

## CAPITULO V

# REGISTROS, CUESTIONARIOS Y OTRAS FUENTES DE DATOS

El operador de un negocio rural debe tomar decisiones de un día a otro y de un año a otro, sin tener en cuenta si los datos que tiene a su disposición son adecuados o no. Algunos actos naturalmente, pueden posponerse a la espera de contar con más o mejores datos, pero cada vez que un productor aplaza una acción o rehusa actuar, está tomando una decisión potencialmente importante. En general, el éxito de sus decisiones dependerá de la cantidad y calidad de las informaciones que tenga a su disposición. De una manera similar, la validez de los análisis realizados por profesionales de la administración rural dependerá de los datos disponibles. Por tanto es importante tomar en consideración los registros del negocio, los datos obtenidos a partir de cuestionarios y los datos de otras fuentes tales como los resultados de las estaciones experimentales.

### LOS TIPOS DE DATOS QUE SON NECESARIOS PARA LA PLANEACION DEL NEGOCIO RURAL

Tanto los operadores como los especialistas en administración rural están interesados en el uso económico de los recursos de las fincas individuales de acuerdo con las diferentes alternativas de producción. Esto implica la necesidad de contar con datos acerca de los recursos, de las alternativas de producción y de los precios de los mercados. En cada caso los datos deben relacionarse con la situación en perspectiva para la finca en cuestión. Por regla general, la información adicional sobre el funcionamiento en el pasado del negocio, proporcionará un material de referencia muy útil. De lo anterior concluimos que la clase de datos que son necesarios para la planeación del negocio rural puede dividirse convenientemente en cuatro tipos principales.

- a) Una historia de las recientes actividades de producción y del uso de los recursos.
- b) Un inventario de la cantidad y calidad de los recursos físicos y humanos disponibles al presente.
- c) Estimativos de las posibilidades físicas para el futuro, considerando varias alternativas.
- d) Estimativos de los precios que se espera han de prevalecer en varios mercados para los diferentes insumos y productos del negocio.

### DATOS DE REGISTROS Y DE OTRAS FUENTES

Cuando en un negocio individual se han llevado por varios años registros adecuados, éstos proporcionarán la mayoría de la información histórica necesaria, así como también una base excelente para apreciar algunas de las posibilidades de comportamiento en el futuro. Sin embargo, las

oportunidades de una planeación efectiva no se limitan en modo alguno a los casos donde hay disponibles registros muy completos, y aun cuando se disponga de éstos, es necesario contar con otros datos suplementarios.

La información suplementaria necesaria, por lo general, se relaciona con empresas o prácticas que no han sido incorporadas en las actividades pasadas del negocio, y con los precios futuros para los diversos insumos y productos. Esta información adicional puede obtenerse a partir de las siguientes fuentes:

1. Los resultados de investigaciones técnicas de las diversas dependencias del gobierno, estaciones experimentales, universitarias y otros organismos similares. En especial son de interés los datos relativos a suelos, insumos de producción, rendimientos, variedades mejoradas y prácticas que se recomiendan para las distintas empresas de la zona.

2. Las plantas de beneficio (desmotadoras de algodón, enlatadoras, pasteurizadoras, etc.) y los mercados centrales son por lo general buenas fuentes de información sobre todos o algunos de los siguientes datos: precios, rendimientos por hectáreas y prácticas de cultivo que usan los agricultores.

3. Datos sobre climatología se pueden obtener de informes estadísticos oficiales que publican los respectivos organismos.

4. Deben tomarse en consideración los planes públicos o privados de fomento agrícola existentes en cada región.

#### LA PLANEACION CUANDO NO EXISTEN REGISTROS

El operador de un negocio completamente nuevo no tiene otra alternativa que tomar decisiones sin registros históricos de ninguna clase. Los agricultores con experiencia, por otra parte, pueden recordar muchos datos acerca de sus negocios aunque lleven pocos o ningún registro. Frecuentemente un investigador con buena experiencia puede obtener más información sobre las actividades pasadas y las posibilidades futuras de un negocio dado, tomando datos de reconocimiento en una entrevista con el operador, que por medio de un estudio exhaustivo de cualquier clase de registro que se puede poner a su disposición. Sin la interpretación y evaluación cuidadosa del operador los registros de las fincas pocas veces proporcionan una buena guía para la planeación. Además las experiencias pasadas, no son siempre de mucha utilidad para evaluar las alternativas más promisorias para el futuro.

No es de esperarse que la mayoría de los agricultores de la América Latina lleven registros de contabilidad. Ello se debe a que muchos son analfabetos, y además la mayor parte de ellos no han tenido entrenamiento en la manera de llevar registros. Solamente unos pocos de los grandes productores necesitan llevar libros para los fines de la declaración de sus rentas. En estas condiciones, el investigador de administración rural o el extensionista, no tienen más remedio que confiar en otras fuentes de datos para usarlos en la planeación individual del negocio rural.

La inspección visual de los recursos del negocio proporcionará casi toda la información necesaria que sería posible obtener de un registro de inventario, con excepción tal vez, del valor de las deudas que tenga el agricultor. El uso actual de la tierra es también algo que puede observarse directamente. Las firmas o las cooperativas que compran los productos agrícolas o venden provisiones, pueden a veces proporcionar registros exactos de compras o ventas a sus clientes. Los precios pueden obtenerse de los informes sobre mercados o mediante encuestas. Los registros de catastro son un material que puede ser útil. La observación del nivel de vida del agricultor y su familia proporciona, al menos en parte, una verificación del ingreso neto.

Las fuentes secundarias de datos no pueden sustituir completamente la memoria del agricultor. Esta última es una fuente de datos que muchos técnicos están inclinados a considerar poco digna de confianza. En realidad, el valor de los datos suministrados de memoria por los agricultores dependen en parte, como es natural, del deseo que ellos tengan de proporcionar una información exacta y de la habilidad y experiencia del entrevistador. Cuando un agricultor no tiene interés en dar datos precisos, cuando considera que su reputación entre la comunidad puede perjudicarse, o cuando piensa que si proporciona datos exactos esto puede acarrearle mayores impuestos o la expropiación de sus tierras para un proyecto de reforma agraria, su memoria puede resultar muy débil. Estas inexactitudes muchas veces pueden comprobarse con relativa facilidad por medio de pruebas simples. Estas pruebas pueden ayudar también a descubrir muchas otras fuentes de error en los datos sobre los negocios rurales obtenidos por el método del reconocimiento.

#### PROBLEMAS ILUSTRATIVOS

Consideremos algunos de los problemas que podrían surgir en la obtención de datos para la planeación de una empresa de cultivo de papas en una finca determinada. A menos que la finca sea muy grande, el operador tiene la tendencia a sobreestimar el área de su plantación, bien sea por el deseo de aparecer más importante como productor, o por su poca familiaridad con la cantidad de tierra que representa una hectárea o cualquiera otra unidad de medida. Cuando se trabajan lotes pequeños con tractor, tienden a incluirse en la cuenta las tierras aledañas a las cercas o rastrojos. Para evitar estas fuentes de error el investigador debe ver los campos, hacer un croquis de los diferentes lotes cultivados y confrontar el total de éstos con el área total del predio. Es probable que el productor tenga una idea más exacta del área total.

Cuando un agricultor se le pregunta sobre el rendimiento por hectárea de su cultivo de papas, también tiende a contestar con exageración debido al deseo natural de obtener alabanza por sus realizaciones. Al estimar los rendimientos normales, probablemente dejará de considerar los años en que la cosecha fracasó. Una omisión de esta índole puede tener muy serias consecuencias. Además el investigador desprevenido puede olvidar que los rendimientos de las cosechas medidas o calculadas en el cam-

po, no son siempre iguales a la cantidad vendida en el mercado después de que éstas han sufrido mermas por diferentes conceptos.

Si el productor de papas ha vendido toda su producción de una vez, puede tener un recuerdo muy exacto del valor de la negociación. Pero si la venta de la cosecha se hizo en una serie de transacciones a precios muy diferentes, su apreciación del precio promedio puede ser mucho menos exacta, porque pocos agricultores están acostumbrados a computar promedios de peso.

Finalmente cuando se le pregunta acerca de su ingreso total por la cosecha de papas, nuestro productor probablemente la subestimaré, especialmente si se da cuenta de que ésto puede traerle como consecuencia más impuestos. Se puede notar también que el valor de la cosecha de papas igualmente podría haber sido mal anotado en los libros de registro, ya intencionalmente, ya por errores u omisiones, o por falta de cuidado en los asientos o adiciones.

El investigador, por tanto deberá comprobar estos datos con el resultado de las siguientes ecuaciones:

- a)  $\text{Area por rendimiento} = \text{producción.}$
- b)  $\text{Producción menos consumo y menos disminución} = \text{cantidad vendida.}$
- c)  $\text{Cantidad vendida por precio promedio} = \text{valor bruto.}$
- d)  $\text{Valor bruto menos gastos de mercadeo} = \text{entrada neta.}$

Cuando en estos cálculos aparecen diferencias con los datos aportados por el agricultor es posible que con algunas preguntas adicionales se puedan identificar las principales fuentes de error.

Asimismo es necesario comprobar la exactitud de los datos sobre insumos. El investigador podría preguntar cuánta semilla se sembró por hectárea, pero probablemente el productor podrá dar un dato más exacto del total de la semilla que compró para todo el lote, en el caso de que la semilla hubiera sido comprada. También puede ser más exacta su información del total de los fertilizantes adquiridos que el de la cantidad aplicada por hectárea, cuando se ha hecho una sola compra. Pero ésto únicamente es posible cuando el fertilizante se compró para un solo cultivo. Si la cosecha de papas se pagó al contrato, probablemente recordará más exactamente la cantidad pagada por unidad de trabajo que el costo total de la mano de obra.

Una vez que el investigador haya obtenido datos suficientemente exactos sobre los insumos y producción de la empresa de papas durante varios de los años anteriores, la pregunta más importante aun está sin contestar. El necesita saber qué entrada puede esperar el productor de las cosechas de papas en el futuro, suponiendo que: a) se va a continuar con las mismas prácticas de producción, o b) se van a introducir ciertos cambios. Por tanto es necesario determinar si puede esperarse que los resultados obtenidos en los últimos años continúen en el futuro. Es posible que los últimos años hayan sido anormales por causa del tiempo, o por causa

de plagas o enfermedades severas. También es posible que las nuevas variedades pueden ofrecer perspectivas de mayor rendimiento en el futuro, o que los precios que se esperan pueden ser muy diferentes de los precios de los últimos años.

Por tanto la información más exacta que se pueda imaginar sobre el desarrollo de la explotación en el pasado, probablemente tenga limitada aplicación o validez para el planeamiento, si no se le da una cuidadosa interpretación de acuerdo a las condiciones pasadas y a las expectativas normales para el futuro. Una extremada exactitud con respecto a las actuaciones pasadas realmente no es necesaria para proporcionar los datos básicos para la planeación futura, ya que los estimativos que se hagan de ésta pueden ser apenas aproximados en el mejor de los casos.

Por lo general los agricultores que están interesados en planear el futuro de su negocio, pueden dar los datos necesarios sobre las actividades pasadas con la exactitud suficiente para estos fines. Lo que no pueden informar ellos es acerca de las actividades que estén fuera de sus experiencias. El cultivador de papas podrá dar información adecuada sobre sus experiencias pasadas con papas, pero puede ser incapaz de estimar los resultados que producirían distintas prácticas de fertilización, y puede saber muy poco también sobre las posibilidades de otros cultivos alternativos como trigo o maíz. Igualmente su habilidad para predecir los precios futuros puede ser muy limitada.


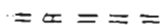
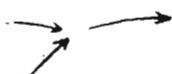









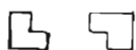

### EL DISEÑO DE CUESTIONARIOS

Sería inútil tratar de presentar un diseño ideal de cuestionarios que pudiera proporcionar, los datos necesarios sobre las explotaciones individuales como base para la planeación. Un cuestionario eficiente necesita diseñarse de acuerdo a los tipos de negocios y a las alternativas de manejo que tienen más probabilidades de ser tomados en consideración. Un extensionista que tratara de ayudar a varios agricultores en particular a estudiar mejores métodos de planeación, podrá usar un cuestionario diferente del que usaría un investigador interesado en analizar las posibilidades alternativas de reforma agraria. No obstante, es posible presentar algunos formularios ilustrativos con algunos comentarios generales sobre su uso. Es de observar que un agricultor dedicado a revisar sus propios planes necesitará reunir, esencialmente, los mismos tipos de información usados por el extensionista o el investigador.

#### El croquis del predio

Un croquis del predio es una herramienta básica para la planeación, y debe recibir una atención especial en todos los intentos de planeación de explotaciones. No es necesario un trabajo muy exacto o artístico; lo importante es un bosquejo de los límites de la finca, la distribución de los diferentes lotes, la localización de carreteras, caminos, edificios, cercas, fuentes de aprovisionamiento de agua y otras mejoras, o cualquiera otra característica significativa. Un mapa es también un buen lugar para regis-

tratar las cosechas existentes en las diferentes parcelas y las del año anterior (véase Fig. 6, p. 40), aunque en ciertos casos puede ser conveniente el uso de una hoja separada para estos fines. Siempre que sea posible podría usarse un segundo croquis a la misma escala para identificar las características topográficas y de suelos. Algunos signos convencionales que se usan en los croquis de predios aparecen a continuación:

|   |                           |
|---|---------------------------|
|    | Carretera pública         |
|    | Camino privado            |
|    | Corriente de agua         |
|    | Pozo o fuente             |
|    | Lago                      |
|    | Pantano o ciénaga         |
|    | Límite de la finca        |
|    | Cerca permanente          |
|    | Cerca permanente planeada |
|    | Límite de cultivo         |
|  | Arboles                   |
|  | Piedras                   |
|  | Edificios                 |
|  | Número del lote           |
| 42 has.   | Area del mismo            |

Si en el croquis se hace un registro parcela por parcela del uso reciente de la tierra, será relativamente fácil preparar un resumen bastante



| Año y mes     | Vacas lecheras |       |           |           | Otros animales |           |          | Cerdas de cría | Lechones criados o comprados | Cerdos vendidos | Gallinas ponedoras |
|---------------|----------------|-------|-----------|-----------|----------------|-----------|----------|----------------|------------------------------|-----------------|--------------------|
|               | En producción  | Total | Agredadas | Retiradas | En la finca    | Comprados | Vendidos |                |                              |                 |                    |
| E.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| F.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| M.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| A.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| M.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| J.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| J.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| A.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| S.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| O.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| N.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| D.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| Promedio 196_ |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| E.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| F.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| M.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| A.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| M.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| J.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| J.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| A.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| S.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| O.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| N.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| D.            |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |
| Promedio 196_ |                |       |           |           |                |           |          |                |                              |                 |                    |

### Otros inventarios

Un inventario completo del negocio debería incluir datos sobre cantidades físicas, características cualitativas y valor de las tierras del predio, edificios, maquinaria, ganado, provisiones y otros activos del negocio. Algunos de estos datos los proporcionará el mapa y los registros de ganado ya mencionados; otros será necesario anotarlos de acuerdo con el cuadro ilustrado en el Formulario 9 donde se describen varios ítems de maquinaria y mejoras en términos físicos. En muchos casos será deseable agregar una columna con el valor de compra o el valor actual de cada uno de los ítems, pero generalmente, esto no es necesario para los fines de planeación. El Formulario 9 incluye una columna para anotar los cambios que deben tenerse en cuenta y además una serie de preguntas para estimular la consideración anterior de los reajustes.

### Balance financiero

Los activos económicos de la familia así como sus deudas pueden resumirse en la declaración ilustrada en el Formulario 10. El balance finan-



**FORMULARIO 9. Para la enumeración de las mejoras y maquinaria de la finca.**

| Item  | Capacidad | Edad y condición | Cambios que deben considerarse |
|---|-----------|------------------|--------------------------------|
| Mejoras de la finca (edificios para establos, cobertizos para herramientas, depósitos de alimentos, cercas, aprovisionamiento, desagüaderos, etc.): |           |                  |                                |
|   |           |                  |                                |
|   |           |                  |                                |
|   |           |                  |                                |
|   |           |                  |                                |
|   |           |                  |                                |
|   |           |                  |                                |
|   |           |                  |                                |
|   |           |                  |                                |
|   |           |                  |                                |

Equipo y fuerza disponible:

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Puntos que deben tenerse en cuenta:

1. Los edificios y demás mejoras son apropiados para las empresas actuales?
2. Necesitan reparaciones de fondo?
3. Necesitan reformas para modernizarlas y hacerlos más convenientes?
4. Hay más edificios de los que son necesarios para el presente plan de operaciones?
5. Pueden usarse algunos de los edificios para otras empresas?
6. El equipo es adecuado para el tipo actual de explotaciones?
7. El equipo es moderno y bien conservado?
8. Tiene la finca equipo suficiente para hacer los trabajos con eficiencia?
9. Se justificaría la adquisición de más equipo para economizar mano de obra?
10. Tiene la finca más equipo del que se justifica económicamente?

ciero es especialmente importante cuando hay que hacer inversiones adicionales que impliquen el uso de crédito.

**Mano de obra**

Un recurso muy importante es el personal de trabajo. La cantidad y calidad de este recurso deben ser muy bien conocidas para la planificación del negocio rural. También será muy ventajoso usar un registro de los jornales empleados en el pasado. Desafortunadamente es muy difícil obtener

información detallada sobre la cantidad de trabajo invertido en un cultivo individual o en una empresa ganadera. Cuando los recursos de trabajo de la familia son abundantes en relación con el área disponible, es aún difícil determinar el número de horas o días de trabajo que realmente dedicaron al negocio los miembros de la familia. Con mucha frecuencia los

FORMULARIO 10. Para el balance financiero.

| Items y descripción                                | Valor |
|--|-------|
| ACTIVO   |       |
| Propiedad raíz                                     |       |
| Equipo de la finca                                 |       |
| Automóvil o Jeep                                   |       |
| Ganado   |       |
| Alimentos y provisiones                            |       |
| Equipo de la casa y muebles                        |       |
| Vestidos y joyas                                   |       |
| Acciones y bonos                                   |       |
| Seguros de vida (valor efectivo)                   |       |
| Hipotecas y letras por cobrar                      |       |
| Cuentas por cobrar                                 |       |
| Dinero en caja y en bancos                         |       |
| Total del activo                                   |       |
| PASIVO (muestre los pagos anuales y los intereses) |       |
| Hipotecas sobre las propiedades                    |       |
| Hipotecas sobre bienes muebles                     |       |
| Otras cuentas                                      |       |
| Pagos o plazos (saldo que se adeuda)               |       |
| Cuentas por pagar                                  |       |
| Otras deudas                                       |       |
| Total del pasivo                                   |       |
| Valor neto   |       |

agricultores con recursos de tierra tan limitados que apenas si alcanza a darles oportunidades de trabajo, insisten en que todos los miembros útiles de su familia trabajan en la finca los siete días de la semana. En muchos casos casi toda la información que es posible obtener con respecto al uso de la mano de obra es la que se ilustra en el Formulario 11.

### Ingresos y gastos

También se necesitarán los datos de ingresos y gastos de uno o varios de los últimos años de acuerdo con el modelo antes ilustrado en la columna primera del Formulario 3 en la pág. 29. En la recolección de estos datos, puede que sea necesario mayor espacio para la anotación de otros detalles —por ejemplo, las compras de semillas y fertilizantes para cada cultivo.

### EL DISEÑO DE LOS REGISTROS DEL NEGOCIO

Como se dijo antes, probablemente sólo una pequeña proporción de los cultivadores de la América Latina llevan registros adecuados con el fin de proporcionar una base satisfactoria para la planeación. A medida que a los productores se les proporcione mayor ayuda para el análisis del negocio, llegando a convertir sus fincas en negocios más comerciales, y que mayor número de productores estén obligados a rendir declaraciones de renta, existirá una necesidad real de desarrollar sistemas de registro útiles. Muchos agricultores se verán entonces enfrentados al problema de diseñar sistemas para llevar registros apropiados a las necesidades de sus negocios.

En otros casos los técnicos pueden encontrarse ante el problema de suministrar asistencia para el establecimiento de servicios de registro sobre una base más o menos standarizada. La aplicación de las técnicas mecánicas de contabilidad a los registros de fincas, se está mirando con bastante atención en Europa y Estados Unidos.

El sistema de contabilidad debe ser desarrollado, bien sea por parte de los técnicos o de los agricultores, para servir eficientemente las varias necesidades especiales de las fincas particulares. Algunas veces será suficiente con registros muy sencillos, mientras que en otros casos se justificará un mayor esfuerzo. A continuación se discutirán varias de las condiciones básicas en el diseño de sistemas de registros útiles y eficientes.

### Objetivos de los registros

Los registros pueden servir por lo menos para cinco objetivos importantes, los cuales se enumeran a continuación:

1. Para cumplir con los requisitos de la declaración de renta donde éstos existen.

2. Para medir el éxito financiero y el progreso de un año a otro o de un mes a otro.

3. Para proporcionar puntos de comparación con el funcionamiento anterior del mismo negocio o con el de otros que sean comparables.

| Trabajador                      | Edad, salud, impedimentos físicos si los hay, etc. | Tiempo trabajado durante los últimos 12 meses |                 |                   |                 | Cambios previstos |
|---------------------------------|--|---|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
|                                 |  | En la finca                                   |                 | Fuera de la finca |                 |                   |
|                                 |  | Semanas                                       | Horas semanales | Semanas           | Horas semanales |                   |
| Trabajadores en la familia:     |  |   |                 |                   |                 |                   |
| Operador                        |  |   |                 |                   |                 |                   |
| Esposa                          |  |   |                 |                   |                 |                   |
|                                 |  |   |                 |                   |                 |                   |
| Trabajadores fijos contratados: |  |   |                 |                   |                 |                   |
|                                 |  |   |                 |                   |                 |                   |
| Otros trabajadores ocasionales: |  |   |                 |                   |                 |                   |
|                                 |  |   |                 |                   |                 |                   |
|                                 |  |   |                 |                   |                 |                   |
|                                 |  |   |                 |                   |                 |                   |

Puntos que deben considerarse:

1. Es relativamente alta la realización de trabajo por cada hombre?
2. Cuántos trabajadores más habría que contratar para un cultivo más intensivo?
3. Cuántos trabajadores más habría que contratar para tener más ganado?
4. Con la fuerza de trabajo actual se podría manejar eficientemente una mayor extensión?

4. Para suministrar una fuente continua de datos que ayuden a planear el negocio rural.

5. Para ayudar a obtener crédito de los bancos y otros prestamistas.

**La amplitud de los registros**

La amplitud de los registros puede variar desde uno muy sencillo para un fin limitado y específico, tal como un mapa de campo que muestre las aplicaciones de cal, hasta un amplio conjunto de registros que comprenda todos los informes sobre el negocio rural y finanzas de la familia. A continuación comentamos cinco de las muchas alternativas posibles.

1. Contabilidad simple de costos de una sola empresa.

Trata de medir los costos y los ingresos de un solo producto o empresa agrícola, como por ejemplo, papas o algodón.

*Ventajas.* Puede proporcionar algunos datos de funcionamiento útiles para la planeación.

*Desventajas.* Es el resultado de distribuciones arbitrarias de costos conjuntos, y presta poca utilidad para los fines enumerados antes.

## 2. Registros para la declaración de renta.

El mínimo necesario para una declaración de renta es el registro de las entradas, gastos y depreciaciones.

*Ventajas.* Miden los resultados económicos del negocio y sirven para los fines de la declaración de renta con un mínimo esfuerzo.

*Desventajas.* Pueden ser deficientes en datos que serían útiles para evaluar el funcionamiento de las empresas individuales dentro del negocio y para la planeación de reajustes futuros. No cubren los ingresos o gastos de la familia fuera del negocio agropecuario.

## 3. Registro global del negocio agropecuario.

Estos incluirán un registro para el impuesto sobre la renta complementado con inventarios y datos cuantitativos del desarrollo de las empresas individuales.

Algunos otros registros parciales podrían ser necesarios para proporcionar una información completa sobre el negocio agropecuario.

*Ventajas.* Tales registros pueden proporcionar muchos datos para el análisis y la planeación si se hace un pequeño esfuerzo adicional sobre el mínimo necesario para la declaración de renta.

*Desventajas.* No proporcionan un informe completo sobre las finanzas de la familia.

## ✓4. Registro global sobre el negocio agropecuario y las finanzas familiares.

Este registro incluye la información para la declaración de renta y la planeación sobre las finanzas de la familia al mismo tiempo que sobre el negocio agropecuario.

*Ventajas.* Puede servir para todos los fines enumerados en la sección anterior. Además, los registros que incluyen tanto los ingresos y gastos del negocio como los de la familia, así como los balances en efectivo, proporcionan las bases necesarias para verificar continuas comprobaciones que descubren las omisiones hechas en el proceso de asiento de los mismos.

*Desventajas.* Pueden consumir más esfuerzo del que se justifica por los beneficios recibidos, a menos que estén planeados cuidadosamente, llevados fielmente e interpretados prudentemente.

## 5. Contabilidad de costos completa.

En tales registros, todos los cargos y entradas para el negocio rural en conjunto se registran y distribuyen a las cuentas de las varias empresas.

*Ventajas.* Están destinadas a medir el éxito financiero de cada una de las empresas del negocio en total.

*Desventajas.* Generalmente dependen de suposiciones arbitrarias sobre la distribución de los costos conjuntos y son de poca utilidad para la planeación en proporción al esfuerzo y a la habilidad que requieren.

## Limitaciones de los datos sobre costos unitarios

Muchos agricultores consideran los datos de costos promedios por unidad como una necesidad primordial para tomar decisiones. Sin embargo, tales datos tienen graves limitaciones entre las cuales se incluyen las siguientes:

1. Ordinariamente estos costos se refieren al pasado y no a futuro puesto que están basados en la historia.

2. Pueden estar influenciados seriamente por accidentes históricos tales como un año de buenas cosechas o uno de muchas enfermedades.

3. Se basan con frecuencia en promedios de grupos de negocios, los cuales reflejan situaciones diferentes de las que prevalecen en muchos de los negocios que no están dentro del promedio.

4. Casi siempre están basados en decisiones arbitrarias sobre la distribución de costos entre las diferentes empresas o entre los periodos de tiempo.

5. No hacen distinción entre los costos que varían con los cambios en la producción y los que permanecen fijos aún con variaciones considerables en la producción. (Por ejemplo, los impuestos a la propiedad, depreciación, y gastos de reparación, serán más o menos los mismos sea que un establo esté lleno, o vacío.)

6. No muestran el efecto de los cambios en el volumen de los gastos que varían con la producción. (Por ejemplo, el insumo de trabajo varía enormemente por cada docena de huevos según el tamaño del gallinero y la rata de producción.)

Por tanto,

7. Pocas veces indican al productor qué costos debe esperar en el futuro si continúa sin hacer ningún cambio.

8. Muy raras veces, indican al operador qué costos debe esperar en el futuro si hace cambios en su negocio.

Y,

9. Proporcionan muy poca ayuda a un posible productor que probablemente no irá a operar bajo condiciones *promedias*.

## Clases de información para anotar en los registros

Varias aplicaciones pueden encontrarse para las diferentes clases de información anotada en los registros de la finca y la familia. Probablemente no habrá dos familias que tengan las mismas necesidades en cuanto a ésto se refiere. Algunos de los items que con más frecuencia se registran clasificados bajo títulos relativos a la finca y a la familia, son los siguientes:

A) Información sobre el negocio rural.

1. Gastos de operación y entradas.

2. Inversión e ingresos de capital.

3. Cantidades de insumos y producción.

4. Precios de los insumos y producción.
  5. Depreciación de maquinaria, edificios, mejoras en la tierra, y compra de ganado.
  6. Inventarios anuales que muestran la cantidad y el valor de la tierra, la propiedad que se deprecia, ganados, alimentos y otras provisiones.
  7. Inventarios diarios o mensuales del número de animales y de la cantidad de alimentos en depósito.
  8. Datos acerca de las cuentas por pagar y por cobrar.
- B) Información financiera de la familia.
1. Entradas y gastos de la familia.
  2. Cantidades y precios de los artículos comprados.
  3. Datos acerca de cuentas y otras obligaciones por pagar o por cobrar.
  4. Listas de las pólizas de seguros y otros documentos similares.
  5. Compras e inventario de mobiliario y otras propiedades personales.
  6. Declaración del balance financiero.

#### Características deseables de los registros

Sin tener en cuenta la amplitud general de una serie de registros dado y fuera de los ítems específicos que deben ser incluidos, hay ciertas características que son altamente deseables. Algunas de éstas se enumeran a continuación, con ejemplos tomados de los registros necesarios para una granja avícola comercial.

1. Los registros deben ser *completos* en relación con los objetivos previamente establecidos.

La omisión de unos pocos ítems claves puede reducir grandemente el valor de un registro que puede ser aceptable en otros aspectos. Por ejemplo, la falta de datos para computar el tamaño promedio del grupo de ponedoras, limitaría el valor analítico de un registro que incluyera todos los gastos, ingresos y la producción total de huevos.

2. Los registros deben ser *exactos* dentro de ciertos límites considerados como aceptables.

Los errores y las omisiones pueden con frecuencia localizarse y corregirse por simples procedimientos de confrontación. Por ejemplo, el número de aves existentes al principio del año, más las adiciones, menos las vendidas y muertas, deben ser iguales al número de aves al fin del año. Asimismo, el dinero en caja al principio del mes, más los ingresos en efectivo de la finca y de la familia menos los gastos en efectivo por los mismos conceptos, deben ser iguales al dinero en caja al fin del mes.

3. Los registros deben ser *sencillos* y deben estar de acuerdo con los objetivos seleccionados.

Un sistema de registros es de poco valor si el encargado de él no puede entenderlo, llevarlo fácilmente, e interpretarlo con rapidez. Los errores pueden multiplicarse si el sistema exige la copia repetida de asientos de una parte a otra.

4. Los registros deben ser *convenientes*, especialmente con respecto a la facilidad de hacer asientos originales donde la actividad o transacción tiene lugar.

La manera lógica de anotar la producción de huevos por ejemplo, no es en un libro de contabilidad sino en una hoja de registros localizados cerca a los nidos.

5. Los registros deben tener *suficiente espacio* para anotar todos los detalles en una forma organizada. Los esfuerzos se desperdician y la exactitud se sacrifica cuando los esqueletos de registro no tienen espacio amplio para cada asiento.

6. Los registros deben ser *accesibles*, es decir deben proporcionar con facilidad datos sobre ciertas transacciones en particular. Por ejemplo, el contador puede necesitar un dato de una transacción efectuada cinco años atrás. Para encontrarlo puede hacerlo guiándose por ciertas clasificaciones tales como "impuestos" y siguiendo en orden cronológico una serie de asientos, o por algún otro procedimiento.

7. Los registros deben *clasificarse* de acuerdo a los objetivos escogidos.

Un número suficiente de columnas o líneas para la clasificación detallada eliminará problemas tales como la necesidad de volver a clasificar los gastos de "alimentos" para obtener totales separados para "alimentos para ponedoras", "alimentos para pollos", "alimentos para vacas lecheras", etc.

#### Algunas decisiones especiales

Una vez que se ha determinado la amplitud general que debe tener una serie de registros y la clase de información que debe ser anotada, hay todavía algunas decisiones especiales que afectan el diseño del sistema. A continuación se anotan cinco de ellas.

1. El período de las cuentas.

Muchos agricultores confeccionan sus declaraciones de renta con base en un período contable de un año-calendario, sin embargo, en algunos casos, se ha establecido un año fiscal diferente, o se considera ésta como una medida aconsejable. Además existe la duda sobre si deben o no hacerse resúmenes periódicos dentro del año contable. Los resúmenes, generalmente, deberían ser mensuales o trimestrales, pero en algunos casos como en el registro de producción de huevos en una explotación avícola, lo mejor podría ser un resumen por períodos de cuatro semanas. Los resúmenes pueden ser necesarios para llevar los registros del trabajo semanal, o para mostrar los ingresos al detal por día.

2. Contabilidad a base de efectivo o de inventarios.

La contabilidad a base de ingresos en efectivo ofrece ciertas ventajas de simplicidad, pero un método que incluye ajustes para cambios en el inventario puede dar una idea más exacta de los resultados del negocio, cuando los inventarios tienen grandes fluctuaciones de un año a otro. En



algunos casos el factor determinante serán los requisitos de la declaración de renta. La pregunta de si los gastos deben anotarse *cuando se pagan o cuando se incurre en ellos* está por lo general en estrecha relación con la selección entre contabilidad en efectivo y ésta con ajustes por cambios en el inventario. Si los gastos se cargan a cuentas abiertas y se registran solamente como pagos totales, muchos detalles útiles para el análisis de la empresa pueden perderse.

### 3. Contabilidad para propietarios y arrendatarios.

En los negocios operados por arrendatarios a medias (aparceros, cosecheros, etc.) el diseño de los sistemas de registro debe tener espacios separados para los asientos de ingresos y gastos que representan la participación del propietario y del mediero.

### 4. Planeación de los esqueletos para los asientos originales.

La mayor parte de los agricultores probablemente piensan en solucionar sus necesidades por medio de una *serie* de registros más bien que con un sólo libro de contabilidad. Como ya dijimos antes, el punto lógico para hacer los asientos originales es en el lugar donde se realiza la actividad. Es decir, que la producción de leche se registra en el lugar del ordeño, la producción de huevos en los ponederos o los gastos en efectivo en un pequeño memorando de bolsillo. Los esqueletos o libros separados y cuidadosamente diseñados pueden contribuir grandemente al registro inmediato y exacto. Es necesaria además la planeación para evitar la duplicación innecesaria de los asientos y para facilitar el resumen total de la información.

### 5. El desarrollo de los resúmenes.

Los asientos originales deben ser conservados para referencias ocasionales, pero pocas veces cumplen enteramente su cometido mientras no han sido incorporados a los resúmenes de un período de tiempo o de una clase de actividad. Las tareas de: a) Planear los asientos originales y b) Desarrollar resúmenes útiles, están íntimamente relacionadas, puesto que la clase de resúmenes a usar depende de la calidad de información contenida en los registros y ésta a su vez debe planearse teniendo en cuenta los resúmenes que se desea elaborar.

#### Algunas posibilidades prácticas

En varios países, se han diseñado libros de registros que se distribuyen a los productores locales para proveer a sus necesidades. En algunos casos éstos no son más que un simple diario, tal como el que aparece a continuación:

| <u>Fecha</u> | <u>Artículos</u>    | <u>Ingresos</u> | <u>Egresos</u> |
|--------------|---------------------|-----------------|----------------|
| Enero 2      | vacas viejas        | 1.865           |                |
|              | 2 gallos            |                 | 24             |
| Enero 7      | 4 docenas de huevos | 288             |                |

En otros casos se usa un libro con páginas separadas para los varios grupos de artículos de acuerdo con el siguiente modelo. Ejemplo:

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Venta de ganado .....      | Pág. 1 |
| Venta de leche .....       | " 10   |
| Otros ingresos .....       | " 15   |
| Compra de alimentos .....  | " 20   |
| Mano de obra .....         | " 25   |
| Gastos en maquinaria ..... | " 30   |
| Otros gastos .....         | " 40   |

Un tipo de diario de columnas es popular en muchos casos en que se requiere un procedimiento sencillo para proporcionar datos analíticos de considerable valor. Esta clase de registro se ilustra a continuación.

| Total General de Ventas |   |                | Total Específico de Ventas |                    |          |        |      |
|-------------------------|---|----------------|----------------------------|--------------------|----------|--------|------|
| Fecha                   | Detalle de la venta (qué a quién, etc.) | Total recibido | Ganado                     | Productos lecheros | Pollinos | Huevos | Etc. |
|                         |   |                |                            |                    |          |        |      |
|                         |   |                |                            |                    |          |        |      |
|                         |   |                |                            |                    |          |        |      |
|                         |   |                |                            |                    |          |        |      |
|                         |   |                |                            |                    |          |        |      |
|                         |   |                |                            |                    |          |        |      |
|                         |   |                |                            |                    |          |        |      |
|                         |   |                |                            |                    |          |        |      |
|                         |   |                |                            |                    |          |        |      |

| Total General de Compras |   |              | Total Específico de Compras |           |           |                    |      |
|--------------------------|---|--------------|-----------------------------|-----------|-----------|--------------------|------|
| Fecha                    | Detalles de la compra (qué a quién, etc.) | Total pagado | Ganado                      | Alimentos | Medicinas | Jornales y sueldos | Etc. |
|                          |   |              |                             |           |           |                    |      |
|                          |   |              |                             |           |           |                    |      |
|                          |   |              |                             |           |           |                    |      |
|                          |   |              |                             |           |           |                    |      |
|                          |   |              |                             |           |           |                    |      |
|                          |   |              |                             |           |           |                    |      |
|                          |   |              |                             |           |           |                    |      |
|                          |   |              |                             |           |           |                    |      |
|                          |   |              |                             |           |           |                    |      |
|                          |   |              |                             |           |           |                    |      |

Hay varios registros auxiliares que pueden usarse en combinación con cualquiera de estos sistemas de contabilidad. Por ejemplo, con mucha frecuencia son necesarios registros de producción diaria para cada vaca o para cada lote de aves.

Cuando se contratan muchos trabajadores se requiere una planilla especial para registrar los salarios semanales o mensuales, anotándose las deducciones en columnas separadas tal como aparece a continuación.

| Nombre del trabajador | Salario total | Deducciones para seguro social | Dinero pagado |
|-----------------------|---------------|--------------------------------|---------------|
|                       |               |                                |               |
|                       |               |                                |               |
|                       |               |                                |               |
|                       |               |                                |               |
|                       |               |                                |               |
|                       |               |                                |               |
|                       |               |                                |               |

En este caso, el total pagado podría ser trasladado a la columna de salarios en el registro general. De la misma manera, muchos otros registros auxiliares pueden incorporarse como partes del sistema total de registros y pueden servir tanto para los fines del registro original como para los de resumen. El Formulario 12 muestra una forma apropiada para el registro de gastos del automóvil o camión. Estos son a menudo lo suficientemente importantes como para merecer un estudio y análisis especial.

En muchos casos, los gastos del automóvil o jeep son en parte personales y en parte del negocio, siendo necesario entonces un tratamiento especial para su contabilización en la declaración sobre la renta. Los costos de operación del automóvil incluyen algunos items que se repiten con frecuencia durante el año, como la compra de gasolina, otros que se pagan solo ocasionalmente como matrículas, y otros que deben calcularse o prorratearse como la depreciación por ejemplo. Algunos de estos gastos pueden pagarse en efectivo estando lejos de la casa, otros pueden pagarse con cheque y la gasolina puede sacarse de un tanque de depósito para fines generales que haya en el predio.

Si la gasolina y otros gastos se pagan en efectivo mientras se está fuera del predio, es conveniente llevar en el mismo automóvil una libreta para hacer la anotación original correspondiente. Solamente el costo total y el número de galones se pasaría mensualmente o a intervalos mayores al resumen de gastos en el Formulario 12. Si se tiene un tanque de donde se saca gasolina para diferentes vehículos, debe tenerse cerca a él una tarjeta en donde se van anotando las cantidades usadas para cada vehículo. La cantidad total y su valor se pasarán a intervalos regulares al formulario de resumen de gastos.

Formulario 12. Para el resumen de gastos de un automóvil o camión, por meses, por años o por vida.

| Item                         | Costo original o base \$ | Lectura inicial Km. |
|------------------------------|--------------------------|---------------------|
| Datos cuantitativos:         |                          |                     |
| Lectura Marcador Km. (final) |                          |                     |
| Distancia recorrida (Kms.)   |                          |                     |
| Gasolina (gals.)             |                          |                     |
| Acete (qts.)                 |                          |                     |
| Entregas (tons. o )          |                          |                     |
| Kms. por gal. de gasolina    |                          |                     |
| Gastos:                      |                          |                     |
| Gasolina                     |                          |                     |
| Acete                        |                          |                     |
| Llantas y neumáticos         |                          |                     |
| Baterías                     |                          |                     |
| Reparaciones                 |                          |                     |
| Seguros                      |                          |                     |
| Impuestos                    |                          |                     |
| Otros                        |                          |                     |
| Sub-total                    |                          |                     |
| Depreciación                 |                          |                     |
| Total                        |                          |                     |
| Costos promedios:            |                          |                     |
| Por                          |                          |                     |
| Por                          |                          |                     |

Nótese que esta forma está diseñada para uso mensual, trimestral o anual. Las entradas originales para gastos tales como seguro, matrículas, etc., deben hacerse en la libreta de cheques. A intervalos apropiados estas cantidades se trasladan al formulario de registro de gastos. Si este formulario se considera como parte del libro de registro o del sistema de registro permanente no sería necesario duplicar nuevamente cada una de las entradas en el libro general de contabilidad.

El formulario de resumen de gastos proporciona una combinación de registro permanente de gastos y un medio para el análisis, ya que su combinación de datos físicos y financieros permiten la computación y registro de factores tales como la distancia recorrida, el consumo de gasolina cada kilómetro y el costo promedio por tonelada-kilómetro. Los costos promedios, es verdad que no serían de mucha utilidad sobre una base mensual pero pueden ser de mucho valor en una base anual o por toda la vida del vehículo.

El Formulario 12 muy bien podría llegar a ser parte de una serie de registros globales diseñada individualmente para las finanzas del negocio y de la familia, con un balance mensual en efectivo de todas las transacciones hechas.

#### EJEMPLOS DE DATOS BASICOS

Como se explicó en el Capítulo II, la teoría económica proporciona ciertos procedimientos útiles para tratar los problemas de la administración rural, aunque no en todos los casos proporcione la fórmula específica para resolverlos. Los conceptos de rendimientos decrecientes, productividad marginal, y costos marginales tienen implicaciones importantes respecto a las clases de datos experimentales que son necesarios para el análisis de los problemas del manejo. A continuación se ilustran algunas clases de datos que podrían ser de mucha utilidad en la planeación del negocio rural.

#### El uso óptimo de los fertilizantes

Por muchos años, el uso de los fertilizantes comerciales en la producción de cosechas ha ido aumentando en la mayoría de los países del mundo. Hoy por ejemplo, muchos productores colombianos que hace 5 o 10 años no pensaban siquiera en usar fertilizantes para sus cultivos de maíz, lo están haciendo. Aún hace 5 años, el uso de fertilizantes para maíz era poco común en el rico Valle del Cauca; y si algún productor deseaba usarlo, hubiera tenido dificultades en la determinación de la cantidad que debía usar.

Este productor hubiera podido seguir alguno de los siguientes procedimientos para determinar cuánto fertilizante se debe aplicar:

1. Podría haber seguido la costumbre de la comunidad, en cuyo caso probablemente no hubiera usado ninguno.



Foto 6.—La fertilización óptima puede significar mayores ingresos en la producción de maíz.

2. Podría haberse decidido a seguir la práctica no muy común de un vecino que tuvo éxito.

3. Podría haber seguido las recomendaciones de un entusiasta vendedor de abonos.

• 4. Podría haber ordenado análisis de sus suelos para determinar las reservas aprovechables para las plantas, y usar éstos como base para elevar estas reservas hasta los niveles deseados.

5. Podría haberse guiado por datos sobre respuestas de producción marginal de maíz a la adición de cantidades de distintos nutrientes, en caso de que él tuviera a su disposición tales datos.

6. Finalmente podría haber llegado a esta decisión sin referencia a datos pertinentes a su situación.

Un profesional con entrenamiento en economía agrícola hubiera preferido tomar esta decisión con base en datos de respuestas en producción marginal, y teniendo en cuenta, naturalmente, el precio del fertilizante y los precios esperados para el maíz. Sin embargo un agrónomo podría haber presentado argumentos razonables en favor del procedimiento 4, que implica la adición de aquellos nutrientes que se encontraron deficientes al hacer los análisis de suelo.

Después de analizar los datos de experimentos hechos durante un año en una finca situada en el Valle del Cauca, Trant llegó a la conclusión de que la importancia relativa del nitrógeno, el fósforo y el potasio en el au-

mento de los rendimientos del maíz era casi la inversa de aquella indicada por los análisis de suelos <sup>1</sup>. Los análisis previos habían indicado que el fósforo y el potasio estaban a niveles muy bajos en los suelos donde se desarrollaron los experimentos, pero que el nitrógeno no era un factor limitante. Sin embargo, en el experimento, la respuesta al fósforo y al potasio combinados en una proporción 1:1 no fue significativa, en cambio se obtuvo una respuesta muy significativa al nitrógeno.

Trant hizo notar que los resultados obtenidos en un año, como es obvio, no son una base adecuada para una predicción exacta de las respuestas a los fertilizantes bajo condiciones variables de tiempo; sin embargo, sus recomendaciones proporcionaron al propietario una mejora sustancial en las ganancias de la cosecha siguiente de maíz.

En la Tabla 6 aparecen resultados más completos de las conclusiones de Trant sobre la aplicación de nitrógeno al maíz y a la caña de cuarto corte. Estos datos se basan en funciones logarítmicas calculadas a partir de resultados experimentales (Fig. 8). Nótese la disminución pronunciada del producto físico marginal a medida que las aplicaciones de nitrógeno aumentaban. Esto sugiere que los cambios en los precios relativos de los fertilizantes y del maíz tendrían efectos importantes sobre la cantidad óptima de nitrógeno que se hubiere de aplicar.

TABLA 6. Productividad física marginal estimada de 1 kilogramo de nitrógeno elemental en la producción de maíz y caña de azúcar de 4º corte en el Valle del Cauca\*.

| Aplicaciones de nitrógeno<br>por hectárea<br>(kilogramos) | Producto físico marginal por hectárea |  |
|---|---------------------------------------|--|
|   | Maíz<br>(cargas de<br>150 kgms.)      | Caña de azúcar 4º corte<br>(toneladas) |
| 6   | .47                                   | .83                                    |
| 7   | .41                                   | .72                                    |
| 8   | .36                                   | .66                                    |
| 9   | .33                                   | .56                                    |
| 10  | .30                                   | .51                                    |
| 20  | .16                                   | .26                                    |
| 30  | .11                                   | .18                                    |
| 40  | .08                                   | .14                                    |
| 80  | .05                                   | .07                                    |
| 120   | .03                                   | .05                                    |
| 240   | .02                                   | .02                                    |

\* Trant, G. I. 1958. Implications of calculated economic optima in the Cauca Valley, Colombia, S. A. *Journal of Farm Economics* 40: 123-133.

Poco después de terminados los experimentos citados, el costo del nitrógeno en la región era de 1.40 pesos kilogramo y el precio del maíz se esperaba que sería alrededor de 50 pesos la carga. Basándose en estos datos Trant recomendó que el productor aplicara 120 kilogramos de nitrógeno por hectárea en la próxima cosecha. En la Tabla 6 se observa que la res-

<sup>1</sup> Trant, G. I. 1958. Implications of Calculated Economic Optima in the Cauca Valley, Colombia, S. A. *Journal of Farm Economics* 40: 123-133.

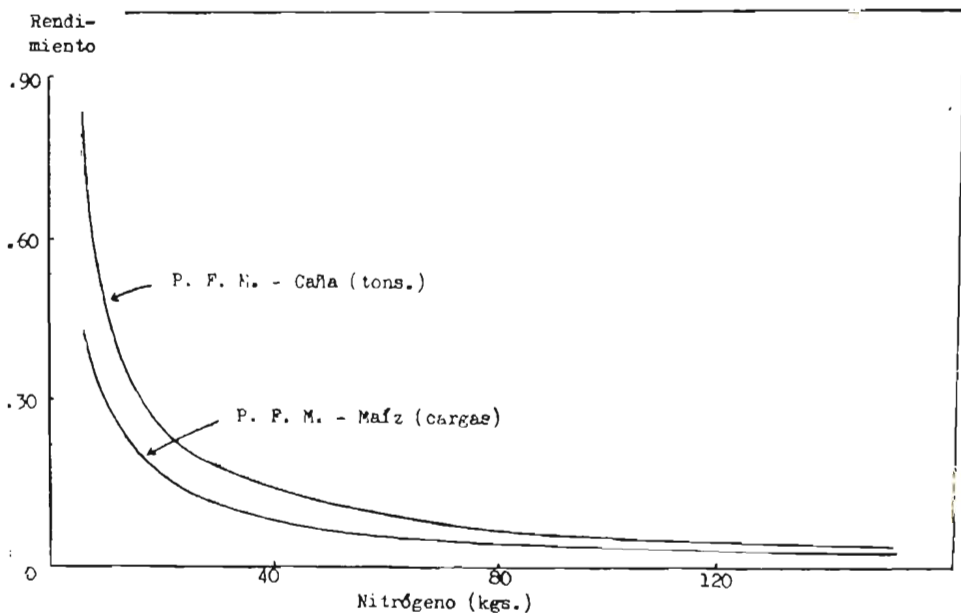


Fig. 8.—Gráfico correspondiente a los datos de la Tabla 6.

puesta física marginal del maíz al nivel de 120 kilogramos de aplicación es de .03 cargas. Esta cantidad tendría un valor de 1.50 pesos si el precio del maíz es 50 pesos por carga.

De acuerdo con los datos experimentales, sería ventajoso elevar la aplicación de nitrógeno hasta 240 kilogramos por hectárea, si el precio del maíz subiera a 75 pesos por carga. Por otra parte, si el precio del abono subiera a 3 pesos por kilogramo, un agricultor no podría costear más de 80 kilogramos a menos que el precio del maíz fuera más de 60 pesos por carga.

Los datos experimentales todavía no son adecuados para proporcionar base para recomendaciones específicas sobre las cantidades exactas de fertilizantes y otros insumos que todos los productores deberán usar en sus diversos cultivos. Tal vez, nunca se llegue a disponer de datos de esta clase que sean completamente adecuados. No obstante, los datos que tenemos demuestran la importancia de usar los conceptos de la teoría económica como guía en el análisis de estos problemas.

Esto sugiere por ejemplo, que se han de cambiar de tiempo en tiempo las aplicaciones de fertilizantes a medida que los precios varían. Pero en la práctica es común la idea de que los especialistas pueden hacer recomendaciones sobre el uso de fertilizantes, que serán válidas en todo tiempo. La importancia de tener en cuenta las relaciones cambiantes de los precios tiene implicaciones para la planeación de los experimentos sobre el uso de fertilizantes, los cuales deberían producir datos en la forma de curvas



que indican las respuestas a los fertilizantes con una amplia escala de aplicaciones.

Los análisis de posibles respuestas a los fertilizantes se complican más cuando es necesario considerar las respuestas a varios nutrientes, y cuando se toman en consideración los efectos residuales en el suelo.

Otros tipos de complicaciones se presentan en la determinación de los niveles óptimos de alimentación animal. Sin embargo, aquí nuevamente la manera analítica como el economista afronta el problema, puede ayudar al agricultor o al técnico a evitar serios errores.

#### **Alimentación para la producción económica de carne**

Las empresas porcinas ilustran la mayoría de los problemas de alimentación económica para la producción de carne. Las decisiones que deben tomarse sobre estos asuntos son las siguientes:

1. ¿Hasta qué peso se quiere engordar cada animal?
2. ¿Qué clases de alimentos se usarán y en qué proporción?
3. ¿Se usará un método de alimentación libre o se restringirá hasta cierto punto la ración diaria?
4. ¿Cómo se ajustará el programa de ceba para acomodarlo a las variaciones estacionales o de otra clase en los precios de los productos?
5. ¿Cómo afectarán el alojamiento, el equipo, el cuidado y otros insumos, la eficiencia de la alimentación?
6. ¿Cómo afectará esta misma eficiencia el manejo de los animales de cría?

Los cerdos como otros animales de carne por lo general crecen más rápida y económicamente cuando son jóvenes, pero llegan a un punto en que el consumo de grandes cantidades de alimento produce solo un pequeño aumento. Algunas curvas de crecimiento derivadas de datos experimentales se ilustran en la Tabla 7, la cual muestra la relación entre el consumo total de alimentos y los aumentos de peso vivo dentro de un programa específico de manejo.

Es de notarse que los aumentos en peso podrían relacionarse a la edad tanto como al consumo de alimentos, puesto que en cualquiera de los programas específicos de manejo hay una relación exacta entre el consumo de alimento y la edad.

La Tabla 8 se basa en la misma prueba experimental que la Tabla 7 y muestra el aumento de peso vivo por cada libra adicional de alimento en varias etapas del proceso de desarrollo. Nótese que una libra de alimento de 14 por ciento de proteína puede producir un aumento de casi media libra poco después del destete, pero de menos de un cuarto de libra después de que el animal ya ha consumido 600 o más libras de alimento. Este comportamiento característico de los animales de carne produce un tipo de curva de crecimiento que se eleva con bastante rapidez al principio y después continúa ascendiendo a una rata cada vez menor hasta que el animal alcanza su desarrollo total.

TABLE 7. Aumento total de peso en cerdos desde 34 libras, según la cantidad de alimento suministrado, a diferentes niveles de proteínas\*.

| Alimento suministrado después del destete<br>(Libras) | Porcentaje de proteínas en la ración |        |        |        |        |        |
|---|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | 10                                   | 12     | 14     | 16     | 18     | 20     |
|   | (Libras de aumento)                  |        |        |        |        |        |
| 100   | 32.85                                | 37.06  | 21.77  | 22.12  | 22.12  | 21.83  |
| 150   | 46.10                                | 52.00  | 38.84  | 39.47  | 39.46  | 38.96  |
| 200   | 58.62                                | 66.13  | 54.49  | 55.39  | 55.37  | 54.66  |
| 50  | 18.41                                | 20.77  | 69.30  | 70.43  | 70.41  | 69.51  |
| 250   | 70.63                                | 70.68  | 83.50  | 84.87  | 84.84  | 83.76  |
| 300   | 82.25                                | 92.79  | 97.23  | 98.83  | 98.80  | 97.54  |
| 350   | 93.55                                | 105.54 | 110.59 | 112.41 | 112.38 | 110.94 |
| 400   | 104.59                               | 117.99 | 123.65 | 125.68 | 125.64 | 124.04 |
| 450   | 115.41                               | 130.19 | 136.43 | 138.67 | 138.63 | 136.86 |
| 500   | 126.03                               | 142.17 | 148.98 | 151.43 | 151.38 | 149.45 |
| 550   | 136.47                               | 153.95 | 161.33 | 163.98 | 163.93 | 161.84 |
| 600   | 146.76                               | 165.56 | 173.49 | 176.34 | 176.29 | 174.04 |
| 650   | 156.91                               | 177.01 | 185.49 | 188.54 | 188.48 | 186.08 |
| 700   | 166.93                               | 188.31 | 197.34 | 200.58 | 200.52 | 197.96 |
| 750   | 176.84                               | 199.48 | 209.04 | 212.48 | 212.41 | 209.70 |
| 800   | 186.63                               | 210.53 | 220.62 | 224.25 | 224.18 | 221.32 |

\* Heady, E., R. Woodworth, D. Catron y G. Ashton. 1954. *New Procedures in Estimating Feed Substitution Rates and in Determining Economic Efficiency in Pork Production*. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 409, p. 939.

TABLE 8. Aumento de peso en cerdos por cada libra de alimento adicional suministrado sobre ciertas cantidades especificadas, a diferentes niveles de proteína\*.

| Alimento suministrado después del destete<br>(Libras) | Porcentaje de proteínas en la ración                 |       |       |       |       |       |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 10   | 12    | 14    | 16    | 18    | 20    |
|   | (Libras de aumento por libras de alimento adicional) |       |       |       |       |       |
| 50  | .3682  | .4154 | .4353 | .4425 | .4423 | .4367 |
| 100   | .2888  | .3258 | .3414 | .3470 | .3469 | .3425 |
| 150   | .2649  | .2988 | .3131 | .3182 | .3182 | .3141 |
| 200   | .2504  | .2825 | .2961 | .3009 | .3008 | .2970 |
| 250   | .2402  | .2710 | .2840 | .2886 | .2886 | .2849 |
| 300   | .2324  | .2622 | .2718 | .2792 | .2792 | .2756 |
| 350   | .2261  | .2551 | .2672 | .2716 | .2716 | .2680 |
| 400   | .2207  | .2490 | .2612 | .2654 | .2652 | .2620 |
| 450   | .2164  | .2410 | .2556 | .2598 | .2598 | .2564 |
| 500   | .2121  | .2396 | .2510 | .2552 | .2550 | .2518 |
| 550   | .2088  | .2356 | .2470 | .2510 | .2510 | .2478 |
| 600   | .2058  | .2322 | .2432 | .2472 | .2472 | .2440 |
| 650   | .2030  | .2290 | .2400 | .2440 | .2438 | .2408 |
| 700   | .2004  | .2260 | .2370 | .2400 | .2408 | .2376 |
| 750   | .1982  | .2234 | .2340 | .2380 | .2378 | .2348 |
| 800   | .1958  | .2210 | .2316 | .2354 | .2354 | .2324 |

\* Heady, E., R. Woodworth, D. Catron y G. Ashton. 1954. *New Procedures in Estimating Feed Substitution Rates and in Determining Economic Efficiency in Pork Production*. Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 409, p. 939.

Si cada libra que se añade al peso de venta de un animal vale cuatro veces más que una libra de alimento, el productor puede beneficiarse con la ceba de cada animal siempre que la rata de aumento sea mayor de un cuarto de libra por cada libra de alimento consumido. Por ejemplo, cuando cuatro libras de alimento cuestan 1.60 pesos y producen más de una libra de aumento a un valor de 1.60 por libra, será productivo continuar con la ceba siempre que no haya otros costos implicados. Pero en la mayoría de los casos el operador no podrá continuar con la ceba sin incurrir en algunos costos y riesgos adicionales.

El operador que disponga de facilidades para una operación de ceba continua, debe también escoger entre alimentar más lotes de animales hasta un peso menor, o menos lotes hasta un peso más alto. Por ejemplo, en un período de dos años un criador podría usar sus instalaciones para producir cuatro tandas de cerdos de 200 libras o tres tandas de cerdos de 275. Teniendo estimativos confiables del consumo de alimentos y de los precios, el criador podría elaborar presupuestos que le mostraran cuál de los dos sistemas daría mayores ganancias. Al hacerlo así, tendría que tener en cuenta la posibilidad de que los cerdos de 275 libras se vendieran a menor precio por libra que los cerdos más livianos, y también tendría que considerar las diferencias en los precios estacionales de los cerdos cebados y tal vez los de los cerditos para la ceba.

Otro problema sería la determinación de la mezcla más barata de grano y suplemento proteínico. Cuando los granos son baratos en relación a los alimentos proteínicos, se justifica el uso de una combinación baja en proteínas; pero cuando la fuente de proteínas es relativamente barata, una ración alta de proteínas viene a ser más económica. En la Tabla 9 aparecen las combinaciones más baratas de maíz y torta de soya, calculadas con base en los experimentos ya citados para cerdos en diferentes etapas de crecimiento.

#### **Alimentación para la producción económica de leche**

La respuesta de la vaca lechera a una mejor alimentación se mide principalmente en la producción de leche, más bien que en el aumento de peso vivo, aunque, en realidad, ambas clases de respuestas pueden producirse al mismo tiempo. La mayor rata de alimentación por lo general conduce a mayor producción de leche, aunque ésta raras veces es continuamente proporcional al aumento en las raciones.

Como en el caso de los cerdos, podemos decir que a medida que los insumos de alimentación aumentan, nos encontramos con rendimientos marginales decrecientes. En la alimentación de las vacas, nos interesa más la respuesta en producción de leche durante el período de una lactancia que en un período más corto, mientras que en el caso de los cerdos es la acumulación de peso a través de un período de duración indefinida la que nos interesa.

Otra diferencia que hay en el problema de alimentación del ganado lechero y el de ceba de cerdos es que la producción de concentrados y

TABLA 9. Raciones de costo mínimo por cada 100 libras de aumento, para cerdos en tres etapas de crecimiento a relaciones de precios dadas\*.

| Relación del precio de la torta de soya con el precio del maíz por libra | Cerdos entre 34 y 75 libras |                      |                               |             | Cerdos entre 75 y 150 libras |                               |             |                      | Cerdos entre 150 y 200 libras |             |                      |                               |
|--|-----------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|-------------------------------|-------------|----------------------|-------------------------------|-------------|----------------------|-------------------------------|
|  | Maíz (lbs.)                 | Torta de soya (lbs.) | Nivel de Proteínas (percent.) | Maíz (lbs.) | Torta de soya (lbs.)         | Nivel de Proteínas (percent.) | Maíz (lbs.) | Torta de soya (lbs.) | Nivel de Proteínas (percent.) | Maíz (lbs.) | Torta de soya (lbs.) | Nivel de Proteínas (percent.) |
| 1.0  | 136.3                       | 75.9                 | 21.0                          | 269.3       | 49.9                         | 13.9                          | 336.9       | 36.3                 | 11.8                          |             |                      |                               |
| 1.1  | 141.0                       | 71.4                 | 20.3                          | 273.3       | 46.0                         | 13.4                          | 340.1       | 33.3                 | 11.5                          |             |                      |                               |
| 1.2  | 145.5                       | 67.5                 | 19.6                          | 277.1       | 42.8                         | 13.1                          | 342.9       | 30.8                 | 11.2                          |             |                      |                               |
| 1.3  | 149.7                       | 64.2                 | 19.0                          | 280.5       | 40.0                         | 12.7                          | 345.6       | 28.6                 | 11.0                          |             |                      |                               |
| 1.4  | 153.7                       | 61.2                 | 18.4                          | 283.9       | 37.6                         | 12.5                          | 348.1       | 26.8                 | 10.8                          |             |                      |                               |
| 1.5  | 157.5                       | 58.5                 | 17.9                          | 286.9       | 35.4                         | 12.2                          | 350.5       | 25.2                 | 10.7                          |             |                      |                               |
| 1.6  | 161.3                       | 56.2                 | 17.5                          | 289.9       | 33.6                         | 12.0                          | 352.7       | 23.7                 | 10.6                          |             |                      |                               |
| 1.7  | 164.8                       | 54.0                 | 17.1                          | 292.6       | 31.9                         | 11.8                          | 354.7       | 22.5                 | 10.4                          |             |                      |                               |
| 1.8  | 168.1                       | 52.0                 | 16.7                          | 295.1       | 30.4                         | 11.6                          | 356.7       | 21.3                 | 10.3                          |             |                      |                               |
| 1.9  | 171.4                       | 50.3                 | 16.4                          | 297.7       | 29.0                         | 11.5                          | 358.6       | 20.3                 | 10.2                          |             |                      |                               |
| 2.0  | 174.7                       | 48.7                 | 16.0                          | 300.1       | 27.8                         | 11.3                          | 360.4       | 19.4                 | 10.1                          |             |                      |                               |
| 2.1  | 177.7                       | 47.2                 | 15.8                          | 302.4       | 26.7                         | 11.2                          | 362.1       | 18.6                 | 10.0                          |             |                      |                               |
| 2.2  | 180.7                       | 45.8                 | 15.5                          | 304.6       | 25.7                         | 11.1                          | 363.7       | 17.8                 | 10.0                          |             |                      |                               |
| 2.3  | 183.6                       | 44.5                 | 15.2                          | 306.8       | 24.7                         | 11.0                          | 365.3       | 17.1                 | 9.9                           |             |                      |                               |
| 2.4  | 186.4                       | 43.3                 | 15.0                          | 308.8       | 23.8                         | 10.9                          | 366.8       | 16.5                 | 9.8                           |             |                      |                               |
| 2.5  | 189.2                       | 42.2                 | 14.8                          | 310.8       | 23.0                         | 10.8                          | 368.3       | 15.9                 | 9.8                           |             |                      |                               |
| 2.6  | 191.9                       | 41.1                 | 14.6                          | 312.7       | 22.3                         | 10.7                          | 369.7       | 15.3                 | 9.7                           |             |                      |                               |
| 2.7  | 194.1                       | 40.1                 | 14.1                          | 314.6       | 21.6                         | 10.6                          | 371.1       | 14.8                 | 9.7                           |             |                      |                               |
| 2.8  | 197.0                       | 39.2                 | 14.0                          | 316.3       | 20.9                         | 10.5                          | 372.3       | 14.3                 | 9.6                           |             |                      |                               |
| 2.9  | 199.5                       | 38.3                 | 13.9                          | 318.1       | 20.3                         | 10.4                          | 373.7       | 13.9                 | 9.6                           |             |                      |                               |
| 3.0  | 201.9                       | 37.5                 | 13.9                          | 319.8       | 19.7                         | 10.4                          | 374.9       | 13.5                 | 9.5                           |             |                      |                               |
| 3.1  | 204.3                       | 36.7                 | 13.7                          | 321.4       | 19.2                         | 10.3                          | 376.1       | 13.1                 | 9.5                           |             |                      |                               |
| 3.2  | 206.6                       | 36.0                 | 13.6                          | 323.0       | 18.7                         | 10.3                          | 377.3       | 12.7                 | 9.5                           |             |                      |                               |
| 3.3  | 213.4                       | 34.0                 | 13.2                          | 327.5       | 17.3                         | 10.1                          | 380.6       | 11.7                 | 9.4                           |             |                      |                               |
| 4.0  | 223.8                       | 31.2                 | 12.7                          | 334.5       | 15.5                         | 10.0                          | 385.5       | 10.4                 | 9.3                           |             |                      |                               |

\* Heady, E., R. Woodworth, D. Catron, and G. Ashton, 1954. *New Procedures in Estimating Feed Substitution Rates and in Determining Economic Efficiency in Pork Production*. Iowa Agr. Expt. Sta. Res. Bul. 409, p. 948.

forrajes por lo general varía a medida que aumenta el insumo de alimentación. Generalmente las vacas lecheras reciben una ración predeterminada de concentrados, además de una cantidad más o menos ilimitada de forraje. Como la capacidad del estómago de la vaca es limitada, ella reduce el consumo de forraje cuando se le aumenta la ración de concentrados. Al fin de hacerle consumir una cantidad mayor de nutrientes totales se aumenta su ración de concentrados y por tanto se recorta el consumo de forraje.

De aquí que el problema de la alimentación económica de las vacas lecheras envuelve las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántas libras de concentrados se le suministrarán durante el período de lactancia y cómo se distribuirán éstas en raciones diarias?

2. ¿Qué forrajes se suministrarán y cuáles de ellos en cantidad ilimitada?

3. ¿Cómo se ajustarán los programas de alimentación a las variaciones en el nivel general de los precios de la leche en el mercado y a la situación de las cuotas y los precios diferenciales para varias clases de leche?

4. ¿Cómo pueden ajustarse las raciones a la capacidad de producción variable y poco conocida de una vaca en particular?

Esta última pregunta sugiere que en la alimentación de las vacas lecheras no habrá respuestas definitivas que puedan eliminar la necesidad de apreciación por parte del productor. Los datos por el estilo de los que aparecen en la Tabla 10 pueden ser una buena guía del rendimiento probable de las vacas que en una escala arbitraria puedan catalogarse como "promedio", "buenas" o "muy buenas". Las relaciones implicadas en la Tabla 10 se presentan en forma gráfica en las figuras 9 y 10.

Conociendo los niveles de producción de leche y consumo de alimentos de una vaca determinada, o de un hato en conjunto, durante el año anterior, tal como se determina en un plan base, podemos determinar si el rendimiento anterior es similar al de las vacas "promedio", "buenas" o "muy buenas" de la Tabla 10. Una vaca adulta que produjo 10.500 libras de leche cuando se le suministró una cantidad ilimitada de forraje de calidad "mediano" y 3.000 libras de concentrados, habría dado un rendimiento ligeramente superior al de las vacas "buenas" de la Tabla 10, pero en ningún caso tan alto como aquel de las "muy buenas". Por tanto si al año siguiente se le suministran 1.000 libras más de concentrados, se podría esperar que respondiera con unas 400 libras más de leche por lo menos, mientras que su consumo de forraje disminuiría en 750 libras de equivalente de heno.

Suponiendo que la leche se vendiera a 40 centavos la libra, que el pasto costara a 10 centavos y el concentrado a 30 centavos, este cambio en la alimentación produciría un aumento de 160 pesos en las ventas de leche, ahorraría 75 pesos de forrajes y aumentaría en 300 pesos la cuenta de los concentrados, en total una perspectiva poco halagüeña. Por otra parte el mismo cambio con una vaca "muy buena" que produjo 12.780 libras de leche en el año del Plan base, con una ración de 3.000 libras de concentrados, agregaría más o menos 232 pesos a las entradas por concepto de leche, siendo estas mayores que el costo del alimento adicional.

TABLA 10. Relación aproximada entre el consumo anual de concentrados y forrajes y la producción de leche para tres calidades de vacas Holstein y tres calidades de forrajes\*.

| Calidad del forraje | Concentrados por año | Vacas "promedio"       |               | Vacas "buenas"         |               | Vacas "muy buenas"     |               |
|---------------------|----------------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|                     |                      | Forrajes (Equiv. heno) | Produc. leche | Forrajes (Equiv. heno) | Produc. leche | Forrajes (Equiv. heno) | Produc. leche |
|                     | (lbs.)               | (lbs.)                 | (lbs.)        | (lbs.)                 | (lbs.)        | (lbs.)                 | (lbs.)        |
| Excelente           | 0                    | 11.870                 | 6.180         | 12.110                 | 8.450         | 12.355                 | 10.500        |
|                     | 500                  | 11.795                 | 6.570         | 12.035                 | 9.040         | 12.280                 | 11.240        |
|                     | 1.000                | 11.650                 | 6.860         | 11.890                 | 9.515         | 12.135                 | 11.830        |
|                     | 1.500                | 11.450                 | 7.085         | 11.690                 | 9.905         | 11.935                 | 12.315        |
|                     | 2.000                | 11.200                 | 7.265         | 11.440                 | 10.230        | 11.685                 | 12.725        |
|                     | 2.500                | 10.910                 | 7.400         | 11.150                 | 10.500        | 11.395                 | 13.070        |
|                     | 3.000                | 10.580                 | 7.510         | 10.820                 | 10.720        | 11.065                 | 13.365        |
|                     | 3.500                |                        |               | 10.460                 | 10.895        | 10.705                 | 13.615        |
|                     | 4.000                |                        |               | 10.070                 | 11.030        | 10.315                 | 13.825        |
|                     | 4.500                |                        |               | 9.650                  | 11.130        | 9.895                  | 14.000        |
|                     | 5.000                |                        |               |                        |               | 9.455                  | 14.145        |
|                     | 5.500                |                        |               |                        |               | 8.995                  | 14.265        |
|                     | 6.000                |                        |               |                        |               |                        |               |
| Mediano             | 0                    | 12.660                 | 5.700         | 12.900                 | 7.500         | 13.140                 | 9.300         |
|                     | 500                  | 12.585                 | 6.200         | 12.825                 | 8.225         | 13.065                 | 10.185        |
|                     | 1.000                | 12.440                 | 6.580         | 12.680                 | 8.800         | 12.920                 | 10.880        |
|                     | 1.500                | 12.240                 | 6.880         | 12.480                 | 9.275         | 12.720                 | 11.470        |
|                     | 2.000                | 11.990                 | 7.120         | 12.230                 | 9.675         | 12.470                 | 11.975        |
|                     | 2.500                | 11.700                 | 7.300         | 11.940                 | 10.010        | 12.180                 | 12.410        |
|                     | 3.000                | 11.370                 | 7.430         | 11.610                 | 10.290        | 11.850                 | 12.780        |
|                     | 3.500                | 11.010                 | 7.520         | 11.250                 | 10.520        | 11.490                 | 13.095        |
|                     | 4.000                |                        |               | 10.860                 | 10.700        | 11.100                 | 13.360        |
|                     | 4.500                |                        |               | 10.440                 | 10.840        | 10.680                 | 13.585        |
|                     | 5.000                |                        |               | 10.000                 | 10.945        | 10.210                 | 13.775        |
|                     | 5.500                |                        |               |                        |               | 9.780                  | 13.935        |
|                     | 6.000                |                        |               |                        |               | 9.305                  | 14.070        |
| Malo                | 0                    | 12.970                 | 5.100         | 13.210                 | 6.430         | 13.150                 | 7.600         |
|                     | 500                  | 12.895                 | 5.710         | 13.135                 | 7.295         | 13.375                 | 8.660         |
|                     | 1.000                | 12.750                 | 6.185         | 12.990                 | 7.980         | 13.230                 | 9.510         |
|                     | 1.500                | 12.550                 | 6.560         | 12.790                 | 8.555         | 13.030                 | 10.230        |
|                     | 2.000                | 12.300                 | 6.860         | 12.540                 | 9.040         | 12.780                 | 10.855        |
|                     | 2.500                | 12.010                 | 7.095         | 12.250                 | 9.450         | 12.490                 | 11.400        |
|                     | 3.000                | 11.680                 | 7.280         | 11.920                 | 9.800         | 12.160                 | 11.870        |
|                     | 3.500                | 11.320                 | 7.430         | 11.560                 | 10.095        | 11.800                 | 12.275        |
|                     | 4.000                | 10.930                 | 7.555         | 11.170                 | 10.340        | 11.410                 | 12.620        |
|                     | 4.500                |                        |               | 10.750                 | 10.540        | 10.990                 | 12.910        |
|                     | 5.000                |                        |               | 10.310                 | 10.700        | 10.550                 | 13.155        |
|                     | 5.500                |                        |               | 9.850                  | 10.830        | 10.090                 | 13.365        |
|                     | 6.000                |                        |               |                        |               | 9.615                  | 13.540        |

\* Estimativos preparados por Hoglund, C. R., *A Budgeting Guide in Estimating Feed Inputs and Milk Production When 1200 Pound Holstein Cows are Fed Variable Quantities of Grain and Three Qualities of Roughage*. Agricultural Economics mimeograph 670, Department of Agricultural Economics, Michigan State University (East Lansing, Michigan: 1957). Estos estimativos se basaron en varias fuentes de datos incluyendo los informes sobre una serie de experimentos por Einar Jensen et al. *Input-Output Relationships in Milk Production*. Tech. Bul. 815, U. S. Dept. of Agriculture (Washington, D. C.: 1942).

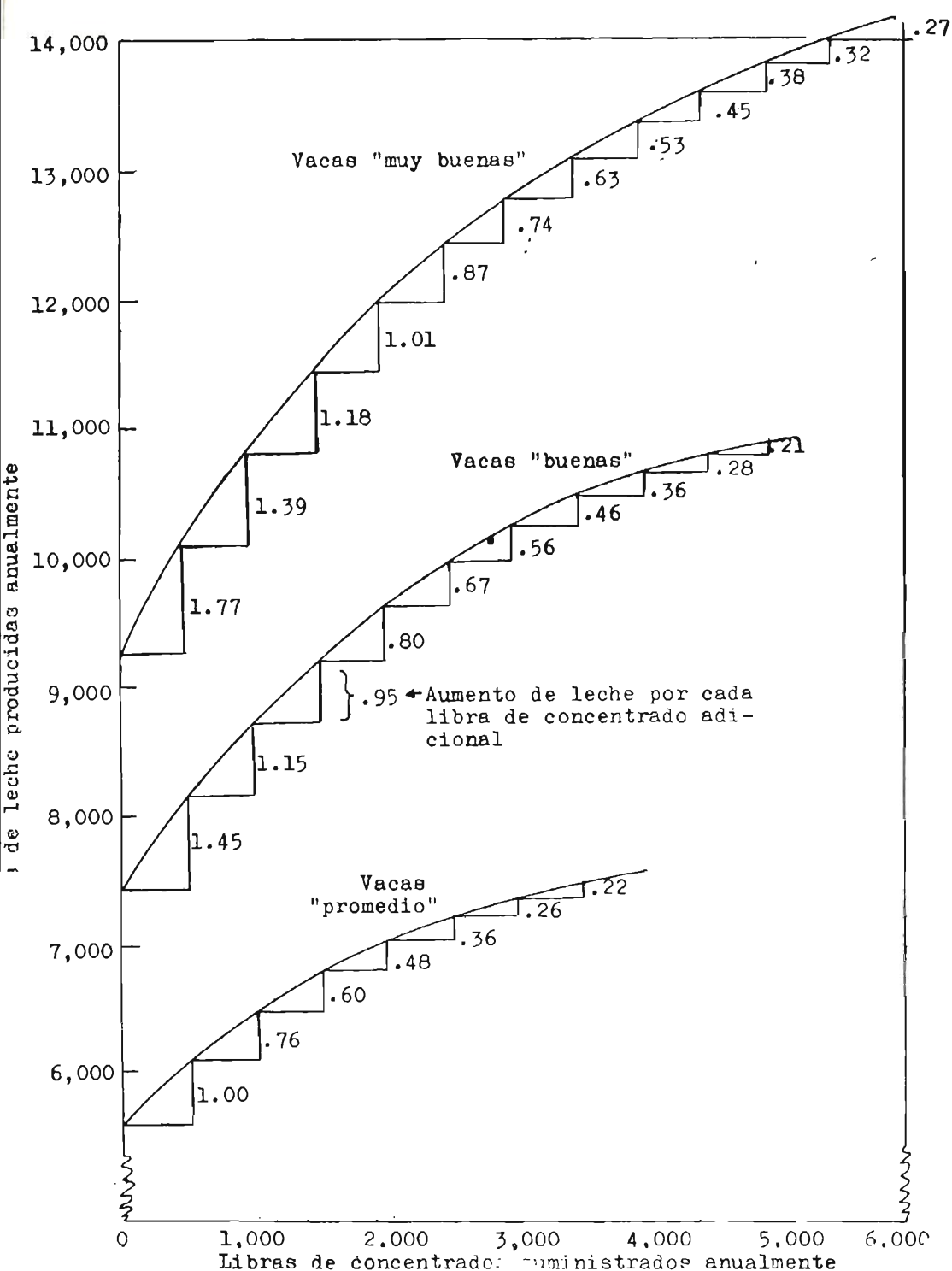


Fig. 9.—Respuesta en la producción de leche a distintos niveles de alimentación con concentrados, cuando se suministra forraje de calidad "mediana" a vacas Holstein de tres capacidades. (Fuente: véase Tabla 10)

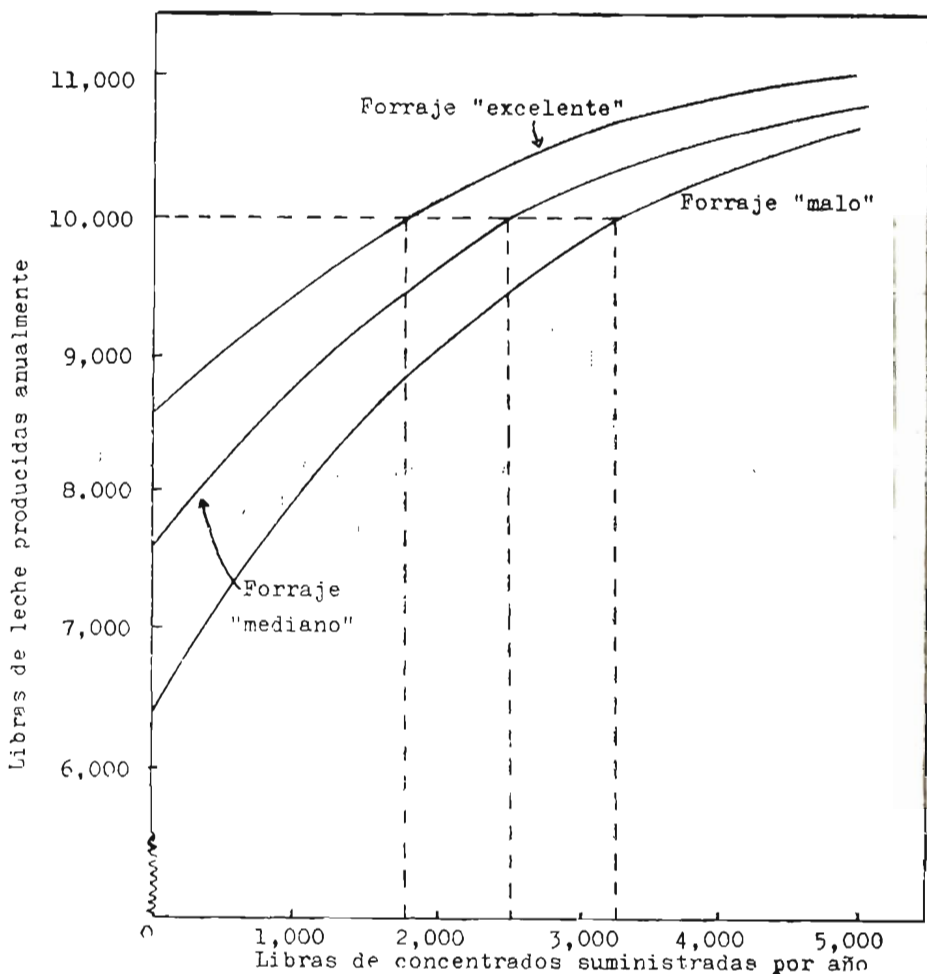


Fig. 10.—Respuesta en la producción de leche a distintos niveles de alimentación con concentrados, cuando se suministra forraje de calidad "excelente", "mediana" o "mala" a vacas Holstein "buenas". (Fuente: véase Tabla 10).

#### Alimentación para la producción económica de huevos

Las principales cuestiones relacionadas con la alimentación de un grupo de ponedoras, son esencialmente diferentes de aquellas que envuelven la alimentación de animales de carne o de un hato lechero. Una sola mezcla de las que fabrican los comerciantes en alimentos es muchas veces el único alimento para las gallinas y éste se suministra casi siempre en una forma ilimitada. La alimentación individual tal como se practica en el hato lechero, sería muy poco práctica en este caso. Además, la alimentación controlada presentaría dificultades ya que la distribución uniforme del alimento a través de todo el lote de aves difícilmente podría garantizarse. Por otra parte, cualquier factor que perjudique el ritmo de la postura, podría ser costoso.



Los alimentos mezclados para aves varían en el costo por tonelada, pero hay muy poca evidencia de que las raciones más costosas sean las que generalmente producen mejores resultados. El equilibrio entre el forraje y los concentrados es de poca importancia para el avicultor y éste puede escoger el nivel de proteína que considere ideal sin que éste tenga mayor efecto sobre el costo. Por tanto, uno de sus problemas principales es adquirir al mejor precio una ración capaz de proporcionarle un buen rendimiento. Otro problema es localizar y eliminar el desperdicio de alimento, sea por derramamiento o por daños causados por roedores y otras causas similares.

En general, es de esperarse que el consumo de alimento de las ponedoras varíe con el peso de las mismas, la rata de postura y el contenido calórico de la ración. El clima es probablemente otro factor variable de importancia, y es natural que en los climas fríos las aves necesiten más alimentación.

En comparación con otras clases de animales las ponedoras consumen por unidad de producto una cantidad de alimento que depende muy directamente de sus capacidades inherentes. Una gallina de cinco libras, aunque no produjera un sólo huevo, consumiría cerca de 64 libras de alimento por año. Con una producción excepcionalmente alta como la de 25 docenas de huevos, su consumo solamente aumentaría hasta 104 libras y entre estos dos extremos, la cantidad de alimento consumido por docena de huevos disminuye rápidamente a medida que la producción aumenta (figura 11 y Tabla 11).

TABLA 11. Alimento consumido por ave y por año, según el peso y la rata de postura\*

| Producción anual por ave |           |              | Consumo anual por tamaño |            |          |          |
|--------------------------|-----------|--------------|--------------------------|------------|----------|----------|
|                          |           |              | 4 libras                 | 4.5 libras | 5 libras | 6 libras |
| (Huevos)                 | (Docenas) | (Porcentaje) | (Libras)                 |            |          |          |
| 180                      | 15        | 50           | 80                       | 84         | 88       | 96       |
| 210                      | 17½       | 58           | 84                       | 88         | 92       | 100      |
| 240                      | 20        | 67           | 88                       | 92         | 96       | 104      |
| 270                      | 22½       | 75           | 92                       | 96         | 100      | 108      |
| 300                      | 25        | 83           | 96                       | 100        | 104      | 112      |

\* Sheppard, C. C. y R. Wheeler. 1961. *Layr and Replacement Flock Performance*. Cooperative Extension Service Fact Sheet Number 1453. Michigan State University East Lansing, Michigan.

El alimento necesario para producir las gallinas de reemplazo puede considerarse también como parte del consumido en la producción de huevos. Las pollas Leghorn consumen entre 18 y 24 libras de alimento en el período comprendido desde la incubación hasta que alcanzan el 50 por ciento de la producción. En la Tabla 12 aparecen las ratas de consumo típicas para las razas de tamaño mediano levantadas con un desperdicio mínimo de alimentos y baja mortalidad.

Libras de ali-  
mento por doce-  
na de huevos

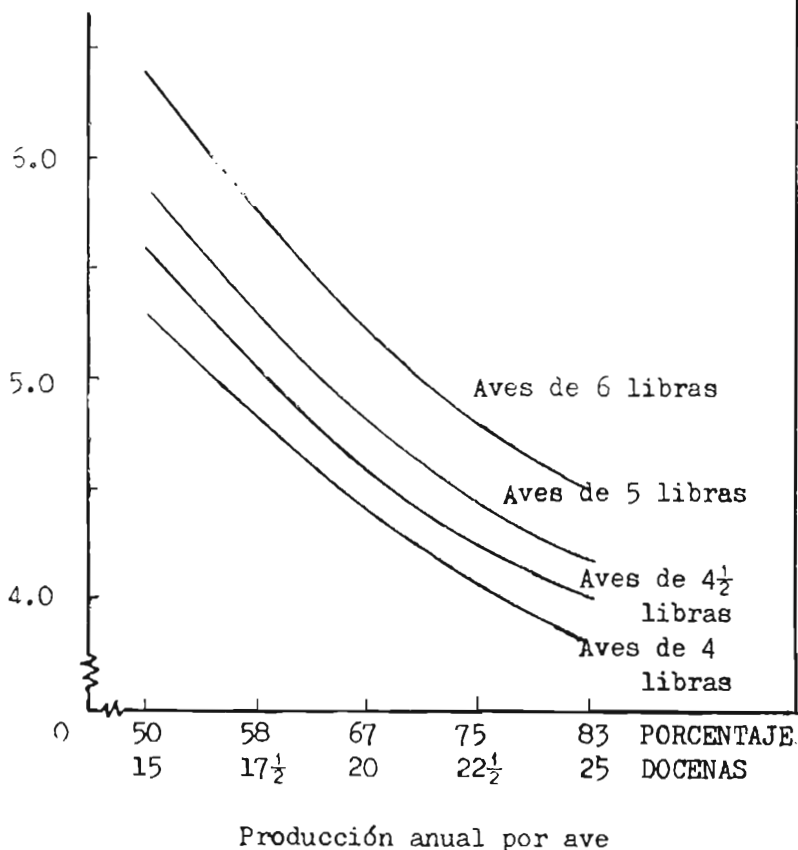


Fig. 11.—Alimento consumido por cada docena de huevos según rata de postura y peso de las aves.

Suponiendo una alimentación adecuada y un manejo cuidadoso de las gallinas en postura, una de las principales variables que afectan la producción es la edad de las aves. En la Tabla 13 se muestran las relaciones características entre la edad y la rata de producción en una raza de gallinas de alta postura. Este patrón puede mostrar variaciones de acuerdo con da raza, los estímulos proporcionados por los programas de iluminación y con muchos otros factores.

Nótese que los datos de la Tabla 13 no muestran un ciclo anual de producción con un período de muda al final de éste, como habría sido lo normal hace 20 años. Aunque las gallinas individualmente atraviesen períodos de muda, los registros de la producción en planteles del norte de los Estados Unidos, ya no muestran evidencia clara de un ciclo anual de producción. La época de la incubación podría tener efecto en la forma

TABLA 12. Ratas de crecimiento y consumo de alimento para pollas Leghorn\*.

| Edad      | Peso     | Consumo acumulado de alimento** |
|-----------|----------|---------------------------------|
| (Semanas) | (Libras) | (Libras)                        |
| 4         | 0.4      | 1.5                             |
| 8         | 1.0      | 4                               |
| 12        | 1.7      | 7                               |
| 16        | 2.4      | 11                              |
| 20        | 3.0      | 16                              |
| 24        | 3.4      | 21                              |
| 52        | 4.5      | —                               |
| 76        | 5.0      | —                               |

\* Sheppard, C. C. y R. Wheeler, 1961 *Layr and Replacement Flock Performance*, Cooperative Extension Service Fact Sheet Number 1453, Michigan State University, East Lansing, Michigan.

\*\* Entre los avicultores comerciales se encuentran variaciones hasta del 10 por ciento debido a la diferencia de razas, raciones y condiciones ambientales. Si hay desperdicio excesivo el consumo aparecerá aún mayor.

TABLA 13. La producción de huevos en relación con la edad\*.

| Edad      | Rata de postura | Edad      | Rata de postura |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| (semanas) | (porcentaje)    | (semanas) | (porcentaje)    |
| 20-22     | 5               | 72-74     | 57              |
| 22-24     | 25              | 74-76     | 55              |
| 24-26     | 55              | 76-78     | 53              |
| 26-28     | 70              | 78-80     | 52              |
| 28-30     | 77              | 80-82     | 50              |
| 30-32     | 80              | 82-84     | 47              |
| 32-34     | 80              | 84-86     | 46              |
| 34-36     | 79              | 86-88     | 45              |
| 36-38     | 78              | 88-90     | 44              |
| 38-40     | 77              | 90-92     | 43              |
| 40-42     | 77              | 92-94     | 42              |
| 42-44     | 76              | 94-96     | 42              |
| 44-46     | 75              | 96-98     | 41              |
| 46-48     | 74              | 98-100    | 40              |
| 48-50     | 73              | 100-102   | 39              |
| 50-52     | 72              | 102-104   | 38              |
| 52-54     | 71              | 104-106   | 37              |
| 54-56     | 70              | 106-108   | 37              |
| 56-58     | 69              | 108-110   | 37              |
| 58-60     | 67              | 110-112   | 37              |
| 60-62     | 66              | 112-114   | 36              |
| 62-64     | 65              | 114-116   | 35              |
| 64-66     | 63              | 116-118   | 35              |
| 66-68     | 62              | 118-120   | 34              |
| 68-70     | 60              | 120-122   | 33              |
| 70-72     | 58              | 122-124   | 32              |

\* Datos basados en registros de explotaciones avícolas obtenidos por los Departamentos de Economía Agrícola y Avicultura, Michigan State University.

de la curva total de producción, aunque la evidencia en este punto no es muy clara.

El porcentaje de distribución de los huevos por tamaños, cambia rápidamente desde el momento en que una polla empieza su postura hasta el momento en que se acerca al final de su vida útil. Un modelo general de la distribución de huevos por tamaño aparece en la figura 12, pero la distribución exacta varía con la raza y con las condiciones ambientales. En el norte de los Estados Unidos se ha demostrado que la época de la incubación tiene una influencia definitiva en la distribución de los huevos según su tamaño. La tendencia general puede resumirse diciendo que el tamaño de los huevos disminuye en las épocas de calor aunque esto no quiere decir que esta sea la causa principal de los resultados observados<sup>2</sup>.

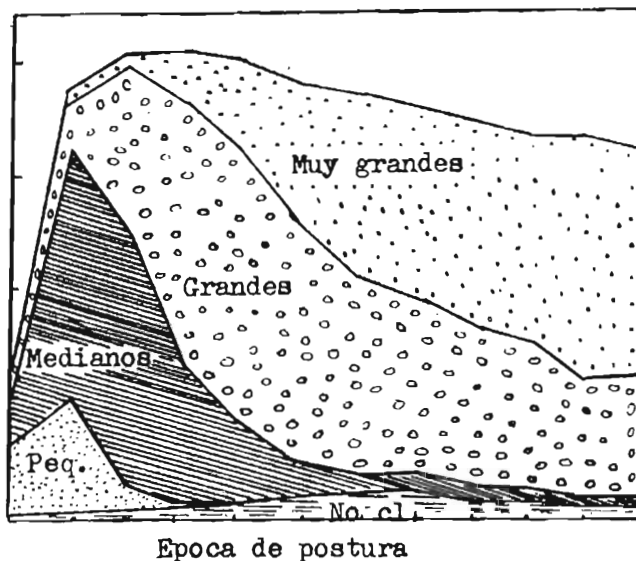


Fig. 12.—Patrón general de los cambios en la producción de huevos clasificados por tamaños, de acuerdo con la época de postura.

#### Tablas de amortización

Muchos datos útiles de referencia provienen de fuentes diferentes de la experimentación. Los registros de precios de mercado proporcionan un ejemplo de esta clase. Las tablas de amortización basadas enteramente en cálculos matemáticos representan otro tipo (Tabla 14). En esta tabla puede observarse que los pagos pueden hacerse anualmente, trimestralmente, mensualmente o diariamente. De acuerdo con esto la columna para el 3 por ciento de interés puede usarse para determinar los pagos necesarios

<sup>2</sup> Billingham, C. and R. Wheeler, 1962. Scheduling laying flock replacements. *Quarterly Bulletin of the Michigan Agricultural Experiment Station*, East Lansing, 15: 122-135.

para amortizar una deuda al 3 por ciento trimestral en cuarenta trimestres. Esto último será casi igual que amortizar una deuda al 12 por ciento en 10 años.

TABLA 14. Pagos periódicos necesarios para cancelar una deuda de \$ 1.00 por distintas ratas de interés y por número de pagos\*.

| Numero de<br>pagos periódicos | Rata de interés por período |            |            |            |            |
|-------------------------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                               | 3                           | 4          | 5          | 6          | 7          |
|                               | Por ciento                  | Por ciento | Por ciento | Por ciento | Por ciento |
|                               | Pesos                       | Pesos      | Pesos      | Pesos      | Pesos      |
| 1                             | 1.03000000                  | 1.04000000 | 1.05000000 | 1.06000000 | 1.07000000 |
| 2                             | .52261084                   | .53019608  | .53780488  | .54543689  | .55309179  |
| 3                             | .35353036                   | .36034854  | .36720856  | .37410981  | .38105167  |
| 4                             | .26902705                   | .27549005  | .28201183  | .28859149  | .29522812  |
| 5                             | .21835457                   | .22462711  | .23097480  | .23739640  | .24389069  |
| 6                             | .18459750                   | .19076190  | .19701747  | .20336263  | .20979580  |
| 7                             | .16050635                   | .16660961  | .17281982  | .17913502  | .18555322  |
| 8                             | .14245639                   | .14852783  | .15472181  | .16103594  | .16746776  |
| 9                             | .12843386                   | .13449299  | .14069008  | .14702224  | .15348647  |
| 10                            | .11723051                   | .12329094  | .12950458  | .13586796  | .14237750  |
| 11                            | .10807745                   | .11414904  | .12038889  | .12679294  | .13335690  |
| 12                            | .10046209                   | .10655217  | .11282541  | .11927703  | .12590199  |
| 13                            | .09402954                   | .10014373  | .10645577  | .11296011  | .11965085  |
| 14                            | .08852634                   | .09466897  | .10102397  | .10758491  | .11434494  |
| 15                            | .08376658                   | .08994110  | .09634229  | .10296276  | .10979462  |
| 16                            | .07961085                   | .08582000  | .09226991  | .09895214  | .10585765  |
| 17                            | .07595253                   | .08219852  | .08869914  | .09544480  | .10242519  |
| 18                            | .07270870                   | .07899333  | .08554622  | .09233654  | .09941260  |
| 19                            | .06981388                   | .07613862  | .08274501  | .08962086  | .09675301  |
| 20                            | .06721571                   | .07358175  | .08024259  | .08718456  | .09439293  |
| 21                            | .06487178                   | .07128011  | .07799611  | .08500455  | .09228900  |
| 22                            | .06274739                   | .06919881  | .07597051  | .08304557  | .09040377  |
| 23                            | .06081390                   | .06730906  | .07413682  | .08127848  | .08871393  |
| 24                            | .05904742                   | .06558683  | .07247090  | .07967900  | .08718902  |
| 25                            | .05742787                   | .06401196  | .07095246  | .07822672  | .08581052  |
| 26                            | .05593829                   | .06256738  | .06956432  | .07690435  | .08456103  |
| 27                            | .05456421                   | .06123854  | .06829186  | .07569717  | .08342573  |
| 28                            | .05329323                   | .06001298  | .06712253  | .07459255  | .08239193  |
| 29                            | .05211467                   | .05887993  | .06604551  | .07357961  | .08144865  |
| 30                            | .05101926                   | .05783010  | .06505144  | .07264891  | .08058540  |
| 31                            | .04999893                   | .05685535  | .06413212  | .07179222  | .07979691  |
| 32                            | .04904662                   | .05594859  | .06328042  | .07100234  | .07907292  |
| 33                            | .04815612                   | .05510357  | .06249004  | .07027293  | .07840807  |
| 34                            | .04732196                   | .05431477  | .06175545  | .06959843  | .07779674  |
| 35                            | .04653929                   | .05357732  | .06107171  | .06897386  | .07723396  |
| 36                            | .04580379                   | .05288688  | .06043446  | .06839483  | .07671531  |
| 37                            | .04511162                   | .05223957  | .05983979  | .06785743  | .07623695  |
| 38                            | .04445934                   | .05163192  | .05928423  | .06735812  | .07579505  |
| 39                            | .04384385                   | .05106083  | .05876462  | .06689377  | .07538676  |
| 40                            | .04326238                   | .05052349  | .05827816  | .06646154  | .07500914  |

\* Botts, Ralph R. 1954. *Amortization of Loans*. Agricultural Research Service mimeo. U. S. Department of Agriculture. Washington, D. C.