

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA



INTEGRACION ECONOMICA DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA DE PEQUEÑA ESCALA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE;
LICENCIADO EN ECONOMIA
P R E S E N T A
LUIS VICENTE ECHEVERRIA ZUNO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN	1
I. SEGMENTACION DEL SECTOR AGROPECUARIO	4
1. Introducción	4
2. Diferencias entre explotaciones agropecuarias	5
3. Estrato prioritario	16
4. Comentarios a las agrupaciones presentadas	17
5. Definición del estrato sujeto del programa de integración	20
II. VINCULOS DE PRODUCCION	21
1. Introducción	21
2. Enfoque	22
3. Descripción	28
. Comercio Local de Insumos	30
. Comercio Industrial	31
. Maquila	32
. Transporte	34
. Servicios Profesionales	34
. Acaparamiento Local	36
. Comercio Local de Maquinaria y Equipo	37
. Usura	39
III. EL PROCESO PRODUCTIVO AGROPECUARIO	41
1. Introducción	41
2. La Productividad	42
3. Exigencias de calidad	45
4. Rasgos característicos del proceso productivo	52

IV. LA RESPUESTA TECNOLÓGICA	62
1. Introducción	62
2. Maquinaria	64
3. La Revolución Verde	73
4. Fertilizantes	79
5. Aprovechamiento del agua	82
V. ECONOMÍAS DE ESCALA	85
1. Introducción	85
2. Desproporción entre tamaño y costo de los equipos	87
3. Principio de la Indivisibilidad	92
4. Principio de Proporcionalidad de los Equipos	94
5. Economías por Sustitución y Especialización Tecnológica	97
6. Economías de Escala Estocásticas	100
7. Economías de Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materias y Productos	101
8. Aprovechamiento de Residuos	103
9. Economías por Concentración Geográfica de las Inversiones en Infraestructura	104
10. Economías en la Operación de Equipos Mayores	105
11. Economías por División y Especialización del Trabajo	106
12. Actividades Especiales y Dirección Técnica de la Producción	109
VI. LA INTEGRACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN Y LAS DESECONOMÍAS DE ESCALA	111
1. Introducción	111
2. La Integración Económica	111

3. Deseconomías de Escala	113
4. Ventajas de la Integración	115
. Comercio Local de Insumos	116
. Comercio Industrial	117
. Maquila	118
. Transporte	119
. Servicios Profesionales	120
. Acaparamiento Local	121
. Comercio Local de Maquinaria y Equipo	123
. Usura	124
VII. CONCLUSIONES	126
BIBLIOGRAFIA	135

RESUMEN

HIPOTESIS CENTRAL

La incorporación de los productores agropecuarios de pequeña escala al proceso económico es técnica y económicamente posible y políticamente viable a condición de que se cancelen, se modifiquen los términos en que se establecen o se sustituyan los vínculos de tipo comercial, financiero y técnico que los exaccionan, mediante la integración económica que, adicionalmente, permite la obtención de economías de escala.

CAPITULO I. SEGMENTACION DEL SECTOR AGROPECUARIO

A partir de una diferenciación de explotaciones agropecuarias el propósito de este capítulo es el de identificar, caracterizar y cuantificar al objeto de estudio; el productor agropecuario de pequeña escala. No obstante las limitaciones de la información estadística disponible, se puede hablar de 2.6 millones de predios que dada su superficie, calidad de los recursos y tecnología empleada constituyen el segmento de interés.

CAPITULO II. VINCULOS DE PRODUCCION

Se entiende por vínculos de producción los acuerdos formales e informales que ineludiblemente establece el productor de pequeña escala a fin de integrar el conjunto de factores que hacen posible la producción.

La insuficiencia o la franca inexistencia de alguno de los recursos productivos complementarios a los poseídos por el productor —tierra y trabajo— lo obligan a establecer nexos con un conjunto de agentes que ofrecen el crédito, los bienes y los servicios de que carecen,

CAPITULO III. EL PROCESO PRODUCTIVO AGROPECUARIO

Este capítulo centra su análisis en la relación entre un proceso productivo

complejo y dinámico y una manera de organizarse para realizarlo: se considera la aptitud de la explotación minifundista para afrontar y resolver los problemas que plantea la realización del proceso productivo. Se revisan las exigencias que el mercado le impone a los productores agropecuarios, se caracteriza el proceso productivo y se hace referencia a la tecnología disponible comparando, todo lo anterior, con los elementos que definen al productor minifundista. Se concluye que éste no puede, sólo, afrontar con éxito el proceso productivo y sus implicaciones.

CAPITULO IV. LA RESPUESTA TECNOLOGICA

Este capítulo ilustra la forma en que el desarrollo tecnológico ha puesto a disposición de la actividad productiva agropecuaria, una serie de expedientes para afrontar con éxito los problemas planteados. Se hace evidente que las explotaciones privadas medianas y de gran escala —y algunas explotaciones colectivas— están empleando la tecnología correspondiente a los niveles de productividad y de calidad que el mercado exige; sin embargo estas tecnologías obligan a una gran inversión y exigen amplios y profundos conocimientos técnicos y profesionales que superan la capacidad de las pequeñas explotaciones individuales.

CAPITULO V. ECONOMIAS DE ESCALA

En este capítulo se expondrán e ilustrarán algunos elementos microeconómicos para respaldar el planteamiento consistente en afirmar el carácter necesario de la integración económica de las explotaciones de pequeña escala para que puedan adoptar las tecnologías que, a su vez, les permitan contrarrestar los factores adversos del proceso productivo agropecuario y, al mismo tiempo, satisfacer los requisitos de calidad y productividad exigidos a esta rama de actividad. Se desarrolla el concepto de economía de escala y se ilustran los

factores más importantes que las determinan.

CAPITULO VI. LA INTEGRACION ECONOMICA DE LA PRODUCCION Y LAS DESECONOMIAS DE ESCALA

El propósito de este capítulo es el de señalar el significado, las implicaciones y los riesgos, así como parte del contenido temático del conjunto de acciones deliberadas que inducirán el proceso de transformación de unidades independientes de pequeña escala a unidades de gran escala. Este apartado habrá cumplido su función si al lector le queda claro que la obtención de los beneficios no es automático: existen altas probabilidades de que se frustren las expectativas si se prescinde de un conjunto integrado de acciones tácticas complementarias. La estructura y el contenido del programa de organización se desprende fácilmente de las implicaciones sustantivas y concretas de la integración.

CAPITULO VII. CONCLUSIONES

La solución al problema implica la modificación del patrón de relaciones de producción y, por lo tanto es un asunto económico y político. Esto significa que los elementos que debe tener son mayores que los que se le exigen a los programas "normales" de gobierno. Es decir, no solamente debe de incluir los elementos comunes y corrientes de identificación y especificación de metas y objetivos, la elección de los medios para alcanzarlos, la cuantificación de los recursos y su origen y criterios de asignación, la mención de los procedimientos para tomar decisiones así como la forma de organizarse, y los procedimientos para detectar desviaciones entre lo planeado y lo realizado. El programa, por su ingrediente político, debe además, contener cierta "estrategia".

I. SEGMENTACION DEL SECTOR AGROPECUARIO

1. Introducción

Numerosos investigadores han explicado la pronunciada diferenciación que se manifiesta en el sector agropecuario por lo que hace a la magnitud de la participación en el producto agrícola de los distintos tipos de tierra: de riego y de buen y mal temporal. Demuestran, por una parte, que ha habido una elevada concentración de la producción en los dos primeros tipos de tierra y, por otra, que dicha concentración fue motivada en gran medida por una también excesiva concentración de los apoyos otorgados por el Estado.

A este nivel de análisis sólo es posible desprender conclusiones y recomendaciones muy generales, mismas que por tener ese carácter no son suficientes para fundamentar la revaluación de algunos componentes de la política de fomento agropecuario. Por lo anterior y consecuentemente con el propósito general que persigue este trabajo consistente en desarrollar el razonamiento económico del cual puedan derivarse ulteriormente políticas y planes encaminados a superar el atraso en que se encuentra la mayoría de los productores, es necesario contar con un conocimiento más preciso y con una explicación causal de los factores que los mantiene en esa situación, que como se tratará de demostrar más adelante, son relativamente independientes de su ubicación en los distintos tipos de tierra.

Para tal fin, en el presente capítulo se presentará información seleccionada sobre las diferencias existentes entre las explotaciones agropecuarias, se identificará el segmento de productores a los que

va dirigida la propuesta de este trabajo y se señalarán las características básicas que los definen. El capítulo siguiente tratará sobre los vínculos comerciales y financieros que establecen para realizar su proceso productivo y que pueden considerarse los motivos específicos e inmediatos de la situación que padecen.

2. Diferencias entre explotaciones agropecuarias

La política aplicada por el Estado para hacer que el sector agropecuario cumpliera con las delicadas y ambiciosas funciones que exigía la modalidad de desarrollo por la que se optó, no solo dió lugar a una excesiva concentración de la producción en las áreas bajo riego y en las de buen temporal, sino que, además, provocó marcadas diferencias entre las explotaciones agropecuarias, lo cual vino a constituir, en un plazo relativamente corto, la traba principal para que el sector continuara cumpliendo de manera eficiente y eficaz con el reto que le planteaba el resto de la economía.

La diferenciación de las explotaciones fue tan marcada que una gran cantidad de predios que reúnen una superficie considerablemente elevada de tierra, quedaron impedidos para contribuir al crecimiento de la producción y se convirtieron en un factor limitante para el desarrollo del capital en la agricultura.

En efecto, la escasa dotación de recursos físicos en la mayoría de las explotaciones hizo que la actividad de los productores se mantuviera a un nivel de subsistencia imposibilitándolos para sostener en constante ampliación la producción generada.

La situación de estos productores restringió su participación en el mercado tanto como vendedores de productos agropecuarios como compradores de insumos intermedios y de bienes de capital. Este hecho, aún insuficientemente apreciado, ha tenido repercusiones severas en el desarrollo industrial al mantener en estrechos límites tanto la oferta de productos primarios susceptibles de ser procesados como la demanda de bienes de capital e insumos producidos por la industria.

De igual forma, los bajos ingresos de los productores y el alza constante en los precios de los bienes de consumo, han restado dinamismo al mercado de estos productos también en detrimento de las actividades industriales.

Por último, la situación que guardan los productores insuficientemente dotados de recursos, ha originado una serie de efectos contrarios al propio desarrollo de las unidades productivas agropecuarias, siendo los más importantes los que a continuación se citan.

Al restringir la demanda de bienes de capital e insumos intermedios, limitan geográficamente su oferta y reducen la prestación de servicios de asistencia para su uso y mantenimiento. La falta de condiciones físicas y medios económicos para incorporar innovaciones, ha limitado el desarrollo tecnológico en general y específicamente en aquellos renglones en los que es indispensable la aplicación extendida de las recomendaciones. Al reflejar los precios de venta de los productos agropecuarios los costos unitarios de producción más altos, las explotaciones mejor dotadas de recursos resultan considerablemente beneficiadas y pierden por este hecho gran parte del incentivo de

mejorar sus condiciones productivas.

Adicionalmente, la insuficiencia de recursos ha conducido a una sobre-explotación de la tierra y a eliminar el mantenimiento y las mejoras territoriales que, a su vez, han contribuido a la disminución de los volúmenes de producción y al desprendimiento de los campesinos.

Si en una etapa del proceso de desarrollo económico de México las explotaciones deficientemente dotadas de recursos productivos cumplieron con el papel importante y conscientemente asignado de servir en sí mismas de factor de arraigo de los campesinos en el medio rural y permitirles, además, obtener un ingreso adicional al que les generaba la venta de su fuerza de trabajo a las grandes explotaciones, en la última década se ha hecho evidente con bastante crudeza que se fueron convirtiendo, paulatinamente, en el mayor obstáculo para el crecimiento de la producción agropecuaria.

Explotaciones altamente capitalizadas operando con tecnología moderna en medio de pequeños predios con escasa dotación de capital y utilizando técnicas de producción rudimentarias o modernas en forma inadecuada y, como consecuencia obvia, un reducido número de propietarios prósperos, frente a una gran masa de productores miserables que obtienen un ingreso reducido de la renta o explotación de sus parcelas y que buscan afanosamente el sitio donde malbaratar su fuerza de trabajo, es el cuadro que presenta actualmente el campo mexicano. Esto no debe continuar desconociéndose ni se puede, tampoco, fincar la esperanza de establecer el dinamismo de la producción agropecuaria con las medidas que tradicionalmente se han aplicado: es necesario reconocer que la

mejorar sus condiciones productivas.

Adicionalmente, la insuficiencia de recursos ha conducido a una sobreexplotación de la tierra y a eliminar el mantenimiento y las mejoras territoriales que, a su vez, han contribuido a la disminución de los volúmenes de producción y al desprendimiento de los campesinos.

Si en una etapa del proceso de desarrollo económico de México las explotaciones deficientemente dotadas de recursos productivos cumplieron con el papel importante y conscientemente asignado de servir en sí mismas de factor de arraigo de los campesinos en el medio rural y permitirles, además, obtener un ingreso adicional al que les generaba la venta de su fuerza de trabajo a las grandes explotaciones, en la última década se ha hecho evidente con bastante crudeza que se fueron convirtiendo, paulatinamente, en el mayor obstáculo para el crecimiento de la producción agropecuaria.

Explotaciones altamente capitalizadas operando con tecnología moderna en medio de pequeños predios con escasa dotación de capital y utilizando técnicas de producción rudimentarias o modernas en forma inadecuada y, como consecuencia obvia, un reducido número de propietarios prósperos, frente a una gran masa de productores miserables que obtienen un ingreso reducido de la renta o explotación de sus parcelas y que buscan afanosamente el sitio donde malbaratar su fuerza de trabajo, es el cuadro que presenta actualmente el campo mexicano. Esto no debe continuar desconociéndose ni se puede, tampoco, fincar la esperanza de establecer el dinamismo de la producción agropecuaria con las medidas que tradicionalmente se han aplicado; es necesario reconocer que la

apertura de tierras de cultivo y la incorporación de tierras al riego, que anteriormente fueron las acciones básicas por medio de las cuales se mantuvo el crecimiento de la producción, no pueden seguir garantizando la obtención de los mismos resultados.

Las medidas colaterales que se tomaron para incrementar la productividad fueron aprovechadas en la medida de lo posible por los productores con tierras irrigadas y de buen temporal, o sea, por las explotaciones que tenían las condiciones indispensables para hacerlo; es lógico que no deben esperarse incrementos sustanciales en los rendimientos, planteándose como objetivo único imprimir mayor eficiencia en los programas de crédito, de asistencia técnica y de producción y aplicación de fertilizantes y semillas mejoradas. La realidad demuestra que las explotaciones con recursos insuficientes no pueden beneficiarse de tales programas; por el contrario, la experiencia ha demostrado que su aplicación en ese tipo de explotaciones generalmente ha generado quebrantos a los agricultores.

En el capítulo V se tratará de demostrar que las unidades agropecuarias deben contar con un tamaño o escala de producción que les permita, mediante la aplicación de la tecnología existente, hacer frente a las exigencias impuestas por el mercado y a la complejidad del propio proceso productivo.

En efecto, los requisitos que impone el mercado en lo referente al volumen, calidad, oportunidad de abastecimiento y precio de los productos, así como la solución de los problemas derivados de las características particulares del proceso productivo; estacionalidad de la

producción, ciclo productivo de larga duración, impredecibilidad de fenómenos que afectan el objeto principal de la actividad, secuencia invariable en la realización de las tareas y reducida repetición de las mismas en cada ciclo, se traducen en requerimientos específicos con respecto al tamaño o escala de producción de las explotaciones.

Además, cabe señalar que conforme se desarrolla el mercado, las condiciones para su acceso se vuelven más restrictivas, la oportunidad y la continuidad del abastecimiento son requisitos críticos y el precio de compra constituye el principal factor excluyente para un gran número de explotaciones. Bajo tales condiciones, las características del proceso productivo toman mayor significación y adquieren un carácter decisivo con respecto al objeto de realizar una producción rentable.

Es precisamente la necesidad de satisfacer las condiciones del mercado y consecuentemente responder con mayor eficiencia a los problemas que plantean las características del proceso productivo lo que ha conducido al desarrollo de tecnologías cuya incorporación requiere de una determinada dotación de recursos productivos y un grado de conocimientos para su aplicación adecuada.

Ahora bien, el tamaño o escala de producción está dado por un conjunto de factores que estrechamente relacionados entre sí definen la capacidad de operación de las explotaciones, distinguiéndose por su carácter determinante la extensión y calidad de la tierra disponible, el nivel de desarrollo de la tecnología aplicada, el capital invertido en activos fijos y la capacidad administrativa para dirigir la finca y para realizar las operaciones de producción y venta. Es conveniente aclarar que ciertamente para una mayor precisión de la escala

de producción debe considerarse el tipo de producto obtenido y la distancia del predio con respecto al mercado. Dentro de estos factores que definen el tamaño o escala de producción, la extensión y calidad de la tierra constituyen los elementos que en última instancia determinan las condiciones de producción de las explotaciones agropecuarias, al grado de que constituyen una condición para que las explotaciones operen rentablemente.

Esta proposición se explica por el hecho de que la producción y la productividad guardan una relación directa con la pareja de atributos de extensión y calidad del predio ya que la incorporación de tecnología dirigida a elevar los rendimientos y abatir los costos de producción, conlleva generalmente el uso de maquinaria y equipos diseñados para trabajar en grandes superficies. Asimismo la utilización de insumos —semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas— es más efectiva en grandes superficies irrigadas, el empleo de técnicos en diversas disciplinas sólo puede soportarse con altos volúmenes de producción y una administración capaz únicamente puede justificarse en grandes operaciones.

Como se podrá apreciar en la información que se presenta, la gran mayoría de las explotaciones no cuenta con el predio del suficiente tamaño ni dispone del resto de los medios productivos en la medida necesaria para cumplir con los requisitos de mercado y para hacer frente a los problemas que son inherentes a la actividad agropecuaria. El productor por lo tanto, se ve obligado a establecer una serie de vñculos en el desarrollo de su actividad; esto tiene como efectos restringir los volúmenes de producción y substraer una parte o la tota-

lidad del excedente económico generado y, frecuentemente, hasta una parte también del valor de su fuerza de trabajo.

Con el fin de ofrecer una idea clara de las diferencias que guardan las explotaciones agropecuarias, se presentan tres formas distintas de agrupamiento que fueron obtenidas con diferentes criterios de estratificación por diversos autores.

Los tres trabajos que se reportan se apoyan fundamentalmente en datos censales de 1960; y uno de ellos, con base en una encuesta por muestreo, se extrapolan las cifras a 1968. La selección de estos estudios se hizo en razón de que la división que se hace de las explotaciones se basa en variables relacionadas directa o indirectamente con su estado productivo y, por lo tanto, llenan de manera adecuada los propósitos que se persiguen en este trabajo.

Tello, distingue la siguiente división de los predios, con base en la distribución de la tierra de labor; 1/

	Hectáreas por predios	Número (miles)	Superficie (miles has)	%	
				Número	Superficie
Hasta	5	1 332.2	2 759.5	49.4	11.7
De 5.1 a	10	1 079.9	7 991.5	40.1	34.0
De 10.1 a	25	201.1	2 803.5	7.5	11.9
De 25.1 a	50	42.5	1 422.7	1.6	6.1
De 50.1 a	100	22.0	1 498.6	0.8	6.4
De 100.1 a	200	10.4	1 328.5	0.4	5.7
De 200.1 a	300	3.3	888.1	0.1	3.8
De más de	400	2.1	4 785.9	0.1	20.4
TOTAL		2 693.5	23 478.3	100.0	100.0

NOTA: Incluye parcelas ejidales y predios no ejidales. No incluye superficie explotada en forma colectiva.

1/ Tello, Carlos, La Tenencia de la Tierra en México. México, Instituto de Investigaciones Sociales, USAM, 1967, p. 68.

Por lo que hace a la superficie media de labor individual por ejidatario en posesión de tierras, dicho autor presenta la siguiente clasificación:

SUPERFICIE MEDIA DE LABOR INDIVIDUAL POR
EJIDATARIO EN POSESION DE TIERRAS (1960)

<u>Hectáreas</u>	<u>Ejidos</u>	<u>Ejidatarios</u>	<u>Ejidos</u>	<u>% Ejidatarios</u>
Hasta	1 124	147 118	6.1	9.7
De 1.1 a	4 568	521 044	31.0	34.5
De 4.1 a	10 7878	612 984	43.1	40.5
De más de	10 3618	230 979	19.8	15.3
TOTAL	18 301	1 512 125	100.0	100.0

FUENTE: Tello, Carlos. La Tenencia... op. cit. p. 67.

Finalmente, en términos porcentuales reporta la división de los predios no ejidales por su área total:

PREDIOS NO EJIDALES POR SU
AREA TOTAL (1960)

<u>Hectáreas</u>	<u>Número</u>	<u>Superficie</u>
Hasta	5	66,8
De 5.1 a	50	22,0
De 50.1 a	100	4,4
De 100.1 a	500	5,1
De 500.1 a	1 000	0,8
De 1 000.1 a	10 000	0,9
TOTAL		100.0

FUENTE: *Ibid*, op. cit. p. 63.

Por otra parte, Reyes Osorio et. al. ^{2/} al considerar las relaciones entre la tenencia y uso de la tierra y el desarrollo agrícola en México realizan una estratificación de los predios con base en el valor de su producción agrícola, cubriendo el 98% de todos los predios explotados y el 67% del valor de su producción total, distinguiéndose los siguientes grupos:

- a) Predios de Infrasubsistencia. Cuyo valor bruto de la producción agrícola no pasó de los 1,000 pesos en 1960, y su equivalente aproximado en 1950. La producción media de este grupo fue tan solo de 590 pesos anuales en 1950, a precios de 1960.
- b) Predios Subfamiliares. Son los que produjeron entre 1,000 y 5,000 pesos de productos agrícolas en 1960. Cuando mucho, el ingreso bruto medio anual de este grupo fue de 2,420 pesos en 1950 y de 3,010 pesos en 1960.
- c) Predios Familiares. Con una producción de 5,000 a 25,000 pesos en 1960, El ingreso bruto medio anual llegó en 1960 a 11,500 pesos por finca.
- d) Predios Multifamiliares Medianos. Que producen entre 25,000 y 100,000 pesos anuales, con una producción media en 1950 y 1960 de 48,000 pesos.

^{2/} Reyes Osorio, Sergio. et. al, Centro de Investigaciones Agrarias, Estructura Agraria y Desarrollo Agrícola de México, Estudio sobre las relaciones entre la tenencia y uso de la tierra y el desarrollo agrícola en México, México, F. C. E. 1974.

e) Predios Multifamiliares Grandes. Cuya producción excede los 100,000 pesos a precios de 1960. El producto medio anual de este grupo es de 385,000 pesos por predio.

De acuerdo con dicha clasificación, la distribución de los predios es como sigue:

<u>Estrato de Tenencia</u>	<u>Número de Predios (millares)</u>	<u>%</u>	
		<u>Predios</u>	<u>Producción</u>
a) Infrasubsistencia	1 241	50	4
b) Subfamiliares	821	33	17
c) Familiares	307	13	25
d) Multifamiliar Mediano	67	3	22
e) Multifamiliar Grande	12	1	32
TOTAL	2 448	100	100

FUENTE: Reyes Osorio, Sergio. et. al. op. cit. p. 200.

Por último, Rodríguez Cisneros et. al. ^{3/} clasifica los predios atendiendo a su nivel de desarrollo técnico. Utilizando el método de principales componentes se hizo la jerarquización de todos los predios de la muestra que se determinó y mediante el análisis discriminante se determinaron tres grandes agrupaciones de predios. Se indica que en ambos procesos se usaron variables que determinan en parte el nivel tecnológico (tamaño del predio, proporción de superficie con riego en la superficie sembrada) o lo miden directamente (horas-tractor por hectárea sembrada, capital por hectárea de labor) o lo reflejan (utilidad por hectárea sembrada, importancia relativa del autoconsumo en la producción, importancia relativa de los insumos no compra-

^{3/} Rodríguez Cisneros, Manuel, et. al. Características de la Agricultura Mexicana y Proyecciones de la Demanda y la Oferta de Productos Agropecuarios 1976 y 1982.

dos en los costos totales).

Las características de los tres grupos de predios, clasificados de agricultura moderna, tradicional y de subsistencia, son las siguientes:

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA AGRICULTURA
MEXICANA, TOTAL Y POR TIPOS

Conceptos	<u>Total</u>	<u>Moderna</u>	<u>Tradicional</u>	<u>Subsistencia</u>
Participación relativa en el total de explotaciones agrícolas (%)	100,0	7,1	40,5	52,4
Ingreso agrícola anual por predio (\$)	10 069	62 840	9 282	3 472
Hectáreas de labor por predio	12,1	33,1	13,9	7,9
Proporción de superficie con riego (%)	17,6	71,4	16,8	10,9
Capital por predio (\$) (Excluye tierra y cultivos perennes)	21 540	110 315	23 003	6 377
Horas-tractor por hectárea	3,1	10,8	4,7	0,8
Proporción de superficie fertilizada (%)	31,7	83,1	41,8	16,8
Costo de fertilizantes por hectárea (\$)	124	348	195	39
Producción autoconsumida (%)	27,1	7,2	15,5	38,8
Proporción de costos imputados (%)	10,8	0,5	3,2	18,1
Ingreso agrícola anual por persona (\$)	1 547	9 975	1 428	489

FUENTE: Rodríguez Cisneros, Manuel, et, al, op, cit, Cuadro III,1, p, 255.

3. Estrato Prioritario

La pretensión de este punto es hacer la identificación del estrato de productores que requiere de la atención prioritaria por parte del Estado y, consecuentemente, al que en forma global se dirige la propuesta que se hace en este trabajo, consistente en establecer un programa encaminado a promover entre ellos la integración económica y la adopción de formas de organización que les permitan realizar con mayor eficiencia las actividades del proceso productivo y obtener una mejora en sus niveles de ingresos.

Esta identificación del estrato de productores debe tomarse como el primer paso para llegar a la definición de los grupos humanos específicos ante los cuales debe promoverse la idea de que conjunten sus esfuerzos en la realización de sus actividades productivas. En efecto, para llevar a la práctica el programa que se propone, es necesario identificar grupos de productores del estrato aquí determinado, los cuales constituyan por sus características más particulares, núcleos homogéneos susceptibles de agruparse para resolver problemas que les sean comunes.

En este caso, los productores que se presentan globalmente como sujetos del programa propuesto, son aquellos que tienen una escasa dotación de recursos productivos y obtienen, del ejercicio de la actividad agropecuaria, bajos volúmenes de producción, mínimos rendimientos físicos e ingresos reducidos. Otra de las características que los definen es la naturaleza de los vínculos comerciales y financieros, en extremo desfavorables que se ven obligados a establecer para desarrollar su actividad productiva.

Ciertamente, las características mencionadas con anterioridad, guardan, salvo algunas excepciones, estrecha relación entre sí; en efecto, generalmente a escasos recursos productivos corresponden bajos volúmenes de producción y a estos últimos, ingresos reducidos. De esta manera, puede afirmarse sin riesgo de grave equivocación, que cualquiera de esas características por sí sola define una situación productiva dada y permite, por lo tanto, llegar a una estratificación al nivel de precisión que se requiere en este estudio.

No obstante lo anterior, la conveniencia de manejar esas variables de manera independiente se debe a diversas razones; permiten contrastar los resultados de las diferentes agrupaciones que se reportaron, se complementan para obtener una representación más acabada de las explotaciones y, finalmente, son las principales características que se tratan de modificar a través de la integración de los productores.

4. Comentarios a las agrupaciones presentadas

Las tres distintas agrupaciones que se insertaron coinciden en señalar, por una parte, una marcada diferencia en las condiciones de producción entre los estratos superior e inferior y, por otra, que el mayor número de explotaciones se concentra en los grupos que reportan las características más desfavorables. De los datos de los trabajos incluidos se desprende que los usufructuarios de aproximadamente el 85% de los predios agrícolas que cubren alrededor de un 50% de la superficie total de labor, se mantienen en condiciones de extrema penuria y se encuentran impedidos para participar en el desarrollo general del país.

En la clasificación de los predios con base en la distribución de la tierra de labor que hace Tello, el 89.5% no cuenta con más de 10 has. cada uno y, en conjunto, sólo representan el 45.7% del total. Por lo que hace a la tenencia de la tierra de labor entre ejidatarios y propietarios no ejidales, se observa menor concentración en los primeros, aunque su distribución sea igualmente desfavorable para la mayoría de sus integrantes. En los ejidos, el 44.2% de los ejidatarios solo cuenta, en dotación individual, con 4 has. o menos y otro 40.5% de ellos, con una superficie entre 4.1 y 10 has. En los predios no ejidales, el 66.8% de los usufructuarios dispone únicamente hasta 5 has. y un 22% adicional se encuentra comprendido en el estrato de productores que posee de 5.1 a 50 has. Como se observa, un porcentaje considerablemente alto de productores se encuentra insuficientemente dotado del principal medio de producción en la agricultura. Esta deficiencia en un recurso productivo básico dificulta a los productores hacer frente a una actividad compleja y mantiene sus condiciones de vida en un rápido y continuo proceso de deterioro que conduce, finalmente, a que un gran número de ellos abandone dicha actividad.

Para mayor comprensión de lo antes expuesto, resulta de gran utilidad la división de los predios por el valor de su producción agrícola que hace el Centro de Investigaciones Agrarias. Como se puede apreciar en la información que se incluyó, el 83% de los predios sólo participan con 21% del valor de la producción. El 50% de las unidades agropecuarias, definidas como predios de "infrasubsistencia", contribuyen con el 4% del valor total de la producción, siendo dicho valor por predio no mayor de 1,000 pesos anuales. Otro 33% de predios, defini-

dos como "subfamiliares", aportan el 17% del valor total de la producción y la participación por unidad de explotación se encuentra entre los 1,000 y 5,000 pesos anuales. Cabe hacer la aclaración que los valores dados de la producción por predio corresponden al concepto de ingreso bruto, al cual es necesario descontar los costos de producción y venta para tener el ingreso disponible del productor. Queda de manifiesto el inmenso desperdicio de recursos humanos y físicos: 2 millones de personas --sólo contando al usufructuario del predio-- y 10.5 millones de has. de tierra de labor, prácticamente improductivas.

Finalmente, en el estudio realizado por Rodríguez Cisneros y otros investigadores se dan indicadores que determinan, miden o reflejan el bajo nivel tecnológico de aproximadamente el 93% de las explotaciones agrícolas. En la clasificación que se hace, el 52.4% de las explotaciones denominadas de "subsistencia", cuentan con 7.9 has. de labor y, solamente el 11% dispone de riego. El capital, excluyendo tierra y cultivos perennes, asciende a 6,300 pesos y su ingreso agrícola anual a 3,500 pesos.

Por otra parte, un 40.5% de explotaciones adicionales, denominadas "tradicionales", poseen 13.9 has. de labor, de las cuales el 17% cuenta con riego. Su capital asciende a 23,000 pesos y su ingreso agrícola anual no rebasa los 10,000 pesos.

En este trabajo se proporciona información adicional, que refuerza el señalamiento de la insuficiente capacidad productiva de las explotaciones agrupadas bajo los conceptos de agricultura de subsistencia y

tradicional. Las horas de tractor por hectárea, la superficie fertilizada y la producción autoconsumida, señalan una considerable diferencia con respecto a las explotaciones de agricultura moderna.

5. Definición del estrato sujeto del programa de integración

Con el fin de cumplir con el propósito de hacer explícita la definición del estrato de productores sujetos del programa de organización y lograr que se cuente con mayor información sobre las características de esos productores, se decidió optar por la clasificación que se hace en el trabajo de Rodríguez Cisneros, et. al. De acuerdo con lo anterior, el estrato de productores objeto de estudio está integrado por las explotaciones que se agrupan en ese trabajo bajo los conceptos de agricultura de "subsistencia" y "tradicional"; es decir, por 2 millones 615 mil explotaciones, que representan el 93% del total existente en el país, que cuentan con no más de 15 has. de labor por predio y obtienen un ingreso agrícola anual inferior a los 10,000 pesos.

Este estrato corresponde, con algunas diferencias poco importantes, derivadas seguramente de los cálculos, a los predios que Tello incluye en los grupos de "hasta 5 has.", "de 5.1 a 10 has." y parte de los que están comprendidos en el de "10.1 a 25 has". Asimismo, no es otro que el que estaría formado por las explotaciones de "infrasubsistencia", "subfamiliares" y parte de las "familiares", en la clasificación que hace el Centro de Investigaciones Agrarias.

II. VINCULOS DE PRODUCCION

1. Introducción

Se ha adoptado el compromiso de que las conclusiones de este trabajo rebasen el limitado alcance de las recomendaciones y adquieran el rango de guías para la acción; para lograrlo —para que puedan surgir ulteriormente políticas y planes— es conveniente hacer explícita la modalidad del enfoque adoptado, las razones que condujeron a esta selección y el valor analítico y operativo que posee.

El productor agropecuario de pequeña escala es visto aquí como ente realizador de un proceso productivo integral que va desde la obtención de insumos y de servicios, pasa por el proceso técnico y llega a la realización de la producción en la esfera de la distribución. A su vez, debe entenderse el proceso técnico de la producción agropecuaria como un conjunto de operaciones físicas y mentales que se realizan con ayuda de ciertos objetos físicos, siguiendo ciertas normas, adecuándose a fenómenos naturales y que tiene como propósito dar lugar a satisfactorios dentro de restricciones de calidad, oportunidad y costo.

El punto de partida del análisis lo constituye la consideración de que el nivel de las utilidades es, en gran medida, resultado de los términos de las relaciones que se establecen entre el productor y el sistema que lo contiene. Este enfoque desborda aquel otro que se limita a lo que ocurre en la parcela; trata de descubrir lo que sucede como resultado directo e inmediato de la inscripción de las unidades de producción agropecuaria de pequeña escala en un contexto más amplio; el de un sistema económico nacional e internacional. Sin embargo, el enfoque seleccionado no ignora lo que ocurre al interior de la unidad

productiva, ni técnica ni administrativamente, pero evita el error de considerar a las innovaciones técnicas y administrativas como un factor que independientemente y al margen de consideraciones sociales pueden resolver el problema del bajo ingreso de los productores en cuestión. El enfoque evita las consideraciones del análisis económico convencional que atribuye a los términos en que se realiza la producción a la estructura de la demanda y a la del mercado; según esto la oferta agrícola dispersa frente a una demanda comercial e industrial oligopólica son suficientes para explicar la situación. El enfoque no ignora el aspecto humano que está implícito en el proceso productivo; hace abstracción de ciertos aspectos antropológicos y sociales para considerar al productor como responsable de un proceso productivo sometido a restricciones económicas. Sin embargo, implícitamente desecha por anticientíficas las explicaciones psicologistas con connotaciones culturales y raciales que pretenden atribuir la situación al individuo y a sus atabismos, frustraciones y concepciones del mundo.

Por otra parte, aunque se reconoce la importancia de las relaciones de dependencia que existen entre la economía mundial, la nacional, los resultados económicos de la agricultura en general y de la agricultura de pequeña escala en particular, las relaciones estudiadas son únicamente las inmediatas y directas; las relaciones intersectoriales e internacionales —muy dignas de estudio— no son objeto de atención en este trabajo.

2. Enfoque

El modo de abordar el problema se basa en la evidencia del carácter interdependiente de las explotaciones agropecuarias de pequeña escala

y en una concepción integral del proceso productivo. De acuerdo a lo anterior, al analizar estas explotaciones en un contexto más amplio, se descubren flujos de intercambios que las afectan económicamente y las determinan técnicamente. En efecto, la insuficiencia o la franca inexistencia de alguno de los recursos productivos complementarios a los poseídos por el productor —tierra y trabajo— lo obligan a establecer nexos con un conjunto de agentes que ofrecen el crédito, los bienes y los servicios de que carece. La productividad física y la productividad económica de las explotaciones explican los resultados económicos de la unidad de producción y el nivel de la utilidad del productor y, a su vez, son explicados por el carácter y los términos de los vínculos que se pueden con razón denominar "de producción". Al considerar las condiciones en que el productor de pequeña escala realiza un proceso productivo caracterizado por su complejidad y sometido a las restricciones de la racionalidad económica, se deduce que para poder producir debe establecer vínculos comerciales y de servicios. Por vínculos de producción se deben entender, en este estudio, los acuerdos formales e informales que, con carácter ineludible, establece el productor de pequeña escala a fin de integrar el conjunto de factores que hacen posible la producción.

La hipótesis de partida consiste en que tanto la productividad como los precios (de los insumos y de los productos) que explican el nivel del ingreso disponible, están determinados, fundamentalmente, por el carácter del conjunto de vínculos de producción que establece el productor. Se considera, complementariamente, que afectando los términos en que se establecen —sustituyéndolos o eliminándolos— se puede afectar en sentido positivo el nivel de la utilidad. El convenio metodológico consiste en establecer la relación funcional entre el nivel

de la utilidad del productor y el carácter del haz de relaciones que contrae para hacer posible la producción. De acuerdo con lo anterior los elementos pertinentes del análisis son, específicamente, la calidad, la forma de adquisición y los precios de los servicios y de los insumos así como la tecnología empleada, los rendimientos físicos obtenidos, las remuneraciones reales, los criterios de imputación del costo del trabajo no remunerado, el consumo de capital fijo, los intereses, las primas de seguro y los impuestos —todo como función de la naturaleza del haz de vínculos de producción.

Las características del proceso productivo agropecuario serán desarrolladas en el capítulo III. Sin embargo, en este punto se hará referencia a ellas en vista de que fomentan, consolidan o les confieren carácter especulativo a los vínculos de producción. Es decir, es necesario distinguir entre las causas de los vínculos y los factores que acentúan sus efectos.

El ignorar lo anterior puede conducir a errores tales como atribuir los nexos en estudio a rasgos distintivos del proceso productivo contra los que nada se puede hacer y derivar, finalmente, la conclusión de que la situación no es susceptible de cambio. En términos generales las características del proceso productivo agropecuario son:

- El momento de realización de las actividades está impuesto por el proceso biológico y los fenómenos meteorológicos,
- Las actividades no pueden ser identificadas exhaustivamente de antemano y el número de factores no controlados es muy grande,
- Las actividades que componen el proceso productivo agropecuario deben realizarse con especificaciones sumamente precisas,

Los vínculos se originan en las características generales de la economía en que se desarrolla la producción en pequeña escala;

- División social del trabajo
- División geográfica del trabajo
- Concentración del capital
- Centralización del capital
- Concentración de los mercados de productos agropecuarios
- Industrialización de los productos
- Lejanía de los mercados
- Orientación especializada e insuficiencia del crédito
- Existencia de un sistema de control de calidad
- Desarrollo tecnológico dependiente intensivo del capital
- Tendencia a insumir productos de la industria

En general, los vínculos se originan en virtud de que las implicaciones técnicas del proceso imponen la necesidad de contar con equipos cuya capacidad e inversión superan las necesidades y las posibilidades del productor de pequeña escala. Otra causa importante es la inexistencia de reservas para el financiamiento de la producción que, aunque de ciclo breve, en ocasiones llega a alargarse por varios años. La realización del producto dada la especialización, los riesgos y también el capital en juego, provoca el establecimiento de los nexos. Los vínculos establecidos son pues de carácter objetivo —independientes de la voluntad del productor minifundista— e inevitable. El carácter necesario y mutuamente complementario de los bienes y servicios que adquieren, así como la necesidad de realizar el producto hace que la ausencia de uno solo de ellos cancele la posibilidad de producir.

Los agentes económicos con los cuales se establecen las relaciones han sido identificados. Se trata de vendedores de insumos, prestamistas, prestadores de servicios técnicos, maquileros, transportistas, almacenistas y compradores del producto bien para el consumo en ese estado,

o bien, beneficiadores, empañadores o industriales del producto.

Las relaciones no están, exceptuando las establecidas con el Estado, sujetas a un régimen de derecho. Las condiciones especiales en que se dan: derivadas de las características técnicas del proceso productivo, del carácter perecedero del producto, del ínfimo grado de capitalización y cultura técnica de los minifundistas —entre otros—, hace que los nexos sean leoninos. Se trata de relaciones de exacción del excedente económico.

Del análisis de los casos de vínculos comerciales, financieros y de servicios para diversos cultivos y regiones se desprende que se manifiestan precisamente en el segmento de los productores de pequeña escala. La dificultad de hacer una investigación exhaustiva no impide, sin embargo, establecer con carácter general la conclusión de que estos vínculos se presentan siempre asociados a los rasgos que distinguen al minifundista productor de pequeña escala.

La revisión de los instrumentos con que cuenta el Estado para participar en la afectación de estos vínculos permite concluir que no existe prácticamente ningún campo en el que no participe; sin embargo, los casos en que participa desplazando completamente al agente dañino correspondiente no existen. La participación del Estado es, atendiendo al criterio de presencia, total; pero atendiendo al criterio de intensidad, prácticamente insignificante.

Estos vínculos de producción afectan de dos formas a los campesinos. Por una parte, restringen el excedente económico a través de la afectación de los precios de los bienes y servicios y, por lo tanto, del

valor de la producción, o bien limitando o haciendo disminuir la productividad; por la otra, marginan al productor del desarrollo técnico y lo mantienen en una situación de desconocimiento con respecto a la evolución del mercado.

Ambas formas se relacionan entre sí condicionándose de manera mutua. La primera de ellas reduce el poder adquisitivo de los campesinos, afectando su capacidad para satisfacer sus necesidades básicas y los requisitos de la producción. La situación económica que se deriva imposibilita al productor a incorporar los adelantos de la técnica y restringe sus actividades de mercado, esto a su vez, repercute negativamente en su capacidad productiva y, finalmente, en los resultados de la producción.

La acción de estos vínculos no se presenta de igual forma ni con igual intensidad en todas las pequeñas unidades, sino que depende de:

- La eficiencia técnica, el tamaño y la fuerza económica relativas de la explotación.
- Las líneas de producción en que se desenvuelve su acción y las correspondientes características de los mercados afines de dinero, insumos y productos.
- La autonomía y el poder económico y financiero de cada tipo de agente.

Aunque existe dificultad práctica para cuantificar tales efectos, la literatura sobre el tema y la evidencia empírica permiten concluir que, desde el punto de vista del problema relativo al aumento del bienestar material de los pequeños productores, una de las dos principales líneas de acción debería ser la tendiente a suprimir algunos de estos vínculos y a modificar o substituir en términos favorables

otros; esto es particularmente pertinente si se recuerda que las políticas de fomento tradicionales son cada vez menos eficientes. La segunda línea de acción, cuyo significado e importancia se explica en los siguientes capítulos, debería tender a incrementar tanto la escala como la eficiencia técnico-económica de la producción en el segmento analizado.

Ambas líneas pueden ser conjugadas a través de la integración económica horizontal y vertical, cuyos límites y necesidades exigen un programa de fomento de la integración económica de los productores. Este programa permitiría actuar positivamente sobre los dos elementos aquí considerados como determinantes del ingreso monetario y por ende del bienestar material de los productores (productividad y vínculos).

3. Descripción

La descripción de cada vínculo de producción se hará a partir de un estado sintético y teórico de resultados; a cada rubro se le harán corresponder los conceptos específicos básicos que lo integran y explican. A su vez, los niveles de los conceptos específicos son explicados tanto por fenómenos económicos generales o características de la política económica general —cuya modificación escapa a la organización e integración de explotaciones de pequeña escala— como por los vínculos de producción —que sí son susceptibles de afectación. Se hará una definición del vínculo correspondiente así como la mención del agente con el que se establece. A continuación, se identificará la característica o tendencia general de la economía que al confrontarse con las características de la explotación de pequeña escala explican la causa original del establecimiento del vínculo. Se hará referencia a las

características del proceso productivo agropecuario que sean pertinentes a cada caso para señalar si los vínculos de producción se fomentan, consolidan o adquieren carácter especulativo. Posteriormente, se describirá el efecto que sobre los resultados de la explotación tiene el establecimiento del vínculo y, finalmente, se hará referencia a la característica de la participación del Estado para contrarrestar los efectos dañinos de dichas relaciones así como a la posibilidad de formalizarlas. Obviamente los vínculos se desgajan de la compleja realidad por abstracción; casi siempre se dan casos combinados y las formas puras se encuentran con dificultad.

ESTADO SINTEFICO-TEORICO DE RESULTADOS	
INGRESO BRUTO	Volumen de producción Precio de ventas
— Costos en efectivo	Precio de bienes intermedios Cantidades de bienes intermedios Precios de servicios Cantidades de servicios Mano de obra
== INGRESO NETO EN EFECTIVO — Depreciación == INGRESO NETO DE LA EXPLOTACION — Intereses == INGRESO POR ADMINISTRACION, TRABAJO DEL EXPLOTADOR Y TIERRA, Costo de oportunidad del trabajo, — Costo de oportunidad del administrador, Costo de oportunidad de la tierra,	Precios de bienes de capital Tasa de interés Salarios Sueldos Renta de la tierra
— UTILIDAD	

. Comercio Local de Insumos. El peso relativo de los insumos —industriales y agrícolas— dentro de los costos en efectivo es creciente. Aunque el nivel de los precios de los bienes intermedios que adquieren los productores agropecuarios está afectado por la situación de los mercados internacionales y las políticas comerciales y de desarrollo industrial, en definitiva, lo que lo determina es la modalidad del acto mediante el cual un vendedor —último eslabón de una larga cadena— pone a disposición del productor los insumos a precios generalmente no controlados. El comercio local de insumos surge a consecuencia de la división social y geográfica del trabajo y, también, por el desarrollo tecnológico que da lugar a una tendencia a insumir productos de la industria. El productor recurre al comerciante en vista del carácter indispensable e insustituible del insumo que vende y precisamente al comerciante local, por el bajo volumen de sus adquisiciones. Las características del proceso productivo consistentes en la subordinación estricta a un calendario, en que para la realización de las actividades participa una operación manual, ingredientes y equipo, en que debe ser efectuado con especificaciones muy precisas y la imposibilidad del productor de contar con inventarios, provocan que el comercio de insumos sea predominantemente especulativo.

Mediante este nexo se cancela la posibilidad de satisfacer los principios de la racionalidad económica en vista del efecto que los precios especulativos tienen sobre los costos, a la ausencia de controles de calidad y a la falta de oportunidad en la disposición de la materia prima —frecuentemente derivada de escasez artificial,

la participación del Estado se reduce a unos cuantos productos —semillas y fertilizantes— y la distribución se hace a menudo, con inver-

sionistas privados; el efecto es exactamente el mismo.

La posibilidad de un control de la especulación sobre los precios es equivalente a la experimentada en bienes de consumos básicos. Las pequeñas cantidades con las que se comercia dificultan la formalización de las operaciones en contratos y, en todo caso, éstas estarían sin ningún sostén legal.

En ciertos procesos la calidad del insumo es más importante que su precio; no existe un sistema que prevea su certificación y garantice la coincidencia entre los requerimientos de la producción y los atributos del producto.

. Comercio Industrial. Una modalidad de relación que afecta sensiblemente el ingreso bruto de la explotación es la que se establece con un comprador que emplea el producto como materia prima. Ciertamente el comercio internacional y nacional y las políticas oficiales de precios contribuyen a explicar el nivel de los precios. La principal causa que explica la concertación de este nexo se encuentra en el proceso de concentración y centralización de capital así como en el desarrollo tecnológico que, por dependiente, es intensivo en capital. Lo anterior, combinado con el hecho de los bajos volúmenes individuales de producción dan lugar a una considerable desproporción entre el nivel mínimo rentable de cualquier planta y lo que cada productor por su cuenta puede ofrecer, permiten explicar el origen y la causa de este nexo. El carácter perecedero del producto así como la calidad heterogénea del mismo y una oferta continua frente a un mercado fluctuante, o bien, una oferta estacional frente a un mercado de consumo constante explican la reproducción y acentúan los riesgos especulativos de esa transacción,

El efecto principal de estas operaciones se manifiesta en una disminución del valor del producto que presiona sobre la relación precio-costo hasta el nivel en el que únicamente se garantiza la supervivencia del productor de la materia prima básica.

La importancia relativa del Estado es marginal y sumamente especializada. Frecuentemente está subordinada al propio mercado y sus precios son equivalentes a los ofrecidos por los empresarios privados. Se concentra en productos de consumo básico o en generadores de divisas.

La factibilidad de la formalización de este vínculo supondría el diseño y la implantación de un sistema generalizado de control de calidad en base al cual se concertarían los precios; estos casos son aún muy limitados.

. Maquila. Entre los elementos de los costos en efectivo destacan, los servicios y, entre éstos, los que se realizan con ayuda de una máquina agrícola o de un equipo industrial; a esto se le denomina maquila. El nivel del precio del servicio está determinado por la política de desarrollo industrial - proteccionismo, precios internos - así como por la relación oferta-demanda. Sin embargo la adquisición del servicio resulta adicionalmente afectada por el hecho de que el productor de pequeña escala tiene, necesariamente, que tratar con un maquilero. En efecto, además de la división social del trabajo y los fenómenos de concentración y centralización del capital, existe una tendencia a la incorporación de tecnología intensiva en capital. La desproporción entre, por una parte, la capacidad de los equipos y la inversión que suponen y, por la otra, las necesidades y las posibili-

dades del productor de pequeña escala constituye la causa más importante del carácter inevitable de este vínculo. Esta adquisición del servicio de maquila adopta carácter especulativo en virtud de que las actividades deben ser realizadas en cierto momento con respecto al calendario y en forma ininterrumpida. Por otra parte el vínculo se renueva periódicamente y tiende a consolidarse en vista de que las labores agrícolas requieren tanto el equipo como al operador, ya que las especificaciones exigidas por el proceso solamente pueden ser cumplidas de esta manera.

La circunstancia de que las labores deben realizarse simultáneamente en toda la superficie dificulta el control de la calidad lo que, consecuentemente conduce a la afectación de los rendimientos y los costos.

El Estado tiene una participación marginal ya que no cubre toda la gama de servicios por no contar con equipos de toda la escala, adicionalmente, el ámbito geográfico que cubre es bien limitado. Las experiencias de intervención estatal se caracterizan, invariablemente, por un acentuado burocratismo que impide la satisfacción de las normas de oportunidad y calidad requeridas por el usuario. La factibilidad de formalizar estos vínculos implicaría el establecimiento de normas de calidad así como el diseño de programas que permitieran ubicar en lugar y tiempo la realización de las labores. Lo anterior debería estar complementado con una legislación específica de la que se derivaran los términos de los contratos y las normas procesales en caso de incumplimiento.

. Transporte. La lejanía de los mercados y la creciente industrialización de los productos exige la concertación de un vínculo consistente en la prestación del servicio de ubicación física de las mercancías producidas. Este es inevitable puesto que existe una desproporción entre el tamaño mínimo eficaz y el mínimo económico de los equipos y los volúmenes de producción y, además, ésta es estacional. Los precios de los servicios de transporte se puede explicar por las políticas de desarrollo industrial, de energéticos y de controles a la importación. Sin embargo, el hecho de que la oferta agrícola se presente en lapsos breves y bien definidos, producto de un ciclo biológico imposible de acelerar o de interrumpir, así como el carácter perecedero del producto y la concentración de la propiedad hace que el nexo adquiere rasgos especulativos.

El efecto sobre los costos es significativo y tiende a dificultar el logro de una relación precio-costo superior a la unidad. El transportista frecuentemente se integra desarrollando además las funciones de financiero y comerciante; obviamente es retribuido por el intercambio en cada una de sus facetas.

El Estado se ha mantenido al margen, solamente presta un deficiente servicio de ferrocarril; el transporte por carretera no es objeto de su atención.

La formalización de las relaciones con los transportistas supone la aceptación de categorías de productos así como un sistema de precios y tarifas.

. Servicios Profesionales. La desproporción entre la amplia gama de habilidades exigida por la dinámica y complejidad del proceso productivo

agropecuario y la que ofrece el productor de pequeña escala explican la relación con las profesionales. Sin embargo, en virtud de las opciones que el profesional tiene, básicamente en la industria, la investigación, la docencia y la administración pública, así como las dificultades inherentes a las pequeñas explotaciones, el caso de la contratación de servicios profesionales especializados es poco frecuente.

El hecho de que los resultados de la investigación sean válidos en un espacio y en un tiempo determinados y dada la circunstancia de que, por lo tanto, la tecnología no es fácil de imitar, el vínculo adquiere aspectos especulativos y, frecuentemente, se encuentra asociado al comercio local de insumos. Los efectos, por lo anterior, se derivan de la violación de normas técnicas que, a su vez, se explican por la especialización de los conocimientos individuales de los profesionistas así como por la incompatibilidad entre las funciones de asesoramiento y comercio; ésta predomina sobre aquélla.

Los efectos sobre la productividad y los costos de la prestación de servicios deficientes impiden la satisfacción de las condiciones para el desarrollo y crecimiento de la explotación.

La participación del Estado es marginal y deficiente. El "extensionismo" constituye paradójicamente, el escalón más bajo dentro del desarrollo de los profesionistas en el sector.

La posibilidad de la formalización de la relación está dependiendo de la identificación de los niveles de eficiencia objeto del convenio; lo cual es, en cualquier actividad, muy complicado de establecer y, luego, de hacer cumplir.

. Acaparamiento Local. Dentro de los determinantes del ingreso bruto de la explotación se encuentran el precio de venta. El mercado internacional así como el nacional y la política de precios, principalmente la de los de garantía, son los determinantes del nivel de este concepto; sin embargo el canal de comercialización inmediato contribuye en forma importante a su determinación. Generalmente se trata de un acaparador de ámbito local el que adquiere la producción del productor de pequeña escala. El vínculo consiste en el acto mediante el cual el productor entrega a un comerciante su producción a un precio determinado o bien contribuye a colocarla a cambio de una comisión. Se recurre al acaparador local por una combinación de causas; en efecto, además de la división social y geográfica del trabajo, el productor de pequeña escala se ve obligado a vincularse por la lejanía y concentración de los mercados de consumo que obliga al uso de equipos así como por los conocimientos y habilidades requeridas. Lo anterior combinado con un bajo volumen de ventas que realiza un productor técnicamente atrasado y descapitalizado con una reducida gama de habilidades y profundamente individualista explican la existencia de este vínculo.

Por lo que se refiere al proceso productivo debe hacerse referencia a que debe culminar un ciclo para que el producto pueda realizarse, la oferta se presenta en lapsos breves bien definidos, la calidad del producto es heterogénea y susceptible de deterioro; esto explica que el vínculo en cuestión se repita sistemáticamente y adquiera carácter especulativo.

El efecto del establecimiento de este vínculo reside en que los precios se ven afectados y surgen dificultades para cubrir los costos, Posiblemente mediante este vínculo se garantice la calidad del producto y su

oportuna disponibilidad.

La participación del Estado en lo relativo a la comercialización se ha caracterizado por la insuficiencia de la capacidad de compra ya que no cubre toda la gama de productos, ni toda la producción de un solo producto ni todo el territorio nacional. Asimismo, el proceso burocrático afecta el requisito de oportunidad. La insuficiencia del crédito, importante también para otros fines, juega un papel determinante en este proceso ya que existe un mecanismo comercial-financiero prácticamente en todos los productos.

Con respecto a la posibilidad de formalizar la relación esto implicaría un sistema de control de calidad así como una legislación que rijan los posibles contratos.

. Comercio Local de Maquinaria y Equipo. El renglón de depreciación está en función de los precios de los bienes de capital, los cuales, entre otros factores, dependen de las políticas de desarrollo industrial y de control de las importaciones. Este rubro corresponde a la modalidad de adquisición y empleo de maquinaria propia y varía en relación inversa al de costos en efectivo por pago de servicios de maquila. El vínculo en cuestión se establece con un distribuidor local de bienes de capital y, debido a su baja frecuencia, sólo se describirá con el propósito de ofrecer un panorama más general. En efecto, el desarrollo tecnológico dependiente o bien la práctica de importar indiscriminadamente obliga a disponer de bienes de capital sin proporción con los requerimientos del productor. La contrastación entre los rasgos distintivos de la explotación de pequeña escala con las características de la tecnología disponible dificultan la explicación

del hecho, aparentemente paradójico, de que explotaciones pequeñas posean maquinaria y equipos propios. Sin embargo, cuando se introduce en el análisis la consideración respecto a la extrema vulnerabilidad del proceso productivo agropecuario a la extemporaneidad de las actividades así como a la violación de las especificaciones y normas técnicas, es posible explicar la preferencia de algunos pequeños productores, a pesar de la escala, por contar con su propio equipo. Asimismo, estos productores se transforman en maquileros con objeto de aprovechar la capacidad disponible.

El caso del comercio de partes y refacciones es particularmente ilustrativo por la especulación de que son objeto ya que la escala de operaciones hace imposible contar con un lote de refacciones y cuando ocurre una avería en el equipo es necesario enfrentar el comercio monopolístico de estas piezas en su mayoría de importación.

El efecto principal de este vínculo es el derivado de la sobrecapitalización que compromete la relación precio-costos aunque esto parece ser compensado, frecuentemente, por la satisfacción de las condiciones de calidad y oportunidad así como por los ingresos derivados de la venta de servicios de maquila.

Por lo que respecta a la participación del Estado, ésta se limita a la fabricación de un tipo limitado de equipos que tiene una baja importancia relativa en el total y, paradójicamente, concede la distribución de los productos.

La disponibilidad a la formalización de este vínculo es, aparentemente grande; sin embargo, los casos detectados de correspondencia entre lo convenido y lo realizado tratándose de servicio, garantías y disponibi-

lidad de refacciones, reflejan un bajo índice de consistencia. Los casos de inconformidad que fructifican en una compensación de los daños sufridos no son significativos.

. Usura. El concepto de gastos financieros tiene, en el caso de la producción agropecuaria, un enorme peso relativo. Las condiciones en que se otorgan los créditos, plazo y tasa de interés, dependen de la fuente de los recursos y obedecen a las circunstancias siempre presentes de riesgo y escasez de capital.

La concentración de capital en unas cuantas unidades frente a múltiples explotaciones descapitalizadas, con nula capacidad de ahorro y con recursos reducidos, explican el origen del vínculo consistente en poner a disposición del productor -- en efectivo o en especie -- los recursos para desarrollar su proceso. La impostergable e inevitable satisfacción de la necesidad de contar con materias primas y equipo para realizar un proceso que, es necesario señalarlo, debe culminar para proporcionar ingresos hace del crédito un motivo de intensa especulación.

Del análisis de la información relativa a la importancia que el sector agropecuario tiene como receptor de recursos de crédito se deriva que el sistema bancario sólo le otorga un monto que en los últimos años se encuentra en torno a una décima parte del financiamiento total que requiere.

Si se toma en cuenta que en la actividad son prácticamente nulas las explotaciones capaces de autofinanciarse se puede concluir que el crédito no institucional, caracterizado por las altas tasas de interés a

las que presta, constituye la fuente más importante de recursos de crédito del sector agropecuario.

Si se hace una distinción entre el crédito otorgado por las instituciones privadas y por las estatales se podrá observar que el sector no se caracteriza por ser, para ninguno de los dos tipos de instituciones, un cliente importante. En efecto, los bancos privados sólo destinaron en los últimos años un monto de crédito que no rebasa el 17% del total concedido a todas las actividades productivas, y los bancos oficiales se movieron en torno al 25%.

El efecto de establecer este vínculo, derivado de la insuficiencia del crédito institucional, es el de frenar la producción y, en el mejor de los casos, el efecto constituye una presión sobre los costos de producción y un abatimiento de los ingresos de los productores.

Existe evidencia de que en su gran mayoría estos recursos se dedican a la adquisición de los materiales y servicios para la operación (o para sufragar los costos operativos) y sólo una pequeña proporción son destinados a la adquisición de bienes de capital,

III. EL PROCESO PRODUCTIVO AGROPECUARIO

1. Introducción

El propósito de este capítulo es destacar algunos elementos técnicos del proceso de producción que contribuyen a evaluar la suficiencia de la aptitud y de la capacidad de la explotación minifundista para afrontar y resolver los problemas que plantea su realización; el análisis se centra en la relación entre un proceso productivo complejo y dinámico y la manera de organizarse para culminarlo con éxito.

Para lo anterior se parte de la revisión de las exigencias que el mercado le impone a los productos agropecuarios; si ésto conduce a la conclusión de que la satisfacción de estas condiciones constituye un reto a la aptitud administrativa y técnica y se logra, además, hacer abandonar —si este fuera el caso—, la idea de la simplicidad de la producción agrícola, este punto se considera que habrá cumplido su función.

También se tratará de caracterizar al proceso productivo; siendo el tema central el de la integración, es indispensable referirse a aquello para lo cual se propondrá esta modalidad de realizar el proceso. La observación del proceso productivo agropecuario permite identificar ciertos rasgos, aunque no necesariamente exclusivos de la agricultura y de la ganadería, que la confieren un carácter complejo y que se suelen ignorar cuando se hace referencia a la or-

ganización para la producción.

Posteriormente se confrontarán las exigencias por satisfacer, la complejidad del proceso y la tecnología aplicable, con ciertos rasgos distintivos de la explotación de pequeña escala; es decir, se considera al minifundista en términos de las variables asociadas a su actividad productiva, no en el vacío sino en relación al proceso productivo que debe realizar por las exigencias de mercado que debe satisfacer.

Lo anterior conduce a fortalecer el argumento de que el aumento de la escala de producción, a través de la integración de las explotaciones minifundistas, constituye un requisito para afrontar con éxito un proceso productivo complejo y para adoptar una tecnología avanzada y cambiante. Adicionalmente, mediante este recurso, se deriva un cambio en el sentido y grado de intensidad del conjunto de vínculos de producción que puede afectar positivamente a las explotaciones que formarían la gran unidad integrada.

2. La productividad

Entre los retos que enfrenta el productor agropecuario se encuentra el de la obtención de los rendimientos físicos que le garanticen competitividad y su supervivencia.

Los principios a que obedece la aplicación de las técnicas de la

producción y de la distribución en el terreno agropecuario son los mismos que en cualquier otra actividad; sin embargo, conviene, para los fines de este análisis, destacar ciertos rasgos que los caracterizan.

En efecto "... la eficiencia de la técnica, depende,, de la aplicación de medios tales que utilizados como causas, provoquen el efecto deseado, de acuerdo con las leyes causales operantes en el campo de actividad considerado. El conocimiento de estas leyes y la aptitud para utilizarlas constituyen la condición necesaria para la eficiencia de la técnica; el grado de eficiencia de la técnica depende del grado de conocimiento de las leyes causales adecuadas y de la capacidad para utilizarlas". 4/

La aplicación de este planteamiento a la actividad productiva que llevan a cabo los minifundistas agropecuarios orienta la búsqueda de las razones por las cuales la oportunidad, la precisión y la calidad de las operaciones no son las correspondientes a los rendimientos deseados. La cuestión que se plantea es pues porque aún cuando se conoce la tecnología ésta no se aplica.

4/ Lange, Oskar, Economía Política. México, Fondo de Cultura Económica, 1966, p. 135.

Cuando se hace referencia a la "aptitud" o a la "capacidad" y, equivocadamente, se asocian al nivel cultural del minifundista este razonamiento conduce a la conclusión de que es un error la asignación de tierras y en general de capital a estos productores. El análisis se limita al grado de disposición al trabajo y, frecuentemente se le vincula a hábitos y a vicios y, aun a tradiciones y prácticas religiosas. De aquí surge el enfoque —que desafortunadamente fundamenta la política de fomento agropecuario— que basa en la educación y en el adiestramiento la superación de las actuales condiciones de vida de los minifundistas.

Sin embargo, cuando se define al minifundista en términos operativos, en cuanto ente productor y, precisamente en relación al proceso productivo que debe realizar, la cuestión de la "aptitud" y de la "capacidad" adquieren un significado diferente y conduce, necesariamente, a otro tipo de conclusiones. Este es el razonamiento que se pretende seguir aquí.

En el capítulo I quedó establecido que los rasgos que distinguen a los minifundistas son la pequeña extensión o la pequeña explotación que controla un solo hombre con su familia; el que las decisiones las toma una sola persona y el hecho de que la gama de habilidades es, necesariamente, reducida. Además, el recurso con el que cuenta es generalmente de un solo tipo y de ínfima calidad. Estos rasgos distintivos de los minifundistas es necesario referirlos al proceso productivo que, como se verá con detalle en el apartado siguiente es complejo y dinámico. Esta confrontación entre las implicaciones prácticas del proceso productivo y el individuo que debe realizarlo —considerado

como productor— confieren a "aptitud" y "capacidad" un significado bien concreto que constituye el punto de partida de la explicación del estancamiento de la producción agropecuaria así como de las proposiciones de cambio.

Por otra parte es conveniente mencionar que, adicionalmente al reconocimiento de que no basta "saber hacer las cosas bien", la observación de las normas técnicas implica, bien una variación en las relaciones insumo-producto y trabajo-producto. Es decir, la cuestión de la incorporación de la tecnología no se agota en el arraigo a tradiciones y el rechazo a innovaciones. Además, la circunstancia de que —los productores lo saben bien— la combinación adecuada y el uso oportuno de factores e insumos productivos puede garantizar los rendimientos esperados pero que la omisión de cualquiera de ellos asegura el fracaso, plantea la duda acerca de cual es la verdadera causa de esa resistencia. En el fondo de la cuestión se encuentra que existe una actitud racional por obtener el mismo producto con una cantidad inferior de insumos,

3. Exigencias de calidad

Los productos se agrupan de acuerdo a las clasificaciones que en función de sus características físicas, químicas y organolépticas se han establecido.

Las normas de calidad —conjunto de atributos, susceptibles de constatación objetiva— se establecen por el uso a que los productos se destinan. Su aspecto exterior es quizás, pensando en los productos hortícolas y frutales de consumo cotidiano, lo primero que se ocurre. Sin embargo hay aspectos de la calidad de los productos que no son

identificables a simple vista; cuando se pone en riesgo la salud de la población se establecen normas de calidad cuya violación supone una pena.

"El control de calidad es la valoración de las materias primas, operaciones unitarias, procesos unitarios o productos acabados y la comparación de los resultados con normas fijas. Estas normas pueden reflejar los puntos de vista de los fabricantes o de los clientes. Pueden basarse en propiedades físicas, como tamaño y color; químicas, como acidez, atributos sensoriales, como olor y sabor; requisitos legales, como peso neto, o características de sanidad pública relativas al contenido microbiano. Cuando es posible, el control de calidad depende de ensayos objetivos físicos o químicos, pero para los alimentos existe además un cuadro de degustadores expertos". 5/

En México, el reglamento 6/ correspondiente, establece, para el caso de la leche;

"Art. 13.- La leche de cualquier especie animal, para que pueda ser destinada al consumo público, deberá provenir de animales sanos, bien alimentados y, además, reunir los requisitos generales siguientes:

I. Ser el producto integral de la ordeña, excluyéndose el producto obtenido quince días anteriores al parto y cinco días después de este acto o cuando contenga calostros.

II. Ser pura, limpia, exenta de materias antisépticas, conservadores y neutralizantes;

III. Ser de color, olor y sabor normales;

IV. No coagular por ebullición;

V. No contener sangre, ni pus;

5/ Enciclopedia Salvat de la Ciencia y la Tecnología, Vol, 7, p,374.

6/ S.S.A, Reglamento para el Control Sanitario de la Leche, D.O, 24 de septiembre de 1976, p,27,

VI. No contener sustancias extrañas a su composición natural, tales como bacterias, bacteriostáticos, preservativos químicos o biológicos, antineoplásicos o sustancias tóxicas;

VII. No contener sustancias radioactivas o en su caso, que éstas no sobrepasen los límites fijados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia;

VIII. No contener bacterias, ni agentes patógenos".

"Art. 14.- La leche además de satisfacer los requisitos del artículo anterior, deberá tener las características generales físicas, químicas y microbiológicas, siguientes:

....

II. Contener como mínimo 32 g/l. de grasa propia de la leche (Método de Gerber);

....

IV. Acidez (en ácido láctico), no menor de 1.4 ni mayor de 1.7 g/l;

....

XIV. Después de ser pasteurizada, no deberá tener más de 10 colonias de califormes por ml.;

XV. Después de ser pasteurizada y envasada, deberá mantenerse a una temperatura no mayor de 6° C., en la planta".

"Art. 18.- La leche pasteurizada preferente, además de reunir las especificaciones señaladas en los artículos 13 y 14 del presente Reglamento, deberá satisfacer los requisitos siguientes:

I. Antes de ser pasteurizada no dejar en el filtro sedimento mayor que el correspondiente al número uno de la escala del Método Wizard;

II. Antes de ser pasteurizada, la media logarítmica de las últimas seis cuentas no debe exceder de 300,000 colonias por ml, en placas de agar, ni contener más de 300,000 leucocitos por ml, en cuenta directa,

....

IV. Provenir de establos que tengan Licencia Sanitaria con categoría de preferente y cumpla con lo dispuesto en el presente Reglamento;"

....

El éxito del proceso productivo industrial descansa en las características de la materia prima, la norma puede llegar al extremo de constituirse en un factor de rechazo o aceptación por parte de la planta industrial o del consumidor directo.

Otro ejemplo en lo que respecta a exigencias de calidad impuesta por el mercado es el del trigo. Este producto, que comercialmente está destinado casi en su totalidad al procesamiento industrial, reconoce nacionalmente veintidós variedades distintas autorizadas, las que a su vez están agrupadas en cinco clases o categorías de calidad de acuerdo a las características del gluten, pues según varíen éstas es posible y conveniente uno u otro uso industrial.

Así, el grupo I tiene un gluten fuerte y elástico, por lo que resulta apto para la panificación mecanizada y como mejorador de trigos suaves. El grupo II posee su gluten elástico y semifuerte por lo que sirve como mejorador y para la panificación manual.

Un gluten suave y extensible caracteriza al grupo III, el que se destina a la industria de galletas, tortillas y similares. La industria pastelera, en cambio, necesita harinas con un gluten corto y tenaz, por lo que se destina a ésta el grupo IV. El quinto y último grupo de trigos, dirigido a la industria de pastas y macarrones, se distingue por su gluten tenaz, corto, cristalino y con alto contenido de caroteno,

Pero sembrar y cosechar alguna de las variedades autorizadas de trigo no garantiza a un agricultor la venta segura de su producto. En cualquier grupo que éste se incluya, deberá pasar por una serie de prue-

bas sumamente exigentes, las que devienen de precisas normas de calidad que a continuación resumiremos.

Además de las reglas generales que exigen un trigo seco, sano, limpio e inoloro —y que de hecho constituyen una norma—, hay una primera regla específica relativa a la cantidad de impurezas que aquél puede tener.

Trigos con más de un 5% de impurezas son definitivamente rechazados, pero los que tengan más de un 2% sufren un descuento creciente en su peso, lo que equivale a precios de castigo.

La segunda regla establece el rechazo de las partidas de trigo que contengan más de un 2% de granos dañados.

La tercera se refiere al porcentaje de humedad admisible. De una parte, no se aceptan partidas con más de 14% de humedad; de la otra, se castigan aquéllas que sobrepasan el 12% según la tabla de deducciones creciente de kilogramos por tonelada.

Sigue a ésta una norma relativa al peso específico que debe tener el trigo ofrecido. Si éste tiene menos de 76 kilogramos por hectolitro sufre un descuento progresivo en su peso pagado, hasta un mínimo de 65 kilogramos/hectolitro (en este límite se le deducen 253 kilogramos/tonelada). Por debajo de este peso específico las partidas no son aceptadas.

La quinta exigencia estipula un máximo de 20% de variedades de trigo contrastantes incluidas junto a la variedad principal,

La última estipulación cuantificada indica el rechazo de trigos con más de un 36% de puntas negras, pero se agregan, además, una serie de recomendaciones acerca de un cuidadoso trillado que minimice la inclusión de granos quebrados, de no mezclar trigo limpio con partidas afectadas de tizón apestoso, y otras, dejándose abierta la posibilidad de arreglar el precio final en base al mayor o menor cumplimiento de estas recomendaciones en cada caso. 7/

Este ejemplo permite dar una idea concreta del significado preciso de las exigencias de calidad impuestas por el mercado. Resta agregar, aunque quizá resulte obvio, que tales exigencias pueden extenderse, con sus correspondientes variaciones específicas, a todos los productos de origen agropecuario.

La existencia de una estrecha relación de dependencia entre la calidad del producto y la tecnología empleada hace suponer la importancia que le otorgan los productores a la observación rigurosa de esta última.

La satisfacción de las normas obliga, por lo tanto a que los productores subordinen a este objeto sus conocimientos, actividades e insumos materiales,

7/ CONASUPO, Norma de Calidad para la Recepción de Trigo de la Zona Noroeste del País, Ciclo Invierno 1975/1976, XVII Programa de Compras de Trigo,

"El análisis estadístico de los datos previamente obtenidos define los límites entre los cuales un producto es rechazado, una operación reajustada o un proceso cambiado. Por otra parte, un buen control de calidad puede revelar tendencias indicadoras de la necesidad de efectuar modificaciones antes que se originen verdaderas pérdidas" 8/

En efecto, la calidad está en función de la tecnología empleada. Para los fines de este trabajo es importante concentrar la atención sobre el hecho de que las operaciones que componen el proceso productivo son complejas lo que invita a cuestionarse la posibilidad de que una sola persona puede dominar la gama de habilidades que se requiere. Asimismo conviene advertir —y como más tarde quedará ilustrado— que la tecnología que permite la satisfacción de esas normas de calidad supone inversiones que rebasan la capacidad de los productores objeto de estudio.

8/ Enciclopedia Salvat de la Ciencia y la Tecnología. Vol. 7, p. 374.

4. Rasgos característicos del proceso productivo

Este apartado persigue destacar ciertos rasgos característicos del proceso productivo agropecuario que contribuirán a aclarar la cuestión relativa a la aptitud de la explotación de pequeña escala para afrontarlo con eficacia y eficiencia.

Para la conservación del hilo lógico de este trabajo se considera que este punto ha cumplido su función si logra ilustrar que no existe compatibilidad entre, por una parte, la intensidad de las dificultades que hay que vencer al realizar las múltiples operaciones físicas y mentales que componen el proceso productivo y, por la otra, los rasgos que definen y los recursos de que dispone la explotación agropecuaria de pequeña escala.

. El momento de realización de las actividades está impuesto por el proceso biológico y los fenómenos meteorológicos. El proceso agropecuario está compuesto por acciones cuya realización se subordina a los pronósticos sobre la intensidad y oportunidad con que ocurrirán ciertos fenómenos naturales. Cuando los pronósticos han sido hechos con observaciones sistemáticas y estadísticamente significativas llegan a proporcionar bases para una secuencia temporal en el proceso que se convierten en práctica generalizada.

El proceso biológico no se puede interrumpir ni festinar y, una vez iniciado el proceso, no es posible provocar pausas. Por otra parte, el mismo proceso biológico determina el orden, la secuencia y la oportunidad de la realización de las actividades y su propio carácter no permite que el orden de éstas se altere, que se lleven a cabo simultáneamente o que haya una intensificación de los trabajos o un aumento de los turnos.

En efecto, elementos tales como la temperatura ambiental, la humedad relativa, la precipitación pluvial, la presión atmosférica y los vientos afectan considerablemente el proceso productivo y el proceso biológico. Los fenómenos meteorológicos son determinantes en los procesos de germinación, gestación, lactación, incubación, crecimiento, etc.

La intensidad con que esta característica se manifiesta en la agricultura y en la ganadería es muy similar. Es difícil encontrar casos de excepción en los que las actividades no están directa o indirectamente afectadas por los fenómenos naturales; sin embargo, existe la forma de contrarrestar la intensidad de los problemas que éste plantea.

Por todo lo anterior se ha llamado a la ciencia agropecuaria la ciencia de la oportunidad. Los problemas fundamentales que se tienen que resolver son los relacionados con el abastecimiento oportuno de los materiales, la disponibilidad a tiempo de la mano de obra, la disponibilidad en el momento que se requiera del equipo y la obtención sin retrasos de los recursos financieros correspondientes.

La solución eficiente a dichos problemas es imposible para quienes controlan una pequeña extensión y cuentan solamente con sus conocimientos y su habilidad.

, Las actividades no pueden ser identificadas exhaustivamente de antemano y el número de factores no controlados es muy grande. El proceso productivo agropecuario es afectado por fenómenos meteorológicos inesperados constituyendo la causa principal de la necesidad de

realizar actividades imprevistas o bien llevarlas a cabo con una intensidad diferente a la esperada. Hay operaciones agrícolas que pueden contrarrestar el efecto de estos fenómenos; de hecho, en las grandes explotaciones se hace una planeación contingente.

Aunque estos fenómenos se observan con mayor intensidad y frecuencia en las actividades agrícolas, en la ganadería sobre todo la extensiva se manifiesta provocando situaciones de emergencia; los casos de excepción más notables son las explotaciones de ganado estabulado.

Las sequías, inundaciones, lluvias extemporáneas, bajas de temperatura y vientos afectan el proceso y exigen acciones inmediatas cuando el caso lo permite. Un ejemplo es la deshidratación de la planta de maíz provocada por disminuciones extremas de la temperatura; el efecto nocivo puede ser solo parcialmente contrarrestado cortando y ensilando el producto para su ulterior utilización como forraje. Las variaciones de temperatura y en la humedad relativa provocan, frecuentemente, ataques inesperados de plagas que obligan con urgencia a la aplicación de parasiticidas. El desarrollo de una epizootia que obliga a una campaña de exterminio o de vacunación masiva o el caso de una sequía que implica movilización de forrajes a grandes distancias son quizá los casos más dramáticos en ganadería.

El bajo volumen de producción correspondiente a las pequeñas extensiones no permite contar con las reservas de materiales para hacer frente a situaciones imprevistas e impide, también, contar con la maquinaria cuyo empleo se requiere inminentemente. Esto provoca que, frente a una situación de emergencia —normales en la agricultura—, sólo se reaccione lenta e ineficazmente. La previsión de respuesta a posibles

circunstancias —o planeación de contingencia— escapa al productor pues sus recursos materiales, habilidad y conocimientos son limitados. La distribución de riesgos —ampliando la gama de productos o secuenciando las fechas de siembra— es imposible con una pequeña superficie.

Conviene añadir que la producción se realiza cíclicamente provocando que durante un lapso importante del año no se cuente con ingresos susceptibles de emplearse como capital de trabajo y para manutención, además, al concentrarse la oferta los precios se abaten. Esta característica se manifiesta con más claridad en los cultivos cíclicos que en los cultivos perennes o en la ganadería; existen sólo algunos casos en los que la cosecha o la obtención de producto es constante. La pequeña extensión y la restricción que significa la reducida gama de habilidades impiden recurrir a la diversificación de la producción o a siembras y cosechas en escalón que podrían contrarrestar los efectos perjudiciales.

. Las actividades que componen el proceso productivo agropecuario deben realizarse con especificaciones sumamente precisas. En el proceso agropecuario es mínimo el margen de tolerancia entre la calidad del material empleado o la precisión de la operación realizada y las exigencias para satisfacer los requisitos de oportunidad, calidad y costo de los productos,

Un ejemplo de la precisión del material empleado lo proporcionan los fertilizantes, La selección de los elementos componentes así como las cantidades en que se combinan y el estado físico, (gaseoso, líquido

o sólido) en que se empleen afecta costos y rendimientos. Un requisito adicional de precisión lo proporcionan la fase del ciclo biológico más adecuado, la profundidad a que debe ser colocado, la humedad del suelo y la cantidad por unidad de superficie a emplear, ya que los rendimientos no son una función proporcional de la dosis empleada; el efecto de los nutrientes sobre el desarrollo de la planta se observa a partir de una dosis mínima por debajo de la cual el efecto es nulo.

El proceso productivo varía frecuentemente, orientado por el mercado y aunque con raras excepciones el medio ambiente permite optar entre cultivar productos diferentes. Las experiencias acumuladas de productividad física y redituabilidad económica intervienen en los planes de los ciclos futuros. Cuando el peso de la tradición y las restricciones legales o administrativas no son determinantes los agricultores y los ganaderos se enfrentan al problema de optar entre varios productos y, consecuentemente, al llevar a cabo los procesos correspondientes. En virtud de las diferencias, a veces substanciales, entre procesos productivos correspondientes a productos distintos, la adecuación al cambio de circunstancias no es eficiente; el problema del empleo de materiales diferentes y el de la realización de operaciones con nuevas especificaciones se agrava debido a que éstos son, hasta ese momento, desconocidos.

Un conocido caso de la variación que puede sufrir el proceso productivo agropecuario se observa en las zonas en la que es necesario abandonar cultivos tradicionales por problemas naturales y de mercado. Se encuentra el caso de terrenos y condiciones climáticas favorables a la producción de algodón que por deterioro de suelos e incidencia excesiva de plagas requieren ser destinadas a praderas para engorda de

ganado. El cambio en el proceso productivo plantea la necesidad de aprender técnicas productivas totalmente nuevas y el enfrentamiento a problemas de comercialización diferentes.

Las modificaciones que implica el cambio del producto a que se dará lugar no son de fácil y rápida adopción. A primera vista se requiere únicamente sembrar otra cosa, sin embargo, la realidad es distinta. El cambio implica modificaciones de labores culturales, de control de plagas, de técnicas de cosecha, etc. En muchos casos se requiere equipo e implementos específicos distintos, la organización del trabajo se modifica, las normas de calidad hay que aprenderlas, los problemas de comercialización y el enfrentamiento a intermediarios es diferente. Existen, por tanto, factores adicionales al del "peso de la tradición" que frecuentemente se arguye como factor para explicar la continuación del empleo de los recursos inadecuadamente.

En la agricultura y en la ganadería el proceso productivo no es fácil de imitar y las conclusiones de la investigación tiene vigencia en un ámbito geográfico definido. La dependencia del proceso productivo de los factores meteorológicos y orográficos y las diferencias que se encuentran de un sitio a otro en dichos factores impiden la adopción mecánica de tecnología. En efecto, al seleccionar el proceso productivo se deben tomar en cuenta las coincidencias y diferencias del medio en cuestión con respecto al de desarrollo, experimentación y demostración de la variedad o especie de que se trate. La selección del proceso productivo implica, por lo tanto, experimentar aislando las variables privativas del medio en cuestión, o bien, simular los efectos que sobre los resultados se tendrían al aplicar

soluciones probadas para otras circunstancias.

Un ejemplo de la influencia decisiva de las condiciones climáticas sobre la producción lo proporciona el esfuerzo por producir leche con ganado especializado en las zonas tropicales con el atractivo de la disponibilidad abundante y a bajos costos de forraje. El ganado productor de leche es producto de la cruce sucesiva que por siglos y deliberadamente llevan a cabo los individuos. Se logra seleccionando las mejores características fenotípicas y genotípicas del ganado con una alta conversión insumo-producto. Sin embargo, el medio ambiente específico en el que se cría la raza provoca que su explotación en condiciones climatológicas diferentes afecte los rendimientos.

Una característica adicional del proceso productivo agropecuario consiste en que las conclusiones de las investigaciones tienen, también, una vigencia temporal efímera. En efecto, la relación existente entre el sector agropecuario con el resto de la economía imponen al primero nuevos e incesantes retos. Los cambios en la demanda interna y externa y el costo cambiante de los factores productivos obligan a los productores agrícolas y ganaderos a modificar sus técnicas productivas. Las tecnologías de la producción industrial particularmente la química y la mecánica permiten, por otra parte, enfrentar los problemas más eficientemente aunque añaden complejidad al proceso.

Un ejemplo de la obsolescencia de las normas que rigen el proceso productivo agropecuario es el de los parasiticidas. Las normas recomendadas deben evaluarse y adecuarse a situaciones tiempo-espaciales concretas. Los parásitos, bacterias y hongos que afectan los cultivos

desarrollan la capacidad para anular el efecto tóxico de los productos químicos empleados en su combate, por lo tanto varían las dosis, formulaciones y frecuencia con las que deben emplearse. Por otra parte, la investigación química desarrolla productos con características de eficiencia y de costo que simplifican el combate de las plagas. Una receta entomológica, o sea, las cantidades en que deben combinarse distintos elementos y el volumen por unidad de superficie que debe emplearse, se basa en un conocimiento por muestreo del tipo de parásitos, la proporción en que se combinan y su estadio de desarrollo. El empleo de la misma receta para el mismo cultivo en la misma época pero en diferentes años no es igualmente eficiente.

Otro ejemplo interesante de la dinámica de las soluciones técnicas se presentan en nutrición de ganado lechero, aspecto en el que, por su importancia relativa en los costos de producción, es necesario modificar frecuentemente las proporciones en que se combinan los ingredientes, parcialmente sustitutivos entre sí, observando sus precios y conservando los requerimientos de valor nutricional de las mezclas exigidas por la salud del animal y su productividad.

Si a las anteriores características se adiciona la consideración de que el proceso productivo agropecuario puede concebirse en un sentido más amplio e incluir los aspectos administrativos, financieros y de mercado se advertirá que tanto la dinámica y complejidad del proceso como el número de problemas y su intensidad aumen-

tan.

La pequeña explotación se distingue por el hecho de que frente a un proceso productivo complejo y dinámico se encuentra un individuo cuyas naturales limitaciones contrastan con la gama de conocimientos, destrezas y habilidades que un proceso de esta naturaleza requiere.

Aparentemente, una pequeña explotación plantea problemas técnicos y administrativos proporcionalmente menos intensos y complejos que una gran explotación. La práctica demuestra que, en efecto, la gran explotación plantea retos de muy difícil solución, sin embargo, éstos se complican en proporción menor que el tamaño de la empresa, cualesquiera que sean los indicadores que se seleccionen, pues a la escala le sigue la posibilidad de dividir y especializar el trabajo,

La dinámica de la tecnología no guarda correspondencia con el lento proceso de adquisición de conocimientos de un individuo cualquiera y de su disposición a adaptarse a situaciones diferentes y llenas de riesgos. Adicionalmente, el tipo de conocimientos que los productores tienen les impide explicarse las relaciones existentes entre innovaciones técnicas y rendimientos físicos y económicos; la constatación empírica resulta ser indispensable para hacer aceptar los cambios técnicos.

Por estas razones la solución concreta de los problemas que plan-

tea el proceso productivo exige de la participación de una gama amplia de trabajadores especializados con habilidades manuales que son adquiridas después de varias experiencias, así como del equipo y los materiales específicos.

IV. LA RESPUESTA TECNOLÓGICA

1. Introducción

Este capítulo se propone ilustrar la forma en que el desarrollo tecnológico ha puesto a disposición de la actividad productiva agropecuaria una serie de expedientes para afrontar con éxito los problemas planteados.

K. Kautsky destacaba en 1899 que:

"En pocos lustros la agricultura, la más conservadora de todas las formas de producción y que durante miles de años casi había permanecido estacionaria, pasó a ser no una de las más revolucionarias sino la más revolucionaria de las formas de producción modernas. A medida que se transformaba, cesó de ser un oficio, transmitido de padres a hijos, para convertirse en ciencia, o mejor aún, en sistema científico, ensanchando el campo de sus investigaciones y el horizonte de sus conocimientos teóricos. El agricultor que no está familiarizado con las ciencias, el mero "práctico", asiste impotente y perplejo a estas innovaciones, sin poder tampoco volver al antiguo método, porque le es imposible seguir trabajando con los procedimientos de sus antepasados" 9/

Se ha visto como el mercado de productos agropecuarios plantea serios retos a los productores que pretenden mantener y aumentar su participación en el mismo. Los obstáculos son, también, inherentes a la propia actividad agropecuaria. Aquí el propósito es ofrecer una muestra de la forma en que el desarrollo tecnológico pretende responder con soluciones cada vez más satisfactorias a la mayor parte, o bien, a las más determinantes de estas dificultades.

9/ Kautsky, Karl, La Cuestión Agraria, París, Ruedo Ibérico, 1970, p.59

Si se busca un elemento común, una constante, en el desarrollo de las poderosas fuerzas productivas industriales éste consiste en un incesante y renovado conocimiento teórico-práctico, en un control cada vez más amplio y profundo de las diversas características y propiedades de las materias objeto de transformación y de las leyes físico-químicas y mecánicas que rigen el movimiento de sus estados. Este avance ha sido, en el dominio de las ciencias biológicas y naturales y de las técnicas agropecuarias mucho más lento y difícil, debido quizá a la extraordinaria complejidad que presenta el conocimiento exacto de las leyes que ordenan el movimiento y mutación de las formas superiores de la materia — los seres vivos — y a la magnitud de ciertas fuerzas naturales que intervienen en la agricultura — como los fenómenos meteorológicos.

Sin embargo, aunque más tardíamente y con desigual ritmo, de acuerdo a los países y aún a sus regiones, a cada grado de desarrollo del capitalismo industrial éste no ha podido dejar de revolucionar a su manera las fuerzas de producción en la agricultura.

Al pasar revista a las innovaciones científicas y tecnológicas en la agricultura de su época, Kautsky afirmaba algo que convendría adecuar a nuestras circunstancias históricas y sociales concretas:

"El proceso de la transformación agrícola moderna se perfeccionó en extremo, cuando de las ciudades pasaron a los campos las conquistas de la ciencia moderna, de la mecánica, de la química y de la fisiología vegetal y animal."¹⁰

¹⁰ Kautsky, Karl, La Cuestión, , , op. cit, p.45

2. Maquinaria

K. Kautsky, al referirse al proceso de la transformación agrícola moderna, pone en primer lugar a la maquinaria:

"Ante todo hay que señalar las máquinas. Los brillantes resultados que la máquina consiguió en la industria surgieron la idea de introducir en la agricultura, cosa factible en la gran explotación moderna, por su división del trabajo —de un lado la división de trabajadores en manuales y técnicos; de otro, la especialización de útiles y aperos y su adaptación a trabajos especiales— y por la producción en masa para el mercado". 11/

Es difícil conseguir datos fiables que muestren cómo ha evolucionado históricamente la introducción de maquinaria en el campo mexicano. La información disponible ofrece sólo una idea aproximada del ritmo que ha experimentado dicha evolución en las últimas décadas.

<u>A ñ o</u>	<u>Valor de maquinaria, im- plementos y vehículos <u>12/</u> (millones)</u>
1950	1 067
1960	4 317
1970	8 511

Otras fuentes de información se refieren a las zonas de riego y no es posible hacer inferencias a nivel nacional debido a que, como es sabido, existen grandes diferencias entre los niveles de tecnificación de las zonas de riego y las de temporal. En las primeras, el incremento de la mecanización agrícola en los nueve años que van de

11/ Kautsky, Karl, La Cuestión, . . . op, cit, p.45

12/ Dirección General de Estadística, S.I.C, Censos Agrícola-Ganadero y Ejidal, México, 1956, 1965 y 1975.

1962 a 1972 se mostró del modo siguiente, tomando en cuenta sólo los equipos agrícolas mayores:

INCREMENTO EN LA MECANIZACION AGRICOLA
EN LOS DISTRITOS DE RIEGO 13/
1962 - 1971

<u>CONCEPTO</u>	<u>INCREMENTO UNIDADES</u> (%)
Tractores	31.0
Sembradoras	11.3
Segadoras	174.5
Trilladoras fijas	86.6
Combinadas	43.2
Jeeps	119.4
Camiones y camionetas	47.8

Aunque estas tasas de crecimiento mostradas son aún insuficientes para las necesidades del desarrollo de México y además ocultan el desequilibrio y la desigualdad del crecimiento agrícola, son demostrativas de que la mecanización es y seguirá siendo una componente fundamental en el desenvolvimiento de las fuerzas productivas en el campo.

En efecto, se reporta que el número de las "horas tractor por hectárea" fué, en datos válidos para 1968, once y dieciocho veces más grande en la agricultura "moderna" con respecto a la clasificada como "tradicional" y de "subsistencia". 14/

Por otra parte, y desde el punto de vista de la diversidad con que el desarrollo tecnológico en el aspecto de la maquinaria intenta

13/ Torres Noyola Francisco, Características de la Oferta y la Demanda de Tractores Agrícolas y Máquinas Combinadas en México, FIRA No. 3, 1975, p. 76.

14/ Rodríguez Cisneros Manuel et. al, Características de la Agricultura Mexicana y Proyecciones de la Demanda y la Oferta de Productos Agropecuarios a 1976 y 1982 ,

responder las exigencias y particularidades de la actividad agropecuaria, es conveniente señalar que hoy el mercado mexicano de la maquinaria pretende más de treinta máquinas distintas puramente agrícolas y diseñadas para labores específicas, sin contar con la variedad de tamaño, estilo o marca de cada una de éstas, ni con el aún más grande número de herramientas y accesorios también diversos y especializados que pueden adicionárseles. Ello contrasta con las cinco o seis máquinas agrícolas más importantes y modernas que podían contarse a comienzos de siglo y de las que hoy sólo se conserva el nombre, puesto que su eficiencia y aún su forma han evolucionado extraordinariamente.

A su vez, las ramas ganaderas y avícolas al desenvolverse en un sentido industrial especializado han impulsado el desarrollo y perfeccionamiento de sus propias máquinas, equipos e instalaciones destinadas a resolver problemas y cumplir labores específicas como son los sistemas mecánicos de ordeño o de alimentación de los animales.

Pero es conveniente observar más en detalle las "aptitudes" más importantes de las maquinarias agropecuarias y su carácter de respuesta a ciertos problemas específicos del sector.

Se ha mencionado antes que la extensión del suelo de una explotación tiene gran importancia en la agricultura y que su ampliación presenta graves dificultades. Al permitir un uso más intensivo de la tierra mediante el empleo de fertilizantes y plaguicidas en la agricultura y la compra de forrajes en la ganadería, la maquinaria contrarresta este aspecto negativo en la producción agropecuaria. En una superficie relativamente pequeña hoy es posible tener un número elevado de animales mediante métodos mecanizados de almacenamiento, preparación y distribu-

ción del alimento, de limpieza de los establos, etc.

De modo similar, el aprovechamiento intensivo de una superficie agrícola supone actualmente el uso de máquinas para preparar óptimamente el suelo, distribuir adecuadamente los fertilizantes y plaguicidas, sembrar con las especificaciones establecidas la semilla mejorada y cosechar de la mejor forma el producto. Se observa, obviamente, que la mecanización no es el único elemento tecnológico que interviene, en este caso, como respuesta a la importancia de la superficie y a la dificultad de variar su extensión. Esta consideración puede extenderse a lo que sigue de este análisis.

Otra de las peculiaridades de lo agropecuario y que generalmente se manifiesta en forma adversa se origina en el carácter orgánico y viviente de sus materias de trabajo y en el papel determinante del medio ambiente sobre aquéllas. Esto es, la extrema vulnerabilidad de plantas y animales a los fenómenos meteorológicos, altamente aleatorios, y a aquéllos de tipo biológico, como las plagas de diversa naturaleza. La acción efectiva en defensa de tales contingencias exige, por norma general, operaciones sumamente oportunas, rápidas y precisas, y que muy frecuentemente sólo pueden lograrse por medios mecánicos modernos. Tal es el caso de las labores de escarda para controlar malezas que compiten con el cultivo. El ingeniero Raúl Robles Sánchez señala que:

"La baja en rendimiento causada por la libre competencia con las malezas en maíz y sorgo registrada en diversos experimentos fluctúa del 45 al 100%, siendo al parecer más afectado el maíz" ^{15/}

^{15/} Robles Sánchez, Raúl, Producción de Granos y Forrajes, México, Limusa, 1975, p. 72,

Más adelante el autor precisa, para el caso del maíz, que la fecha adecuada para realizar la primera escarda oscila entre los 20 y 30 días después de la emergencia de las plántulas según el clima y en especial la humedad de la región, y que:

"... si esta primera labor de cultivo no se realiza oportunamente, las malas hierbas compiten ventajosamente con las plántulas de maíz y al retardar más tiempo el cultivo, disminuirá posteriormente el rendimiento y/o la calidad del forraje o del grano". 16/

Luego de estas advertencias explica con qué instrumentos y de qué modo es posible minimizar los riesgos y optimizar el combate de las malezas:

"Existen diferentes implementos agrícolas para realizar esta primera labor de cultivo, entre otros el azadón rotativo y las cultivadoras. Si se usa azadón rotativo, debe ajustarse de tal manera que no profundice más de 5 a 10 centímetros. Si se usa cultivadora, por lo general se recomienda la de 5 rejas, que sean más o menos planas, para que no profundicen demasiado, se destruyan así las malezas emergidas, se conserve más la humedad del suelo al destruir u obturar su capilaridad y disminuir la evaporación. Se debe tener cuidado de no tapar plántulas de maíz y para ello son útiles los protectores como aditamento.

La segunda labor de cultivo (escarda) debe ser para destruir las malas hierbas que emergieron después del primer cultivo, y para formar el surco de riego en caso de que la siembra se haya realizado en líneas sobre terreno uniforme, o también para formar el surco de riego en donde existían bordos si la siembra se realizó por el método "Lister" (siembra en surcos hechos con doble vertedera). Lo más recomendable en esta segunda labor de escarda es una cultivadora de 3 rejas y que la central sea más grande y profundice más que las laterales, la central destruye hierbas y abre surcos, las rejas laterales también deshieran pero deben profundizar poco para no dañar las raíces de las plantas de maíz. El tiempo que transcurre entre el primero y el segundo cultivo es variable y según la región, pero debe calcularse de tal manera que permita la tercera y última labor de cultivo, Esta última labor de

16/ Nobles Sánchez, Raúl, Producción de Granos... op. cit. p.73.

cultivo se realiza con arado de doble vertedera para destruir nuevas hierbas y para formar definitivamente el surco de riego. El tiempo para dar esta práctica de cultivo es cuando las plantas tienen una altura de más o menos 80 centímetros o la altura que dé el bastidor portaherramientas del tractor, calculando que no dañe las plantas de maíz al pasar sobre ellas". 17/

Ejemplo como éste, en el cual una determinada labor agrícola debe ser realizada en cierta fecha y plazo y, por tanto, con determinada velocidad y —además— exactitud, abundan en el excelente tratado de referencia. El caso de la cosecha oportuna es igualmente importante.

"La cosecha para forrajes se debe realizar cuando los granos de maíz se encuentran entre estado "lechoso" a "masoso", pero de preferencia en el último, por ser cuando se obtiene el equilibrio de la máxima calidad y el óptimo rendimiento, (.....) se ha demostrado que el forraje verde que se cosecha después de la época oportuna para realizar el corte disminuye la proteína bruta y aumenta la celulosa, lo que determina una reducción gradual del valor nutritivo. Para un máximo aprovechamiento del forraje verde de maíz se recomienda el uso de una cortadora picadora porque así el ganado consume prácticamente toda la planta;..." 18/

Pero si puede determinarse con exactitud la fecha en que debe realizarse la cosecha, no pueden elegirse a voluntad las condiciones meteorológicas que existirán en torno a la misma. Es un hecho frecuente que las lluvias obliguen a adelantar y aún a postergar esta labor y a circunscribirse para su realización a un plazo sumamente breve. En estas circunstancias sólo la recolección y el transporte mecanizados y eficientes instalaciones de almacenamiento pueden evitar inmensas pérdidas o la ruina del agricultor.

17/ Robles Sánchez, Raúl. Producción de Granos, . . . op. cit. pp. 73-74

18/ Ibid. p. 77.

Existe otra característica de las labores agropecuarias a la que ya se ha hecho referencia y que de hecho vuelve a plantearse en las consideraciones inmediatamente anteriores, a saber, la gran precisión requerida en las operaciones; es aquí donde la maquinaria da uno de sus mejores resultados puesto que la precisión es uno de los objetivos básicos en el diseño y en el perfeccionamiento de los equipos.

Una moderna cosechadora de forraje, por ejemplo, permite cortar y picar hasta 38 toneladas de maíz verde en una hora, mientras que el picado de éste puede disminuirse hasta a 4 milímetros de longitud con lo que se obtiene una preparación rápida y científica del alimento para el ganado.

En cualquier manual sobre cultivos podrán encontrarse, en relación a cada tipo de ellos, referencias sumamente específicas y precisas sobre el modo de preparar el terreno —profundidad del barbecho, sentido de los rastreos, exactitud de la nivelación, pendiente de las melgas, etc.—, sobre la profundidad óptima a que debe depositarse la semilla y la densidad de ésta, la distancia entre surcos, la profundidad de las escardas para combatir la maleza y muchas otras más, sin mencionar las aplicaciones de fertilizantes, desinfectantes, plaguicidas y riego.

La mecanización de estas labores, precisamente, al sustituir la habilidad artesanal de los trabajadores por la precisión y el ritmo propio de las máquinas no sólo significa un ahorro de trabajo necesario sino que permite realizar las tareas en un tiempo muy breve y con una perfección y uniformidad imposibles de alcanzar manualmente o con la ayuda de instrumentos simples aún para el más hábil y voluntarioso campesino.

Adicionalmente, por la naturaleza de la actividad agrícola, una buena cantidad de labores análogas de diferentes cultivos puede ser realizada con la misma maquinaria. Esto facilita diversificar la producción, obtener dos y hasta tres cosechas donde antes se obtenía una y, con ello, eliminar prácticamente el tradicional subempleo estacional que siempre caracterizó a la agricultura. Si bien no es posible distribuir en el tiempo, al igual que en la industria, la elaboración continua de un mismo producto, sí lo es distribuir los costos y los riesgos en varios de ellos.

Si agregamos como elemento tecnológico la relevante importancia de una adecuada instalación para el almacenamiento de los productos, veremos que ella permite sobrellevar en superiores condiciones dos desventajas del sector agropecuario íntimamente ligadas aunque de distinta naturaleza, como son el carácter perecedero de sus productos y las frecuentes e imprevisibles oscilaciones de sus precios. Al respecto el autor a que se viene haciendo referencia anota:

"Desde el punto de vista técnico, se recomienda la construcción bien diseñada y el empleo de los mejores materiales que garanticen la máxima efectividad en el almacenaje y manejo de los granos, mazorcas u otros productos susceptibles de conservarse por el tiempo que se considere necesario. La existencia de este tipo de almacenes inclusive es de importancia económica para los agricultores al poder conservar sus productos y venderlos en la época más conveniente; puesto que la triste realidad es que el agricultor dedica gran esfuerzo en su trabajo, invierte su capital, están sujetas sus plantas a eventualidades y riesgos climatológicos, daño por plagas y/o por enfermedades en su cultivo de maíz o cualquier otro cultivo y para culminar con su incertidumbre, después de obtener su producción con cierta frecuencia vende a intermediarios (coyotes), por necesidad económica,," 19/

19/ Robles Sánchez, Raúl, Producción de Granos,., op. cit., p.78.

Para el caso de la ganadería de leche se cuentan con elementos técnicos suficientemente probados como para afirmar la posibilidad y la consecuencia económica de la adopción de equipo ofrecido por la industria mecánica y eléctrica. Esto contribuye a la satisfacción de los requisitos de oportunidad y al cumplimiento de especificaciones precisas impuestas por el proceso biológico y, así, dar satisfacción a los parámetros de productividad que permiten competir —en un mercado regulado con precios máximos al público— y cumplir con las normas de calidad —en este caso sanitarias y legalmente sancionadas por un código y un reglamento de ámbito federal—.

"El advenimiento del ordeño mecánico ha sido uno de los avances más notorios en la industria lechera ... se ha logrado producir una leche más higiénica y ... ha contribuido a la disminución de las enfermedades de la glándula mamaria".

"...la leche es un producto ...de fácil descomposición y un medio de cultivo favorable para el desarrollo de ...bacterias, cualquier método de ordeño que no contemple su manejo en un sistema lo más aislado del medio ambiente posible, tiene el riesgo de ser ineficiente".

"El método manual de ordeño ...repercute en la obtención de un alimento poco higiénico ...además incrementa los costos, debido a la disminución en producción que causa la frecuente inasistencia de los ordeñadores;... se resuelve el problema asignándoles a los vaqueros más animales para ordeñar, situación que altera el tiempo de duración del ordeño y rompe la rutina a que se acostumbran las vacas".

Al compararse el ordeño manual con el mecánico, este es asimilado al natural;

"...el becerro ejerce una presión negativa de cerca de 16 pulgadas de Hg, análogamente, en el interior de la vaina o pezonera se produce un vacío que está entre 15 y 16 pulgadas de Hg; ...,"además, se reducen las posibilidades de contaminación", (Banco Nacional Agropecuario, S.A., Fideicomiso "Fondo del Programa Descentralización de las Explotaciones Lecheras del Distrito Federal", ANTEPROYECTO DEL PROGRAMA, CAPITULO II.- Explotaciones Lecheras, A, Técnica Pecuaria, Agosto, 1974)

Sin embargo, las fallas mecánicas pueden afectar la salud de la glándula mamaria, o bien interrumpir el proceso —la vaca que deja de ordeñarse por más de 12 hs. indefectiblemente enferma. Por otra parte la inversión requerida en el equipo y la obra civil que lo contiene es considerable. Este caso expuesto esquemáticamente proporciona elementos para plantear con más claridad la confrontación entre la explotación minifundista y un proceso técnico complejo y dinámico que exige inversiones y conocimientos que rebasan su capacidad.

3. La Revolución Verde

La componente más novedosa del desarrollo tecnológico de la agricultura en las últimas tres décadas es, con seguridad, la creación y cultivo comercial de plantas cerealeras de extraordinario rendimiento. Los brillantes resultados productivos obtenidos con semillas mejoradas, principalmente en los cultivos de trigo, maíz y arroz sugirieron el nombre de "revolución verde" para este salto verdaderamente revolucionario de las fuerzas productivas en la agricultura.

La necesidad y por tanto la idea de aplicar los que hoy se llaman métodos de fitomejoramiento no surgió en nuestra civilización moderna, aunque sus mejores frutos históricos se han obtenido en ella y muy especialmente, como se ha indicado, a partir de los fines de la década de los cincuenta hasta la fecha. Por el contrario, ya las culturas indígenas precolombinas utilizaban un método, el más elemental, actualmente conocido con el nombre de "selección masal";

"La selección masal está considerada en la actualidad como el único método de mejoramiento tan viejo como la agricultura. Se cree que las variedades de maíz que llegaron hasta nosotros se lograron gracias a este tipo

de selección que empleaba el hombre precolombino. A este respecto dice Allard que la selección masal se originó indudablemente al comenzar la domesticación del maíz; consiste en la selección de mazorcas individuales con base a sus propias características y las de la planta que las produce y cuya semilla se mezcla para la siembra de la siguiente cosecha y así sucesivamente..."

También para el caso del maíz, el proceso de mejoramiento genético que se conoce ha pasado históricamente por cinco fases técnicas cuya existencia aproximada en el tiempo se reúne en el cuadro siguiente. 20/ Obviamente, el orden cronológico coincide con el de eficiencia: las técnicas más modernas son las de mejores resultados.

<u>E P O C A</u>		<u>T E C N I C A</u>
? (A.C.)	- 1924	Selección masal
1877	- 1920	Híbrida ción varietal
1895	- 1920	Selección de mazorca por hilera
1900	- ?	Selección de líneas e hibridación
1957	- ?	Selección masal modificada

Como se observa, hubo períodos considerablemente prolongados en los que hasta cuatro diferentes técnicas coexistieron. La selección masal primitiva, por su parte, persistió como práctica generalizada a través de los tiempos hasta el primer cuarto del siglo XX, siendo un hecho divulgado que aún hoy ciertas comunidades indígenas y campesinos pobres marginados del mercado la practican. Sus principales limitaciones son claramente señaladas:

"La práctica de mezclar la semilla impidió toda información sobre el comportamiento de la progenie, la falta de información con respecto a la información paterna, comportamiento de la progenie y los efectos obscurecedores de la variación del suelo sobre el fenotipo de las plantas seleccionadas, operan reduciendo la eficiencia de la selección practicada",

20/ Sprague, George F, Corn and Corn Improvement, Academic Press Inc, Publishers, New York, N.Y, 1955, p.221.

"Al descubrirse el sexo en la planta, las leyes de la herencia y al aplicarse las estadísticas para el estudio de la variación, al cruzamiento fue usado como método de mejoramiento y de más rápidos resultados". 21/

Actualmente, la selección masal modificada por diversos métodos, que se practica a la par de la hibridación por líneas, ha recogido los primitivos principios de mejoramiento pero fundidos con los extraordinarios conocimientos que hoy se poseen sobre genética y valiéndose de poderosos medios de trabajo tales como la bioquímica y el microscopio electrónico.

Es sumamente aleccionador observar en cifras lo que ha significado para México la revolución verde en el cultivo triguero:

RENDIMIENTO DE TRIGO A PARTIR DE 1945
(Promedio Nacional)

<u>A Ñ O</u>	<u>RENDIMIENTO</u> <u>22/</u> (Kg./Ha)
1945	750
1950	900
1955	1100
1960	1417
1965	2368
1970	2850
1973	3000

La respuesta del rendimiento del trigo a sucesivos incrementos en las dosis de fertilizantes y riego reconocía un tope debido a la altura y la fragilidad del tallo, el que al sobrecargarse de espigas se quiebra fácilmente por el viento y la lluvia, resultando, además muy difícil de trillar. Según algunos autores esta esbeltez de la planta de trigo

21/ Sprague, Gerge F, Corn and, , op, cit, pp, 122-123

22/ Ibid, p, 207

se origina en una imposición natural de sobrevivencia en regiones cálidas y húmedas, en donde la altura es básica para competir contra las malezas por la luz solar. 23/ Pero cuando artificialmente se aumentan los nutrientes en dosis superiores a los 80 kilogramos de nitrógenos por hectárea y el hombre combate eficientemente las malezas dicha esbeltez de la planta provoca el acame del cultivo y significa un freno al aumento en los rendimientos.

El desarrollo de las investigaciones fitogenéticas y la experimentación con cruza de distintas variedades condujo a la creación de las variedades enanas y semi-enanas que, originadas en México, se cultivaban ya comercialmente, en 1975, en 99 países asiáticos, 8 africanos, 2 europeos, 2 sudamericanos y 4 centro y norteamericanos. 24/ Tales variedades han quebrado las viejas barreras a los rendimientos y han permitido, además, un paso fundamental para compensar la limitación del suelo, al permitir cultivos mucho más intensivos por unidad de superficie.

Los trabajos de mejoramiento de variedades vegetales no sólo se dirigen a la obtención de altos rendimientos y de plantas resistentes al acame sino que persiguen también, explícitamente, objetivos especialmente importantes tales como; a) desarrollo de variedades resistentes a las plagas más importantes primero, y secundarias luego; b) desarrollo de variedades con amplia capacidad de adaptación; c) desarrollo de variedades que cumplan con las exigencias de calidad del mercado tanto industrial como de consumo; d) desarrollo de variedades precoces,

23/ Brown, Lester R, *Semillas de Cambio. La revolución verde y los progresos agrícolas para la década del setenta*, México, Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1970,

24/ *Ibid.*, p. 210,

De este modo la revolucionaria tecnología que significan las semillas mejoradas viene respondiendo uno a uno, y superando progresivamente, los obstáculos y exigencias impuestas a la agricultura por el mercado y por su propia naturaleza.

Así, las plantas son altamente vulnerables a diversas plagas, pero sus nuevas variedades tienden a ser más resistentes. Tal es el caso, para citar un ejemplo, de las variedades de arroz denominadas "Sinaloa A64" y "Guasave A64", entre cuyas principales características se encuentra la de ser resistentes a las principales enfermedades, como son la mancha café, la pudrición de la base de la panoja, el carbón y el gusano barrenador del tallo, siendo además arroces de alto rendimiento, resistentes al acame y al desgrane y de buenas cualidades molineras, culinarias y nutricionales. 25/ Las plantas son también muy vulnerables a ciertas condiciones climatológicas y, salvo un escaso número de especies, todas ellas son naturalmente propicias para regiones sumamente definidas y limitadas. Pero el desarrollo de semillas especiales permite que las variedades de un país como México se adapten, ya que no es posible variar el clima, a más de 27 países diseminados por diversas latitudes del mundo y con suelos y climas no menos diversos.

Los procesos biológicos-naturales como el crecimiento de un vegetal reconocen fases y ciclos en periodos de tiempo bastante más prolongados que en la industria; es preciso que el fruto madure en un cierto grado para cosecharlo, y esto tradicionalmente significa la espera resignada y casi inactiva de los agricultores, el desempleo temporal de los trabajadores y la subutilización del equipo agrícola. En respuesta a ello, las tareas de mejoramiento varietal traen como resultado variedades precoces;

25/ Brown. Lester K. Semillas de... op. cit. p.294.

"Mientras que las variedades tradicionales de arroz maduran en 5 ó 6 meses, los nuevos tipos enanos lo hacen en 4, reduciendo por lo tanto el período de riego". 26/

El mismo autor informa que en algunas estaciones experimentales de Filipinas se obtienen regularmente tres cosechas anuales de arroz de extraordinario rendimiento y que los productores del Estado de Mysore en la India obtienen un promedio de tres cosechas de maíz híbrido cada 14 meses, a lo que agrega más adelante:

"Las características genéticas de las nuevas variedades —alto rendimiento, maduración temprana y reducida sensibilidad al fotoperíodo— brindan nuevas posibilidades para una doble cosecha. El potencial de alto rendimiento de las nuevas semillas ofrece de por sí un poderoso incentivo para las cosechas múltiples...." 27/

El obstáculo, aparentemente insuperable, que para los agricultores significaba la longitud de los ciclos biológicos, y cuyas consecuencias son la imposibilidad de distribuir la producción gradualmente en el tiempo y el paro estacional forzoso de hombres y máquinas, comienza a ser vulnerada por el progreso tecnológico.

La maduración precoz de un cultivo permite e incentiva su cosecha oportuna y rápida, esto es, mecanizadamente, con el objetivo de efectuar una siembra inmediata, si no de la misma planta, de otra también mejorada que se adapte más a la estación. A los conocidos beneficios de la diversificación de cultivos se sumarán, en este caso, los de utilizar más racionalmente una buena parte del equipo agrícola y la fuerza de

26/ Brown, Lester R. Semillas de...op. cit, pp. 43 y 53

27/ *ibid.*, p. 294.

trabajo. Esto obedece a la doble razón de que el cultivo múltiple exige naturalmente mayores insumos y porque las variedades de semilla mejorada imponen técnicamente y justifican económicamente mucho más sistemáticas y cuidadosas labores culturales, de fertilización de riego y fitosanitarias.

Lo anterior conviene tenerlo presente pues el razonamiento seguido en el sentido de destacar las dificultades de la producción agropecuaria para luego hacer referencia a la respuesta que ofrece la tecnología, conducirá más adelante a cuestionar la posibilidad de que el pequeño productor minifundista esté en aptitud para adoptarla.

Es decir, el supuesto que se quiere validar y que consiste en que los efectos derivados de la naturaleza de la agricultura son compatibles con la tecnología disponible pero que la aplicación de ésta exige la participación de inversiones y conocimientos puede, aparentemente, encontrar su excepción en el caso de la semilla. Se puede concluir, equivocadamente, que su empleo es compatible con la explotación de pequeña escala. Sin embargo cuando se hace referencia a las altas especificaciones de las operaciones y a la calidad de los insumos para que la semilla rinda lo esperado, se demuestra que, en efecto, se requiere de las inversiones y de la especialización que superan la capacidad de la explotación de escala reducida.

4. Fertilizantes

La agricultura ha encontrado en los fertilizantes a uno de sus mejores aliados para afrontar el reto de la productividad,

La fisiología vegetal y la química aplicada surgieron del reconocimiento de que:

"...la fertilización de nuestros campos no puede durar ni aumentar de una manera continua, si no les restituyen los elementos constitutivos arrebatados en forma de productos agrícolas enviados al mercado". 28/

De esta consideración surgieron las proposiciones en el sentido de utilizar los excrementos humanos devolviéndolos a la tierra. Sin embargo, no se encontró la forma de conciliar los requerimientos de la agricultura, las restricciones económicas y las normas sanitarias. El advenimiento de los fertilizantes permitió:

"...no solamente conservar la riqueza del suelo, sino también aumentarla, lo que permite al agricultor suprimir el cultivo alterno y además adaptar el cultivo de sus productos a las exigencias del mercado, y dedicar al mercado toda la superficie de que dispone para el cultivo. Esta producción libre es la forma más perfecta, desde el punto de vista técnico y económico, de la agricultura moderna". 29/

Al mejoramiento genético le corresponde un uso gradualmente intensivo de fertilizante. En efecto, los rendimientos mayores ofrecen la factibilidad económica de su empleo y, en vista de su aprovechamiento desigual por parte de las semillas híbridas y mejoradas con respecto a las tradicionales, pueden afinarse que sólo conviene usar semilla mejorada si se usa fertilizante. No solamente esto sino que existen casos en que la aplicación de fertilizantes está contraindicada; aunque las limitaciones impuestas a la aplicación de fertilizantes por las antiguas variedades de semillas fueron quebradas por los tipos genéticamente mejorados de éstas. Así, siendo que los tipos tradicionales de arroz se acaman cuando se les aplica más de unos 45 kilogramos de fertilizantes por hectárea, el conocido por la siglas I-R-B absorbe eficientemente sin

28/ Brown, Lester R. Semillas de... op, cit, p. 56

29/ Ibid, p. 57.

quebrarse por el grano tradicional más de 130 kilogramos por hectárea. Además, estas nuevas semillas aprovechan mejor los nutrientes, ya que si las variedades tradicionales brindan unos diez kilogramos adicionales de grano por cada uno de nitrógeno, las variedades modernas duplican esta respuesta. 30/

La precisión de las dosis que de él se emplean y las condiciones de preparación de tierras que su uso exige, conduce a la conclusión de que el empleo de maquinaria es indispensable. De lo anterior es posible ir ofreciendo elementos que pueden conducir a la conclusión de que existe una estrecha relación de interdependencia entre los distintos elementos técnicos que los hacen mutuamente indispensables integrando un complejo que, efectivamente, contribuyen a contrarrestar las implicaciones naturales de la agricultura y a llenar las condiciones que impone el mercado en calidad y rendimientos pero, al mismo tiempo, representan un reto cuando se pretende que sea adoptado por la explotación de pequeña escala.

La satisfacción de las condiciones de calidad, frecuentemente subestimadas, es indispensable referirla a los fertilizantes. En efecto, cuando el mercado obliga más que a un desarrollo vegetativo a contenido de sustancias, la respuesta tecnológica que ofrecen los fertilizantes es definitiva,

"Es frecuente además que el contenido de alguna sustancia en el órgano cosechado sea más importante que el peso o tamaño del órgano mismo. Así, la calidad de los cereales o el porcentaje de azúcar de la remolacha o de la caña de azúcar es lo que posee verdadera importancia económica. El suministro de nutrientes en las últimas etapas del crecimiento puede determinar

30/ Hopper, David, Strategy for the Conquest of Hunger, New York, Cit. por Brown, 1967, p.107.

el valor económico de la cosecha. Por ejemplo una alta asimilación de nitrógeno en las últimas etapas del desarrollo puede conducir a un incremento de las proteínas y a una disminución de los hidratos de carbono. Por eso la nutrición mineral y nitrogenada debe estar de acuerdo con las características apetecidas en el producto cultivado". 31/

5. Aprovechamiento del agua

El principal expediente para contrarrestar los factores de azar que caracterizan la producción agrícola lo constituyen los sistemas de riego.

En efecto, mediante ellos es posible graduar la cantidad de agua —vehículo fundamental de la nutrición de las plantas— en vista de la falta de coincidencia entre la precipitación y el uso consuntivo de la planta.

Los sistemas de riego basados en obras de retención han sido, quizá, la forma más determinante que ha adquirido la intervención del hombre para modificar el medio ambiente y adecuarlo a las exigencias y necesidades de las plantas. Su construcción y operación suponen un volumen de inversiones y de gastos así como conocimientos que, ciertamente, rebasan la capacidad de cualquiera de los agricultores individuales y que ilustran la necesidad de la asociación. Sin embargo, aún verificada la asociación la desproporción es notable; ha sido solo la intervención del Estado la que ha resuelto este problema.

Sin embargo, la atención se vuelve a la agricultura de temporal al abastecerse la posibilidad económica de hacer presas y al reconocerse que
"„, en el ámbito mundial se cultivan anualmente alrededor de 1,500 millones de ha, de las cuales solamente un 14% está bajo condiciones de

31/ Brown, Lester R. Semillas de... op. cit.

riego". 32/ Se calcula que en México la superficie cosechada es en un 70% de temporal.

Cuando el uso consuntivo es menor que la precipitación pluvial —que es el caso de más del 80% de la agricultura de temporal en México— los caminos por seguir son el de un cambio de cultivo, buscar un riego suplementario o bien, reservar parte del área a la captación del agua de lluvia de tal forma que aún abatiendo la densidad de población se obtenga un igual o mayor rendimiento unitario ya que de esta forma la planta tiene un mejor desarrollo.

Entre los métodos de captación de agua de lluvia, definidos por el tipo de cultivo, se encuentra el relativo a aquéllos empleados en hileras sobre terrenos con pendiente y no muy profundos como son el maíz, el frijol y la caña de azúcar, el cual permitirá ilustrar que existen modalidades técnicas que pueden adoptarse para hacer frente a los factores no controlados de la agricultura. El método consiste en trazar zurdos perpendiculares a la pendiente configurando una franja entre ellos que reciba el agua de lluvia y sobre la cual escurra hasta la zona de raíces. Es necesario encontrar la distancia más conveniente entre ellos puesto que, ciertamente, la lluvia captada será mayor cuanto mayor sea la distancia entre zurdos pero, por otra parte, la superficie sembrada disminuirá. Esto último debe hacerse tomando en consideración las características locales de precipitación, el uso consuntivo y el coeficiente de escurrimiento. 33/

32/ Anaya Carduño, Manuel, Optimización del Aprovechamiento del Agua de Lluvia para la Producción Agrícola Bajo Condiciones de Temporal Deficiente, México, Colegio de Postgraduados, Chapingo, 1977,

33/ Ibid,

Estas prácticas permiten además de aprovechar la lluvia conservar los suelos puesto que constituyen un conjunto de pequeñas terrazas que abaten la velocidad del escurrimiento del agua y, por lo tanto evitan que se deslaven.

Aunque a primera vista la práctica es sencilla, forma parte de un conjunto de elementos cuya presencia es condición necesaria para hacer posible la producción. El abatimiento de la diferencia entre el ritmo de requerimientos de agua por parte de la planta con respecto a su disponibilidad requiere del conocimiento del nivel de precipitación y de su distribución en el tiempo, de la permeabilidad, de las semillas más adecuadas a las condiciones climáticas así como de la composición química del suelo para que en función de ésta se apliquen las combinaciones y las dosis de fertilizantes más convenientes.

V. ECONOMÍAS DE ESCALA

1. Introducción

El propósito de este capítulo es el de presentar en una unidad y con ejemplos para la agricultura y la ganadería el principio de las economías de escala.

Como se ha visto, la tecnología disponible contribuye a resolver los problemas que plantea la naturaleza del proceso productivo agropecuario. Sin embargo, el tamaño de los equipos y las inversiones que suponen, o bien, los conocimientos y habilidades que se requieren, no corresponden a la explotación de pequeña escala.

Esta falta de correspondencia se resuelve integrando económicamente en unidades mayores a las múltiples y dispersas explotaciones de pequeña escala; esta fusión abre la factibilidad de la aplicación de las técnicas disponibles. Lo anterior significa que para poder satisfacer los parámetros de productividad y las normas de calidad impuestas por el mercado y la competencia así como para enfrentar satisfactoriamente los aspectos adversos del proceso productivo agropecuario se requiere superar la explotación de pequeña escala.

En este capítulo simplemente se expondrán e ilustrarán algunos elementos microeconómicos para respaldar el planteamiento consistente en afirmar el carácter de condición necesaria de la integración económica de las explotaciones de pequeña escala para la adopción de las tecnologías, que a su vez, constituyen una condición necesaria para contrarrestar los factores adversos del proceso productivo agropecuario, y, al mismo tiempo, abren la posibilidad de satisfacer

los requisitos de calidad y productividad exigidos a esta rama de actividad.

La noción de economías de escala está ampliamente difundida; sin embargo los ejemplos que se encuentran están, en su mayoría, reservados a las actividades industriales. Se encuentran pocos ejemplos de economías de escala aplicados a la agricultura y a la ganadería y, más aún, frecuentemente se emplean como contraejemplos. En efecto, el principio de las deseconomías de escala se ilustra frecuentemente con casos agropecuarios.

La explicación de lo anterior es, muy posiblemente, producto de que los aspectos teóricos se han generado en países que han basado su desarrollo agrícola en explotaciones similares de pequeña escala y en los que el desarrollo general no se basa en la exacción de su agricultura sino que, por el contrario, se trata de una agricultura sobreprotegida.

Sin embargo, tanto el desarrollo de la agricultura estatal como la cooperativa han abierto el desarrollo a la teoría y a la práctica de este principio. No obstante, por razones desconocidas, la información que generan no es difundida y cuando lo está, se hace en los idiomas de los países de origen. Por otra parte, el proceso de concentración de capitales en las economías capitalistas no ha escapado a la agricultura; esta circunstancia ha hecho que recientemente se rescate el interés en estos países por estos temas.

Se entenderá como economías de escala a aquella que se manifiesta en un abatimiento de los costos de producción como consecuencia de la

incorporación de una tecnología más especializada y que exige un volumen de operación mayor. Para delimitar mejor el concepto es conveniente subrayar la diferencia con las economías que se derivan de una utilización más completa de una planta fija. El concepto fuerza a pensar en términos de largo plazo, en saltos tecnológicos y, cuando se habla de agricultura — más especialmente en el caso que aquí se trata— en integración. Este último se tratará en el apartado siguiente.

El procedimiento seguido para la exposición y ejemplificación de las economías de escala será el de revisar los factores más importantes entre los que las determinan.

2. Desproporción entre tamaño y costo de los equipos

Se observa que, en general, el costo de los equipos aumenta menos que proporcionalmente en relación a su capacidad productiva.

Este importante principio de las economías de escala, observado empíricamente, ha encontrado una explicación por parte de los ingenieros de costos en el hecho de que cierto tipo de equipos requieren para su construcción una cantidad de material que depende del cuadrado de sus medidas lineales, mientras que su capacidad de producción es una función de su volumen físico, por lo que depende del cubo de aquellas dimensiones; y puesto que el costo varía principalmente con la cantidad de material empleado en su construcción, se deriva de ello una regla, de acuerdo con la cual el incremento en el costo de estos

equipos depende del incremento en su capacidad elevada a la potencia 0.66. 34/ Esta regla es válida para envases, tuberías, calderas, depósitos y otros de similar forma volumétrica.

En el caso de equipos o maquinaria de otro tipo las anteriores relaciones se modifican y, por extensión, se supone que su costo se incrementa según un cierto exponente de la capacidad productiva.35/

Esto se ha formalizado matemáticamente mediante la expresión siguiente:

$$Q = k C^b$$

En donde Q representa el costo del equipo, k es una constante, C es su capacidad productiva y b es el "coeficiente de escala" para cada equipo determinado. Las economías de escala en este caso dependerán de la magnitud del coeficiente de escala y de la importancia relativa de cada equipo en los costos.

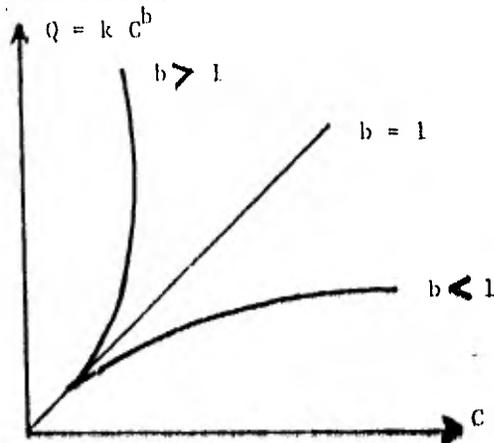


Fig. 1

34/ Balassa, Bela. Teoría de la Integración Económica. Uttea, 1964, p.134

35/ Haldi, John y Whitecomb, David. Economías de Escala en Planta Industriales. Journal of Political Economy, Vol.75, Chicago, 1967 pp. 373-385.

Cuando el coeficiente de escala es mayor que la unidad, significa que el costo de los equipos aumenta más rápidamente que su tamaño y se tendrán deseconomías de escala. En el caso límite de que este coeficiente sea igual a la unidad, los costos en equipos aumentarán en proporción a su tamaño. Finalmente, si el exponente b es menor que uno, los costos aumentarán menos que proporcionalmente al aumento de la capacidad productiva de los equipos, Fig. 1.

Ahora bien, algunos estudiosos relativos a la industria ^{36/} muestran que en la generalidad de los casos este coeficiente de escala es menor, y en muchos casos bastante menor que la unidad, aunque de variable magnitud según el tipo de equipo y la rama industrial de que se trate; lógicamente es, entonces, generalizable su aplicación también a los equipos para la producción agropecuaria, con la salvedad expresa de que las economías de escala derivadas de este hecho en este sector serán, en general, distintas de acuerdo a la línea de producción adoptada.

Con el fin de ejemplificar la anterior afirmación se han seleccionado las siguientes tres tablas que dan la relación de tamaño a costo de tres rubros disímiles y para los que se han obtenido diferentes coeficientes de escala.

En la tabla A se ha calculado el terreno improductivo debido a un borde de medio metro de ancho que a lo largo de los linderos normalmente se deja sin cultivar de acuerdo a la superficie total de un campo de forma cuadrada.

^{36/} Haldi, John y Witcomb, David, Economías de Escala en., op. cit.

A. SUPERFICIE IMPRODUCTIVA POR SUPERFICIE TOTAL

SUPERFICIE TOTAL (áreas)	SUPERFICIE IMPRODUCTIVA (m ²)
1	19.1
5	43.7
10	66.2
25	99.0
50	140.5
100	200.0
400	400.0
500	445.0
1,000	630.0
5,000	1,400.0
10,000	2,000.0
20,000	2,800.0
50,000	4,500.0
100,000	6,000.0
200,000	8,000.0

De la misma, se desprende claramente que para menores tamaños de campos corresponde un derroche creciente de superficie.

La función (1) adquiere, en este caso, la forma:

$$Q = 19.8 C^{0.5}$$

Se corrobora claramente la observación anterior.

En la tabla B se presentan los costos anuales por concepto de tanque de almacenamiento de leche para granjas que van de 68 a 2,320 vacas lecheras, elaborados por R.J. Rades.^{37/}

B. COSTOS ANUALES POR TANQUE A GRANEL

Número de vacas	Costo	Costo/vaca
68	269.1	3.95
148	384.3	2.60
389	800.3	2.06
799	1,338.5	1.67
1,208	1,902.2	1.57
1,618	2,389.7	1.48
2,320	3,033.7	1.31

^{37/} Citado por Isaksson, Nils-Ivar en Economies of scale in Milk Production an the Competitive Position of the Family Farm (Tesis), Univ. of Wisconsin, 1961, p.35.

Se ha agregado una columna donde se observa con claridad la disminución de costos por vaca, para este rubro, a medida que aumenta el tamaño de la hacienda.

Una curva ajustada a estos valores respondió a la forma

$$Q = 12.23 C^{0.7}$$

en la cual el coeficiente de escala se observa que es bastante menor que la unidad, lo que confirma el decrecimiento de los costos unitarios, anteriormente señalados.

Finalmente, como tercer ejemplo destinado a corroborar la afirmación, se presentan los precios de tractores agrícolas de una marca del mercado nacional, de acuerdo a sus potencias, suponiendo que de éstas dependen sus capacidades productivas. 38/

C. TRACTORES AGRICOLAS

POTENCIA <u>39/</u> (H.P.)	PRECIO (\$)
44.33	78,471
60.67	112,860
71.33	127,562
120.00	216,919
148.33	232,783

38/ S.I.C. (se tomó una sola marca "John Deere" para los datos más comparativos).

39/ Aquí la potencia es el promedio $P = (2P_f + P_t) / 3$, donde P_f es la "potencia al freno" y P_t la "potencia a la toma de fuerza".

La curva precio-potencia ajustada a esta tabla dió como resultado

$$Q = 2514 C^{0.9}$$

En la cual el coeficiente de escala si bien es mayor que en los casos anteriores permanece menor que la unidad.

3. Principio de la Indivisibilidad

Una cantidad muy grande de procesos productivos requieren una cierta escala mínima de realización.

El enunciado de este principio surge de la observación empírica de que la eficacia de una serie de procesos no sólo se logra cuando se conjugan los factores cualitativos adecuados sino cuando, además, éstos adquieren un determinado umbral.

Así, si en un proceso determinado se disminuyen en la misma proporción todos los elementos simples que en él intervienen, la insuficiencia de uno o varios de ellos imposibilitará que el objetivo se cumpla, o bien, hará que se cumpla inadecuadamente.

Tales límites mínimos naturalmente varían en magnitud y naturaleza de acuerdo a las características del proceso de que se trate, a su mayor o menor complejidad, a las fuerzas físicas y naturales que deben vencerse en su realización, a la variedad y el grado de especialización de los instrumentos y equipos utilizados, al desarrollo alcanzado por la técnica, a la calidad de la fuerza de trabajo actuante y, finalmente, a su relación de dependencia con otros procesos adyacentes,

Se puede considerar el ejemplo de una máquina envasadora de un producto industrial determinado, la que podrá tener, con un mismo motor, varias boquillas dosificadoras del producto con sus respectivos cabezales para sellar los envases. Pero en ningún caso podrá dejar de tener una boquilla con su cabezal. Además, y teniendo en cuenta que el envasado de un producto es una operación simple, la máquina será capaz de llenar y sellar, supóngase, 2000 envases/hora como mínimo.

Naturalmente, la misma máquina considerada tendrá también una velocidad de trabajo máxima, por ejemplo 2800 envases por hora — y en la realidad sucede que estos equipos cuentan con un dispositivo para regular su velocidad—, pero será prácticamente imposible hacerla funcionar por debajo de su velocidad mínima; la máquina se detendría. Desde un punto de vista puramente técnico, su utilización eficiente se realizará a funcionamiento pleno. Desde un punto de vista económico, su velocidad deberá estar en algún punto intermedio entre la mínima y máxima posible.

Para extender la argumentación a la agricultura, tómese el caso de un tractor que arrastrará un arado para penetrar y voltear el subsuelo a una cierta profundidad, siendo ya determinadas las dimensiones de estas máquinas. Un operario experto podrá realizar esta labor, conservando la calidad de la misma, desde una velocidad máxima limitada por la potencia del tractor, hasta un cierto mínimo, por debajo del cual la resistencia del suelo impedirá que las herramientas lo corten como es debido. Como consecuencia lógica de ello se puede inferir que para lograr el objetivo propuesto, el tractor deberá contar con una potencia mínima, la cual será obviamente mayor que la resis-

tencia que ofrece la profundidad y el tipo de suelo a roturar. Además, deberá contar con el espacio y la fuerza necesarios para transportar a un hombre, sin considerar el hecho de que debe mover también su propio peso y el del arado.

Así, tanto teórica como experimentalmente se impone la idea de que los procesos productivos reconocen límites mínimos y máximos en su escala de realización. En vista de que la existencia de límites máximos resulta evidente, aquí se ha querido hacer hincapié en la existencia de los mínimos, que es precisamente lo que el llamado "principio de la indivisibilidad" pretende destacar. Es obvio que en no todos los casos se puede aplicar en términos absolutos el criterio de la indivisibilidad

4. Principio de la Proporcionalidad de los Equipos

La coordinación y el empleo óptimo de equipos con diversa capacidad productiva en una única línea de producción exige que el volumen mínimo de operaciones esté cercano al mínimo común múltiplo de las capacidades de los equipos considerados aisladamente,

En efecto, si la producción de un cierto artículo requiere de una serie de procesos parciales para la elaboración de sus partes, lo que para este análisis es igual, si la misma materia prima es transformada en etapas encadenadas pero diferenciables, surge el problema de adecuar los volúmenes realizados en cada etapa o proceso global. Como las capacidades productivas de los equipos utilizados en las diversas operaciones generalmente difieren, y no poco, el problema

señalado se reduce a la determinación de un rango de posibles volúmenes de producción total, dentro del cual los diversos equipos operen eficientemente. O a la inversa, dado un volumen de producción desarrollado, se trata de calcular qué cantidad de cada uno de los equipos necesarios deben emplearse de acuerdo a su productividad, operando siempre dentro de márgenes de eficiencia.

La regla de proporcionalidad, también llamada de los múltiplos, establece justamente que los mejores rendimientos físicos se obtienen cuando la producción total coincide con el mínimo común múltiplo de las capacidades de todos los equipos que trabajan integradamente. La misma se deriva del hecho elemental de que los equipos sólo pueden presentarse en cantidades enteras, por lo que un incremento en el número de unidades de un equipo de productividad dada, provocará un aumento discreto de su contribución al producto, por lo cual será necesario aumentar en la misma proporción el volumen aportado en el resto de los procesos — pues aquí suponemos varios procesos encadenados—, mediante un incremento de las unidades de los demás equipos, de modo tal que la capacidad de ninguno sea desaprovechada.

Como este múltiplo común es un número bastante mayor aún que la capacidad del mayor de los equipos, es claro que esta regla impone grandes volúmenes de producción como condición para el empleo eficiente de las maquinarias e instalaciones.

Se puede considerar el ejemplo de un producto que consta de cuatro piezas, o cuya elaboración necesita de cuatro piezas, o cuya elaboración necesita de cuatro transformaciones distintas entre sí y que

deben ser realizadas con cuatro máquinas también distintas. Si se denomina con a, b, c y d a estas piezas, siendo "A", "B", "C" y "D" las máquinas mediante las cuales se procesan, con capacidades de producción diaria de 7000 a, 4000 b, 3000 c y 1000 d respectivamente. La restricción es que la producción total en cada uno de los procesos deberá ser diariamente la misma. El volumen mínimo que cumpla con esta condición será de 84,000 con lo que se necesitarán 12 unidades de la máquina "A", 21 de la máquina "B", 28 del tipo "C" y 84 unidades de máquinas o equipos "D", todo lo cual indica una escala de producción mucho más grande de la que a simple vista sugerirán las capacidades de cada tipo de máquina considerados aisladamente.

Una escala de operaciones inferior a estas 84,000 unidades diarias, aunque técnicamente posible hasta el límite de utilizar todos los equipos a mínima marcha, producirá costos unitarios obviamente mayores. Por otra parte toda reaplicación del mismo tipo de equipos en una escala mayor sin aumentar los costos unitarios supone el aumento, en la misma proporción y un número entero de veces, de todos los equipos e insumos en general. Si así se lo hiciera, en el peor de los casos, los costos unitarios permanecerán constantes. ^{40/} En este caso sería necesario reestablecer la proporcionalidad adecuada, pues no todos los equipos tienen el mismo rango de variabilidad de su velocidad de trabajo.

En la práctica sucede que la generalidad de las empresas operan con una cierta capacidad ociosa, lo que se explica por las discontinui-

^{40/} Lipsey, Richard, Introducción a la Economía Positiva, Vicens-Vives, Barcelona, 1973, p. 272,

dades que presentan las tecnologías ofrecidas en el mercado, por las decisiones de equipamiento en previsión al crecimiento de las operaciones y por los inevitables errores en la organización y coordinación de la producción. Pero este hecho no invalida ni debilita la validez del principio de los múltiplos, como se desprende de las anteriores consideraciones.

5. Economías por Sustitución y Especialización Tecnológica

La sustitución de una tecnología dada por otra más moderna multiplica los rendimientos, pero en general, sólo es compatible con la producción en gran escala.

En efecto, el cambio de labores realizadas manualmente o con simples herramientas a labores realizadas con la ayuda de máquinas simples, y el reemplazo de éstas por equipos más y más complejos, perfectos y especializados, permite lograr una mayor producción en menos tiempo y, con ello, una disminución en los costos unitarios. Adicionalmente, el empleo de tecnologías más avanzadas generalmente supone una mejora en la calidad del producto y una disminución de los márgenes de riesgo, con obvios y positivos resultados económicos.

Todo ello se explica, simplemente, en vista de que el diseño de nuevas tecnologías - sean éstas relativas a maquinarias, insumos o métodos de producción-, está basado en el conocimiento de las virtudes y defectos de las precedentes, y sólo pueden justificarse en términos económicos si logran superarlas global y específicamente.

El proceso de creación de nuevas tecnologías sigue los pasos al pro-

ceso de concentración económica o, dichos en otros términos, son las empresas más grandes y dinámicas las que están en mejores condiciones de absorber las innovaciones por lo que éstas, en general, son diseñadas para ajustarse mejor a las necesidades específicas de aquellas. El diseño del grueso de los equipos y técnicas provienen de países con un elevado grado de desarrollo económico y en los que la concentración de capitales adquiere las formas más marcadas.

A su vez una máquina más especializada, por ejemplo, implica una producción en masa que la aproveche íntegramente, debido a lo cual la producción en gran escala no sólo permite sino que además garantiza el empleo de equipos o métodos de producción más complejos y eficientes, los que por su indivisibilidad resultan económicamente inaplicables para las empresas de baja escala. ^{41/}

Quizá podrían objetarse estas afirmaciones diciendo que ciertas tecnologías modernas tienden a ser más y más divisibles, como es el caso de la electricidad, que ha sustituido la fuerza motriz a vapor generada centralmente y en grandes volúmenes en las fábricas antiguas, y que actualmente permite que cada máquina tenga su propio motor y mecanismos de transmisión, comparativamente pequeños en relación a las gigantescas calderas y sistemas de poleas de antaño, que movían a un tiempo toda una industria.

Pero es necesario no confundir la escala de producción de una empre-

^{41/} Lipsey, Richard, Introducción a la...op, cit. p. 134.

sa con las dimensiones físicas de sus equipos e instalaciones. El desarrollo de la técnica va logrando el aumento en la eficiencia de los equipos a la vez que reduce sus tamaños y aumenta su autonomía en lo que hace aislar fallas o desperfectos, pero el crecimiento de las escalas de producción y aún de las plantas industriales ha seguido su curso. El costo de instalación y mantenimiento de una red eléctrica de gran potencia, por otra parte, es menor — en términos relativos— que el de una de baja y para los motores eléctricos se cumplen también las relaciones de capacidad-costos mostradas antes. Además, en casos en los que un equipo más grande es igual o más costoso en proporción a uno menor, su empleo se justifica, generalmente, por el hecho de que permite la realización de ciertas labores especiales. Tal es el caso, en la agricultura, de un tractor mediano que puede competir con uno grande y más costoso en algunas actividades normales, pero que no puede realizar tareas para las que se necesita gran potencia.

Para el caso de la ganadería lechera el ejemplo más ilustrativo lo representa el equipo de ordeño mecánico que como se vio en un apartado anterior suple al hombre en una operación cotidiana de gran especialidad y que conlleva riesgos, tanto para la salud del animal como para la calidad del producto. El equipo se compone de, al menos, una compresora, un sistema de conducción del vacío y otro de producto, un tanque de almacenamiento, instrumentos de medición y la construcción que los contiene,

6. Economías de Escala Estocásticas

Las medidas y los costos de precaución contra ciertos eventos desfavorables aumentan en menor proporción que el volumen de operaciones de una empresa.

Es difícil encontrar en la literatura microeconómica corriente referencias concretas a este principio, que relaciona la escala de una empresa con cuestiones tales como la existencia óptima de repuestos para reparar las averías periódicas de instalaciones y equipo, el volumen de producción necesario para satisfacer una demanda que crece en forma incierta, la cantidad necesaria de efectivo con fines de liquidez, el volumen de servicios para mantenimiento y otras relacionadas con los inventarios. Así, por ejemplo, el estudio del problema relativo a la cantidad de repuestos y de fuerza de trabajo disponibles para mantenimiento de la maquinaria, en un modelo que contemple las probabilidades de averías y los costos de reposición de piezas y por detención transitoria de la producción, determina que los costos totales crecen menos que proporcionalmente en relación al crecimiento de la producción ^{42/} o, más exactamente, en proporción a la raíz cuadrada del tamaño de la empresa, ^{43/}

Y aunque el menor grado de mecanización de las actividades agropecuarias en relación a las industriales en apariencia podría restar importancia a este tipo de problemas, es de tener en cuenta que las características ya analizadas de la agricultura requieren de una gran

^{42/} Lipsey, Richard. Introducción a la...op, cit.

^{43/} Ackoff-Sasieni, Fundamentos de Investigación de Operaciones.

oportunidad en la realización de las labores, lo que eleva en enorme medida los costos por desperfectos en los equipos, por ejemplo durante los días de cosecha.

Este principio también se puede aplicar al problema del nivel óptimo de reserva de plaguicidas o vacunas para combatir pestes y enfermedades con la especificidad y velocidad adecuadas. Resulta obvio que sólo las empresas agropecuarias más grandes podrán mantener una reserva tal que minimice los riesgos quizá más relevantes en este sector de la actividad agropecuaria.

7. Economías de Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materias y Productos

En general se observa que el costo unitario en operaciones de transporte, almacenamiento y manejo de mercancías disminuye al aumentar el tamaño del lote.

Este hecho, que en esencia es una extensión de los que se han denominado principios de indivisibilidad y de desproporcionalidad entre tamaño y costo, tiene la suficiente importancia dentro de los costos de una empresa como para que se mencionen en forma particular.

En cuanto al transporte y distribución de materias primas y productos, sea ésta en la compra-venta de mercancías o, al interior de la planta, durante el proceso de producción, se pueden desagregar tres elementos principales que contribuyen a las economías de escala señaladas: en primer lugar, los costos de "arranque" y "culminación" de una operación de transporte son prácticamente independientes del

volumen transportado y de la distancia total a recorrer. Además, se demuestra que el costo de esta última aumenta en menor proporción que el número de estaciones por las que se debe pasar. En segundo lugar existe una indivisibilidad en los transportes a utilizar, en el sentido de que resulta antieconómico utilizar un camión con capacidad de cinco toneladas para transportar una carga de una tonelada. Se podría objetar que en este último caso lo conveniente sería adquirir un camión más pequeño, resulta que, en tercer lugar, los equipos de transporte siguen las mismas relaciones de capacidad-costos ya indicadas. Esto es, los transportes más grandes son relativamente más baratos que los pequeños y necesitan el mismo personal, o casi el mismo, para su operación y mantenimiento.

En relación a los costos de manipulación y al manejo de materias y productos, los depósitos más grandes resultan más económicos por unidad de volumen útil que los pequeños, asimismo cuesta relativamente menos trabajo su manejo y cuidado, cargar o descargar mercadería, etc.

Es evidente que las anteriores consideraciones son tan válidas para la industria como para las empresas agropecuarias. Sólo nos resta aquí agregar que en estas últimas los costos de transporte y almacenamiento son relativamente más elevados que en la industria, debido al bajo valor y poco peso por unidad de volumen de los productos de origen agropecuario. 44/ A su vez, las distancias son en general bastante mayores, por todo lo cual resulta más importante el aprove-

44/ Kautsky, Karl, La Cuestión Agraria, Ruedo Ibérico, 1970, p. 155.

chamiento de estas economías de escala.

Un ejemplo ilustrativo se encuentra en el ensilado de forrajes en grandes volúmenes. Para el caso del maíz forrajero que se emplea usando toda la planta: tallo, hojas y fruto en partículas de 2.5 cm. aproximadamente, para después depositarlo en una plataforma semienterrada y compactarlo se observan grandes economías en vista de que la superficie de la parte expuesta y de las laterales, que fatalmente se pierden por putrefacción, disminuyen.

8. Aprovechamiento de Residuos .

En la producción en gran escala es muchas veces posible la venta o el aprovechamiento productivo de ciertos residuos.

En casi todos los rubros productivos, sean agropecuarios o industriales existen ciertos desperdicios de la materia prima durante el proceso productivo, que bien pueden ser subproductos residuales del producto principal, y que por ser de poco valor por unidad de volumen resulta antieconómico almacenarlos y transportarlos para su venta o incorporar algún proceso adyacente con el fin de obtener de ellos un producto útil.

Para el aprovechamiento de estos residuos tiene plena vigencia todo lo que aquí se dijo acerca de las economías de escala, por lo que sólo cuando aquéllos se presenten en un cierto nivel suficiente será conveniente incorporar equipos para su procesamiento o venta. En todo caso, a mayor escala del producto principal, lo que acarreará mayor volumen de residuos, resultará más eficiente económicamente

su aprovechamiento, con lo que se podrán reducir los costos unitarios totales. 45/

Un caso ilustrativo es el reciclaje del estiércol que a base de un tratamiento industrial contiguo a las grandes explotaciones de engorda de ganado, permite rescatar la proteína no asimilada en el proceso de digestión y, además, obtener coproductos que aunque de menor calidad pueden emplearse como alimento. Esto es posible en grandes concentraciones de ganado por la garantía de la disponibilidad de "materia prima" de calidad homogénea así como por un consumo asegurado del producto.

9. Economías por Concentración Geográfica de las Inversiones en Infraestructura

En las construcciones y actividades agrícolas de riego y drenaje se obtienen sustanciales economías de escala.

Para el caso de obras de riego, los costos de construcción de canales y acequias aumenta al disminuir el tamaño de éstos en la misma forma que para el caso de tuberías ya analizado. Pero esta consideración es secundaria frente al incremento de las pérdidas de agua, recurso generalmente escaso, por evaporación y filtración 46/, cuando ésta se distribuye entre muchas parcelas pequeñas y no siempre alodañas. Existe además un tercer elemento a considerar, de la más crucial importancia, relativo a la coordinación del riego entre di-

45/ Zamora, Francisco, Tratado de Teoría Económica, F.C.E., México p.428.

46/ Schiller, Otto, Formas de Cooperación e Integración en la Producción Agrícola, Siglo XXI, México, p. 46.

versas parcelas. Es evidente que cuanto menos extenso y uniforme sea el mosaico de cultivos irrigado, más difícil será regular la distribución oportuna y en las cantidades precisamente necesarias del agua disponible.

En cuanto a las obras de drenaje, su realización resulta extraordinariamente difícil y costosa — si no imposible— en beneficio de pequeñas parcelas dentro de zonas de inundación. En este tipo de empresa se impone la gran escala.

Las explotaciones lecheras requieren una infraestructura — caminos de acceso, agua potable, electricidad, drenaje, etc.— tan exigente como la de cualquier industria. Para esto se ha empleado un concepto análogo al de los parques industriales y se ha puesto ya en práctica en hatos lecheros de explotación intensiva con excelentes resultados; tal es el caso del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Estado de Hidalgo, México. Al fincar en lotes contiguos, las inversiones en infraestructura, al igual que en un fraccionamiento urbano, se dividen entre todos los usuarios.

10. Economías en la Operación de Equipos Mayores

El manejo y dirección de grandes equipos tiene bajos costos de mano de obra en relación a equipos menores ya que la fuerza de trabajo aumenta menos que proporcionalmente a la capacidad de los equipos.

El motivo por el cual la operación de equipos e instalaciones más grandes requiere de una fuerza de trabajo relativamente menor se puede atribuir a dos factores concurrentes. En primer lugar, el diseño de tecnología está enfocado justamente al desplazamiento de hombres

por máquinas más potentes y perfectas. En segundo lugar, muchas labores no pueden dividirse en operaciones más simples e independientes asignando hombres distintos a su realización sino que requieren que la acción y el control estén reunidos en un solo hombre. Así sucede con el manejo de una carreta tirada por bueyes, un automóvil, camión, un tren eléctrico o un tractor. En los cinco casos se necesita que un hombre dirija y ejecute las operaciones. Pero si además se aumenta la potencia del tractor no será necesario agregar más tractoristas. Lo mismo acontece con el cuidado del ganado de pastoreo o con el manejo de ordeñadoras eléctricas, de instalaciones para el riego, etc. : los hombres necesarios aumentan en menor proporción que la capacidad de los equipos e instalaciones a su cargo. De aquí surgen evidentes economías de la producción en gran escala.

11. Economías por División y Especialización del Trabajo

La división del trabajo y la especialización de los trabajadores aumentan la productividad, pero pueden realizarse plenamente sólo en la producción a gran escala.

Mediante la división del trabajo, que desdobra una actividad más o menos compleja en varias relativamente sencillas, convirtiéndose en oficios independientes, es posible eliminar o disminuir los tiempos perdidos que resultan al pasar de una actividad a otra, cambiar de instrumentos de trabajo, etc., puesto que estos "poros" significan un gasto de energía improductiva, 47/

47/ Smith, Adam. Investigación sobre la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones, F.C.E., México, p. 7.

Al mismo tiempo esta división permite -- en la medida de lo posible -- la realización de diversas actividades en paralelo, aunque ya se señaló que la agricultura presenta dificultades en este sentido. De todas formas aún en la agricultura es posible, y en mayor escala necesario, desdoblar ciertas actividades para realizarlas en paralelo.

Pero la división del trabajo en faenas parciales sólo puede efectuarse rigurosamente en grandes producciones, pues de otro modo no se aprovecharía toda la fuerza trabajadora existente. De este modo y análogamente a lo que sucede con la especialización de la maquinaria, la especialización de los trabajadores es un concepto y una realidad estrechamente ligados al de producción en gran escala.

Un elemento generalmente poco tenido en cuenta es aquel de que todas las labores exigen para su realización lo que podemos llamar un "tiempo fijo" y un "tiempo variable". El primero, para un método y una técnica ya establecidos, es independiente de la cantidad del material a procesar, esto es, de la escala de producción. Tal es el tiempo empleado para calentar un tractor, cargarle combustible, dirigirse con él al lugar donde se aplicará, afinar la profundidad y el ancho de los surcos, etc. El "tiempo variable" es función de la escala de producción, y se puede admitir que, a igual destreza y grado de especialización, aumenta proporcionalmente a aquélla. Por consiguiente, la distribución de los "tiempos fijos" de trabajo en una mayor cantidad de productos disminuirá los costos unitarios.

De igual modo, tanto el empleo de la fuerza de trabajo de mejor calidad como el uso de maquinaria moderna, de gran capacidad y sencillo manejo, fenómenos ligados, como ya se ha visto, a la producción en gran escala, posibilitan contrarrestar los aspectos negativos de la especialización de trabajo, como es el hecho de que una máquina sólo puede ser manejada por una persona, interrumpiéndose su labor si ésta falla.

Del análisis de los rasgos característicos del proceso productivo agropecuario se desprende que la división y la especialización del trabajo resulta indispensable. La gran variedad de labores y la relación entre la calidad de éstas y la productividad hacen de este tema sin atención por la ciencia y por la técnica, algo fundamental.

La relación de dependencia entre la calificación de la mano de obra y la productividad y la calidad adquiere mayor intensidad en la agricultura y en la ganadería en razón del carácter biológico de los procesos y, por lo tanto, a su extrema vulnerabilidad a omisiones, retrasos y fallas.

La división del trabajo enfrenta la dificultad de que en la mayoría de las actividades agrícolas el proceso es secuencial y no puede, cuando la escala lo permite, sino adoptarse conforme a grandes etapas del proceso o bien dependiendo de que sean operativas o de apoyo. Así, se encuentra que en las grandes explotaciones colectivas existen omisiones de comercialización, de finanzas, de administración, de producción, etc. Cuando el proceso es realizado con la

ayuda de maquinaria, las exigencias que su mantenimiento impone así como las especificaciones que las labores agrícolas deben satisfacer, dan lugar a puestos de trabajo específicos que influyen, de una manera significativa, en la productividad. Los resultados obtenidos son, en agricultura, tan significativos como en la industria.

El carácter permanente de las actividades de la ganadería lechera hace que la división del trabajo y la especialización que se logra sean más notables que en la agricultura.

La ordeña se realiza con equipos electromecánicos, dos veces al día e interrumpidamente; el oficio absorbe jornadas completas adquiriendo el rango de especializado y calificado dados los requisitos de calidad del producto y el hecho de que la interacción es con una glándula susceptible en extremo. Los otros oficios, de aparente simplicidad, constituyen especializaciones y tienen efectos substanciales sobre la productividad; en efecto, el vaquero es nada menos que el auxiliar del médico veterinario para el logro de los parámetros técnicos de reproducción y nutrición. La violación de cualquiera de ellos — apertura del intervalo entre partos o ración sin proporción al peso y producción del animal— pueden arruinar a la empresa.

12. Actividades Especiales y Dirección Técnica de la Producción

Ciertos servicios de tipo técnico que generalmente incrementan los rendimientos, necesitan ser aplicados en grandes escalas de producción. Esto se explica por la "indivisibilidad" de quienes detentan

los conocimientos técnicos y científicos.

En este caso se encuentran el diseño de productos de mejor calidad, empleo de instrumentos, dispositivos o instalaciones para la producción, de métodos de trabajo más eficientes, etc.

El carácter mutuamente interdependiente de los factores que determinan los rendimientos y la complejidad y dinámica que distingue a las técnicas agropecuarias exige la continua presencia de especialistas que estarán mejor empleados y aprovechados a medida que la escala aumenta.

Cuando ésta es alta se da el caso de que aún dentro de una misma profesión se produzcan especialistas con las ventajas adicionales de la especialización.

La solución que han encontrado algunas explotaciones agropecuarias es contratar (sistema de iguala) los conocimientos y los servicios técnicos de un profesional o bien, de una firma. No existen elementos para evaluar las ventajas de un servicio adquirido contra uno propio pero se observa que cuando las explotaciones que alcanzan la escala que justifica la contratación de un técnico, la hacen inmediatamente.

VI. LA INTEGRACION ECONOMICA DE LA PRODUCCION Y LAS DES ECONOMIAS DE ESCALA

1. Introducción

El propósito de este apartado es el de señalar el significado, las implicaciones y los riesgos, así como parte del contenido temático del conjunto de acciones deliberadas que inducirán el proceso de transformación de unidades independientes de pequeña escala a unidades de gran escala. Este apartado habrá cumplido su función si al lector le queda claro que la obtención de los beneficios no es automático: existen altas probabilidades de que se frustren las expectativas si se prescinde de un conjunto integrado de acciones tácticas complementarias. La estructura y el contenido del programa de organización se desprende fácilmente de las implicaciones sustantivas y concretas de la integración.

2. La Integración Económica

Las referencias bibliográficas a la integración de la producción agropecuaria son escasas. El concepto adoptado para los fines de este trabajo es el resultado de la selección de algunos planteamientos teóricos y de algunos casos prácticos de la producción agrícola y ganadera.

Para los fines de este trabajo se ha adoptado un concepto de integración amplio y operativo. Se destacan los aspectos institucionales, técnicos, legales, administrativos y económicos.

Desde el punto de vista institucional, la integración significa la fusión de la propiedad de establecimientos o empresas bajo una misma firma y unidad empresarial.

En su aspecto técnico, la integración se refiere a la concatenación de fases sucesivas del proceso productivo que dan lugar a un producto vendible -integración vertical. Asimismo, puede estar referido a un solo estadio del proceso productivo correspondiente a un solo producto, o bien a productos complementarios o a varios de la misma clase -integración horizontal.

Desde el punto de vista legal, es la adquisición por un solo ente de unidades hasta entonces jurídicamente independientes. La fusión puede referirse, también, a la aportación formal de bienes de capital dando lugar a una unidad productiva mayor pero sin perder la propiedad o usufructo de lo aportado. La vinculación puede ser menos intensa y limitarse a contratos de abastecimiento y/o ventas, a largo plazo, para fases sucesivas del proceso productivo o bien para una sola fase.

Desde el punto de vista administrativo consiste en la realización de todo el proceso -programación, ejecución, control- bajo criterios únicos.

Desde el punto de vista económico, la integración se refiere tanto a la fusión de empresas como a la formación de nuevas, que realizan operaciones comerciales conviniendo un precio que, aunque con referencia a uno de mercado, no se fija como consecuencia de la confrontación de sus fuerzas. En el caso de unidades de producción sucesivas, el precio se pacta de antemano y, generalmente, para plazos largos. La integración económica de la producción, definida de esta forma, constituye una condición necesaria para la obtención de las economías de escala en virtud de las características del productor

agropecuario de pequeña escala.

3. Deseconomías de Escala

Este inciso tiene como propósito advertir la presencia de factores que contrarrestan los efectos de las economías de escala y que, en la actividad agropecuaria son —por las especiales características del proceso productivo—, aún más probables que en otras actividades productivas.

Si bien es cierto que al aumentar la escala de las operaciones se observan rendimientos físicos crecientes, también lo es que en las grandes explotaciones, incluyendo a las agropecuarias, es altamente probable que se presenten "...limitaciones a la eficiencia en la dirección, en el control y en la coordinación, de una forma individual". 48/ En efecto, la conservación del factor productivo administración como fijo, al cambiar la escala de todos los demás, frena, anula y, aún puede contrarrestar el efecto de las economías de escala. Es frecuente que la cantidad de personal que colabora con la dirección aumente más que proporcionalmente al operativo, que exista una complicación y dificultad crecientes en los trabajos de coordinación, que aumenten los trámites y regulaciones y que haya una dilución de las responsabilidades cuando la escala de las empresas crece. 49/

48/ Leftwich, Richard H., Sistema de Precios y Asignación de Recursos, Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V., México, 1970, pp.146,

49/ Zamora, Francisco. Tratado de Teoría Económica. Fondo de Cultura Económica. México, 1964, Capítulos XXIII y XXIV. "Las Leyes del Rendimiento y los Costos", pp. 429-430.

Por las anteriores consideraciones y tomando en cuenta los rasgos ca racterísticos del proceso productivo agropecuario, resulta tan pro- blemático para la gran explotación como para la de pequeña escala afrontarlo con eficiencia; si se relacionan las características del proceso productivo agropecuario con los factores determinantes de las diseconomías de escala se explica la razón por la cual éstas se presentan con tanta frecuencia en las grandes explotaciones.

Así, por ejemplo, la decisiva influencia que en la oportunidad de la realización de las actividades tienen el proceso biológico y los fe- nómenos meteorológicos es incompatible con un deficiente proceso de toma de decisiones; de igual manera se dificulta el control sobre las actividades que componen el proceso productivo.

Por otra parte, en la producción agrícola y en la pecuaria está pre- sente la posibilidad de un ataque de plagas o de enfermedades. La intensidad de las inversiones, la concentración geográfica de plan- tas o de animales hace que, en caso de siniestro, la pérdida sea ma- yor.

Las anteriores son apenas algunas consideraciones por las que resul- ta ingenuo pensar en que el simple aumento de la escala de operacio- nes derivará determinante y automáticamente en aumentos de la produc- tividad. En esta falsa hipótesis se han sustentado los esfuerzos de promoción que buscan una alternativa al minifundismo.

Cuando se busca, como en este caso, solución al problema de la pro- ductividad y del bienestar material de los productores agropecuarios de pequeña escala, con frecuencia se ofrece promover en ellos la

adopción de formas aparentemente superiores de organización y aumentos en la escala de operaciones fusionando las pequeñas explotaciones. La simplificación de este proceso ha conducido a múltiples fracasos que han provocado traumatismos irreversibles entre los sujetos de la organización y han servido de argumento para combatirlo a quienes afectaría un programa riguroso y amplio en igual sentido.

En este trabajo se considera que las deseconomías de escala son un riesgo real y de alto valor estratégico; no tienen, sin embargo, un valor significativo como argumento para anular la viabilidad de un programa de organización de productores de pequeña escala. Conviene, no obstante, realizar un análisis profundo y atento y derivar principios generales para afrontar con elementos teóricos el proceso concreto de transformación de las formas de organización y así minimizar los riesgos. En el punto siguiente se desarrollará esta idea y se desprenderán elementos para definir el contenido sustantivo y estratégico de un programa de organización de productores de pequeña escala.

4. Ventajas de la Integración

La principal ventaja de la integración consiste en que se abre la posibilidad de obtener economías de escala. Por otra parte, es posible desplazar a los agentes con los cuales se establecen los vínculos de producción, o bien, contrarrestar el efecto negativo de estos vínculos o, al menos, modificar los términos en que se establecen. Para analizar los beneficios derivados de la integración, se hará un recorrido por los vínculos estudiados en el Capítulo II, y se precisará cuál es el efecto probable sobre cada uno de ellos.

. Comercio Local de Insumos. En una "integración vertical hacia atrás", los productores de pequeña escala integrados podrían desplazar al comerciante local de insumos cancelando la especulación sobre los precios, controlando mejor su calidad y garantizando la oportunidad en su abastecimiento. Ya se cuenta con experiencias exitosas al respecto en insecticidas, fertilizantes y semillas. Al menos se podría lograr una vinculación directa con los proveedores de las materias primas con lo que adicionalmente se podría mejorar el control de la calidad. Mediante esta modalidad de integración se afectan positivamente la productividad -al garantizar calidad y oportunidad en los abastecimientos- y los precios -al anular un eslabón en la cadena de intermediación. Es importante señalar que la ruptura de este vínculo de producción plantea la dificultad de que el productor se enfrente a un nuevo y desconocido campo de actividad: el de las operaciones comerciales a escala con industriales a los cuales les adquirirá una materia prima hasta entonces desconocida.

Adicionalmente, se crea la necesidad de la formación de un cuerpo administrativo y de un procedimiento para las adquisiciones que demuestre fehacientemente ante los miembros de la organización que las operaciones fueron hechas con diligencia y honestidad. En efecto, al realizarse las actividades del proceso productivo, subordinándolas al proceso biológico y al considerar la tolerancia mínima en las especificaciones, se plantea el problema del cotejo entre las normas administrativas y el comportamiento real. La necesidad de la consulta -de todos los interesados-, frente a un proceso complejo que no acepta retrasos puede dar lugar a deseconomías por ineficiencia administrativa. (Por lo tanto, un programa de organización debe contem-

plar el diseño y la implantación de sistemas administrativos así como la formación de cuadros).

. Comercio Industrial. La modalidad de integración que corresponde a este vínculo de producción es la de "integración vertical hacia adelante". Es decir, el tratamiento o beneficio, empaque o envase, o bien, la industrialización del producto. Los casos más conocidos son las plantas pasteurizadoras de leche, los beneficios de café y los ingenios azucareros. El efecto que se logra es el de protegerse contra las fluctuaciones en los precios, la variabilidad de la demanda y las modificaciones arbitrarias de los estándares de calidad. El efecto benéfico se logra al suprimir al industrial insumidor del producto primario. Algunas veces, cuando por alguna razón el proceso ulterior no es completo, al menos se puede modificar las bases del vínculo y cancelar la especulación. Un buen ejemplo podría ser los centros de acopio de leche en donde ésta es sometida a clarificación y enfriamiento y en los cuales existe un laboratorio físico-químico para cotejar las lecturas del comprador.

Entre las implicaciones de una acción en este sentido se encuentra la necesidad de la participación en la formulación de un proyecto de inversión y una negociación de crédito que se traduce, a su vez, en la necesidad de contar con cuadros especializados en este tipo de gestiones así como en las nuevas técnicas que implica el sumar un eslabón al proceso productivo. En vista de la necesidad de la satisfacción de normas de calidad estrictas, complica y dificulta los traabajos de coordinación. Estos trabajos se ven aumentados en complejidad cuando el producto es mezclado y el origen específico no se pue-

de identificar. Lo anterior se refiere a los estándares de calidad que ante la posibilidad de ser violados exigen una respuesta de tipo administrativo. Generalmente se encuentra en la intensificación de los reglamentos internos y del aparato burocrático en la organización que conduce a la obtención de deseconomías de escala. (Lo anterior plantea la necesidad de que un programa de organización contemple sistemas de control de calidad, procedimientos para desplazamiento y almacenaje de producto y mecanismos de liquidación).

. Maquila. La respuesta al sistema de maquila está dada por la central de maquinaria. Consiste en el aprovechamiento en común de los equipos e implementos. Además de la anulación del margen comercial, con esta integración se logra coordinar las labores de acuerdo a las exigencias del proceso así como el control de la calidad del servicio; ambos fundamentales para la satisfacción de las normas de productividad. Mediante este expediente, se desplaza totalmente a los maquileros por lo que a las actividades y labores agrícolas que requieren maquinaria ligera se refiere. Para los trabajos más pesados que implican equipo de mayor potencia, es posible modificar los términos en que se establezca este vínculo pues se cuenta con una base de conocimientos que desemboca en una mayor capacidad de negociación. De estos casos, se puede dar cuenta en muchos ejidos en el país.

El paso del productor individual y descapitalizado a productor integrado puede conducir a la obtención de deseconomías de escala. Lo anterior se debe a la división y especialización del trabajo que implica, así como a la adopción de las más nuevas tecnologías que, a su vez, obligan a una disciplina industrial, frente a un proceso pro

ductivo que exige calidad y oportunidad en la preparación de suelos o bien al uso de un equipo industrial. En efecto, el control constituye durante todo el proceso una actividad fundamental. Las normas y especificaciones técnicas deben ser adoptadas, medidas, verificadas, y, en su caso, corregidas. Esta corrección debe hacerse simultáneamente al descubrimiento de la violación a la norma e implica la solución de un problema de procedimiento de auditoría operativa entre iguales y de mecanismo corrector y verificador de la corrección. (Los mecanismos de control deben de diseñarse e implantarse con restricciones de costo).

. Transporte. En una "integración vertical hacia adelante" los productores de pequeña escala integrados podrían desplazar a los transportistas. Las ventajas de esta integración se derivan del principio de la supresión del carácter especulativo que caracteriza la relación con los transportistas. El carácter estacional de la producción puede plantear la duda sobre la conveniencia de contar con todo el equipo de transporte, sin embargo, se puede lograr contrarrestar el efecto especulativo y modificar los términos en que se establezca la adquisición del servicio de ubicación física de los mercados. La integración, por efecto del principio de la indivisibilidad permite la obtención de economías de escala,

Esta integración supone cambios sustantivos en la forma de operación y en la actitud de los individuos en la realización de su proceso productivo pues constituye un nuevo campo de actividades diferente al habitual; fuerza tanto a la división como a la especialización del trabajo y a la aplicación de una disciplina individual. Lo ante

rior implica vencer la resistencia que el productor de pequeña escala técnica y administrativamente atrasado sin habilidad y profundamente individualista ofrece.

La satisfacción de los estándares de calidad y el cumplimiento de las normas de oportunidad en las entregas exige un cuidadoso control. La escala puede dificultar este proceso de medición, verificación y corrección en vista de que la producción masiva, dispersa y súbita podría dar lugar a estas fallas de control. (Por lo anterior un programa de organización debe prever la fundamentación de las inversiones estrictamente necesarias y suficientes, debe contemplar la implantación de sistemas de control de calidad e incluir una programación de la producción en base a resultados de investigación de mercados).

. Servicios Profesionales. La contratación de profesionistas y, cuando la escala es aún mayor, de profesionistas especializados, se hace posible con la integración, pues la escala aprovecha toda la "capacidad instalada" en vista de que los resultados son análogos a los del uso especializado de equipo pues la división del trabajo y la utilización óptima de este factor indivisible repercute en la productividad. La presencia de especialistas en un proceso que ofrece sorpresas y que exige el cumplimiento de estándares de calidad y normas técnicas afecta positivamente la productividad.

La escala de operación permite el establecimiento de bases contractuales rigurosas para los profesionistas cambiando los términos en que los productores de pequeña escala establecen vínculos con aquellos.

La participación de una actividad intelectual en un proceso decisivo complejo que, además, al integrarse pueda abrir nuevas líneas de producción ofrece dificultades a vencer por parte del productor habituado a cubrir individualmente toda la gama de problemas.

El atraso técnico y la heterogeneidad de las opiniones añaden complejidad al proceso de cambio. Al considerar los problemas de la dirección técnica que ofrece un proceso productivo sujeto a una programación y a una serie de especificaciones precisas, frente a individuos integrados que pretendan conocer todos los temas y saber las respuestas a todos los problemas, representa una fuente de deseconomías.

Por otra parte, la posibilidad de los cambios en los programas de trabajo derivados del gran número de factores no controlados puede producir reacciones tardías en vista de que los individuos, ahora integrados, puedan hacer valer su calidad de corresponsables en la decisión y exigir ser consultados. Esto al confundirse con asambleas de consulta equivocadamente dirigidas es una fuente adicional de graves deseconomías. (Por lo anterior un programa de organización debe contemplar la implantación de procedimientos de consulta de una eficiencia proporcional a la complejidad de la dinámica de los problemas que se pretende resolver; la promoción debe llegar a un compromiso entre el mínimo de consulta y el máximo de valor en los resultados propuestos. La tarea de transmisión de conocimientos debe también, por lo tanto, estar caracterizada por el otorgamiento de opiniones adecuadas de los integrantes, así como de técnicas didácticas para transformar las opiniones equivocadas),

, Acaparamiento local. La integración en este caso consiste en el

establecimiento de una relación directa con el distribuidor final o incluso con el consumidor final. Esta modalidad de integración protege la economía de las empresas contra fluctuaciones en los precios y en la variabilidad de la demanda. Al lograrse la integración se aprovechan las economías de almacenamiento en gran escala. Los beneficios se aprecian sobre todo en lo relativo a precios.

Los vínculos pueden ser suprimidos totalmente en el ámbito local y establecidos sobre bases diferentes en los eslabones de la cadena comercial, asimismo, se pueden contrarrestar los efectos especulativos derivados del desconocimiento del mercado.

El desarrollo de nuevas y complicadas zonas de actividad como esta de la comercialización conlleva la necesidad de una división y una especialización del trabajo que, a su vez, repercuten en aumentos de productividad. La asignación de la responsabilidad de la comercialización por parte de los integrantes de la unidad a individuos especializados en ello y caracterizados por su deseo de distinguir la calidad de "su" producción -la de su parcela- frente a precios diferenciales en función a calidades da lugar a controversias en torno a los criterios de remuneración y a posibles diferencias entre intereses que pueden llevar a enfrentamientos,

La falta de sistemas que conduzcan a la comprensión y a la aceptación de los criterios de remuneración provocados por la inexistencia de una relación clara de precio a calidades puede dar lugar a la supresión de la confianza mutua y a la pretensión de montar complicados y costosos sistemas de control,

(Un programa de organización debe prever la implantación de sistemas de información así como el diseño, la implantación y la divulgación de los sistemas de control de calidad que se ligan a los procedimientos para fijar precios).

. Comercio Local de Maquinaria y Equipo. La modalidad más ambiciosa de "integración hacia atrás" puede consistir en el establecimiento de un control de la distribución de equipo o, al menos, de refacciones. Al desaparecer los proveedores locales se pueden derivar ventajas de la integración consistentes en la supresión de la necesidad de grandes inventarios de refacciones mediante ventas a consignación y la garantía de suministro continuo y en cantidades adecuadas de las refacciones requeridas así como la supresión de márgenes comerciales exagerados. En este caso, se sustituye al agente con el que se establece la relación, se modifican los términos en que se establece y se contrarresta el efecto especulativo.

El aprendizaje de nuevas actividades así como el desarrollo de habilidades que este tipo de integración exige, se ve afectado negativamente por el atraso técnico y el desconocimiento de que adolecen los individuos integrantes de la unidad mayor,

Por esta razón y en virtud de la extrema vulnerabilidad del proceso a decisiones extemporáneas se abren grandes posibilidades de deseconomías de escala. Entre éstas cabe destacar las relativas a los controles de los recursos financieros y los materiales que están involucrados,

(Lo anterior exige que un programa de organización desarrolle siste-

mas de control así como programas de adiestramiento y capacitación en diversas actividades).

. Usura. La integración da lugar a la escala que, a su vez, contribuye a la creación de las garantías crediticias que exige la banca institucional. La integración en este sentido afecta benéficamente por la obtención de créditos en mejores condiciones, plazos y tasas de interés. Los beneficios son mucho mayores al considerar que se logra la supresión con el financiero-comerciante que condiciona el otorgamiento del crédito a la entrega de la cosecha.

La integración se manifiesta en la supresión del usurero y el establecimiento de relaciones crediticias sobre bases contractuales e institucionalmente reguladas.

El proceso de cambio va de una relación verbal con un prestamista no controlado a una relación contractual con una institución y para el productor individual representa un motivo de duda legítima la manera en que los recursos financieros son empleados,

Lo anterior supone disponer de información permanente sobre el estado que guarda la situación de cada individuo frente al grupo y del grupo frente a la institución de crédito.

La inexistencia de esto provoca dudas sobre las bases que rigen la liquidación de las cuentas individuales dando lugar a la necesidad de sistemas complejos y costosos o bien a la dispersión de fuerza cuando los primeros no funcionan,

(Un programa de organización debe prever la implantación de sistemas

contables que permitan satisfacer las necesidades de información periódica y la supresión de las dudas respecto a las implicaciones del trabajo con una institución de crédito).

VII. CONCLUSIONES

El proceso productivo agropecuario está constituido por múltiples operaciones físicas y mentales y subordinado a fenómenos naturales y a la existencia de factores contingentes que le imprimen una dosis adicional de complejidad.

El abandono gradual de la economía natural, la creciente distancia entre los centros de producción y de consumo así como la industrialización de una cada vez más importante parte de la producción, imponen a los productos normas que deben ser satisfechas; es decir, el mercado obliga a satisfacer condiciones de calidad, oportunidad y precios que implican, a su vez, el cumplimiento de normas de productividad.

La creciente importancia relativa que en el proceso productivo tienen los insumos y los servicios provenientes de otras ramas de actividad, provoca que la agricultura interactúe con ellas con intensidad creciente. Estas persiguen obtener la maximización de sus beneficios y la agricultura se ve, por lo tanto, obligada necesariamente a cumplir con los principios de la racionalidad económica.

Los vínculos comerciales y financieros que el productor minifundista establece para reunir los elementos que hacen posible el proceso agudizan la inferioridad de sus explotaciones ya que consolidan o adquieren carácter especulativo en virtud de las características de la actividad productiva agropecuaria.

La tecnología ha sido desarrollada a tal grado que es posible afrontar los retos que plantean el mercado, las especiales circunstancias en que es necesario realizar la producción agropecuaria y las carac-

terísticas específicas del objeto del trabajo. Es decir existen tecnologías disponibles para enfrentar el proceso productivo agropecuario contrarrestando los efectos de sus características y satisfaciendo los requisitos de productividad y calidad. Los casos reportados de las modalidades técnicas que se podrían adoptar permiten inferir, con un aceptable grado de confianza, que la dirección que ha tomado el avance tecnológico —guiado por el mercado— es la de la racionalización a través de la mecanización (de la producción y de la administración) y la especialización.

Existe evidencia de que las explotaciones privadas de mediana o gran escala —y algunas explotaciones ejidales colectivas— están empleando la tecnología correspondiente a los niveles de productividad y de calidad que el mercado exige. No obstante, estas tecnologías obligan a una gran inversión y exigen amplios y profundos conocimientos técnicos y profesionales que superan la capacidad de las explotaciones individuales. En efecto, la aplicación de esta tecnología requiere de la reunión de ciertos requisitos que el segmento de productores en estudio no llena; la pequeña extensión o la pequeña explotación que controla un sólo hombre y su familia, bajo su decisión personal y con su limitada gama de habilidades dan lugar a un bajo volumen de producción de un sólo tipo. No obstante se observa que la tecnología disponible es adoptada por otros productores que no adolecen de estas desventajas, existe un proceso de concentración de capitales paralelo al desarrollo de la tecnología que permite que ésta sea adoptada y es posible demostrar teóricamente y prácticamente que los principios de las economías de escala y los de la integración económica no solamente son aplicables sino que dan lugar a resultados aún más violentos que en la industria.

La adopción de la tecnología que permite hacer frente al complejo proceso productivo y al exigente mercado supone, pues, el aumento de la escala de producción. La realidad política y la legislación existente conducen, necesariamente a seleccionar, para el segmento de estudio modalidades de integración económica del proceso productivo. La integración consiste en la realización de las actividades que componen el proceso productivo agropecuario y las actividades de procesos contiguos a éste en gran volumen y en una misma unidad jurídica y económica.

Por lo tanto, para que el productor de pequeña escala aumente sus ingresos son condiciones necesarias que se obtenga el aumento de la productividad por la vía del aumento de la escala de producción y que se modifiquen los términos de las relaciones con los agentes económicos con los que interactúa. Esta modificación puede implicar la sustitución del agente, por lo tanto, la integración exige la incorporación de habilidades y el empleo de conocimientos técnicos y administrativos adicionales —aunque de la misma complejidad— que los requeridos por la actividad estrictamente agropecuaria.

Es necesario subrayar que cuando se hace referencia a los productores de pequeña escala, las economías de escala suponen la existencia previa de la integración vertical y horizontal; la obtención de las economías de escala no puede prescindir de la integración económica.

Se puede deducir y probar en la práctica que la modificación de los términos de las relaciones con los agentes tiene, en la estructura del mercado actual, como forma más eficaz la de la integración. Esta

puede ser adoptada y, en los casos en los que se suscita un conflicto con los agentes, debe ser adoptada. La integración es, por tanto, una condición para el nacimiento y para la supervivencia de las economías de escala.

El éxito de la integración, a partir de múltiples pequeñas explotaciones, implica, esencialmente, hacer aceptar a los productores individuales la nueva tecnología y sus efectos inherentes: subordinación a criterios de organización basados en programas y en una división y especialización del trabajo, un nuevo concepto de disciplina, nuevas y adicionales funciones y responsabilidades, nuevos criterios para la distribución del excedente.

Por lo tanto, al proceso esencial hay que añadir, al menos, el siguiente conjunto de acciones: promoción de la asociación, inducción de la organización, fomento de un clima psico-social favorable, promoción de la formalización de la asociación, asesoría para la formulación de programas de producción y de servicios técnicos y administrativos de apoyo.

La distinción entre los aspectos sustantivos del proceso y los aspectos complementarios y accesorios, permite evitar la trampa del supuesto automatismo de los beneficios de la integración y considerar, con todo su valor, el riesgo implícito así como combatirlo eficazmente. La confusión de los aspectos formales, protocolarios y accesorios con los esenciales y sustantivos del proceso ha conducido al error de creer que se está promoviendo la adopción de formas superiores de organización cuando, en efecto, solamente se cubren expedientes que lo aparentan.

Del significado esencial de la integración y de las causas de las diseconomías de escala se desprenden una serie de implicaciones que obligan a dotar de ciertos requisitos al conjunto de acciones que pretendan lograrla. La génesis de la gran unidad a partir de múltiples pequeñas hace muy probable que surjan los factores que determinan las diseconomías de escala; éstos constituyen un peligro real y son inherentes al proceso de integración.

Las tendencias a las diseconomías de escala son inherentes a la producción agropecuaria de gran escala; parte de la explicación se encuentra en las características del propio proceso productivo agropecuario. En el caso de varias unidades de pequeña escala que se integran de varios pequeños productores que se unen al proceso productivo agropecuario se exige un proceso administrativo consultivo y democrático. Sin embargo, las diseconomías de escala están en posibilidad de anular y de contrarrestar las aparentes ventajas de las economías de escala y lo más probable es que así ocurra. El efecto más costoso, social y políticamente hablando de un dominio de las diseconomías sobre las economías de escala y el fracaso inminente es el del efecto traumático duradero sobre el sujeto de la integración.

En vista de que el único camino viable para el logro de los objetivos generales de la producción agropecuaria y el beneficio material de los productores es el de la fusión de las explotaciones de pequeña escala en unidades mayores que queden bajo una misma unidad orgánica y bajo un mismo mando, conviene formular, a partir de las experiencias concretas —positivas y negativas— y también deduciendo mediante simulación, juegos de hipótesis prospectivas y probabilísticas sobre el

desarrollo y las dificultades que inevitablemente se presentarán.

En base a lo anterior conviene, también, descomponer el proceso psicológico, sociológico, político, económico y administrativo que enfrenta al sujeto del proceso de integración y de organización desde el momento en que se encuentra como elemento disperso y explotado en múltiples pequeñas unidades aisladas hasta la formación, consolidación y perfeccionamiento de conjuntos integrados. Esto es indispensable para formular hipótesis prospectivas, definir un sistema conceptual —identificar y definir conceptos y darles contenido operativo— y por lo tanto formar los procedimientos y métodos de uso general que permitan dar la forma "programa" al esfuerzo de promoción.

Las deseconomías de escala son un riesgo real y de alto valor estratégico; este no debe, sin embargo, ser el argumento para dejar de hacer o para buscar alternativas; es necesario no ignorarlas sino afrontarlas y vencerlas. Como ha quedado establecido la integración modifica los términos en que se establecen los vínculos de producción y necesariamente se absorben las funciones de los agentes; por lo tanto el programa de promoción debe incluir materias complementarias a la producción agropecuaria que antes hacían los agentes. Subestimar las dificultades que acarrea la integración constituye una causa de fracaso,

Por lo anterior se plantea la necesidad de adoptar un concepto amplio de programa, Este requisito se acentúa, todavía más, al tomar en cuenta las implicaciones y el carácter de uno que persigue un propósito tan ambicioso,

Considerando lo anterior incorporamos el concepto expresado por F.

Sagasti 50/

"En el sentido más amplio, planificar es tomar decisiones por anticipado. Consiste en escoger alternativas entre situaciones que aún no se han presentado que son interrelacionadas e interdependientes, y que no son conocidas con certeza. La planificación es esencialmente racionalista e intervencionista. Denota que al comprometerse por adelantado y tomar decisiones en la actualidad, es posible ejercer influencia sobre sucesos futuros. La planificación está dirigida a lograr mayor control sobre estos sucesos futuros y orientarlos en la dirección adecuada con el fin de obtener resultados deseados y prever sus posibles consecuencias".

"La planificación y las decisiones por anticipado que la conforman están destinadas principalmente a generar, identificar y evaluar alternativas. La diferencia entre establecer políticas y planificar consiste en que establecer políticas involucra fijar criterios para generar e identificar alternativas y elegir entre ellas. Por lo tanto, se puede definir la planificación como la suma de actividades que, sobre la base de los principios y criterios fijados al establecer políticas, generan e identifican alternativas, y seleccionan entre ellas mediante un proceso de toma de decisiones por anticipado. Por lo tanto, se puede considerar que establecer políticas es aquella parte del proceso de planificación cuya tarea consiste en fijar principios y criterios para la toma de decisiones por anticipado".

La referencia esencial es la toma de decisiones por anticipado; esto implica la identificación de opciones sobre las que se tendrá que efectuar una selección. La particularidad consiste en que hay influencia recíproca entre dichas opciones y sus efectos y en que se refieren a situaciones que probablemente se presentarán. Esto significa que formular un programa implica hacer explícito el ambiente en que se ejecutará a fin de obtener el compromiso anticipado de tomar las decisiones que la consecución de los objetivos y metas provistas exigen.

50/ Sagasti, F. Hacia un Nuevo Enfoque para la Planificación Científica y Tecnológica, Washington, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, 1972. (Estudio sobre el Desarrollo Científico y Tecnológico. 13) p.3.

El carácter de las opciones requiere, en nuestro caso, un pronóstico de la situación económica y política. De aquí arranca, precisamente la dificultad para plasmar bajo la forma de programa, en su sentido riguroso, las acciones que deben conducir a la integración y a la organización campesinas. El carácter eminentemente político de los efectos que se derivan y la incertidumbre de la situación política en el futuro así como el carácter de largo plazo de un esfuerzo de este tipo, hacen que el "establecer políticas" constituya una dificultad adicional. La razón de lo anterior deriva de que los "principios y criterios fijados al establecer políticas" y los cuales constituyen la base sobre la que se "generan e identifican alternativas", deben estar subordinados a líneas de política y de política económica más generales. En efecto, la política en materia de integración y organización económica campesina forma parte importante de los planes generales en virtud del carácter interdependiente del sector agropecuario, —más del que suele atribuírsele— con el resto de la economía y de los efectos que de ella se derivan; se afectan intereses de clases a las cuales se ha confiado la solución de problemas críticos para el desarrollo en otras ramas de actividad.

La noción de programa que se requiere adoptar es enfática en lo relativo a la necesidad del compromiso por adelantado y la toma de decisiones en la actualidad. La preparación del terreno que permite la eficacia de la promoción de formas de organización adecuadas a la integración económica no es una obra susceptible de realización en plazos breves. Por el contrario, el cambio que en los hábitos de los campesinos se requiere y la vulnerabilidad de las organizaciones jóvenes exige la seguridad del mantenimiento de actitudes consecuentes

con las acciones iniciales y del compromiso de actuar en el momento, en el sentido y con la intensidad previstos.

La adopción de un concepto amplio de programa se explica pues, a partir de la modalidad del enfoque adoptado que, a su vez, se explica por el propósito inicialmente expresado de desarrollar elementos para un programa como guía para la acción.

La acción sobre un terreno como éste es complejo y los aparentes inconvenientes de un trabajo previo de programación se disolverán pues "...el valor de la planificación no reside en generar planes, sino el proceso de producirlos". En efecto, como se deduce de las conclusiones de F. Sagasti, los ejecutores de los planes resultan beneficiados no precisamente de los documentos que contienen el plan, sino de su participación en los trabajos de formulación que constituyen un proceso de sensibilización y aprendizaje; estos desplazan a los escritos a un plano secundario.

B I B L I O G R A F I A

Ackoff-Sasieni. Fundamentos de Investigación de Operaciones.

Anaya Garduño, Manuel. Optimización del Aprovechamiento del agua de lluvias para la producción agrícola bajo condiciones de temporal deficiente. México. Colegio de Postgraduados. Chapingo. 1977.

Balassa, Bela. Teoría de la Integración Económica. Uthea. 1964.

Brown, Lester R. Semillas de Cambio. La revolución verde y los progresos agrícolas para la década del setenta. México. Buenos Aires. Hemisferio Sur. 1970.

CONASUPO. Norma de Calidad para la recepción de trigo de la zona noroeste del país. Ciclo invierno 1975/1976. XVII Programa de compras de trigo.

Enciclopedia Salvat de la Ciencia y la Tecnología. Vol. 7.

FIRA. Características de la oferta y la demanda de tractores agrícolas y máquinas combinadas en México. Torres Noyola, Francisco. No. 3. 1975.

Haldi, John y Whitcomb, David. Economías de Escala en Plantas Industriales. Chicago. Journal of Political Economy. 1967. Vol. 75.

Hopper, David. Strategy for the Conquest of Hunger. New York. 1967. Cit. por Brown.

Isaksson, Nils-Ivar. Economies of Scale in Milk Production and the Competitive Position of the Family Farm. (Tesis). Universidad de Wisconsin. 1961.

Kautsky, Karl. La Cuestión Agraria. París. Ruedo Ibérico. 1970.

Lange, Oscar. Economía Política. México. F.C.E. 1966.

Leftwich, Richard H. Sistema de Precios y Asignación de Recursos. México. Nueva Editorial Interamericana. 1970.

Lipsay, Richard. Introducción a la Economía Positiva, Barcelona, Edit. Vicens-Vives, 1973.

Reyes Osorio, Sergio, et. al. Estructura agraria y desarrollo agrícola en México, Estudio sobre las relaciones entre la tenencia y uso de la tierra y el desarrollo agrícola de México. México. F. C. E. 1974.

Robles Sánchez, Raúl, Producción de Granos y Forrajes, México, Limusa, 1975,

Rodríguez Cisneros, Manuel, et. al, Características de la agricultura Mexicana y proyecciones de la demanda y la oferta de productos agropecuarios a 1976 y 1982.

Sagasti, F. Hacia un nuevo enfoque para la planificación científica y tecnológica. Washington. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. 1972.

S.I.C. Dirección General de Estadística. Censos Agrícola-Ganadero y Eji-dal. México, 1956, 1965 y 1975.

S.S.A. Reglamento para el Control Sanitario de la Leche.
D.O. 24 de Septiembre de 1976.

Schiller, Otto. Formas de Cooperación e Integración en la Producción Agrí-
cola. México. Siglo XXI.

Smith, Adam. Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de
las naciones. México. F.C.E.

Sprague, George F. Corn and Corn Improvement. New York. Academic Press
Inc. Publishers. 1955.

Tello, Carlos. La tenencia de la tierra en México.
México. Instituto de Investigaciones Sociales. UNAM. 1967.

Zamora, Francisco. Tratado de Teoría Económica.
México. F.C.E.