidencias de determinadas condiciones de mercado con una composición de stock o manejo de un determinado productor, y no por un manejo empresarial previsor de las condiciones de mercado. Esto afecta a diferentes productores en forma independiente en diferentes años. Aunque dado el apoyo técnico e institucional que reciben estos productores de FUCREA, es de esperarse que lleven adelante un manejo empresarial mucho más previsor de las condiciones existentes de mercado que los demás productores del resto del país. Las habilidades empresariales, que son los factores determinantes de los mejores o peores resultados económicos, no aportan elementos cuantificables para el objetivo de este trabajo.

Los elementos mencionados antes (variabilidad de precios recibidos y pagados, capacidades gerenciales, etc.), son independientes del cambio técnico basado en la incorporación de pasturas y oscurecen su efecto económico. Pero además estamos frente a una reducida incorporación de cambio técnico que conduce a incrementos productivos relativamente pequeños, de forma que se ven aún más distorsionados por los elementos anteriores (compárese, por ejemplo, con una alternativa de cambio técnico fuerte, del tipo de una variedad de trigo y una dosis de fertilizante que aumenta el rendimiento un 40%).

De todas formas, de la estratificación por ingreso de capital se ha desprendido, en grandes rasgos, una superioridad económica de productores que logran producciones físicas superiores conduciendo a mayores PB/Ha en forma conjunta a reducciones en los costos/Ha. Al mismo tiempo, en estos productores de altos ingresos de capital se aprecia que no existe diferencia con los de ingresos inferiores en su porcentaje de mejoramientos, capital invertido/Ha, ni demás indicadores de tecnificación tal como han sido definidos en este trabajo. Esto verifica la hipótesis manejada de falta de respuesta económica al cambio técnico histórico, en el cual se a priorizado la elevación de los techos productivos, siendo de vital importancia la orientación tecnológica hacia sistemas de producción de bajos costos, enfatizando el manejo empresarial de la producción y comercialización de los productos e insumos.

De lo anterior se desprende la necesidad de realizar un estudio que parta, no de los resultados económicos finales, sino de indicadores de cambio técnico.

### 2.3.2. *Análisis mediante hipótesis establecidas*

#### 2.3.2.1. *Elección de los indicadores de cambio técnico*

Según las recomendaciones de Berruti et al. en el boletín del INIA número 36, el cambio técnico debería comenzar por racionalizar el uso de los recursos disponibles (manejo de pasturas naturales, asignaciones de calidad de forrajes/categoría, empotramiento, aguadas, abrigos, sanidad, etc), para después proceder a la incorporación de pasturas artificiales. El cometido de este boletín es, por lo tanto, plantear una ruta de cambio técnico, con el objetivo de elevar los techos productivos de los sistemas ganaderos de producción tradicionales. En la etapa de maximización del uso de los recursos existentes, los autores plantean modelos de tecnificación creciente, con diferencias radicales en sus indicadores (edad de entore, edad de faena, utilización del forraje por diferentes categorías, etc.).

En definitiva, el boletín sigue la orientación productivista de la investigación agropecuaria nacional, en la cual se apunta a elevar los techos productivos, sin ponderar la respuesta económica del sistema en su conjunto. Por otra parte, no se informa la fuente de obtención de datos de respuesta al cambio técnico, ni los manejos precisos a llevarse adelante para lograr los resultados obtenidos, principalmente aquellos basados en el manejo de campo natural.

Un determinado indicador físico no explica por sí solo un determinado punto en la ruta del cambio técnico. Dado que un coeficiente técnico o un resultado físico de un proceso productivo, cuantificado por un indicador físico, es producto de una combinación de técnicas productivas, clima, dotación, etc.; pudiendo ser infinitas las combinaciones que lo generen. Por ejemplo, un predio que por determinadas circunstancias presenta una carga animal reducida, puede tener coeficientes altos en lo que refiere a % de procreos, aumentos de peso, etc..

La base de datos utilizada contiene indicadores de resultado físico (la mayoría de los usados por Berruti et al.), sin embargo, es imposible a partir de estos identificar técnicas aisladas o paquetes específicos que sean causa directa y exclusiva del valor que toman dichos indicadores. Por lo tanto, se ha descartado el estudio de la etapa de «maximización del uso de los recursos existentes», en primer término la pastura natural. Una investigación de tales características resulta de importancia por lo que más adelante se expondrá; pero pasa ineludiblemente por un trabajo de campo complejo que escapa a las posibilidades de esta publicación. En adelante nos centraremos en el cambio técnico basado en el mejoramiento de pasturas, sin olvidar que puede haber sido precedido o no por las medidas de «maximización de los recursos existentes».

Es imprescindible destacar la importancia que le brindan los diversos autores a los mejoramientos de pasturas como herramienta fundamental de la tecnificación disponible.

- DIEA plantea modelos ganaderos según presencia o ausencia de mejoramientos de pasturas (además de orientación productiva, aptitud pastoril y escala), mostrando la relevancia que le adjudica en el resultado productivo y económico.

- El trabajo de Berruti en el boletín No. 36 del INIA destaca la mejora de la base alimenticia via incorporación de pasturas artificiales como herramienta para elevar el potencial productivo, al punto que se menciona una relación lineal entre porcentaje de mejoramientos y la producción de carne equivalente/Ha.

- Durán Martínez, 1993 también plantea: «mientras que el 71% de los productores con menos de 1000 Ha tengan 9 potreros, es lógico que la principal recomendación que se siga haciendo en la zona ganadera tradicional, como hace tantos años, es la de mayor división, más cantidad de aguadas, un mejor manejo del campo natural y la realización de mejoramientos en forma estratégica para poder entorar las vaquillonas a los 2 años y obtener, por lo menos, 80% de preñez y una producción mínima de 90 a 100 Kg de carne equivalente/Ha».

- El Instituto de Economía basa su ya citado análisis de la empresa ganadera, en la utilización de pradera artificial. Compara los resultados económicos de alternativas productivas con o sin la incorporación de tales mejoramientos, lo cual demuestra la relevancia que le adjudica como elemento fundamental de tecnificación en la ganadería uruguaya.

- Astori refiriéndose al estancamiento productivo dice:»...La aplicación de tecnología es más baja que la que existe disponible, como por ejemplo los manejos sanitarios, mejora de la oferta forrajera (praderas) o incremento en la subdivisión de los predios, dejando a la vista la existencia de una brecha tecnológica... «.

### 2.3.2.2. *Procedimiento de utilización de la variable «% de mejoramientos totales» como criterio de estratificación*

El mejoramiento de pasturas presenta una particularidad muy importante: difiere de alternativas que se aplican totalmente, como por ejemplo una variedad de trigo, o la aplicación de herbicidas, riego o protección de hortalizas. Lo común es que se apliquen diversas opciones de mejoramientos sobre una parte del establecimiento. Más aún, en el caso que la intención sea alcanzar determinada proporción de mejoramientos, el procedimiento usual es incrementar progresivamente el porcentaje mejorado, aprovechando la particularidad de su duración de varios años.

Por ello el aumento de la proporción de mejoramientos de pasturas puede ser considerada como la forma que adopta en ganadería la «ruta» del cambio técnico. Algunos estudios han considerado el mejoramiento de pasturas como una opción única (por ejemplo, el Instituto de Economía). Sin embargo, la base datos disponible en FUCREA permite analizar el aumento progresivo de los mejoramientos de pasturas y se expresa como una reproducción de la incorporación creciente de la tecnología en ganadería.

Por lo antes dicho se elige el coeficiente «Mejoramientos totales» como indicador de cambio técnico. Esta variable agrupa praderas, verdesos, y otros tipos de mejoramientos y se expresa como porcentaje de la superficie total.

Se identifican estratos de explotaciones con diferente porcentaje de mejoramientos; el primero de estos sin mejoras, y los siguientes, con proporciones crecientes, buscando obtener estratos con un número similar de predios.

Si bien se toma el % de mejoramientos como variable de estratificación, se considera que cada estrato significa una etapa del proceso de cambio técnico que no solamente involucra a la proporción de mejoramientos, sino además niveles crecientes de insumos e inversión por hectárea. Esto involucra diferentes técnicas de manejo, sanidad, mano de obra, equipos, mejoras fijas y aumento de la dotación animal. Tal proceso de cambio técnico implica entonces un incremento del capital invertido por hectárea, que se lleva adelante con el propósito de incrementar la productividad, utilizando más intensamente los factores de producción, con el objetivo final de mejorar el ingreso de capital y la rentabilidad de la empresa.

El porcentaje de mejoras totales ha demostrado ser, como se verá un fiel indicador de dichos rangos de aplicación de tecnología, ya que como se verá, en forma paralela al aumento del porcentaje de mejoras, aumentan su magnitud otros indicadores de intensificación productiva como:

- indicadores de inversión: mejoras fijas (infraestructura), mejoras campo (tasación de los mejoramientos de pasturas existentes), ganado, maquinaria.
- indicadores asociados a la intensificación (uso de insumos): gasto en fertilizante, semilla, combustible, sanidad, mano de obra, uso de maquinaria.
- variables productivas: carne equivalente.
- variables económicas: PB.

#### 2.3.2.3. *Procedimiento para el análisis de los estratos tecnológicos*

Una vez realizada la estratificación por mejoramientos se procede a calcular el valor medio de los 30 indicadores seleccionados para cada estrato. En base a los valores promedio de cada estrato se analizó la variación de los diferentes indicadores en función del cambio técnico, presentando los resultados en forma gráfica, considerando en el eje de las abscisas cada uno de los estratos tecnológicos según grado creciente de adopción de tecnología y en el eje de las ordenadas los promedios de cada una de las variables correspondientes a los estratos respectivos.

Con el fin de profundizar en el análisis y cuantificar las variaciones de dichos indicadores, también se grafican en función del porcentaje de mejoramientos, utilizando la totalidad de datos y no solamente los promedios, expresando de esta manera variaciones cuantitativas por medio de rectas de regresión simple que expresan magnitudes de respuesta al mejoramiento. El punto de origen refleja las explotaciones basadas solamente en campo natural. En forma conjunta a las rectas de regresión, se expresan los coeficientes de correlación, como indicador del grado de asociación entre las variables (que figura como R en las gráficas correspondientes). Se considera dicho

valor como significativo (con un 10% de error), cuando toma valores de tablas de 0.16 o mayores, para 100 repeticiones; cabe destacar que en este trabajo se manejan 288 repeticiones, por lo que valores aún inferiores de correlación podrían ser considerados como significativos.

Cada estrato de porcentaje de mejoramientos se subestratificó según tendencia criadora o invernadora, utilizando la relación novillo/vaca de cría para ordenar los registros con valores crecientes de dicho indicador. Posteriormente se divide el conjunto de registros que presentan la relación novillo/vaca de cría en mitades iguales, procediendo al cálculo de los promedios de los substratos. Dado que el indicador de la relación novillo/vaca de cría no está presente en la totalidad de los predios, ha sido necesario utilizar un número menor de registros, por lo que el promedio de los datos de la subestratificación no coincide, para algunos indicadores, con la media del estrato.

El análisis de la información mediante la estratificación de explotaciones según porcentaje de mejoramientos totales presenta algunas particularidades que deben ser tomadas en consideración:

1. Al agregar los datos de cuatro años se minimiza el efecto año (ya sea clima y/o precios) sobre los resultados físicos y económicos.

2. No existe una repetición sistemática de todos los productores a lo largo de los cuatro años. Por lo tanto se ha considerado a los registros de años diferentes de un mismo productor como pertenecientes a productores distintos, de manera que se puede repetir un productor en determinado estrato. Más aún, como no existe un aumento sistemático del porcentaje de mejoramientos con el transcurrir del tiempo (gráfica N° 2), los datos de diversos años de un determinado productor tenderán a alojarse en un mismo estrato. Esto significa entonces una relativización del concepto de «ruta» de cambio técnico en el sentido que el período analizado muestra una situación estática de diversas situaciones individuales en cuanto a porcentaje de mejoramiento de pasturas.

### 2.3.3. *Estandarización de los valores económicos*

Los indicadores con valor monetario son expresados en la fuente original en moneda nacional corriente, a valor promedio de cada ejercicio en los primeros dos años y a valor final del ejercicio en los últimos dos años analizados. Para lograr la estandarización de la información se optó por hacer una transformación de dichos valores a dólar americano (valor corriente) por considerar que sería más representativo que la expresión de los datos en moneda nacional constante.

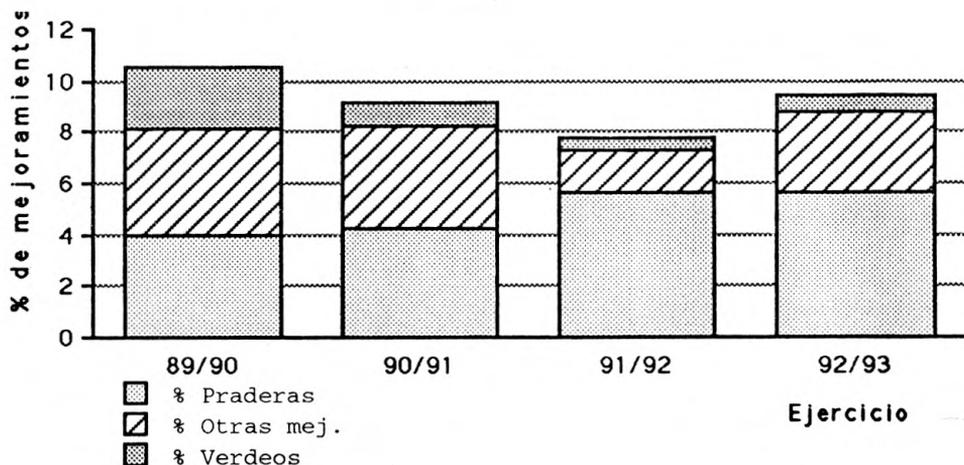
### 3. ANALISIS

#### 3.1. Análisis de los resultados físicos

El análisis siguiente se realiza en función de los indicadores de resultados físicos de la base de datos utilizados para este trabajo.

##### 3.1.1. Evolución de los mejoramientos en los años analizados

La gráfica N°2 presenta la evolución que ha tenido el porcentaje de mejoramientos a lo largo de los años considerados, demostrándose que a grandes rasgos se ha mantenido estable en alrededor de 9%.



**Gráfica N° 2.-** Evolución de los mejoramientos según ejercicio.

Es apreciable una variación o fluctuación en el nivel de mejoras, con una tendencia a reducirse en los primeros tres ejercicios y un leve repunte en el último. Esto indica que la reducida dinámica tecnológica y productiva que ha sufrido la ganadería históricamente y ampliamente citada en la bibliografía, se refleja también en las explotaciones pertenecientes a FUCREA.

En segundo lugar, el porcentaje de mejoramientos del ejercicio 1989/1990 es bastante mayor respecto al del conjunto de predios censados especializados en ganadería de carne y lana (5%) y evidencia que los productores integrantes de los CREA ganaderos han realizado más mejoramientos de pasturas que el promedio nacional.

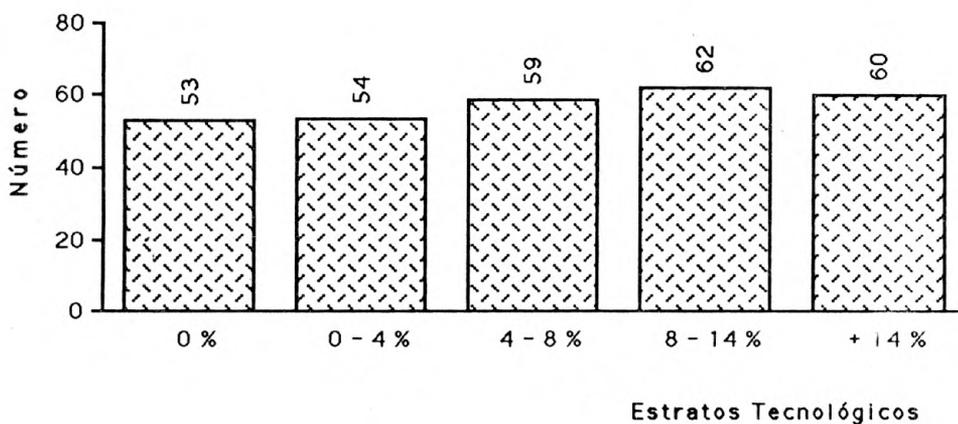
Aunque el análisis de la composición de las mejoras escapa las intenciones de este trabajo, los datos de la gráfica N° 2 muestran una leve tendencia hacia el aumento de las praderas y otras mejoras y una reducción de los verdes, reflejando la supuesta intención de los productores de reducir costos en la implantación de pasturas.

Se destaca que en el año 1988 y 1989, la pecuaria nacional sufrió una severa sequía, de la cual el período analizado puede estar afectado de alguna manera por ésta (anexo N° 3).

### 3.1.2. *Estratificación de los registros físicos*

#### 3.1.2.1. *Número de registros según estratos*

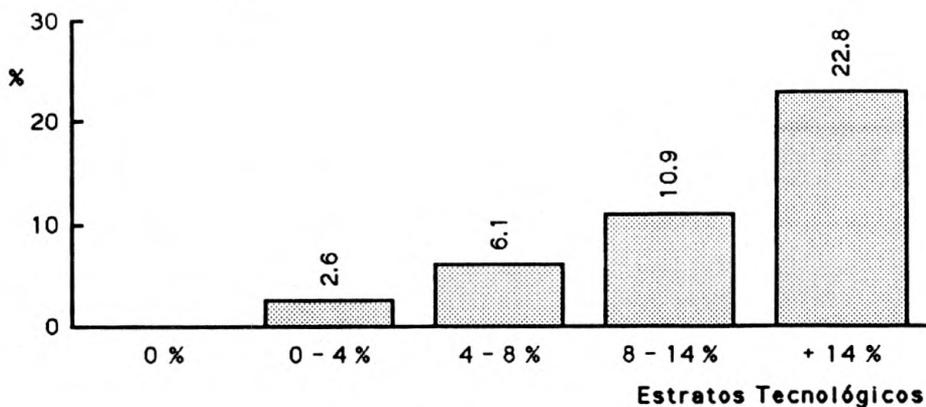
La estratificación según porcentaje de mejoramientos antes explicada logra un número homogéneo e importante de registros en cada grupo, como se muestra en la gráfica N° 3, donde en el eje de la abscisa aparecen los rangos de % de mejoramientos de cada uno de los estratos.



**Gráfica N° 3.-** Número de registros en cada estrato tecnológico.

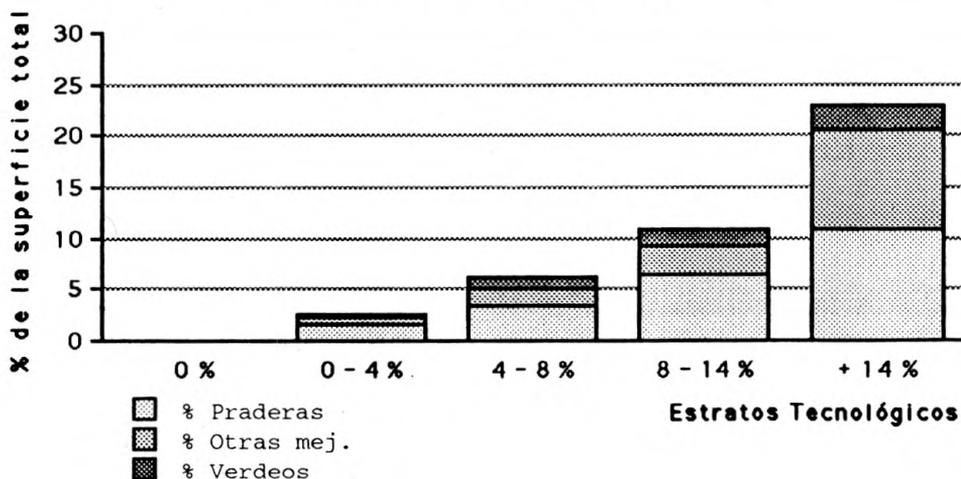
#### 3.1.2.2. *Mejoramientos según Estrato Tecnológico*

La gráfica N° 4 indica el porcentaje de mejoramientos que resulta en cada estrato:



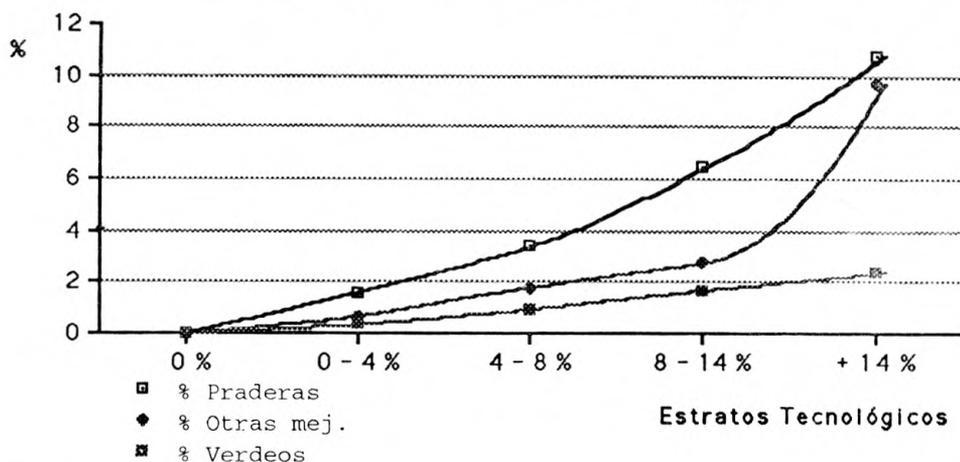
**Gráfica N° 4.-** Porcentaje promedio de mejoramientos en cada uno de los estratos tecnológicos

.- En la gráfica N° 5 se muestra la proporción de cada una de las alternativas de mejoramiento de pasturas en los predios que integran los estratos.



**Gráfica N° 5.-** Composición de los mejoramientos en cada uno de los estratos

La composición de los mejoramientos se modifica a medida que aumenta el porcentaje total pues disminuye la proporción de los verdeos anuales y aumenta la de las mejoras de tipo permanente, como praderas, coberturas y campo natural fertilizado (otras mejoras), como se aprecia en la gráfica N° 6.



Gráfica Nº 6.- Evolución de cada tipo de mejoramiento según nivel tecnológico.

Esto muestra que el proceso de cambio técnico también influye sobre la composición de los mejoramientos y no exclusivamente sobre la magnitud total de los mismos. El fuerte aumento del «% de otras mejoras» y la reducción relativa de los verdes e incluso de las praderas es de importancia en el proceso de tecnificación. Dicho cambio en la composición procura reducir los costos del forraje «artificial»; este mismo efecto también se apreciará en el presente análisis, con un menor incremento en los costos, totales por hectárea medidos por unidad porcentual de mejoramiento al pasar del penúltimo al último estrato (gráfica Nº 21). A la vez queda planteada la interrogante sobre la productividad de dichos mejoramientos, por lo que, dado que cambia su proporción en cada estrato, podría ser adecuado, en estudios posteriores, utilizar algún indicador que contemple el aporte forrajero de cada uno de ellos y no solamente su proporción absoluta de la superficie total.

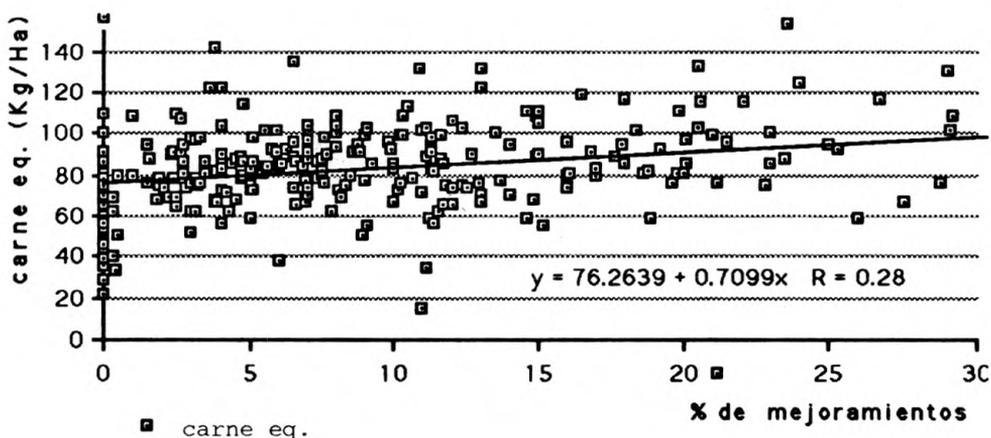
De la estratificación de la base de datos utilizada se desprende la siguiente evolución de los indicadores productivos al pasar de productores sin mejoramientos a aquellos que muestran incrementos sucesivos en su porcentaje.

### 3.1.3. *Carne equivalente*

Los quilogramos de carne equivalente/Ha es el indicador de resultado productivo por excelencia, de una ganadería de base pastoril como la nacional. Expresa de forma global los diferentes productos por unidad de superficie al sumar la producción total de carne vacuna, ovina y la lana corregida por el coeficiente 2.48. Se excluye de dicho indicador otras producciones tales como semilla fina, que más adelante aparecerán como «producto bruto otros».

Al ir avanzando en los niveles tecnológicos propuestos en este trabajo se verifica un claro incremento en la producción de carne equivalente/Ha. Esto demuestra que el aumento de mejoramientos conduce, junto a otros factores que se verán, a un aumento en la productividad por hectárea.

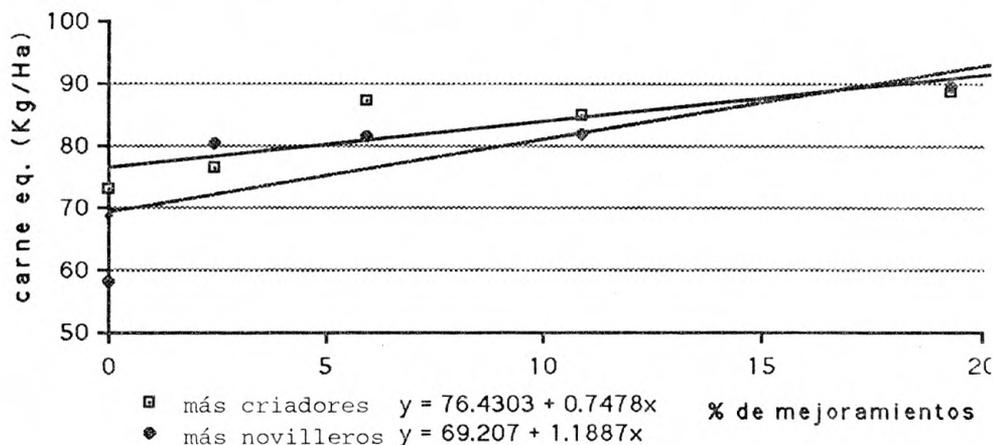
Si se ajusta una recta de regresión de la respuesta de la carne equivalente al incremento en porcentaje de mejoramientos (variable independiente) se aprecia una correlación de significancia y positiva. Esta primera aproximación significa que en el conjunto de explotaciones ganaderas CREA, de admitirse una relación lineal entre mejoramientos de pasturas e incremento de carne equivalente por hectárea, arrojaría un incremento del orden de 0.71 kilogramos por punto porcentual de aumento de los mejoramientos (gráfica N° 7).



Gráfica N° 7.- Incremento de carne equivalente en función del porcentaje de mejoramiento

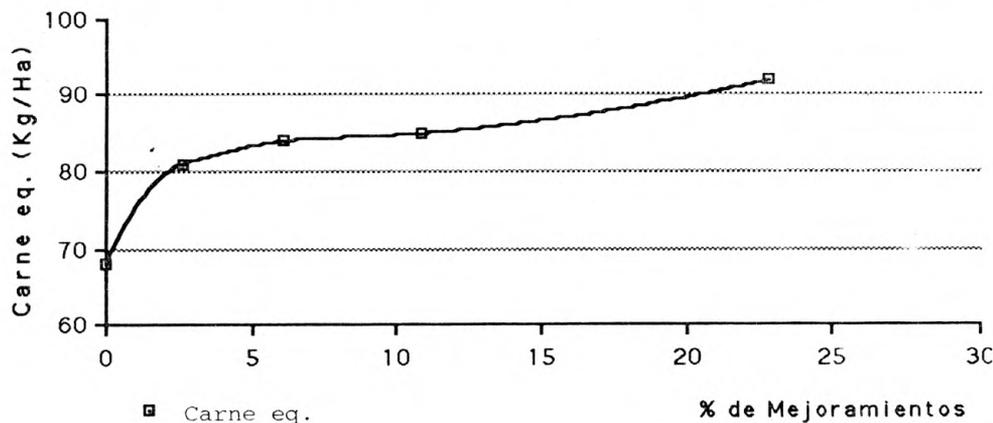
Cabe destacar que el agrupar varios ejercicios con diferencias productivas por factores de clima conduce a un incremento de la dispersión de los datos (el anexo N° 3 muestra las diferencias anuales).

Considerando de forma independiente los predios con tendencia más invernadora respecto a aquellos con tendencia más criadora, no aparecen grandes diferencias en productividad cuando aumenta el % de mejoramientos. Sin embargo, llama la atención la marcada diferencia favorable a los primeros (más criadores) en el conjunto de predios sin mejoramientos representados por la recta superior (gráfica N° 8). A diferencia de la gráfica anterior, esta se construye con los promedios de mejoramientos de cada estrato, de manera de hacer más visible la diferencia.



Gráfica N° 8.- Carne equivalente según tendencia productiva

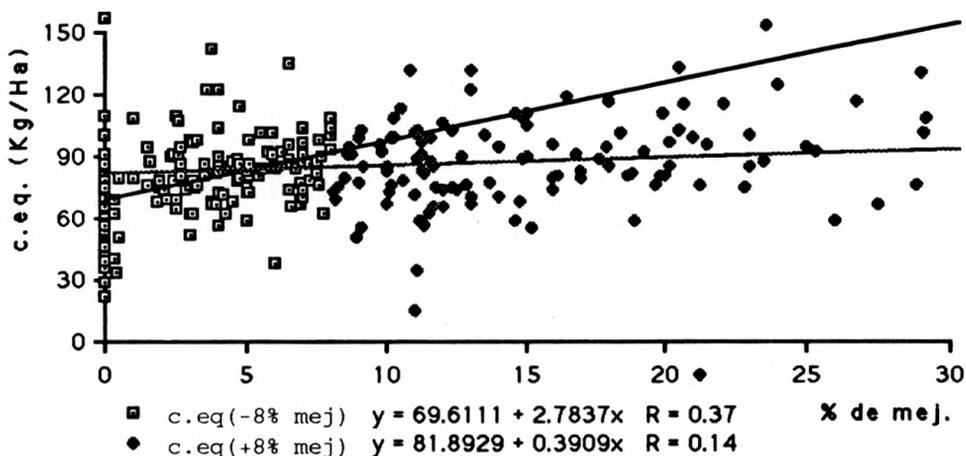
Como segunda aproximación, cabe destacar que en los primeros niveles de mejoramientos se presenta un impacto positivo sobre la productividad por hectárea proporcionalmente mayor que en los siguientes. Lo que se aprecia en la gráfica N° 9.



Gráfica N° 9.- Incremento de carne equivalente según el % de mejoras promedio

A pesar de que los mejoramientos del último estrato (+14 % de mejoramientos) están compuestos en gran proporción por mejoramientos extensivos (coberturas, por ejemplo) se mantiene el incremento lineal de la productividad (gráfica N° 2 y N° 9).

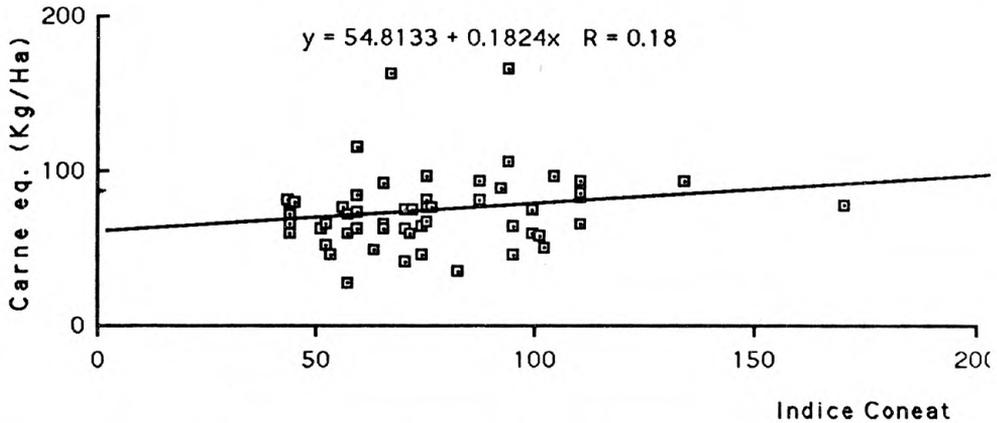
De manera que si se calcula la regresión utilizando la totalidad de los datos pero independizando dicho primer tramo del resto de los datos, aparece una diferencia importante en la tasa de incremento de carne equivalente. En efecto, en el primer tramo (que abarca los predios con 0% hasta 8 % de mejoramientos) aparece un incremento de 2.8 Kg de carne equivalente por cada 1 % de mejoramientos. En el resto de los datos (más de 8% de mejoramientos), el incremento es de apenas 0.4 Kg de carne equivalente por 1 % de aumento en los mejoramientos.



**Gráfica N° 10.- Producción de carne equivalente según % de mejoramientos**

La última aproximación tomará en cuenta la productividad ganadera de los suelos cuantificada por el índice CONEAT, desglosando este efecto del de los mejoramientos de pasturas.

En el análisis del impacto de la tecnología (medida con el % de mejoramientos) sobre la producción de carne equivalente, hay que tomar en cuenta que existe una correlación positiva entre el incremento en el índice CONEAT y el porcentaje de mejoramientos, de manera que el aumento de carne eq./Ha antes indicado incluye el aumento de la productividad del campo a causa de características intrínsecas a éste (CONEAT), adicionales al cambio técnico bajo análisis. Esta deducción se reafirma pues la productividad en carne equivalente se incrementa con el índice CONEAT en predios pertenecientes a los CREA ganaderos sin mejoramientos según la función:  $y=54.81+0.18x$   $R=0.18$ .



Gráfica Nº 11.- CarneEq./Ha según índice Coneat en predios sin mejoramientos

Cabe reconocer que el grado de correlación entre las variables es bajo, por lo que se deduce una respuesta productiva bastante errática al índice CONEAT (sumado a que son solamente 53 observaciones). De reconocerse la recta planteada, el incremento de productividad es más reducido de lo establecido por CONEAT, ya que considerando una productividad media para índice 100 de 73 Kg/Ha (en este caso), debería de haber un aumento aproximado de 0.7 Kg/Ha por unidad de aumento del índice CONEAT.

Dado que existe una fuerte asociación entre el CONEAT y el % de mejoramientos en los predios analizados ( $y=82+0.97x$ ), de manera que el incremento de 0.71 Kg de carne equivalente por cada incremento unitario en el % de mejoramiento ( $y=76+0.71x$ ; gráfica Nº 7) no puede ser asignado de forma exclusiva al cambio técnico. Este puede ser estimado deduciendo del aumento total el incremento de 0.18 Kg de carne equivalente asignable al aumento en el CONEAT. Entendida como una aproximación sin pretensiones estadísticas (sobre todo por el reducida correlación entre carne equivalente e índice CONEAT), refleja el efecto del cambio técnico sobre la productividad por hectárea aislando el efecto de productividad natural de la tierra:

$0.71 - 0.18 = 0.53$  Kg de carne equivalente por unidad de incremento de las mejoras.

Tal sería el efecto exclusivo del cambio técnico.

Haciendo referencia a la bibliografía existente sobre el tema corresponde citar el trabajo de la División de Investigaciones Económicas Agropecuarias del Ministerio de Ganadería y Agricultura y Pesca «Ingresos y Rentabilidades en el Agro Uruguayo» (tomo 1, capítulo 1, 1992), donde se estima un incremento de 0.6 kilogramos de carne equivalente por punto porcentual de aumento de los mejoramientos. Cabe destacar que dicho trabajo se realizó en base a datos censales, sin la forma de asesoramiento de los predios CREA y con estimaciones de la productividad de carne.

La similitud lograda en los resultados de fuentes de información totalmente diferentes y procedimientos de cálculo también disímiles refuerza el resultado aquí obtenido.

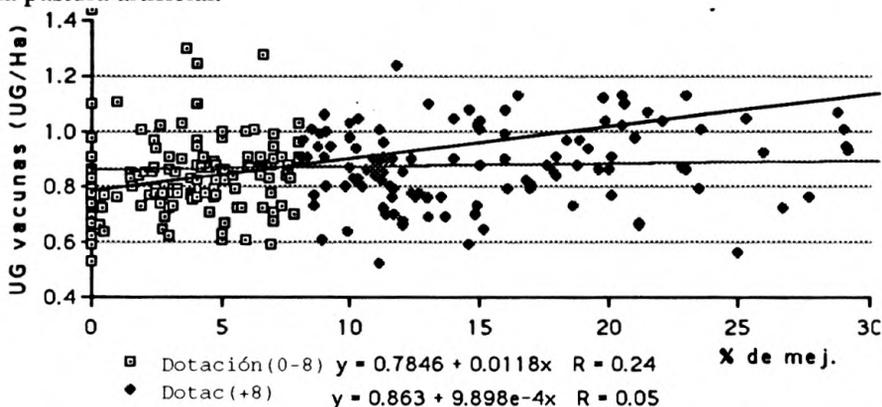
Sin embargo, hay que mencionar que en la publicación de Berruti et al. en el boletín No. 30 del INIA se sostiene la existencia de una correlación lineal y positiva entre mejoramientos y la producción de carne equivalente con resultados apartados de los hallados aquí: «...Se plantea que por cada 1 % de superficie mejorada, se aumenta la producción de todo el predio en 1,5 a 2 Kg de carne por hectárea, aunque, a bajos niveles de mejoramiento este incremento puede verse disimulado por otros factores».

Elizondo 1993, citando su trabajo de modelos de producción en campos sobre areniscas del Cretáceo dice que una situación con 10% mejorado da una producción de carne equivalente/Ha de 90 Kg con 20% mejorado, de 112 Kg, y de 30% mejorado, de 130 Kg. Considerando que dicho autor plantea una productividad sin mejoramientos de 66 Kg de carne eq./Ha, se podría estimar que la carne equivalente aumenta a razón de 2.4, 2.3 y 2.3 Kg de c.eq./Ha por unidad porcentual de mejoramiento, para cada nivel de mejoramiento respectivamente. Cabe destacar la diferencia de estos valores potenciales con los valores reales de producción hallados en este trabajo.

### 3.1.4. Componentes tecnológicos del incremento de productividad

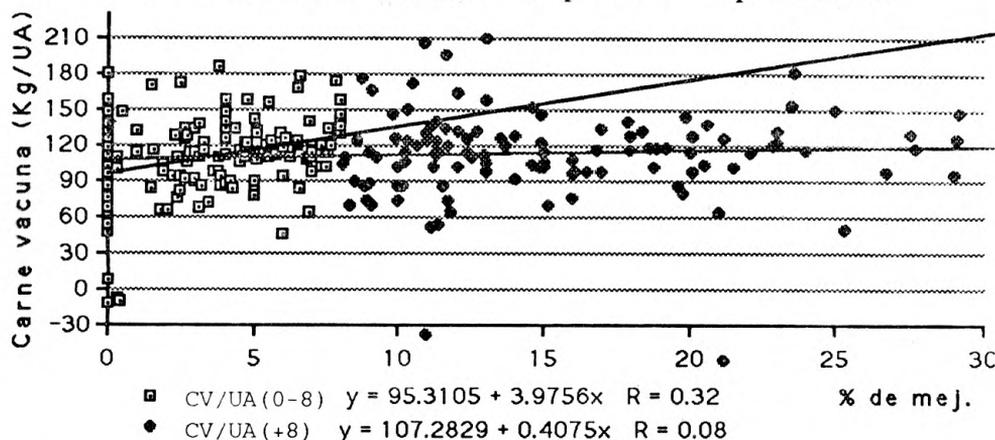
Si dejamos sin considerar ahora la diferencia en la productividad intrínseca del campo, el incremento de carne equivalente puede tener dos causas complementarias: el mejor comportamiento productivo individual de los animales y el incremento de la carga (UG/Ha) debidos al cambio técnico.

Con respecto a la carga se aprecia, al igual que en la gráfica anterior, un fuerte incremento en el primer tramo de la gráfica, e incrementos menos significativos en el resto (gráfica N° 12). El tramo de 0% a 8 % de superficie mejorada tiene un efecto más importante sobre el incremento de la carga animal por unidad de mejoramiento que los subsiguientes mejoramientos. La causa principal de este efecto posiblemente radica en una mejora en el manejo de los recursos en su conjunto y no exclusivamente al efecto de la pastura artificial.



Gráfica N° 12.- Incremento de la dotación según % de mejoramientos

La gráfica N° 13 muestra que la productividad individual del ganado vacuno derivado del cambio técnico (incremento en el mejoramiento de pasturas y manejo) es también un elemento clave en el aumento de la productividad por hectárea.

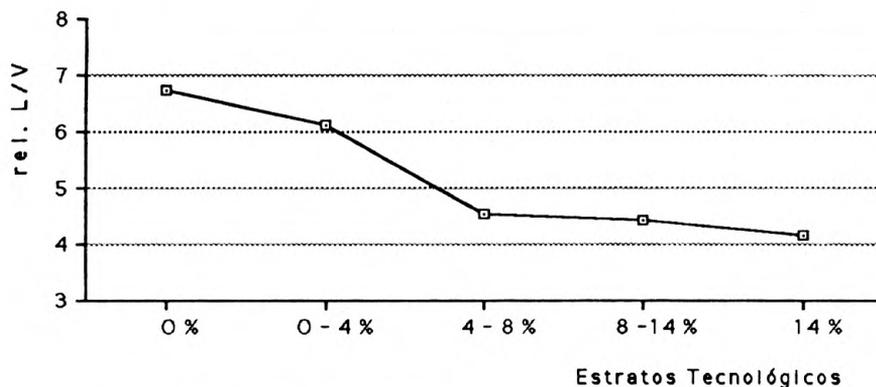


Gráfica N° 13.- Incremento de la producción de carne vacuna/unidad animal

Para el caso de los lanares el incremento de productividad en carne y lana por unidad ganadera ovina es de menor importancia, seguramente porque el destino de los mejoramientos de pasturas es la alimentación de vacunos. Además, como se verá, la producción ovina pierde peso relativo en la producción total al pasar de un estrato tecnológico a otro.

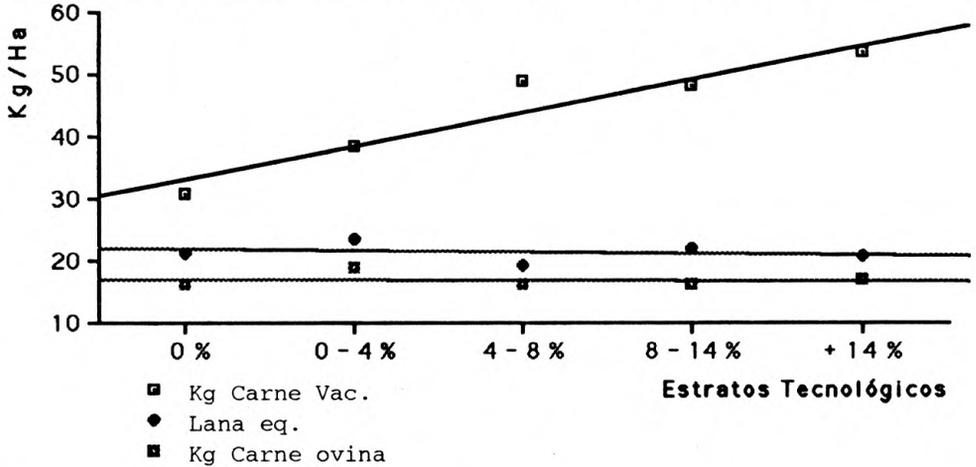
### 3.1.5. Componentes de la carne equivalente según nivel tecnológico

A continuación, se ve la reducción en la proporción de unidades lanares respecto a la de unidades vacunas al pasar de un estrato tecnológico a otro.



Gráfica N° 14.- Relación lanar/vacuno según estratos tecnológicos

Por lo tanto, el incremento en la dotación total de los predios al aumentar el nivel tecnológico se debe fundamentalmente al incremento de los vacunos. Esto explica el fuerte incremento en la producción vacuna por hectárea y la leve reducción de la producción lanar mostrada en la gráfica siguiente (gráfica N° 15). Esto seguramente se relaciona, como y a fue mencionado, al tradicional mayor acceso que tienen los vacunos a los mejoramientos.

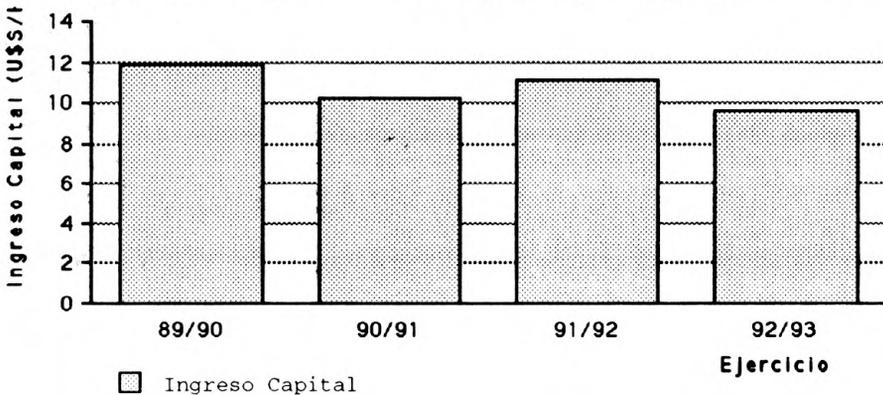


Gráfica N° 15.- Composición de la carne equivalente según nivel tecnológico

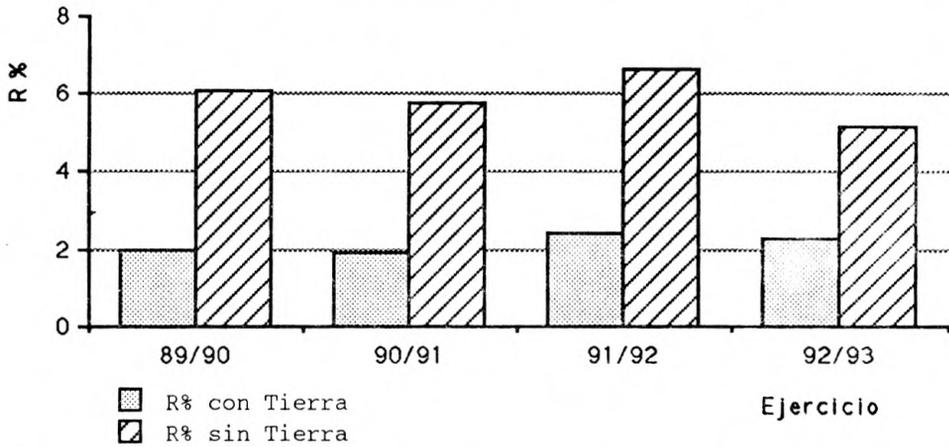
### 3.2. Análisis de los resultados económicos

Luego del análisis de los resultados físicos, se desarrollará a continuación el estudio de los indicadores económicos que reflejan el cambio tecnológico.

Es destacable que el resultado económico de los predios analizados es relativamente estable en el período comprendido en este análisis, según las gráficas N° 16 y N° 17.



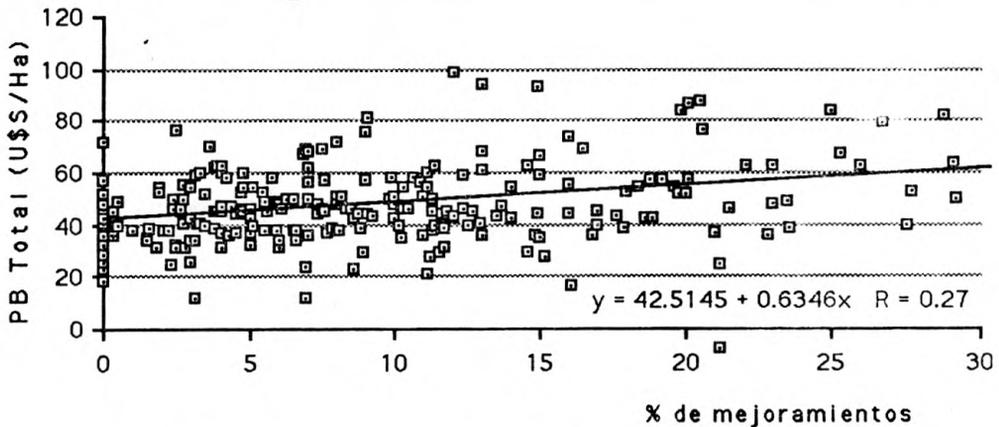
Gráfica N° 16.- Evolución del ingreso de capital



Gráfica N° 17.- Evolución de la rentabilidad con y sin la tierra incluida en el capital

### 3.2.1. Producto Bruto

Como ya se explicó, se define como PB a la valoración de la producción física de cada predio en un ejercicio, a precios de mercado. La gráfica N° 18 muestra un incremento significativo del producto bruto total a medida que crece el porcentaje de mejoramiento.



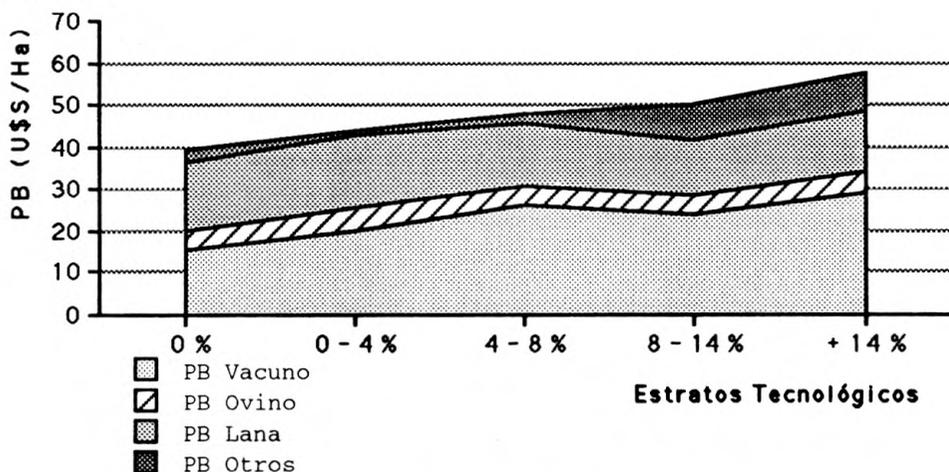
Gráfica N° 18.- Incremento del PB según % de mejoramientos

El incremento en el PB total se debe fundamentalmente al incremento en productividad reflejado en el aumento de la carne equivalente por hectárea al aumentar

el nivel de mejoramientos (gráfica N° 7). El incremento de PB total que se observa en la gráfica anterior es del orden de 0.64 U\$\$ por cada punto de incremento porcentual del mejoramiento de pastura. Debe recordarse que existe influencia del incremento del CONEAT.

El incremento del PB total se compone de un incremento significativo del PB vacuno y del PB «otros». En contrapartida se observa una reducción en el PB lana y una pequeña variación en carne ovina, pues el cambio técnico basado en mejoramientos de pastura se acompaña el aumento del énfasis vacuno y reducción de la importancia de los ovinos.

El PB «otros» está integrado principalmente por semilla fina, trabajos fuera del establecimiento, granos, etc. y no supera el 20% del PB total, como se señaló anteriormente. Expresa la especialización ganadera y una tendencia a la diversificación productiva.



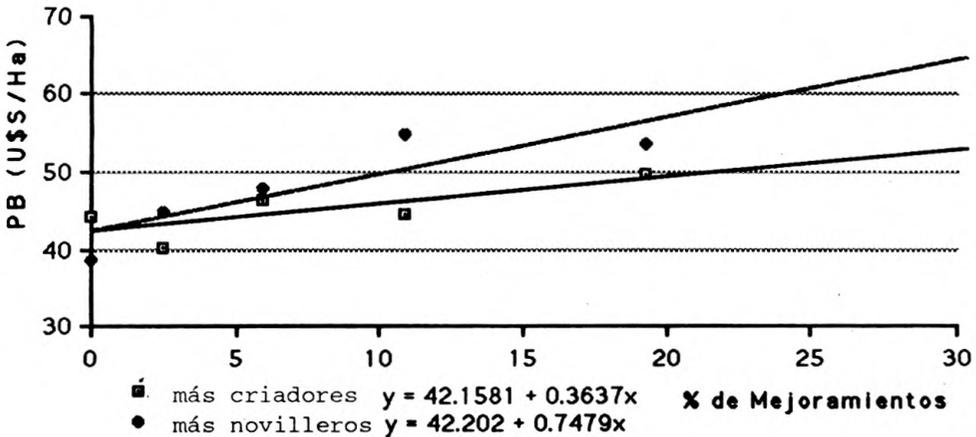
**Gráfica N° 19.- Composición del PB según estratos**

El aumento del PB vacuno a medida que crece el nivel tecnológico es consecuencia de la mayor dotación vacuña y la mayor producción individual antes indicada.

Es posible contrastar los resultados aquí obtenidos con los que presenta DIEA en «Ingresos y Rentabilidades en el Agro Uruguayo» (1985-1986), donde se plantea un incremento del PB de 8 U\$\$/Ha al pasar de modelos sin mejoramientos a aquellos con mejoramientos de pasturas. Y en su boletín «Resultado Económico de los Modelos Ganaderos» para el ejercicio 1992-1993, un incremento de 7 U\$\$/Ha (promediando invernaderos y criadores). Una situación similar en el presente trabajo (que incluye asesoramiento técnico en todos los casos) sería la de pasar del estrato tecnológico de 0% al de 8 - 14% de mejoras, habiéndose encontrado un incremento de 10 U\$\$/Ha, que resulta de restar los promedios de dichos estratos. Aunque los valores no son estrictamente comparables ya que los productores analizados por DIEA no tienen acceso a asesoramiento técnico, existe una fuerte similitud.

Elizondo, 1993 se refiere al PB de sus modelos planteados previamente de la siguiente manera: si tenemos en cuenta que entre la situación con 10% mejorado nos da una producción de carne equivalente de 90 Kg con 20% mejorado, de 112 Kg, y de 30% mejorado, de 130 Kg, los ingresos brutos según las distintas situaciones serían de U\$S 47 y U\$S 66 y en el caso de 30% mejorado U\$S 93. Considerando que dicho autor plantea un PB sin mejoramiento de U\$S 33/Ha, se podría estimar que el PB aumenta a razón de 1.4, 1.65 y 2 U\$S/Ha por unidad porcentual de mejoramiento, para cada nivel de mejoramiento respectivamente. Cabe destacar la diferencia de estos valores potenciales con los valores reales de producción hallados en este trabajo.

Considerando de forma independiente los predios según su tendencia criadora o invernadora, se aprecia un PB significativamente mayor en los predios más invernadores, diferencia que tiende a incrementarse a medida que pasamos de un estrato tecnológico a otro.



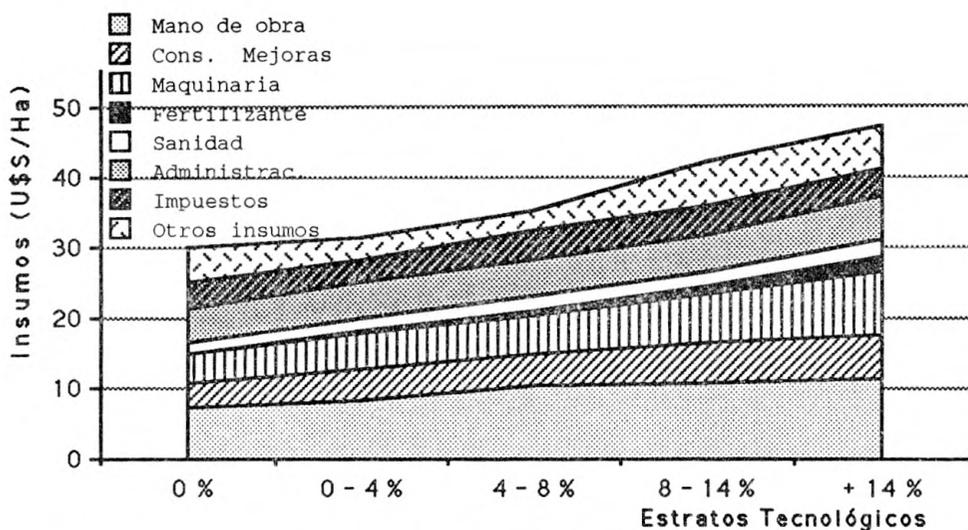
Gráfica N° 20.

uctiva

Dado que previamente se vió diferencias poco apreciables en la productividad expresada como carne equivalente (gráfica N° 8), se deduce una mayor valoración de la producción en los predios de tendencia invernadora (la caída del PB del primer al segundo valor o estrato de los productores más criadores se debe básicamente a una alta presencia de PB «otros» en el estrato sin mejoramientos).

### 3.2.2. Insumos

El indicador «insumos» hace referencia a estos en sentido amplio, incluyendo todos los gastos tanto directos como indirectos incurridos para llevar adelante el proceso de producción. Este indicador global de los costos de producción muestra un crecimiento muy acentuado al pasar de los estratos de menor cambio a los de mayor cambio técnico. El crecimiento global está integrado por un aumento diferencial de algunos de los insumos.

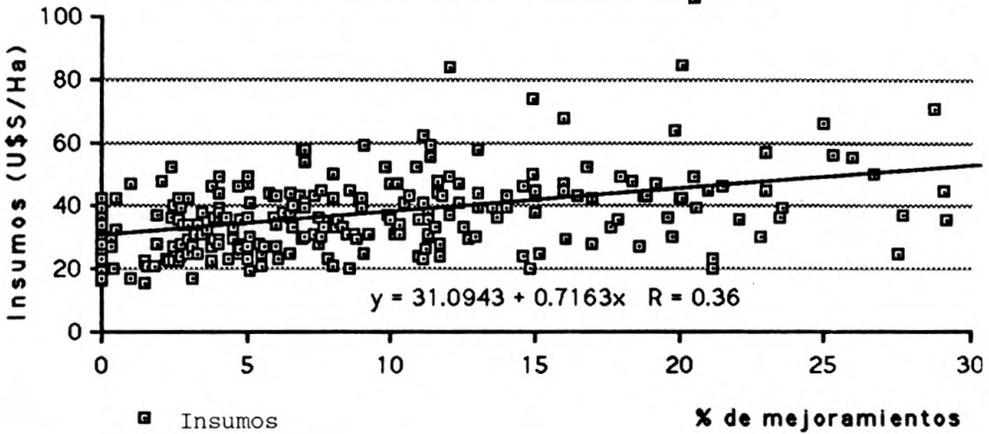


Gráfica N° 21.- Composición de los insumos

Los gastos de maquinaria (funcionamiento de maquinaria propia y contratación) son los que presentan el aumento más importante, seguido por el costo de la mano de obra (sueldos, mantenimiento del personal, etc.). Referente a la mano de obra, es de destacar el peso que tiene en forma relativa en el total de los insumos. La conservación y amortización de mejoras fijas presenta un fuerte crecimiento. El costo de sanidad también presenta un crecimiento importante (influenciado en parte por el incremento de la dotación), pero éste aparece de poca significancia en términos relativos al total de los demás insumos. Lo mismo ocurre con el costo de fertilización. La carga impositiva es constante, lo que representa una reducción relativa al total de los insumos a medida que se da el cambio tecnológico.

En resumen: los insumos muestran un incremento con el % de mejoramientos y reflejan una intensificación productiva general. El incremento del gasto en mano de obra, sanidad, maquinaria y conservación y depreciación de mejoras, entre otros, confirma que la estratificación por porcentaje de mejoramientos es un buen indicador de cambio técnico al estar asociada a dichos elementos de intensificación.

Volviendo al indicador «Insumos totales/Ha» se aprecia un incremento de 0.72 U\$S/Ha de insumos por cada punto de aumento porcentual de los mejoramientos de pasturas, como lo indica la gráfica N° 22.

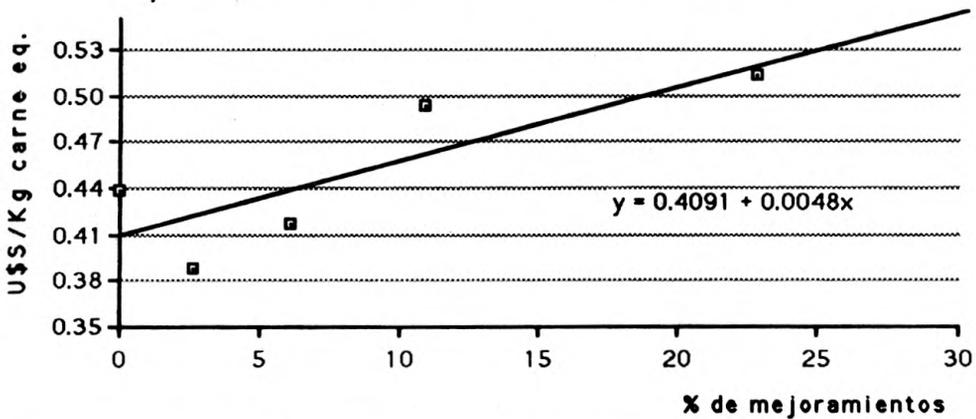


Gráfica Nº 22.- Incremento de los insumos frente a aumentos en el % de mejoramientos

### 3.2.3. Relación Insumo/Producto

Si bien el cambio técnico conduce a incrementos en la productividad física de los predios, los mismos requieren de costos que crecen en forma más que proporcional (gráfica Nº 23).

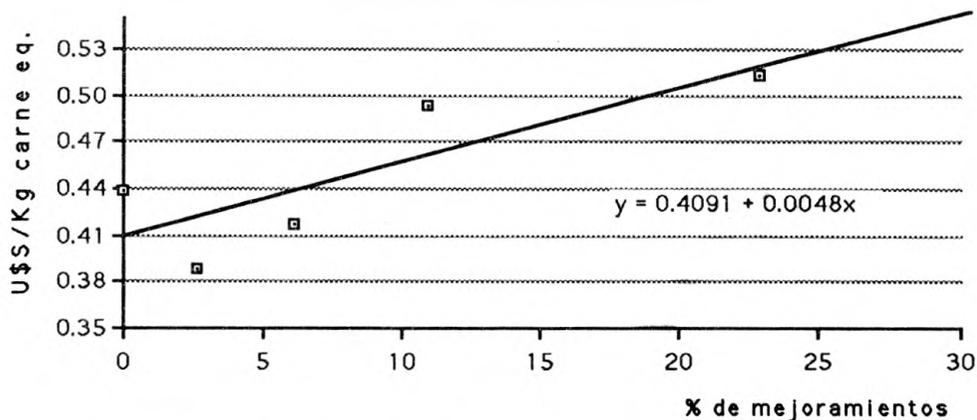
Aunque cabe prevenir que el indicador «carne equivalente» responde solo a la producción vacuna y ovina, no incluyendo la producción física del PB otros.



Gráfica Nº 23.-m Costo por Kg de carne equivalente según el % de mejoramiento

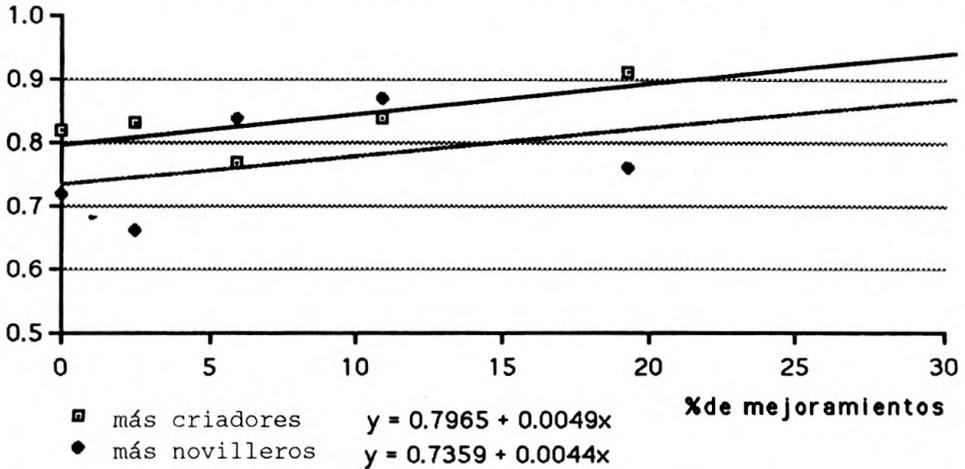
El costo creciente de producción de la unidad de carne equivalente con el cambio técnico basado en mejoramientos de pasturas es una particularidad de la ganadería nacional. En efecto, en la lechería el cambio técnico es un factor básico de reducción del costo unitario, al igual que en otros rubros, donde el cambio técnico en proceso reduce el costo unitario, como sucede con la fertilización y tratamientos sanitarios en la agricultura extensiva, etc. Esto ha sido señalado en trabajos anteriores por ejemplo: «El incremento de la productividad se hace a costo unitarios crecientes ya que se requieren procesos técnicos que sustituyen la alimentación en base a pasturas naturales.....», (Gonzalo Pereira, 1994).

Esta relación entre los insumos totales y el PB Total (tradicionalmente utilizado por FUCREA como indicador de resultado económico), muestra un franco deterioro al incrementarse el % de mejoramientos, incrementándose de forma significativa el uso de insumos por unidad de producto (gráfica N° 24). Esto se traduce en una importante reducción del beneficio por unidad de producto valorado en los predios con mayor cambio técnico.



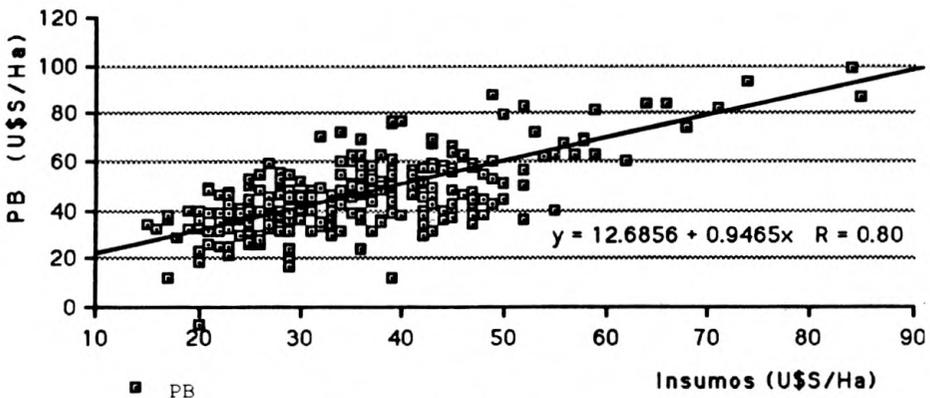
**Gráfica N° 24.-** Variación de la relación Insumo/Producto según el % de mejoramiento

Al desagregar los predios según tendencia novillera o criadora, no se aprecian diferencias en la pendiente, aunque se mantiene una menor relación de insumo/producto por parte de los más novilleros, quienes aparentemente logran una mejor valoración de su producción (gráfica N° 25).



**Gráfica N° 25.- Relación Insumo/Producto según tendencia productiva**

A modo de hacer mas visible la relación entre incremento de costos y aumento de la producción valorada, se ha identificado la correlación entre insumos y producto bruto. Dado que los insumos aumentan de forma proporcional al % mejoramientos (como se ha visto en la gráfica N° 26). Se puede usar a tal efecto como variable independiente a los insumos y como variable dependiente al PB total, generándose la recta de regresión:  $y=13+0.95x$   $R=0.80$ . En otras palabras, los insumos aumentan un 5 % más que el producto bruto, con un alto grado de correlación ( $R=0.80$ ). Sin absolutizar tal resultado, se resalta sí que el incremento de los costos de producción es mayor que la producción valorada.

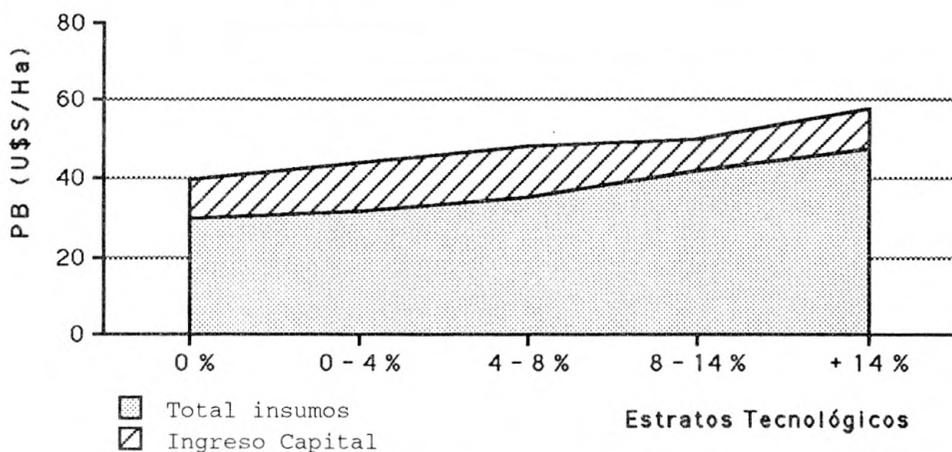


**Gráfica N° 26.- Correlación entre insumos y producto bruto**

Esta gráfica (Nº 26) resume el efecto del cambio técnico en ganadería en los últimos cuatro años, con incrementos en la productividad económica (PB/Ha), resultante de una mayor productividad física (carne equivalente/Ha), ya analizada, e incrementos más que proporcionales en los costos, lo que en parte explica el comportamiento del ingreso de capital por hectárea analizado a continuación.

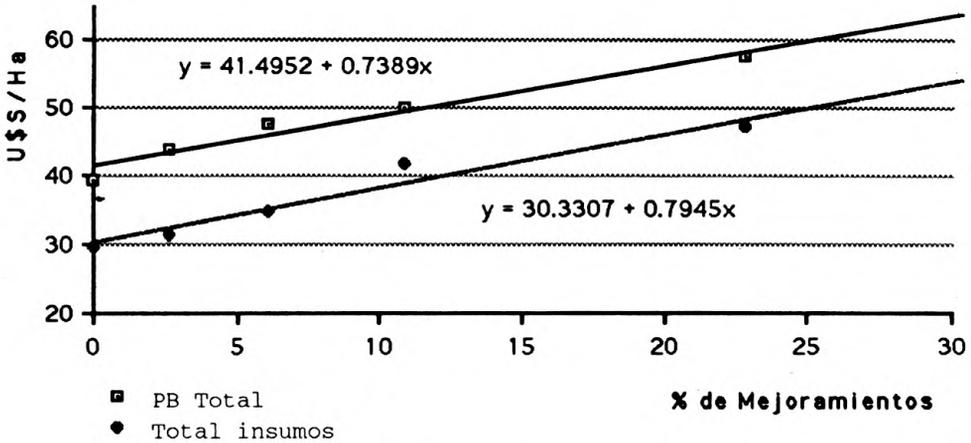
### 3.2.4. *Ingreso de Capital*

El ingreso de capital resulta de la diferencia entre PB e Insumos. Expresa el ingreso de capital por hectárea del sistema de producción y es fundamental para la evaluación del resultado económico de la empresa. Necesariamente refleja un comportamiento vinculado a la relación I/P por depender de ambos indicadores, aunque con una diferencia en la forma de cálculo.



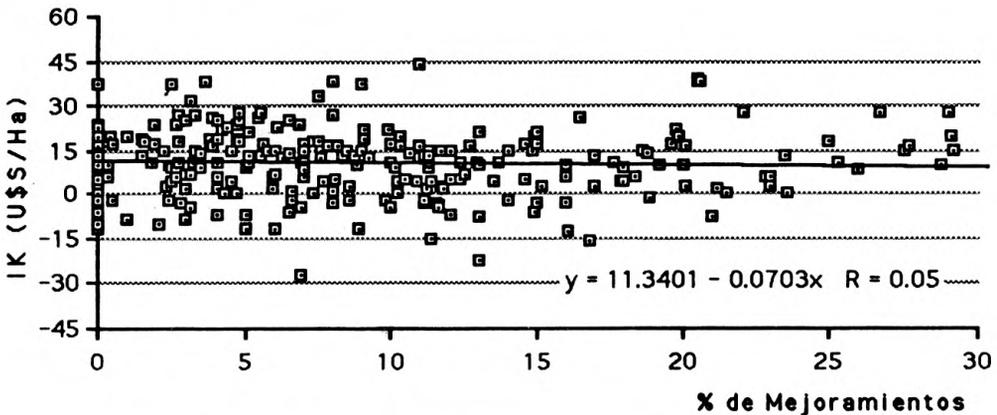
**Gráfica Nº 27.-** Descomposición del PB en ingreso de capital e insumos

Se aprecia que si bien aumenta el PB, hay una leve disminución del ingreso de capital al pasar de un estrato tecnológico a otro con mayor porcentaje de mejoramientos (gráfica Nº 27). Este fenómeno resulta del mayor incremento en los costos de producción en relación al producto bruto obtenido, como fue analizado previamente, pudiéndose visualizar la leve convergencia de la tendencia del PB y los insumos totales por la diferencia de pendiente de las rectas de la gráfica Nº 28 (la leve diferencia de pendiente de las rectas de PB e insumos respecto a las presentadas anteriormente, se debe a que esta se construye con los promedios de cada estrato; la tendencia se mantiene incambiada).



Gráfica N° 28.- Evolución del PB e insumos al aumentar el % de mejoramientos

Al correlacionar el ingreso de capital con el porcentaje de mejoramientos, se aprecia una reducción de U\$S 0.07 por unidad porcentual de incremento en los mejoramientos (gráfica N° 29).



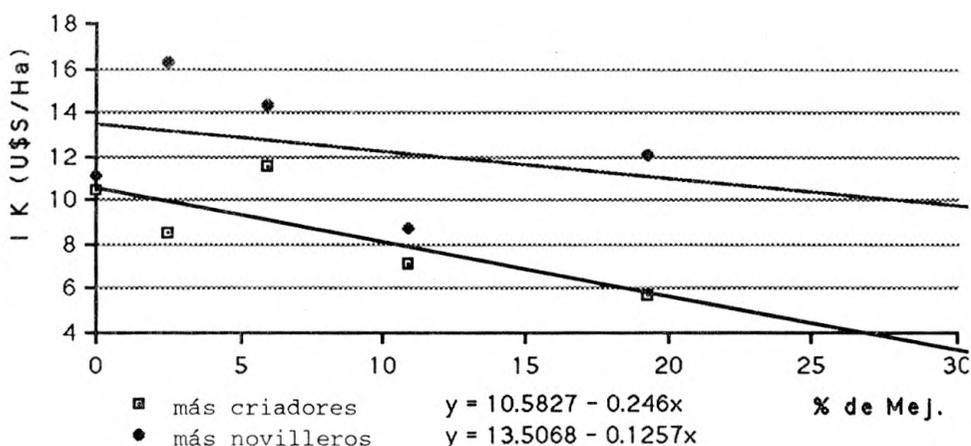
Gráfica N° 29.- Ingreso de capital en función del % de mejoramientos

La ligera tendencia a la reducción del ingreso de capital al incrementarse el porcentaje de mejoramientos resume de forma global la interacción de los anteriores indicadores físicos de resultado productivo, su valoración y los costos de producción.

Es de destacar el bajo grado de correlación entre el % de mejoramientos y el ingreso de capital/Ha indicado por el coeficiente de correlación de solamente 0.05, lo que refleja una situación de reducida dependencia entre el resultado económico y el porcentaje de mejoramiento. Esto es consecuencia de la interacción de múltiples factores, cada uno de ellos con cierta influencia sobre el resultado económico final, y contribuyendo a la variabilidad total: los efectos del clima sobre cada predio y los precios individuales de compra y venta en diferentes años considerados, así como capacidad gerencial y organizativa.

Este resultado no cuestiona la importancia que se le ha dado al mejoramiento de pasturas como factor clave del aumento de la producción física y componente fundamental de la ruta de cambio técnico, pero sí la afirmación de que conduce a la mejora del resultado económico.

Tomando en forma independiente a los predios según tendencia productiva dentro de cada estrato, se aprecia una sistemática superioridad del ingreso de capital de los predios con tendencia más novillera (gráfica N° 30).



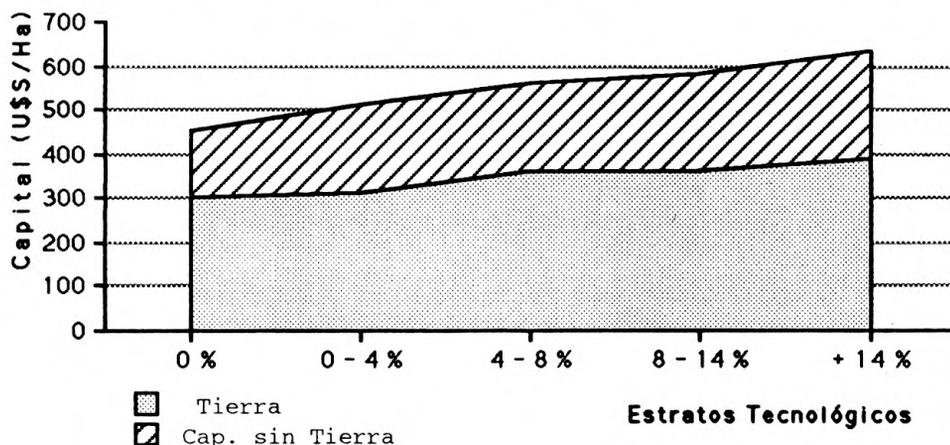
Gráfica N° 30.- Ingreso de capital según tendencia productiva

Se aprecia en la gráfica N° 30 la caída más acentuada del ingreso de capital de los productores con mayor énfasis criador, lo que da la pauta de un efecto más negativo del uso de mejoramientos de pasturas para la cría que para invernada. Tal tendencia se explica, como se recordará, por el mayor PB/Ha de los más invernadores (gráfica N° 20). Dada la reducida diferencia en la producción física (carne equivalente), la explicación radica en la valorización de la producción.

### 3.2.5. Capital Invertido

El capital se define como la valoración de los activos existentes y utilizados durante el ejercicio en análisis, y expresado aquí por hectárea.

Se ha considerado en este trabajo al capital total con dos opciones: incluyendo la valoración de la tierra y sin considerarlo, buscando reducir la subjetividad del precio de la tierra, sobre todo teniendo en cuenta su alto peso relativo.



**Gráfica N° 31.- Composición del capital total**

Considerando el capital promedio de cada estrato, se aprecia un incremento al pasar de un nivel tecnológico a otro de mayor mejoramiento. Existe además una tendencia al aumento en el valor de la tierra, supuestamente por la mejora en el índice CONEAT, el incremento de las mejoras fijas por hectárea, y el aumento de las mejoras de campo.

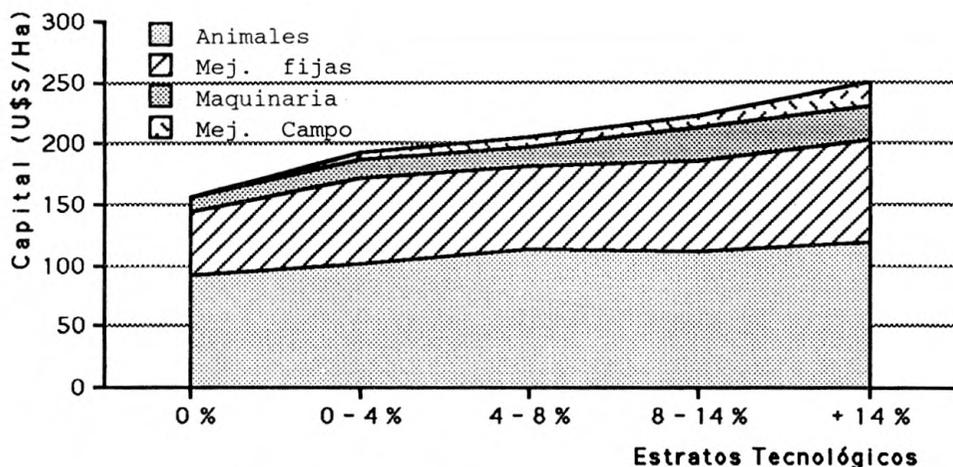
A continuación se analizarán los componentes del capital: capital en animales, mejoras fijas, maquinaria y mejoramientos de pasturas (gráfica N° 32).

Atendiendo al aumento de cada uno de ellos, asociado con el % de mejoramientos y el cambio técnico, las mejoras de campo (pasturas) presentan el mayor crecimiento, lo que era de esperar por haber estratificado los datos por porcentaje de mejoramientos. Cabe destacar que tienen poca incidencia dentro del capital total, ocupando en el estrato de mayor porcentaje de mejoramientos apenas un 3%.

En segundo lugar aparece el capital en maquinaria, también con un fuerte incremento, pero con poco peso relativo.

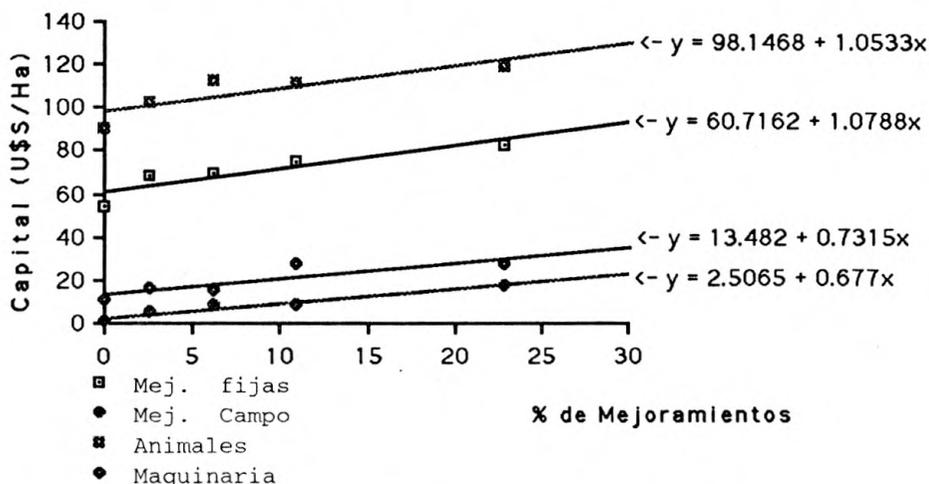
En tercer lugar, el incremento en mejoras fijas, estas sí con gran peso dentro del capital sin tierra ya que junto con el ganado constituyen la gran mayoría del mismo.

Por último y también con un aumento significativo, se aprecia al capital en ganado, esperable por el aumento de dotación y la sustitución de ovinos por vacunos al aumentar el nivel de mejoramientos.



Gráfica N° 32.- Composición del capital total en los diferentes estratos

A efectos de identificar con mayor precisión el aumento individual de los componentes del capital, la gráfica N° 33 muestra el crecimiento de cada uno.



Gráfica N° 33.- Evolución del capital invertido según el % de mejoramientos

En la gráfica N° 33 se aprecia que los componentes de la inversión presentan incrementos muy diferentes en términos absolutos, que en definitiva es lo que realmente se invierte por unidad de superficie para llevar a cabo el cambio técnico, tal como se plantea en este trabajo.

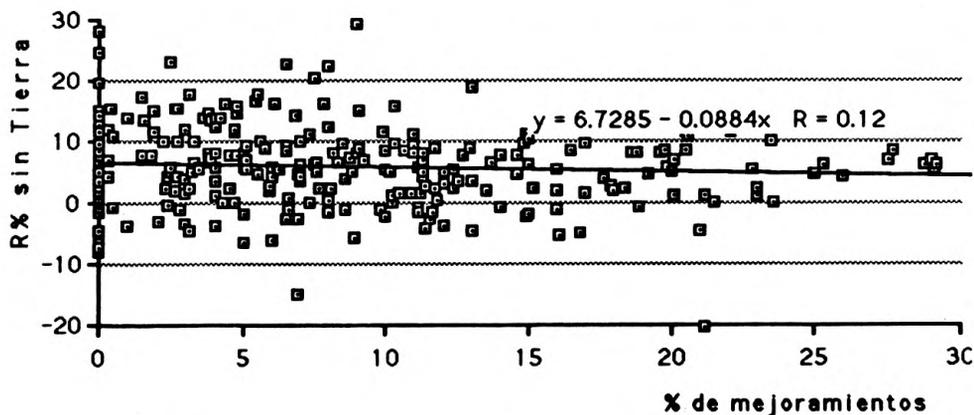
El capital que mayor incremento tiene por unidad porcentual de mejoramiento es el de Mejoras Fijas, a razón de U\$S 1.08 por Ha, le siguen el capital Animal, con U\$S 1.05 por Ha, la Maquinaria U\$S 0.73 por Ha y por último las Mejoras de Campo U\$S 0.68 por Ha.

Se destaca el reducido peso relativo de los mejoramientos en el total de la inversión que hay que realizar para llevar a cabo el cambio técnico analizado. Máxime si se toma en cuenta que el incremento de capital ganado puede lograrse sin un desembolso efectivo de dinero en un proceso de aumento progresivo de la capacidad forrajera, mediante mejoramientos, que permita retención y aumento de carga. Si a esto se le suma que el incremento del capital en mejoras fijas puede tener opciones más económicas, surgen datos relevantes para la definición de una «ruta» de cambio técnico alternativa que será retomada en las conclusiones de este trabajo.

### 3.2.6. Rentabilidad

La rentabilidad es considerada aquí como la relación entre el ingreso de capital y el capital, expresada como porcentaje anual. Es por excelencia el indicador de resultado económico global de las empresas.

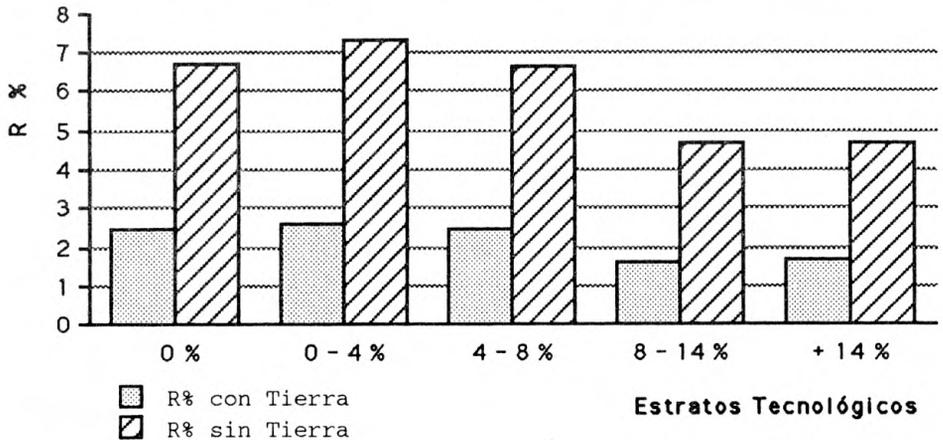
Como consecuencia de la evolución del ingreso de capital y del capital, indicadores analizados previamente, se verifica una leve tendencia a la reducción de la rentabilidad, al aumentar el nivel de mejoramientos (gráfica N° 34).



**Gráfica N° 34.-** 34. Evolución de la rentabilidad sin tierra en el capital según el % de mejoramientos

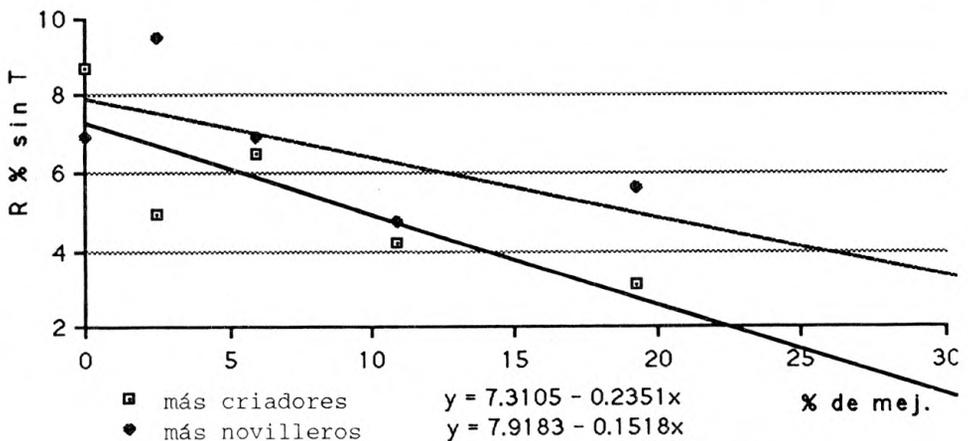
Esta disminución de la rentabilidad tiene dos factores que actúan de forma complementaria: la reducción del ingreso de capital (gráfica N° 29) y el aumento del capital invertido (gráfica N° 31).

La rentabilidad sin tierra es algo más del doble de la rentabilidad referida al capital con tierra. Es de destacar la diferente evolución de las rentabilidades al pasar de un nivel de mejoramiento a otro mayor, dada la variación del capital invertido excluyendo la tierra en relación al capital total que sí la incluye (gráfica N° 35).



Gráfica N° 35.- Evolución de la rentabilidad con y sin tierra en el capita

Al analizar de forma independiente a los productores con tendencia criadora e invernadora se aprecia una sistemática superioridad de la rentabilidad de los más invernadores, diferencia que crece al aumentar el nivel tecnológico (gráfica N° 36).



Gráfica N° 36.- R% sin tierra según tendencia productiva

La superior rentabilidad de los más invernadores se debe principalmente al mayor ingreso de capital antes indicado (gráfica N° 30).

Cabe resaltar la reducida rentabilidad media general de 2.1% de los datos manejados comparada con los costos de oportunidad manejados en plaza (alrededor de 10% de tasa activa y 5% de tasa pasiva en dólares) donde, inclusive la opción productiva en base a campo natural, está muy apartada de dichas opciones alternativas de inversión. Dentro de esta baja rentabilidad media se puede destacar además la amplitud de la dispersión de esta a lo largo de todos los niveles de mejoramientos (gráfica N° 34 donde se expresa la rentabilidad sin la tierra dentro del capital).

### **3.3. Efecto de un aumento en precio de la carne sobre los indicadores de resultado económico**

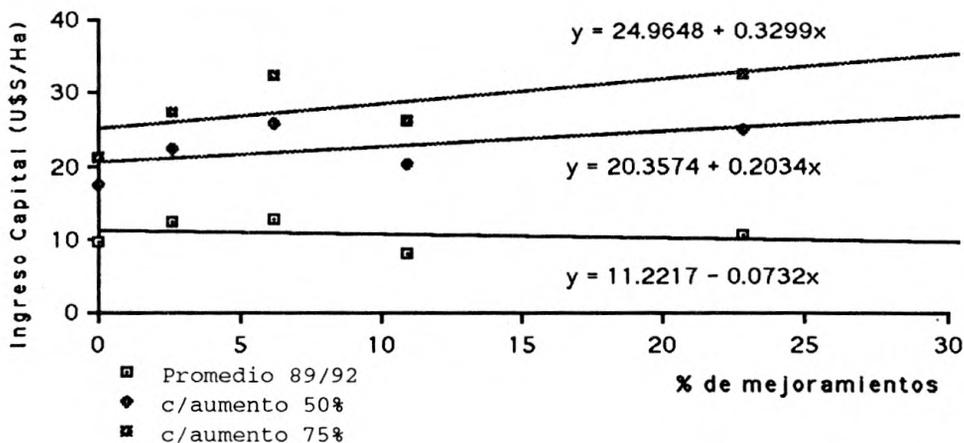
Los resultados anteriores evidencian como requisito primario para que el cambio técnico hubiera podido generalizarse en las explotaciones CREA ganaderas tanto en lo que se refiere al aumento de los mejoramientos, como en la incorporación de ellos en los predios que no los realizan, se hubiera requerido de un precio de la carne y/o de la lana que reconociera su mayor costo de producción frente a las condiciones de alimentación con campo natural.

A continuación se analiza el resultado económico que hubiera logrado el cambio técnico en un escenario más favorable de precios de la carne vacuna. A tal efecto se utilizan los mismos valores de la base de datos pero suponiendo un aumento del precio del ganado vacuno en 50% y 75% y su consecuente efecto de incremento sobre el PB y el capital. Para ejemplificar dicho incremento de precio, tomando como referencia el precio promedio/Kg en pie del novillo gordo durante el período 1989-1993 de U\$S 0.63, los aumentos representarían valores de U\$S 0.95 y U\$S 1.1/Kg en pie respectivamente.

El ejercicio procura estimar un precio del ganado capaz de revertir la caída del ingreso de capital y la rentabilidad a medida que aumenta el porcentaje de mejoramientos. En otras palabras, se busca cuantificar el impacto de un hipotético aumento del precio del ganado vacuno sobre la rentabilidad, el ingreso de capital y las perspectivas del cambio técnico basado en el mejoramiento de pasturas. La hipótesis de un posible incremento del precio del ganado se liga al efecto sobre el mismo de la actual coyuntura brasileña y a las perspectivas de ventas orientadas al circuito no aftósico y/o reducción de la protección europea y/o corrección del atraso cambiario.

Con un 50% de valorización del PB vacuno se verifica casi la duplicación del ingreso de capital en cada nivel tecnológico, pero solamente un leve incremento al pasar de un estrato a otro con mayor nivel de mejoramiento.

Ambos efectos se ven acrecentados con un aumento del 75% del PB vacuno y en particular la tendencia creciente del ingreso es muy evidente.



**Gráfica N° 37.- Ingreso de capital con aumento del precio del ganado vacuno de 50% y 75%**

De acuerdo con la pendiente encontrada del ingreso de capital (gráfica N° 37); con un aumento del 75% del precio del ganado vacuno, un 50% de mejoramiento lograría un aumento de 66% del ingreso de capital con respecto al campo natural. Por lo tanto, solo altos incrementos del precio del producto lograrían, además del incremento general del ingreso a todos los niveles, que hubiera una importante respuesta, en términos económicos, al cambio técnico.

### 3.3.1. Explicación de los resultados del ejercicio realizado

Si bien es obvio el incremento del ingreso de capital al aumentar el valor de la carne, es interesante profundizar sobre las causas que actúan sobre el ingreso para que éste sea proporcionalmente mayor cuanto más alto el nivel de mejoramientos. Lo que ocurre es un efecto complementario: en los predios con mayor nivel de mejoramientos el PB vacuno tiene mayor magnitud en relación al PB total, por lo que el aumento en el PB vacuno (por aumento de precio) producirá un mayor aumento del PB total. Este aumento absoluto en el PB total se traduce intacto al ingreso de capital pues los costos no se alteran. Además, los predios de los estratos tecnológicos más avanzados poseen un mayor PB total/Ha, de manera que el aumento del precio tiene mayor impacto.

Por lo tanto, aquellos predios con alto nivel de mejoramiento en el período analizado verifican el aumento más importante de ingreso de capital respecto ya que sus costos por Kg de carne equivalente se mantienen incambiables.

Cabe señalar al respecto que la publicación citada de DIEA (1992) también cuantifica los incrementos en la valorización de la producción vacuna y la modifica-

ción de la rentabilidad: «...frente a tres magnitudes de incremento de precios (del ganado vacuno) respecto a los de 1986 : 25%, 50% y 75%, se evidencia que aumenta la rentabilidad de todos los modelos de forma muy significativa, tengan o no mejoramientos de pasturas. En tal marco de crecimiento de la rentabilidad se mantienen los mayores niveles de los modelos sin mejoramientos de pasturas frente a los que los realizan». También presenta resultados similares en cuanto a la mejora más que proporcional de la rentabilidad de los predios con mejoramientos respecto a los sin mejoramientos, lo que reafirma los resultados obtenidos en el presente trabajo.

De hacerse una realidad sostenida en el tiempo el incremento en la valoración de la carne, como podría esperarse a futuro, los resultados de este análisis muestran que podría revertirse la conveniencia de la innovación tecnológica tal como ha sido planteada. Es decir, se lograría un mejor resultado económico absoluto (IK) al avanzar por la ruta de cambio técnico convencional, creando un sostén económico para la generalización de cambios técnicos que hoy sólo tienen una presencia reducida, tanto en lo que refiere a predios con mejoramientos de pasturas, como al porcentaje de mejoramientos en predios que hoy ya los aplican.

Pasemos ahora al segundo indicador de resultado económico: la rentabilidad.

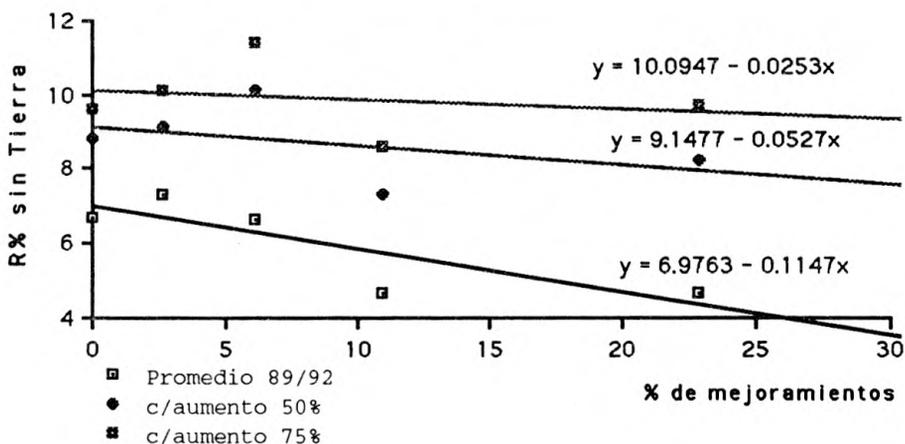
Para realizar el cálculo de rentabilidad (sin tierra) se valoriza el capital ganado en las mismas proporciones en que se aumentó el PB vacuno. Aunque esto puede ser discutido ya que no siempre el aumento del precio del ganado se transfiere en su totalidad al valor del ganado como capital. Es necesario prevenir en el sentido que este aumento tiene un efecto buffer sobre la rentabilidad pues produce un aumento de los activos totales.

El efecto del incremento en el valor del ganado es menos espectacular sobre la rentabilidad que sobre el ingreso dado el efecto buffer del valor de los activos, pero de todas maneras haría mucho más atractiva la innovación.

Aunque no se aprecia un incremento en la rentabilidad en la gráfica N° 38 al pasar de un estrato a otro, la rentabilidad asociada al cambio técnico se hace muy similar a la del campo natural en las nuevas situaciones de precios establecidas.

Puesto que las rectas son divergentes, el efecto del incremento de precio analizado tiene mayor efecto positivo sobre la rentabilidad e ingreso cuanto mayor sea el porcentaje de mejoramiento de los predios.

Esto es consecuencia de la mayor producción física de los predios con mayor porcentaje de mejoramiento. El aumento del precio de la carne, sin alteración de los costos de producción, conduce a un mayor efecto positivo por hectárea cuanto mayor sea la productividad del sistema, por lo que los predios con más mejoras de pasturas se ven más favorecidos.



**Gráfica N° 38.- Rentabilidad con aumento del precio del ganado vacuno de 50% y 75%**

En base al ejercicio previamente planteado se podría sostener la hipótesis que si cambia la situación histórica de precios en la forma estudiada, las inversiones en mejoramientos de pasturas, en su forma tradicional, resultarían atractivas económicamente para los productores ganaderos.

Sin embargo, la optimización económica en cuanto a porcentaje de mejoramiento es diferente si se toma en cuenta uno u otro indicador: en base a los aumentos de ingreso de capital, la situación óptima se alcanzaría con porcentajes totales de mejoramientos cercanos al 100%. Pero si se considera a la rentabilidad, el nivel de mejoramientos óptimos de pasturas será el que determine un nivel de rentabilidad similar al costo de oportunidad del capital, dada la pendiente ligeramente negativa de ambas rectas de regresión.

Por último, cabe señalar el carácter primario de este análisis de sensibilidad al precio de la carne vacuna, que en primer lugar asume que las regresiones planteadas son correctas y lineales. A su vez ha dejado fuera de consideración otros componentes, como precio de la lana, énfasis criador o invernador, las capacidades individuales, la reducción de los costos, etc..

#### 4. CONCLUSIONES

El proceso de cambio técnico en la ganadería uruguaya basado en el mejoramiento de la pastura natural como principal herramienta ha sido tema de múltiples análisis como lo demuestran las citas bibliográficas.

Si bien se ha coincidido en su efecto positivo sobre la productividad física, parte de los estudios sostienen que la tecnología implementada arroja un efecto negativo desde el punto de vista económico y el crecimiento nulo de los mejoramientos indica su escasa dinámica en la ganadería especializada de carne y lana.

A diferencia de los planteos precedentes, este estudio está basado en resultados reales e individuales de un conjunto de productores, que además contaron con asesoramiento técnico (FUCREA).

Para el análisis se ha identificado la «ruta» de cambio técnico, como un proceso de inversión en pasturas, que se ve fuertemente acompañado de aumentos en capital productivo, intensificación del uso del recurso tierra y mayor utilización de mano de obra e insumos.

El análisis verifica la falta de respuesta económica de tal proceso de innovación tecnológica, para la cual ha logrado identificar a grandes rasgos los pasos intermedios de este negativo resultado global:

1- Considerando a la carne equivalente como indicador productivo por excelencia de la ganadería pastoril, se ha encontrado un incremento sustancial a medida que aumenta el nivel de tecnificación, con una respuesta de 0.7 Kg/Ha de carne eq. por unidad porcentual de aumento de mejoramientos (calculado para la totalidad de los niveles de mejoramientos).

Es destacable una mayor respuesta en carne equivalente/Ha a los primeros mejoramientos (desde 0 hasta 8 %) respecto a los subsiguientes niveles de mejoramiento: 2.8 Kg c.eq./Ha y 0.4 Kg c.eq./Ha por unidad de aumento porcentual de mejoras totales, respectivamente.

2- El incremento en la productividad es consecuencia tanto de aumento en la capacidad de carga de los predios (aumentos de 0.01 y 0.001 unidades ganaderas/Ha por unidad porcentual de aumento del % de mejoramientos en los tramos de 0 a 8 y más de 8 % de mejoramientos, respectivamente) como de la productividad individual de los animales: aumentos de 4.0 y 0.4 Kg de carne vacuna/unidad animal por unidad porcentual de aumento de mejoramientos en los tramos de 0 a 8 % y más de 8 % de mejoramientos, respectivamente.

3- Tal incremento de la productividad física se ve reflejada en un mayor producto bruto por Ha que crece 0.64 U\$S por unidad porcentual de mejoramientos. Es de destacar que dicho aumento del PB total es causado en gran parte por el aumento del PB vacuno en el total y por la caída del PB ovinos, al aumentar el nivel de mejoramiento.

4- La «ruta» de cambio técnico identificada trae aparejada un aumento en los insumos utilizados en el proceso de producción (mano de obra, maquinaria, sanidad,

etc.), a razón de 0.72 U\$S por unidad porcentual de mejoramiento. Se aprecia la importante particularidad de que a medida que se incrementa la producción física por Ha, también aumentan los costos por unidad de carne equivalente.

5- El aumento en los costos de producción más que proporcional que el aumento de la producción valorada (PB) conduce a una leve reducción en el ingreso de capital a medida que se avanza en la incorporación de tecnología, a razón de 0.07 U\$S por unidad porcentual de aumento en los mejoramientos. Es de destacar que tal tendencia general observa una gran variabilidad individual del ingreso por hectárea.

6- El cambio técnico aparejó, además del incremento de insumos y mano de obra, un aumento de capital en mejoras fijas (1.08 U\$S/Ha), ganado (1.05 U\$S/Ha), maquinaria (0.73 U\$S/Ha) y praderas y otros mejoramientos permanentes (0.68 U\$S/Ha), por unidad porcentual de aumento en los mejoramientos totales.

7- Este aumento en el capital invertido, junto con la leve reducción del ingreso de capital, determinó una significativa reducción de la rentabilidad sin tierra en el capital de 0.09 % por unidad porcentual de aumento en los mejoramientos totales.

8- La reducción del ingreso y de la rentabilidad al aumentar el porcentaje de pasturas mejoradas es un componente primario en la explicación de la reducida generalización del cambio técnico disponible en la ganadería especializada en carne y lana uruguaya, aún en predios sin problemas de escala y con asesoramiento técnico grupal.

La comprobación de la hipótesis principal que guió a esta investigación sostiene conclusiones y propuestas para diversos campos de la actividad agronómica:

### **A. Asesoramiento técnico a predios ganaderos**

De los resultados se desprende una necesaria prudencia en la recomendación de realizar mejoramientos de pasturas para ganadería, en una situación de precios como la de 1989 - 1993. Ciertamente, la inconveniencia económica general de los mejoramientos de pasturas puede ser compensada por situaciones individuales de capacidad técnica que aumente el resultado físico de los mejoramientos y/o por capacidad gerencial y organizativa que logre mejores precios de compra/venta. La heterogeneidad de capacidades individuales incide en la gran dispersión de los indicadores económicos de resultado global, reflejando la posibilidad de que casos individuales escapen a la tendencia general de respuesta económica negativa a los mejoramientos. Para un técnico asesor estos casos merecen un estudio individual detallado, cuyo resultado puede ser diferente al general aquí expuesto.

### **B. La investigación biológica en temas de la ganadería especializada**

Lo antes expuesto fundamenta la búsqueda de opciones tecnológicas alternativas a la «ruta» usual de cambio técnico basada en la implantación de pasturas artificiales.

En primer lugar, posiblemente, identificar porqué a nivel predial no se logran los incrementos en carne equivalente/Ha obtenidos a nivel experimental. En tal sentido, puede ser de utilidad el resultado obtenido en este trabajo referente a la diferente respuesta física en carne equivalente que se logra a medida que aumenta el porcentaje de mejoramientos, asemejándose a un comportamiento marginal decreciente. Es posible profundizar el análisis mediante la misma base de datos que se ha utilizado, desglosando la composición de los mejoramientos y evaluando su productividad, ya que la composición varía al aumentar el porcentaje total mejorado.

Posiblemente la brecha existente en la respuesta física a los mejoramientos a nivel predial respecto a los experimentos radica en la inexistencia de estrategias concretas en el uso de los mejoramientos, tanto desde el punto de vista de la pastura, (maximizando su productividad y longevidad), de las categorías de animales y/o de utilización para reservas de forraje.

Las dificultades económicas que se han encontrado para la realización de mejoramientos de pasturas subraya la importancia de avanzar en la investigación biológica del pleno aprovechamiento de la pastura natural, pues compone el 95 % de las 11.7 millones de hectáreas dedicadas de forma exclusiva a la ganadería de carne y lana.

La pastura natural, aún en una hipótesis de generalización de cambio técnico, mantendrá un papel trascendente en la ganadería nacional.

Sin duda que todo avance en tal sentido, por ejemplo, logrando mejoramientos del índice de procreos y la reducción de los porcentajes de mortandad de ganados restringidos a pasturas naturales mediante acciones concretas, constituyen aportes sustantivos para la maximización del uso de los recursos disponibles, así como una buena base de lanzamiento para la realización de inversiones en mejoramiento de pasturas.

### **C. La investigación económica del cambio técnico en ganadería**

Visto el problema de los costos unitarios crecientes, parece tener elevada prioridad la investigación de sistemas más económicos de instalación de mejoramientos de pasturas por la vía de nuevos implementos o sistemas de implantación que reduzcan el costo de laboreo y amortización de equipos.

El análisis económico de la contratación de servicios o utilización compartida de herramientas que reduzca la inversión, parece tener especial atractivo. Sobre todo si se agregan otras reducciones del costo como por ejemplo subdivisión con alambrados eléctricos que sustituyan los importantes aumentos de los costos de mejoras fijas que hasta ahora vienen acompañando el mejoramiento de las pasturas naturales.

Los resultados obtenidos fundamentan también la investigación económica de las condiciones de costos y precios que son requisito para la generalización de los mejoramientos de pasturas.

Adicionalmente a lo presentado, que constituye un estudio ex post, se realizó un ejercicio para estimar el resultado económico en escenarios optimistas de precio de la carne vacuna. Aumentos de 50 % del precio del ganado del período 1989/1993 arrojan respuestas positivas en ingreso de capital al aumentarse el nivel de mejoramiento. Incrementos del 75 % de valor de la carne no alcanzan para revertir la caída de la rentabilidad, pero el incremento del ingreso de capital por hectárea puede ser suficiente para crear una condición económica favorable para incrementos del porcentaje de mejoramientos y revertirse la conveniencia de la innovación tecnológica tal como ha sido planteada. Sin embargo, aunque se atenúa la reducción de la rentabilidad, esta determinará, en cierto nivel del porcentaje de mejoramientos, un óptimo económico.

## 5. RESUMEN

El elemento inspirador de este trabajo es la importancia económica de la ganadería uruguaya y el reducido cambio técnico verificado en las últimas décadas. Como hipótesis principal se sostiene que el cambio técnico está probado y logra aumentos en producción por hectárea, pero la inexistencia de atractivo económico de su puesta en práctica explica la reducida dinámica de aplicación.

El presente trabajo se basa en 288 carpetas con registros prediales de productores CREA ganaderos de 4 ejercicios productivos. Para el análisis de la información, se han seleccionado 30 indicadores de un total de 112, apuntando a expresar de forma resumida y representativa el resultado productivo y económico de las empresas en función de su adopción de tecnología. Se procede a la estratificación de los registros por rangos de porcentaje de mejoramientos, identificando una «ruta» de cambio técnico compuesta por un proceso de inversión en pasturas acompañado de aumentos en capital productivo y utilización de insumos.

El análisis verifica un incremento sustancial de productividad a medida que se aumenta el nivel de tecnificación, conduciendo a un mayor producto bruto por hectárea. Aparejado a esto, un aumento más que proporcional en los insumos incrementa los costos por unidad de carne equivalente y produce una leve reducción en el ingreso de capital. Tal tendencia general observa una importante variabilidad del ingreso por hectárea. El aumento en el capital invertido y la leve reducción del ingreso de capital determinan una significativa reducción de la rentabilidad. Estos resultados son componentes primarios en la explicación de la reducida generalización del cambio técnico en la ganadería especializada en carne y lana, aún en predios sin problemas de escala y con asesoramiento técnico grupal.

Por último se plantea un ejercicio donde se refleja que con aumentos del precio del ganado se logran respuestas positivas en ingreso de capital al aumentarse el nivel de mejoramiento, aunque dentro de los rangos manejados no son suficientes para revertir la caída de la rentabilidad.

## 6. SUMMARY

The inspiring element of this work is the economic importance of Uruguayan cattle and the reduced technical change performed in the last decades. As a main hypothesis it is supported that the technical change is proved and it obtains increasements in production per hectare, but as there is no economical attraction to put it into practice, its application is reduced.

The present work is based on 288 folders with praedial records of CREA cattle producers during 4 productive years. In order to analyse the information 30 indicators among 112 have been selected, aiming to express in a summarized and representative way, the productive and economical result of the enterprises based on their technical adoption. An stratification of records per ranks of pasture improvement percentage is adopted, identifying a «route» of technical change composed of a process of investment in pasture together with increasements in productive capital and inputs utilization.

The analysis verifies a substantial growth in productivity as technical level is increased, bringing to a bigger gross product per hectare. Together with, a more than proportional inputs increasement produces a rise in costs of equivalent meat unit and a slight reduction in capital income. Such general tendency shows an important variability of income per hectare. The increasement in invested capital and the slight reduction of capital income cause a significant reduction in profitability. These results are primary parts in the explanation of the reduced generalization of technical change in cattle breeding specialized in meat and wool, even in country properties with no scale problems and with group technical assistance.

Finally, an exercise is stated where it is revealed that increasements in cattle price obtain positive answers in capital income when increasing the improvement level, even though among used ranks are not sufficient to revert the drop in profitability.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. ASTORI, D. 1979. Evolución tecnológica de la ganadería uruguaya. Montevideo. Ediciones de la Banda Oriental p:7 - 24; 47 - 68; 191 - 254.
2. BERRUTI, J.M. et al. 1993. Desarrollo tecnológico de establecimientos ganaderos. Montevideo. INIA. Boletín de divulgación N° 36.
3. BRUM, C. et al. 1993. Campos sobre basalto. Revista Plan Agropecuario. Suplemento especial:5 - 10.
4. CARRAU, A. y ARROYO, G. 1992. Programa carpeta, manejo y criterios de registración y análisis. Montevideo. FUCREA.113p.
5. CREMPIEN, C. 1981. Análisis de los coeficientes del sector ganadero extensivo del movimiento CREA. Montevideo, P.N.U.D./F.A.O. p:1 - 20.
6. DE ARTEAGA, F. y LAPIDO, A. 1988. El resultado económico en sistemas lecheros explicado a través de análisis multivariante. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía.112 p.
7. DIPAOOLA, M., DOTTI, G. Y VILLAR, S. 1994. Caracterización y tipificación de los sistemas de producción ganaderos del cristalino de la sierra del este. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía.
8. DURAN, H. 1993. Presentación. Revista Plan Agropecuario. Suplemento especial: 3-4.
9. ELIZONDO, E. y LARRAMBEHERE, F. 1993. Campos sobre areniscas del cretáceo. Revista Plan Agropecuario. Suplemento especial. p:11 - 18.
10. EQUIPOS CONSULTORES ASOCIADOS. 1992. Productores ganaderos y tecnología: tres estudios explicativos. Montevideo. INIA. Serie técnica n°30 132p.
11. GOMES DE FREITAS, J. 1993. Campos sobre Devoniano y San Gregorio - Tres Islas. Revista Plan Agropecuario. Suplemento especial. p:25 - 28.
12. IRIGOYEN, R. 1991. La racionalidad empresarial en la ganadería uruguaya. Nuevos y no tanto. Montevideo. CIESU. Ediciones de la Banda Oriental.
13. MILLER, R. 1992. Utilización de los resultados de gestión. Comunicación. FUCREA. p:2 - 8.
14. ORCASBERRO, R. Y FRANCO, J. 1986. Eficiencia reproductiva de lanares y vacunos en establecimientos del área de basalto. Análisis de estadísticas. Montevideo. p:1 - 15.

15. PAYSEE, D. 1981. Proyecto de asistencia técnica a FUCREA Montevideo, P.N.U.D./F.A.O. p:1 - 20.
16. PEREIRA, G. 1994. Desafíos del desarrollo económico. Montevideo, Hemisferio Sur. p: 9 -17; 95 - 96
17. PEREIRA, G. 1994. La renta de la tierra desde la teoría del valor trabajo. Montevideo. Facultad de Agronomía. p: 13 - 31.
18. PEREZ ARRARTE, C. y ALONSO, C.M. 1981. El problema tecnológico en el Uruguay actual. Montevideo. CINVE - CIESU. Ediciones de la Banda Oriental p:281 - 419.
19. REUNION GENERAL DE LA RED DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION, 8a., 1988, Guatemala. Utilización de la información generada a través de la investigación en sistemas de producción animal. Panamá. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.
20. UNIVERSIDAD de la REPUBLICA. (URUGUAY) INSTITUTO DE ECONOMIA. 1969. El proceso económico del Uruguay. Montevideo. Fundación de Cultura Universitaria. p:63 - 124.
21. URUGUAY. DIRECCION DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS AGROPECUARIAS. 1992, 1994. Ingresos y rentabilidades en el agro uruguayo. Montevideo.

## AGRADECIMIENTOS

- Al Ing. Agr. Gonzalo Pereira por su dirección, valioso asesoramiento, estímulo y amistad brindados a lo largo de este trabajo.
- A la Ing. Agr. Alejandra Carrau, tanto por su continuo apoyo en el procesamiento de la información y análisis de los resultados, como por sus consejos durante toda la elaboración de este trabajo.
- A FUCREA como institución y al conjunto de productores que la integran por haber cedido tan valiosa información, haciendo posible llevar adelante el presente trabajo.

Al Ing. Agr. Rodolfo M Irigoyen, por su aporte a la realización de ésta publicación.

Biblioteca de la FAGRO

ID: 02688 - 1995 - 43 - 6



Notas técnicas

1995. no. 43. ej. 6

1995. no. 43. ej. 6

colaboraron con este trabajo.