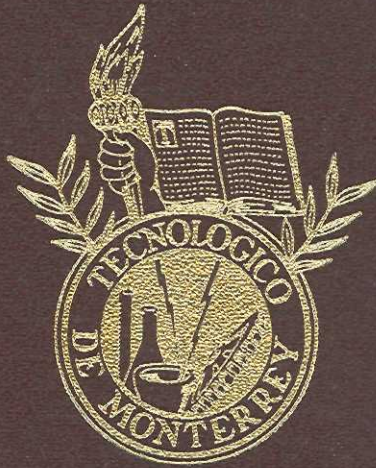


**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**CAMPUS MONTERREY**

**DIVISION DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERIA**



**ADMINISTRACION DE LA CADENA DE  
SUMINISTROS EN EL SISTEMA AGROINDUSTRIAL  
DE BOVINOS DE CARNE**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS  
ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE CALIDAD  
Y PRODUCTIVIDAD**

**POR:**

**OSCAR AGUSTIN ESPINOSA SOLIS**

**MONTERREY, N. L.**

**MAYO DE 2002**

**INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**CAMPUS MONTERREY**

**DIVISION DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERIA**



**ADMINISTRACION DE LA CADENA DE  
SUMINISTROS EN EL SISTEMA AGROINDUSTRIAL  
DE BOVINOS DE CARNE**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS  
ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE CALIDAD  
Y PRODUCTIVIDAD**

**POR:**

**OSCAR AGUSTIN ESPINOSA SOLIS**

**MONTERREY, N. L.**

**MAYO DE 2002**

## **DEDICATORIA**

A **DIOS**, quien me dio la oportunidad de emprender este proyecto.

A mi **PATRIA**, principalmente a todos los campesinos mexicanos.

A mi **HOGAR**, especialmente a mis padres y hermanos.

A Bibiana Rosales Hernández.

A los Scouts del Grupo 21

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al comité de tesis, por los consejos y el empeño mostrado en este proyecto de investigación:

- Ing. Heriberto García Reyes.
- Ing. Oscar Alberto González Ramírez.
- Dr. Fernando Mata Carrasco.

Al comité del VII Seminario Internacional *“Actualización sobre Engorda de Ganado Bovino en Corral”*:

- Ing. Sergio Alvarado García
- Dr. Jorge Kawas
- Asociación de Engordadores de Ganado Bovino del Noreste A. C.
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Gracias por brindarme la oportunidad de compartir este trabajo de investigación como ponente.

Al Ing. Edgardo Acosta y a la Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario del Gobierno del Estado de Nuevo León.

Agradezco al Dr. Washington Westrup García y a la Integradora de Agroinsumos del Noreste S.A, por su cooperación para realizar esta Tesis.

A todos los ganaderos, intermediarios, engordadores, comercializadores de carne de bovino e investigadores que contribuyeron en el desarrollo de esta Tesis.

A Hernán Espinosa Solís

Al Tec de Monterrey y al CONACYT.

Y principalmente, agradezco a todos los mexicanos que contribuyeron con sus impuestos, al patrocinio de este estudio de postgrado. **MUCHAS GRACIAS** por brindarme esta inmerecida oportunidad.

*“Traten de dejar este mundo en mejores condiciones de como lo encontraron”*

Lord Robert Baden-Powell.

Fundador del Movimiento Scout



SIEMPRE LISTOS

# ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	I
ÍNDICE DE TABLAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE SIGLAS.....	VIII
1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- REVISIÓN DE LITERATURA DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS.....	6
2.1.- Definiciones básicas de la Administración de la Cadena de Suministros.....	6
2.2.- Abastecimiento en la Cadena de Suministros.....	8
2.3.- Administración de inventarios en la Cadena de Suministros.....	10
2.4.- Administración de la producción en la Cadena de Suministros.....	14
2.5.- Distribución y administración de la demanda en la cadena de Suministros.....	18
2.6.- Sistemas de información en la cadena de Suministros.....	23
2.7.- Metodologías relacionadas con la Administración de la Cadena de Suministros.....	26
2.7.1.- Respuesta Eficiente al Consumo (ECR).....	26
2.7.2.- Subcontratación (outsourcing).....	27
2.7.3.- Integración de la Planeación de Recursos (ERP).....	28
2.8.- Megatendencias en la Administración de la Cadena de Suministros.....	28
2.9.- Administración de la Cadena de Suministros en el sector Agroalimentario.....	30
3.- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.1.- Objetivo de la investigación.....	33
3.2.- Diseño del cuestionario.....	33

3.3.- Metodología general.....	38
3.4.- Metodología específica por eslabón.....	40
3.4.1.- Ranchos y uniones ganaderas.....	40
3.4.2.- Intermediarios de ganado flaco.....	41
3.4.3.- Comercializadoras de materias primas para las engordas.....	41
3.4.4.- Engordas.....	41
3.4.5.- Introdutores de canales.....	42
3.4.6.- Rastros.....	42
3.4.7.- Empacadoras y plantas integradas.....	42
<b>4.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>44</b>
4.1.- Ranchos ganaderos.....	44
4.2.- Intermediarios de ganado flaco.....	47
4.3.- Comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado bovino de engorda.....	49
4.4.- Engordas.....	50
4.5.- Introdutores de canales.....	55
4.6.- Rastros y empacadoras.....	58
4.7.- Resultados generales.....	64
<b>5.- EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>73</b>
5.1.- Problemas en el sistema agroindustrial de bovinos de carne.....	73
5.2.- Evaluación de los parámetros.....	79
5.3.- Áreas de oportunidad y mejora según la opinión de los sujetos investigados.....	86
<b>6.- ALTERNATIVAS DE MEJORA EN EL SISTEMA AGROINDUSTRIAL DE BOVINOS DE CARNE.....</b>	<b>88</b>
6.1.- Generalidades.....	88
6.2.- Alternativas de mejora en el flujo de ganado flaco.....	90

6.3.- Alternativas de mejora en el flujo de materias primas para la alimentación.....	99
6.4.- Alternativas de mejora en el flujo de ganado gordo.....	107
6.5.- Alternativas de mejora en el flujo de canal, piel y víscera.....	117
6.6.- Alternativas de mejora en el flujo de carne deshuesada y troceados.....	121
<b>7.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>133</b>
7.1.- Integración de la investigación.....	133
7.2.- Rol que desempeñan los sistemas de información en la ACS.....	136
7.3.- Las alianzas estratégicas en la ACS.....	138
<b>8.- TRABAJOS FUTUROS.....</b>	<b>141</b>
<b>ANEXO 1: Modelo de inventarios de “Cantidad Económica de Pedidos”.....</b>	<b>142</b>
<b>ANEXO 2: Información técnica sobre el sistema agroindustrial de bovinos de carne.....</b>	<b>144</b>
A2.1.- Estructura de la cadena productiva.....	144
A2.2.- Ranchos ganaderos.....	144
A2.2.1.- Proceso productivo de los ranchos ganaderos comerciales.....	147
A2.2.2.- Características de la zona ganadera de estudio.....	148
A2.3.- Intermediarios de ganado flaco.....	152
A2.3.1.- Proceso de la compra-venta de ganado flaco.....	152
A2.3.2.- Características de la red de intermediarios de la zona de estudio.....	154
A2.4.- Comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado.....	156
A2.4.1.- Proceso de la comercialización de sorgo y maíz.....	157
A2.4.2.- Características del proceso de comercialización de sorgo y maíz.....	159
A2.5.- Engordas.....	162
A2.5.1.- Proceso productivo de las engordas intensivas.....	164
A2.5.2.- Características de las engordas de Nuevo León.....	168
A2.6.- Introdutores de canales.....	171
A2.6.1.- Proceso de la comercialización de canales.....	171
A2.6.2.- Características del proceso de comercialización de canales.....	173



A2.7.- Rastros.....	174
A2.7.1.- Proceso productivo de los rastros.....	176
A2.7.2.- Características de los rastros de Nuevo León.....	179
A2.7.3.- Calidad de la carne.....	181
A2.8.- Empacadoras de carne.....	184
A2.8.1.- Proceso productivo de despiece y empaque.....	186
A2.8.2.- Características de las empacadoras de Nuevo León.....	188
ANEXO 3: Cuestionario piloto de la investigación.....	191
ANEXO 4: Cuestionario de la investigación.....	201
GLOSARIO DE TÉRMINOS AGROBIOLÓGICOS Y AGROINDUSTRIALES.....	218
BIBLIOGRAFÍA.....	229

## ÍNDICE DE TABLAS

2.1.- Ventajas y desventajas de tener inventarios altos y bajos.....	13
3.1.- Total de muestras de investigación por eslabón y por tipo.....	39
4.1.- Resumen de las siete engordas investigadas.....	50
4.2.- Datos sobre la comercialización de las engordas investigadas.....	53
4.3.- Precio integrado de venta de canal, piel y víscera por kilogramo de canal fría.....	58
4.4.- Información sobre las empresas entrevistadas del área de rastros y empacadoras.....	59
4.5.- Cuadro sinóptico de las principales características de cada eslabón.....	72
5.1.- Principales problemas que afectan al sistema agroindustrial de bovinos de carne.....	74
5.2.- Cuadro sinóptico con los principales problemas de cada eslabón.....	75
5.3.- Principales áreas de oportunidad y mejora propuestas por los entrevistados.....	87
6.1.- Factores que influyen en la oferta y demanda de ganado flaco.....	91
6.2.- Clasificación de categorías en las variables básicas de calidad en ganado flaco.....	94
6.3.- Comparación entre dos modos de vender y distribuir los granos.....	101
6.4.- Clasificación de las variables básicas de calidad en la canal.....	114
6.5.- Ventaja económica de utilizar el sistema “box beef” Vs. “full set”.....	123
7.1.- Cuadro sinóptico de las alternativas de mejora en el sistema agroindustrial de bovinos de carne.....	134
7.2.- Aplicación del proceso de integración de la investigación .....	137
A2.1.- Inventario ganadero según el Censo Agropecuario de 1991.....	148
A2.2.- Datos de la población ganadera de la zona de interés en 1999 (CEA).....	149
A2.3.- Unidades de producción y cabezas por unidad.....	150
A2.4.- Diferencias entre la ganadería del norte y del sur.....	151
A2.5.- Merma aproximada y capacidad de carga recomendada en embarques de ganado flaco.....	154
A2.6.- Costo total y por kilogramo embarcado desde diferentes orígenes.....	155
A2.7.- Estadísticas nacionales de sorgo para grano y maíz para grano en los años 2000 y 2001.....	160
A2.8.- Ejemplos de estado de resultados por canal, en la venta de canales troceadas.....	173
A2.9.- Estadísticas históricas en México, relacionadas con el rubro de carne de bovino.....	180
A2.10.- Bovinos sacrificados en los diferentes rastros de Monterrey y área metropolitana.....	183
A2.11.- Productos y subproductos de los bovinos de carne.....	185

# ÍNDICE DE FIGURAS

1.1.- Pirámide de abastecimiento de la industria cárnica.....	4
1.2.- Mapa conceptual del desarrollo de la investigación.....	4
2.1.- Ejemplo de red logística.....	6
2.2.- Rol que juega el área de producción dentro de la cadena de suministros.....	15
2.3.- Relación entre el área de producción con otros departamentos.....	14
2.4.- Árbol de decisión para el tipo de medio de transporte a utilizar.....	21
2.5.- Respuesta Eficiente al Consumo (ECR) utilizando VMI y EDI.....	27
3.1.- Red logística del sistema agroindustrial de bovinos de carne.....	34
3.2.- Diagrama de flujo del proceso de definición del cuestionario para la investigación.....	35
4.1.- Composición de la investigación en el área ganadera.....	44
4.2.- Porcentaje de cada tipo de ganado.....	45
4.3.- Tamaño de los ranchos ganaderos investigados.....	45
4.4.- Categorización de las engordas investigadas según su cobertura de grano en almacén.....	51
4.5.- Categorización de las engordas investigadas según el mecanismo empleado para programar la cosecha.....	52
4.6.- Producción anual promedio de las engordas investigadas.....	55
4.7.- Volumen anual de ventas de los introductores entrevistados.....	56
4.8.- Coberturas de carne de cada introductor.....	57
4.9.- Porcentaje del ganado gordo según su origen (engorda propia y proveedor externo o maquila).....	60
4.10.- Coberturas promedio de producto terminado, según la investigación de campo.....	62
4.11.- Composición de las ventas en el mercado neoleonés.....	63
4.12.- Clasificación de las empresas investigadas según el origen de su abastecimiento.....	64
4.13.- Impacto del intermediarismo en el abastecimiento de la cadena de bovinos de carne.....	65
4.14.- Clasificación de las empresas según el porcentaje de utilización de sus instalaciones.....	67
4.15.- Impacto del intermediarismo en la venta de la cadena de bovinos de carne.....	67
4.16.- Destino de la mercancía según el trabajo de investigación.....	68
4.17.- Clasificación de las empresas según la existencia de centros de distribución.....	68
4.18.- Clasificación de las empresas según la forma con transportan la mercancía de venta.....	69
4.19.- Opinión de las personas investigadas sobre la productividad del bovino frente al pollo y el puerco.....	71
5.1.- Resumen de la tabla 5.3, en términos de porcentaje.....	87
6.1.- Cadena de suministros central.....	89
6.2.- Red logística del ganado flaco entre las engordas de Nuevo León y su zona de abastecimiento.....	90
6.3.- Modelo propuesto de la cadena de suministros del flujo de ganado flaco.....	93
6.4.- Sistema centralizado de comercialización de ganado flaco.....	97
6.5.- VMI en el flujo de granos.....	103
6.6.- Ciclos productivos aproximados de los eslabones productivos.....	108
6.7.- Utilización de engordas “Buffer”.....	110
6.8.- Esquema de VMI, utilizando plantas “buffer”.....	111

6.9.- Red logística del flujo de ganado gordo vía los introductores de canales.....	115
6.10.- EDI en el negocio de introducción de canales.....	116
6.11.- Resumen del diagrama de flujo de una planta integrada.....	120
6.12.- Modelo de inventarios de producto terminado (cortes cárnicos o troceados).....	125
6.13.- ECR en empacadoras y tiendas de autoservicio.....	130
7.1.- Esquema de alianzas estratégicas de 360° en la ACS.....	140
A1.1.- Modelo EOQ.....	143
A2.1.- Diagrama de flujo de los ranchos ganaderos.....	146
A2.2.- Ciclo productivo anual e ideal de cría de bovinos de carne.....	147
A2.3.- Inventarios y porcentaje de cada tipo de ganado en la zona de estudio.....	150
A2.4.- Diagrama de flujo del intermediario de ganado flaco.....	153
A2.5.- Diagrama de flujo de las comercializadoras de granos.....	158
A2.6.- Estacionalidad de la cosecha de sorgo otoño – invierno en México.....	161
A2.7.- Esquema de la caja negra en las engordas intensivas de ganado.....	162
A2.8.- Diagramas de flujo del proceso de engorda.....	165
A2.9.- Dos ejemplos hipotéticos de cómo utilizar un área determinada para construir corrales.....	169
A2.10.- Diagrama de flujo del proceso de comercialización de canales .....	172
A2.11.- Diagrama de la caja negra del proceso de sacrificio.....	175
A2.12.- Diagrama de flujo del rastro.....	177
A2.13.- Sacrificio por rastro durante el año 2000 según calidades.....	183
A2.14.- Diagrama de la caja negra de las empacadoras de carne.....	184
A2.15.- Diagrama de flujo de la empacadora.....	187
A2.16.- Importaciones de carne fresca o refrigerada de Estados Unidos.....	190
A2.17.- Importaciones de carne congelada de Estados Unidos.....	190

## ÍNDICE DE SIGLAS

ACS	Administración de la Cadena de Suministros
ACT	Administración por Calidad Total
APD	Aumento de peso diario
ATP	Available to promise (del inglés, disponible para prometer)
BOM	Bill of Materials (del inglés, lista de materiales)
BTU	British Thermal Units (del inglés, unidades térmicas británicas)
CEA	Centro de estadísticas agropecuarias
CIM	Computer Integrated Manufacturing (del inglés, Manufactura Integrada por Computadora)
CTC	Control Total de Calidad
DE	Días de engorda
DRP	Distribution Requirements Planning (del inglés, Planeación de los Requerimientos de Distribución)
ECA	Eficiencia de conversión alimenticia
ECR	Efficient Consumer Response (del inglés, Respuesta Eficiente al Consumo)
EDI	Electronic Data Interchange (del inglés, Intercambio Electrónico de Datos)
EOQ	Economic Order Quantity (del inglés, Cantidad Económica de Pedido)
EPS	Edad promedio de los reemplazos al primer empadre
ERP	Enterprise Resource Planning (del inglés, Planeación Integral de Recursos)
EVA	Economic Value Added (del inglés, Valor Económico Agregado)
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Points (del inglés, Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos)
IMPAC	Impuesto sobre activos fijos
INEGI	Instituto Nacional de Geografía, Estadística e informática
JIT	Just In Time (del inglés, Justo a Tiempo)
MP	Materias Primas
MRO	Maintenance and Repair Operation (del inglés, Operación de Mantenimiento y Reparaciones)
MRP	Material Requirements Planning (del inglés, Planeación de los Requerimientos de Material)
NRC	National Research Council (del inglés, Consejo Nacional de Investigación)
PMP	Plan Maestro de Producción
ROI	Return Over Investments (del inglés, Retorno Sobre las Inversiones)
SAGAR	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SECOFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
SMED	Single Machine Exchange of Dies (del inglés, Simple Intercambio de Dados en las Máquinas)
SNIIM	Sistema Nacional de Investigación e Información de Mercados
SSA	Secretaría de Salubridad y Asistencia
SSDA	Subsecretaría de Desarrollo Agropecuario
TIF	Tipo Inspección Federal
TLC	Tratado de Libre Comercio
TPM	Total Productive Maintenance (del inglés, Mantenimiento Productivo Total)
UP	Unidades de producción
UAFIR	Utilidad antes de financieros, impuestos y reparto
UGRCN	Unión Ganadera Regional de Chiapas Norte
UGRNL	Unión Ganadera Regional de Nuevo León
VMI	Vendor Managed Inventory (del inglés, Inventario Manejado por el Proveedor)
WIP	Work In Process (del inglés, Trabajo en proceso)

# 1.- INTRODUCCIÓN

Una de las principales mega tendencias mundiales en el ámbito de los negocios, es la definición de directrices que promuevan la excelencia en las estructuras y procesos de las empresas, es decir, la búsqueda de la optimización de los procesos logísticos desde la compra de materia prima, hasta la venta del producto terminado, bajo la perspectiva de la planeación estratégica (Ptak, 1999). Todo los mecanismos involucrados en este circuito, llamado cadena de suministros, tienen como objetivo optimizar la productividad en términos de costos, tiempos, inventarios, anaqueles, control, canales de distribución, localización y coordinación de la producción, enfocados a una meta final: el servicio al cliente con productos de valor agregado, en un ambiente cada vez más competitivo, que demanda mayor flexibilidad, más alianzas estratégicas, integraciones, mejores niveles de información y aprendizaje organizacional (Bowersox, 2000).

La Administración de la Cadena de Suministros (ACS), es la ciencia que estudia el circuito o flujo físico de materiales, efectivo e información, que corre a través de las empresas desde el proveedor hasta el cliente (Pau 1998; Ptak, 1999). La administración de la cadena de suministros, contempla un enfoque de alianzas estratégicas con sus clientes y proveedores, buscando optimizar las actividades que mejoran el flujo de materiales entre las diferentes empresas (o eslabones), y a través de las mismas.

Las funciones que interrelaciona la administración de la cadena de suministros (componentes de la cadena), son:

- Procuración y abastecimiento: Engloba el proceso de obtener los productos / componentes / materia primas /bienes /servicios (inputs) del proveedor, y hacerlos disponibles al usuario interno de la compañía. Las funciones involucradas son compra, almacenamiento, transportación, tráfico, inspección y control de calidad de los insumos (Romero, 1999)
- Gestión de inventarios y almacenes: Un inventario consiste en la existencia de productos físicos que se conservan en un lugar (almacén) en un momento determinado. El inventario puede estar constituido por materia prima, producto en proceso, o producto terminado. La tendencia actual exige mantener los inventarios en un nivel mínimo, pero sin que se sacrifique el equilibrio entre oferta y demanda (Narasimhan, 1998). En el control de inventarios se manejan varios parámetros, como retorno sobre la inversión (ROI, del inglés, return over investments), tamaño de lote, tamaño de inventario, punto de reorden, frecuencia de pedido, cantidad de pedido, costo de pedido, costo de mantener inventarios, medición de riesgos, obsolescencia y el valor del dinero a través del tiempo.
- Control y administración de la producción: Es el proceso mediante el cual la capacidad de producción de una organización es reconciliada con el estado de distribución requerida determinada por los pronósticos, órdenes de clientes, órdenes retrasadas y planeación de requerimientos (Medina, 1998). En el proceso integral de la empresa, la producción es el corazón de la cadena de suministros.
- Distribución: La distribución, desde un punto de vista logístico, se define como todas aquellas actividades enfocadas en la planificación, implementación y control de un flujo eficiente de materias primas, recursos de producción y productos finales desde el punto de origen al de consumo. Estas actividades pueden ser servicio al cliente, previsión de la demanda, control de inventarios, manejo de mercancías, procesamiento de pedidos, selección de la ubicación geográfica de fábricas y almacenes, compras, tratamiento de mercancías devueltas, canales de distribución de productos, transporte, tráfico y almacenamiento (López, 1998).
- Manejo de la información: La información, dentro de la cadena de suministros, corre en sentido contrario del flujo de producción, es decir, empieza en el cliente y acaba en el proveedor. La información requerida es concerniente con la identificación de qué inventario específico se necesita con las localizaciones dentro del sistema logístico. Esto incluye la planeación y coordinación de los pronósticos de venta, procesamiento de órdenes, programación maestra de la producción y planeación de requerimientos de materiales (Medina, 1998)

Ahora bien, haciendo un preámbulo al giro económico al que se va aplicar nuestra investigación logística: el sistema agroindustrial bovino, es importante destacar la importancia del sector pecuario en México y describir el panorama del negocio de la carne de bovino, resaltando las áreas de oportunidad operativas y comerciales.

La actividad pecuaria es de gran importancia socioeconómica para el país, y como sector primario sirve de base para el desarrollo de la industria nacional, proporcionando alimentos y materias primas, empleos, divisas y distribuyendo ingresos en el sector social. La ganadería, específicamente la producción de carne, es la actividad productiva más difundida en el medio rural, realizándose en todas las regiones ecológicas del país.

Se estima que la ganadería se desarrolla en alrededor de 110 millones de hectáreas, lo que representa aproximadamente el 60% de la superficie del territorio nacional. La producción de carne, como toda actividad del subsector ganadero, se realiza en una amplia gama de sistemas que van de los altamente tecnificados e integrados a los de economías de tipo tradicional, orientadas principalmente hacia el autoconsumo (*García, 2000*).

El sistema que rige la industria cárnica, sigue un flujo de suministros desde el rancho ganadero hasta la empacadora de carne. Uno de los objetivos particulares de esta investigación, es analizar los procesos logísticos de cada uno de los siete eslabones – ranchos ganaderos, intermediarios de ganado flaco, comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado de engorda, engordas, introductores de canales, rastros y empacadoras - bajo el esquema de la Administración de la Cadena de Suministros, para posteriormente diseñar un modelo que mejore el flujo de la cadena de suministros en forma ascendente, es decir, que los productos terminados de cada eslabón posean todas las características de calidad demandadas por el cliente, con el menor tiempo posible, con un nivel óptimo de inventarios y al menor costo posible; de igual manera, en sentido descendente, optimizar el flujo de información en veracidad, rapidez y exactitud, de tal manera que los eslabones primarios de la industria cárnica posean oportunamente la información necesaria que demandan los clientes siguientes de la cadena.

De 1996 a la fecha, la balanza comercial entre Estados Unidos y México, ha sido deficitaria para este último en materia de ganado gordo en pie, carne en canal, carne troceada o carne deshuesada. En los últimos 20 años, las importaciones de carne de bovino de Estados Unidos se han multiplicado 295 veces (ver la tabla A2.9 del anexo 2). Contrariamente, en lo que respecta al mercado de becerro flaco (producto de los ranchos ganaderos), tiene la balanza comercial superavitaria para los mexicanos. (*SECOFI, 1999*). Este modelo de comercio exterior es el prototipo mercantil entre países desarrollados y en vías de desarrollo: los países subdesarrollados exportan materia prima y productos de bajo valor agregado, mientras los países desarrollados exportan productos con mayor valor agregado y procesados.

El déficit en balanza comercial de la carne de res en México, ha sido uno de los factores que más ha afectado la economía de ganaderos, engordadores, tablajeros y comercializadores, aunado a esto la crisis económica de diciembre de 1994, que ha encarecido los insumos y las tasas de interés.

Las causas por las que existe ineficiencias y falta de competitividad por parte de la agroindustria cárnica mexicana son:

1. Los granos y forrajes tienen un mayor margen de subsidio en Estados Unidos, así como un mayor volumen en el mercado de los agronegocios. Los granos y forrajes representan la principal materia prima de las engordas intensivas, junto con el ganado flaco (*Harlan, 1999*).
2. En México, gran parte de la superficie nacional no es apta para fines agrícolas, y su única vocación es la ganadería extensiva, cuyo fin es la cosecha de becerros flacos para abasto de Estados Unidos.
3. Gracias al alto poder adquisitivo de los pobladores de Estados Unidos, hay una gran demanda por cortes finos, principalmente productos del lomo (filete, T-bone, chuletón, sirlón etc.), que son vendidos decorosamente al consumidor; el resto de los productos de la res, al no haber mercado suficiente en Estados Unidos, buscan el mercado de México, para vender a bajos precios los productos a base de cuartos delanteros, piñas, costillares, víscera y cabeza, presionando el mercado interno hacia la baja (*García, 2000*); según la Asociación Nacional de Engordadores de Ganado Bovino, lo anterior es una práctica desleal de comercio exterior.

4. La alta tecnología de los norteamericanos en materia de nutrición animal, genética animal, ciencia de la carne, diseño y operación de plantas de sacrificio y empacadoras.
5. Mayores posibilidades de crédito e inversión en Estados Unidos.
6. Los norteamericanos, a diferencia de los mexicanos, tienen una mayor integración de todos los eslabones productivos de la cadena de suministros. El nivel organizacional de la agroindustria de la carne de res de nuestro vecino del norte, le permite minimizar rutas de transporte y tiempos, disminuir las mermas, y hacer llegar el producto adecuado, en el lugar adecuado, al tiempo adecuado al menor costo posible.

Es por eso, que la ganadería mexicana productora de carne de bovino enfrenta una serie de retos que deben ser atendidos a corto plazo para asegurar su lugar dentro del sector pecuario. Estos retos incluyen la atención a la creciente demanda por parte del mercado interno y externo, equilibrando la balanza comercial que hoy es deficitaria, a través de la normalización de los productos cárnicos y la comercialización conforme a la demanda del consumidor y del mercado, así como mejorar la competitividad promoviendo la inversión pública y privada.

Se tiene que considerar, que la población nacional podría multiplicarse entre 1990 y el año 2025 del 1.0 al 1.3% anual, lo que representaría alcanzar entre 136 y 151 millones de habitantes (CEA, 1999) Lo anterior trae consigo un aumento del consumo de carne de res; por ejemplo, se espera que para el año 2007 se incremente la producción de carne de bovino en un 33% con referencia a 1999 (Harlan, 1999). Además, de que la población se tornaría esencialmente urbana, alcanzando el 80% de la totalidad.

Debido a esta creciente demanda de carne de res que se espera, y a los volúmenes actuales de producción (CEA, 1999), es necesario implementar medidas que incrementen la productividad en la cadena de suministros, de lo contrario, el mercado doméstico de carne de bovino podría ser acaparado por las grandes empacadoras extranjeras (principalmente de Estados Unidos de América); por lo tanto, el reto del sistema agroindustrial de bovinos de carne en Nuevo León y en México es integrar y coordinar a los ganaderos, engordadores, sacrificadores y tablajeros relacionados, con el fin de mejorar la productividad en términos de disminución de inventarios, disminución de tiempos de respuesta y disminución de la variabilidad (Stank, 1999).

A diferencia de otros giros, la industria de la carne tiene una red de abastecimiento muy ancha, es decir, se requiere del involucramiento de varios productores de becerros flacos minifundistas, para abastecer a un grupo reducido de engordadores, que a su vez, son numerosos comparados a la cantidad de salas de sacrificio y empacadoras mexicanas; además, en esta estructura de negocio, coexisten los intermediarios. Por lo tanto, los esfuerzos de abastecimiento, desarrollo de proveedores, alianzas estratégicas y canales de distribución, merman el desempeño productivo de la cadena de suministros. En la figura 1.1, se observa esta estructura piramidal de los eslabones productivos de esta cadena de suministros, excluyendo a los intermediarios – comercializadoras de materias primas, intermediarios de ganado flaco e introductores de canales -.

Debido al caos logístico que enfrenta el sector pecuario en México, y haciendo énfasis a las causas de ineficiencia y falta de competitividad de la industria cárnica, se buscará proponer varias alternativas de mejora relacionadas con la Administración de la Cadena de Suministros, con el fin de formular un paquete de tecnología logística aplicada a uno de los negocios con más áreas de oportunidad de desarrollo: la agroindustria de la carne de res en Nuevo León y su zona de abastecimiento.

Antes de diseñar el modelo logístico a definir, es necesario establecer el objetivo de la investigación:

**OBJETIVO:** Analizar la estructura de negocio del sistema agroindustrial de bovinos de carne en Nuevo León y su zona de abastecimiento, con el fin de proponer un paquete tecnológico fundamentado en la Administración de la Cadena de Suministros; mediante la búsqueda de oportunidades de desarrollo en las áreas de aprovisionamiento, almacenaje, control de la producción, distribución y manejo de la información en ranchos ganaderos, engordas, rastros, empacadoras e intermediarios relacionados.





FIGURA 1.1: Pirámide de abastecimiento de la industria cárnica

Este paquete tecnológico, tendrá sus fundamentos en aquellos factores que más limiten la productividad en la cadena de suministros durante la investigación de la tesis; una vez localizado la raíz del problema, se propondrán alternativas de mejora con la información estadística y pronósticos relacionados con la industria de la carne de res, y con información técnica de fuentes bibliográficas relacionadas con el tema de administración de la cadena de suministros. En el mapa conceptual del desarrollo de la tesis, se aprecia esquemáticamente el proceso de investigación (figura 1.2).

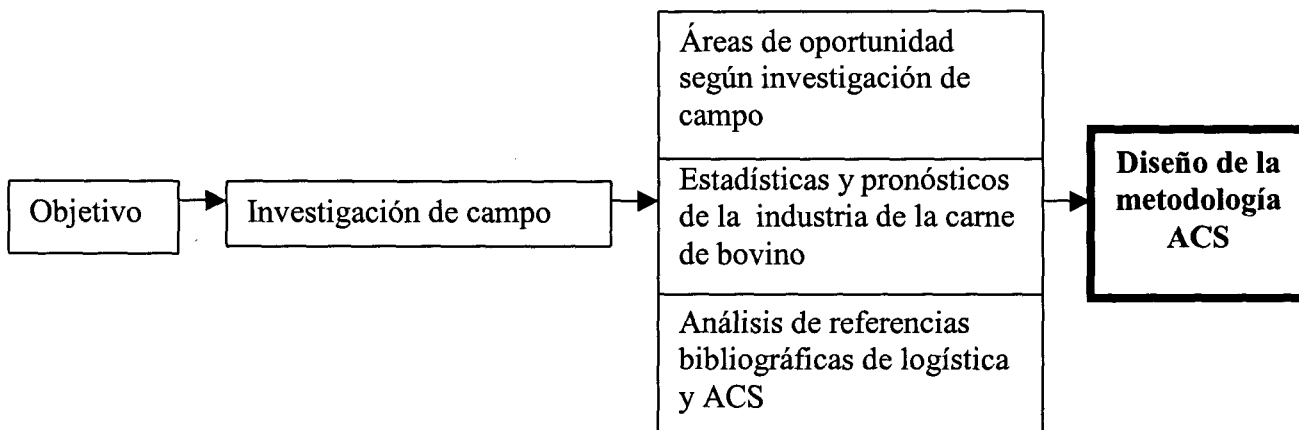


FIGURA 1.2: Mapa conceptual del desarrollo de la investigación.

La investigación de fuentes estadísticas consistirá en indicadores de volúmenes de producción de vientres, becerros flacos, cabezas en engorda intensiva, cabezas sacrificadas, kilogramos de canal, precios de insumos, medios y canales de distribución, unidades de producción rural, número de rastros, número de empacadoras y otras afines. Los pronósticos indicarán las mega tendencias de la carne de res a mediano y largo plazo (ver anexo 2).

El paquete tecnológico estará constituido, principalmente, por filosofías administrativas enfocadas a incrementar la eficiencia en la cadena de suministros, y por herramientas relacionadas con logística, control de la producción, almacenaje, inventarios, distribución y manejo de la información.

El alcance de esta investigación tendrá tres restricciones principales:

1. La investigación se enfocará al estado de Nuevo León, y su zona de abastecimiento, que son los estados de Tamaulipas, Veracruz, Chiapas, Tabasco y San Luis Potosí (solo la Huasteca). La elección de esta zona se basa en que Nuevo León tiene un gran mercado de carne de res, varios rastros y empacadoras, y engordas intensivas. El resto de los estados son los principales proveedores de becerro flaco y grano para las engordas del noreste.
2. La cadena de abastecimientos abarcará desde los ranchos ganaderos, hasta la distribución de carne de las empacadoras a las carnicerías o tiendas de autoservicio, (no incluye operaciones internas de tiendas de autoservicio ni carnicerías).
3. Las propuestas de mejora a diseñar, no se aplicarán en ninguna empresa del área de la industria de la carne, ya que queda afuera del alcance de la investigación.

En el desarrollo de la tesis, primero se expondrá una descripción de los conceptos involucrados en la investigación sobre logística y Administración de la Cadena de Suministros; se hará más énfasis en herramientas y filosofías de vanguardia que perfilan las tendencias estratégicas en la actualidad. Una vez abordada la revisión literaria, se muestra la metodología de la investigación de campo, donde se muestra el empleo de entrevistas y encuestas mediante el empleo de un cuestionario de campo.

Con el análisis de la información, se procederá a mostrar los resultados de la investigación, así como una evaluación de la Cadena de Suministros del sistema agroindustrial de bovinos de carne. Con la información obtenida en los resultados, se concluirá la tesis proponiendo mejoras en áreas críticas de negocio, mediante el diseño de un procedimiento exhaustivo de ACS.

En los anexos de esta tesis, se encuentran los cuestionarios utilizados en la investigación de campo y una reseña que trata sobre aspectos técnicos y estadísticos que conciernen a la ganadería y a la tablajería del noreste de México – se abordan temas relacionados con ciencia animal, tecnología de la carne, estadísticas agropecuarias, sistemas de producción en ranchos, engordas, rastros y empacadoras; dirigido principalmente a aquellos que no están familiarizados con el sector agropecuario -.

---

**NOTA:** A lo largo de la tesis se empleará el término de *cadena productiva*. Para evitar ambigüedad entre cadena de suministros y cadena productiva, se informa que este último es un concepto coloquial y empírico utilizado en el sector agropecuario que hace referencia a la estructura física, económica y organizacional en la que dos o más empresas participan en la comercialización y/o transformación de un producto. En cambio, la cadena de suministros es el conjunto de proveedores de materias primas, procesos de transformación, transporte, almacén, información y actividades de servicio necesarias para crear y distribuir una serie de productos y/o servicios destinados al cliente final (Simichi-Levi, 2000).

## 2.- REVISIÓN DE LITERATURA DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS

### 2.1.- Definiciones básicas de la Administración de la Cadena de Suministros

La Administración de la Cadena de Suministros está estrechamente relacionada con la logística, incluso, Ballou (1999) utiliza como sinónimo de Administración de la Cadena de Suministros, el término de administración logística de los negocios, por lo que se procederá a definir brevemente la ciencia de la logística, como una introducción a la cadena de suministros.

Según James L. Heskett, profesor de logística en Harvard Business School, la logística agrupa las actividades que ordenan los flujos de materiales, coordinando recursos y demanda para asegurar un nivel determinado de servicio al menor costo posible (Pau, 1998). Según Alonso, Serrano y Alarcón, la logística tiene como objetivo encargarse del ámbito físico de la distribución, centrándose en la adopción de las decisiones óptimas que permiten llevar a cabo el desplazamiento del producto en el espacio (transporte) y su conservación en el tiempo (almacenamiento) (Alonso, 1999).

Según el Consejo de Administración Logística (CLM, de sus siglas en inglés, Council of Logistics Management), la logística es el proceso de planear, implementar y controlar la eficiencia y costo del flujo y almacenamiento de las materias primas, inventario en proceso, producto terminado y la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo, conforme a los requerimientos del cliente (Ballou, 1999).

Todo el flujo de materiales, destinados a satisfacer una demanda final, con la menor cantidad de recursos posibles, se lleva a cabo a través de una red logística (figura 2.1), constituida por todos los puntos por donde es transformado, transportado o almacenado el producto, desde la producción primaria, hasta el consumidor (Simichi-Levi, 2000).

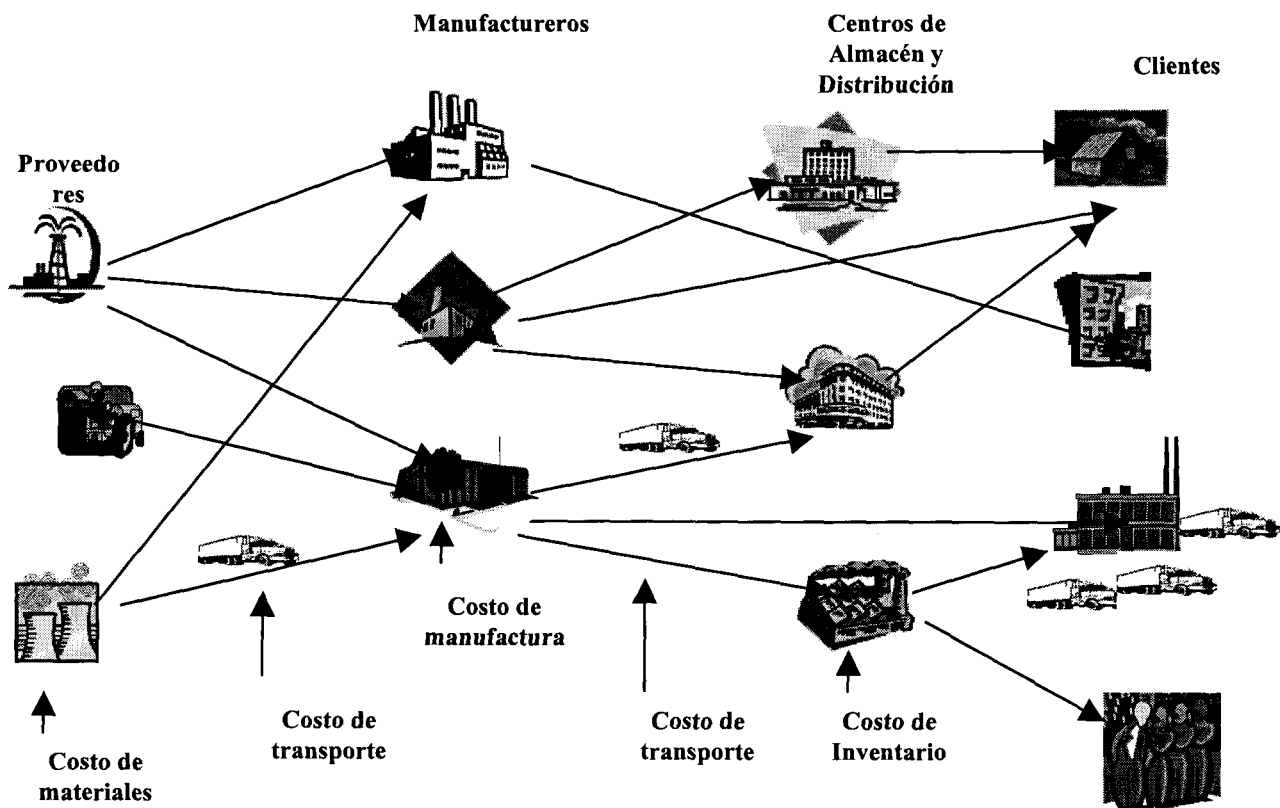


FIGURA 2.1: Ejemplo de red logística (tomado del libro de Simichi-Levi, 2000)

La planeación y modelación logística dentro de las organizaciones, tiene diferentes perspectivas a través del tiempo, conformando tres alcances (*Marengo, 1998*):

1. Planeación estratégica: Se diseñan los sistemas logísticos a largo plazo, según los parámetros establecidos en la planeación estratégica.
2. Planeación táctica: Consta de un programa logístico a mediano plazo. Se muestra al detalle en los presupuestos y proyectados mensuales y anuales.
3. Planeación operativa: Se programa todos los flujos de materiales en espacio, tiempo, medios y costos, en un período no mayor a quince días..

La ciencia de la logística, tiene la limitante que es muy analítica, y busca desempeños locales. Un nuevo concepto vanguardista e integrador de todos los procesos logísticos es la *Administración de la Cadena de Suministros (ACS)*, que es el objetivo central este trabajo de investigación. Simichi-Levi (2000) define la ACS de esta forma:

“Es un conjunto de métodos enfocados a integrar eficientemente a proveedores, manufactureros, distribuidores y tiendas, de tal manera que la mercancía se produzca y distribuya en la cantidad adecuada, en la localización adecuada y en el tiempo adecuado, con el fin de minimizar el costo del sistema mientras se satisface el nivel de requerimientos de servicio” (*Simichi-Levi, 2000*).

Se puede resumir, que la Administración de la Cadena de Suministros tiene el propósito de sincronizar las funciones de una empresa con las de los proveedores, a fin de acoplar el flujo de materiales, servicios e información con la demanda del cliente (*Krajewski, 2000*).

Aparentemente, logística y Administración de la Cadena de Suministros tienen el mismo significado, salvo por dos diferencias esenciales que se desarrollarán en este trabajo de investigación (*Simichi-Levi, 2000*):

- La Administración de la Cadena de Suministros tiene una visión sistémica del flujo de materiales, información y efectivo a través de la cadena de suministros, buscando siempre el óptimo global de la organización. Además, no se limita a los departamentos internos de la empresa, sino que se expande “eslabones abajo” con los proveedores, y “eslabones arriba” con los clientes.
- Para lograr esta visión integral de la cadena de suministros, se necesita crear alianzas estratégicas con clientes y proveedores, que tienen como fin agregar valor a un producto o servicio.

La Administración de la Cadena de Suministros utiliza técnicas holísticas, a diferencia del sistema clásico logístico de manejo de materiales; la ACS contempla a la cadena productiva como una entidad única en vez de delegar y fragmentar responsabilidades entre los diferentes segmentos del flujo de materiales, como son las funciones de compras, manufactura, distribución y ventas; demanda una toma de decisiones fundamentada en la planeación estratégica; ofrece una perspectiva diferente de los inventarios, los cuales se usan como mecanismo de equilibrio al que se acude como último recurso y no desde el principio; finalmente, la Administración de la Cadena de Suministros requiere un nuevo enfoque de sistemas: lo importante es la integración y no simplemente la interrelación (*Oliver, recopilado por Christopher, 1999*).

La Administración de la Cadena de Suministros tiene dos modalidades: la interna y la extendida. La Administración de la Cadena de Suministros interna es la que trata de lograr la integración interfuncional entre mercadotecnia, ventas, distribución, logística, manufactura, operaciones y compras; mientras que la Administración de la Cadena de Suministros extendida busca la integración y eficiencia entre todas las empresas que intervienen en el proceso de fabricación y comercialización de un bien o servicio (*Alcaraz, 2001*).

La Administración de la Cadena de Suministros requiere de la integración entre cliente-proveedor, con el fin de formar alianzas estratégicas. Esta filosofía enfocada hacia las alianzas es uno de los principales obstáculos que enfrenta la ACS. Simichi-Levi (2000) menciona que esta integración muchas veces es difícil de llevar a cabo debido principalmente a dos obstáculos:

- Los objetivos entre cliente – proveedor son muchas veces antagónicos. Mientras el cliente exige un abasto acorde a las fluctuaciones estocásticas de sus necesidades de producción, venta e inventario, el proveedor litigará el proceso de compra hacia un programa totalmente determinístico y fiable para él.
- La Administración de la Cadena de Suministros es un sistema dinámico, en la que las variables están en constante cambio. Habrá momentos en que el cliente tenga poder de compra; en otras ocasiones, el proveedor tendrá el poder de venta. Bajo esta incertidumbre y desconfianza, muchas veces las alianzas estratégicas fracasan.

Más adelante, se detallará como estos dos obstáculos, son el cuello de botella en las alianzas estratégicas del sistema agroindustrial de bovinos de carne, e incluso de todo el sector agropecuario y agroindustrial.

La planeación y toma de decisiones, son factores clave en la Administración de la Cadena de Suministros, ya que involucra variables estrechamente relacionadas con los factores críticos de éxito de compra, almacenaje, administración de la producción, distribución y ventas; todos ellos analizados en el plan de negocios de las empresas. Es por eso, que el concepto de cadena de suministros, enfatiza en el concepto integral de la empresa de clase mundial, involucrando procesos de índole interno e inter-organizacional (*Shönberger, 1992*).

La ACS, equilibra las fuerzas de la oferta y la demanda (interna y externa), optimizando los recursos de negocio, ante un mercado cada vez más exigente, con productos más diversificados acordes a las necesidades del cliente, y con niveles bajos de inventarios. Busca la integración de toda la cadena de valor (proveedores y clientes) mediante alianzas estratégicas, logrando resultados increíblemente superiores en cuanto a rentabilidad y servicio al cliente.

Son varios aspectos que cubre la Administración de la Cadena de Suministros, que están estrechamente relacionados con el flujo de materiales; a continuación se menciona las principales áreas que involucra la cadena de suministros, siguiendo la estructura convencional de una red logística dentro de una organización: abastecimiento, inventarios, control de la producción, distribución y manejo de la información (este último rubro se añadió recientemente en el análisis de la cadena de suministros).

## **2.2.- Abastecimiento en la Cadena de Suministros**

Engloba el proceso de obtener los productos / componentes / materia primas / bienes / servicios del proveedor, y hacerlos disponibles al usuario interno de la compañía. Las funciones involucradas son compra, almacenamiento, transportación, tráfico, inspección y control de calidad (*Romero, 1999*). El departamento de compras, está mayoritariamente orientado al departamento de producción; es decir, el cliente interno de los compradores, son las líneas y procesos de producción. Ante la necesidad de satisfacer la demanda de abastecimiento, surge la administración de compras, que puntualiza sus funciones en nueve objetivos estratégicos (*Leenders, 1999*):

- Proporcionar un flujo ininterrumpido de materiales, sistemas de abastecimiento y servicios requeridos para la operación de la organización.
- Conservar las inversiones y pérdidas mínimas de inventario (relacionado con la administración de inventarios).
- Mantenimiento de estándares o controles de calidad adecuados en la recepción de materia prima e insumos en general.
- Encontrar o desarrollar vendedores competentes, con estándares sostenibles a largo plazo (se refiere a los vendedores de los proveedores).
- Estandarizar, en la medida de las posibilidades, los insumos comprados.
- Compra de los artículos y servicios requeridos al precio final más bajo posible.
- Mejorar la posición competitiva de la organización, mediante la búsqueda de la mejora continua en el proceso de compra.

- Lograr interrelaciones de trabajo armoniosas y productivas con otros departamentos dentro de la organización
- Alcanzar los objetivos de compras al menor nivel posible de costos de administración.

La nueva administración de compras, involucra cada vez más a los gerentes de compras, en la toma de decisiones y en la planeación estratégica. Muchas veces, son los mismos compradores los responsables del control de inventarios de materia prima, del tráfico de insumos, control de calidad de recepción y mermas en la compra, por lo que sus funciones se han incrementado en los últimos años.

Leenders, aconseja administrar la operación de compras bajo un sistema centralizado, es decir, que exista, salvo para compras extraordinarias, un solo departamento responsable para la compra de insumos y materia prima, en contraste con el sistema descentralizado, en el que cada área o línea de producción (dentro de la misma empresa), tiene sus propios compradores. Las ventajas de los sistemas centralizados son:

- Facilidad para estandarizar los productos.
- Eliminar la duplicación administrativa y la burocracia.
- Al comprar todos los insumos de la empresa, el comprador tiene bajo su responsabilidad grandes volúmenes de abastecimiento, por lo que tiene poder para negociar tratos preferenciales en descuento, rapidez y calidad con los proveedores, gracias al mayoreo (golpe de compra).
- En momentos de escasez de materiales, los departamentos dentro de la misma empresa, no compiten entre sí.
- Agiliza los trámites por parte de los vendedores (proveedores), ya que se dirigen a un solo departamento.
- Se tiene mejor control sobre los compromisos de compra.
- Facilita la experiencia y especialización en las decisiones de compra; hay mejor utilización del tiempo.
- Muy ligado a la administración de compras, está la administración de materiales, que es el umbral entre las compras y la administración de la producción. La administración de materiales, es el área técnica dentro de la empresa que se responsabiliza en la planeación, organización, movilización y control de todas aquellas actividades relacionadas con el flujo de materiales en la organización (Leenders, 1997).

Laseter (2000), promueve el desarrollo de alianzas estratégicas con proveedores, para poder asegurar el abastecimiento de materiales oportunamente, en cantidad y calidad adecuadas, de tal manera que existan compromisos para establecer relaciones cooperativas, y bases para establecer precios competitivos. Cuando una empresa llega a este nivel de asociación con el proveedor, se dice que está practicando un modelo de abastecimiento equilibrado, respaldado por las siguientes habilidades organizacionales:

- Creación de modelos de costo total
- Creación de estrategias de abastecimiento
- Construcción y sostenimiento de relaciones
- Integración de la red de abastecimiento
- Aprovechamiento de la innovación del proveedor
- Desarrollo de una base de abastecimiento total

El modelo de abastecimiento equilibrado, es una tendencia en el mundo de los negocios, y está estrechamente relacionado con la ACS, ya que busca alianzas entre cliente-proveedor, con el fin de optimizar globalmente, los factores críticos de éxito relacionados con la planeación estratégica de ambas partes.

Varias herramientas de vanguardia que relacionan cliente-proveedor, y que impactan grandemente en el proceso de procuración y abastecimiento, se ampliarán más adelante en la sección 2.7, como la Respuesta Eficiente al Consumidor (ECR, del inglés, Efficient Consumer Response), Inventario Administrado por el Proveedor (VMI, del inglés, Vendor Managed Inventory) e Intercambio Electrónico de Datos (EDI o Electronic Data Interchange).

Hablando ahora de las responsabilidades de los involucrados en el proceso de compra, el ejecutivo del abastecimiento de una empresa debe buscar la forma de mejorar sus procesos en cuanto a tiempo, calidad y costos refiere; el departamento que administra, debe verse como un ente interrelacionado en un "gran todo" hacia delante y hacia atrás (visión de su proceso), acorde a la planeación estratégica del negocio. La visión hacia delante o "forward emphasis", está enfocada a los clientes inmediatos de compras, es decir, dentro de la empresa, su cliente más próximo es el departamento de producción, y más allá aún, los clientes de la organización. La visión hacia atrás o "back emphasis", busca el desarrollo de sus proveedores inmediatos, que son los vendedores de los proveedores de la organización (Leenders, 1997).

Leenders, convencido de la consubstanciación del proceso de compra y la ACS, define 20 megatendencias que gobernarán el sistema de compras y abastecimiento en las empresas durante el siglo XXI:

- Los profesionistas con el enfoque de ACS, serán los nuevos ejecutivos del XXI.
- Los nuevos compradores serán gente capacitada con título.
- Énfasis en la Administración por Calidad Total (ACT) y la satisfacción del cliente desde la compra.
- Énfasis en los procesos de adquisición, en vez en el de transacción - conciencia de compra de calidad -.
- Sistema de compra de sistemas y servicios al nivel de la compra de productos.
- Compra orientada a subcontrataciones (outsourcing).
- Estrechar más la interrelación entre ingeniería (diseño) y compras, buscando resultados sinérgicos.
- La cartera de proveedores será reformulada.
- Contratos de outsourcing más prolongados.
- Uso del EDI (Electronic Data Interchange); más adelante se verá más sobre esta nueva técnica.
- Incremento de las compras internacionales (importación).
- Operación de Mantenimiento y Reparaciones (MRO, por sus siglas en inglés) por "outsourcing".
- Servicio completo por parte del proveedor post-compra.
- Relaciones estrechas con proveedores.
- Trabajo en equipo dentro de la empresa, con clientes y proveedores.
- Capacidad de toma de decisiones en todos los niveles de la organización (Empowerment).
- Manufactura de producto terminado enfocado en diseño y ensamble.
- Uso de consorcios para llevar a cabo la función de compra.
- Planeación táctica en la compra.
- Mejora en los procesos de compra de insumos secundarios.

### **2.3.- Administración de inventarios en la Cadena de Suministros**

Un inventario consiste en la existencia de productos físicos que se conservan en un lugar (almacén) en un momento determinado dentro de la organización. Los principales motivos para tener inventarios o existencias en la empresa son (Krajewski, 200):

1. Economías de escala: El costo total de operación por unidad de producción de una empresa, tiende a disminuir conforme se incrementa su volumen de producción y ventas, ya que los costos fijos se disuelven, y existe una mayor poder de dominio del mercado.
2. Incertidumbre: Por más exactos y profesionales que sean los pronósticos del mercado de compra y venta a futuro, es evidente el comportamiento incierto y caótico de los mercados. Una de las formas de prevenir esa posible adversidad, es teniendo niveles de inventario de seguridad.
3. Especulación: Muchas veces, los administradores optan por incrementar su nivel de inventarios (sobre todo de materia prima), aprovechando ofertas temporales.
4. Suavización de la producción: El costo potencial de dejar ociosa una línea de producción, es elevado e inconcebible para la administración. Para evitar este tipo de contingencias, la empresa se protege con el inventario.
5. Transportación: Con el fin de disminuir el costo logístico de transportación por unidad de producción, se recurre a disminuir el número de fletes mediante el uso de medios de transporte de mayor capacidad; lo anterior, trae como consecuencia lotes grandes que requieren del uso de los inventarios.
6. Logística: El inventario, es el mecanismo "buffer" que usa la logística para realizar todas sus funciones dentro de la empresa.
7. Costos de control: El costo de control por unidad de producción, se disminuye al incrementar el inventario, obedeciendo al efecto de economías de escala.

Existe una clasificación de inventarios en función del avance que tenga el producto a lo largo de la cadena de suministros (Nahmias, 1993):

- Materiales básicos: Es la materia prima bruta sin procesar.
- Componentes: Son los insumos previamente procesados por el proveedor. El umbral entre materiales básicos y componentes, es a veces incierto, y se les conoce como insumos o materia prima.
- Trabajo en proceso: Es el inventario de los productos en proceso de transformación.
- Producto terminado: Es el inventario del producto terminado, listo para la venta.

El área de inventarios dentro de la empresa, muchas veces no se le considera como un eslabón aislado, sino que está estrechamente relacionado con otras áreas de la cadena de suministros dentro de la misma empresa; por ejemplo, el control de inventarios de la materia prima, muchas veces la administra el departamento de compras; el trabajo en proceso, el departamento de producción; y el producto terminado, el área de distribución (a veces llamado departamento de logística).

Nahmias (1993), expone algunas de las características particulares de los inventarios:

- Mercado constante Vs. variable: El comportamiento de los inventarios a lo largo del tiempo, estará en función de los niveles de oferta y/o demanda; estos pueden ser constantes o variables. Por ejemplo, un mercado constante es el de la leche; un mercado variable es el de los productos agropecuarios estacionales como los granos básicos.
- Mercado determinístico Vs. estocástico: Los inventarios de mercados determinísticos son 100% predecibles y exactos. Los inventarios de mercados estocásticos son aleatorios y probabilísticos. A menos que haya alianzas estratégicas con clientes y proveedores, o contratos de por medio, un mercado determinístico es en sí, una utopía. La experiencia indica patrones estocásticos en la mayoría de los inventarios.
- Tiempo de entrega: Se refiere al tiempo y a los procesos involucrados, desde que se emite una orden de ajuste de nivel de inventario, hasta que se ejecuta la acción. Las empresas con Administración de la



Cadena de Suministros, buscan abatir al máximo el tiempo de entrega; más adelante se verán algunas herramientas para lograrlo.

- Tiempo de revisión periódica Vs. continua: Es el sistema bajo el cual se audita o monitorea los niveles de inventario. Generalmente, cuando se utiliza revisión continua, es gracias a la ayuda de sistemas electrónicos de información.
- Ventas esperan Vs. no esperan: Se refiere a quién tiene prioridad en la cadena de productiva. Si a ventas siempre se le debe satisfacer en sus necesidades, con el fin de cumplir siempre la demanda de sus clientes, se dice que ventas no espera. Cuando las ventas están restringidas por compras y/o producción, ventas debe esperar.
- Inventarios cambiantes: Son muchas razones por las que las políticas de inventarios pueden ser cambiadas a lo largo de un período determinado. Las más comunes son obsolescencia y caducidad.

Una vez explicado los conceptos preliminares de los inventarios, es necesario abordar en la estrategia de la administración de inventarios, que consiste en el desarrollo y ejecución de políticas y procedimientos para decidir dónde almacenar los inventarios, la frecuencia de rotación de inventarios, y el tamaño de cada lote (*Bowersox, 1986*). Para diseñar esta estrategia, que consiste en un conjunto de toma de decisiones, es necesario tener bases sólidas de información y análisis, que sean sustento de la política de inventarios empleada. Parte de esta información, consiste en los costos del inventario, el costo de mantener inventario, el costo de emitir pedidos, capacidad de las bodegas, mercado y maniobras entre otros. En el anexo 1 se muestra la técnica de Cantidad Económica de Pedido (EOQ, por sus siglas en inglés, Economic Order Quantity) y conceptos analíticos más utilizadas en la administración de inventarios - un estudio exhaustivo de política y diseño de modelos de inventario, no está al alcance de esta tesis, cuyo objetivo primordial, es el enfoque integral de la cadena de suministros -.

Hasta ahora, hemos hablado del inventario bajo el enfoque del producto o el lote; ahora, hablaremos de aquellos espacios físicos donde se almacena el inventario: las bodegas. En la toma de decisiones de la administración estratégica de los inventarios, es necesario considerar varias variables relacionadas con la bodega, como son:

- Distancia y costo de mover material del origen a la bodega
- Distancia y costo de mover material de la bodega al destino
- Costos de renta, luz, impuestos municipales, servicios y mantenimiento
- Costo de maniobras
- Inversión y depreciación de las bodegas (en caso de que no sea rentada)
- Capacidad de las bodegas
- Porcentaje de utilización de las bodegas
- Superficie en bodega ocupada por pieza o lote
- Volumen en bodega ocupado por pieza o lote
- Costos parciales y totales por pieza o lote en bodega
- Vida útil de la bodega
- Facilidades para el manejo en pallet de los productos

Las nuevas filosofías administrativas de vanguardia, exigen mantener los inventarios en un nivel mínimo, pero sin que se sacrifique el equilibrio entre oferta y demanda (*Narasimhan, 1998*). Si bien, los inventarios altos ofrecen un mejor servicio al cliente, bajos costos de emisión de pedidos, bajos costos de preparación, eficiencia en el uso de activos, transporte y recurso humano, así como economías de escala; con niveles bajos de inventario podremos abatir el costo financiero, el costo de almacenamiento y bajar el pago de impuestos, seguros y mermas; y si se implementa adecuadamente herramientas de calidad, como el Just in time o el Kanban, que se explicarán en el capítulo de administración y control de la producción, no se verá afectado el servicio al cliente (*Schwarz, 2000*). En la tabla 2.1, se observa algunas de las características de tener niveles de inventario bajos y altos, señalando las ventajas y desventajas de tomar cada política de inventario (*Krajewski, 2000*).

Bajo la perspectiva de la administración de inventarios, correlacionando los niveles de producto en bodega, se pueden observar dos principales vertientes en política de inventarios (*Ballou, 1999*):

CARACTERÍSTICA PARTICULAR	INVENTARIOS BAJOS	INVENTARIOS ALTOS
Interés o costo de oportunidad	Bajo	Alto
Costo de almacenamiento y manejo	Bajo	Alto
Impuestos, seguros y mermas	Bajo	Alto
Servicio al cliente	Riesgo de no satisfacerlo	Seguridad en el servicio al cliente
Costo de hacer pedidos	Alto	Bajo
Costo de preparación de lotes de producción o venta	Alto	Bajo
Utilización de mano de obra y equipo	Baja eficiencia	Alta eficiencia
Costo de transporte	Alto	Bajo
Pago a proveedores	Pagos elevados	Descuentos y especulación

TABLA 2.1: Ventajas y desventajas de tener inventarios altos o bajos.

- **Sistema empujar (push):** Se basa en pronósticos de venta y de producción. Los compradores acopian sus insumos basados en un programa de compras. Se tienen siempre niveles de inventario de seguridad, con el fin de nunca (o casi nunca) fallarle al cliente o a la línea de producción, acarreando niveles altos de inventario. Las principales técnicas que sustentan esta modalidad son los estudios de mercado (a largo plazo) y la Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP, del inglés, Material Requirements Planning), que se detallará en la sección de administración y control de la producción (mediano plazo). Este sistema es poco flexible, por lo que no puede dar respuestas eficientes a corto plazo.
- **Sistema jalar (pull):** Mantiene niveles relativamente bajos de inventario. El flujo de materiales e insumos a través de la cadena de suministros, se lleva a cabo solo cuando el eslabón final demanda o consume el producto terminado, en vez de basar el flujo en pronósticos. Matemáticamente, la señal o consumo que dispara el flujo de materiales es el punto de reorden, que es el punto de nivel de inventario en el cual, se emite una orden de pedido al eslabón inmediato inferior de la cadena de suministros. Este sistema es muy flexible y dinámico, pero requiere de mayor talento y de la implementación de sistemas de calidad. Algunas técnicas que aplican esta modalidad son el Justo a tiempo (Just In Time en inglés), Kanban, Manufactura Esbelta, Respuesta Eficiente al Consumidor (ECR) y Cruce de Andén (Crossdocking en inglés) entre otras.

El enfoque de la ACS, exige niveles de inventarios más bajos administrados preferentemente bajo sistemas tipo "jalar", consolidados con herramientas que mejoren el servicio al cliente, bajen los costos, disminuyan las mermas (muda), flexibilidad para innovar nuevos productos, bajen los tiempos de entrega y preparación, e incrementen la utilidad del negocio, usando procesos que realmente den valor a la organización (Narasihman, 1998).

Una cadena de abastecimiento, con niveles bajos de inventario, incrementa su rentabilidad, ya que al manejar bajos niveles de inventario, su rotación es muy elevada, incrementando el retorno sobre la inversión de la empresa. Los niveles bajos de inventario, exigen flexibilidad a la empresa, cualidad que asegura la supervivencia del negocio en un mercado variable. Con esta modalidad administrativa, los eslabones de la cadena de

suministros tienen un mayor grado de interrelación entre sí, logrando un efecto sinérgico, en vez de meramente competitivo, enfocando los esfuerzos hacia la calidad y la productividad (Harvard, 2000).

## 2.4.- Administración de la producción en la cadena de suministros

La administración de la producción es el proceso mediante el cual la capacidad de producción de una organización es reconciliada con el estado de distribución requerida determinada por los pronósticos, órdenes de clientes, órdenes retrasadas y planeación de requerimientos (Medina, 1998). En el proceso integral de la empresa, la producción es el corazón de la cadena de suministros, ya que es el eslabón transformador que está en medio de compras y ventas. Compras recibe la materia prima de los proveedores para ofrecerla a producción (input), y este a su vez otorga a ventas el producto terminado (output), cuyo destino final serán los clientes (figura 2.2). Muchas veces, esta ciencia es estudiada en forma independiente de la logística y la cadena de suministros; sin embargo, la operación y el flujo de materiales que ocurren en esta área, muchas veces es el factor limitante de la productividad global de la organización.

La coordinación con ventas y distribución es esencial al agregar y establecer planes de producción para determinar un plan global de producción y conocer las variaciones en demanda. Adicionalmente la carga de trabajo, materiales y temporalidad de inventarios son importantes para que la producción pueda tener una interface con un plan financiero; por lo tanto, el departamento de producción debe tener coordinación no solo con ventas y compras; también es necesario la interacción con otras áreas como administración de inventarios y finanzas (figura 2.3).

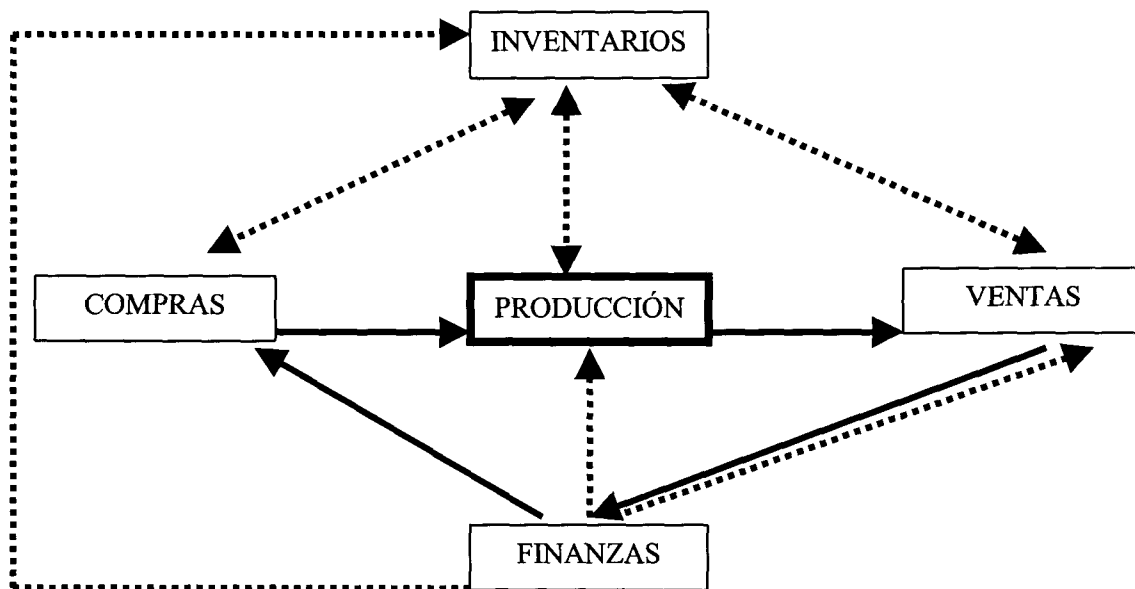


FIGURA 2.3: Relación entre el área de producción con otros departamentos.

La aplicación de la planeación estratégica dentro del área de producción, se le conoce como plan de producción. La naturaleza del plan de producción puede ser definida como un rango intermedio de variables y entradas de procesos de producción con la finalidad de conocer futuros requerimientos. El objetivo estándar es conocer la demanda del cliente a un mínimo costo. Al ser un rango intermedio se le pueden agregar otros productos y considerar la planeación como un todo.

El principal problema de planeación global es determinar para cada período de tiempo: lote de producción, tamaño de fuerza de trabajo, rango de producción, nivel de inventarios, tomando como base a una demanda de producto proporcionada por un pronóstico para cada período. Según el alcance en el tiempo del plan de producción, se le puede clasificar en anual, mensual o semanal (Estupiñán, 1997).

El programa maestro de producción (PMP) es un vínculo entre las estrategias generales de la empresa y el plan de producción, mediante los cuales ésta alcanza sus metas de producción a corto y mediano plazo. Por lo

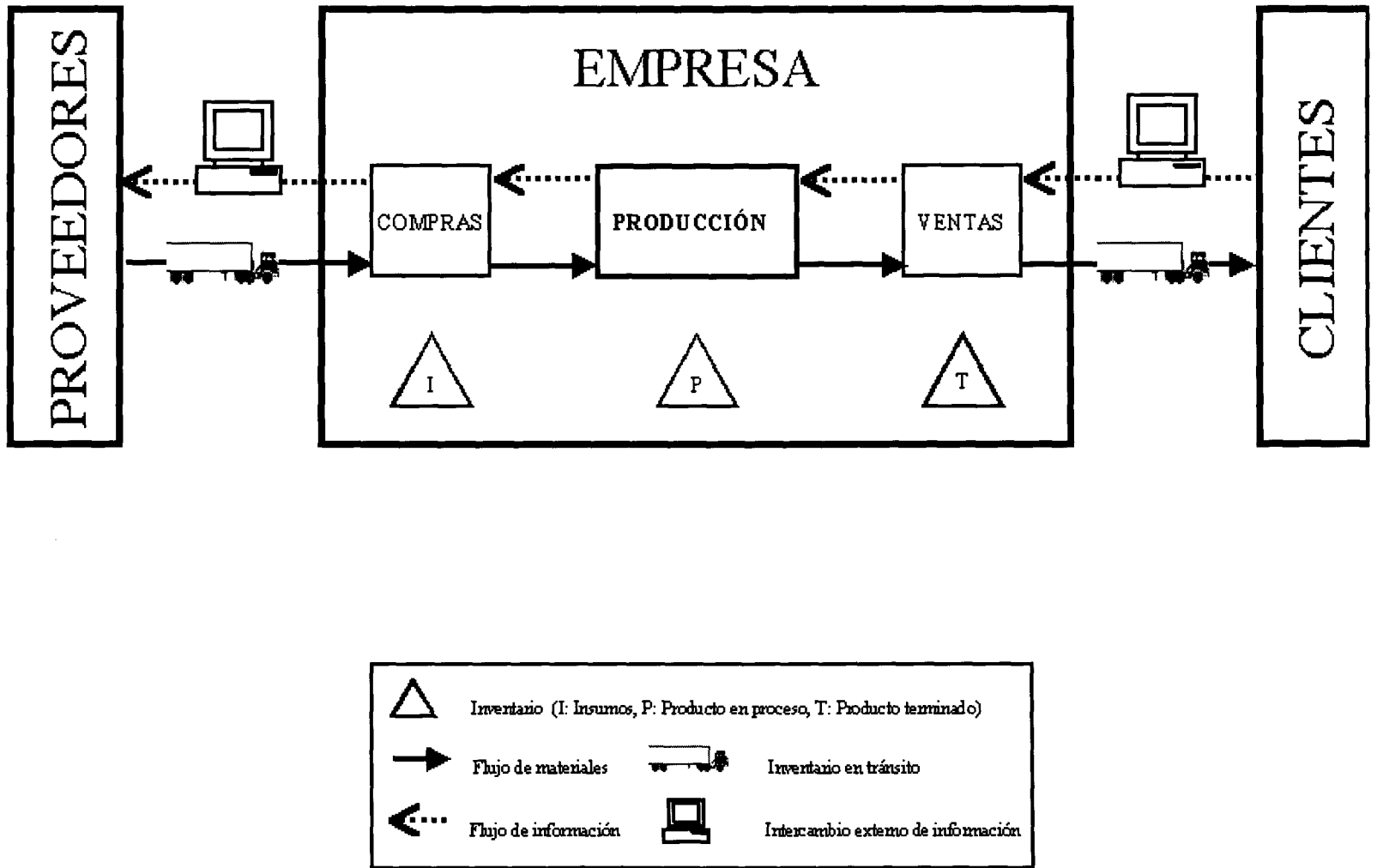


Figura 2.2: Rol que juega el área de producción dentro de la cadena de suministros

general, este programa se lleva a cabo periódicamente en intervalos cortos de tiempo (semanal, quincenal o mensual), y busca programar la cantidad de producción y los recursos necesarios para llevarlo a cabo, conciliando la oferta y demanda entre sí con los inventarios (*Krajewski, 2000*).

Para poder llevar a cabo el plan de producción, es necesario que el responsable de esta área calcule y emita los pedidos correspondientes, de toda la materia prima, insumos y componentes a usar en el proceso de transformación. Por tal motivo, se creó una de las herramientas más usadas en el mundo de los negocios: la planeación de requerimientos de material o MRP (Material Requirement Planning), que consiste en un sistema - muchas veces computarizado - destinado específicamente a administrar inventarios de demanda dependiente y a programar pedidos de reabastecimiento. Un producto de demanda dependiente (componente), es una pieza o producto (continuo o discreto), que es base de un ensamble mayor o producto independiente (padre). Por ejemplo, un producto padre en la industria de la planta de alimentos para ganado, son las diferentes fórmulas alimenticias que se producen, y los componentes son la materia prima de grano, forraje, aditivos y premezcla mineral. El sistema MRP permite que las empresas reduzcan sus niveles de inventario, utilicen al máximo su mano de obra e instalaciones.

Los pasos para implementar MRP son (*Krajewski, 2000*).

1. Conocer la demanda a producir en el período de tiempo de referencia, según el programa de ventas (output).
2. Hacer la lista de materiales necesarios para cada tipo de producto a producir
3. Multiplicar los datos del paso 1 y 2, con el fin de conocer los requerimientos totales de material (input).
4. Conciliar los requerimientos totales, con el inventario de materia prima (dock).
5. La diferencia o faltante del paso 4, será la cantidad a pedir de material para su compra por el departamento de abasto

Existe una nueva versión del MRP: el MRP II. Consiste en una administración de materiales global dentro de la organización, ya que no nada más involucra a los responsables de producción, logística y compras, sino a toda la organización en general, principalmente a la dirección general y al departamento de finanzas; además permite crear escenarios posibles a futuro mediante el uso de técnicas de simulación (*Estupiñán, 1997*). Posteriormente se creó la técnica de Planificación de Recursos de la empresa o ERP (por sus siglas en inglés, Enterprise Resource Planning), en la que involucra procesos de calidad, mantenimiento, servicio de campo, y sobre todo, un enfoque hacia la Administración de la Cadena de Suministros, vinculando la producción de la empresa con la demanda de los clientes y la oferta de los proveedores (*krajewski, 2000*). Más adelante (sección 2.7.3) se profundizará más sobre esta herramienta.

MRP, MRPII y ERP requieren del uso de herramientas básicas para resolver problemas matemáticos relacionados. A veces, simples operaciones aritméticas o reglas de tres, son más que suficiente para resolver problemas de producción relacionados con materiales; sin embargo, existen modelos matemáticos e informáticos más complejos, a los que se han diseñado algoritmos especializados para resolverlos mediante el uso de sistemas computacionales en red (*Estupiñán, 1997*).

Hasta ahora, se han visto conceptos básicos de sistemas de producción, basándonos en la programación y flujo de materiales. También es necesario contemplar en la administración de la producción aspectos relacionados con la capacidad instalada de la infraestructura de producción y la mano de obra, ya que la ACS, al buscar la coordinación y conciliación entre empresa - cliente - proveedor, pretende maximizar la eficiencia de los recursos productivos. La forma más sencilla de evaluar la utilización de una planta productiva, es mostrada por Azharang y García con una razón aritmética (1996):

- Tasa de llegada: Número de piezas (input) que llegan a la celda de producción por unidad de tiempo, basado en el plan de producción
- Tasa de operación: Número de piezas por unidad de tiempo que requiere un recurso (máquinas o recurso humano), para transformar los "inputs" en "outputs"

- Utilización: Es una razón que mide la utilización de un recurso dado. Esta variable es un factor crítico de éxito para la productividad del sistema de producción, por lo que siempre se busca elevarla lo más posible (a niveles cerca del 100%). Matemáticamente:

$$\text{Utilización} = (100) (\text{tasa de llegada}) / (\text{tasa de operación})$$

Como se podrá intuir, esta fórmula no puede ser mayor a 100% en forma sostenida, ya que eso involucraría crecimientos de inventario hacia el infinito. En una celda de producción, es importante detectar el recurso con la mayor utilización, ya que este es el “cuello de botella” en esta área, y es el factor limitante del correcto flujo de la cadena de suministros. Es de esperarse, que la estación cuello de botella sea la que tenga el promedio más alto de inventario en proceso

Las tasa de llegada y de proceso, son factores que pueden tener comportamientos determinísticos o estocásticos. Las tasas de llegada pueden ser determinísticas si se prevén programas de ventas haciendo alianzas con clientes y proveedores. Para que la tasa de operación sea determinística, se requieren de sistemas automatizados de producción, o tiempos estándar, como los procesos de horneado o refrigeración.

Según Shimizu (1988), los sistemas de producción se pueden enfocar bajo un modelo determinístico, o bien, bajo la perspectiva estocástica de la teoría de líneas de espera, simulación, y la visualización de la simulación.

Existen nuevas estrategias de producción relacionadas con los procesos logísticos. Hay dos vertientes que determinan cuándo y dónde realizar algún proceso (Pagh, 1998):

- Posponer: Consiste en retrasar lo más posible un proceso de producción, con el fin de esperar el comportamiento inesperado de la demanda, y con esto tomar decisiones acertadas. Por ejemplo, en una planta empacadora, se puede sacrificar ganado gordo, y realizar troceados, para obtener lomo; pero bien se podría posponer el tiempo que fuese necesario el deshuese del lomo, hasta obtener información de los pedidos de los clientes, ya que estos pueden requerir cortes americano (T-bone, sirloin, chuletón), o bien filete y puntas de cortes finos.
- Especular: Las empresas pueden realizar todo el proceso de producción hasta llegar a producto terminado. La ventaja de este sistema radica en la aplicación del modelo de economías de escala, y la eficiencia con la que trabaja la compañía.

Un factor también importante en la ACS, que tiene que ver con la producción, es el diseño del layout o diseño de la distribución física de la planta, con el fin de buscar un flujo eficiente de materiales a través del área de producción (Cedarleaf, 1994).

Habiendo abarcado los conceptos más generales de administración y control de la producción, se concluye esta sección explicando brevemente un sistema de producción relacionado con la Administración de la Cadena de Suministros: Justo a Tiempo (JIT, del inglés, Just In Time).

Justo a Tiempo, es una doctrina de producción que nació antes de la ACS, y fue diseñada por Taiichi Ohno que nació en Toyota (Ohno, 1988). Esta filosofía consiste en un conjunto de métodos y procedimientos para incrementar la productividad de las operaciones de producción en el piso de la planta. En sentido amplio, JIT es un filosofía que pone especial atención en la detección y eliminación de las actividades que no agreguen valor al producto o servicio, buscando reducir inventarios, tamaños de lote, costos, eliminar colas e inspecciones inútiles (Estupiñán, 1997). A todas las actividades que no dan valor al negocio, se les conoce como desperdicio (*muda* en japonés). El desperdicio no es solo la merma material en los procesos de transformación y transporte, sino que involucra también desperdicios por sobreproducción, tiempo, sobreinventarios y falta de calidad (Ohno, 1988).

Una de las características del sistema Justo a Tiempo, es el uso de la modalidad jalar (pull) en control de inventarios, es decir, el flujo de material dentro de la cadena de suministros, se llevará a cabo si y solo si un eslabón demanda material al eslabón inmediato inferior (a un punto que sea significativo según la política de punto de reorden).

Para administrar una cadena de suministros eficiente, bajo el enfoque JIT, es necesario cuidar del primer eslabón de la cadena de la organización, por eso, la filosofía JIT se preocupa por el desarrollo de los proveedores

(Ohno, 1988). Factores como sincronización de la producción, tecnología de grupos, focalización y orientación al flujo de materiales, son parte del JIT.

Pero la herramienta más distintiva del sistema justo a tiempo, es el kanban. Este ingenioso método está basado en un sistema de control de la producción mediante fichas con información que fluyen en sentido contrario al flujo de materiales (Ballou, 1999). La información que contienen las fichas, está relacionada con pedidos y puntos de reorden para llevar a cabo el plan de producción.

Estas fichas, sustituyen a todos los trámites y operaciones que no generan valor a la organización, ya que se usan estas sencillas fichas (en forma de tarjetas) como control visual. Cuando un eslabón consume, produce o transforma cierta cantidad de producto, hasta llegar a un punto que su propio inventario de insumos ha llegado al punto de reorden, emite un kanban dirigido al eslabón que le surte de insumos, a una cantidad, calidad y tiempo específicos (Ohno, 1988).

## 2.5.- Distribución y administración de la demanda en la Cadena de Suministros

La distribución es otro componente dentro de la cadena de suministros. Las actividades de distribución están asociadas con el movimiento de material, usualmente en productos terminados o componentes, de la organización al cliente (Ptak, 1999). Desde el punto de vista logístico, distribución se define como todas aquellas actividades enfocadas a la planificación, implementación y control de un flujo eficiente de materias primas, recursos de producción y productos finales desde el punto de origen al de consumo. Estas actividades pueden ser servicio al cliente, previsión de la demanda, control de inventarios, manejo de mercancías, procesamiento de pedidos, selección de la ubicación geográfica de fábricas y almacenes, compras, tratamiento de mercancías devueltas, canales de distribución de productos, transporte, tráfico y almacenamiento (López, 1998).

Las actividades relacionadas con distribución, pueden comprender los siguientes circuitos:

- Del proveedor al departamento de compras
- Distribución interna (relacionada con el producto en proceso)
- Del departamento de ventas al cliente

Los casos más comunes, son las redes de distribución de ventas al cliente, es decir, por lo general, las organizaciones se encargan de distribuir y transportar el producto terminado para sus clientes. Algunas excepciones a esto, como se verá más adelante, son el acaparamiento de materia prima tipo "commodity" en sistemas agroindustriales, como por ejemplo, el abasto de becerro flaco en las engordas intensivas de ganado bovino, ya que el introductor o directamente el engordador, manejan su propia red de abasto.

El sistema de distribución, al igual que todas las actividades de la cadena de suministros, debe de estar conciliada con la planeación estratégica de la organización. Para lograrlo, se requiere del análisis de la demanda, es decir, el estudio de los niveles de flujo de materiales y servicio que demandan los clientes al corto, mediano y largo plazo; y conciliarlo con la capacidad instalada de compra, producción, almacenamiento y distribución de la organización (Atwood, 1992); a esto se le conoce como administración de la demanda; algunos aspectos que abarca el análisis de demanda son:

- Investigación de mercado: Con la recopilación de información mercantil y económica, se explora el potencial del mercado mediante la realización de pronósticos de demanda
- Elasticidad de demanda: Es un estudio de sensibilidad, formada por una razón de cambio, que indica la expansión o contracción de la demanda al disminuir o incrementar el precio de venta del producto o servicio
- Comportamiento de la demanda: Al igual como se observó en la sección de inventarios, la demanda puede ser constante o variable, y determinística o estocástica
- Sistemas de almacenamiento: Se refiere a la manera en que se va a almacenar el inventario de producto terminado, tanto del aspecto operacional, como el de infraestructura y financiero
- Sistema de redes de distribución: Es el diseño de los mecanismos y procesos logísticos para transportar el producto del origen al destino.

La mayor parte de los productores utiliza intermediarios para llevar sus productos al mercado y trata de organizar un canal de distribución. Un canal o red de distribución es el conjunto de empresas e individuos (eslabones de la cadena de suministros) que tienen propiedad, o intervienen en la transferencia de dicha propiedad, sobre un bien o servicio conforme pasa del productor al consumidor o usuario industrial (Kotler, 1991).

Un canal de distribución lleva los bienes de los productores a los consumidores. Salva las principales brechas de tiempo, espacio y posesión que separan los bienes y servicios de aquellos que desearían usarlos. Las funciones del canal de distribución desempeñan muchas funciones clave dentro de la cadena de suministros, como son el proceso de venta, cobranza, créditos, mercadotecnia, distribución y localización de facilidades.

Cada sustrato de intermediarios o de eslabones que realiza alguna labor para acercar el producto y su propiedad al consumidor final, es un nivel de canal. Los canales sin intermediarios se les conoce canales de comercialización directa, aquellos con intermediarios son canales de comercialización indirecta (Kotler, 1991). Cuando existe desacuerdo entre los miembros del canal de comercialización sobre los objetivos y papeles respectivos, sobre quién debe hacer qué y a cambio de qué remuneración, se le conoce como conflicto de canal. Dentro del área de mercadotecnia, se clasifican los sistemas de canales de distribución según su nivel de asociación en cuatro categorías:

1. Sistema de mercadotecnia convencional: Los intermediarios, productores y consumidores, tratan de maximizar sus ganancias independiente mente al resto de la cadena.
2. Sistemas de mercadotecnia vertical: Es una estructura de canal de distribución en la cual los productores, mayoristas y detallistas actúan como un sistema unificado. Bajo este esquema, hay tres subsistemas:
  - *Corporativo*: Un solo propietario de una corporación de varios niveles de canal
  - *Contractual*: Se asocian con fines equitativos los diferentes niveles de canal mediante alianzas estratégicas.
  - *Administrativo*: Se controla el canal de distribución, gracias a que un nivel de gran tamaño y poder, impone las políticas de compra – venta y distribución.
3. Sistema de mercadotecnia horizontal: Es una alianza estratégica de dos o más organizaciones del mismo nivel de canal, para planear su sistema de ventas y distribución
4. Sistema de mercadotecnia múltiple: Cuando una empresa establece dos o más canales de comercialización para llegar a uno o más segmentos de clientes

Las organizaciones también tienen que decidir la política de manejo de intermediarios y distribuidores que utilizará en cada nivel. Se puede elegir entre tres estrategias (Kotler, 1991):

- Distribución intensiva: Introducir los productos en la mayor cantidad de puntos de venta. Son productos de uso común, y se requiere del uso de varios centros de distribución, intermediarios y flotillas de embarque
- Distribución exclusiva: Se limita el número de centros de distribución e intermediarios. Se maneja en cierto segmento del mercado con lotes muy grandes al cliente final
- Distribución selectiva: Productos que solo se maneja sobre pedido, y es muy específico en el segmento del mercado. Ejemplo de esto es la maquinaria especializada.

Una vez explicados los aspectos más importantes de la planeación de ventas y distribución, pasaremos a definir los conceptos logísticos de las redes de distribución. En la toma de decisiones del sistema de distribución, es necesario que el responsable de logística escoja el medio de transporte a usar para el flete de materiales. Existen cinco grupos básicos de medios de transporte (Bowersox, 1986):

1. Ferrocarril: Es el medio terrestre más económico si se embarcan enormes cantidades de producto. La desventaja radica en que se requieren de grandes volúmenes de producto, y no llega a todas partes. Este medio de transporte es muy usado en el mercado de granos.



2. Carretera: Es cualquier tipo de medio de distribución utilizado sobre asfalto o terracería (vehículos de combustión interna). Es el más usados en México para transportar mercancía local, foránea e internacional. Se han hecho varios estudios sobre rendimiento y velocidad de flete en este medio de transporte, entre ellos el de Ratliff & Zhang (1999).
3. Agua: Es el medio de transporte más viejo. Puede ser marítimo, fluvial y/o lacustre. Es el medio de transporte con mayor capacidad de flete por unidad, además de que sus movimientos son relativamente rectilíneos. La desventaja radica en que se es necesario aplicar este medio a grandes distancias para ser rentable, ya que el costo de preparación del embarque es muy alto (además de la obvia restricción que se necesita medios hidrológicos para llevarlo a cabo).
4. Ductos: Tubería para transportar fluidos a presión. Es usado para agua, petróleo y gas principalmente. Es un medio muy específico, el cual es justificable solo si el punto de demanda es relativamente constante a un programa preestablecido de producción.
5. Aire: La gran ventaja del aire es su rapidez, y la desventaja es el alto costo. Sin embargo, es útil cuando se quiere transportar material de bajo peso y volumen por unidad de precio, o material que necesita ser trasladado urgentemente.

Ahora es necesario tomar la decisión de qué medio de transporte usar, o qué combinación de estos. Una vez escogida la alternativa, el siguiente paso en el árbol de decisión, es saber si la organización realiza el flete, lo subcontrata, o lo delega al cliente o siguiente eslabón de la cadena de suministros (figura 2.4). En las primeras dos opciones, quizá haya varias opciones en el mercado de compra o renta de medios de transporte, o varias compañías transportistas que prestan sus servicios; si se delega al cliente, quizá haya un castigo o ajuste al precio de venta. Resumiendo, existen tres principales variables para la toma de decisiones en el proceso de transporte (Ballou, 1999):

- Precio (costo)
- Tiempo de tránsito y variabilidad
- Pérdidas, daños y merma en la carga

La naturaleza física, química o biológica del producto también debe ser considerada en la política de transporte, con el fin de diseñar e implementar el método distribución adecuado a la mercancía (Bowersox, 1986); algunas variables a tomar en cuenta son:

- Peso
- Volumen
- Valor o precio
- Topología
- Caducidad u obsolescencia
- Seguridad en el traslado
- Sustituibilidad

Frecuentemente, el producto no se maneja en su presentación bruta, sino que viene encapsulado en envases, embalajes y pallets. El envase (o empaque) tiene como objetivo tres funciones principales (Ebeling, 1990):

- Manipulación del producto
- Protección del producto del medio ambiente y manejo
- Despliegue de información del producto y mercadotecnia

Para los fines de que persigue la ACS, solamente las funciones de manipulación y protección al medio son relevantes.

Un embalaje es un contenedor que almacena varios productos terminados con o sin envase, y se lo queda el eslabón consecuente de la cadena de suministros junto con el producto. Ejemplo de esto son las cajas de cartón

forradas con polietileno que contienen un conjunto de productos enlatados. En muchas ocasiones, el sistema de envasado y embalajes dan la topología del producto terminado.

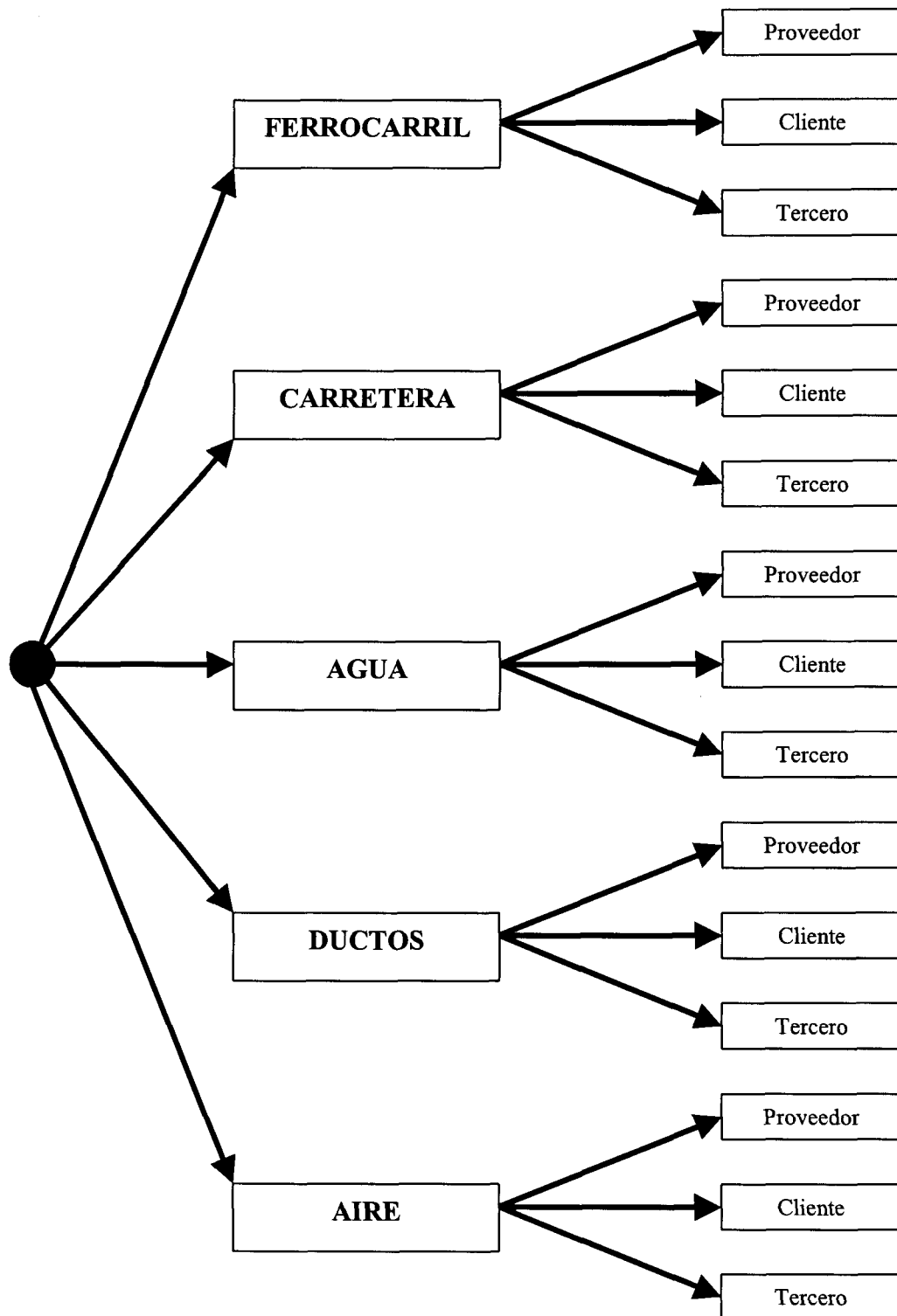


FIGURA 2.4: Árbol de decisión para el tipo de medio de transporte a utilizar

El pallet (o contenedor) es una estructura que por lo general no fluye hacia el cliente final, ya que casi siempre lo mantiene el eslabón de origen para la manipulación logística en almacén y distribución. Un pallet puede contener

varios productos con o sin envase, o embalajes; y por lo general se maneja con maquinaria como grúas, montacargas, carretillas, diablitos, bandas o garruchas. Un ejemplo de pallet (al parecer el más común) son las tarimas usadas para estibar mercancía, que son manipuladas por carretillas o montacargas.

Una vez que se haya decidido sobre el sistema de transporte a usar, sigue el delicado tema de ruteo, es decir, el diseño de la red de transporte que minimice costos, tiempo y distancias de viaje, mientras se cumple con las órdenes de embarque en el tiempo acordado. Bajo este análisis matemático, se pueden presentar dos tipos de instancias: la planeación de la asignación de transporte y la ruta mínima.

El problema de asignación de transporte, puede ser resuelto por varios métodos y algoritmos. El más usado es el modelo de transporte de Hitchcock, basado en modelos de programación lineal y teoría de redes. Este planteamiento establece que dados  $m$  centros de producción que se dedican a la transformación de cierto producto (proveedor), y  $n$  centros de recepción (cliente), y dado cierto programa de producción y venta, se busca el sistema de transporte de los  $m$  centros de producción a los  $n$  centros de recepción que minimice el costo de flete (*Para más información, se puede consultar a Sebastián, 1999*).

El problema de la ruta mínima, consiste en encontrar la ruta que minimice la distancia total, de una unidad que se le ha asignado entregar mercancía a varios centros de recepción. La versión más usada para este problema, es la modalidad del problema del agente viajero, en la que dado un número finito de ciudades y el costo de viajar entre cada par de ellas, se debe encontrar la manera más barata de visitar todas las ciudades, empezando y terminando en la misma ciudad. En el caso de ruteo, la ciudad de origen corresponde al centro de origen o producción (*Davis, 1986*).

Otro factor trascendental en la planeación estratégica enfocada en la ACS, es la decisión de crear o no centros de distribución; a raíz de esto, surgen las siguientes preguntas (*Abstraído de Dileep, 1994*):

*¿Es necesario crear centros de distribución anexos a la planta productiva?*

*De ser así ¿cuántos se deben de instalar?*

*¿Dónde se deben de colocar?*

*¿Con qué capacidad instalada?*

*¿Con qué política interna de inventarios?*

*¿Cómo deben de operar?*

*¿Existe un beneficio real de crear centros de distribución, o es solo una válvula de escape a las ineficiencias operativas en la Cadena de Suministros?*

Cuanto más numerosos sean los centros de distribución de una organización, con mayor rapidez podrá entregarse los bienes a los clientes. Sin embargo, los costos de mantener inventario, manejo de bodega y personal suben, además de la enorme inversión que es necesario realizar, puede perjudicar el retorno sobre las inversiones o ROI (*Kotler, 1991*). Para decidir si se hace o no centros de distribución, y cuántos se deben de hacer, la compañía debe de hacer análisis de ingeniería económica (*Park, 1997*) y decisiones de análisis estocástico como simulación (*Khiong, 2000*).

Desde el punto de vista de la logística como ciencia administrativa, se dice que un centro de distribución es una facilidad. Se define facilidad como una estructura física que procesa o almacena material, y que da servicio a uno o más clientes dentro de la cadena productiva. La decisión de la localización de facilidades, consiste en escoger el mejor lugar (optimización) de una o más facilidades, para brindar servicio a uno o más clientes, mientras se minimizan los costos logísticos. Las facilidades pueden ser centros de producción o servicio (fábricas, comercio, ranchos, centros de urgencia médica, bomberos, etc.), centros de distribución, o simplemente máquinas o estaciones de trabajo dentro del layout de una celda de producción, como por ejemplo, una planta de alimento que tiene que dar servicio a varios corrales en una explotación pecuaria intensiva.

Si bien, el objetivo de la localización de facilidades es minimizar costos, existen otros factores que restringen la modelación (*Dileep, 1994*), como son:

- Facilidades de transportación
- Acceso a la mano de obra
- Tenencia de la tierra
- Cercanía a mercados
- Proximidad al abasto de materiales

- Condiciones climáticas y geográficas
- Impuestos y leyes
- Actitud de la comunidad
- Seguridad
- Cercanía a otras facilidades dentro de la compañía
- Decisiones de conveniencia personal de los administradores

Para tomar la decisión del número de facilidades a utilizar, y de la localización y capacidad de las mismas, se requiere conocer dos tipos de variables:

- Volumen demandado por cada cliente en el período de tiempo de referencia, medido en número de fletes, y conciliado con la capacidad de producción.
- Distancia, costo o tiempo de flete o trayecto entre la posible ubicación de la(s) facilidad(es) y los clientes (*Ballou, 1999*)

Haciendo un análisis de la cadena de suministros, el departamento de distribución (a veces llamado departamento de logística), es el encargado de recibir los pedidos y procesar las ordenes de trabajo necesarias. En otras palabras, en la organización, el área de distribución es el eslabón que empieza con el manejo y generación de la información (que fluye en sentido contrario que el flujo de materiales). De este departamento depende la generación de órdenes de trabajo para producción, e indirectamente, las requisiciones de compra para el área de abasto. En el capítulo destinado a sistemas de información, se discutirá sobre el tema con mayor profundidad.

Paralelamente a la planeación de requerimientos de materiales (MRP), surge la planeación de requerimientos de distribución (DRP, del inglés, Distribution Requirement Planning), cuya función es mantener y monitorear niveles adecuados de producto terminado en existencia para la distribución, utilizando herramientas computacionales. El sistema DRP debe tener bien claro su inventario de producto disponible para prometer al cliente (ATP, en inglés available to promise), ya que es inconcebible que una empresa integrada bajo la Administración de la Cadena de Suministros, ponga en juego el servicio al cliente (*Ptak, 1999*).

## 2.6.- Sistemas de información en la Cadena de Suministros

El siglo XXI es la era de la información. Las empresas contemporáneas buscan crear sistemas sólidos de información estructurados en redes computacionales, que les permitan estar constantemente informados de todo aquello que ocurre en el mundo de los negocios, tanto dentro como fuera de la empresa (*Simchi-Levi, 2000*). La información, dentro de la cadena de suministros, corre en sentido contrario del flujo de producción, es decir, empieza en el cliente y acaba en el proveedor. La información requerida es concerniente con la identificación de qué inventario específico se necesita con las localizaciones dentro del sistema logístico. Esto incluye la planeación y coordinación de los pronósticos de venta, procesamiento de órdenes, programación maestra de la producción y planeación de requerimientos de materiales. (*Medina, 1998*). En un sistema de información logístico, los inputs son las entradas y salidas de material, los procesamientos de órdenes y los tiempos. El output consiste en reporte estadístico de costos, status de los inventarios, progreso de las órdenes, reportes de compra – venta y flujo general de material a través del tiempo. O bien, desde el punto de vista interdepartamental, el “output” de un sistema es el “input” del eslabón siguiente.

Simichi-Levi (2000) le llama tecnología de información a todos los recursos informáticos y al *expertís* humano, que dan servicio de almacenamiento, procesamiento y despliegue de datos dentro de la organización. La tecnología de información tiene tres objetivos primordiales:

- Recolectar información de cada producto de cada departamento desde el punto de compra hasta la venta.
- Acceder cualquier tipo de dato en el sistema desde un simple punto de contacto.
- Analizar, planear y desarrollar información detallada y/o resumida a lo largo de la cadena de suministros

Si bien, la información inicia con el pedido del cliente, el primero punto con el que hace contacto dentro de la empresa, es con el área de ventas. El mecanismo detonador por el cual se transmite la información desde ventas hasta compras, es la orden de procesamiento. Este proceso informático consta de cinco pasos (*Ballou, 1999*):

1. Preparación de la orden: Se refiere a todas aquellas actividades con las que se obtiene información sobre las necesidades de compra que tiene el cliente para con nosotros, como niveles de inventario, cartera de vendedores y facilidades en general. Es el formato general de la orden
2. Transmisión de la orden: Es el proceso por el que se pasa información del origen (cliente) al destino (proveedor). El proceso puede ser electrónico, telefónico, vía fax, o de viva voz entre comprador y vendedor
3. Entrada de la orden: Su función es conciliar los requerimientos de la orden con en lo que respecta a descripción, cantidad y precio, con la disponibilidad de producto terminado y el status de crédito del cliente. En este paso también se cancelan las ordenes irregulares y se corrigen errores de formato
4. Preparación de la orden: Son actividades físicas relacionadas con preparar el lote de venta para ser embarcado, reacomodando inventarios, empacando, trasladar el material al embarcadero y embarcar. Se prepara la papelería de embarque. Es importante que el personal de embarques conozca la política de prioridades en el procesamiento de órdenes, ya que no necesariamente siempre es de carácter primeras entradas, primeras salidas
5. Reporte del status de la orden: Cronológicamente está desligado de los pasos anteriores, y ha tenido gran auge este proceso recientemente. Consiste en dar retroalimentación del cliente sobre el status de su orden de procesamiento.

El área de producción, requiere de un equilibrado flujo de información, el cual debe recibir órdenes de trabajo por parte de ventas y/o distribución, para luego producir información a compras sobre el requerimiento de materiales y niveles de inventario de materia prima en existencia (*Narhasiman, 1998*).

Existen empresas manufactureras con alto grado de automatización, que utilizan los sistemas de información para el desarrollo de procesos industriales basados en inteligencia artificial. Uno de ellos es la Manufactura Integrada por Computadora (CIM, del inglés, Computer Integrated Manufacturing), que es un término cúpula que se refiere a la integración total del diseño y la ingeniería de productos, la planificación de procesos y la manufactura por medio de sistemas de computación (*Krajewski, 2000*).

Flujo de información no necesariamente significa computadoras (aunque es recomendable que todas las empresas cuenten con recursos electrónicos). Recordemos que muchas veces, las órdenes y controles industriales están hechos en formatos en manuscrito. Inclusive, recordemos el sistema Kanban, en el que la célula de información está en una ficha.

Siguiendo la cadena productiva, llegamos al departamento de compras. Por lo general, el departamento de compras necesita de requisiciones de compra de los diferentes departamentos para poder iniciar con el proceso de compra. Las requisiciones vienen por lo general de producción y de los encargados de vigilar los inventarios de materia prima, insumos y componentes. Compras necesita recibir información del departamento de finanzas, con el fin de conocer la liquidez con la que cuenta la organización y su programa de pagos. Con estas dos vertientes informáticas, compras procede a realizar la orden de compra o pedido a sus proveedores: el último eslabón en el flujo de información (*Leenders, 1997*).

Las personas encargadas de logística, particularmente en lo que refiere a la administración de inventarios, deben de monitorear constantemente las entradas y salidas de material en bodega, y verificar que las existencias que marca el sistema (teóricas), coincida con las existencias reales. Un error en el sistema de información, puede generar grandes estragos en la productividad de la empresa.

Uno de los objetivos que buscan los sistemas de información en empresas que practican la ACS, es minimizar o evitar el *efecto látigo*. Este fenómeno consiste en el aumento de la variabilidad de la demanda conforme se avanza en sentido contrario al flujo de materiales en la cadena de suministros. La variabilidad o irregularidad en

la demanda es causante de la pérdida de eficiencia en la cadena de suministros, complejidad administrativa, inventarios fuera de control (sobre inventarios o agotamientos) y problemas de calidad (*Simichi – Levi, 2000*).

Un sistema de información adecuado, que enlace las bases de datos entre clientes y proveedores a lo largo de la cadena de suministros, le permite al proveedor tener acceso a información más oportuna y veraz para el pronóstico y programación a corto y mediano plazo en compras, producción, distribución y ventas, minimizando – o incluso eliminando – el efecto látigo entre él y su cliente, obteniendo así los siguientes beneficios (*Droge, 2000*):

- Disminución del nivel de inventarios
- Mayor liquidez
- Entrega puntual en cantidad y calidad de pedidos
- Mejor coordinación entre compras, producción y ventas
- Al haber mejor coordinación en la cadena de suministros, se crean beneficios organizacionales al equilibrar la carga de trabajo

Ante esta necesidad, nació la técnica de intercambio electrónico de datos (EDI, del inglés Electronic Data Interchange). EDI es un sistema basado en información tecnológica que liga el sistema de distribución de los diferentes niveles del canal de distribución, facilitando el flujo de material y mejorando el servicio a través de la cadena productiva (*Larson, 2000*). EDI forma parte de un sistema de transacción electrónica entre dos empresas que comparten información bilateral, en un formato estandarizado (*Simichi-Levi, 2000*)

Con este sistema, dos o más empresas aliadas (clientes y proveedores) comparten un mismo sistema de información fundamentado en dos principales vías: inventario en existencia y solvencia económica al corto plazo (liquidez).

Con EDI, el proveedor se entera de los niveles de inventario de sus clientes, y si estos han llegado al punto de reorden, el proveedor emite órdenes de procesamiento para surtir las existencias de su cliente según políticas negociadas anticipadamente. Al ver su liquidez, el proveedor observa hasta qué punto su cliente tiene capacidad y poder de pago, o de crédito. Con esta manera de operar, se omiten todo el largo proceso de emisión de órdenes, compra y venta, así como la disminución de los niveles de inventario. El cliente está con la tranquilidad de que su proveedor siempre le garantizará los niveles de inventario que desee (<http://www.cs.vu.nl/~sbhulai/ecr/et.html>).

Debido a la naturaleza del EDI, es muy compatible con el sistema justo a tiempo, ya que estabiliza la demanda, se mejoran las rutinas de producción, y se procede el flujo de material solo cuando haya indicadores de información que indiquen adquisición de materia prima (*Droge, 2000*).

EDI es parte de una nueva herramienta en cadenas de suministro llamada respuesta eficiente al consumidor (ECR, del inglés Efficient Consumer Response), que consiste en un apoyo del proveedor sobre el control y ACS de su cliente, participando en las actividades y procesos que dan servicio al consumidor (al cliente del cliente) – se hablará un poco más sobre este tema más adelante -. Otras tecnologías relacionadas con el manejo de la información en la ACS son:

- Intercambio electrónico de fondos
- Código universal de producto
- Información de punto de venta
- Transformación por radio frecuencia
- Ordenación de pedidos asistido por computadora

No sería prudente concluir este capítulo, sin haber comentado una modalidad de comercio e intercambio de información entre clientes y proveedores, muy usado actualmente: el comercio electrónico o e-commerce.

El comercio electrónico se lleva a cabo a través de redes especializadas como el internet, el Intranet y el extranet. Simichi-Levi (*2000*) enumera nueve ventajas de usar esta modalidad:

1. Las compañías y agencias publicitarias tienen una presencia global en el mercado, y el cliente tiene varias opciones a escoger en un ambiente de información muy amigable y rápido.

2. Las compañías pueden mejorar su competitividad y calidad de servicio gracias a que pueden tener acceso de su propia información en cualquier lugar y a cualquier hora.
3. Las empresas pueden monitorear la demanda potencial de cada producto, mediante el conteo del número de accesos detectados a su dirección web, por parte de los clientes potenciales o reales.
4. Las compañías pueden recopilar información sobre las preferencias, necesidades y otras características importantes de los clientes.
5. La respuesta de la cadena de suministros es muy corta.
6. Los roles del intermediario son minimizados o anulados, contribuyendo al margen de utilidad de las empresas.
7. Gracias a la agilidad de este medio, se pueden hacer ofertas estratégicas a los clientes.
8. Con el e-commerce, se pueden crear empresas virtuales que subcontraten todo (outsourcing).
9. Las compañías pequeñas que tienen pocos recursos para infraestructura y mercadotecnia, pueden aprovechar este medio económico.

## **2.7.- Metodologías relacionadas con la Administración de la Cadena de Suministros**

Una vez explicado a grandes rasgos, los puntos más importantes de la cadena de suministro a través de la red logística, se procede a analizar aspectos específicos de técnicas, disciplinas y filosofías relacionadas con la ACS, que impactan en una empresa, o en cadenas productivas.

### **2.7.1.- Respuesta Eficiente al Consumo (ECR)**

La respuesta eficiente al consumo (ECR, del inglés, Efficient Consumer Response) es una técnica adoptada por la industria del consumo como estrategia de negocio donde los distribuidores, proveedores, y minoristas trabajan en conjunto para llevar el producto al consumidor con el menor costo, el menor tiempo y la mejor calidad posible. Los ahorros se producen al reducir los costos de la cadena de abastecimiento y de inventario, mediante la racionalización y automatización de los sistemas de distribución desde al cadena de producción hasta la caja en el punto de venta. El objetivo del ECR es conseguir que los proveedores y minoristas colaboren estrechamente para ofrecer un valor adicional al cliente final, aumentando al máximo la satisfacción del consumidor y reduciendo al mínimo los costos (*Organización Internacional del Trabajo, 1999*).

Los inicios de esta técnica, datan en los centros de autoservicio, en el que los proveedores se les facultaba para monitorear y participar en el servicio al cliente y en el control de sus inventarios bajo un sistema "jalar", en el que el espacio de anaquel y la rotación del inventario es también responsabilidad del proveedor (*Whipple 1999*). Una de las técnicas auxiliares al ECR es el Inventario Manejado por los Proveedores (VMI, del inglés, Vendor Managed Inventory); consiste en la administración del inventario de materia prima por parte de los proveedores, bajo la política de inventarios y servicio al cliente establecida por la organización (*Waller, 1999*). Los proveedores involucrados son responsables del anaquel o sector del almacén que les corresponde, con un volumen de inventario preestablecido, y con un punto de reorden según la política. Para lograr que opere eficientemente un sistema con VMI, es necesario de la utilización redes electrónicas de información entre cliente y proveedor; el Intercambio Electrónico de Datos (EDI) ofrece una buena alternativa para operar sistemas con VMI.

El ECR, como su versión VMI, requiere de alianzas estratégicas equilibradas, en la que los proveedores tengan facultades y obligaciones para con su cliente en lo que respecta al abastecimiento, resurtido continuo y manejo de inventario. Una vez consolidado el ECR, la empresa puede estar segura del abasto oportuno y eficiente, ya que su proveedor se encargará de proporcionarle las existencias para su buen funcionamiento, sin haber excesos de inventario; a su vez, el proveedor tendrá más confiabilidad sobre qué producir, cuánto producir, cuándo producir, a dónde distribuir y con qué calidad, optimizando de esta manera el flujo de materiales a través de la cadena de suministros (*Stank, 1999*) En la figura 2.5 se muestra un esquema del funcionamiento de ECR, VMI y EDI bajo la perspectiva de la Administración de la Cadena de Suministros.

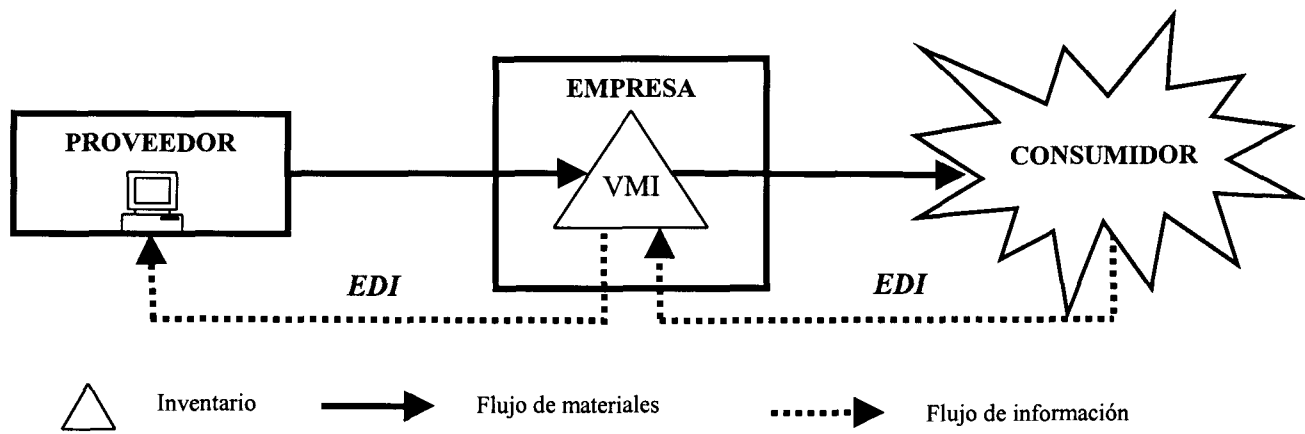


Figura 2.5: Respuesta Eficiente al Consumo (ECR) utilizando VMI y EDI

Peter Eltink (1999) resalta la importancia de la Administración por Categorías en la implementación del ECR – otra técnica auxiliar al ECR –, que consiste en el control y planeación del ciclo de vida de un producto bajo un sistema ECR. Esta planeación puede ser de mediano o largo plazo (según el ciclo de vida del producto). Con esta técnica, el proveedor analiza y expone la introducción y desarrollo de nuevos productos para el cliente, analizando y valorizando las siguientes variables:

- Diseño y desarrollo del producto
- Estudio del mercado del producto
- Lanzamiento del producto
- Monitoreo de la vida útil del producto en el mercado
- Desarrollo de canales de comercialización
- Estudio logístico del producto en anaquel
- Análisis del producto dentro de ACS

Existe además la técnica Cruce de Andén, que considera el movimiento de producto en el almacén con el mínimo manejo de producto. Los productos no se almacenan, sino se colocan directamente en los camiones distribuidores, los cuales van directamente a las tiendas de menudeo. Los materiales rara vez pasan más de 10 a 15 horas en bodega. Este sistema disminuye el costo de inventario e incrementa enormemente la rotación de inventario (*Simchi-Levi, 2000*). Por supuesto, este sistema tan pretencioso requiere las siguientes prácticas para que funcione:

- Los centros de distribución, tiendas de menudeo y proveedores deben de estar contactados con un buen sistema de información que asegure la perfecta sincronía de sus tiempos y movimientos. La herramienta de EDI es de gran ayuda en estos casos.
- Se requiere un sistema de transporte rápido y eficiente.
- Se requieren pronósticos muy acertados .
- Se requiere de sistemas flexibles de transportación, almacenamiento y recepción.
- Este sistema es flexible solo con grandes sistemas de producción.

### 2.7.2.- Subcontratación (outsourcing)

La subcontratación, outsourcing o aprovisionamiento externo, es la delegación de actividades que emite la empresa para con un proveedor. En otras palabras, algunos de los eslabones de la cadena de suministros de la empresa, son operados por un proveedor externo. Varias operaciones logísticas pueden ser operadas bajo este sistema, como almacenamiento, distribución, empaque, reclutamiento de personal, etc. Las ventajas de este sistema son (*Maltz, 1999*):



- La empresa no invierte tiempo en actividades necesarias, pero que ocasionan un gran esfuerzo para su control y administración
- Paga solo por trabajos realizados
- Tiene mayor liquidez en caja
- Menor riesgo a la inversión
- Mejor control y Administración de la Cadena de Suministros

La decisión de optar por el outsourcing no debe ser trivial, porque la empresa debe tener, primero, un claro entendimiento de cuáles son sus capacidades fundamentales y cómo podrá conservarlas. El uso de esta técnica tiene importancia directa para la ACS por sus consecuencias en términos de control y flexibilidad (*Krajewski, 2000*).

### **2.7.3.- Integración de la Planeación de Recursos (ERP)**

La Integración de la Planeación de Recursos (ERP, del inglés, Enterprise Resource Planning), es básicamente todo lo que tiene que ver con integración y control de los procesos de los negocios dentro de la cadena de suministros mediante el uso de sistemas electrónicos de información, con el fin de servir al cliente. El ERP nace de la evolución de las técnicas de MRP y MRP II observadas en la planeación de la producción, sin embargo, existen diferencias basadas en tres puntos esenciales (*Ptak, 1999*):

- Involucra en la planeación operativa y táctica a clientes y proveedores.
- Considera en la planeación aspectos de calidad total, mantenimiento y administración de personal
- Tiene un enfoque en la ACS

La metodología de ERP puede ser empleada como una herramienta auxiliar en la ACS, desarrollada a partir de la administración de la producción, conciliando la oferta de los proveedores, la demanda de los clientes y el nivel de inventarios.

La aplicación del modelo ERP se encuentra en paquetes computacionales especializados, donde se registran todas las transacciones dentro de la empresa y la capacidad instalada de la misma. Con esta herramienta, se puede programar y manejar el flujo de materiales, personal, efectivo e información a lo largo de la cadena interna y externa de suministros, mediante el conocimiento la demanda, la capacidad instalada (máquinas, recurso humano y efectivo) y los niveles de inventario dentro de la empresa. Además, el ERP permite al usuario recrear posibles escenarios futuros (modelación) mediante el uso de la técnica de simulación. El software ERP debe ser alimentado con las restricciones de capacidad de planta y liquidez, con el fin de calcular el proceso óptimo global del negocio. ([www.manufacturingsystems.com](http://www.manufacturingsystems.com)).

### **2.8.- Megatendencias en la Administración de la Cadena de Suministros**

La principal característica de la nueva era de los negocios es la globalización hacia mercados internacionales. Día con día se abren cada vez más las fronteras, y la mercancía transita de país en país cada vez con menos restricciones. Esta situación trae consigo oportunidades y amenazas para las compañías de todo el mundo, donde solo sobrevivirán los más competitivos. La Administración de la Cadena de Suministros juega un papel importante ante esta situación, ya que los eslabones de esta cadena pueden estar físicamente localizados en diferentes países.

A México le compete todo el potencial del mercado mundial, pero especialmente a nuestro socio principal: Estados Unidos de América. El TLC y la globalización ha sido uno de los principales medios por el cual se han mejorado muchos parámetros productivos dentro de las empresas mexicanas, incluyendo la Administración de la Cadena de Suministros. La presión de compra – venta , así como el “benchmarking” de los factores críticos de éxito, son los agentes pujantes del desarrollo de las economías bajo esquemas de libre mercado (*Callahan, 2000*).

Para concluir con esta sección, se muestra un resumen de un estudio hecho por Bowersox, Closs y Theodore (2000) ,sobre las megatendencias de la Administración de la Cadena de Suministros que revolucionarán la

manera de operar las empresas en los próximos años, que en cierta medida, resumen los puntos abarcados en esta sección:

1. De Servicio al cliente a administración de relaciones: Consiste en establecer alianzas estratégicas con los clientes, con el fin de crear sistemas operacionales que agilicen la relación con el cliente, mejorando la productividad de ambas partes.
2. De adversario a colaborador: También relacionado con alianzas estratégicas. La tendencia de institucionalizar cada vez más convenios entre clientes, proveedores, e incluso, competidores, ha fortalecido el desarrollo de los negocios abiertos, mejorando la confiabilidad en el abasto y la venta, y contribuyendo al desarrollo financiero del negocio.
3. De pronóstico a flexibilidad: Antiguamente, la planeación estratégica y los presupuestos, estaban fundamentados en pronósticos de mercado. Desgraciadamente, la experiencia ha demostrado un alto grado de incumplimiento de los pronósticos debido a la incertidumbre y al caos. Se requiere que las empresas de clase mundial, tenga los mecanismos necesarios para ser lo suficientemente flexibles ante los repentinos cambios del mercado, la tecnología y la información, con el fin dar una respuesta más rápida al cliente. Bajo este punto de vista, técnicas como el MRP (Material Requirement planning), darán lugar a otras más flexibles, como ERP (Enterprise Resource Planning), en lo que se refiere a cadena de suministros.
4. De experiencia a transición estratégica: La manera en que se toman las decisiones en una empresa, deben estar respaldadas con argumentos sólidos de los sistemas de información y del *expertís* laboral. El empirismo basado en hechos históricos (experiencia), resulta incierto debido a los constantes cambios metamórficos del mundo de los negocios.
5. De valor absoluto a relativo: Las empresas de clase mundial deben de ser lo suficientemente flexibles ante el drástico cambio de las principales variables que afectan el negocio. Se enfatiza en los cambios repentinos del mercado financiero.
6. De funcional a integración de procesos: El sistema tradicional de estructurar jerárquicamente a la empresa en departamentos (funcional), trae como consecuencia el riesgo de fomentar productividades locales con objetivos diferentes. Los negocios contemporáneos visualizan a la empresa desde un punto de vista integral, sistémico y holístico. El concepto de cadena de suministros, es un enfoque integrador de todas las funciones de los departamentos del área de logística: abastecimiento, administración de la producción, almacenaje y distribución.
7. De integración vertical a virtual: Antiguamente, las empresas con mayor integración vertical, presentaban enormes utilidades y dominio del mercado, debido al poder de negociación. En nuestros días, si bien esto podría ser una ventaja, las empresas se enfrentan hoy con la dificultad de administrar empresas gigantescas, o bien, invertir en nuevas empresas dentro de la integración vertical, en vez de tener liquidez operativa. La tendencia ahora es la especialización, o el delegar actividades de arriba o abajo a externos (outsourcing).
8. De información acumulada a compartida: Si bien es necesario preservar la confidencialidad de la información de la empresa, es indispensable crear los mecanismos para que los clientes y proveedores internos y externos, posean ente ellos información relevante sobre las variables de la cadena de abastecimiento. Con esta medida, se agiliza el flujo de materiales e información, y se rompen varias barreras burocráticas, mejorando así la productividad global del negocio. Una forma de compartir información es utilizando la técnica de EDI.
9. Del entrenamiento al conocimiento basado en el aprendizaje: Las empresas modernas emplean técnicas de desarrollo y aprendizaje organizacional, que integren armoniosamente el desarrollo laboral del trabajador, en vez de conformarse con solo la capacitación.
10. De la contabilidad tradicional a la administración basada en el valor: La meta final de las organizaciones lucrativas, es maximizar la rentabilidad del sistema; además, se exige que esta rentabilidad sea superior a la tasa líder del momento. A esto se le conoce como Valor Económico (EVA, del inglés, Economic

Value Added). Esta nueva visión de los negocios, permite evaluar ácidamente la rentabilidad de las empresas.

Estas megatendencias, están empapadas de las filosofías de calidad de servicio al cliente, y señala que el cliente califica y da valor al producto bajo tres perspectivas de análisis:

- Valor económico: Es evidente que los clientes buscarán los artículos o servicios al menor precio posible en el mercado. Los sistemas logísticos debe buscar optimizar los recursos, con el fin de minimizar sus costos de operación.
- Valor de mercado: El cliente buscará proveedores accesibles, que ofrezcan sus productos en el lugar adecuado, en el tiempo adecuado, y con la calidad requerida; en otras palabras, el cliente escogerá a los proveedores que mejor practiquen la ACS.
- Valor de diversidad de opción: El cliente preferirá los proveedores con mayor surtido, y que sean lo suficientemente flexibles como para adaptarse a las cambiantes necesidades del consumidor (facilidad, empaque, medidas, modo de entrega, etc).

La supervivencia de las empresas ante la nueva era de la información, globalización y Administración de la Cadena de Suministros, debe estar enfocada siempre en buscar, diseñar, planear, operar y evaluar solo actividades que generen valor agregado al cliente. Sin esta vía, la rentabilidad en la ACS será muy difícil de conseguir.

## **2.9.- Administración de la Cadena de Suministros en el sector agroalimentario**

La ACS en el sector agroalimentario no se ha desarrollado con la misma magnitud que otros sectores productivos; los principales avances que ha habido en esta materia, han sido en el sector manufacturero y comercial. Las principales investigaciones agropecuarias en ACS, han sido desarrolladas por especialistas en el área de agronegocios y economía agropecuaria. Los primeros reportes en este ramo se desarrollaron a fines de la década de los noventa, y se han llevado a cabo como evolución de otras herramientas económico-administrativas, como la administración de cadenas de valor, logística agroalimentaria y administración de la demanda de productos agropecuarios. Algunas de las principales diferencias de la ACS en el sector agroalimentario con respecto al manufacturero son (*abstraído de Alonso 1999; Cotterill, 2001; García, 2000, Key, 2000; Solana, 1998; CPA, 1994*):

- Mercado estacional, principalmente en productos agrícolas y pesqueros
- Ciclos productivos más largos (los ciclos agrícolas o pecuario duran varias semanas, a diferencia del manufacturero, que dura algunas horas)
- Debido a lo largo del ciclo de producción agropecuario, el sistema es menos flexible a los cambios de oferta o demanda
- La red de abasto es por lo general más compleja que la red de distribución a la venta, ya que la compra se hace por lo general a varios pequeños productores, y la venta se hace a los grandes acaparadores agroindustriales – que son pocos comparado con los productores -.
- Muchos productos son perecederos, y requieren de consideraciones logísticas especiales
- Hay más intermediarios en la cadena productiva
- Menor aplicación de filosofías de calidad, valor agregado al producto y desarrollo de proveedores

Las principales investigaciones realizadas de ACS en el sector agropecuario han sido en el almacenamiento de granos y oleaginosas, analizando sus costos de transacción, de manejo, financieros, riesgo, y su interrelación con la demanda (Chavas, 2000). Una de las principales diferencias en la administración de inventarios entre el sector agropecuario y el manufacturero o de servicios, radica en que las bodegas de productos agropecuarios deben de almacenar grandes cantidades de inventario, de tal manera que se pueda contener la zafra de cierta zona, en una temporada de cosecha específica. Es por eso, que en granos básicos de ciclo anual, las coberturas promedio pueden oscilar entre cuatro y seis meses.

El área de administración de la producción en el sector agropecuario, está muy ligada al conocimiento agronómico, por lo que sale del alcance de la tesis, aunque existe el vínculo de las funciones de producción, como herramientas de optimización en la producción agropecuaria (García, 1995). En el área de análisis de la

demanda y distribución, se han hecho varios estudios económicos de diversos productos agropecuarios y patrones de demanda. Key, Sadoulet y Janvry (2000), desarrollaron modelos de pronóstico de demanda, enfocados en los costos de transacción e inventarios en granos básicos. Otros autores han estudiado los modelos estocásticos de la demanda de productos agropecuarios, y han desarrollado modelos para su pronósticos, medición de riesgos y elasticidad de la demanda (Beach, 2001; Dow, 1999, Kenneth, 1999).

Steven W. Omalmo (1998), desarrolló modelos de localización de facilidades y redes de distribución, para el almacenamiento de granos básicos en Kenya. Solana-Rosillo y Abbott (1998), hicieron un estudio de sistemas de distribución y abasto internacional de la agroindustria vitivinícola, entre Estados Unidos, España y Australia, donde se analizaron las oportunidades y amenazas de la apertura comercial de la uva y el vino, en función de su repercusión en la cadena de suministros de este sector.

En el área de manejo de información, como elemento clave en la Administración de la Cadena de Suministros en el sector agropecuario, Kinsey (2000) se enfoca en el uso de herramientas informáticas como el comercio electrónico, para sacar ventaja a economías de escala y disminuir costos de transacción del producto al distribuidor y minorista. Buhr (2000) discute sobre las transformaciones que tendrán los sistemas de información en el sector agroalimentario, en función de las nuevas tecnologías de información, las características organolépticas y de calidad de los productos, y la estructura de mercado de las empresas involucradas en la cadena de suministros.

Cotterill (2001) analiza y modela situaciones de crecimiento y organizaciones verticales en el desempeño de la industria alimentaria, a través de la cadena de suministros. Una forma de consolidar estas organizaciones verticales, es mediante alianzas estratégicas entre cliente y proveedor, que permitan eliminar costos innecesarios, incrementar la velocidad de respuesta, y mejorar la calidad en el producto y servicio.

Específicamente en el sistema agroindustrial de bovinos de carne, también ha habido pocos avances en la investigación de la ACS en comparación de otros sectores; las investigaciones más importantes en esta materia en el sector bovinos ha sido en Estados Unidos, y se han enfocado en integrar la cadena productiva de bovinos, que es muy similar a la del norte de México -ranchos ganaderos, engordas, rastros, empacadoras, minoristas e intermediarios- (Ward, 2000).

Se han desarrollado otras áreas de investigación, relacionadas con planeación estratégica, cadenas de valor y agronegocios en la ganadería y tablajería. Por ejemplo, en Estados Unidos se han hecho varios estudios de mercado y planeación estratégica para ranchos ganaderos (vaca-becerro), engordas, rastros y empacadoras (Paul, 2001; Innes, 2000; Ward, 1999; Paul, 1999; Walburger, 1998). En México se han hecho estudios por la SAGAR (ahora Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación - SAGARPA), sobre análisis de la ganadería en México y sus áreas de oportunidad (García, 1999); inclusive se han hecho estudios estratégicos para la Unión Ganadera Regional de Nuevo León (CPA, 1994).

Algunos especialistas en el área de economía de la carne de res, han hecho investigaciones relacionadas con el estudio de la demanda, su pronóstico, su variabilidad, y su impacto en la fijación de los precios a través de la cadena de suministros (Sarmiento, 2000; Hamilton, 2000).

Finalmente, se han desarrollado algoritmos y metodologías en el manejo de sistemas e información, relacionados con la Administración de la Cadena de Suministros en el sistema agroindustrial de bovinos de carne. Salin (200) analizó en su trabajo de investigación, la forma en que las empresas utilizan los sistemas de información para facilitar las funciones productivas en la cadena de suministros de bovinos, en función de la demanda y especificaciones de calidad de los clientes. Viaene, Gellynck y Verbeke (1998), desarrollaron un análisis sobre las oportunidades y problemas de introducir un sistema de mercado electrónico para ganado en Bélgica, tomando como referencia los mercados electrónicos ya existentes en Francia y Gran Bretaña. El enfoque de esta investigación, se realiza bajo la directriz de la ACS, que tiene la peculiaridad que en Bélgica, el ganado se engorda en potrero, al igual que en las zonas tropicales de México.

Otro ejemplo de aplicación de sistemas de información en el negocio de la carne de res, es el programa "Ranch to rail", mejor conocido en español como "del rancho al riel o del rancho al gancho" (<http://animalscience-extension.tamu.edu/frameset.html>). Este programa de extensión de la Universidad de Texas A&M, consiste en un sistema de identificación de cabezas, canales y cortes individualizado, a través de toda la cadena de suministros. El sistema de información lo administra Texas A&M, y se sirve de este, para recopilar datos sobre la calidad de la carne en las empacadoras y tiendas de conveniencia; estos datos se procesan, y gracias al sistema de

información individualizado, proceden a emitir información sobre la calidad de la carne a los engordadores y ganaderos. Con esta información, las engordas y los ranchos reciben una retroalimentación de la calidad del ganado que están produciendo, logrando así formar programas de mejora continua confiables y precisos.

## 3.- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1.- Objetivo de la investigación

Esta investigación de tesis explora, analiza y evalúa a las empresas involucradas en la cadena de suministros del sistema agroindustrial de bovinos de carne de Nuevo León - las cuales se denominarán a lo largo de la tesis como *eslabones* - así como sus interrelaciones entre ellos, y la visión integral de toda la cadena. Sin embargo, al inicio de la investigación, se comprobó que las principales fuentes de abastecimiento de ganado flaco para las engordas de Nuevo León comprenden los estados de Tamaulipas, San Luis Potosí (sólo la Huasteca), Veracruz y Chiapas, y en menor escala Nuevo León, Coahuila, Tabasco y la República de Nicaragua (más adelante se detallará esto en la sección de resultados). Es por eso, que también se incluyó en la investigación todas estas zonas ganaderas, proveedoras de becerros para Nuevo León.

Los eslabones de la cadena productiva a analizar del sistema agroindustrial de bovinos de carne, se muestran en la red logística de la figura 3.1; de todos estos eslabones, se hará énfasis en este trabajo de investigación, en siete giros empresariales que son centrales en esta cadena productiva (en la figura 3.1 están enmarcados con líneas gruesas):

- Ranchos ganaderos de cría y repasto, y uniones ganaderas regionales
- Intermediarios de ganado flaco
- Comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado de engorda
- Engordas en corral
- Introdutores de canales
- Rastros
- Empacadoras (plantas integradas con rastro y sala de despiece)

La forma en que se escogieron estos siete eslabones en particular, se explicará a lo largo de este capítulo, y se profundizarán los aspectos técnicos de este sistema agroindustrial en el anexo 2; además, algunos autores han manejado esquemas similares para hacer este tipo de estudios agroindustriales (*CPA, 1994; García, 2000; Innes, 2000; López, 1998; Salin, 2000; Ward, 2000*).

En la investigación de campo, se busca recopilar por medio de entrevistas y encuestas, información relacionada con los factores críticos de éxito de la cadena de suministros. Gran parte de los datos están relacionados con temas de interés logístico, generales y estratégicos; las preguntas de investigación se resumirán en cinco componentes básicos, que son los elementos esenciales de análisis de toda cadena de suministros (*Simichi – Levi, 2000; Pau I Cos, 1998; Ballou, 1999; Krajewski, 2000; Bowersox, 2000; Ptak, 1999 y otros*).

- Sistema de abastecimiento
- Sistema de manejo de inventarios
- Sistema de producción
- Sistema de administración de la demanda y distribución
- Sistema de información

No en todos los eslabones se aplican estos cinco componentes internos; por ejemplo, en los ranchos ganaderos, el manejo de inventarios y la producción, se analizan bajo un solo enfoque (ver el anexo 2), y los intermediarios no manejan sistemas de producción; además, en cada entrevista se realizan preguntas generales sobre la empresa, como nombre, giro, antigüedad, número de trabajadores y aspectos estratégicos – más adelante, en este mismo capítulo se profundizarán estos detalles -. Una vez obtenida la recopilación de datos, se procede a analizar y a clasificar la información obtenida, con el fin de realizar una evaluación integral de la cadena, bajo la perspectiva de la Administración de la Cadena de Suministros (ACS), para después implementar un paquete tecnológico que busque mejorar estratégicos en el sistema agroindustrial de bovinos de carne.

### 3.2.- DISEÑO DEL CUESTIONARIO

La principal herramienta utilizada en el proceso metodológico de la tesis fue la entrevista a las empresas relacionadas en el sector de bovinos de carne, y en menor proporción la encuesta vía electrónica o telefónica - dirigida principalmente a los ranchos y uniones ganaderas regionales quienes se encuentran geográficamente distantes a Monterrey -. Ambos métodos provienen de un mismo cuestionario, la diferencia entre ellos radica en que la entrevista tiene la posibilidad de extender y complementar las respuestas del cuestionario. Como cada

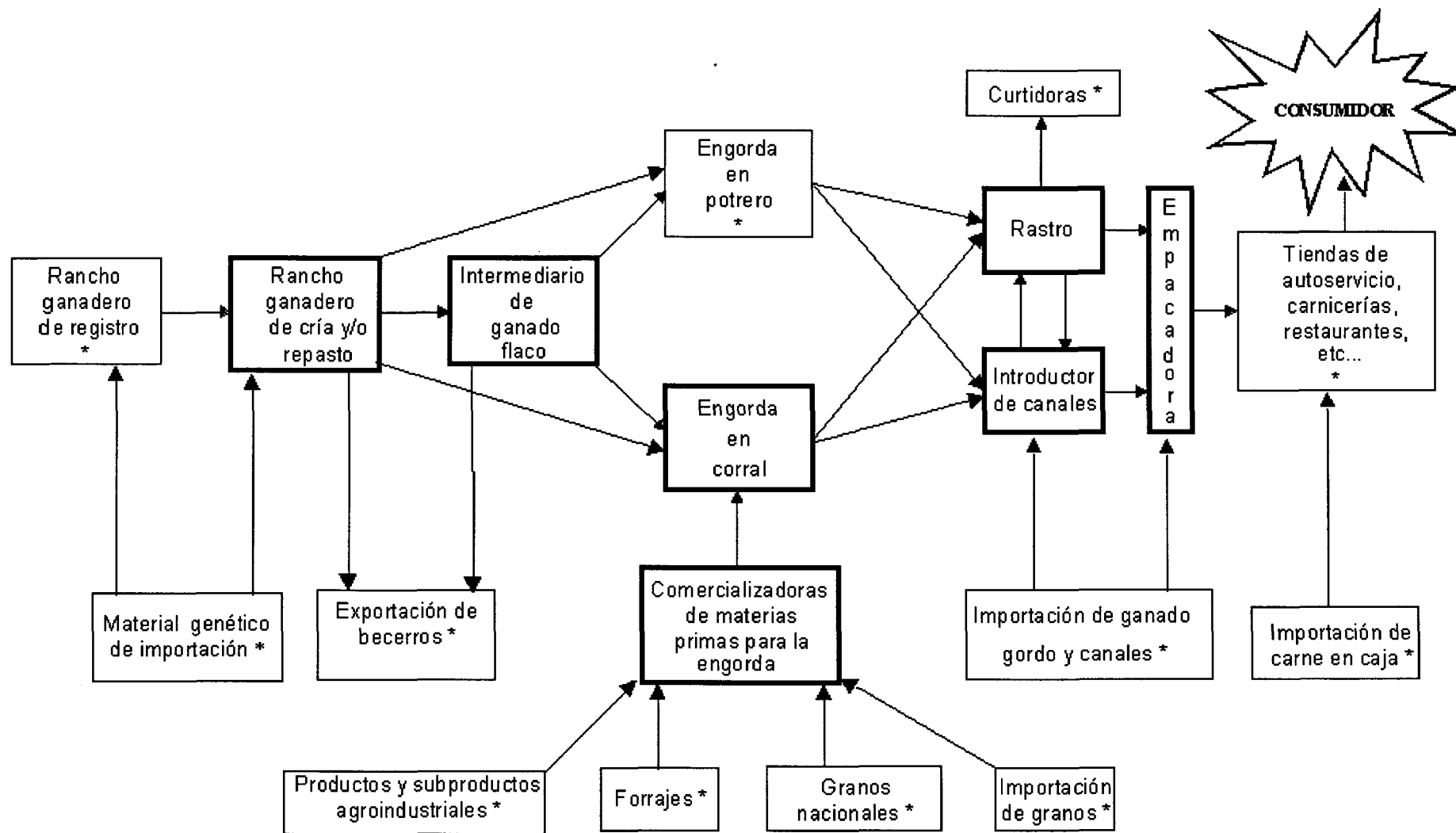


FIGURA 3.1: Red logística del sistema agroindustrial de bovinos de carne

\* Estos eslabones son solamente ilustrativos, ya que no se incluyeron en esta investigación.

eslabón de la cadena productiva de bovinos comprende diferencias estructurales y de negocio, a cada eslabón se le hizo su propio cuestionario – para ver aspectos técnicos y operativos de cada eslabón, vea el anexo 2 -.

El diseño del cuestionario se realizó mediante un proceso exhaustivo de análisis de un cuestionario testigo, proveniente de una lista de varias preguntas generadas a partir de las referencias bibliográficas. A continuación se presenta el algoritmo que se siguió para la elaboración del cuestionario de la investigación, y en la figura 3.2 se muestra el diagrama de flujo de este proceso:

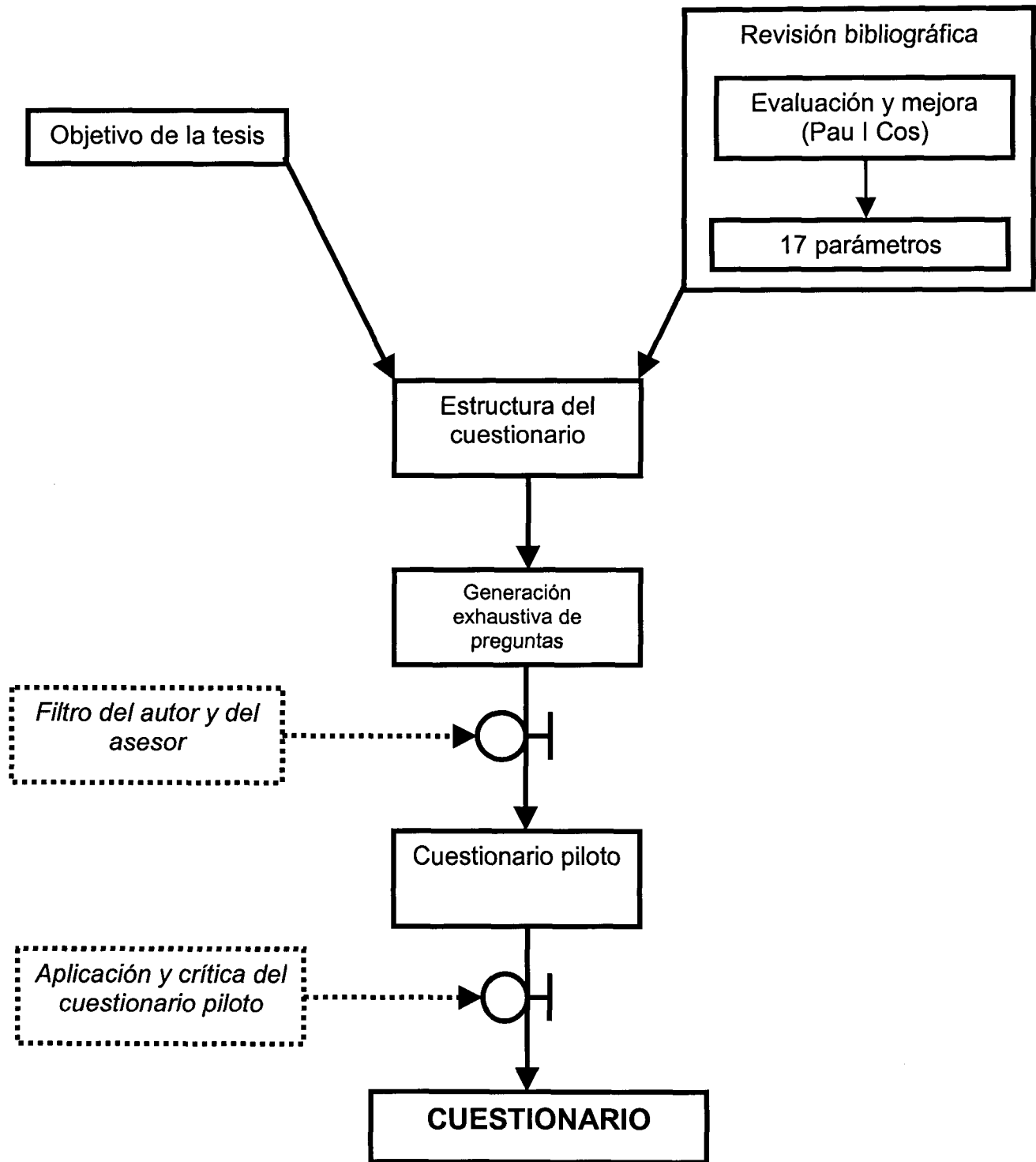


FIGURA 3.2: Diagrama de flujo del proceso de definición del cuestionario para la investigación



**1.- Objetivo de la tesis:** Primeramente, se analizó el objetivo del trabajo de tesis, que básicamente está fundamentado en dos acciones: análisis y modelación (para más detalles, ver la introducción). El cuestionario es la principal herramienta para el análisis, por lo que el diseño del mismo, debe estar orientado al diagnóstico del sistema agroindustrial bovino en todos su eslabones y componentes.

**2.- Revisión bibliográfica:** Para el diseño de este cuestionario, fue necesario de la recopilación de varias fuentes bibliográficas, que sirvan como soporte para poder diagnosticar y evaluar la cadena de la carne de bovinos. Según la literatura revisada, la evaluación de un sistema de empresas, bajo la perspectiva de la administración de la cadena de suministros, no está fundamentada en parámetros estandarizados, ya que cada cadena productiva está constituida por una naturaleza que la hace única, y tiene sus propias circunstancias. Por lo general, los avances y mejoras de la cadena de suministros en varios casos, responden a situaciones relacionadas con pérdida de ventaja competitiva, pérdida del parcial o total del mercado, incremento en los costos operacionales y de transacción, crecimiento de la empresa, exploración de nuevos nichos de mercado (compra y venta) y mejora en la calidad del producto o servicio.

Cuando exista alguna de estas situaciones, se puede evaluar y proponer mejoras a la cadena productiva según la logística estratégica o la administración de la cadena de suministros. Pau I Cos (1998) propone un sistema de evaluación y mejora logística en cuatro etapas:

- |                            |   |                                       |
|----------------------------|---|---------------------------------------|
| 1.- ¿Cómo estoy?           | → | Revisión de la situación actual       |
| 2.- ¿Cómo quiero hacerlo?  | → | Definición del modelo de gestión      |
| 3.- ¿Con qué herramientas? | → | Definición del sistema de información |
| 4.- ¿Con qué organización? | → | Definición de la organización         |

En otras palabras, Pau I Cos (al igual que el método de investigación usado en este trabajo de tesis), busca primeramente realizar una evaluación del sistema (1), para luego replantear mejoras estratégicas (2) mediante el uso de herramientas logísticas e informáticas (3) y la reestructuración de los sistemas organizacionales (4) – de este último aspecto se detalla muy poco en esta tesis, ya que el énfasis de la investigación no son los sistemas organizacionales -.

Para proceder a la primer etapa (evaluación), se hizo una búsqueda literaria exhaustiva de los parámetros generales y factores críticos de éxito de la ACS, cuya aplicación sirve para poder evaluar a una empresa o cadena productiva. Estos parámetros se mencionan a continuación en forma de 17 preguntas, y se anexa las referencias bibliográficas de donde provienen:

- ¿El producto está siempre en el lugar indicado, con la cantidad indicada y en el tiempo acordado? (*Simichi – Levi, 2000*)
- ¿El producto y el servicio son de calidad? (*Simichi – Levi, 2000; Evans, 1999*)
- ¿Son los costos de operación y transacción competitivamente bajos? (*Simichi – Levi, 2000*)
- ¿Existen conflictos entre eslabones (internos o externos)? (*Simichi – Levi, 2000; Laseter, 1998*)
- ¿Las facilidades están ubicadas correctamente, con la capacidad y nivel de servicio adecuados? (*Bowersox, 2000; Key, 2000*)
- ¿Es frecuente que el producto se agote en algún punto de la cadena productiva? (*Ballou, 1999; Jones, 1999; Waller, 1999; Wisner, 2000*)
- ¿Es frecuente que el producto esté en sobre-inventario en algún punto de la cadena? (*Ballou, 1999, Narasimhan, 1998; Wisner, 1999*)
- ¿Los sistemas de distribución son adecuados y eficientes? (*Khiong, 2000; Bowersox, 2000; Marengo, 1998*)
- ¿Los sistemas de abastecimiento son adecuados y eficientes? (*Leenders, 1998; Wisner, 2000*)

- ¿Se toman decisiones analíticas sobre la cadena de suministros? (*Simichi – Levi, 2000; Ballou, 1999; Keith, 1999*)
- ¿El sistema mantiene el flujo de materiales e información más o menos constante? (*Simichi – Levi, 2000; Ballou, 1999; Leenders, 1997*)
- Si la pregunta anterior fue negativa ¿el sistema es flexible a los altibajos de oferta o demanda? (*Dow, 1999; Vickery, 1999*)
- ¿Es significativo el efecto "látigo"? (*Simichi – Levi, 2000*)
- ¿Existen un adecuado intercambio de información entre eslabones (internos y externos)? (*Bhur, 2000; Droge, 2000; Kinsey, 2000; Larson, 2000; López, 1998; Ptak, 1999; Salin, 2000*)
- ¿Es bueno el tiempo de respuesta entre eslabones (internos y externos)? (*Sarmiento, 2000; Simichi – Levi, 2000; Kinsey, 2000*)
- ¿Existen alianzas estratégicas que den valor agregado al producto, mejoren la penetración del mercado, faciliten las operaciones, promueven la incorporación de tecnología, fomenten el crecimiento estratégico, mejoren las habilidades organizacionales e incrementen la solvencia financiera? (*Stank, 1999; Simichi – Levi, 2000; Laseter, 1998; Maltz, 1999*)
- ¿Están integrados los componentes de una cadena interna de suministros (abastecimiento, manejo de inventarios, producción y ventas)? (*CPA, 1994; Maltz, 1999*)

**3.- Estructura del cuestionario:** Después se procedió a determinar la estructura del cuestionario, basado en el objetivo de la tesis y los parámetros de evaluación (en forma de pregunta). Se buscó incluir aspectos de los componentes de abastecimiento, inventarios, producción y distribución en los siguientes nueve eslabones:

- Ranchos ganaderos
- Engordas en potrero
- Transportistas de ganado
- Intermediarios de ganado flaco
- Comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado
- Engordas intensivas
- Rastros e introductores de canales
- Empacadoras
- Plantas integradas (rastros y empacadoras)

**4.- Generación exhaustiva de preguntas:** Con información bibliográfica relacionada con la cadena de bovinos, se llevó a cabo una generación exhaustiva de 409 preguntas, buscando abarcar los componentes de la cadena interna de suministros en los nueve eslabones que originalmente se habían seleccionado.

**5.- Filtro del autor y del asesor:** Se llevó a cabo un primer filtro de preguntas en coordinación con el asesor, seleccionando las preguntas más trascendentales para el trabajo de investigación. En este punto se añadieron también preguntas básicas sobre los datos de la compañía que se aplican a todos los investigados sin distinción de eslabón – como nombre, número de trabajadores, vías generales de mejora y áreas de oportunidad -

**6.- Cuestionario piloto:** De acuerdo al filtro del punto 5, se realizó el cuestionario piloto con 278 preguntas. En el anexo 3 se muestra este cuestionario, indicando el eslabón al que pertenecen las preguntas, y al componente al que se refieren dentro de la cadena interna de suministros. Se buscó que las posibles respuestas de este cuestionario piloto, sirvan para responder las 17 preguntas del segundo punto del diseño del cuestionario, con el fin de poder tener la información suficiente para evaluar a la cadena productiva del sistema agroindustrial de bovinos de carne según la ACS.

**7.- Aplicación y crítica del cuestionario piloto:** Se procedió a pedir la opinión de seis especialistas e involucrados en el área agropecuaria, agroindustrial y cárnica, sobre el diseño del cuestionario piloto, y se les

pidió comentarios y posibles áreas de oportunidad de vanguardia que se pueden aplicar en el trabajo de investigación.

Con la información obtenida por los seis especialistas, se definió que el cuestionario y el trabajo de investigación, debe contener un énfasis en canales de abastecimiento, canales de comercialización, control de calidad, manufactura de productos con valor agregado, manejo de inventarios en empacadoras, alianzas estratégicas y manejo de tecnologías de información (este último se añadió como un nuevo componente a analizar dentro de la cadena interna de suministros).

**8.- Cuestionario definitivo:** Con esta investigación piloto, se delimitó el cuestionario definitivo de esta trabajo de investigación (anexo 4), formado por una sección de preguntas generales (que aplican para todos los entrevistados o encuestados), y un cuestionario para cada eslabón, clasificando a las preguntas de cada cuestionario, según el componente de la cadena interna de suministros al que se refiere - abastecimiento, inventarios, producción, distribución y tecnologías de información -. Se hizo además un cambio en la estructura de la cadena productiva, pasando de nueve a solo siete eslabones debido a las siguientes razones:

- Debido a que en Nuevo León casi no se practica la engorda en potrero, se omitió el eslabón de ranchos ganaderos de engorda en potrero
- Se omitió el eslabón de transportistas de ganado flaco, ya que su servicio es un insumo secundario dentro de la cadena principal, y en la mayoría de los casos, el flete lo realiza el mismo intermediario o el engordador.
- Los especialistas en le área de cárnicos aconsejaron separar los rastros de los introductores de canales, ya que manejan estructuras de negocio muy diferentes (para más detalles, ver el anexo 2).
- Y para agilizar el manejo de la información de este trabajo de investigación, las empresas integradas con rastro y empacadora, se les aplica el cuestionario para rastros, y una vez finalizado, se extiende a un cuestionario extra para empacadoras, desapareciendo los eslabones originales de empacadoras y de plantas integradas como entes independientes a los rastros, y se diseñó un nuevo cuestionario para empacadoras como una continuación a los rastros.

### 3.3.- Metodología general

El sistema utilizado para definir a las empresas a investigar, fue mediante la búsqueda exhaustiva de nombres, direcciones y teléfonos de las empresas relacionadas en el ramo, vía la base de datos de socios, beneficiarios o clientes de la Subsecretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de Nuevo León (SSDA), la Unión Ganadera Regional de Nuevo León (UGRNL), la Asociación de Engordadores del Noreste y el directorio ganadero nacional. A su vez, se le pedía a cada entrevistado que facilitara nombres de otras empresas relacionadas.

Con la base de datos de las empresas, se procedía a llamar vía telefónica a cada una de ellas, con el fin de programar una cita para realizar la entrevista, o bien, en las empresas localizadas fuera de Nuevo León, se les pedía telefónicamente que llenaran la encuesta que se les mandó por correo electrónico.

Se buscó que la muestra investigada fuera representativa de la población de empresas relacionadas en el ramo de bovinos de carne, buscando cumplir las siguientes características del muestreo:

- Equilibrio entre todos los eslabones de la cadena de suministros: Es decir, se entrevistó o encuestó empresas de los diferentes eslabones en Nuevo León y su zona de abastecimiento, según el número de empresas totales existentes en el universo estadístico del eslabón de la cadena a la que pertenecen.
- Variabilidad y representatividad entre las empresas entrevistadas de un mismo eslabón: Se buscó que las empresas de un mismo eslabón representen a los diferentes prototipos comerciales del giro empresarial; se pretende abarcar las empresas chicas como a las grandes, privadas y públicas, empresas con diferentes sistemas de producción, abastecimiento y comercialización.

- Actualización: Las encuestas y entrevistas fueron aplicadas en el período comprendido entre marzo y agosto de 2001.

Cabe mencionar, que debido a lo vasto que es la zona ganadera que se está investigando, es difícil obtener información confiable en un número tan resumido de encuestas y entrevistas dirigidas solo una pequeña muestra de ganaderos en un universo con miles de integrantes (la mayoría de ellos con menos de 50 vientres). Es por eso, que se encuestó o entrevistó a las asociaciones ganaderas regionales, y se hizo una investigación estadística de la ganadería en la zona de interés, con fuentes como el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el Centro de Estadísticas Agropecuarias (CEA), y la Secretaría de Economía – esta información se encuentra en el anexo 2 -.

Se enriqueció la investigación con dos entrevistas relacionadas con la ganadería y la engorda en Nuevo León, dirigidas a funcionarios públicos relacionados con el sector agropecuario de la Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario del gobierno del estado de Nuevo León, así como otras dos entrevistas a consultores del ramo agroindustrial, uno de ellos en el área de planeación estratégica agropecuaria, y el otro de consultoría de plantas de sacrificio y procesamiento de productos cárnicos.

En total, se hicieron veintisiete entrevistas y tres encuestas en todos los eslabones investigados, dando un total de treinta. A cuatro de los nueve individuos investigados del área de engordas, se les extendió la entrevista a otras áreas, ya que están integrados verticalmente hacia arriba; dos de ellos son introductores de canales, uno cuenta con rastro, y el otro tiene una planta integrada (rastro y empacadora); por lo tanto, solo son veintiséis sujetos investigados (cuatro de ellos se repiten). En la tabla 3.1, se presenta el número de entrevistas y encuestas que se hicieron en la investigación, según el eslabón al que pertenece cada empresa. Por fines de confidencialidad y ética empresarial, se guarda en secreto el nombre de la mayoría de las compañías que amablemente enriquecieron este trabajo de investigación con su conocimiento. El nombre de las empresas, la veracidad de la información, y la fidelidad metodológica, son del conocimiento y están avalados por el comité de tesis.

ESLABÓN	Entrevistas	Encuestas	TOTAL	Localizados en N.L.
Ranchos y uniones ganaderas	5	2	7	5
Intermediarios de ganado flaco	2	1	3	2
Comercializadoras de materias primas	1	-	1	1
Engordas	9	-	9	9
Introductores de canales	3	-	3	3
Rastros	2	-	2	2
Empacadoras y plantas integradas	5	-	5	5
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>27</b>

TABLA 3.1: Total de muestras de investigación por eslabón y por tipo

El cuestionario de las entrevistas y encuestas está en función de cada eslabón, en otras palabras, cada eslabón tiene su propio cuestionario, adecuado a las características relevantes de su giro y a su aportación a la cadena de suministros; además, se señala a qué área o componente se refiere cada pregunta. Sin embargo, el protocolo de las entrevistas y encuestas fue abierto y muy flexible: a pesar de que cada eslabón tiene su propio cuestionario, a ninguna empresa se le preguntó exactamente los mismos puntos debido a cinco razones:

1. Las empresas dentro del mismo eslabón no son idénticas, por lo que muchas preguntas no aplican para ciertas empresas, o se necesitan modificaciones al formato original del cuestionario - por ejemplo, a un rastro de maquila no se le preguntan aspectos relacionados con precios de compra o venta de canales (ya que el rastro no es dueño de la mercancía); sin embargo, a diferencia de los rastros con canales propias, se pregunta sobre la cuota de maquila de sacrificio por cabeza -.

2. Conforme avanza cada entrevista, se van tocando temas que no se tenían contemplados en el contenido del cuestionario, y que son relevantes para el enriquecimiento de la investigación, y se pide profundizar sobre aspectos no considerados – en estos casos, la investigación va más allá del cuestionario, recopilando información extra para enriquecer el trabajo de tesis -.
3. En el transcurso del trabajo de investigación a lo largo de los seis meses, se fueron agregando, modificando u omitiendo algunas preguntas según la retroalimentación de la misma investigación, generada por las mismas empresas, fuentes bibliográficas o intervenciones del asesor de tesis – se aplicó un proceso de mejora continua a lo largo de la investigación -.
4. En algunos casos, la restricción del tiempo de los entrevistados exigía resumir y simplificar el cuestionario – solo hubo un caso -.
5. Información confidencial de las empresas – solo hubo un caso -.

En el anexo 4, se muestra los cuestionarios prototipo para cada eslabón, que sirvieron como base para las entrevistas y encuestas. El eslabón de planta integrada, consiste en la unión de rastros con empacadoras. También se muestra en los anexos un conjunto de preguntas generales que se hacen a todos los entrevistados o encuestados, sin importar el eslabón al que pertenecen.

### **3.4.- Metodología específica por eslabón**

A todas las empresas involucradas, se la hacían una serie de preguntas básicas (ver anexo 4), relacionadas con los datos generales de la empresa (ya sea sociedad o persona física); y como cierre de entrevista se les hacían dos preguntas generales y muy abiertas. En una de ellas, se les pedía que comparan el negocio de bovinos de carne con otros sistemas de producción pecuaria intensiva, como son la avicultura y la porcicultura. La anterior pregunta se formuló, con el fin de comparar la cadena productiva de carne de bovino, con otras cadenas productivas semejantes. Bajo este análisis comparativo, se pueden observar semejanzas y diferencias que sirvan de base para la mejora de la Administración de la Cadena de Suministros. La otra pregunta de cierre consistía en pedir la opinión del entrevistado, sobre cuáles son los principales problemas de la cadena, así como sus posibles soluciones.

A continuación, se explican los objetivos particulares de investigación que se analiza en cada eslabón de la cadena productiva. Es interesante hacer notar, que los sistemas de distribución y comercialización de un eslabón determinado, se enlazan a los sistemas de abastecimiento del eslabón siguiente en el flujo de materiales de la cadena de suministros.

#### **3.4.1.- Ranchos y uniones ganaderas**

La razón por la que se inició el estudio de la cadena productiva en este giro, y no en eslabones atrás, se debe que la ganadería comercial pertenece al sector más primario y basal de la economía. Si se sigue un flujo inverso de materiales, se observará cómo los ranchos ganaderos requieren de una serie de insumos como lo son medicamentos, anabólicos, probióticos, sales minerales, vientres, sementales, semen, alambre de púas, diesel, maquinaria, electricidad, herramienta y acero entre otros insumos. Sin embargo, haciendo un balance de materia y energía, se comprueba que la materia viva del producto de venta (el becerro flaco), proviene de la asimilación del recurso forrajero del agostadero o potrero, y a su vez, las plantas forrajeras se desarrollan gracias al proceso de fotosíntesis (rutas anabólicas) (Pond, 200). Es por eso, que se decidió iniciar con este eslabón, descartando por ejemplo, los ranchos de ganado de registro proveedores de semen, sementales y vientres, o las casas veterinarias, proveedoras de medicamentos, probióticos, anabólicos y sales minerales.

El cuestionario dirigido a los ranchos y uniones ganaderas (ver anexo 4), comenzaba recopilando información relacionada con la capacidad instalada de producción, que estaba directamente relacionada con el número de vientres. Esta información pretendía hacer una evaluación del impacto del minifundismo en el sector ganadero; se deseaba saber cuántos ganaderos tenían determinado número de vacas, y la variabilidad del número de vacas por ganadero. Se proseguía luego con aspectos relacionados con la productividad –principalmente el intervalo entre partos -, el plan de producción y su correlación con la estacionalidad de la cosecha de becerros al destete, los pesos y distribución de pesos de venta, tiempo de ciclo del producto en producción, y sobre la calidad y fenotipo del hato.

Por último, se recopila información sobre la cosecha anual de becerros, el sistema de distribución, los clientes y la zona a la que pertenecen, los precios del mercado, el fenómeno de intermediarismo y la comercialización de ganado flaco, así como el impacto en la estabilidad del negocio.

Se le pedía a las uniones ganaderas regionales, que hablaran sobre la situación de la zona de su jurisdicción; la información recopilada no se basó solo en promedios, sino también en la variabilidad de abastecimiento, producción y comercialización entre los diferentes ranchos ganaderos de la región. Estos mismos organismos ganaderos, fueron una fuente de datos estadísticos de la producción ganadera junto con los organismos gubernamentales.

### **3.4.2.- Intermediarios de ganado flaco**

El principal enfoque del cuestionario de los intermediarios de ganado flaco, fue la búsqueda de información relacionada con las redes de distribución y abastecimiento de los lotes de becerro flaco. Se investiga en esta sección, las principales zonas de abastecimiento de ganado, el tipo y tamaño de proveedor, el lote de compra y el precio de compra. En el área de distribución, se indaga sobre los clientes, la zona donde se ubican y el tipo de explotación; también se investigó sobre precios, lotes de venta, así como la calidad del ganado, su peso y la distribución de pesos de compra-venta.

Otras preguntas estuvieron relacionadas con el manejo del ganado y recursos financieros en el proceso de compra-venta, como por ejemplo el tiempo de traslado, manejo e inventarios en centros de acopio, márgenes de utilidad, volúmenes de comercialización, rotación de inventarios y de liquidez. Como gran parte del negocio de los intermediarios es el flete, se discutió en las entrevistas acerca del tiempo de flete, la distancia del flete, el costo del flete, la merma, el manejo de la merma y el estrés, los requisitos zoonosanitarios de movilización y la negociación del flete (ver anexo 4).

### **3.4.3.- Comercializadoras de materias primas para las engordas**

El cuestionario comienza con información relacionada con el abastecimiento de la principal materia prima para la industria de la engorda después del ganado flaco: el grano. Se detalla la zonas proveedoras de granos para consumo pecuario (principalmente sorgo y maíz), la estacionalidad de las cosechas, los precios, aranceles, el mercado de futuros y las políticas de estado relacionadas con la producción, comercialización e industrialización de granos básicos.

Los otros aspectos están relacionados con aspectos logísticos de almacenamiento e inventarios de granos, manejo post-cosecha, redes de distribución, merma y comercialización de materias primas en general. Al final de la entrevista, se cuestionan los mecanismos que utilizan las engordas para hacer frente a la estacionalidad de las cosechas de granos y otros insumos para la alimentación del ganado en sistemas intensivos de producción pecuaria.

Estrictamente hablando, no se hizo una investigación exhaustiva para este sector, debido a que este eslabón dentro de la cadena de suministros a analizar, es el segundo proveedor en orden de importancia de las engordas (después del becerro flaco). Además, la gran mayoría de las engordas dependen de un solo organismo para el abastecimiento del grano para consumo del ganado, que fue precisamente la empresa que se investigó: Integradora de Agroinsumos del Noreste (ver anexo 4).

### **3.4.4.- Engordas**

Se diseñó el cuestionario para los engordadores, dividido en cuatro áreas que a continuación se describen (ver anexo 4):

- **Abastecimiento:** El abastecimiento de las engordas intensivas se basa principalmente en dos tipos de productos: el alimento para el hato y la compra de ganado flaco. En el primer rubro se abarcan conceptos relacionados con los principales ingredientes de la ración, la negociación de la compra, el manejo en bodega de los insumos, y el sistema de producción de la planta de alimentos para ganado. Relacionado con el abastecimiento de ganado flaco, se analiza los métodos de procuración, la

comercialización, el impacto de los intermediarios, la calidad y condición física del ganado al momento de arribar la engorda, la programación de la compra y las principales zonas de abastecimiento.

- Producción: Se observa el diagrama del flujo del procesos de engorda, desde la recepción, hasta la finalización. Se detalla sobre el manejo de la variabilidad en pesos y calidades del ganado y el sistema de corte de ganado para hacer corrales, los días en engorda, la logística de manejo de corrales e inventarios, y los aspectos de productividad como aumentos diarios de peso y eficiencia de conversión alimenticia.
- Comercialización y distribución: Se comparan los métodos para pronosticar la cosecha de ganado gordo, forma de comercializar el ganado gordo, ya se en pie, en canal, o mediante estructuras de negocio integradas verticalmente hacia arriba (valor agregado). También se investiga los precios de venta, los clientes, el rendimiento pie-canal, el flete y los rastros donde se sacrifican las cabezas.
- Sistemas de información: Al igual que el resto de los eslabones, se analizan los sistemas de información internos (administrativos y productivos) y los sistemas de información que enlazan a clientes y proveedores.

#### **3.4.5.- Introdutores de canales**

Se hace un análisis del intermediarismo en este sector de la cadena de suministros. Las preguntas relacionadas en este cuestionario (ver anexo 4) contestan a tres preguntas genéricas:

- ¿Cómo y a quién se compra el ganado gordo?*
- ¿Cómo y a quién se vende las canales, troceados o cortes finos?*
- ¿Cómo y en donde se sacrifica y despieza la res?*

La primer pregunta se enfoca a conocer la zona de proveeduría de los introductores, o bien, si están integrados verticalmente hacia abajo, como están constituidos como negocio; se investiga sobre precios, sistemas de negociación, flete y mermas.

El rubro relacionado con los sistemas de distribución busca recopilar información relevante con los sistemas de distribución, el manejo de inventarios de piezas, los precios de venta, la zona y el tipo de clientela, la integración de canal-piel-visera, y el grado de despiece (valor agregado) al que llegó el introductor.

También se pide información sobre los rastros donde se sacrifica por lo regular el ganado, la cuota de sacrificio, la facilidad de almacenaje de canales, y la calidad en general que brindan los rastros a los introductores.

#### **3.4.6.- Rastros**

La primer pregunta del cuestionario de los rastros (ver anexo 4), consiste en saber si solo se maquila el sacrificio a los introductores y se cobra una cuota por ello, el rastro compra el ganado gordo y es dueño de las canales, o ambas situaciones (rastros mixtos). Esta función (como se verá más adelante), está correlacionada con la dicotomía de los rastros municipales y los rastros TIF.

El rastro es el eslabón industrial por excelencia de esta cadena productiva, por eso se hace un análisis del sistema de producción (desensamblamiento), un estudio de la línea de sacrificio (se analizan los sistemas de manufactura empleados) y los factores críticos de éxito relacionados con su calidad y productividad.

También se hace hincapié en la logística de los rastros, principalmente en lo relacionado con el manejo de los inventarios, el control de los cuartos fríos, y los sistemas de distribución. Para aquellos rastros con empacadora integrada, se interrelaciona la fusión de la sala de sacrificio con la sala de deshuese.

#### **3.4.7.- Empacadoras y plantas integradas**

Este último eslabón de la cadena de suministros, se investiga a la par de los rastros, ya que a excepción de las pequeñas salas de deshuese de las carnicerías y tiendas de autoservicio, las grandes empacadoras están unidas física y comercialmente con los rastros. Es por eso, que en este eslabón, se estudia el sistema de

abastecimiento de ganado gordo desde antes de entrar al rastro, así como la negociación de la compra y el tipo de proveedores de los que se surten (ver anexo 4).

Se registran datos relacionados con la interfaz entre sala de sacrificio y sala de deshuese, con el fin de enlazar los sistemas de producción de ambas líneas de desensamble. Se pide información sobre los tipos de cortes que se realizan, así como las condiciones de empaçado o de productos de valor agregado.

La logística en las empacadoras es crucial en el trabajo de investigación, ya que el costo logístico de almacenar perecederos es mucho mayor que otros productos; por eso, el cuestionario de este eslabón contiene aspectos sobre las políticas de inventario, el manejo de los cuartos fríos, las redes de distribución, y sobre todo, el manejo de cortes finos "full set" Vs. "box beef" (más adelante se detallará sobre estas dos modalidades contrarias entre sí). Esta sección finaliza con información relacionada con la cartera de clientes y la comercialización de los cortes finos a las carnicerías, tiendas de auto servicio y restaurantes.

Se decidió que el alcance de esta tesis fuera hasta la empacadora de productos cárnicos, sin incluir los minoristas (carnicerías, tiendas de autoservicio y restaurantes). Esto se debe a que las tiendas en general, tiene una participación de ventas de productos cárnicos muy baja comparadas al total de las ventas de todos los productos del negocio. El objetivo de la tesis está desarrollado en beneficio de aquellas empresas que su giro está 100% ligado con la producción de bovinos de carne, la industrialización de la carne de res, o la comercialización de estos productos. Además, los minoristas, al pertenecer al sector comercial, exigiría un enfoque especial en la cadena de suministros, que podría desvirtuar el objetivo de la tesis.



## 4.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se expondrá brevemente los resultados de la investigación de campo, de acuerdo a las preguntas de los anexo 4. Para cada dato resultante de la investigación de campo, se señalará entre paréntesis el número de pregunta que corresponde según el cuestionario de la investigación de campo. Los resultados de la pregunta general 1.6, se expondrán hasta el capítulo 5 que habla sobre evaluación de los resultados. Se empezará por una descripción por eslabón, y al final se expondrán los resultados generales de la investigación, la problemática y una evaluación del sistema agroindustrial de bovinos de carne.

### 4.1.- Ranchos ganaderos

En la investigación de campo de ranchos ganaderos, se entrevistaron a un funcionario de la Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario, un extensionista (persona física), la Unión Ganadera Regional de Nuevo León (UGRNL) y dos ganaderos de Nuevo León; se realizaron encuestas a un ganadero de la zona de Veracruz norte y a la Unión Ganadera Regional de Chiapas Norte (UGRCN). En la figura 4.1, se observa la composición de la investigación en este ramo, según el tipo de sujeto entrevistado o encuestado. Las uniones ganaderas son asociaciones civiles, y los ganaderos entrevistados son pequeños propietarios (*preguntas 1.2 y 1.4*).

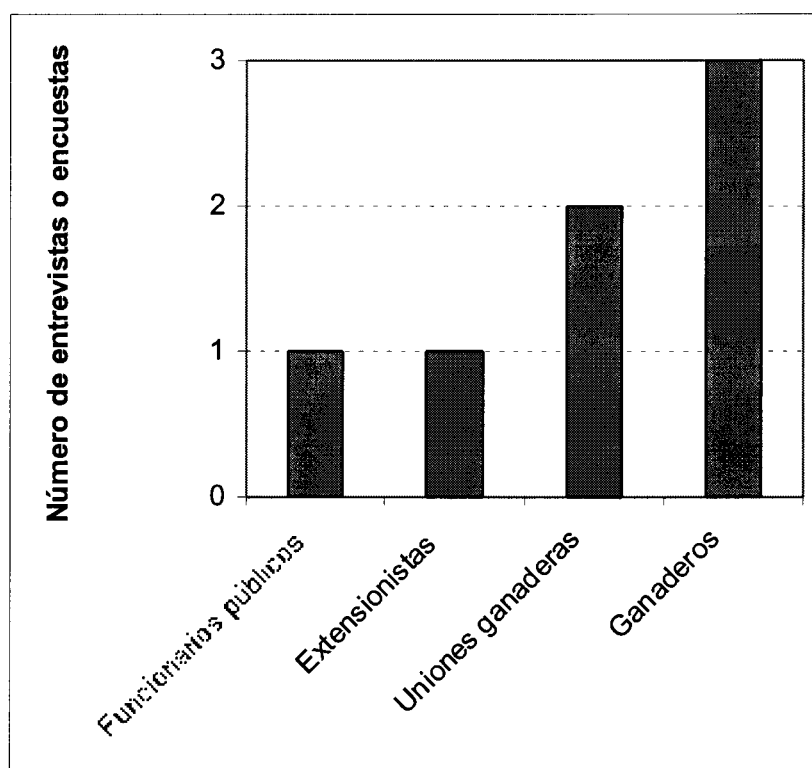


FIGURA 4.1: Composición de la investigación en el área ganadera.

La cantidad de socios en el padrón de la UGRNL es de 14,000; en la UGRCN es de 6,800 aproximadamente (incluyendo ganaderos de registro). En los tres ranchos ganaderos entrevistados, la cantidad de trabajadores era variable a lo largo de las estaciones de empadre y cosecha, pero por lo general no sobrepasaban de cinco trabajadores cada uno; uno de los entrevistados, incluso, solo tenía dos trabajadores – el patrón y un vaquero auxiliar – (*pregunta 1.3*).

La UGRNL cuenta con 250,000 vientres, de los cuales 25,500 son de registro, 900 son vacas lecheras, y 223,600 vientres de ganado comercial aproximadamente, dando un promedio total de 17.86 vientres por unidad de producción. La UGRCN cuenta con 335,500 vientres comerciales (de carne o doble propósito), pertenecientes a 6764 socios de ganado comercial, dando un promedio de 79.6 vientres por socio. También cuenta con 36 socios

## 4.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se expondrá brevemente los resultados de la investigación de campo, de acuerdo a las preguntas de los anexo 4. Para cada dato resultante de la investigación de campo, se señalará entre paréntesis el número de pregunta que corresponde según el cuestionario de la investigación de campo. Los resultados de la pregunta general 1.6, se expondrán hasta el capítulo 5 que habla sobre evaluación de los resultados. Se empezará por una descripción por eslabón, y al final se expondrán los resultados generales de la investigación, la problemática y una evaluación del sistema agroindustrial de bovinos de carne.

### 4.1.- Ranchos ganaderos

En la investigación de campo de ranchos ganaderos, se entrevistaron a un funcionario de la Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario, un extensionista (persona física), la Unión Ganadera Regional de Nuevo León (UGRNL) y dos ganaderos de Nuevo León; se realizaron encuestas a un ganadero de la zona de Veracruz norte y a la Unión Ganadera Regional de Chiapas Norte (UGRCN). En la figura 4.1, se observa la composición de la investigación en este ramo, según el tipo de sujeto entrevistado o encuestado. Las uniones ganaderas son asociaciones civiles, y los ganaderos entrevistados son pequeños propietarios (*preguntas 1.2 y 1.4*).

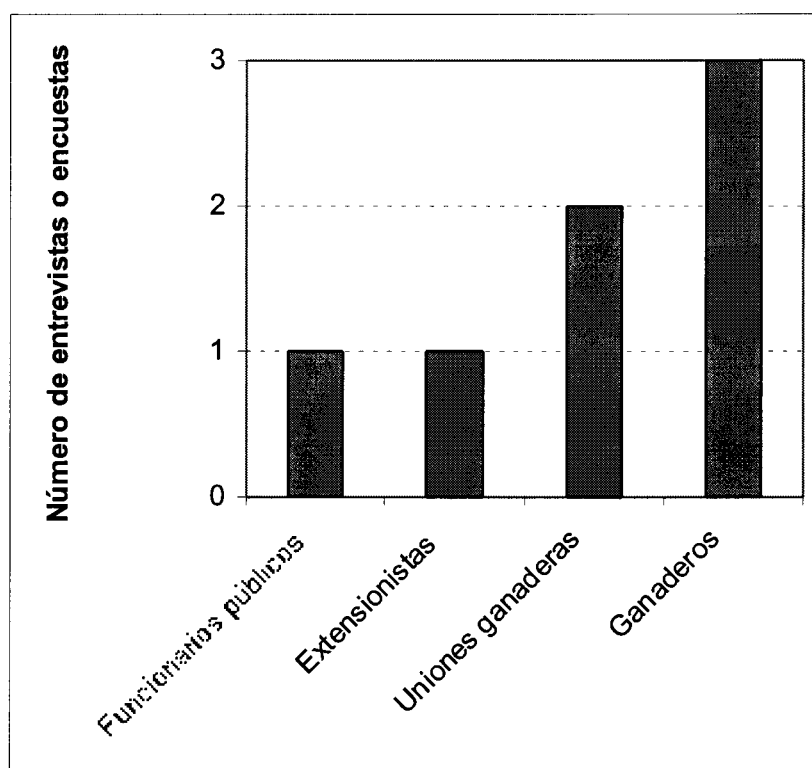


FIGURA 4.1: Composición de la investigación en el área ganadera.

La cantidad de socios en el padrón de la UGRNL es de 14,000; en la UGRCN es de 6,800 aproximadamente (incluyendo ganaderos de registro). En los tres ranchos ganaderos entrevistados, la cantidad de trabajadores era variable a lo largo de las estaciones de empadre y cosecha, pero por lo general no sobrepasaban de cinco trabajadores cada uno; uno de los entrevistados, incluso, solo tenía dos trabajadores – el patrón y un vaquero auxiliar – (*pregunta 1.3*).

La UGRNL cuenta con 250,000 vientres, de los cuales 25,500 son de registro, 900 son vacas lecheras, y 223,600 vientres de ganado comercial aproximadamente, dando un promedio total de 17.86 vientres por unidad de producción. La UGRCN cuenta con 335,500 vientres comerciales (de carne o doble propósito), pertenecientes a 6764 socios de ganado comercial, dando un promedio de 79.6 vientres por socio. También cuenta con 36 socios

de registro con 4,500 vientres. En la figura 4.2, se observa la composición porcentual de ganado de carne comercial – incluye ganado de carne de cría comercial y doble propósito - y del ganado de registro y exclusivamente lechero – de este último no se incluye doble propósito -; el cálculo está realizado en función del número de vientres de la UGRNL y UGRCN.

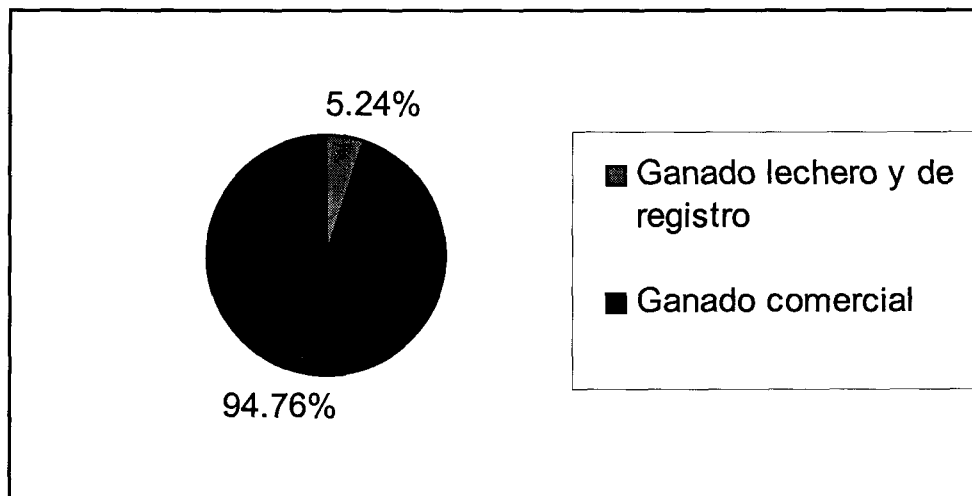


FIGURA 4.2: Porcentaje de cada tipo de ganado

Los directivos de las uniones ganaderas que se investigaron, expresaron que la dispersión de vientres por socio era muy alta; había muchos socios con menos de 10 vientres, y había algunos pocos con más de 200 vientres (por ejemplo); en otras palabras, se podría concluir que el número de vientres por ganadero sigue una distribución Poisson (pregunta 2.1). El número de vientres que tenía cada uno de los tres ranchos ganaderos, eran 700, 80 y 200 (figura 4.3) este último de Veracruz. (pregunta 2.1).

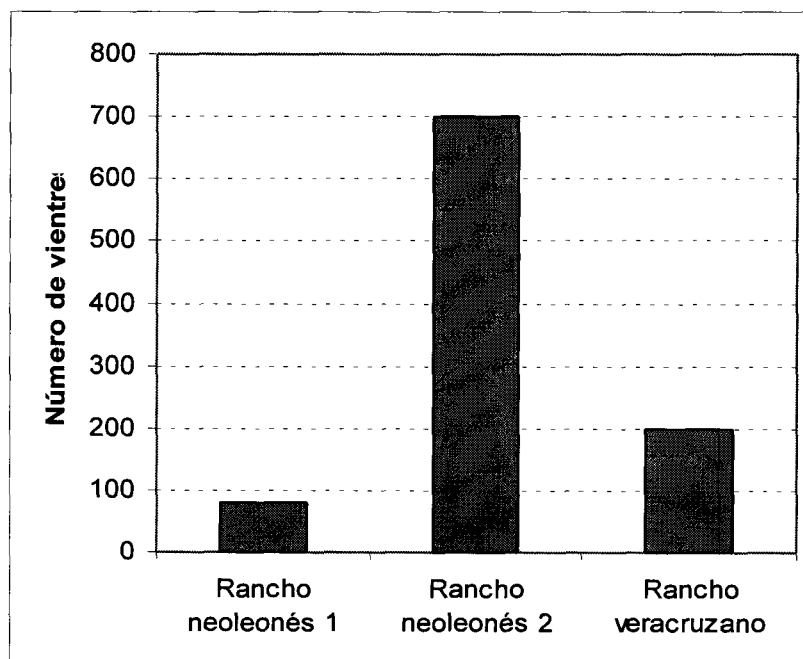


FIGURA 4.3: Tamaño de los ranchos ganaderos investigados

El ganado de doble propósito es muy utilizado en la ganadería del norte de Veracruz, y relativamente frecuente en la Huasteca potosina, Chiapas y Tabasco (según información de UGRCN y ganadero veracruzano, que explota ganado de doble propósito) en el norte de México, esta práctica es muy rara –según la UGRNL, el funcionario público y el extensionista - (*pregunta 2.3*).

Los entrevistados y encuestados afirman que el intervalo entre partos en México es demasiado largo; las uniones ganaderas afirman que el intervalo promedio oscila entre 15 y 20 meses (siendo el óptimo productivo de un año); sin embargo, existe cierta variabilidad entre las diferentes explotaciones ganaderas; algunas de ellas cuentan con un estricto calendario del control de los ciclos reproductivos, logrando un intervalo entre partos menor a 14 meses. Uno de los ranchos ganaderos entrevistados de N.L., afirma que después de dos o tres meses del empadre, se realiza diagnósticos de preñez, y las vacas que estén vacías, las desecha del hato, logrando así un intervalo entre partos muy cercano a los 12 meses. Muchas explotaciones pecuarias que no cuentan con la tecnología necesaria, tienen intervalos superiores a los 18 meses (*pregunta 2.4*).

Por lo general, los reemplazos son utilizados solo para reponer el número de vientres en el rancho ganadero; bajo las condiciones de productividad, longevidad y edad al primer parto, se estima que para mantener el hato reproductor, es necesario contar con un 10 a 12% de reemplazos aproximadamente. El ganadero entrevistado de N.L., tenía aproximadamente 15% de reemplazos, con el fin de garantizar un crecimiento del hato del 5% anual. (*pregunta 2.5*). La cosecha anual de becerros, se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$\text{Cosecha} = (1 - \text{tasa de mortalidad})(\text{Vientres}) / (\text{Intervalo entre partos})$$

Considerando la tasa de mortalidad del becerro en términos decimales de 0.03 (3%) según las asociaciones ganaderas, se puede calcular la cosecha anual de becerros (*pregunta 2.6*). En el anexo 2, se explica al detalle varias estadísticas por entidad federativa, de la producción de becerros destetados.

En cuanto a la estacionalidad de los ciclos productivos de los ranchos ganaderos, el ganadero de Veracruz y la UGRCN, afirman no tener estacionalidad en la cosecha de becerros, por lo que la producción es uniforme a través del año. En el norte de México, según UGRNL, el extensionista y el funcionario de gobierno, la cosecha de becerros se acentúa en la época comprendida entre octubre y diciembre, debido a los ciclos estacionales de lluvia y capacidad forrajera; si bien no es la generalidad, muchos ganaderos del norte empadran entre enero y marzo (*pregunta 2.7*).

Es muy frecuente en la ganadería del norte de México, la exportación de becerros macho recién destetados (entre los 6 y 8 meses aproximadamente); los dos ganaderos entrevistados de N.L., vendían sus machos recién destetados para la exportación; en contraparte, uno de ellos repastaba a las becerras, y el otro las vendía al destete para el mercado local. En la Huasteca, golfo y sur de México, si bien la exportación ha empezado a expandirse en los últimos años, es más común que el becerro se destine al mercado nacional. El ganadero entrevistado de la zona de Veracruz, repastaba el mismo. Por lo general, los grandes ganaderos de esta zona, repastan ellos mismos los becerros destetados (recria), y los pequeños ganaderos, venden el becerro recién destetado a un intermediario que repasta el ganado dos o cuatro meses más, para posteriormente destinarlo a las engordas – según UGRCN y ganadero de Veracruz, este último haciendo referencia de sus vecinos ganaderos – (*preguntas 2.8 y 2.9*). El peso de venta está en función del tiempo que transcurre el becerro en el rancho. Los becerros destetados de solo carne, alcanzan pesos de 190 a 220 kilogramos en los ranchos donde existe suficiente forraje, suplementación y buena calidad genética (según UGRNL y UGRCN); pero por lo general, el peso al destete es aproximadamente de 165 a 180 kilogramos. El ganado de doble propósito, suele tener destetes entre 140 y 165 kilogramos – según el ganadero de Veracruz, haciendo referencia de la zona ganadera donde se encuentra- (*pregunta 2.10*).

En cuanto a la genética, el ganado cebú es más frecuente conforme se avanza hacia el sur, y hacia el noreste de México, se explota más el ganado híbrido, e inclusive el europeo. La zona de la Huasteca y el golfo, cuenta con un gran porcentaje de ganado pardo suizo para doble propósito. Según el funcionario público y el extensionista entrevistados, es necesario explotar más el ganado con sangre europea (híbridos y europeos), con el fin de mejorar la calidad de la canal (*pregunta 2.11*).

Pasando al área de distribución y venta, los ganaderos y UGRCN afirman que existe en ocasiones especulación en la venta de becerros, provocando que se retrase el ganado a la venta, sobre todo si se cuenta con suficiente capacidad forrajera para seguir manteniendo en repasto el lote de venta; pero por lo general se vende el ganado en la fecha estipulada según el calendario de producción (*pregunta 2.12*).

Parte del ganado flaco producido en las zonas ganaderas, se vende en la misma zona, pero por lo general, la cosecha de ganado flaco se dirige hacia el norte: los machos de los ranchos ganaderos del norte de México se exportan, y el ganado flaco de la Huasteca, Veracruz y Chiapas se dirige a las engordas intensivas del norte y centro de México; por ejemplo, los ganaderos comerciales de la UGRCN, envían el 85% de su producción a las engordas del norte de México. La mayoría de estos ganaderos venden su ganado a intermediarios, que son el contacto entre ganaderos y engordadores (u otros intermediarios inclusive); solo los grandes ganaderos, principalmente los de Tamaulipas sur, venden directamente el ganado flaco a las *engordas* (*pregunta 2.13*). Por lo general, los ganaderos buscan vender el lote completo sin cortes a un solo cliente, bajo la modalidad “o todo, o nada”, solo si el precio de venta es muy atractivo, los ganaderos se aventuran a cortar el ganado de venta, para venderlo a diferentes clientes (*pregunta 2.15*).

El precio de venta del becerro flaco (o becerro) está en función de la raza, el sexo, el peso y la latitud (entre más al sur se compra el ganado, más bajo es su precio). El precio del becerro de exportación del norte de México (europeo) es superior al ganado cebú (*Bos indicus*) o del ganado corriente. La referencia de precios en junio de 2001, cotizaba el becerro de exportación entre \$19.00 y \$23.00 por kg. para machos y entre \$18.00 y \$22.00 para hembras (en moneda nacional, considerando el tipo de cambio a \$9.53 pesos / dólar). El ganado que no es de exportación oscila de acuerdo al siguiente tabulador según la zona ganadera de referencia (fuente: Uniones ganaderas regionales y ganaderos):

- Tamaulipas sur: \$13.20 y \$14.20 para hembras. \$14.20 y 15.20 para machos.
- Huasteca potosina y Veracruz: \$13.00 y \$14.00 hembras. \$13.90 y \$14.90 machos.
- Chiapas y Tabasco: \$12.00 y \$13.00 hembra. \$12.80 y \$13.80 machos.

Por lo general, la venta se hace en origen (zona ganadera), y el flete está a cargo del intermediario (*pregunta 2.14*).

En cuanto a sistemas de información, la mayoría de los ganaderos manejan rudimentarios sistemas en libros de contabilidad, incluso existen aún ganaderos minifundistas que su único sistema de información es su propia memoria y conocimiento; solo los grandes ganaderos, o los pequeños ganaderos que se dedican a alguna otra actividad, tienen sistemas de información electrónicos, muchas veces constituido por un solo computador. El intercambio de información de los ganaderos con sus clientes, es vía telefónica o por fax; los minifundistas de la Huasteca, Veracruz, Chiapas y Tabasco, contactan a sus clientes personalmente (de viva voz). Ningún entrevistado tenía sistemas electrónicos de intercambio de datos con sus clientes o proveedores; y los directivos de las uniones ganaderas regionales, afirman que es muy improbable que alguno de sus socios cuente con algún sistema de este tipo (*preguntas 2.16 y 2.17*).

Finalmente, los ganaderos y directivos de las uniones ganaderas, manifestaron que no existen alianzas estratégicas oficiales entre ganaderos y sus clientes (la mayoría de ellos intermediarios); simplemente algunos ganaderos e intermediarios tienen lealtad entre sí, con un respaldo de varios años de conocerse, lo que les da cierta confianza en la compra – venta. Sin embargo, el extensionista afirma que es muy frecuente la deslealtad, y que por lo general, el ganadero vende su lote al mejor postor que se acerca a su empresa (*pregunta 2.18*).

## **4.2.- Intermediarios de ganado flaco**

En este eslabón, se entrevistaron a dos intermediarios de ganado flaco (personas físicas), y se emitió una encuesta al presidente de la Confederación Nacional Ganadera de Nicaragua. Se investigó este último, ya que varios engordadores, intermediarios y expertos del área, definieron a este país, como uno de los principales proveedores extranjeros de ganado flaco para las engordas mexicanas; al final de esta sección se analizará más sobre este asunto (*preguntas 1.2 y 1.4*).

Ambos intermediarios de ganado flaco, coincidían en su zona de abastecimiento, ubicada principalmente en el norte de Veracruz, la Huasteca potosina, Tamaulipas sur y Chiapas, que son las principales zonas proveedoras de ganado flaco para las engordas de Nuevo León (*pregunta 3.1*). El método de compra utilizados por ellos, casi siempre es por medio de otro intermediario al que ellos llaman “acopiador”, que radica en la zona ganadera de interés. El acopiador es quien hace el contacto con los ganaderos de la localidad, y junta un lote de ganado; el intermediario es el contacto entre el engordador y el acopiador, y por lo general es este quien consigue el flete. Para la zonas ganaderas de Tamaulipas sur y la Huasteca, no se necesita de la intervención de acopiadores en

Parte del ganado flaco producido en las zonas ganaderas, se vende en la misma zona, pero por lo general, la cosecha de ganado flaco se dirige hacia el norte: los machos de los ranchos ganaderos del norte de México se exportan, y el ganado flaco de la Huasteca, Veracruz y Chiapas se dirige a las engordas intensivas del norte y centro de México; por ejemplo, los ganaderos comerciales de la UGRCN, envían el 85% de su producción a las engordas del norte de México. La mayoría de estos ganaderos venden su ganado a intermediarios, que son el contacto entre ganaderos y engordadores (u otros intermediarios inclusive); solo los grandes ganaderos, principalmente los de Tamaulipas sur, venden directamente el ganado flaco a las *engordas* (*pregunta 2.13*). Por lo general, los ganaderos buscan vender el lote completo sin cortes a un solo cliente, bajo la modalidad “o todo, o nada”, solo si el precio de venta es muy atractivo, los ganaderos se aventuran a cortar el ganado de venta, para venderlo a diferentes clientes (*pregunta 2.15*).

El precio de venta del becerro flaco (o becerro) está en función de la raza, el sexo, el peso y la latitud (entre más al sur se compra el ganado, más bajo es su precio). El precio del becerro de exportación del norte de México (europeo) es superior al ganado cebú (*Bos indicus*) o del ganado corriente. La referencia de precios en junio de 2001, cotizaba el becerro de exportación entre \$19.00 y \$23.00 por kg. para machos y entre \$18.00 y \$22.00 para hembras (en moneda nacional, considerando el tipo de cambio a \$9.53 pesos / dólar). El ganado que no es de exportación oscila de acuerdo al siguiente tabulador según la zona ganadera de referencia (fuente: Uniones ganaderas regionales y ganaderos):

- Tamaulipas sur: \$13.20 y \$14.20 para hembras. \$14.20 y 15.20 para machos.
- Huasteca potosina y Veracruz: \$13.00 y \$14.00 hembras. \$13.90 y \$14.90 machos.
- Chiapas y Tabasco: \$12.00 y \$13.00 hembra. \$12.80 y \$13.80 machos.

Por lo general, la venta se hace en origen (zona ganadera), y el flete está a cargo del intermediario (*pregunta 2.14*).

En cuanto a sistemas de información, la mayoría de los ganaderos manejan rudimentarios sistemas en libros de contabilidad, incluso existen aún ganaderos minifundistas que su único sistema de información es su propia memoria y conocimiento; solo los grandes ganaderos, o los pequeños ganaderos que se dedican a alguna otra actividad, tienen sistemas de información electrónicos, muchas veces constituido por un solo computador. El intercambio de información de los ganaderos con sus clientes, es vía telefónica o por fax; los minifundistas de la Huasteca, Veracruz, Chiapas y Tabasco, contactan a sus clientes personalmente (de viva voz). Ningún entrevistado tenía sistemas electrónicos de intercambio de datos con sus clientes o proveedores; y los directivos de las uniones ganaderas regionales, afirman que es muy improbable que alguno de sus socios cuente con algún sistema de este tipo (*preguntas 2.16 y 2.17*).

Finalmente, los ganaderos y directivos de las uniones ganaderas, manifestaron que no existen alianzas estratégicas oficiales entre ganaderos y sus clientes (la mayoría de ellos intermediarios); simplemente algunos ganaderos e intermediarios tienen lealtad entre sí, con un respaldo de varios años de conocerse, lo que les da cierta confianza en la compra – venta. Sin embargo, el extensionista afirma que es muy frecuente la deslealtad, y que por lo general, el ganadero vende su lote al mejor postor que se acerca a su empresa (*pregunta 2.18*).

## **4.2.- Intermediarios de ganado flaco**

En este eslabón, se entrevistaron a dos intermediarios de ganado flaco (personas físicas), y se emitió una encuesta al presidente de la Confederación Nacional Ganadera de Nicaragua. Se investigó este último, ya que varios engordadores, intermediarios y expertos del área, definieron a este país, como uno de los principales proveedores extranjeros de ganado flaco para las engordas mexicanas; al final de esta sección se analizará más sobre este asunto (*preguntas 1.2 y 1.4*).

Ambos intermediarios de ganado flaco, coincidían en su zona de abastecimiento, ubicada principalmente en el norte de Veracruz, la Huasteca potosina, Tamaulipas sur y Chiapas, que son las principales zonas proveedoras de ganado flaco para las engordas de Nuevo León (*pregunta 3.1*). El método de compra utilizados por ellos, casi siempre es por medio de otro intermediario al que ellos llaman “acopiador”, que radica en la zona ganadera de interés. El acopiador es quien hace el contacto con los ganaderos de la localidad, y junta un lote de ganado; el intermediario es el contacto entre el engordador y el acopiador, y por lo general es este quien consigue el flete. Para la zonas ganaderas de Tamaulipas sur y la Huasteca, no se necesita de la intervención de acopiadores en

la mayoría de los casos, ya que los ranchos cosechan una mayor cantidad de becerros, y están más cerca de la zona de consumo (*pregunta 3.2 y 3.16*).

El precio y método de compra utilizado por los intermediarios, coincide con lo estipulado en la pregunta 2.14 del área ganadera, por lo que es evidente la homologación de datos entre ganaderos, uniones ganaderas e intermediarios. Sin embargo, uno de los entrevistados especificó que la comisión a los acopiadores (en caso de requerirse) es \$4,000.00 por jaula, que equivale a 1.5% de comisión aproximadamente (*pregunta 3.3*)

En cuanto al peso de compra por cabeza, casi siempre es de ganado repastado (rara vez se compra ganado recién destetado), promediando 245 kg, pero siendo muy disperso este valor (de 150 a 340 kg la mayoría de las cabezas compradas). El ganado comprado con la intervención de un acopiador, por lo general es muy heterogéneo en cuanto a peso, sexo y calidad, ya que el lote está formado por varias minúsculas partidas de varios ganaderos de cinco cabezas en promedio, hasta formar una jaula completa lista para el embarque. Cuando la compra es directamente a los grandes ganaderos, por lo general se puede embarcar jaulas completas, o medias jaulas a una sola empresa, logrando incrementar un poco la homogeneidad en el lote de compra. Una jaula de ganado flaco, formada directamente por la compra directa a uno o dos ganaderos, o por la intervención de un acopiador, es por lo general, la unidad mínima de venta de ganado flaco para las engordas foráneas; en ocasiones los intermediarios forman lotes de venta de dos o tres jaulas, siendo los lotes de venta mayores, muy esporádicos. Una jaula tiene capacidad entre 19 y 22 toneladas métricas, lo que equivale a embarcar entre 65 y 90 cabezas de ganado flaco por jaula, aunque esta cantidad puede variar con el tiempo de viaje (*preguntas 3.4, 3.5, 3.11 y 3.12*).

Uno de los instrumentos de acaparamiento al menudeo son los centros de acopio de ganado flaco; siendo muy utilizados en la zona del Golfo y sur de México, en las zonas de ganadería minifundistas. Uno de los intermediarios entrevistados afirmó que tiene contacto con cinco acaparadores, que administran un centro de acopio cada uno; el otro intermediario no tiene relación con los centros de acopio, pero ha tenido recientemente experiencia con ellos. Por lo general, el centro de acopio es administrado por los acopiadores (pero no todos los acopiadores cuentan con uno de ellos); el objetivo es acumular una jaula de ganado flaco al menudeo, para ser embarcada a las engordas intensivas, de hecho, los centros de acopio están diseñados para soportar solo una jaula de ganado flaco (máximo 95 cabezas). Según la experiencia de ambos intermediarios, una jaula se llega a juntar en una semana aproximadamente, por lo que el inventario promedio es de 30 a 45 cabezas, la cobertura promedio es de 3.5 días, y la rotación anualizada es 104.29 aproximadamente (*pregunta 3.6*).

Uno de los intermediarios entrevistados embarca entre 600 y 750 cabezas al mes, con gastos de operación de \$15,000.00; el otro embarca entre 1600 y 2000 cabezas mensuales, con un gasto de operación de 20,000, siendo este último más eficiente en sus gastos, gracias a que cuenta con jaulas propias. La merma de traslado está en función de las horas de viaje, y oscila entre 5 y 14% en la mayoría de los casos. Según los entrevistados, la merma en el traslado puede ser minimizada con un adecuado embarque de ganado en cada uno de los compartimientos de la jaula. La mortalidad está muy controlada con ambos intermediarios, uno de ellos afirma que es esporádica la muerte en jaula, y el otro intermediario tiene un registro histórico promedio de una cabeza por cada cinco jaulas (*preguntas 3.7 y 3.8*)

Los clientes de los intermediarios entrevistados son las engordas del noreste de México, principalmente Nuevo León. El precio total y forma de venta de los intermediarios, es el precio del ganado, más la comisión del acopiador (en caso de requerirse), más el flete, más una comisión del intermediario, que oscila entre 15 y 30 centavos por kilogramo embarcado. El peso de compra está en función en los kilogramos de origen en la zona ganadera, la merma es solo un monitoreo de calidad que usa el engordador para evaluar al intermediario, con el fin de tomar decisiones en el futuro (*pregunta 3.10*). El flete lo realiza en la mayoría de los casos por un tercero, siendo el encargado de conseguirlo el intermediario, sin embargo, uno de los intermediarios entrevistados tenía su propia flotilla de jaulas para ganado. La cuota de flete son \$14.00 por kilómetro, teniendo que cubrir una distancia mínima de 400 km; si la distancia es menor, se cobra una cuota de mínima entre \$3,000.00 y \$3,500.00 (*pregunta 3.13*).

En cuanto a los sistemas de información internos, los intermediarios contaban con libros y registros de papel, y el auxilio de computadoras personales. El intercambio de información con clientes y proveedores era vía telefónica, fax y correo electrónico principalmente (*preguntas 3.14 y 3.15*). Las alianzas que tiene los intermediarios con algunos de sus clientes y proveedores, es simplemente por lealtad histórica; uno de los intermediarios entrevistados, cuenta con una alianza estratégica con una engorda de Nuevo León, que consiste en un contrato de compromiso de venta en cuanto a volumen y calidad. Otra parte del mercado de compra y de venta de los

entrevistados, es la especulación y los clientes y proveedores de oportunidad, con los que no existe alianza alguna (*pregunta 3.17*).

### **4.3.- Comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado bovino de engorda**

El principal insumo de las engordas intensivas de bovinos, es el ganado flaco; en segundo lugar, le sigue las materias primas para la alimentación. Es por eso, que esta sección de análisis no tiene el mismo rigor exhaustivo que el resto de los eslabones, y sirve como apoyo para ilustrar el sistema de abastecimiento de las engordas. Para fines de esta investigación, se entrevistó al gerente general de la Integradora de Agroinsumos del Noreste S.A. y se hizo énfasis en el mercado del sorgo, principal ingrediente de las raciones alimenticias para el ganado (*preguntas 1.2 y 1.4*).

Integradora de Agroinsumos del Noreste es una alianza formada por socios ganaderos, dedicada a la compra, negociación y administración del riesgo en la adquisición de materias primas para la alimentación de especies pecuarias del noreste de México, particularmente aves, cerdos y bovinos de engorda (*preguntas 4.12 y 4.19*). El 25% del volumen manejado por esta empresa está destinado al consumo de las engordas intensivas de bovinos (*pregunta 4.10*). Alrededor del 75% de las engordas de Nuevo León están afiliadas a esta institución, y gozan de los privilegios otorgados al negociar volúmenes de compra de granos, que permiten obtener ventaja competitiva por economía de escalas.

Los productos que se manejan en esta empresa son sorgo, maíz, harinolina, gluten de maíz, eventualmente trigo y pasta de soya (este último no se usa en la alimentación de bovinos), siendo el más importante de estos el sorgo (*pregunta 4.1*). La principal zona de abastecimiento de sorgo por parte de la Integradora es la zona sorguera de Tamaulipas, principalmente la del Valle de San Fernando, el segundo proveedor de sorgo es Estados Unidos de América, y se adquiere este producto por medio de cooperativas e intermediarios con elevadores para grano en la frontera, administrados por agencias aduanales. El sorgo está libre de arancel; en contraparte, la harinolina y el maíz tienen gravamen arancelario; este último, tiene restricciones de importación, y están restringidos por los Cupos de importación de maíz, que expide la Secretaría de Economía. El entrevistado no está a favor de esta medida proteccionista, ya que afirma que parte de la desventaja competitiva que tienen los engordadores y tableros de México con respecto a Estados Unidos, se debe principalmente al alto costo de los granos que existe en México (*pregunta 4.17*).

Como los granos son estacionales, el precio de estos productos es variable a través del año. Por ejemplo, en la época de cosecha de sorgo (junio y julio), el precio puede llegar a ser apenas \$740.00 por tonelada, y en febrero y marzo, puede subir hasta \$1,100.00 por tonelada. Como la empresa está al servicio de sus socios –los productores pecuarios del noreste de México- no lucra con la compra – venta de granos, sino que cobra una comisión por kilogramo embarcado, para solventar los gastos de operación de la compañía (*pregunta 4.3*). Para hacer frente a la estacionalidad e incertidumbre en el mercado de granos, la empresa tiene una cartera de proveedores desde el centro de México hasta el estado de Kansas, en Estados Unidos; como las cosechas de grano son en diferente época, se pueden programar los pedidos a los diferentes proveedores, en diferentes fechas. Específicamente, la cosecha en norteamericana de sorgo comienza en junio en la zona de Tamaulipas, y conforme avanzan los días se va recorriendo hacia el norte, hasta llegar a la cosecha de Kansas a fines de octubre y noviembre. Sin embargo, como la empresa no almacena granos, utiliza instrumentos financieros como los PUT's, para asegurar el mercado de futuros y hacer frente a variaciones bruscas de los precios - un PUT es un seguro que protege contra repentinos aumentos de precio – (*preguntas 4.4 y 4.18*).

Integradora de Agroinsumos del Noreste maneja alrededor de 10,500 toneladas métricas mensuales de grano para el consumo de ganado bovino de engorda, principalmente sorgo. El lote de compra es muy variable, pero por lo general puede ser de un trailer con 32 a 35 toneladas de un solo agricultor, a varios vagones de ferrocarril con 90 toneladas de grano en cada uno, provenientes de cooperativas rurales o elevadores aduanales. Estos volúmenes de compra se redistribuyen entre los socios (los engordadores), para formar lotes de venta de medio, uno o dos trailers por lo general (*preguntas 4.6 y 4.14*).

Como la empresa no maneja bodegas, no cuenta con políticas de inventario para almacenaje de granos, ni es necesario la implementación de medidas post-cosecha. Sin embargo, el entrevistado afirmó que uno de los logros de Integradora, es darle al engordador la oportunidad de tener coberturas de inventario de seis a catorce días en promedio en las bodegas de las engordas, con la tranquilidad de tener siempre asegurado el abasto de



entrevistados, es la especulación y los clientes y proveedores de oportunidad, con los que no existe alianza alguna (*pregunta 3.17*).

### **4.3.- Comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado bovino de engorda**

El principal insumo de las engordas intensivas de bovinos, es el ganado flaco; en segundo lugar, le sigue las materias primas para la alimentación. Es por eso, que esta sección de análisis no tiene el mismo rigor exhaustivo que el resto de los eslabones, y sirve como apoyo para ilustrar el sistema de abastecimiento de las engordas. Para fines de esta investigación, se entrevistó al gerente general de la Integradora de Agroinsumos del Noreste S.A. y se hizo énfasis en el mercado del sorgo, principal ingrediente de las raciones alimenticias para el ganado (*preguntas 1.2 y 1.4*).

Integradora de Agroinsumos del Noreste es una alianza formada por socios ganaderos, dedicada a la compra, negociación y administración del riesgo en la adquisición de materias primas para la alimentación de especies pecuarias del noreste de México, particularmente aves, cerdos y bovinos de engorda (*preguntas 4.12 y 4.19*). El 25% del volumen manejado por esta empresa está destinado al consumo de las engordas intensivas de bovinos (*pregunta 4.10*). Alrededor del 75% de las engordas de Nuevo León están afiliadas a esta institución, y gozan de los privilegios otorgados al negociar volúmenes de compra de granos, que permiten obtener ventaja competitiva por economía de escalas.

Los productos que se manejan en esta empresa son sorgo, maíz, harinolina, gluten de maíz, eventualmente trigo y pasta de soya (este último no se usa en la alimentación de bovinos), siendo el más importante de estos el sorgo (*pregunta 4.1*). La principal zona de abastecimiento de sorgo por parte de la Integradora es la zona sorguera de Tamaulipas, principalmente la del Valle de San Fernando, el segundo proveedor de sorgo es Estados Unidos de América, y se adquiere este producto por medio de cooperativas e intermediarios con elevadores para grano en la frontera, administrados por agencias aduanales. El sorgo está libre de arancel; en contraparte, la harinolina y el maíz tienen gravamen arancelario; este último, tiene restricciones de importación, y están restringidos por los Cupos de importación de maíz, que expide la Secretaría de Economía. El entrevistado no está a favor de esta medida proteccionista, ya que afirma que parte de la desventaja competitiva que tienen los engordadores y tableros de México con respecto a Estados Unidos, se debe principalmente al alto costo de los granos que existe en México (*pregunta 4.17*).

Como los granos son estacionales, el precio de estos productos es variable a través del año. Por ejemplo, en la época de cosecha de sorgo (junio y julio), el precio puede llegar a ser apenas \$740.00 por tonelada, y en febrero y marzo, puede subir hasta \$1,100.00 por tonelada. Como la empresa está al servicio de sus socios –los productores pecuarios del noreste de México- no lucra con la compra – venta de granos, sino que cobra una comisión por kilogramo embarcado, para solventar los gastos de operación de la compañía (*pregunta 4.3*). Para hacer frente a la estacionalidad e incertidumbre en el mercado de granos, la empresa tiene una cartera de proveedores desde el centro de México hasta el estado de Kansas, en Estados Unidos; como las cosechas de grano son en diferente época, se pueden programar los pedidos a los diferentes proveedores, en diferentes fechas. Específicamente, la cosecha en norteamericana de sorgo comienza en junio en la zona de Tamaulipas, y conforme avanzan los días se va recorriendo hacia el norte, hasta llegar a la cosecha de Kansas a fines de octubre y noviembre. Sin embargo, como la empresa no almacena granos, utiliza instrumentos financieros como los PUT's, para asegurar el mercado de futuros y hacer frente a variaciones bruscas de los precios - un PUT es un seguro que protege contra repentinos aumentos de precio – (*preguntas 4.4 y 4.18*).

Integradora de Agroinsumos del Noreste maneja alrededor de 10,500 toneladas métricas mensuales de grano para el consumo de ganado bovino de engorda, principalmente sorgo. El lote de compra es muy variable, pero por lo general puede ser de un trailer con 32 a 35 toneladas de un solo agricultor, a varios vagones de ferrocarril con 90 toneladas de grano en cada uno, provenientes de cooperativas rurales o elevadores aduanales. Estos volúmenes de compra se redistribuyen entre los socios (los engordadores), para formar lotes de venta de medio, uno o dos trailers por lo general (*preguntas 4.6 y 4.14*).

Como la empresa no maneja bodegas, no cuenta con políticas de inventario para almacenaje de granos, ni es necesario la implementación de medidas post-cosecha. Sin embargo, el entrevistado afirmó que uno de los logros de Integradora, es darle al engordador la oportunidad de tener coberturas de inventario de seis a catorce días en promedio en las bodegas de las engordas, con la tranquilidad de tener siempre asegurado el abasto de

insumos; antiguamente, los engordadores compraban individualmente las materias primas, teniendo que soportar coberturas de hasta tres meses. Sin embargo, algunos engordadores compran eventualmente grandes volúmenes de maíz por su propia cuenta, cuando el precio es de oportunidad (*preguntas 4.7 y 4.8*).

La red de distribución es por vía de trailers para proveedores que venden su producto individualmente, o par pequeñas cooperativas. Para las grandes cooperativas, y para la importación, se utiliza comúnmente el ferrocarril. Los trailers embarcados van directamente a las engordas, y los vagones de ferrocarril se trasvasan hacia trailers y camiones rabones en elevadores locales. El flete es solventado por los proveedores en la mayoría de los casos, y la merma de viaje es muy baja, y no se le considera un factor crítico de éxito (*preguntas 4.9 y 4.11*).

Internamente, la empresa cuenta con una pequeña red local de computadoras para su sistema de información, y su contacto con el exterior con clientes y proveedores es por vía telefónica, fax e internet. Además cuenta con un servicio basado en un sistema de información satelital interactivo, con diversos organismos financieros y bursátiles en Estados Unidos, lo que les permite pronosticar tendencias, comprar valores futuros, administrar riesgos y adquirir PUT's (*preguntas 4.15 y 4.16*).

#### 4.4.- Engordas

Para el trabajo de investigación de este eslabón, se entrevistaron a 7 engordadores (seis Sociedades Anónimas y una persona física), a un funcionario público de la Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario, y a la Asociación de Engordadores de Ganado Bovino del Noreste A.C (*preguntas 1.2 y 1.4*). Dos de los engordadores entrevistados, son también introductores de canales, y otros dos de ellos cuentan con rastro (*pregunta 5.29*). En la tabla 4.1 se detallan los datos más importantes de los siete engordas investigadas; el número de identificación es un valor arbitrario para referenciar cada engorda a lo largo de esta sección; el rubro denominado "propietario", indica si el ganado engordado en los corrales es del engordador (propio), es de un tercero (maquila), o si es mixto; los pesos de entrada y salida están dados en kilogramos, y APD es el aumento de peso diario en kilogramos (*preguntas 5.4, 5.8, 5.13 y 5.14*).

No. identificación	1	2	3	4	5	6	7
No. Trabajadores	15	40	80	90	5	21	20
Propietario	mixto	maquila	propio	mixto	propio	propio	propio
No. Cabezas	1900	3300	18000	26000	500	8700	1350
Capacidad total	2000	3500	19000	28500	550	12000	1400
Ocupación	95.0%	94.3%	94.7%	91.2%	90.9%	72.5%	96.4%
Capacidad /corral	60	80	85	78	50	90	60
% Machos	25%	40%	50%	22%	80%	5%	50%
Peso inicial	300	265	300	280	300	265	280
Peso final	460	431	450	435	500	415	465
Días de engorda	110	130	120	125	135	115	135
APD	1.45	1.28	1.25	1.24	1.48	1.30	1.37

TABLA 4.1: Resumen de las siete engordas investigadas (*APD es aumento de peso diario en kilogramos*)

A pesar de que la mayoría de las engordas de Nuevo León están afiliadas a la Integradora de Agroinsumos del Noreste, cuatro de las siete engordas investigadas no están afiliadas a esta empresa (engordas 2, 3, 4 y 6). Los precios para grano coinciden con los manifestados en la sección de materias primas para las engordas. El

insumos; antiguamente, los engordadores compraban individualmente las materias primas, teniendo que soportar coberturas de hasta tres meses. Sin embargo, algunos engordadores compran eventualmente grandes volúmenes de maíz por su propia cuenta, cuando el precio es de oportunidad (*preguntas 4.7 y 4.8*).

La red de distribución es por vía de trailers para proveedores que venden su producto individualmente, o par pequeñas cooperativas. Para las grandes cooperativas, y para la importación, se utiliza comúnmente el ferrocarril. Los trailers embarcados van directamente a las engordas, y los vagones de ferrocarril se trasvasan hacia trailers y camiones rabones en elevadores locales. El flete es solventado por los proveedores en la mayoría de los casos, y la merma de viaje es muy baja, y no se le considera un factor crítico de éxito (*preguntas 4.9 y 4.11*).

Internamente, la empresa cuenta con una pequeña red local de computadoras para su sistema de información, y su contacto con el exterior con clientes y proveedores es por vía telefónica, fax e internet. Además cuenta con un servicio basado en un sistema de información satelital interactivo, con diversos organismos financieros y bursátiles en Estados Unidos, lo que les permite pronosticar tendencias, comprar valores futuros, administrar riesgos y adquirir PUT's (*preguntas 4.15 y 4.16*).

#### 4.4.- Engordas

Para el trabajo de investigación de este eslabón, se entrevistaron a 7 engordadores (seis Sociedades Anónimas y una persona física), a un funcionario público de la Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario, y a la Asociación de Engordadores de Ganado Bovino del Noreste A.C (*preguntas 1.2 y 1.4*). Dos de los engordadores entrevistados, son también introductores de canales, y otros dos de ellos cuentan con rastro (*pregunta 5.29*). En la tabla 4.1 se detallan los datos más importantes de los siete engordas investigadas; el número de identificación es un valor arbitrario para referenciar cada engorda a lo largo de esta sección; el rubro denominado "propietario", indica si el ganado engordado en los corrales es del engordador (propio), es de un tercero (maquila), o si es mixto; los pesos de entrada y salida están dados en kilogramos, y APD es el aumento de peso diario en kilogramos (*preguntas 5.4, 5.8, 5.13 y 5.14*).

No. identificación	1	2	3	4	5	6	7
No. Trabajadores	15	40	80	90	5	21	20
Propietario	mixto	maquila	propio	mixto	propio	propio	propio
No. Cabezas	1900	3300	18000	26000	500	8700	1350
Capacidad total	2000	3500	19000	28500	550	12000	1400
Ocupación	95.0%	94.3%	94.7%	91.2%	90.9%	72.5%	96.4%
Capacidad /corral	60	80	85	78	50	90	60
% Machos	25%	40%	50%	22%	80%	5%	50%
Peso inicial	300	265	300	280	300	265	280
Peso final	460	431	450	435	500	415	465
Días de engorda	110	130	120	125	135	115	135
APD	1.45	1.28	1.25	1.24	1.48	1.30	1.37

TABLA 4.1: Resumen de las siete engordas investigadas (*APD es aumento de peso diario en kilogramos*)

A pesar de que la mayoría de las engordas de Nuevo León están afiliadas a la Integradora de Agroinsumos del Noreste, cuatro de las siete engordas investigadas no están afiliadas a esta empresa (engordas 2, 3, 4 y 6). Los precios para grano coinciden con los manifestados en la sección de materias primas para las engordas. El

principal ingrediente utilizado en la ración es el sorgo en las engordas 3, 4, 5 y 7; la engorda número 6 utiliza la masilla de cervecería y la engorda 2 utiliza maíz; la engorda número uno utiliza una mezcla de sorgo con maíz. Todos los engordadores coinciden en comprar el forraje a proveedores de la localidad, y los subproductos agroindustriales para la alimentación a intermediarios -salvo la engorda 2, que compra y procesa soya como suplemento proteínico – (preguntas 5.1 y 5.10).

La cobertura promedio del principal ingrediente de la alimentación oscila entre 10 y 20 días para las engordas del uno al cuatro, las engordas seis y siete manejan un sistema de alta rotación con coberturas promedio de 1.5 y 3 días respectivamente, y la engorda cinco tiene una cobertura de 45 días, ya que cuenta con la suficiente infraestructura para aprovechar oportunidades de compra. Bajo este esquema, se puede clasificar a las engordas en tres categorías: cobertura baja, media y alta (figura 4.4). La engorda 2 manifestó utilizar esporádicamente grandes volúmenes de cobertura de maíz, en caso de conseguir grano de oportunidad. Los productos como forraje y melaza, son de mayor cobertura (de uno a tres meses en todas las engordas); el resto de los ingredientes tiene coberturas entre una y dos semanas por lo general. El Gerente de la Asociación de engordadores y el funcionario público, comentaron que ha habido grandes avances en la logística de granos para la alimentación del ganado, ya que la mayoría de las engordas han reducido sus coberturas de tres meses, a una o dos semanas, mejorando así su liquidez y salud financiera (pregunta 5.7). La engorda 3 cuenta con una planta de alimentos localizada fuera de las instalaciones de la engorda; el resto de las engordas, cuentan dentro de ellas con planta de alimentos (pregunta 5.9).

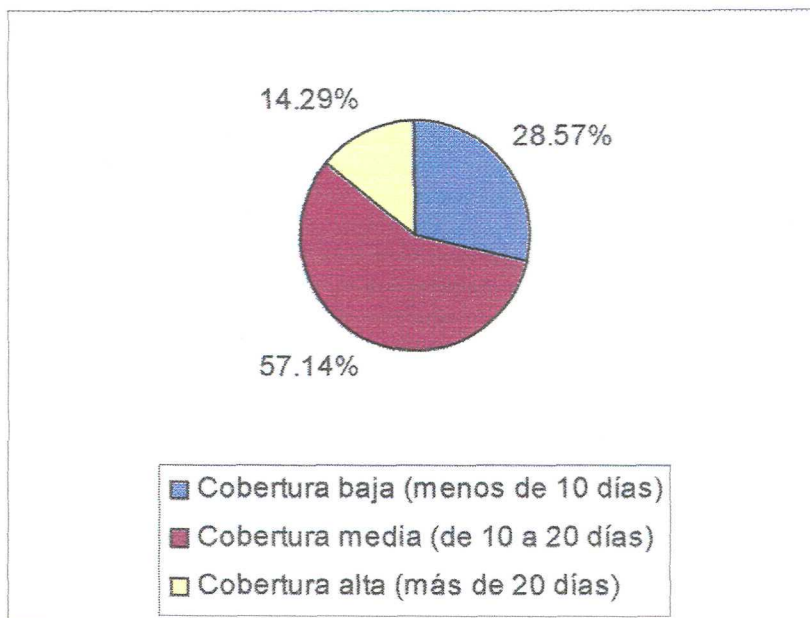


FIGURA 4.4: Categorización de las engordas investigadas según su cobertura promedio de grano en almacén.

En cuanto al abastecimiento de ganado flaco, las engordas 1, 3, 4 y 6 recurren a los intermediarios de ganado flaco, que compran en las zonas ganaderas de Tamaulipas sur, la Huasteca potosina, Veracruz, Chiapas y Tabasco. Particularmente, la engorda 4 importa rutinariamente ganado de Nicaragua (una o dos veces por año). Este ganado es por lo general cebú, pardo suizo, y en algunos casos híbrido. Las engordas 5 y 7 prefieren el ganado local o de Tamaulipas con sangre europea (puro o híbrido), y en muchas ocasiones lo compran directamente del ganadero; por lo general, son las engordas pequeñas las que utilizan ganado europeo de alta calidad (según el gerente de la asociación de engordadores). La engorda 2, al ser únicamente de maquila, cuenta con todo tipo de ganado de diferentes regiones de México. En forma global, el 30.17% del hato de engorda proveniente de esta investigación son machos; según el funcionario de la SSDFA, esto se debe a que gran parte de los machos se exportan hacia Estados Unidos. Los precios del ganado flaco coinciden con los datos reportados por los intermediarios de ganado flaco, salvo el ganado de las engordas 5 y 7, cuyo precio está por arriba de los \$15.00 por kilogramo (preguntas 5.2 y 5.3).

En la tabla 4.1 se menciona los pesos promedio de inicio del ganado en la compra; sin embargo, los nueve individuos entrevistados en esta sección, afirmaron que los lotes de ganado flaco son muy heterogéneos en cuanto a su peso. Es por eso, que los engordadores hablan siempre de un rango de peso de compra, y no de promedios; este rango puede ser entre 150 y 350 kilogramos. El lote de compra promedio es casi siempre una jaula; salvo en las engordas grandes (3, 4 y 6), en el que el lote puede ser de dos a cuatro jaulas; las engordas 5 y 7 frecuentan también lotes de ganado flaco de 10 a 25 cabezas, remolcados por camiones rabones. Las engordas 1, 2, 4, 5 y 7 procuran mantener un programa de abastecimiento que les permita mantener la engorda cerca de su capacidad instalada; en contraparte, las engordas 3 y 6 basan su sistema de abasto de ganado flaco, en la especulación del mercado o en la liquidez (una de las ventajas de contar con ganado de maquila, es precisamente mantener la engorda con "casa llena", a pesar de no contar con liquidez para la compra de becerro flaco). A raíz de la crisis de diciembre de 1994, las engordas de Nuevo León se descapitalizaron, provocando que se vaciaran paulatinamente los corrales; en la actualidad, las engordas de Nuevo León están a un 70 a 75% de su capacidad (según el gerente de la asociación de engordadores). Las engordas 1, 3 y 7 cuentan con jaulas propias para el flete del ganado flaco o gordo; el resto de los engordadores no interviene en el proceso de transporte de ganado (*preguntas 5.5 y 5.6*)

A pesar de la variabilidad en los lotes de ganado flaco, los indicadores de productividad de las engordas intensivas de Nuevo León son relativamente semejantes. El aumento de peso diario promedio, por lo general es entre 1.2 y 1.5 kilogramos por día, la eficiencia de conversión alimenticia es entre 6.8 y 8.2, y el consumo diario promedio por cabeza oscila entre 9 y 11 kilogramos. Los sistemas de producción también son semejantes en Nuevo León – vea el anexo 2 - (*preguntas 5.11, 5.12 y 5.13*).

Los días de engorda, la calidad y peso del ganado gordo cosechado en las engordas neolonesas es también muy variable, y se debe principalmente a la misma dispersión de los lotes de entrada de ganado flaco (tabla 4.1). El peso del ganado gordo en pie puede ser desde 350 kg, hasta 530 kg; aunque lo más común es el ganado entre 390 y 500 kg. La calidad de las canales de las engordas locales, comparadas a las de otros estados de la república, es por lo general de mejor calidad (mayor suavidad y marmoleo). Como se mencionó anteriormente, las engordas 5 y 7 tienen mejor calidad de carne que las otras engordas (*preguntas 5.14 y 5.16*).

En cuanto al método para tomar la decisión de cuándo cosechar el ganado gordo, se encontraron tres mecanismos generales en la investigación de campo (figura 4.5):

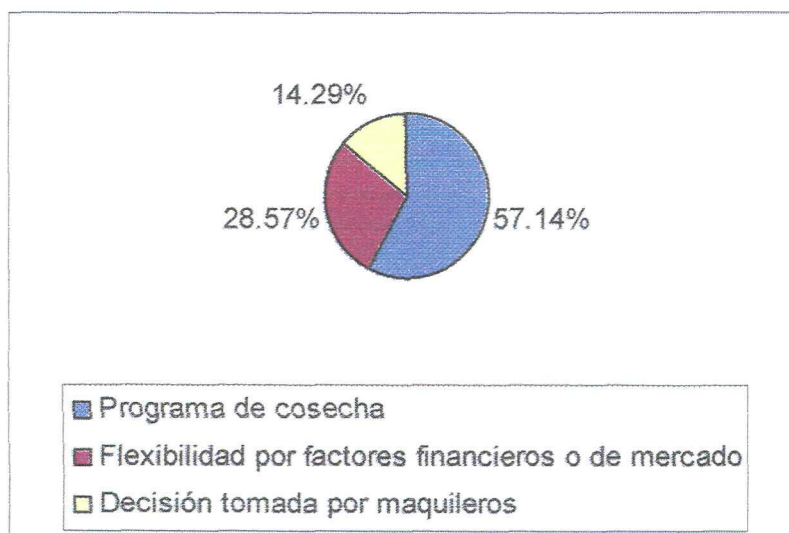


FIGURA 4.5: Categorización de las engordas investigadas según el mecanismo empleado para programar la cosecha de ganado gordo.

- Programa de cosecha: Este sistema está dado por un calendario de producción y cosecha de la engorda; las engordas 1, 3, 4 y 7 utilizan este sistema.

- Flexibilidad por factores financieros o de mercado: No obstante las engordas 5 y 6 cuentan con calendarios de cosecha de ganado gordo, es muy frecuente cambiar la fecha de sacrificio por urgencia de liquidez (adelantar el sacrificio) o por especulación de mercado (retrazar el sacrificio).
- Decisión tomada por maquileros: La engorda 2, al ser exclusivamente maquiladora, la decisión de la fecha de sacrificio no depende de ellos, sino de sus clientes: los maquileros.

La mayoría de los engordadores neoloneses cuentan con calendarios de producción y cosecha de ganado gordo; sin embargo, algunos engordadores, y en algunas ocasiones, optan por cambiar la fecha de sacrificio - fuente: gerente de asociación de engordadores – (pregunta 5.15 y 5.24).

Haciendo una síntesis de los sistemas de producción, se observa que las engordas utilizan por lo general el sistema tipo “jalar”; no obstante, con la información obtenida en la investigación de mercado, solo las engordas 1, 2, 4 y 7 utilizan el sistema “jalar” al 100%, ya que su método de compra es “casa llena”, y su programa de cosecha de ganado gordo es fiable. Las otras engordas utilizan sistemas híbridos entre “jalar y empujar”.

A diferencia de los granos y forrajes, la producción de ganado gordo no es estacional (pregunta 5.17), no obstante, existe un leve aumento en la demanda de la carne de bovino en diciembre, y un decremento en cuaresma y semana santa (el 100% de los entrevistados en esta sección coincidió en esto).

En la tabla 4.2, se muestran los tipos de clientes que tienen los engordadores entrevistados, se muestra la zona de venta, el rastro donde se lleva a cabo el sacrificio y el producto de venta. En este análisis no está incluida la engorda 2, ya que es exclusivamente de maquila, siendo el principal ingreso de esta empresa, una cuota de \$1.56 por kilogramo de alimento servido al comedero.

ENGORDA		1	3	4	5	6	7
CLIENTE	Introducidos de canales	X				X	
	Empacadoras de carne		X				
	Tiendas de autoservicio *			X			
	Carnicerías misceláneas *			X	X		X
	Restaurantes y otros *						X
DESTINO	Local	X	X	X	X	X	X
	Foráneo		X	X			X
	Exportación			X			
RASTRO	Público local	X	X		X		X
	Público foráneo		X				
	Propio *			X		X	
MODO DE VENTA	Ganado en pie (origen)					X	
	Canal caliente	X	X				
	Canal fría			X		X	
	Troceado o corte fino *			X	X		X

TABLA 4.2: Datos sobre la comercialización de las engordas investigadas  
(\* Estos rubros requieren de un proceso de troceado o despiezado).

Es importante señalar, que en la actualidad está casi totalmente obsoletizado vender el ganado gordo en pie en Nuevo León, ahora se venden las cabezas en canal, o en subproductos de canal. El medio más común para vender el ganado gordo en el noreste de México en cuanto a número de engordas, es mediante la intervención

de los introductores de ganado gordo, pero en proporción al volumen total del hato de engorda, es mayoritario el procesamiento del ganado gordo en rastros y empacadoras integrados administrativamente a las mismas engordas. Esto significa, que existen pocas engordas grandes (arriba de 8,000 cabezas) que cuentan con rastro y empacadora de carnes, y en contraste, hay varias pequeñas engordas que dependen de los introductores para la venta de su ganado (*preguntas 5.18, 5.19, 5.20*).

El lote de venta de ganado gordo es un corral o medio corral. Los engordadores que venden su producto a introductores, son los que están propensos a que les corten el ganado a sacrificio (engordas 1 y 6): Las engordas con propios medios de sacrificio o despiece (ya sea por procesos propios o de maquila de sacrificio) cortan los corrales de ganado gordo a su criterio, cuidando mantener bajo control las políticas de calidad de la canal y sus derivados (engordas 3, 4, 5 y 7). Las seis engordas que cuentan con ganado propio, afirman estar expuestas a castigo por mala calidad en su producto de venta; a su vez, también tienen plusvalía en el precio de venta por obtener canales de calidad suprema. El funcionario de la SSDFA ratificó como una de las tendencias a largo plazo, la segmentación del mercado de la carne de bovino en función de su calidad; esta segmentación se verá reflejada principalmente en el precio de la carne (*preguntas 5.22 y 5.23*).

A diferencia de los sistemas de distribución de ganado flaco, el ganado gordo recorre por lo general menos distancia de la engorda al rastro; en la mayoría de los casos, el traslado del ganado gordo es local, y no excede los 100 kilómetros, ni sobrepasa la merma más allá del 5%. Solo las engordas 1, 3, 5 y 7 cuentan con unidades móviles para transportar el ganado gordo al rastro; las primeras dos usan jaulas remolcadas por tráilers, las otras dos utilizan camiones rabones y remolques. Las engordas 4 y 6 están localizadas junto al rastro donde se sacrifica el ganado, por lo que el traslado se hace a pie, arreando el ganado. La engorda 2 no cuenta con unidades móviles, ya que cada maquilero es responsable de su ganado (*pregunta 5.21*).

El precio de venta se calcula por lo general en función de los kilogramos de canal, y se omite la piel y el juego de víscera (como si estos fueran “gratuitos”). El precio de venta de la canal, piel y víscera de ganado de engorda, oscila entre \$23.00 y 26.00 por kilogramo de canal, dependiendo de la calidad y del mercado. Los que procesan sus propias canales para producir troceados o cortes finos, pueden incrementar su precio integrado de venta a un rango entre \$25.00 y \$29.00, cabe señalar que parte de esta plusvalía sirve para solventar los costos del proceso de deshuese y demás gastos administrativos (*pregunta 5.20*). En la figura 4.6 se muestra un resumen de la producción anual de ganado gordo de línea de cada engorda.

Con respecto a los sistemas internos de información, las engordas 1, 3, 5 y 7 cuentan con computadoras personalizadas y libros contables; las engordas 2, 4 y 6 cuentan además con redes electrónicas internas (Intranet) y bases de datos especializadas, donde se captura, manipula, visualiza y administra la información de toda la cadena interna de suministros. El sistema de información utilizado con clientes y proveedores, es por vía del teléfono, fax y correo electrónico (*preguntas 5.26 y 5.27*).

Todos los engordadores entrevistados afirmaron tener alianzas por antigüedad y confianza con clientes y proveedores; a continuación se resaltan algunos aspectos relevantes de alianzas estratégicas vistos en las entrevistas (*pregunta 5.31*):

- La engorda 1 cuenta con un introductor de confianza, a quien le vende el 90% de la producción.
- La engorda 2 tiene alianzas estratégicas con proveedores de maíz y soya de Estados Unidos, con contratos de compra – venta
- La engorda 3 vende la mayor parte de su producción a una sola empacadora de carne
- La engorda 4, al contar con rastro y empacadora, tiene alianzas estratégicas con las principales tiendas de autoservicio de México, habiendo homologado criterios de calidad en los cortes de carne
- La engorda 6 cuenta con un contrato de abastecimiento de masilla de cervecería
- Las engordas 1, 5 y 7 están afiliadas a la Integradora de Agroinsumos del Noreste.

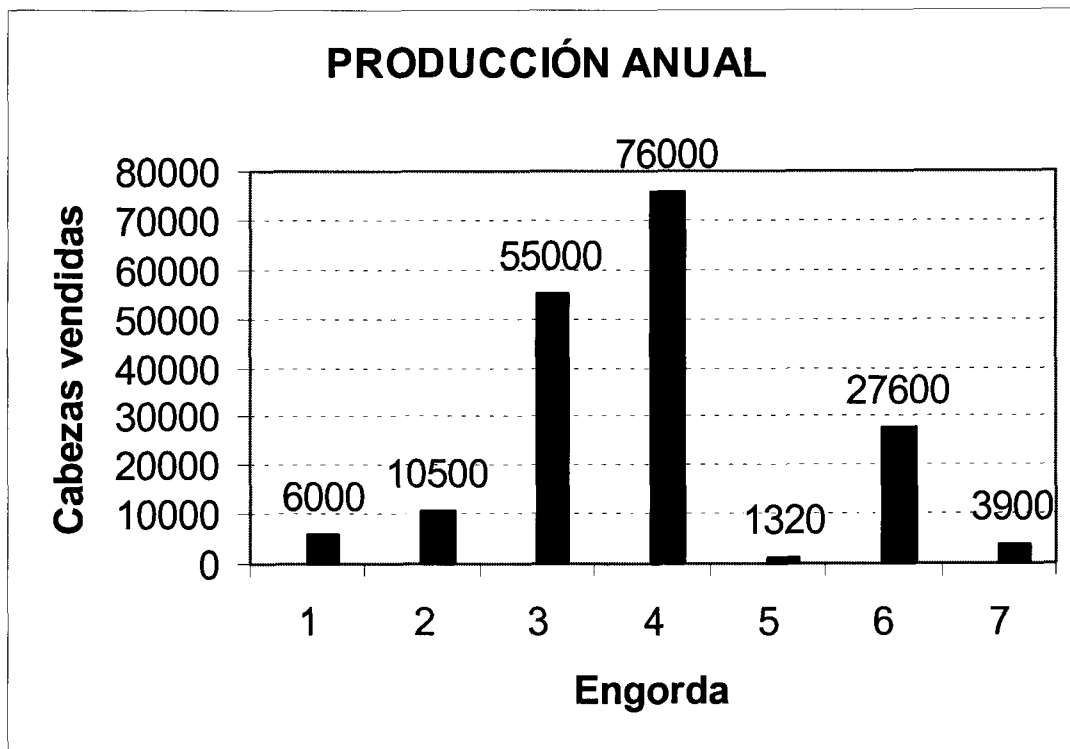


FIGURA 4.6: Producción anual promedio de las engordas investigadas.

El gerente de la asociación de engordadores y el funcionario público de la SSDA (Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario), están concientes de la importancia del desarrollo de alianzas estratégicas entre los mismos engordadores, y con clientes y proveedores, que tengan como ventaja:

- Comprar grandes volúmenes de materias primas
- Organizar y homologar criterios de calidad en el abastecimiento de ganado flaco
- Evitar el exceso de intermediarios
- Volúmenes de venta de carne en caja (sistema box beef), que permita un mayor margen de utilidad
- Formación de rastros y empacadoras a manera de cooperativas
- Impulso a créditos
- Impulsar el desarrollo de una marca de carne con productos de mayor valor agregado.

#### 4.5.- Introdutores de canales

Los introductores de canales son los intermediarios entre los engordadores y las empresas que venden carne al menudeo (tiendas de autoservicio, carnicerías y restaurantes); a su vez, los introductores dependen de los rastros para que maquilen el proceso de transformación del ganado gordo a carne. No todos los engordadores dependen de un tercero para comercializar sus canales, ya que hay engordas que comercializan su producción mediante rastros y empacadoras propias, o pagan una cuota de maquila de sacrificio y despiece a rastros y empacadoras externas (para más detalles, ver la sección de engordas). Para la elaboración de esta tesis, se entrevistaron a tres introductores de canales, dos ellos personas físicas y el otro está constituido en una sociedad anónima; los tres son engordadores (uno de ellos está iniciando apenas con el negocio de la engorda intensiva); a dos de los introductores se les aplicó también el cuestionario para engordas. En la figura 4.7 se detalla un gráfico con el volumen de ventas anualizado para cada introductor, clasificado por canales de engorda propia, canales compradas a engordas externas y el total (*preguntas 1.2, 1.4 y 6.15*).

Los principales proveedores de los tres introductores entrevistados, son engordas de Nuevo León; dos de ellos importan ocasionalmente ganado gordo del sur de Estados Unidos (*pregunta 6.1*). Los tres introductores compran en función del peso de la canal fría, o el peso de la canal caliente menos 1.5% de descuento por merma de enfriamiento; la piel y el juego de víscera se adquieren sin costo alguno (su valor comercial va intrínseco en el precio de la canal). Uno de los introductores afirma que el 2% de sus compras las realiza en función del peso



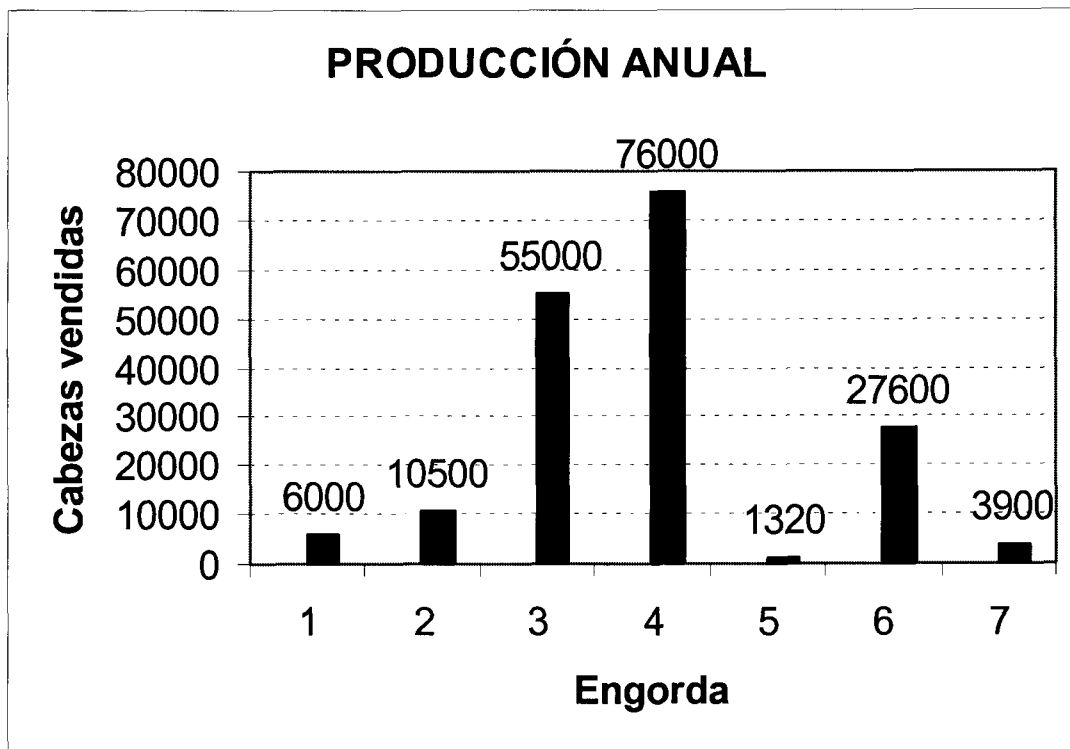


FIGURA 4.6: Producción anual promedio de las engordas investigadas.

El gerente de la asociación de engordadores y el funcionario público de la SSDA (Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario), están concientes de la importancia del desarrollo de alianzas estratégicas entre los mismos engordadores, y con clientes y proveedores, que tengan como ventaja:

- Comprar grandes volúmenes de materias primas
- Organizar y homologar criterios de calidad en el abastecimiento de ganado flaco
- Evitar el exceso de intermediarios
- Volúmenes de venta de carne en caja (sistema box beef), que permita un mayor margen de utilidad
- Formación de rastros y empacadoras a manera de cooperativas
- Impulso a créditos
- Impulsar el desarrollo de una marca de carne con productos de mayor valor agregado.

#### 4.5.- Introdutores de canales

Los introductores de canales son los intermediarios entre los engordadores y las empresas que venden carne al menudeo (tiendas de autoservicio, carnicerías y restaurantes); a su vez, los introductores dependen de los rastros para que maquilen el proceso de transformación del ganado gordo a carne. No todos los engordadores dependen de un tercero para comercializar sus canales, ya que hay engordas que comercializan su producción mediante rastros y empacadoras propias, o pagan una cuota de maquila de sacrificio y despiece a rastros y empacadoras externas (para más detalles, ver la sección de engordas). Para la elaboración de esta tesis, se entrevistaron a tres introductores de canales, dos ellos personas físicas y el otro está constituido en una sociedad anónima; los tres son engordadores (uno de ellos está iniciando apenas con el negocio de la engorda intensiva); a dos de los introductores se les aplicó también el cuestionario para engordas. En la figura 4.7 se detalla un gráfico con el volumen de ventas anualizado para cada introductor, clasificado por canales de engorda propia, canales compradas a engordas externas y el total (*preguntas 1.2, 1.4 y 6.15*).

Los principales proveedores de los tres introductores entrevistados, son engordas de Nuevo León; dos de ellos importan ocasionalmente ganado gordo del sur de Estados Unidos (*pregunta 6.1*). Los tres introductores compran en función del peso de la canal fría, o el peso de la canal caliente menos 1.5% de descuento por merma de enfriamiento; la piel y el juego de víscera se adquieren sin costo alguno (su valor comercial va intrínseco en el precio de la canal). Uno de los introductores afirma que el 2% de sus compras las realiza en función del peso

vivo del animal, a algunos proveedores que mantienen la usanza de antes. El precio de compra de la canal, piel y víscera del bovino de línea engordado en corral oscila entre \$24.00 y \$24.50 por kilogramo de canal, pudiendo variar un poco según la calidad (*pregunta 6.3*).

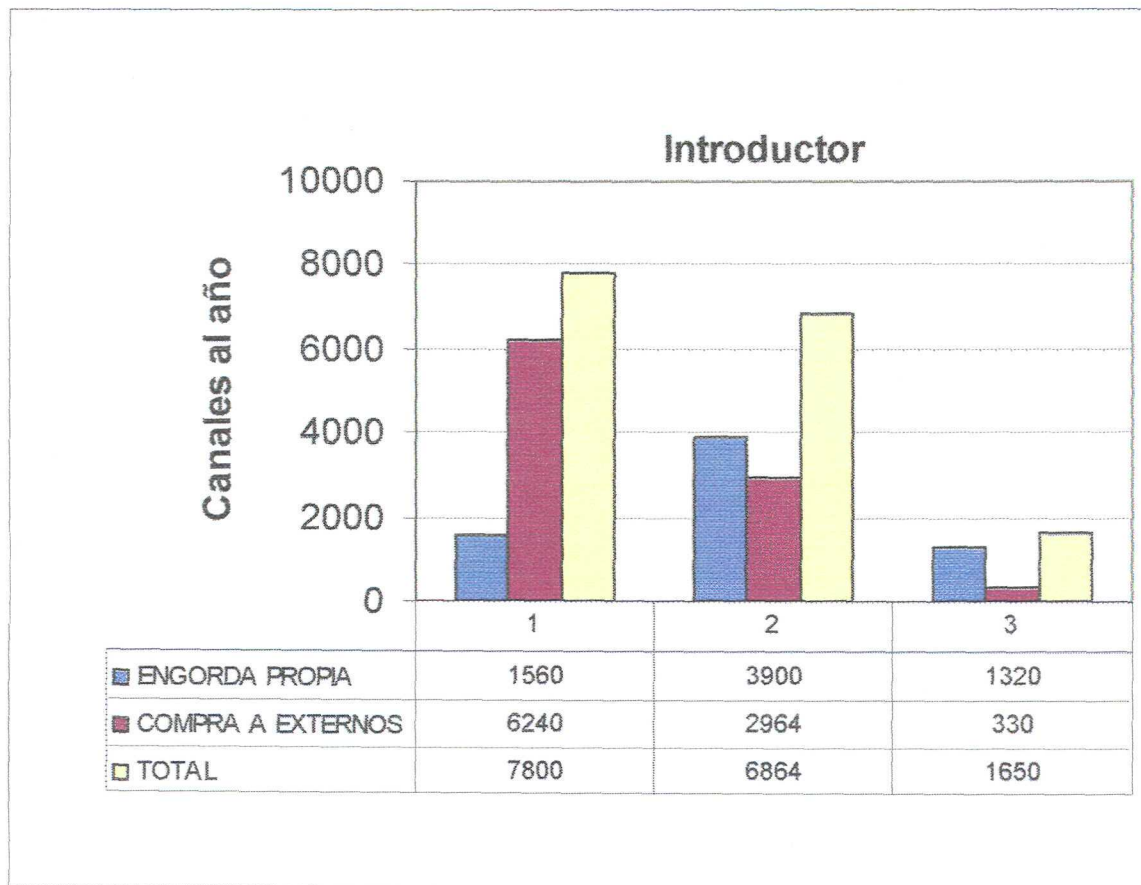


FIGURA 4.7: Volumen anual de ventas de los introductores entrevistados.

El lote de compra del introductor más grande (1) es un corral completo (70 cabezas aproximadamente), los otros dos introductores compran lotes más pequeños (de 10 a 30 cabezas aproximadamente), que les sirva para completar su mezcla de productos (*pregunta 6.5*). Los tres introductores cuentan con vehículos para transportar el ganado gordo de las engordas a los rastros (excepto importación); la mayoría de los viajes son dentro del mismo estado de Nuevo León (*pregunta 6.2*). El introductor más grande compra mayoritariamente hembras, con un peso de canal entre 280 y 310 kilogramos; los otros dos introductores coinciden en comprar aproximadamente 50% de machos y 50% de hembras, el peso de las hembras está alrededor de los 260 kilogramos, y del macho de 300 kilogramos. Si bien existe cierta variabilidad tolerable en las canales, los introductores afirman tener bajo control la dispersión del peso y de las variables de calidad, ya que tienen facultad para cortar y clasificar el ganado gordo de compra; sin embargo, el introductor más grande (1) no tiene concesión para cortar el ganado gordo en el 20% del volumen de compra, ya que existe el sistema "o todo o nada" o corral completo (*pregunta 6.4*).

El introductor con mayor volumen de venta (1) sacrifica en el rastro municipal de Monterrey (del cual se espera cambie de dueño próximamente), con una cuota de maquila de sacrificio de \$114.00 por cabeza; los otros introductores sacrifican en el rastro de Grupo Axa, con una cuota de \$138.00 por cabeza, que incluye el proceso de troceado y corte primario (además del sacrificio). Los tres introductores están satisfechos con la calidad brindada por estos dos rastros; no obstante, el más pequeño de los introductores (3) afirma que antiguamente sacrificaba en un tercer rastro, pero lo abandonó por falta de calidad y ética a sus clientes -el nombre de este rastro se omite por discreción- (*pregunta 6.9*).

En referencia al grado de procesamiento de la carne, los introductores entrevistados ofrecen la siguiente gama de productos (*preguntas 6.8 y 6.10*):

- El introductor de mayor volumen (1) vende canales completas y troceados; el troceado se vende según el pedido del cliente, por lo que el “full set” no es obligatorio.
- El introductor de volumen medio (2) vende el 50% de su producción en canal completa, y el resto lo despieza hasta el grado de corte fino. El rastro del Grupo Axa es quien maquila el despiece de la canal.
- El otro introductor (3) maneja primordialmente porcionados de carne, ya que cuenta con taller de tablajería y carnicería para la venta al público; ocasionalmente vende troceados cuando se incrementa drásticamente cierto tipo de cortes en la carnicería. No acostumbra vender canales.

Al igual que la mayoría de los introductores de Nuevo León, la venta de canales completas se hace bajo pedido en el caso de los introductores 1 y 2, por lo que la venta de canales se realiza en el transcurso del siguiente día después del proceso de enfriamiento. Los cortes y troceados tienen más tiempo de almacenamiento (siempre y cuando no se utilice el sistema “full set”), por lo general tienen coberturas promedio de dos a cuatro días en la mayoría de las empresas dedicadas a este giro. En la figura 4.8 se detalla información sobre la cobertura promedio de canales y troceados o cortes de cada uno de los introductores entrevistados (producto terminado); el tiempo de enfriamiento no está incluido en este análisis, ya que se considera como parte del tiempo de proceso (producto en proceso); si se desea considerar el tiempo de enfriamiento como parte del tiempo de almacén del producto terminado, tan solo se debe de añadir un día a la cobertura promedio (*preguntas 6.6 y 6.7*).

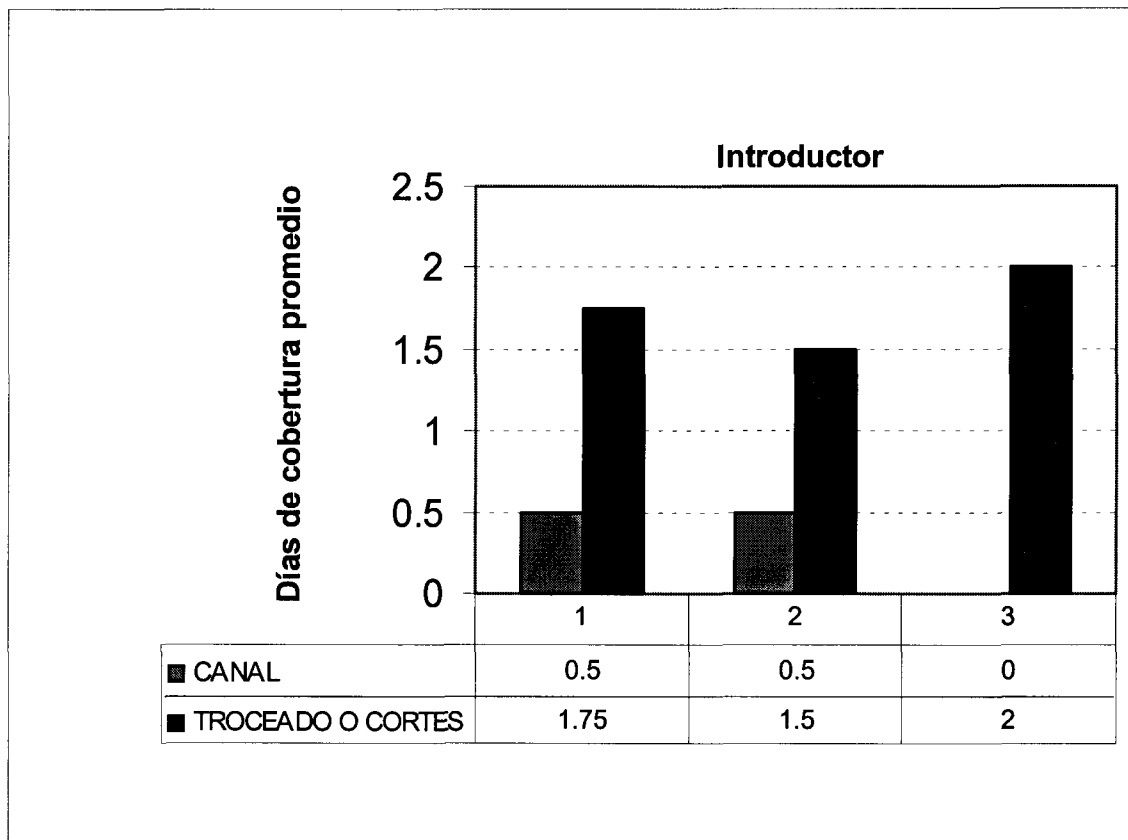


FIGURA 4.8: Coberturas de carne de cada introductor (*el tercer introductor no vende canales completas*)

Los tres introductores venden su producto al mercado local, y cuentan con vehículos refrigerados para transportar la carne. Con la flotilla de carros refrigerados, establecen rutas locales de distribución, en la que un

vehículo visita a varios clientes, para entregar pedidos. Los tres introductores entrevistados afirman que la mejor manera de obtener ventaja competitiva de su negocio, es vendiendo los cortes específicos que cada cliente demanda; ninguno de ellos está de acuerdo con el “full set” generalizado y forzoso. Los principales clientes de cada introductor son (*preguntas 6.11, 6.12, 6.14 y 6.21*):

- El introductor de mayor volumen (1) destina el 45% de sus ventas a las tiendas de autoservicio, el resto se destina a carnicerías y tiendas misceláneas.
- El introductor intermedio (2) destina el 100% de sus ventas a carnicerías y tiendas misceláneas.
- El tercer introductor destina la mayor parte a una carnicería propia (80 a 90%); el resto lo vende ocasionalmente a otros introductores de canales, como medida de alivio al exceso de existencias en cuartos fríos de alguna pieza en particular (válvula de escape de inventarios).

Una forma aproximada de calcular la rentabilidad en el negocio de la compra – venta de canales y troceados (según los introductores), especifica que el costo de compra del ganado gordo se amortiza con la venta de la canal (sin piel ni víscera), los gastos operativos y administrativos se pagan con la piel, y la ganancia está en la víscera; obviamente esta regla no siempre exacta, por lo que en la tabla 4.3 se expresa el promedio integrado de venta por canal integrada, que consiste en el monto total de venta de canal, piel y víscera, entre los kilogramos de canal fría. Obsérvese cómo el más pequeño de los introductores tiene mayor integración en la venta de canal, piel y víscera; esto se debe a que cuenta con su propia carnicería, lo que le permite ofrecer un producto con mayor valor agregado.

INTRODUCTOR	PRECIO INTEGRADO DE VENTA
1	\$ 27.47
2	\$ 27.22
3	\$ 29.00

TABLA 4.3: Precio integrado de venta de canal, piel y víscera por kilogramo de canal fría.

Al igual que los engordadores entrevistados, los introductores afirman que la demanda de carne es relativamente constante a lo largo del año, con una ligera baja en semana santa, y un incremento en invierno; pero hay ocasiones en que existen cambios inesperados de último momento en la oferta de ganado gordo y en la demanda de carne. El introductor más grande afirma que su negocio experimenta también una ligera contracción de la demanda de las piñas en invierno, en comparación con el resto de los troceados (*pregunta 6.16*). Los tres introductores buscan mantener calidades aceptables de carne para sus clientes; los dos introductores que manejan el mayor volumen de ventas, dan prioridad a la conformación y al rendimiento en tabla, como la principal variable organoléptica de calidad en la carne; simultáneamente, tienen segmentado su mercado para los clientes que buscan la carne marmoleada o la carne magra. La calidad y el mercado del introductor más pequeño (3) se especializan en conformación y rendimiento, sin considerar el marmoleo como una variable de calidad de importancia (*pregunta 6.19*).

Con respecto a los sistemas de información, los tres introductores cuentan con computadoras personales para su información interna, y el contacto con clientes y proveedores es a través del fax, teléfono, correo electrónico y personalizado - este último se realiza casi siempre en los cuartos fríos de los rastros – (*preguntas 6.17 y 6.18*).

Al igual que muchos otros entrevistados, las alianzas con clientes y proveedores son solamente relaciones de confianza. Además, los tres introductores mantienen estrecha comunicación con los rastros públicos, y establecen con ellos programas y pronósticos de sacrificio (*pregunta 6.20*).

#### 4.6.- Rastros y empacadoras

En esta sección se formuló un cuestionario para rastros, y una extensión del mismo para aquellas empresas que además cuenten con empacadora. Se entrevistaron en total a dos rastros sin empacadora, a tres plantas

vehículo visita a varios clientes, para entregar pedidos. Los tres introductores entrevistados afirman que la mejor manera de obtener ventaja competitiva de su negocio, es vendiendo los cortes específicos que cada cliente demanda; ninguno de ellos está de acuerdo con el “full set” generalizado y forzoso. Los principales clientes de cada introductor son (*preguntas 6.11, 6.12, 6.14 y 6.21*):

- El introductor de mayor volumen (1) destina el 45% de sus ventas a las tiendas de autoservicio, el resto se destina a carnicerías y tiendas misceláneas.
- El introductor intermedio (2) destina el 100% de sus ventas a carnicerías y tiendas misceláneas.
- El tercer introductor destina la mayor parte a una carnicería propia (80 a 90%); el resto lo vende ocasionalmente a otros introductores de canales, como medida de alivio al exceso de existencias en cuartos fríos de alguna pieza en particular (válvula de escape de inventarios).

Una forma aproximada de calcular la rentabilidad en el negocio de la compra – venta de canales y troceados (según los introductores), especifica que el costo de compra del ganado gordo se amortiza con la venta de la canal (sin piel ni víscera), los gastos operativos y administrativos se pagan con la piel, y la ganancia está en la víscera; obviamente esta regla no siempre exacta, por lo que en la tabla 4.3 se expresa el promedio integrado de venta por canal integrada, que consiste en el monto total de venta de canal, piel y víscera, entre los kilogramos de canal fría. Obsérvese cómo el más pequeño de los introductores tiene mayor integración en la venta de canal, piel y víscera; esto se debe a que cuenta con su propia carnicería, lo que le permite ofrecer un producto con mayor valor agregado.

INTRODUCTOR	PRECIO INTEGRADO DE VENTA
1	\$ 27.47
2	\$ 27.22
3	\$ 29.00

TABLA 4.3: Precio integrado de venta de canal, piel y víscera por kilogramo de canal fría.

Al igual que los engordadores entrevistados, los introductores afirman que la demanda de carne es relativamente constante a lo largo del año, con una ligera baja en semana santa, y un incremento en invierno; pero hay ocasiones en que existen cambios inesperados de último momento en la oferta de ganado gordo y en la demanda de carne. El introductor más grande afirma que su negocio experimenta también una ligera contracción de la demanda de las piñas en invierno, en comparación con el resto de los troceados (*pregunta 6.16*). Los tres introductores buscan mantener calidades aceptables de carne para sus clientes; los dos introductores que manejan el mayor volumen de ventas, dan prioridad a la conformación y al rendimiento en tabla, como la principal variable organoléptica de calidad en la carne; simultáneamente, tienen segmentado su mercado para los clientes que buscan la carne marmoleada o la carne magra. La calidad y el mercado del introductor más pequeño (3) se especializan en conformación y rendimiento, sin considerar el marmoleo como una variable de calidad de importancia (*pregunta 6.19*).

Con respecto a los sistemas de información, los tres introductores cuentan con computadoras personales para su información interna, y el contacto con clientes y proveedores es a través del fax, teléfono, correo electrónico y personalizado - este último se realiza casi siempre en los cuartos fríos de los rastros – (*preguntas 6.17 y 6.18*).

Al igual que muchos otros entrevistados, las alianzas con clientes y proveedores son solamente relaciones de confianza. Además, los tres introductores mantienen estrecha comunicación con los rastros públicos, y establecen con ellos programas y pronósticos de sacrificio (*pregunta 6.20*).

#### 4.6.- Rastros y empacadoras

En esta sección se formuló un cuestionario para rastros, y una extensión del mismo para aquellas empresas que además cuenten con empacadora. Se entrevistaron en total a dos rastros sin empacadora, a tres plantas

procesadoras de carne de bovinos (incluye rastro y empacadora), a un funcionario del Sistema de Clasificación de Canales del Gobierno del estado de Nuevo León y a un extensionista y asesor del área de productos cárnicos – a estos dos últimos sujetos se les extendió el cuestionario completo de rastro y empacadora -.

Una de las empresas con rastro sin empacadora, y otra con empacadora, se les extendió también la entrevista del área de engorda. Cuatro de estas empresas son sociedades anónimas, y uno de los rastros es municipal (*pregunta 1.2 y 1.4*). En la tabla 4.4 se resumen los aspectos más relevantes de las cinco empresas investigadas, asignándoles a cada una de ellas un número de identificación arbitrario que será de utilidad para distinguirlas a lo largo de esta sección. El rubro de propietario, se refiere si la empresa es dueña de las canales que procesa, maquila el sacrificio a terceros o practica ambas modalidades (*preguntas 7.2, 7.3, 7.5, 7.6, 7.8, 7.9, 7.10, 7.11, 7.12, 7.15, 7.16, 7.17, 7.18, 7.22, 7.32, 8.1, 8.3, 8.12, y 8.14*).

No. Identificación	1	2 *	3	4	5
No. Trabajadores	49	110	190	90	65
¿Se sacrifican otras especies?	no	sí	no	sí	no
Propietario	maquila	maquila	propio	mixto	mixto
¿Está integrada con corrales de engorda?	sí	no	sí	sí	sí
¿Está integrada con empacadora?	no	no	sí	sí	sí
¿Es rastro TIF (Tipo Inspección Federal)?	sí	no	sí	sí	sí
Cuota de sacrificio / cabeza	\$140.00	\$113.37	-	\$130.00	\$120.00
Turnos que se trabajan	1	1	1	1	1
Capacidad del rastro (canales/hr)	37.5	40	43.75	26.25	43.75
Producción diaria del rastro (canales)	175	250	310	200	200
Porcentaje de utilización del rastro	58.3%	89.3%	88.6%	95.2%	57.1%
Tiempo de preparación (minutos)	30	30	30	20	30
Inventario promedio en la línea (cabezas)	9.8	15.6	23	14.6	-
Tiempo de proceso de noqueo a lavado (min)	27	30	35.6	35	-
Peso promedio de la canal (kilogramos)	250	260	265	250	267
Canales despiezadas diariamente	0	0	201.5	190	120
Porcentaje de canales que no se despiezan	100.0%	100.0%	35.0%	5.0%	40.0%
Cobertura promedio de canales en días **	0.5	0.7	0.75	0.4	0.5
Cobertura promedio de cortes en días	-	-	2	2	1.5
¿Tiene centros de distribución local? ***	no	no	sí	no	no
¿Tiene centros de distribución foráneos? ***	no	no	sí	sí	sí
¿Exporta productos cárnicos?	no	no	sí	sí	no
¿Tiene jaulas para ganado gordo?	no	no	no	sí	no
¿Tiene camiones refrigeradores?	no	no	sí	sí	sí
Precio de compra por kg de canal ****	-	-	\$24.00	\$24.50	\$23.85
Precio integrado de venta por kg de canal ****	-	-	\$26.80	\$27.30	\$26.75
¿Exige a los clientes la compra de "full set"?	-	-	no	no	sí

**TABLA 4.4:** Información sobre las empresas investigadas del área de rastros y empacadoras.

\* Rastro municipal

\*\* En esta cobertura no están incluidas las 24 horas de enfriamiento de la canal

\*\*\* En este rubro no se está considerando a la planta matriz como centro de distribución

\*\*\*\* Es el monto total de compra o venta por canal (y sus derivados), piel y víscera, entre los kilogramos totales de canal fría o canal caliente menos el 1.5% de merma

Las empresas 1, 3, 4 y 5 se abastecen de sus propios corrales de engorda, y requieren también de la compra de ganado de engordas externas, además del servicio de maquila de sacrificio que algunos de ellos realizan. La empresa 1 cuenta con rastro y corrales de engorda adjuntos, pero estos están administrativamente separados,

por lo que la engorda vende su producción al mejor postor (independientemente del destino a sacrificio), y el rastro maquila el sacrificio a una gama de clientes, sin importar el origen del ganado gordo. En la figura 4.9 se observa el porcentaje del sacrificio de cada empresa que proviene de las engordas propias o adjuntas, el resto es ganado gordo comprado externamente, o es maquila de sacrificio. El rastro 2, al ser municipal, no cuenta con canales ni engorda propias.

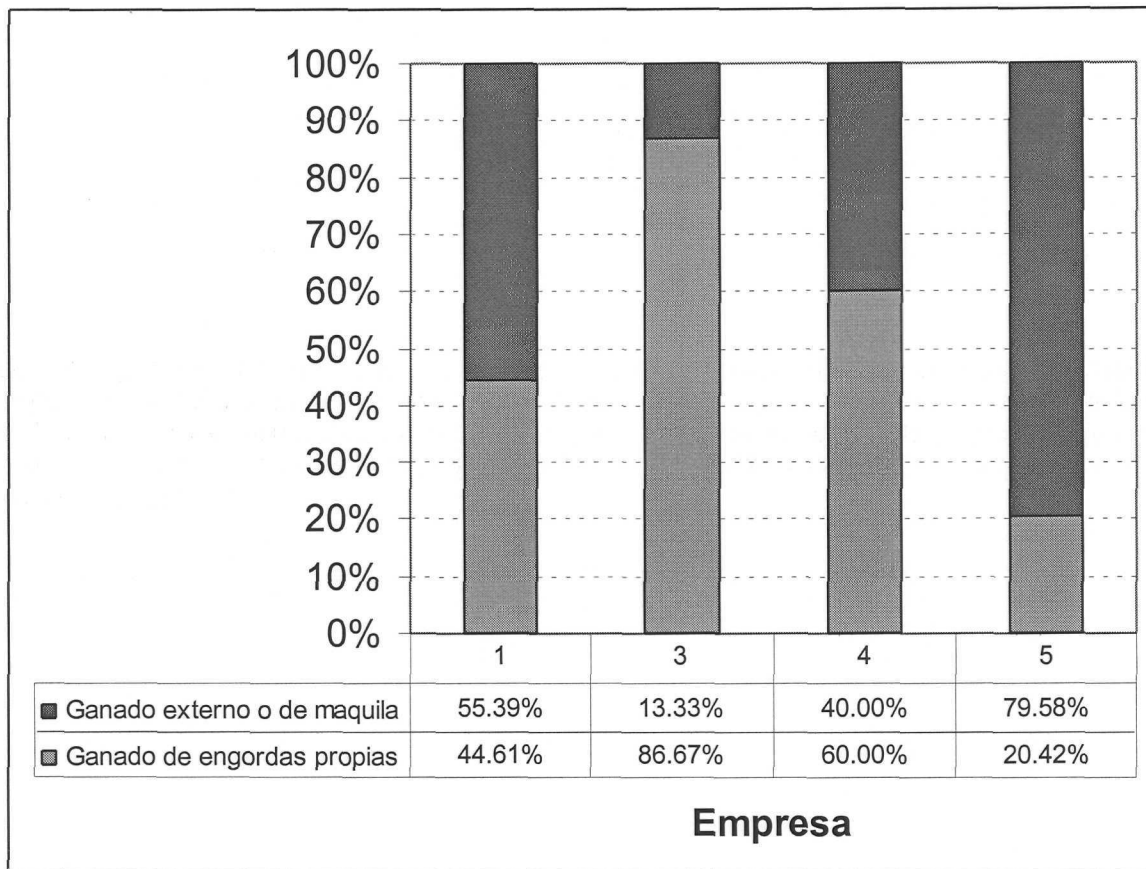


FIGURA 4.9: Porcentaje del ganado gordo según su origen (engorda propia y proveedor externo o maquila)

A continuación se detallará el sistema de abastecimiento de cada una de las cinco empresas entrevistadas (preguntas 7.1, 7.2, 7.3 y 7.5).

Empresa 1: Aunque el rastro es exclusivamente maquilador y opera administrativamente independiente a la engorda, el 44.61% del sacrificio proviene de introductores que se abastecen de la engorda adjunta, el resto corresponde a cabezas de otras engordas locales, adquiridas también por introductores. El rastro no cuenta con jaulas de ganado gordo, y la cuota de sacrificio es su principal fuente de ingresos.

Empresa 2: Este rastro municipal da servicio de maquila de sacrificio a los introductores locales; su única fuente de ingresos es la cuota de sacrificio, y ocasionalmente inyección de capital por la administración pública municipal. No cuenta con jaulas para ganado gordo.

Empresa 3: La mayor parte de la producción de la planta proviene de la engorda propia adjunta a la planta; el resto de su abastecimiento proviene de engordas de Nuevo León y Tamaulipas principalmente. No cuentan con jaulas de ganado gordo, ya que el flete se lo delegan a sus proveedores. El pago se realiza en función del peso de la canal caliente, menos 1.5% por pronóstico de merma al enfriarse.

Empresa 4: El 60% de su producción proviene de una engorda propia localizada en el estado de Coahuila (*información aproximada, pero estadísticamente no comprobable*); el resto proviene de engordas de Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León. Las jaulas de ganado gordo solo se utilizan para el flete del ganado propio, los proveedores externos se encargan de su propio flete. La forma de pago es en canal caliente, menos el 1.5% de merma, o en canal fría, según cómo se negocie previamente.

Empresa 5: La mayor parte de su zona de abastecimiento son las engordas de Chihuahua y Coahuila; la engorda propiedad de esta empresa está localizada en Chihuahua. El pago se hace en canal caliente.

La mayor parte del sacrificio de los rastros metropolitanos de Monterrey y municipios aledaños, procesan ganado de engordas locales. La mayor parte de las personas que manejan la carne son introductores y pequeños engordadores (en cuanto a cantidad de empresarios involucrados), pero el mayor volumen de carne en nuevo León corresponde a empresas integradas verticalmente con engorda, rastro y empacadora, por lo general con 10,000 cabezas en engorda o más (fuente: funcionario estatal y extensionista). Los siete entrevistados afirman que la oferta de ganado gordo a través del año, es potencialmente constante; sin embargo, sufre una pequeña contracción en cuaresma, en respuesta a la disminución de la demanda de las empacadoras; contrariamente, la oferta se expande en respuesta del aumento de demanda de la carne en diciembre (*pregunta 7.4*).

El peso y calidades de las canales es muy variado en las empresas entrevistadas. La calidad de canal superior es de la empacadora 4 y 5, ya que utilizan mucho ganado híbrido o europeo para el marmoleo. Las empresas 1 y 3 afirman que un factor crítico en la operación diaria, es la variabilidad en las canales, ya que se considera un problema la alta dispersión en pesos, conformación, cobertura de grasa y marmoleo. De todas las empresas entrevistadas, solo la número tres sigue un control estadístico de calidad en las canales; el entrevistado de esta empresa comenta que han podido disminuir la desviación estándar del peso de las canales de 22.5 a 18.8 kilogramos, pero que aún falta mucho por mejorar. La empresa 4 tiene facilidad para segmentar su producción a diferentes procesos, destinados a diferentes nichos de mercado. El funcionario estatal del Sistema de Clasificación de Canales, afirma que una forma de vencer esa variabilidad, es con un adecuado sistema de clasificación de canales, que permita segmentar la producción a los diferentes nichos de mercado (*pregunta 7.12 y 8.4*).

Las cinco empresas entrevistadas matan sobre pedido, habiendo cierta flexibilidad para las empacadoras que practican el sistema "box beef"; en otras palabras, el sacrificio para la venta de canales completas o canales troceadas o despiezadas en "full set", se realiza solo bajo pedido, pero cuando se desea vender mezclas de canal o cajas de carne, muchas veces es necesario mantener inventarios de producto terminado, empujando la producción de cortes a los cuartos fríos. Es una práctica muy común en las empacadoras, implementar el sistema MRP (Planeación de los Requerimientos de Material) para la coordinación de las ventas, compras, inventarios y producción (para más detalles, ver la sección 2.4). Los rastros practican un sistema del tipo "jalar" y las empacadoras emplean el sistema "empujar" hasta cierto límite, ya que no es posible seguir procesando al llegar a la capacidad máxima de los cuartos fríos.

Una vez concluido el sacrificio, las canales se someten a 24 horas de enfriamiento, para después desplazarse a su venta o despiece en un lapso no mayor a 24 horas más en la mayoría de los casos, logrando así una cobertura de medio día en promedio (las cinco empresas coinciden en este dato). Las empacadoras de carne mantienen mayores niveles de inventario, ya que tienen que lidiar con las existencias de cortes y troceados en los cuartos fríos. Por lo general, una vez que concluido el despiece, los cortes de carne pasan en inventario de uno a cuatro días más, esperando su desplazamiento por venta natural, o por venta forzada con descuentos que favorezcan la disminución de las existencias (*pregunta 7.6*). Los centros de distribución, al estar geográficamente apartados de la empacadora matriz, requieren de mayores volúmenes de inventario para amortizar sus ventas, evitando así el agotamiento; las piezas permanecen en los centros de distribución de uno a siete días (fuente de las cinco empresas entrevistadas y el extensionista). En la figura 4.10 se observa la cobertura promedio de producto terminado para canales, cortes y troceados en planta matriz, y cortes y troceados en centros de distribución; la primer categoría aplica para las cinco empresas, las otras dos categorías solo aplica para las empresas que cuentan con empacadora (3, 4 y 5).

La programación de la producción se realiza mediante requisiciones de despiece o sacrificio provenientes de ventas o logística. Los rastros que maquilan emiten sus órdenes de sacrificio a partir de las requisiciones de sacrificio de los clientes maquileros. (*pregunta 7.13*). Las cinco empresas investigadas, y la experiencia del



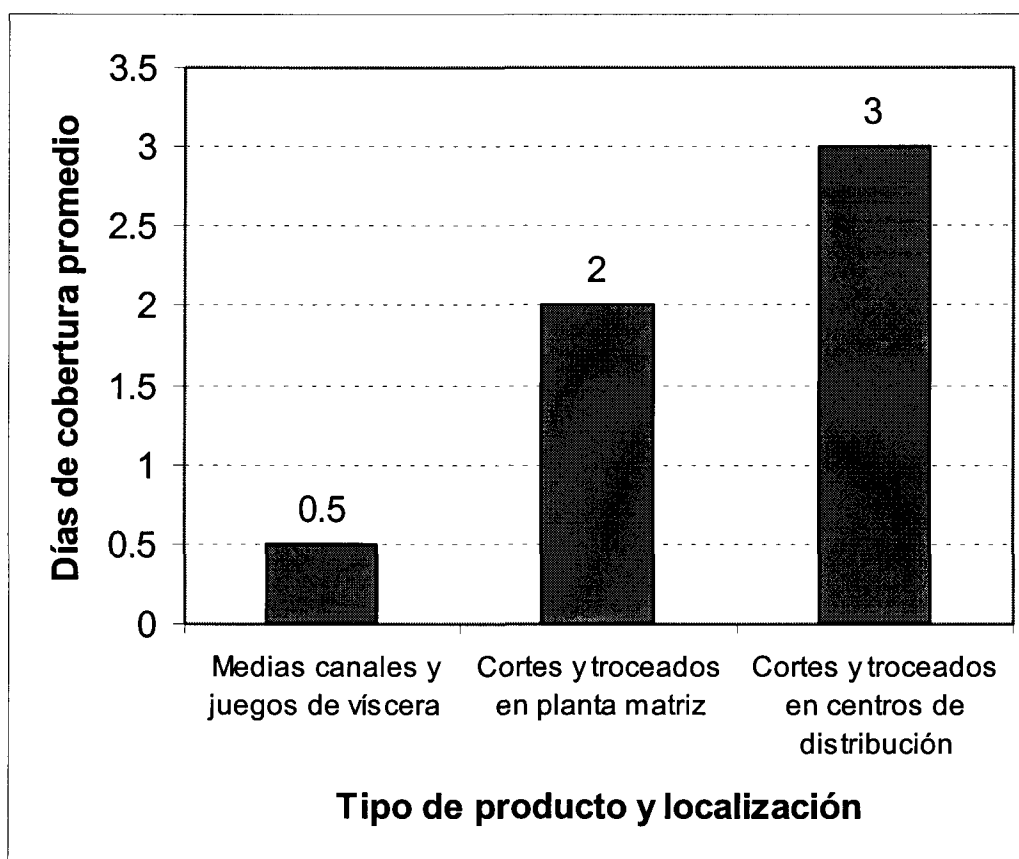


FIGURA 4.10: Coberturas promedio de producto terminado, según la investigación de campo.

extensionista, indican que existe una gran similitud en los procesos productivos de la líneas de sacrificio y despiece; en el anexo 2 se detallará el proceso de sacrificio y despiece practicado en los rastros y empacadoras del noreste de México (*preguntas de la 7.14 a la 7.21, y de la 8.2 a la 8.8*). Otra semejanza en las empresas investigadas, es que son muy flexibles en la formación de sus lotes de venta; puede haber pequeños lotes al menudeo para pequeñas carnicerías de una canal o menos, hasta lotes de 150 canales completas o deshuesadas para las cadenas de tiendas de autoservicio (*pregunta 7.7*). Solamente las empacadores 3 y 4 manejan productos de alto valor agregado, como embutidos, arracheras, carnes para hamburguesa, víscera cortada, etc (*pregunta 8.6*)

A continuación se detallará el sistema de distribución y venta de cada una de las cinco empresas entrevistadas (*preguntas 7.23, 7.24, 7.25, 8.10 y 8.11*).

**Empresa 1:** Este rastro maquila el sacrificio a introductores locales; el 44.61% del sacrificio proviene de la engorda anexa del mismo grupo empresarial. No cuenta con vehículos refrigerados para el flete de canales, por lo que es el introductor el responsable de esta actividad.

**Empresa 2:** Los rastros municipales son maquiladores del sacrificio, por lo que dependen de los introductores de canales para su operación. Este rastro no cuenta con vehículos refrigerados.

**Empresa 3:** Los principales clientes son las cadenas de tiendas de autoservicio (70% de la producción), también surten pedidos a carnicerías grandes, realizan ventas menores en los centros de distribución y exportan hacia Estados Unidos de América. Parte de las ventas se dirige la mercado foráneo, principalmente en el noreste de México y la cd. de México. La empresa cuenta con una flotilla para el tráfico de carne; utiliza camionetas de doble rodado refrigeradas para operaciones de ruteo local y pedidos chicos (menores a 13 canales o su equivalente en

cortes), y camiones tráileres refrigerados para las cadenas de tiendas de autoservicio, ventas foráneas y exportación. Cuentan con dos centros de distribución en Monterrey, uno en Los Ángeles, California, y otro en la cd. de México.

Empresa 4: La venta está destinada a carnicerías y tiendas de autoservicio en Monterrey, Nuevo Laredo, cd. de México, Reynosa, Saltillo y Guadalajara (esta última ciudad cuenta con centro de distribución). Además, la empacadora manufactura tortas de carne para una cadena restaurantera de presencia nacional y extranjera (en Estados Unidos). Cuentan con flotilla de vehículos refrigerados, utilizando camionetas de doble rodado para la venta local, y camiones refrigerados para la venta foránea.

Empresa 5: El 60% de las ventas de esta empresa se destinan a una sola cadena de tiendas de autoservicio, el resto se dirige a otras cadenas de autoservicio, carnicerías y restaurantes. Cuenta con centros de distribución en Chihuahua y Torreón y tiene flotilla de camionetas de doble rodado y camiones refrigerados.

Las carnicerías, tiendas de autoservicio y restaurantes no cuentan con vehículos refrigerados, ya que son los introductores y las empacadoras los responsables del flete. De las cinco empresas entrevistadas, solo las empacadoras 3, 4 y 5 tienen responsables en el área de logística (*pregunta 7.31*).

Aproximadamente, el 70% de la producción de carne en Nuevo León se destina a las tiendas de autoservicio, el 20% a las carnicerías, y el resto a restaurantes y otros clientes; el extensionista afirma que la tendencia en el mercado de la carne, es la venta de "box beef" a las tiendas de autoservicio, ya que las carnicerías tradicionales disminuirán su participación en el mercado a largo plazo. En la figura 4.11 se detalla el porcentaje de ventas de los introductores y empacadoras de Nuevo León, según el grado de procesamiento del producto, en el mercado de la carne de bovino (fuente del funcionario estatal).

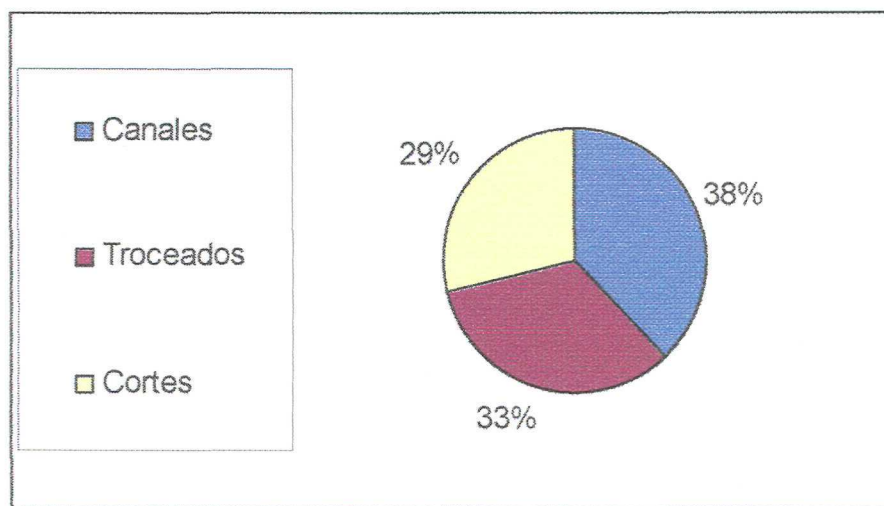


FIGURA 4.11: Composición de las ventas en el mercado neoleonés

Las empresas 3, 4 y 5 afirmaron tener quejas esporádicas con sus clientes, ya que cuentan con sistemas de clasificación internos de canales y cortes, con el fin de evitar traspasar al cliente productos con especificaciones de calidad inadecuados (*pregunta 7.26*). De las tres empacadoras entrevistadas, la 3 y 4 utilizan el sistema "box beef", al igual que el "full set", a sí como la venta de canales completas, según las especificaciones de los pedidos de los clientes: La empacadora 5 no está de acuerdo y no practica el sistema "box beef", a menos que se emita un cargo extra al precio de venta (*pregunta 7.32*).

En cuanto al sistema interno de información, todas las compañías cuentan redes internas de información electrónica. Todos tienen enlazado su sistema de información ganado en pie – canal, de tal manera que se captura los datos de la cabeza o del lote de ganado gordo, con la canal o lote de canales, utilizando equipos de

cómputo y fichas o etiquetas en las canales con números de identificación o códigos de barra. El sistema de enlace de información de canales a cortes está apenas iniciando en las empacadoras 3 y 4; si bien todas las empacadoras llevan información sobre sus niveles de inventario de cortes en los cuartos fríos (en lo referente a piezas y kilogramos), no existe aún un método sofisticado informático que permita rastrear cada corte de carne de manera individual, con el fin de averiguar la canal, engorda y rancho de donde viene el corte (*preguntas 7.27, 7.28, 8.16 y 8.17*). El sistema de información externo es vía telefónica, fax o correo electrónico (*preguntas 7.29 y 8.18*).

El sistema de alianzas con clientes y proveedores, es en la mayoría de los casos de confianza y antigüedad. A diferencia de todas las entrevistas realizadas este trabajo de tesis, las empresas 3 y 4 mantienen alianzas estratégicas con algunos de sus clientes con compromisos notariados de compra – venta y con parámetros de calidad preestablecidos. La empresa tres mantiene alianzas estratégicas con dos cadenas de tiendas de autoservicio, y la empresa 4 con una cadena restaurantera (*pregunta 7.33*).

#### 4.7.- Resultados generales

Ahora se procederá a realizar un resumen general de los resultados de la investigación de campo. Para comenzar, se expondrán los resultados generales de los sistemas de abastecimiento del sector bovinos; este análisis no incluye el abastecimiento de los ranchos ganaderos, ya que en la metodología de la tesis, se especificó que la ganadería es una actividad primaria, cuyos recursos se obtienen directamente del ecosistema (para más detalles, ver el anexo 2).

Tomando en cuenta los productores e intermediarios (no incluye extensionistas ni funcionarios públicos), en la figura 4.12 se observa la procedencia de la compra de los principales insumos (no incluye insumos secundarios), y en la figura 4.13 se aprecia la influencia de los intermediarios en la compra de la cadena productiva de bovinos de carne – no incluye a los intermediarios -. En estas dos figuras, se observa el gran impacto que tienen las compras foráneas, y el uso de intermediarios para el abastecimiento; la mayoría de las empresas de la categoría que combinan intermediarios con compra directa, afirman que más de la mitad de sus compras dependen de intermediarios; los que no utilizan intermediarios para la compra, son en su mayoría los introductores de canales. El 100% de los entrevistados afirmó que requieren de varios proveedores para su abastecimiento de insumos principales.

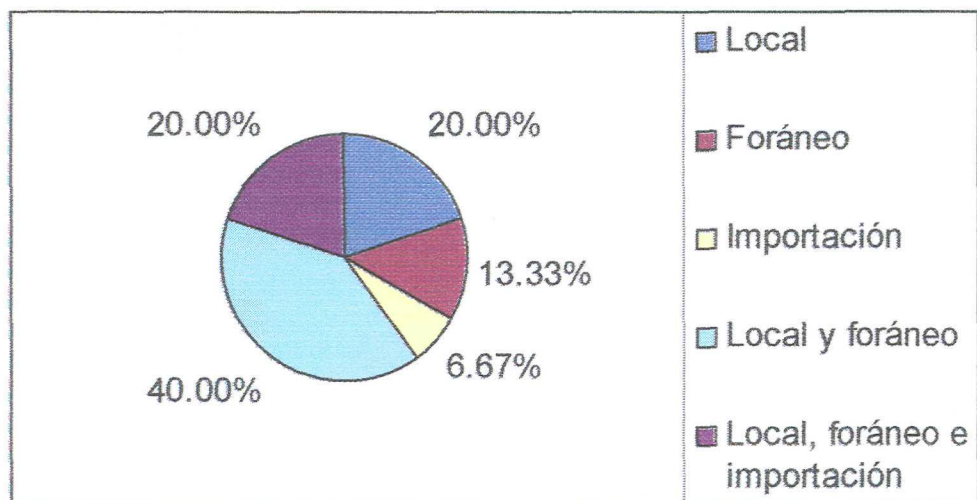


FIGURA 4.12: Clasificación de las empresas según el origen de su abastecimiento

Con los datos de estos diagramas, se pueden resumir seis puntos sobre el abastecimiento del sistema agroindustrial de bovinos de carne, mismos que son respaldados por los comentarios hechos por los extensionistas y funcionarios públicos entrevistados:

cómputo y fichas o etiquetas en las canales con números de identificación o códigos de barra. El sistema de enlace de información de canales a cortes está apenas iniciando en las empacadoras 3 y 4; si bien todas las empacadoras llevan información sobre sus niveles de inventario de cortes en los cuartos fríos (en lo referente a piezas y kilogramos), no existe aún un método sofisticado informático que permita rastrear cada corte de carne de manera individual, con el fin de averiguar la canal, engorda y rancho de donde viene el corte (*preguntas 7.27, 7.28, 8.16 y 8.17*). El sistema de información externo es vía telefónica, fax o correo electrónico (*preguntas 7.29 y 8.18*).

El sistema de alianzas con clientes y proveedores, es en la mayoría de los casos de confianza y antigüedad. A diferencia de todas las entrevistas realizadas este trabajo de tesis, las empresas 3 y 4 mantienen alianzas estratégicas con algunos de sus clientes con compromisos notariados de compra – venta y con parámetros de calidad preestablecidos. La empresa tres mantiene alianzas estratégicas con dos cadenas de tiendas de autoservicio, y la empresa 4 con una cadena restaurantera (*pregunta 7.33*).

#### 4.7.- Resultados generales

Ahora se procederá a realizar un resumen general de los resultados de la investigación de campo. Para comenzar, se expondrán los resultados generales de los sistemas de abastecimiento del sector bovinos; este análisis no incluye el abastecimiento de los ranchos ganaderos, ya que en la metodología de la tesis, se especificó que la ganadería es una actividad primaria, cuyos recursos se obtienen directamente del ecosistema (para más detalles, ver el anexo 2).

Tomando en cuenta los productores e intermediarios (no incluye extensionistas ni funcionarios públicos), en la figura 4.12 se observa la procedencia de la compra de los principales insumos (no incluye insumos secundarios), y en la figura 4.13 se aprecia la influencia de los intermediarios en la compra de la cadena productiva de bovinos de carne – no incluye a los intermediarios -. En estas dos figuras, se observa el gran impacto que tienen las compras foráneas, y el uso de intermediarios para el abastecimiento; la mayoría de las empresas de la categoría que combinan intermediarios con compra directa, afirman que más de la mitad de sus compras dependen de intermediarios; los que no utilizan intermediarios para la compra, son en su mayoría los introductores de canales. El 100% de los entrevistados afirmó que requieren de varios proveedores para su abastecimiento de insumos principales.

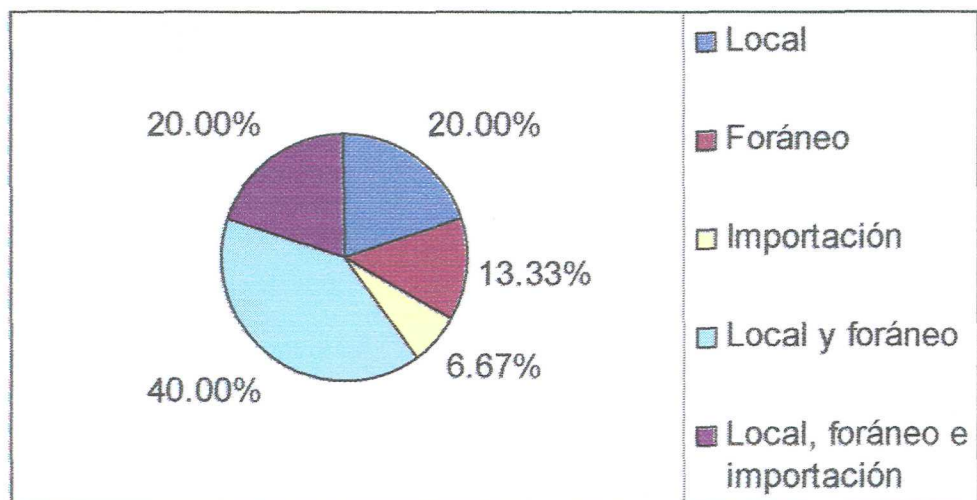


FIGURA 4.12: Clasificación de las empresas según el origen de su abastecimiento

Con los datos de estos diagramas, se pueden resumir seis puntos sobre el abastecimiento del sistema agroindustrial de bovinos de carne, mismos que son respaldados por los comentarios hechos por los extensionistas y funcionarios públicos entrevistados:

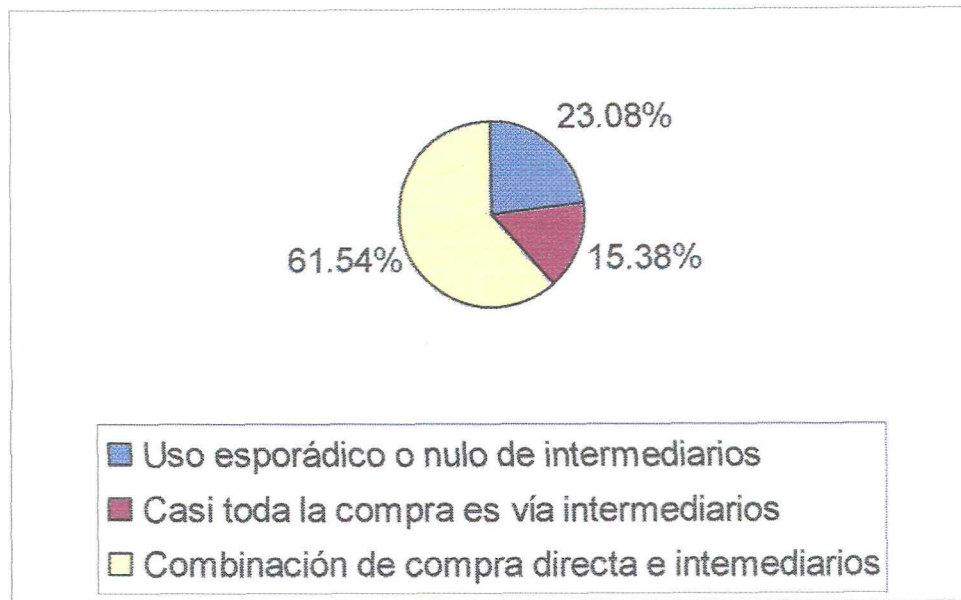


FIGURA 4.13: Impacto del intermediarismo en el abastecimiento de la cadena de bovinos de carne (en este análisis no están incluidos los intermediarios)

- Alta dependencia de los intermediarios para el abastecimiento
- Compras a varios proveedores
- Compras mayoritariamente foráneas
- Complejas redes de abastecimiento
- Incertidumbre y especulación en la compra
- Lotes heterogéneos de compra en volumen y calidad

El punto de análisis para el manejo y administración de inventarios, ya sea de materia prima, producto en proceso o producto terminado, está en función del eslabón y del tipo de componente; en este trabajo de investigación, se pueden clasificar los inventarios según su naturaleza, en cinco tipos:

- Ganado flaco
- Ganado gordo
- Canales
- Troceados o cortes de carne
- Materias primas para la alimentación del ganado

El ganado (gordo o flaco) puede estar en los ranchos ganaderos, en las engordas o en los rastros (justo antes del sacrificio). En los ranchos y las engordas, las cabezas de ganado constituyen el total del inventario de producto en proceso - sin considerar, desde luego, a las materias primas para la alimentación y los insumos secundarios -. Una vez que una cabeza ingresa a la empresa, automáticamente se considera que está en producción, y sigue estando en producción hasta que abandona las instalaciones de la engorda, por lo que no existe inventario de ganado como insumo o como producto terminado. El ganado gordo, siendo el principal insumo de los rastros, permanece en inventario en las corraletas de recepción solo unas cuantas horas, esperando su sacrificio. Debido a que los rastros realizan sacrifican de bajo pedido, operan bajo un estricto programa de abastecimiento y traspaso, por lo que las canales permanecen en proceso de 24 a 48 horas a lo mucho.

Debido a esta situación, la administración del inventario de ganado y canales está ligada a producción, siendo utópico o inusual el almacenaje de insumos o producto terminado. En contraste, los cortes de carne y las materias primas para la alimentación del ganado, sí son productos propensos a almacenamiento. Granos y forrajes, al ser productos estacionales, requieren que dentro de la cadena existan uno o más eslabones que almacenen, administren y suministren el producto a lo largo de las estaciones, a fin de que no haya agotamiento

del producto a lo largo del año. Por lo general, son los corporativos agrícolas y empresas comercializadoras de grano las que soportan estos altos niveles de inventario; en cambio, los engordadores manejan coberturas entre siete y veintidós días en la mayoría de los casos (solo un engordador entrevistado maneja coberturas de 45 días en sus bodegas para grano).

Los cortes de carne y troceados requieren del manejo en almacén como medida para equilibrar la mezcla de las partes de una canal, con la varianza de la demanda de cortes y troceados; en la investigación de campo, todas las empacadoras y todos los introductores de canales que manejan troceados, afirmaron que la cobertura promedio de producto terminado (cortes y troceados), es de dos días; aunque es frecuente que ciertas piezas no se demanden momentáneamente, acumulando coberturas de hasta cinco días. Cuando algún producto llega a sobrepasar cierto número de días en inventario (según la política de inventarios), se procede a hacer descuentos a la carne, con el fin de estimular la venta del producto, con el fin de mantener bajo el inventario de carne en los cuartos fríos.

En cuanto a los sistemas de producción, se encontraron cinco procesos básicos de producción:

- Producción de ganado flaco (becerro destetado o repastado)
- Producción de ganado gordo en engorda intensiva
- Producción de alimento para ganado
- Producción de canales en sala de sacrificio
- Producción de troceados y cortes finos en empacadoras

Los dos primeros procesos de producción son de carácter agropecuario, y requieren de un período de tiempo (llamado genéricamente "ciclo"). Los otros tres son de carácter industrial (o agroindustrial). El sistema de producción de canales es del tipo "jalar", ya que se efectúa el proceso según un estricto programa de pedidos entre engordadores, introductores y la administración del rastro. En contraste, el sistema de producción de empacadoras y plantas de alimento es de tipo "empujar".

Las empacadoras requieren de almacenamiento y venta de productos despiezados después del proceso de corte; si bien este proceso se realiza gracias al pedido de ciertas piezas, es necesario desplazar el resto de la canal a los cuartos fríos, buscando su venta posterior. Las plantas de alimento requieren tener almacenados los insumos en un "stock" de seguridad, con el fin de garantizar la existencia de los ingredientes para fabricar la ración alimenticia. La diferencia en cuanto a manejo de inventarios entre la empacadora y la planta de alimentos de la engorda, radica en que la primera "empuja" la producción de cortes a los cuartos fríos – por lo que los niveles altos de inventario se registran en producto terminado –; en cambio, en la planta de alimentos, el sistema de abastecimiento es quien "empuja" los ingredientes de la ración (la materia prima) a las bodegas de grano, forraje y productos agroindustriales – por lo que los niveles altos de inventario se registran en insumos para la alimentación del ganado –.

La utilización de las instalaciones de las empresas es un factor crítico de la productividad y rentabilidad del negocio. Los extensionistas y funcionarios públicos entrevistados, concordaron que existen muchas engordas y plantas procesadoras de productos cármicos que están operando por debajo de su capacidad instalada, provocando altos costos fijos en proporción a los costos variables, reduciendo la rentabilidad del negocio. En la figura 4.14 se resume una pequeña clasificación de las empresas entrevistadas en el ramo de engordas, rastros y empacadoras (12 en total), según el porcentaje de utilización de las instalaciones.

Pasando a la distribución y venta del producto final, en la figura 4.15 se observa la proporción de ventas hechas a intermediarios, y las ventas directas a empresarios de otro giro. En este análisis no están incluidos los intermediarios entrevistados (ya sea de ganado flaco, canales o granos); solo se considerarán los sectores productivos de este trabajo de investigación (13 en total). Las empresas que caen dentro de la categoría que combinan venta directa e intermediarios, la mayor parte de su producto la venden a intermediarios.

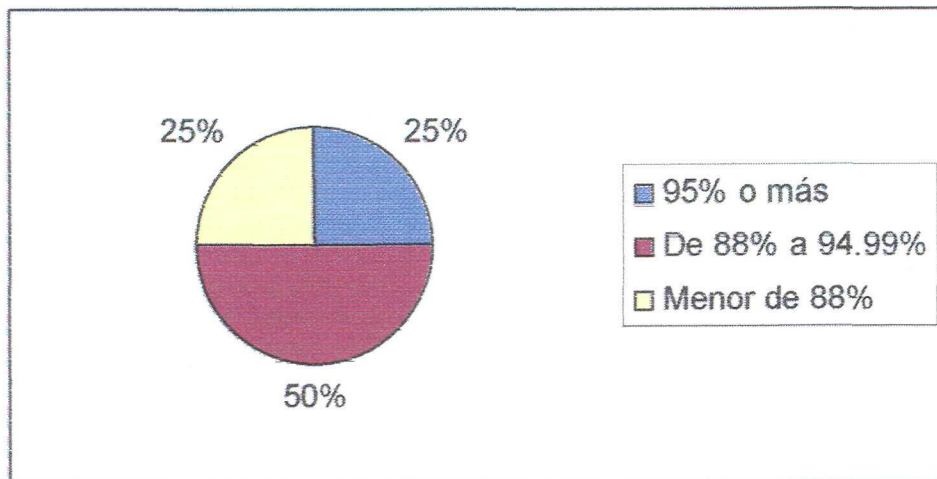


Figura 4.14: Clasificación de las empresas según el porcentaje de utilización de sus instalaciones (solo incluye engordas, rastros y empacadoras).

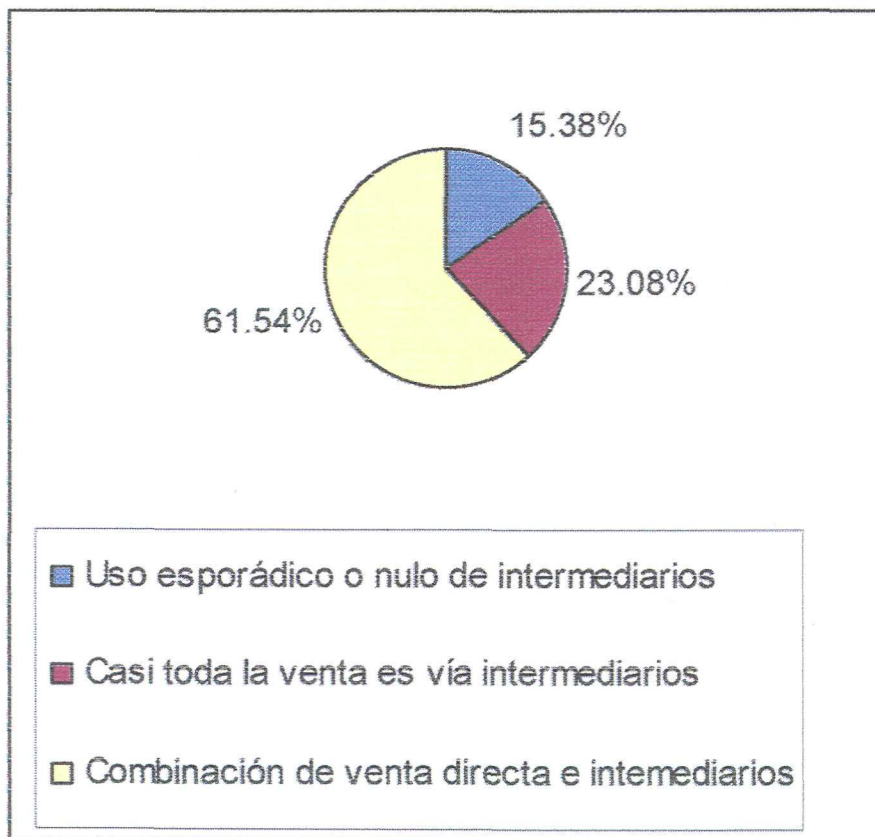


FIGURA 4.15: Impacto del intermediarismo en la venta de la cadena de bovinos de carne (en este análisis no están incluidos intermediarios entrevistados)

Hablando sobre los sistemas de distribución, en la figura 4.16 se muestra el destino geográfico del producto de venta en cuatro categorías: las ventas a Monterrey, el área metropolitana y su zona de influencia (locales); ventas foráneas y locales (nacionales); ventas locales, foráneas y exportación; y ventas locales y exportación - en esta última categoría caen los ganaderos locales, que venden el becerro a las engordas locales o lo exportan. La figura 4.17 trata sobre las empresas que cuentan con centros de distribución – sin considerar a los centros de producción, como ranchos, engordas, rastros y empacadoras - y la figura 4.18 clasifica a las empresas según el uso de medios de transporte de la mercancía de venta.

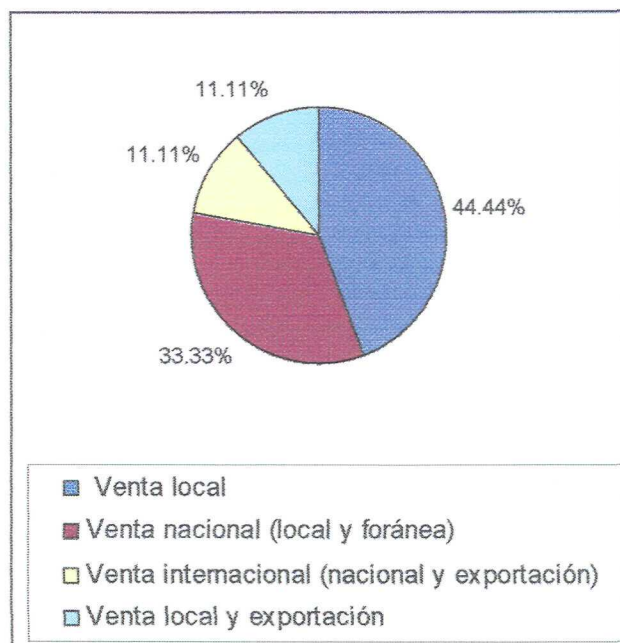


FIGURA 4.16: Destino de la mercancía según el trabajo de investigación

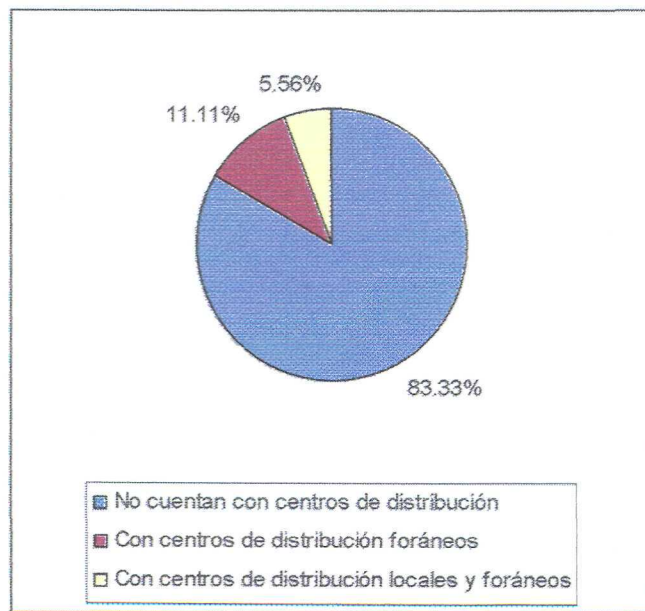


FIGURA 4.17: Clasificación de las empresas según la existencia de centros de distribución (en esta gráfica no se considera como centro de distribución las instalaciones productivas).



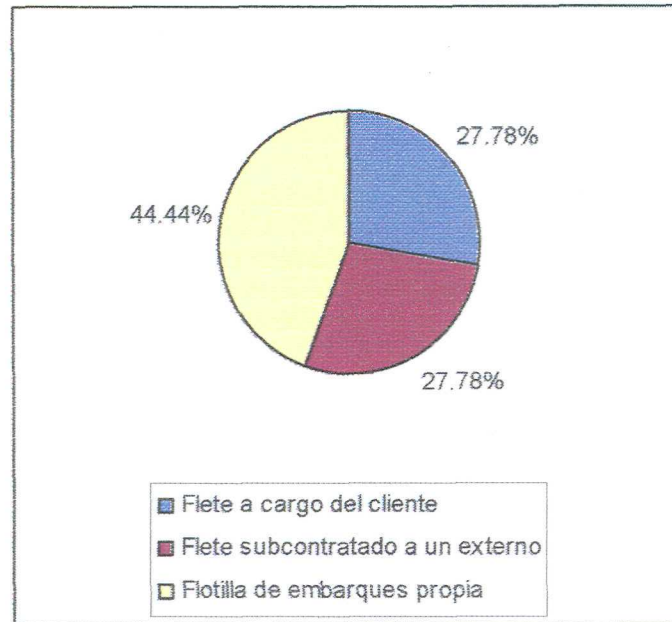


FIGURA 4.18: Clasificación de las empresas según la forma como transportan la mercancía de venta.

Otro punto a relucir en esta investigación, es la clasificación y segmentación del mercado (o la ausencia de esto), y las implicaciones en la cadena de suministros. Los productos más propensos a la clasificación y segmentación son el ganado flaco y la carne (esta última está directamente relacionada con el ganado gordo), ya que son productos que tienen una alta variabilidad en sus variables de calidad, o en el caso de las canales, se puede obtener una gran gama de troceados y cortes.

Según la información emitida por el 100% de los engordadores, intermediarios, ganaderos, uniones ganaderas y de engordadores, extensionistas y funcionarios públicos de la SSDFA de la investigación, la ganadería comercial mexicana pretende vender lotes completos de ganado flaco en la mayoría de los casos. La función del corte de ganado en la compra – venta de algunos lotes, consiste únicamente en apartar de una a tres cabezas de muy mala calidad (por enfermedad o malformaciones), pero no existe una venta por “catálogo” o la libertad de escoger libremente las cabezas que el cliente quiera llevar, a menos que se cobre una excesiva cuota de “castigo”, por no llevarse todo el lote completo. Resumiendo, el comercio en la ganadería comercial mexicana se rige bajo el esquema de “o todo, o nada”.

El mercado de la carne ha cambiado un poco, y ya es común la clasificación y venta de carne en caja. A los entrevistados en el área de engorda, introductores de canales, rastros y empacadoras (quince en total), se les pidió su opinión sobre dos sistemas básicos de corte y comercialización de carne (*preguntas 5.30, 6.21, 7.32*):

- “Full set”, o venta de juegos completos de canales despiezadas (siempre múltiplos de canal).
- “Box beef”, o venta de carne en caja, según la pieza que demanden los clientes (no tiene que ser forzosamente canales completas despiezadas).

Solamente uno de ellos - un empacador - defendía el sistema de comercialización “full set” (6.67%), el resto de los entrevistados opinaba que la mejor alternativa para lograr la competitividad del negocio de la carne de bovinos, era mediante la venta en caja – aunque algunos de los entrevistados vendían solo canales completas, manifestaban que esta medida es indispensable que alguien la lleve a cabo dentro de la cadena -. No obstante, los empacadores e introductores de canales, aceptaron tener recurrentemente situaciones problemáticas en la administración de su inventario y en las ventas, a causa del sistema “box beef”, estos problemas se resumen en cinco puntos:

- Sobre inventario de algunas piezas de carne
- Agotamiento de algunas piezas de carne
- Disminución del precio de venta, para estimular la demanda de carne en sobre inventario
- Complejidad e incertidumbre en el manejo de la mezcla de la carne
- Complejidad y exceso de gastos en el manejo logístico de las empacadoras

Las redes internas de información, están en función del tamaño de la empresa que se está evaluando, y se pueden clasificar en tres tipos:

- Empresas con redes internas de información
- Empresas con computadoras personales
- Empresas sin equipos de cómputo

Solo hubo seis empresas usan redes internas de información, según la investigación de campo; estas eran los rastros, empacadoras y tres engordas (dos de ellas cuentan también con rastro). El sistema utilizado en rastros y empacadoras es muy similar a la Planeación de los Requerimientos de Materiales (MRP). Los pequeños engordadores e intermediarios, manejan información electrónica en computadoras personales. Los miembros entrevistados de las asociaciones ganaderas, afirman que la mayoría de los ganaderos manejan su información interna por medio de documentos y libros. Ninguna de las empresas entrevistadas utiliza medios electrónicos de información extendidos a sus clientes o proveedores (EDI, ERP, comercio electrónico y otros).

La penúltima pregunta a todas las encuestas y entrevistas (*pregunta 1.5*) - a excepción de la encuesta hecha a la Confederación Nacional Ganadera de Nicaragua -, consistía en pedir la opinión sobre la productividad y competitividad del sistema agroindustrial de bovinos de carne, en comparación con la avicultura y porcicultura en México. En la figura 4.19 se observan los resultados de 25 encuestas o entrevistas, en tres categorías:

- Sí acepta que la avicultura y la ganadería son más competitivos y eficientes que la ganadería de bovinos
- La ganadería de bovinos es igualmente competitiva que la avicultura y la porcicultura
- No sabe o depende de varios puntos de vista.

Ninguno de los entrevistados o encuestados afirmó que la ganadería de bovinos es más eficiente o competitiva que la avicultura y porcicultura. A continuación se presentan los argumentos que dieron las personas que afirmaron que la avicultura y la porcicultura son más competitivas que la ganadería de bovinos de carne:

- La avicultura y porcicultura tienen ciclos productivos más cortos
- El producto es más estandarizado (según sus variables de calidad)
- Está involucrado menos personal por kilogramo de carne
- Mejor desarrollo en el mejoramiento genético
- Mejor tecnología
- Corporativos más grandes e integrados
- Mayor solvencia financiera y liquidez
- Existen menos intermediarios en la cadena del pollo y del puerco
- Mayor uso de la mercadotecnia y medios publicitarios
- Uso de economías de escala en la compra y en la venta
- No requieren del uso de grandes extensiones de tierra

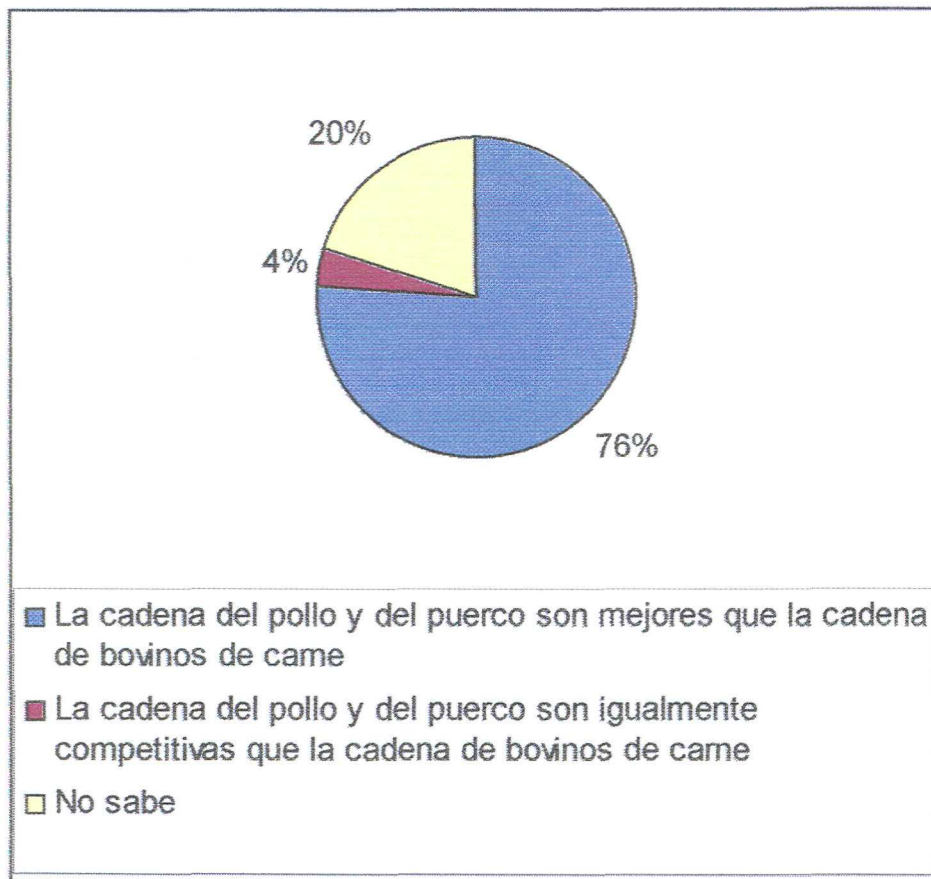


FIGURA 4.19: Opinión de las personas investigadas, con respecto a la comparación de la productividad y competitividad de la cadena del pollo y del puerco, con respecto a la cadena de bovinos de carne en México (no incluye a la Confederación Nacional Ganadera de Nicaragua).

Antes de proseguir con el siguiente capítulo que evalúa la situación problemática del sistema agroindustrial de bovinos de carne, se presenta en la tabla 4.5 un recuadro de las características más importantes de los siete eslabones estudiados en este trabajo de investigación, de acuerdo a cada uno de los cinco componente logísticos – abastecimiento, inventarios, producción, distribución e información-. Para más detalles sobre aspectos técnicos y estadísticos del sector bovinos de carne, vea el anexo 2.

	<b>Abastecimientos</b>	<b>Inventarios</b>	<b>Producción</b>	<b>Distribución</b>	<b>Información</b>
<b>Rancho ganadero</b>	Ganado de registro. Insumos secundarios Figuradamente, la naturaleza misma es el principal proveedor (fotosíntesis del forraje).	Ganado en producción. Vientres, sementales, reemplazos y becerros. Inventario = WIP	Producción de becerros destetados. Producción de becerros repastados. Inventario = WIP	Rara vez distribuye el ganadero. De eso se encarga el intermediario de ganado flaco.	Pedidos comerciales de viva voz, telefónico o fax. No hay retroalimentación sobre la calidad del ganado.
<b>Intermediario de ganado flaco</b>	Se abastece de becerro flaco. Casi siempre existe un acopiador y un intermediario final.	No manejan inventarios, salvo en los casos que se manejan centros de acopio.	La actividad es comercial, y no hay producción como tal. Solo se llevan a cabo pruebas zoonosanitarias, pesajes y embarques.	Dependen de los trailers con jaulas. Casi siempre es un solo origen y un solo destino por viaje. Distancias largas (interestatales).	Recibe sencillos programas de compra por los engordadores. Existen cierta retroalimentación por calidad.
<b>Materias primas para la alimentación</b>	Granos, forrajes, y productos agroindustriales.	Graneros que almacenan la cosecha, y la van suministrando a través del año (estacional)	La actividad es comercial, y no hay producción como tal. Solo se maneja el grano en bodega y embarques.	De las zonas productoras de grano, a las engordas. La zona forrajera y agroindustrial es local.	Se hacen pedidos a presente y se compran futuros. Mercado de futuros. Manejo del PUT e instrumentos financieros y bursátiles.
<b>Engorda intensiva</b>	Ganado flaco y materia prima para la alimentación del ganado	Bodega de ingredientes para la alimentación. Todo el ganado está en inventario y producción Inventario = WIP	Producción de alimento Producción de ganado gordo. Inventario = WIP	Algunos engordadores dependen del introductor, otros distribuyen a rastros locales.	Comienza la retroalimentación de calidad de canales. Pedidos programados.
<b>Introductor de canales</b>	Compra de ganado gordo de las engordas	WIP (rastros) = 24 hrs. Inventario de PT = 24 a 48 hrs.	Supervisa el sacrificio del rastro. A veces hace troceados	Distribución a cartera de clientes (carnicerías, tiendas y restaurantes).	Constante contacto con clientes y proveedores. Monitoreo de la calidad-
<b>Rastro</b>	Ganado gordo de engordadores (directamente) o introductores de canales	MP = El ganado está en corraletas 18 hrs. WIP = sacrificio y enfriamiento PT = Sistema pull, máximo 36 hrs. más.	Línea de sacrificio tipo "pull". Canal, piel y víscera. Enfriamiento. HACCP, higiene y profilaxis.	Directa a las empacadoras. Trasposos o flete en vehículos refrigerados.	Monitorea e informa de la calidad y pesos a todos los involucrados. Estricta programación del sacrificio.
<b>Empacadora</b>	Canales del rastro. A veces se procesa víscera.	El cuello de botella de las empacadoras es el control de inventarios; sobre todo si es box beef.	Diversos niveles de corte, deshuese y empaclado. Enfriado y sanidad.	Redes de distribución de cortes a carnicerías, tiendas y restaurantes. Distribución foránea. Ruteo y tráfico.	Retroalimentación del cliente. Información de las necesidades de calidad. Programa de corte.

TABLA 4.5: Cuadro sinóptico de las principales características de cada eslabón con sus respectivos componentes logísticos.  
El significado de las siglas se encuentra en el índice de siglas.

## 5.- EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se evaluarán los resultados de la investigación, con el fin de hacer un diagnóstico de la problemática. Para empezar, se identificarán los principales problemas que aquejan a la cadena productiva bajo estudio, en un resumen de 33 situaciones problemáticas; en la tabla 5.1, se muestra esta relación con los respectivos eslabones que son afectados por cada problema. Los parámetros mostrados en la tabla provienen de la investigación de campo, y son una síntesis de todas las preguntas y de comentarios extras que hacían los sujetos entrevistados; estos problemas no son solo del tipo logístico o estratégico, también se mencionarán problemas del tipo económico, social, administrativo, tecnológico, científico y político, por lo que se especifica en la última columna si el problema está relacionado con la cadena de suministros o no. Para apreciar la situación problemática bajo la perspectiva de la ACS, en la tabla 5.2 se muestran los principales problemas de la cadena de suministros de la tabla 5.1, de acuerdo a cada uno de los siete eslabones investigados, en cada uno de los cinco componentes logísticos.

### 5.1.- Problemas en el sistema agroindustrial de bovinos de carne

1.- Estructuras tipo minifundio: Este problema afecta a engordadores y a ganaderos, pero es mucho más notable en estos últimos. La estructura agraria de la mayoría de los productores mexicanos, es a base de pequeñas unidades parcelarias con poca superficie (ya sea ejidal, comunal o pequeña propiedad), y por lo tanto, baja capacidad instalada. Esto trae como consecuencia una carencia de sólidas bases de inversión, falta incorporación de tecnología, ineficiente penetración de mercados, y en muchos casos pérdidas económicas. La ganadería en México cuenta con un inventario de apenas 20.5 cabezas por unidad de producción, pero este valor es muy disperso; existen pocos ganaderos con más de 500 vientres, y en contraste hay varios con menos de 10 vientres. Esta situación trae como consecuencia que el margen de venta muchas veces esté por debajo del punto de equilibrio.

2.- Incertidumbre en la tenencia de la tierra: Si bien la reforma agraria y el artículo 27 de la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos son claros en cuanto a tenencia de la tierra, todavía existen en México problemas agrarios, principalmente en el sur de México. La incertidumbre en la tenencia de la tierra, y el mal uso de las estructuras ejidales y comunales, son situaciones que urgen sean resueltas por la procuraduría y tribunales agrarios.

3.- Mala zonificación de la ganadería: Consiste en que no se están empleando los paquetes tecnológicos de la ganadería, en los ecosistemas en el cual fueron diseñados. Por ejemplo, es común que en la ganadería del norte de México, se sobre pastoree los áridos agostaderos con baja capacidad forrajera; por lo que es necesario bajar la carga, o bien, cambiando a otras especies pecuarias, como los caprinos. En las zonas tropicales, existen algunos casos de ganaderos que utilizan razas no aptas para el cálido y húmedo clima tropical.

4.- Mala genética en los bovinos de carne: Aún no se ha expandido contundentemente el genoma de los bovinos de registro, trayendo como consecuencia desventajas competitivas en cuanto a productividad zootécnica y calidad de la carne. En otros casos, el paquete de mejoramiento genético no está acorde con el tipo de explotación, o con la zona de referencia (relacionado con el problema tres). Los limitados avances en mejoramiento genético de bovinos de carne, están enfocados en optimizar el desempeño productivo en el agostadero y en la cría; la búsqueda de fenotipos dirigidos a la productividad en el corral y a la calidad de la carne, son de segunda instancia.

5.- Alta variabilidad en el ganado flaco de venta: Uno de los productos con la mayor variabilidad en el mercado, es el becerro comercial de abasto. La mayoría de los ganaderos venden lotes de becerros con el sistema “o todo, o nada”, en el que se encuentran cabezas de todas las calidades y tipos. El intermediario solamente compra y vende estos lotes, y el engordador es quien tiene el problema de lidiar con lotes extremadamente heterogéneos, diseñando complejos y costosos sistemas de corte, y tolerando cabezas fuera de sus criterios de especificación de calidad. Pueden ser varios los parámetros de calidad de referencia para medir la variabilidad, pero las principales variables según los engordadores entrevistados son:

- Sexo: macho entero, hembra o novillo (castrado)
- Peso: rangos de peso de tolerancia
- Calidad: generalmente relacionado con el grupo racial y a la edad
- Condición: mide qué tan flaco está el ganado puede ser la escala del 1 al 10, donde 1 es muy flaco, y 10 es gordo).

PROBLEMA	ESLABÓN AFECTADO							¿Relacionado con ACS?
	intermediario rancho	granero	engordada	Introducción	rastro	empacadora		
1 Estructuras tipo minifundio	X			X				No
2 Incertidumbre en la tenencia de la tierra	X							No
3 Mala zonificación de la ganadería	X							No
4 Mala genética en los bovinos de carne	X			X				No
5 Alta variabilidad en el ganado flaco de venta	X	X	X	X	X	X	X	Sí
6 Exceso de intermediarios de ganado flaco	X			X				Sí
7 Mal manejo de la merma		X		X	X	X	X	Sí
8 Competencia por la compra del becerro de primera clase		X		X				Sí
9 Falta de segmentación en el mercado de becerros	X	X		X				Sí
10 Problemas de inventarios en bodegas de alimento y empacadoras			X				X	Sí
11 Restricciones de importación de maíz y otras materias primas			X	X				No
12 Subutilización de infraestructura				X		X	X	Sí
13 Problemas de calidad y/o productividad por especulación				X				Sí
14 Alta variabilidad en la calidad del ganado gordo, canales y cortes				X	X			Sí
15 Problemas en la calidad de la carne	X			X	X	X	X	No
16 Altos volúmenes de importación			X	X	X	X	X	Sí
17 No se explora el mercado exterior de la carne de bovinos		X		X	X	X	X	Sí
18 Falta de integración entre rastros y empacadoras						X	X	Sí
19 Competencia desleal con rastros municipales						X		No
20 Falta del uso de sistemas de promoción, ventas y mercadotecnia				X	X		X	No
21 Resistencia al cambio hacia box beef				X	X		X	Sí
22 Mala localización de facilidades		X	X	X	X	X	X	Sí
23 Falta de buenos sistemas de información	X	X	X	X	X	X	X	Sí
24 Efecto látigo	X	X	X	X	X	X	X	Sí
25 Falta de tecnología	X	X	X	X	X	X	X	No
26 Falta de capacitación hacia directivos y empleados	X	X	X	X	X	X	X	No
27 Altas fluctuaciones de oferta y demanda	X	X	X	X	X	X	X	Sí
28 Mala administración financiera y de riesgos	X	X	X	X	X	X	X	Sí
29 Falta de apoyo gubernamental	X	X	X	X	X	X	X	No
30 Altas tasas de interés y falta de créditos	X	X	X	X	X	X	X	Sí
31 Falta de integración entre miembros del mismo eslabón	X	X	X	X	X	X	X	Sí
32 Falta de coordinación entre eslabones de la cadena productiva	X	X	X	X	X	X	X	Sí
33 Falta de ética	X	X	X	X	X	X	X	No

TABLA 5.1: Principales problemas que afectan al sistema agroindustrial de bovinos de carne, según el eslabón que se esté afectando.

	<b>Abastecimientos</b>	<b>Inventarios</b>	<b>Producción</b>	<b>Distribución</b>	<b>Información</b>
<b>Rancho ganadero</b>	La mayor parte de la ganadería mexicana carece de recursos suficientes para el abasto total de insumos.	El inventario en potreros y agostaderos está sobreutilizado o subutilizado.	Alta variabilidad en el fenotipo de los becerros. Intervalo entre partos irregulares que propician la irregularidad en la cosecha de becerros. Baja productividad.	Alta influencia de intermediarios. Carencia de efectivos canales de comercialización. Alta variabilidad en la oferta de ganado flaco y alta especulación.	Los ganaderos tienen los sistemas internos de información muy rudimentarios. Externamente no tienen sistemas electrónicos de intercambio de datos.
<b>Intermediario de ganado flaco</b>	Alta variabilidad del ganado flaco a la compra. Tienen muchos proveedores pequeños (no hay desarrollo de proveedores). Algunos dependen de otros intermediarios para comprar Mercado irregular y especulativo. Compra de "o todo, o nada".	El intermediario de ganado flaco casi no maneja inventarios, salvo en centros de acopio, que frecuentemente están subutilizados.	<i>No hay sistemas de producción.</i>	Alta variabilidad del ganado flaco a la venta. Dependencia de otros intermediarios para la venta. Demanda irregular. No hay alianzas estratégicas con clientes.	Debido a que en la mayoría de los casos el intermediario trabaja solo, los sistemas de información son rudimentarios y personales.
<b>Materias primas para la alimentación</b>	Abasto altamente estacional. Riesgo por factores climáticos, económicos y políticos. Intermediarios para el abasto. Dependen de volúmenes altos y medios de transporte pesados. Importación de maíz limitada.	Grandes volúmenes de almacenamiento. Altas coberturas de inventario. Riesgo financiero y de mercado en el inventario.	<i>No hay sistemas de producción.</i>	El engordador exige bajar sus coberturas e incrementar la confiabilidad en el abasto, por lo que hay presión competitiva. Irregularidad en la demanda. Dificultad de manejar forraje por su radio de volumen – precio.	Cuentan con buenos sistemas de intercambio de información con proveedores, pero el intercambio de información con clientes es rudimentario.
<b>Engorda intensiva</b>	No hay desarrollo de proveedores de ganado flaco. Alta variabilidad en el ganado flaco. Compra de "o todo, o nada" en ganado. Irregularidad en la oferta de ganado flaco Estacionalidad en grano y forraje. Competencia con engordas de E.U. y centro de México por compra de ganado.	Corrales de producción subutilizados. Algunas engordas cuentan con altas coberturas de granos, forraje y demás insumos.	Altos costos de operación y corte por manejar lotes de ganado flaco heterogéneos. Irregularidad en los días de engorda. Productividad irregular por la variabilidad en la calidad del ganado flaco.	Cosecha especulativa de ganado gordo. Alta dependencia de intermediarios. Alta variabilidad en las canales (aunque no tanto como el ganado flaco). No hay alianzas estratégicas con clientes. Competencia con Estados Unidos por las importaciones de carne.	Solo las engordas grandes cuentan con aceptables sistemas electrónicos de información. Aún no se ha explorado los sistemas electrónicos de intercambio de información.
<b>Introducido de canales</b>	Alta variabilidad en las canales (aunque no tanto como el ganado flaco). Irregularidad en la oferta. No hay desarrollo de proveedores. Falta de calidad en la proveeduría del servicio de sacrificio por los rastros públicos.	Los que venden troceados tienen que recurrir en ocasiones a coberturas de inventario en cuartos fríos con costos elevados de almacenaje. La carne es un producto de alto costo de almacenaje por ser perecedero y de forma irregular.	Algunos introductores de canales realizan troceados, y lo hacen rudimentariamente en los mismos ganchos de andén frío o caliente del rastro, con carencia de infraestructura sanitaria.	Irregularidad en la demanda. No hay alianzas estratégicas con proveedores. Resistencia hacia "box beef" de algunos introductores. Altos costos de distribución por manejo de flotillas refrigeradas. Competencia con Estados Unidos por las importaciones de carne.	Solo manejan sistemas internos de información. El intercambio electrónico de información aún no se ha explorado.
<b>Rastro</b>	No hay desarrollo de proveedores. Dependencia a los introductores de canales. Alta variabilidad en las canales.	La rigidez con la que se almacena la canal solo 24 a 48 horas, le priva al rastro en algunas ocasiones de ser flexible con su producción y distribución.	Salas de sacrificio subutilizadas. Improductividad en la línea de sacrificio. Alta rotación de tablaejeros. Problemas sanitarios en rastros que no son TIF.	Los rastros no ofrecen servicio de distribución, y presionan a sus clientes a retirar sus canales en 24 horas, sino hay recargos. Algunos rastros no cuentan con alianzas estratégicas. Competencia con Estados Unidos por las importaciones de carne.	Hay buenos sistemas internos de información electrónica, pero aún no se ha explorado el intercambio electrónico de datos.
<b>Empacadora</b>	<i>La empacadora integrada al rastro no tiene un abasto externo, ya que depende del propio rastro para el abastecimiento de canales.</i>	El manejo del sistema "box beef" origina problemas de inventario de producto terminado en los cuartos fríos, propiciando agotamiento de algunos cortes y sobreinventario de otros. Complejidad en el manejo de la mezcla. Alto costo de almacenaje.	Salas de despiece subutilizadas. Improductividad en la línea de despiece por la complejidad de funciones según el tipo de despiece que se lleva a cabo. Alta rotación de tablaejeros. En algunas plantas existen problemas sanitarios.	Algunas empacadoras no cuentan con alianzas estratégicas. Altos costos de distribución por manejo de flotillas refrigeradas. Liquidez forzada de inventarios por sobreinventarios. Resistencia hacia "box beef" de algunas empacadoras. Competencia con Estados Unidos por las importaciones de carne.	Hay buenos sistemas internos de información electrónica, pero aún no se ha explorado el intercambio electrónico de datos, ocasionando que el efecto "látigo" agrave aún más el manejo de la mezcla de los cortes en "box beef".

TABLA 5.2: Cuadro sinóptico con los principales problemas de cada eslabón en sus respectivos componentes logístico.

6.- Exceso de intermediarios de ganado flaco: Debido a la pulverización de la ganadería, a su estructura tipo minifundio (problema 1), y a que la zona ganadera de estudio está alejada de la zona de engorda, es indispensable utilizar complejas redes de intermediarios. Por lo general existen dos intermediarios entre ganadero y engordador, aunque existen casos con menos de dos, y algunos otros con tres o más. Muchas veces, los intermediarios compran becerros destetados, y los repastan de dos a cinco meses más, para luego venderlos a otros intermediarios, agigantando así esta cadena. El exceso de intermediarios trae como consecuencia la disolución de la rentabilidad en cada eslabón, maltrato del ganado (afectando la productividad), y una desinformación total hacia los ganaderos, del desempeño y calidad del ganado cuando está en el gancho (rastros y empacadoras), por lo que el proceso de mejora continua es muy difícil que se lleve a cabo.

7.- Mal manejo de la merma: Son varios los puntos en todo el proceso en los que hay merma, pero los principales son la merma del flete del ganado flaco, la merma del flete del ganado gordo, y la merma en la sala de despieces. Muchos involucrados en esta cadena productiva no han sabido medir y manejar la pérdida de los kilogramos de carne en pie, o en tabla.

8.- Competencia por la compra del becerro de primera: La fuerte demanda de las engordas norteamericanas al becerro europeo de primera, ha propiciado la exportación de este tipo de ganado hacia Estados Unidos. Los principales proveedores de becerro europeo en México son los estados del norte de México, por lo que las engordas de Nuevo León compiten por la compra de estos animales en su propia tierra. Debido a esta situación, la mayoría de las engordas norestenses han optado por explorar el mercado de ganado flaco en los estados de San Luis Potosí, Veracruz y Chiapas principalmente; en muchos casos, este ganado es de más baja calidad que el de norte.

9.- Falta de segmentación del mercado de becerros: En la comercialización de ganado flaco, aún no se ha desarrollado plenamente un sistema de clasificación del ganado, por lo que no son muy claras las variables de calidad que demanda el engordador al ganadero. Por lo general, el engordador busca ante todo un buen precio de compra, y el ganadero busca vender todo su lote de un solo tajo. Actualmente, ya se empieza a distinguir las diferentes calidades en cuanto a prototipos raciales, pero aún falta por definir varios detalles.

10.- Problemas de inventarios en bodegas de alimento: Si bien ha mejorado mucho la administración de inventarios, la cobertura y la administración de riesgos en las plantas de alimentos de las engordas, aún falta por afinar varios detalles de abastecimiento e inventarios de granos, que permitan disminuir las existencias en bodega, pero sin comprometer (o arriesgar) la producción del alimento para el ganado. Para lograrlo, es necesario consolidar las estructuras de abastecimiento de materias primas, con la producción de alimento de las engordas.

11.- Restricciones de importación de maíz y otras materias primas: Una de las principales desventajas entre los engordadores mexicanos y los norteamericanos, es que estos últimos cuentan con granos subsidiados a precios muy por debajo que los granos mexicanos; técnicamente, el costo de la megacaloría y del kilogramo de proteína cruda es bajo. La importación del maíz (y de otros insumos), aún no se ha liberado (el maíz se liberará hasta el 2005). Los engordadores reclaman al gobierno federal, se les permita obtener maíz y otros insumos libres de arancel y sin las restricciones de los cupos, con el fin de igualar la competitividad con nuestro vecino del norte.

12.- Subutilización de la infraestructura: A raíz de la crisis del diciembre de 1994, muchas engordas, rastros y empacadoras se descapitalizaron, y bajaron sus niveles de producción; recientemente se han levantado los niveles de utilización, pero no han llegado a un nivel razonable de mínimo 85% a 90 %. Vemos por ejemplo, engordas con inventarios menores a su capacidad instalada (con corrales vacíos u holgados), y rastros y empacadoras que trabajan por debajo de su potencial productivo. Este fenómeno trae como consecuencia, que la proporción de costos fijos, en relación con los egresos totales, se eleve drásticamente, poniendo en juego la salud financiera de la compañía.

13.- Problemas de calidad o productividad por especulación en las engordas: La especulación, la falta de liquidez, o problemas en la venta, han sido los causantes que muchas engordas hayan postergado o adelantado la fecha de sacrificio de sus corrales. Adelantar ganado al sacrificio, perjudica significativamente su calidad; retrasar ganado, trae como consecuencia un decremento en la productividad del lote, ya que se dispara la eficiencia de la conversión alimenticia.



14.- Alta variabilidad en la calidad en el ganado gordo, canales o cortes: Al igual que en el punto número 5, la variabilidad en los parámetros de la carne ha traído como consecuencia un descontrol total de la calidad y de las especificaciones de los clientes. En un mismo lote de canales, es común encontrar diferentes pesos y calidades, y todas ellas destinadas a un solo cliente que exige un producto más estandarizado. Existen dos maneras de disminuir la dispersión en las variables de la calidad: mejorar y estandarizar los procesos, o segmentar el mercado, clasificando por categorías la carne.

15.- Problemas en la calidad de la carne: Se ha mejorado en Nuevo León significativamente la calidad de la carne de bovinos, pero aún siguen apareciendo lotes de carne de animales maduros y con poco marmoleo, y que no están plenamente identificados. El mercado de la carne comercial (de mala calidad) está bien definido, y existen muchos clientes dispuestos a comprar este tipo de carne a cierto precio. El problema se da cuando se envía este tipo de producto a establecimientos que no aceptan carne de segunda dentro de sus parámetros de especificaciones. La segmentación del mercado (ver punto 14), es una respuesta a este tipo de situación.

16.- Altos volúmenes de importación: Muchos engordadores, introductores de carne y empacadoras, declaran que existe una competencia desleal con la carne importada principalmente de Estados Unidos, debido que ellos tienen acceso a alimentos subsidiados más baratos, y cuentan con tasas de interés muy bajas, que les permiten llevar a cabo transacciones financieras o de crecimiento. Además, la carne importada por lo general es de mayor calidad, tienen un nivel de corte que les da mayor valor agregado a su producto, y acceden vender las cajas de carne que necesita cada cliente, sin utilizar el sistema full set (o todo a nada); por lo que las tiendas y carnicerías mexicanas, optan por comprar carne de importación.

17.- No se explora el mercado exterior de carne: Una posible respuesta a este exceso de importaciones, sería incursionar el mercado de Estados Unidos. La ventaja del mercado de Estados Unidos, consiste en tener un buen precio del lomo. Los mexicanos podrían incursionar en el mercado de lomos (que se paga mucho mejor allá), lo que involucraría un sistema de comercialización tipo box beef (si las cajas de lomo se van a exportación, entonces el resto de la canal se queda en México).

18.- Falta de integración entre rastros y empacadoras: La integración física y económica entre rastros y empacadoras, trae muchas ventajas de índole logística que permiten reducir los costos de trasposos de canales, enfriamiento y administración de inventarios y de la producción. Los introductores que sacrifican en rastros sin empacadoras (casi siempre municipales), tienen que movilizar las canales a las salas o talleres de tablajería, incrementando así los costos de operación.

19.- Competencia desleal con rastros municipales: Para muchos rastros y empacadoras, los rastros municipales ofrecen una competencia desleal, ya que ellos no incurren en los costos y operaciones típicas de un rastro TIF (privado), por lo que su costo total de sacrificio por cabeza está por debajo de los rastros privados. Si tan siquiera el cliente supiera la diferencia que existe entre un animal sacrificado entre un rastro tipo TIF, un rastro que no lo es, podría ser utilizada esta información para promocionar la carne TIF, e incrementar su precio de venta. Desafortunadamente, la mayoría de los consumidores finales no conocen las ventajas sanitarias que ofrece la carne TIF.

20.- Falta del uso de sistemas de promoción, ventas y mercadotecnia: Los involucrados en esta cadena productiva, siguen concibiendo a su producto de venta como un artículo genérico o "commodity". Poco se ha explorado en sistemas de comercialización y promoción de ganado flaco o de la carne. Debido a esta situación, existe un deseo por parte de algunos engordadores, de formar una marca de carne que sea reconocida, y que impulse su comercialización.

21.- Resistencia al cambio hacia "box beef": Si bien en muchas situaciones y nichos de mercado se está aceptando la venta tipo "full set", es notoria la tendencia de la compra de carne en caja por parte de las tiendas de autoservicio y carnicerías. Existen introductores de canales y empacadoras empeñados en vender juegos completos tipo "full set", y solo toleran la venta de carne en caja a precios exuberantemente altos (como si fuese un castigo en el precio de venta). Las importaciones norteamericanas, y el propio mercado interno de empacadoras de calidad con sistema "box beef", están día a día desplazando a los establecimientos que se resisten al cambio hacia esta modalidad. Para poder transformar una empresa hacia este sistema, es necesario implementar cambios organizacionales y reingeniería.

22.- Mala localización de facilidades: Por lo general, la ubicación de plantas de alimento en las engordas, rastros, empacadoras y centros de distribución, no están fundamentados con argumentos logísticos que minimicen los costos, tiempos y movimientos de los materiales desde su puntos de origen, hasta sus destinos. La localización de facilidades se realiza en función de aspectos comerciales, políticos o personales.

23.- Falta de buenos sistemas de información: La carencia de estructuras informáticas, y la complejidad de esta cadena productiva, dan como resultado una notable desinformación sobre el porcionado de carne que se vende en las tiendas. El consumidor no sabe en dónde se cortó la carne, en dónde se sacrificó, en dónde se engordó, y mucho menos sabe de qué rancho ganadero proviene el animal que se está comiendo. A su vez, el ganadero no tiene acceso a la información de la calidad y rendimiento de la canal. Esta falta de información, rompe el ciclo de retroalimentación para la mejora continua, que es uno de los principios base de la filosofía de calidad.

24.- Efecto látigo: Al igual que en cualquier cadena de suministros, las variaciones en la demanda del consumidor final, se traspasan eslabones atrás, incrementando la variabilidad en la demanda. En la industria de la carne, pequeñas variaciones en el consumo de carne, traen como consecuencia fuertes variaciones en los programas de producción de engordas, rastros y empacadoras, y cambios en los niveles de inventarios, que en muchas ocasiones se salen del control.

25.- Falta de tecnología: En cualquier sector o giro de la economía de México, casi siempre habrá un retraso científico y tecnológico en comparación con muchos países extranjeros. En el sector de bovinos de carne, urge la implementación de tecnología en todos sus eslabones, principalmente en ranchos ganaderos, rastros y empacadoras, ya que los parámetros de productividad en los estudios de "benchmarking" con Estados Unidos, están muy desfavorecidos. Las engordas, si bien tienen también muchas áreas de oportunidad en el área de desarrollo tecnológico, no están tan desfavorecidos en comparación con las engordas norteamericanas.

26.- Falta de capacitación hacia directivos y empleados: Comparado a otros sectores (como el manufacturero o el comercial), en el sector agropecuario existen una carencia de métodos y programas de capacitación, principalmente a los empleados. El negocio de la carne requiere de un conocimiento profundo que sea trasminado hasta el piso, mediante programas de capacitación a vaqueros, tablajeros y trabajadores en general.

27.- Altas fluctuaciones de oferta y demanda: Por una parte, el mercado identifica períodos de fuerte demanda de la carne (diciembre), y otros con baja demanda (semana santa). En contraparte, la ganadería ofrece grandes volúmenes de becerros durante las sequías y fines de otoño, y contrae su oferta al iniciar las lluvias. Esta variabilidad (relacionado con el problema 24) requiere del fortalecimiento de estructuras flexibles de todos los eslabones de la cadena de suministros en las áreas de abastecimiento, inventarios, producción y ventas. El sistema tipo "empujar" puede ser riesgoso si no se contempla este tipo de fluctuaciones de oferta y demanda.

28.- Mala administración financiera y de riesgos: En algunas empresas, no existen sólidas bases financieras para la administración. En los casos más extremos (casi siempre en los ranchos ganaderos) no se manejan ni siquiera estados financieros, ni se tiene una idea plena del valor del dinero a través del tiempo.

29.- Falta de apoyo gubernamental: Según la mayoría de los productores agropecuarios de México, existen lagunas en los apoyos del gobierno al sector agroalimentario, y el negocio de bovinos de carne no es la excepción. Las principales demandas que demandaban los entrevistados al gobierno son:

- Mejores subsidios
- Apoyos a la comercialización y a la búsqueda de nuevos mercados
- Abaratamiento de los insumos
- Mejoras en los márgenes de los precios de venta
- Control de ciertas importaciones
- Mejora de los sistemas de financiamiento
- Disminución de las tasas de interés en los créditos rurales
- Mejores controles fitozoosanitarios
- Desarrollo tecnológico
- Creación de programas de desarrollo rural con infraestructura hidráulica, eléctrica y civil en zonas rurales
- Exenciones fiscales
- Seguridad en la tenencia de la tierra
- Fideicomisos que respalden desastres naturales que pongan en riesgo la cosecha

30.- Altas tasa de interés y falta de créditos: Uno de los principales motores de la economía mexicana, es el sistema financiero y bancario. Desgraciadamente, los beneficios de financiamiento a micro, pequeñas y medianas empresas son muy escasos, siendo que la mayoría de las empresas del sistema de bovinos de carne caen en esta clasificación. Esta panorámica, impide que se lleven a cabo programas de crecimiento horizontal o vertical que fomenten la productividad y la penetración de mercados.

31.- Falta de integración entre miembros del mismo eslabón: Una opción para incrementar el uso de tecnología y la penetración de los mercados con calidad, sería el crecimiento de las empresas con inyección de bienes de capital; pero debido a que estos son recursos escasos, una alternativa sería la asociación e integración de elementos de un mismo eslabón, con el fin de sumar las fuerzas de todos (sinergia). Existen en la actualidad asociaciones ganaderas y de engordadores que han incrementado la ventaja competitiva de sus socios, sin embargo, existen aún muchas áreas de oportunidad en materia de integración que se pueden mejorar. Las ventajas de asociarse horizontalmente son:

- Manejo de economías de escala
- Compra de insumos más baratos
- Ventas a un mejor precio
- Eliminación del exceso de intermediarios
- Mejor acceso a créditos
- Incorporación de tecnología
- Mejor posicionamiento en el mercado
- Mayor representatividad jurídica ante la sociedad, la iniciativa privada y el gobierno
- Estandarización de procesos y parámetros de calidad

32.- Falta de coordinación entre eslabones de la cadena productiva: Así como existen alianzas horizontales, también existen alianzas verticales del tipo cliente – proveedor. El enfoque tradicional de la relación cliente – proveedor es de enemigos que compiten por arrebatarse la utilidad unos a otros. En la actualidad, se ha demostrado que las alianzas estratégicas bien administradas, ha propiciado un incremento en la rentabilidad bilateral, fortaleciendo así la ventaja competitiva de ambas partes. En el sistema agroindustrial de bovinos de carne, este tipo de alianzas traería las siguientes ventajas:

- Disminución de los costos logísticos de transacción
- Estandarización de los parámetros de calidad
- Menores esfuerzos de compra y venta
- Mejor control de los procesos de compra y venta
- Involucramiento de los proveedores en los procesos de calidad
- Seguridad en la administración de las existencias de insumos
- Disminución de la incertidumbre en los planes de producción y ventas
- Incremento en las ventajas competitivas

33.- Falta de ética: Este último punto está de sobra decirlo; toda la información de esta tesis estaría en vano si no existe ética en el negocio de la carne de bovinos. Se decidió colocar este punto dentro de la problemática, ya que la mayoría de los entrevistados confesaron haber sido víctimas al menos una vez, en transacciones comerciales deshonestas y fraudulentas a lo largo de la cadena de bovinos de carne. Para evitar posibles comentarios con indirectas, el autor prefiere no profundizar en las anécdotas de este tipo, que son bien conocidas por los involucrados en el sistema agroindustrial de bovinos de carne y por la sociedad.

## **5.2.- Evaluación de los parámetros**

Para proseguir con desarrollo conceptual de la tesis, se procederá a contestar las 17 preguntas planteadas como parámetros de la sección 3.2 de la metodología de la investigación, que sirven como base para evaluar al sistema agroindustrial de bovinos de carne bajo la perspectiva de ACS, para después proseguir con las propuestas de solución de problemas, implementación de mejoras e identificación de áreas de oportunidad. Cada respuesta tiene como referencia el número de página que corresponde a capítulo 4.

- ¿El producto está siempre en el lugar indicado, con la cantidad indicada y en el tiempo acordado?

Esta pregunta, junto con las dos siguientes, corresponden a la definición básica de ACS. Básicamente, refieren a que el producto o servicio que fluye a través de la cadena de suministros, esté colocado en el lugar adecuado en el momento oportuno.

Primeramente se observa que la ganadería mexicana tiene intervalos entre partos muy largos e inestables - año y medio aproximadamente, variando considerablemente – (pag. 46). Por lo tanto, los clientes de los ganaderos, no cuentan con un patrón de certidumbre de la cosecha de becerros (pag. 46). Además, al corto y mediano plazo, es frecuente la especulación en el mercado, por lo que la mercancía de becerros, probablemente pase a manos de terceros. Aún así, los ganaderos de empadre abierto, como los ganaderos que cuentan con empadre controlado, tienen alta dispersión en el peso de cosecha del becerro, debido a factores climáticos que afectan al agostadero, a los días de lactancia, y a la especulación del mercado (pag 47).

Los intermediarios de ganado flaco, están expuestos a esta abundancia o agotamiento de ganado flaco, y frecuentemente deben de recurrir a comprar en nuevas zonas (pags. 47 y 48). También es frecuente que por la lluvias se tengan que retrasar algunos embarques. Esta inestabilidad en el mercado de ganado flaco, se traspasa posteriormente a las engordas intensivas de ganado gordo, donde los precios, proveedores y tipo de ganado son un evento cotidianamente fortuito.

Las empresas que manejan granos y forrajes, tienen estructuras financieras más sólidas, debido a que estos tipos de insumos son de carácter estacional; sin embargo, esto no justifica la inestabilidad en las existencias del mercado de granos, forrajes y subproductos agroindustriales, que están siempre en función de la oferta (los agricultores), la demanda (las engordas y otros consumidores), el clima y las políticas gubernamentales (pags. 49 y 50). Una forma de protegerse cuando el producto no está en el lugar, tiempo y cantidades indicadas, es comprando a futuro.

El engordador está en contacto directo con los mercados de ganado flaco e insumos para la alimentación del ganado, y si a esto le aunamos la variabilidad que existe en el período de engorda para cada cabeza (ya sea por productividad o por especulación); tenemos como resultado una cosecha irregular de ganado gordo en engordas pequeñas (que son la mayoría de las engordas); entre más grande sea la engorda, o si se hace referencia al mercado regional de ganado gordo, la cosecha de ganado gordo tiende a estabilizarse, siguiendo un patrón del teorema del límite central (Devore, 1995). A su vez, el mercado de ganado gordo y canales depende de la afluencia de la demanda (también inestable) de los introductores de canales o rastros con carne propia, creando incrementos de demanda en diciembre, y contracciones en cuaresma (pags. 51, 52, 53, 54 y 78)

El introductor a su vez, no cuenta siempre con la cantidad de carne deseada de un solo engordador, por lo que tiene que recurrir a una cartera de varios proveedores engordadores y a la especulación de mercado, como alternativa para garantizar el abastecimiento de canales de acuerdo a sus necesidades (pags. 55 y 56); en ocasiones el introductor requiere de la importaciones de carne o ganado gordo de Estados Unidos, con el fin de satisfacer las necesidades de carne de su negocio (pags. 55). Además, el mismo introductor debe hacer frente a los incrementos y contracciones de la demanda, recurriendo a varios clientes.

Los rastros están diseñados para cierta capacidad, por lo que una disminución de su capacidad instalada – es decir, que no hay suficientes cabezas en el tiempo y cantidad adecuados -, empieza a reflejarse la improductividad del rastro, disparando los costos fijos en proporción a los costos variables (pag. 59). También es recurrente que el programa de oferta a corto plazo de ganado gordo disminuya por razones inesperadas del proveedor (el engordador o el introductor); o bien, para el caso de rastros integrados con empacadoras, los cuartos fríos saturados de carne pueden propiciar la cancelación o disminución del sacrificio, retrasando la cosecha de varias cabezas rendidas en las engordas, u obligando a la empresa realizar descuentos forzosos con precios de venta por debajo del costo de producción, como alternativa para desocupar a los cuartos fríos (pag. 61).

Por último, la misma empacadora, al hacer frente al sistema de comercialización de carne en caja, manifiesta un constante sobre inventario y agotamiento de ciertas piezas, que están en función de la estocástica demanda de carnicerías, tiendas de autoservicio y restaurantes – por lo tanto, los clientes no encontrarán siempre el producto que quieren, en la cantidad y tiempo adecuados – (pag. 63). Incluso, existen ocasiones en que las empacadoras

manifiestan una escasez generalizada de canales, y requieren de la importación de carne, o de la compra de canales de ganado "verde" - ganado sacrificado que aún no ha dado al 100% su rendimiento – (pag 78).

➤ ¿El producto y el servicio son de calidad?

Esta pregunta está muy relacionada con las alianzas estratégicas entre empresas. Por lo general, al no existir alianzas, el mercado en la compra – venta de productos agropecuarios es especulativo, a la libre oferta y demanda, y tiene carencias en la calidad del producto y servicio.

Hablando sobre la calidad intrínseca del producto, se pueden comentar varios aspectos y variables de calidad del ganado flaco, el ganado gordo, insumos para la alimentación del ganado estabulado, canales, troceados y cortes de carne (en el anexo 2 se habla sobre estas variables de calidad). Sin embargo, existe un común denominador en las características del producto que fluye a través de la cadena de bovinos de carne: la heterogeneidad en las variables de calidad.

A lo largo de la investigación de campo, se enumeran varios casos que delatan la falta de estandarización y homologación de criterios en las características del producto, por lo que la calidad real de un producto no siempre coincide con la esperada, o simplemente el cliente no sabe con certeza qué esperar de su próximo pedido (pags. 47, 51, 52, 56 y 61).

Refiriéndose ahora al servicio ofrecido por los proveedores (internos o externos), en el mercado de ganado flaco y ganado gordo, los ganaderos y engordadores ofrecen poco nivel de servicio o valor agregado a sus clientes o proveedores, ya que ellos reciben los insumos en las instalaciones, y venden el producto desde la misma empresa (pags. 46, 47, 53, 54 y 56). Son los intermediarios de ganado flaco y los introductores de canales, los encargados de facilitar la mayoría de los servicios en la compra – venta de ganado y canales, como servicio al cliente, flete, permisos gubernamentales, etc.

Las empresas cuyo giro es la maquila (en el caso de engordas, rastros y empacadoras), su producto de venta es el servicio de proceso de engorda, sacrificio o despiece. El ejemplo más típico y prominente en la investigación de campo, es el servicio de maquila de sacrificio de los rastros municipales (pags. 50 y 59). En la investigación se comprobó que los introductores que sacrifican su ganado en rastros municipales, están a favor del servicio que estos ofrecen. Sin embargo, varios de los introductores entrevistados, así como otras personalidades involucradas, afirmaron que el servicio en rastros municipales tiene muchas deficiencias; incluso, algunos introductores afirmaron ser ex – clientes de rastros municipales, y dejaron de pedirle maquila por su servicio defectuoso (pag. 56).

Las empacadoras se han esforzado en dar un buen servicio a sus clientes, algunos avances que ha habido en el servicio a algunas empacadoras entrevistadas son (pags. 62, 63 y 64):

- Manejo de propia flotilla de distribución de carne
- Toma de pedidos según la calidad de carne que se desea (clasificación de carne)
- Toma de pedidos según el tipo de corte o troceado que se desea (box beef)
- Área de servicio al cliente y quejas

Por lo general, las empacadoras e introductores que venden "full set" forzoso, ofrecen por consecuencia menor servicio al cliente (pag. 63).

➤ ¿Son los costos de operación y transacción competitivamente bajos?

Esta pregunta, si bien es un tanto subjetiva y relativa, permite hacer una ligera evaluación del sistema agroindustrial de bovinos de carne, resumido en estos puntos:

- El exceso de intermediarismo, incrementa los costos de producción y la merma del producto en cuestión (pags. 65 y 67).
- La estacionalidad agrológica o de mercado de ganado flaco, carne, granos y forrajes, provoca que las empresas demandantes de estos productos generen prácticas costosas tipo "buffer" para protegerse ante una posible escasez de insumos; o provoca que las empresas oferentes tengan una costosa infraestructura de almacenamiento o que disminuyan su precio de venta, en el caso que se contraiga la demanda (pags. 65 y 66).

- La mala planeación a largo plazo, provoca que engordas, rastros y empacadoras estén operando por debajo de su capacidad instalada, incrementando así los costos de operación (*pag. 67*).
  - La falta generalizada de información oportuna entre eslabones, trae como consecuencia eventos inesperados de cancelamientos de órdenes de producción, o anulación sorpresiva de pedidos para el abastecimiento, entorpeciendo así el flujo de materiales en la cadena de suministros - es muy frecuente esto en rastros, empacadoras, introductores y engordas- (*pags 70*).
- ¿Existen conflictos entre eslabones (internos o externos)?

Los conflictos más frecuentes según la investigación de campo, están entre ganaderos e intermediarios de ganado flaco, ya que es frecuente que no se respeten los precios o volúmenes acordados. En los demás eslabones, los conflictos entre eslabones son ocasionales, y gran parte de estos problemas son causados por el precio o por incumplimiento de pedidos (*pags. 47 y 48*).

- ¿Las facilidades están ubicadas correctamente, con la capacidad y nivel de servicio adecuados?

Los centros de acopio, si bien están bien localizados, es frecuente que estén vacíos o sub utilizados, ya que se usan solo para completar ocasionalmente jaulas de ganado (*pag. 48*). Ninguno de los engordadores entrevistados, afirmó haber colocado a sus plantas de alimentos en función de un estudio de localización de facilidades según la ubicación de los corrales de producción (*pag. 52*).

Los rastros y empacadoras, están ubicados en función de la localización de sus clientes; al contrario, los ranchos ganaderos están ubicados en función de la zona geográfica que es más productiva en la ganadería.

- ¿Es frecuente que el producto se agote en algún punto de la cadena productiva?

Suele suceder que los proveedores tradicionales de la cadena de bovinos, cancelen o disminuyan su oferta, ya sea por factores agrológicos, gubernamentales o de mercado. Entonces los clientes recurren a proveedores "alternos" para su abastecimiento, a un precio muchas veces más caro. Por ejemplo, es necesario en ocasiones importar más grano de los convencionales, o adquirir sorgo del sur de México, importar ganado flaco o traerlo de otros estados, e importar ganado gordo, canales, troceados o cajas de carne de Estados Unidos en caso de agotamiento en los mercados locales (*pag. 77*).

- ¿Es frecuente que el producto esté en sobre-inventario en algún punto de la cadena?

Como se ha visto en el transcurso de la tesis, los ranchos ganaderos y las engordas no tienen excesos de inventarios, ya que su ocupación máxima está en función de sus mismas instalaciones - cuando se hace referencia a las cabezas de ganado - (*pag. 65*). Los intermediarios realizan sus propias transacciones bajo pedido (*pags. 48, 49, 50 y 57*). Los rastros, al operar bajo un sistema tipo "jalar", no tienen altos niveles de inventarios; cuando existe una disminución de la demanda en rastros, el "buffer" se aplica en la disminución o cancelación de órdenes de sacrificio, pero nunca en acumular más canales que las permitidas según la capacidad de los cuartos fríos (*pag. 61*).

Los puntos propensos a contener grandes cantidades de inventario, son los que manejan materias primas para la alimentación del ganado y cortes de carne. Dada su naturaleza estacional de granos y forrajes, es indispensable la acumulación de estos insumos hasta por casi un año, con una cobertura aproximada de casi seis meses (*pag. 49*). El dilema en el negocio de granos y forrajes, es quién(es) o qué eslabón(es) de la cadena de suministros de granos y forrajes, almacenará(n) cuánta cantidad de producto por cuánto tiempo. En los últimos años, los engordadores han disminuido su cobertura de insumos para la alimentación del ganado, gracias a que han consolidado su sistema de abastecimiento, y han disminuido el riesgo por agotamientos. Las tendencias de la investigación de campo indican que las empresas que absorberán la mayor cobertura de granos y forrajes, son las cooperativas agrícolas o las empresas comercializadoras de granos forrajes y subproductos agroindustriales (ya sean privadas o de gobierno), de tal manera, que las compañías que manejan como insumo este tipo de productos, están bajando su nivel de inventarios.

El otro producto propenso al sobre inventario es la carne cortada bajo sistemas "box beef" (*pags. 61, 62 y 63*). Al demandarse ciertos cortes o piezas de la canal, es obvio que los demás cortes o partes de la canal se vayan acumulando en los cuartos fríos. Por lo general, el exceso de inventarios en una empacadora de carne, se debe

principalmente a una gama reducida de productos (y consecuentemente, los otros productos se agotan con rapidez, provocando la insatisfacción de algunos clientes). Pero debido a que los cuartos fríos de las empacadoras tienen capacidad de almacenamiento limitada, es necesario “malbaratar” los productos que no se desplazan, con el fin de estimular su venta, y poder así regular el nivel de inventario de las empacadoras.

➤ ¿Los sistemas de distribución son adecuados y eficientes?

Debido a la estructura piramidal del sistema agroindustrial de bovinos de carne (varios proveedores surten a pocos clientes), la distribución es relativamente sencilla, ya que por lo general existe un solo punto de distribución (que es el rancho, engorda o planta misma), y un solo punto de destino por embarque (pags. 47, 48, 50, 54 y 68). La excepción de esto son las empacadoras e introductores de canales, que utilizan redes y algunos centros de distribución extras, para la entrega de productos cárnicos local y foráneo. La información obtenida de la investigación de campo, revela que las empacadoras de N.L. son muy cuidadosas en la optimización de sistemas de ruteo, y en la apertura de centros de distribución -que son todos foráneos, salvo una excepción que cuenta con centros de distribución local – (pags. 57, 58, 63 y 68).

➤ ¿Los sistemas de abastecimiento son adecuados y eficientes?

El sistema de abastecimiento en el sector de bovinos de carne es tan complejo, que precisamente es necesaria la participación de los intermediarios, para poder acopiar la suficiente cantidad de materia prima que necesitan las engordas y plantas procesadoras de carne (pag. 65).

En esta cadena productiva, la modalidad en abastecimiento, consiste en pequeñas compras realizadas a un gran número de proveedores – en vez de seguir con la tendencia de las empresas manufactureras, que es desarrollar a pocos proveedores –. Obsérvese cómo el tamaño de las empresas involucradas en el sistema agroindustrial de bovinos de carne, son más grandes y capitalizadas, conforme se aproxima el flujo de materiales al consumidor final (pag. 73).

➤ ¿Se toman decisiones analíticas sobre la cadena de suministros?

Esta pregunta es muy compleja, pero la experiencia de los entrevistados en la investigación de campo, manifiesta que los tomadores de decisiones se basan en experiencias empíricas o especulaciones de mercado. La planeación de la producción, compra, venta y la ACS son segunda prioridad o son nulas (pags. 64 a 70).

➤ ¿El sistema mantiene el flujo de materiales e información más o menos constante?

Si se analiza esta situación bajo la perspectiva individualista de un solo proveedor o un solo cliente, se puede deducir que existe mucha variabilidad en la oferta de los proveedores y en la demanda de los clientes; además, el mercado de productos agropecuarios – como todo commodity - es muy variable en una región determinada a través de las estaciones económicas del año. Claro está que las empresas satisfacen sus requisitos de compra o venta a toda costa, pero ante la adversidad del mercado, es necesario conseguir proveedores y clientes de otras zonas, a precios menos competitivos, o con una calidad muchas veces inferior a la especificada (pags. 47, 48, 49, 51, 54, 56, 58 y 78)

➤ Si la pregunta anterior es negativa ¿el sistema es flexible a los altibajos de oferta o demanda?

Los empresarios están acostumbrados a estas variaciones en la oferta y en la demanda, conocen las épocas de bonanza y de escasez, y presienten el impacto que ocasiona a la empresa a corto y mediano plazo. Ellos mismo conocen y practican sistemas alternos de compra – venta, y ajustan su producción e inventarios; pero estos sistemas no ofrecen la misma eficiencia que los sistemas estándar, provocando mayores costos de operación, mayores precios de compra, o menores precios de venta (pags. 47, 48, 49, 51, 54, 56 y 58).

Bajo esta perspectiva, no existe un sistema que permita hacer frente a la variación de la demanda, sin tener que recurrir a procesos ineficientes del tipo “apaga fuegos”.

- ¿Es significativo el efecto “látigo”?

Se puede decir que el efecto látigo va de la empacadora a la engorda. Más allá de la engorda (intermediarios de ganado flaco, comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado y ranchos ganaderos), es poco significativa, ya que gracias al ciclo productivo tan grande de la engorda (120 días en promedio aproximadamente), se puede decir que los corrales de engorda absorben por completo todo el impacto del efecto látigo (*pags. 65 y 78*)

El único caso en el que el efecto látigo se puede traspasar a los ranchos ganaderos, es cuando la engorda está totalmente llena, se planea cosechar ganado gordo y a su vez comprar más ganado flaco, y al haber cancelación de sacrificio, el ganado gordo continúa en la engorda, impidiendo que ingrese ganado flaco a la engorda por cuestiones de instalaciones, y por cuestiones financieras (si no se vende ganado gordo, no se puede comprar ganado flaco).

- ¿Existe un adecuado intercambio de información entre eslabones (internos y externos)?

Debido a lo pequeño que son la mayoría de las empresas agropecuarias, la información interna es relativamente sencilla, y es eficaz a pesar de no contar con sistemas de cómputo en varios casos. Las empresas grandes cuentan con adecuados sistemas de información internos, basados en equipos de cómputo (*pags. 47, 48, 50, 54, 58, 63, 64, 70 y 78*)

El intercambio de información entre eslabones (o relación cliente proveedor), es de tipo convencional – viva voz, teléfono, fax o correo electrónico -. Los pedidos se emiten según las necesidades del cliente, y el proveedor no siempre se anticipa a los volúmenes exigidos por los clientes – a veces se pide más de lo posible, y a veces menos -. En la investigación se campo se identifica una tendencia hacia la lealtad y compromiso de volúmenes de compra – venta conforme se aproxima a los eslabones finales (empacadoras); clientes y proveedores anticipan sus volúmenes de compra –venta, aunque ninguna empresa posee sistemas electrónicos de intercambio de datos. Los eslabones primarios (ranchos ganaderos) venden frecuentemente al mejor postor del momento.

- ¿Es bueno el tiempo de respuesta entre eslabones (internos y externos)?

Debido a lo pequeño que son la mayoría de las empresas agropecuarias, la respuesta interna al intercambio de efectivo, información y materiales es relativamente sencilla.

En cuanto al tiempo de respuesta entre eslabones externos, es un factor muy variable (debido al mismo comportamiento estocástico de oferta – demanda). Existen ocasiones en que los pedidos se atienden adecuadamente en tiempos considerablemente buenos, y existen transacciones con demoras, e incluso se presentan cancelaciones (*pag. 78*). Algunos ejemplos de mala respuesta a los pedidos, según la investigación de campo, son:

- Deslealtad de algunos ganaderos en la venta de ganado flaco (*pags 46 y 47*).
  - Fallas ocasionales en el transporte de ganado flaco (*pag. 48*).
  - Condiciones meteorológicas que impiden en ocasiones el embarque de ganado flaco (*pag. 48*).
  - Ocasional escasez de ganado flaco, ya sea por baja oferta, o exceso de demanda (*pags 46, 47 y 48*).
  - Deslealtad de algunos intermediarios de ganado flaco (*pags. 48 y 49*).
  - Estacionalidad en el mercado de granos, forrajes y subproductos agroindustriales (*pag. 49*)
  - Especulación en el mercado de granos, forrajes y subproductos agroindustriales (*pag. 49*)
  - Problemas aduanales en la importación de granos (*pags. 49 y prob76*).
  - Fallas ocasionales en el transporte de granos y subproductos agroindustriales (*pag. 49*).
  - Mal pronóstico de la cosecha de ganado gordo, que impide cumplir con el programa de venta de ganado gordo de calidad a mediano plazo (*pag. 52*).
  - Especulación en el mercado de ganado flaco y canales (*pags. 46, 47, 48, 51, 54, 56, 57, 50, 60, 61 y 62*).
- ¿Existen alianzas estratégicas que den valor agregado al producto, mejoren la penetración del mercado, faciliten las operaciones, promueven la incorporación de tecnología, fomenten el crecimiento estratégico, mejoren las habilidades organizacionales e incrementen la solvencia financiera?



Resumiendo esta pregunta relacionada con alianzas estratégicas, en la investigación de campo se identificaron varios ejemplos de alianzas “de palabra” entre clientes y proveedores de confianza, con años de estar operando juntos; fundamentalmente, estas alianzas buscan garantizar y perpetuar la compra y la venta de mercancía, a un precio razonable. Con esta medida, se disminuye la incertidumbre en el flujo de materiales y efectivo (pags. 47, 48, 49, 50, 55, 58 y 64).

También se observa que las alianzas son más sólidas conforme se avanza en la cadena de suministros del sistema agroindustrial de bovinos de carne. Algunos ejemplos de alianzas que dan valor agregado al producto, se ven principalmente entre emparadoras y sus clientes (con productos cárnicos de mayor valor agregado). En la investigación no se registraron alianzas que desarrollen la tecnología o las habilidades organizacionales. Tampoco hubo alianzas que hayan permitido facilitar las operaciones en forma significativa (salvo pequeñas funciones en los sistemas de abastecimiento y distribución).

- ¿Están integrados los componentes de una cadena interna de suministros (abastecimiento, manejo de inventarios, producción y ventas)?

Más que existir una integración entre compras, inventarios, producción y ventas, llega un momento forzoso en que producción y compras cesan sus actividades productivas al frenarse la venta. Desgraciadamente, las empresas no tienen su sistema de producción lo suficientemente flexible, como para solventar los altibajos de las ventas y las compras. Ejemplo de esto lo vemos en los departamentos de producción de las engordas, rastros y emparadoras, que tienen que detener su producción y/o compras al disminuir las ventas, ocasionando problemas secundarios a la empresa. Departamento de logística solo hay en emparadoras (pag. 63).

Se pueden deducir varios puntos de vista que se concluyen a raíz de las respuestas de las preguntas anteriores, pero en la investigación de campo, se demostró que el área de mayor oportunidad en el sistema agroindustrial de bovinos de carne es la integración estratégica de los eslabones, y los miembros de un mismo eslabón, de tal manera que se permita:

- Dar mayor valor agregado al producto
- Eliminar exceso de intermediarios
- Manejar economías de escala en la compra y en la venta
- Asegurar el flujo continuo de materiales de calidad en el abastecimiento
- Asegurar la venta de los productos
- Lograr disminuir la cobertura de inventarios, sin poner en riesgo a la empresa
- Incorpora tecnología
- Compartir los beneficios de una sola red logística integrada
- Mejores oportunidades de crédito y mejor salud financiera
- Estandarización de la calidad
- Mejorar el flujo de información a corto, mediano y largo plazo
- Creación de marcas comerciales
- Mejorar el servicio al cliente, obteniendo así una mayor ventaja competitiva

### 5.3.- Áreas de oportunidad y mejora según la opinión de los sujetos investigados

En la metodología de la tesis, se señala una pregunta general (1.6) de la investigación de campo, con la que se finaliza cada entrevista o encuesta, independientemente del eslabón (ver anexo 4); la pregunta dice lo siguiente:

*Hablando genéricamente, ¿qué propone usted para mejorar la calidad, productividad y rentabilidad de la cadena productiva de bovinos de carne, desde el rancho ganadero hasta la empacadora?*

Con esta pregunta abierta, se pretende obtener un resumen de la problemática y de las áreas de oportunidad, según la perspectiva de cada entrevistado. De los 26 entrevistados o encuestados, solo se les hizo esta pregunta a 25 de ellos, ya que la encuesta a la Confederación Nacional Ganadera de Nicaragua, no se le hizo esta pregunta, ya que está fuera del contexto nacional.

En total se hicieron 22 propuestas, provenientes de 89 escaños de la voz de los individuos investigados, dando un promedio de 3.56 propuestas por entrevistado o encuestado. En la tabla 5.3, se muestra un resumen de estas 22 propuestas de mejora, con su respectiva fuente de iniciativa según cada eslabón de esta cadena productiva.

El área de oportunidad que más está en boca de todos los involucrados, es la integración horizontal y vertical de los involucrados en el sector bovinos de carne, mediante sólidas alianzas estratégicas perdurables; por lo que es necesario la creación de estructuras de negocio, bajo la perspectiva sistémica del desarrollo organizacional. Otras áreas de oportunidad de importancia son el desarrollo de mercados y sistemas de comercialización de la carne, mejora organoléptica y sanitaria de la calidad de la carne, la eliminación del exceso de intermediarios, mejorar el sistema nacional de créditos y financiamientos, y vender la carne en caja. En la figura 5.1, se muestra un diagrama de pastel con el resumen de las áreas de oportunidad y mejora más importantes, según el punto de vista de los involucrados en la investigación de campo.

Cabe señalar, que estas áreas de oportunidad no son independientes entre sí, ya que unas son consecuencia de otras; por ejemplo, los que opinaron que era necesario la integración de la cadena productiva, agregaban que esto traería como ventaja mejores sistemas de comercialización, mayor incorporación de tecnología, mejoras en la calidad, y mejores sistemas de abastecimiento; los que demandaban apoyo por parte del gobierno, daban por implicado un fortalecimiento de los sistemas de crédito, una economía mexicana sólida a prueba de crisis, y solución a los problemas agrarios.

Estas 22 propuestas, emitidas por los mismos ganaderos, intermediarios, engordadores y tablajeros, son un cuadro de soluciones a los 33 problemas encontrados en la investigación de campo. En el siguiente capítulo, se profundizará sobre otro paquete de soluciones, pero ahora este se modelará bajo la filosofía de la administración de la cadena de suministros.

Lugar de importancia	AREAS DE OPORTUNIDAD	ESLABÓN						TOTAL	
		rancho	intermediario	granero	engorda	introducido	rastro		empacadora
	<b>TOTAL DE ENTREVISTADOS</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>25</b>
1	Alianzas estratégicas horizontales y verticales	6			5	2	1	3	17
2	Desarrollo de mercados y sistemas de comercialización	1	1	1	1	1	3	1	9
3	Mejorar la calidad en el producto (carne y ganado en pie)	2	1				1	3	7
4	Eliminar el exceso de intermediarios	2			2	1	1	1	7
5	Mejorar lo sistemas de crédito, y bajar las tasas de interés	2	1		1	1		1	6
6	Vender la carne en caja	2					1	2	5
7	Planeación estratégica a largo plazo	2		1				1	4
8	Apoyos del gobierno	2	1	1					4
9	Mejorar los sistemas de abastecimiento de ganado flaco		1	1		2			4
10	Uso de la tecnología en general		1			1	1	1	4
11	Capacitación	2	1						3
12	Evitar las crisis económicas	1				1		1	3
13	Mejorar la administración financiera				1	1	1		3
14	Mejorar la genética del ganado				2		1		3
15	Evitar el exceso de burocracia y política	2							2
16	Restringir las importaciones de carne de Estados Unidos					2			2
17	Zonificar la ganadería	1							1
18	Seguridad en la tenencia de la tierra	1							1
19	Mejorar lo sistemas de información	1							1
20	Abrir las importaciones de maíz para el consumo pecuario					1			1
21	Evitar la competencia desleal con los rastros municipales						1		1
22	Promover y mejorar la legislación sanitaria de la carne							1	1
	<b>TOTAL DE PROPUESTAS</b>	<b>27</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>89</b>

TABLA 5.3: Principales áreas de oportunidad y mejora, propuestas por los entrevistados en la investigación de campo.

(La encuesta a la Confederación Nacional Ganadera de Nicaragua no está incluida)

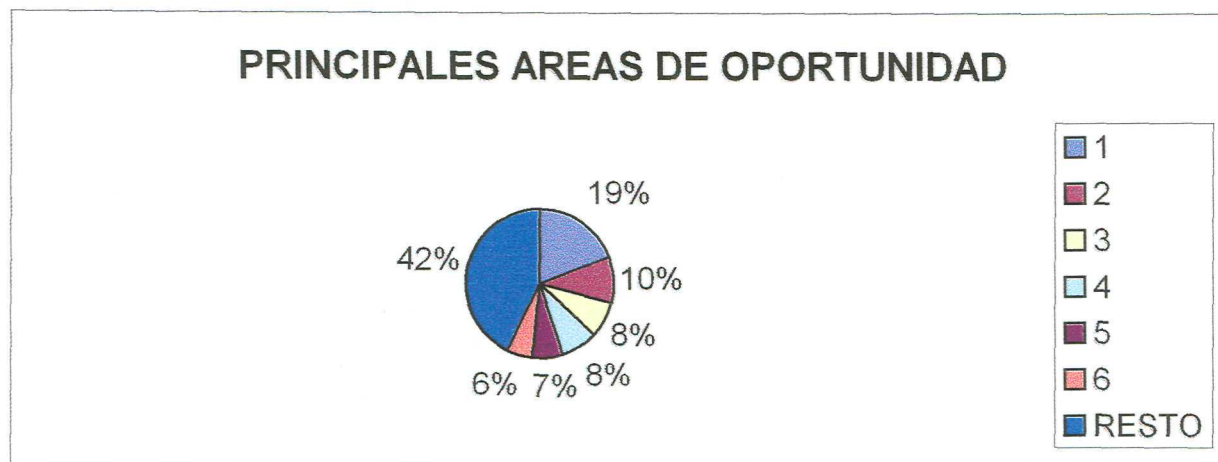


FIGURA 5.1: Resumen de la tabla 5.3, en términos de porcentaje.

El número de referencia corresponde a la columna de *Lugar de importancia* de la tabla 5.3

## 6.- ALTERNATIVAS DE MEJORA EN EL SISTEMA AGROINDUSTRIAL DE BOVINOS DE CARNE

En este capítulo se expondrán diferentes alternativas de solución a la problemática del sistema agroindustrial de bovinos de carne, basado en la evaluación y análisis de los resultados de la investigación de campo (capítulo 5). Es importante aclarar que las alternativas de mejora serán solo aquellas relacionadas con la Administración de la Cadena de Suministros; es decir, serán propuestas metodológicas que permitan que las transacciones de materiales e información entre eslabones fluyan en la cantidad adecuada, en el lugar adecuado, en el tiempo indicado, a costo mínimo y con la calidad esperada por el cliente. La solución a problemas relacionados con ciencia animal, zootecnia, ciencia de la carne, política, economía, asuntos legales y organizacionales queda fuera del alcance de este trabajo de tesis (para ver más sobre el alcance de esta tesis, vea la introducción).

### 6.1.- Generalidades

Para resaltar la estructura productiva de esta cadena, se hará énfasis en los eslabones que producen o transforman los materiales: ranchos ganaderos, engordas, rastros y empacadoras; en otras palabras, se hará énfasis en los canales de comercialización directa. Los demás eslabones corresponden a los intermediarios, y se analizarán como eslabones auxiliares a la cadena productiva principal (ver figura 6.1), debido a dos razones :

- ⇒ Uno de los principales problemas en la cadena productiva de bovinos de carne es el exceso de intermediarios (página 76); por lo que se pretende encontrar canales de comercialización y abastecimiento que recurran a los intermediarios *si y solo si* estos promueven la fluidez, eficiencia y calidad de los materiales y los procesos productivos.
- ⇒ Los intermediarios son interlocutores entre dos eslabones, en donde fluyen materiales, información y liquidez; por lo tanto, los intermediarios son un eslabón de paso en la cadena de suministros al servicio de los productores y consumidores.

A lo largo de este capítulo, se mencionarán métodos y técnicas que mejoren la cadena de suministros consolidando a los eslabones productivos con los intermediarios (compradores de ganado flaco, introductores de canales y comercializadoras de materias primas para la alimentación), buscando enfocar la cadena de suministros en cinco principales flujos de productos (figura 6.1):

- Flujo de ganado flaco
- Flujo de materias primas para la alimentación del ganado
- Flujo de ganado gordo
- Flujo de canal, piel y víscera
- Flujo de carne deshuesada y troceados

Las propuestas de mejora en cada uno de estos cinco flujos de producto están dirigidas a dar solución a los principales problemas de la cadena de suministros del sistema agroindustrial de bovinos de carne. Estos problemas provienen del proceso de evaluación del capítulo cinco; en las tablas 5.1, 5.2 y 5.3 (páginas 74, 75 y 87 respectivamente) se resumen los principales problemas y áreas de oportunidad en el área de estudio. Cabe recordar que las propuestas de mejora serán solo aquellas relacionadas con la ACS.

Posteriormente, en el capítulo siete, se expondrá un resumen integrador de las alternativas de mejora y se mostrarán algunas observaciones generales de la cadena de suministros de estudio, coordinando todo el proceso de investigación en los eslabones del sistema agroindustrial de bovinos de carne.

---

\* Cabe aclarar que este trabajo de tesis no pretende hacer campaña en contra de los intermediarios, ya que son estos los que dan valor de espacio, tiempo, menudeo, presentación y acceso al producto (Kotler, 19993); simplemente se expondrán metodologías transaccionales en la cadena de suministros, que eviten el exceso de intermediarios, de tal manera que permitan al sistema agroindustrial de bovinos de carne contar con solo los intermediarios que *realmente* promuevan la eficiencia y calidad en la cadena de suministros.

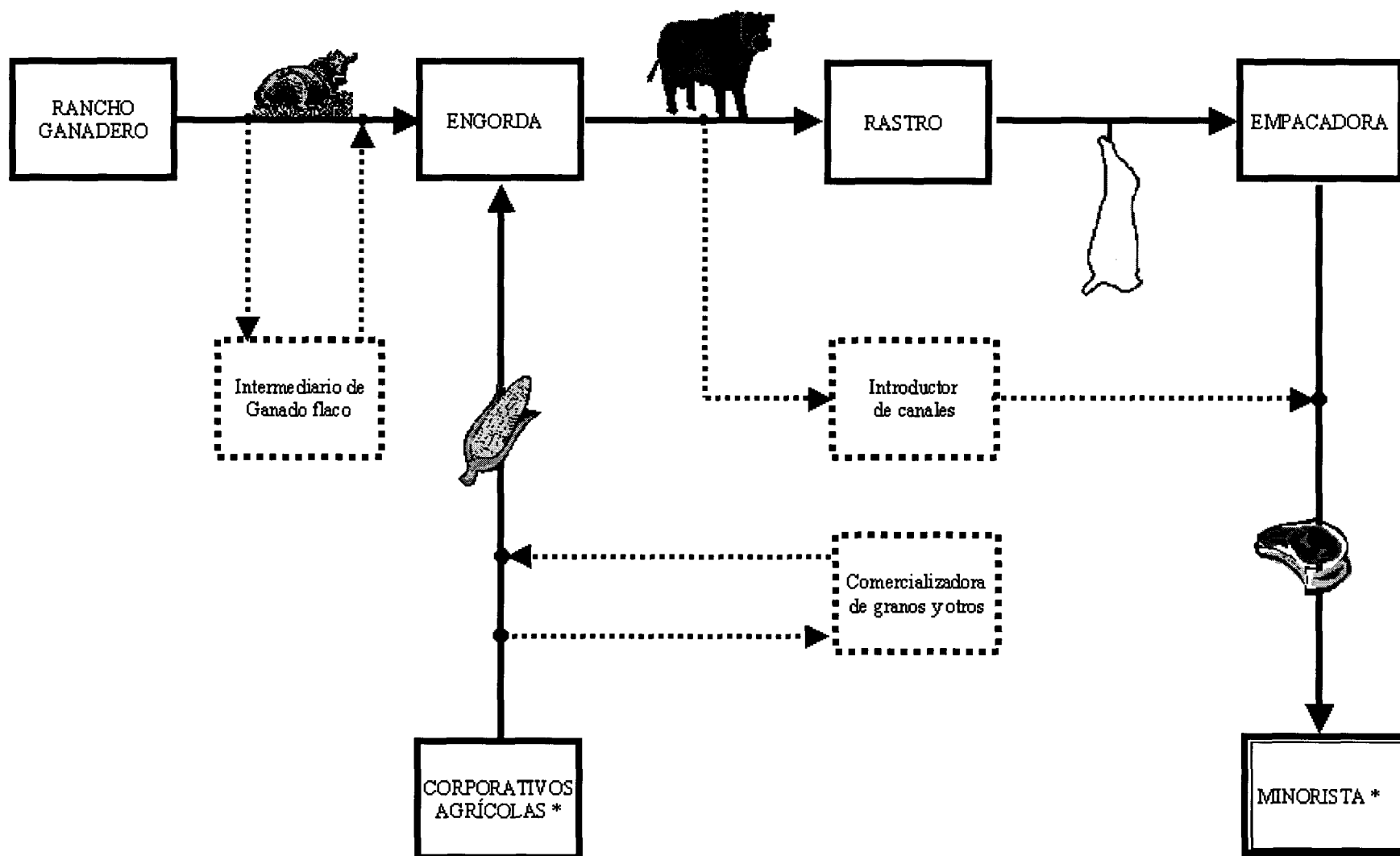


FIGURA 6.1: Cadena de suministros central, donde se muestran los eslabones productivos en líneas continuas, y los intermediarios en líneas punteadas.

*\* Eslabones ilustrativos que no están incluidos en el trabajo de investigación de tesis*



## 6.2.- Alternativas de mejora en el flujo de ganado flaco

Los flujos de materias primas para la alimentación del ganado y el del ganado flaco, son los más elementales en el sistema agroindustrial de bovinos de carne. El flujo de ganado flaco involucra a los siguientes eslabones:

- Ranchos ganaderos
- Intermediarios de ganado flaco
- Engordas

Los principales problemas o áreas de oportunidad de este flujo, y que están relacionados con la ACS, son:

- Exceso de intermediarios (pags. 47, 48, 51, 74, 75, 76 y 81)
- Producción irregular del ganado flaco por estacionalidad e improductividad en el sector ganadero (pags. 46, 75 y 78)
- Demanda irregular de ganado flaco (pags. 46, 47, 75 y 78)
- Inventario en corrales por debajo de su capacidad instalada (pags. 50, 52 y 75)
- Alta variabilidad en las variables de calidad del producto de venta –el ganado flaco- (48, 52 y 75)
- Carencia de efectivos canales de comercialización (pags. 74 y 87)
- Falta de alianzas estratégicas competitivas (pags. 47, 48, 49, 55, 74 y 87)
- Falta de adecuados medios electrónicos de información internos y externos (pags. 84 y 78)

En la figura 6.2, se observa la red logística del ganado flaco con el panorama actual de este mercado. Obsérvese cómo están involucrados varios ganaderos proveedores de ganado flaco que abastecen a varios intermediarios organizados en dos niveles: el acopiador –que reside en la zona ganadera - y el intermediario final; en esta figura se aprecia la complejidad del mercado de ganado flaco, resaltando la dificultad de hacer alianzas que hagan a la ganadería nacional y a la engorda de N.L. más competitivas.

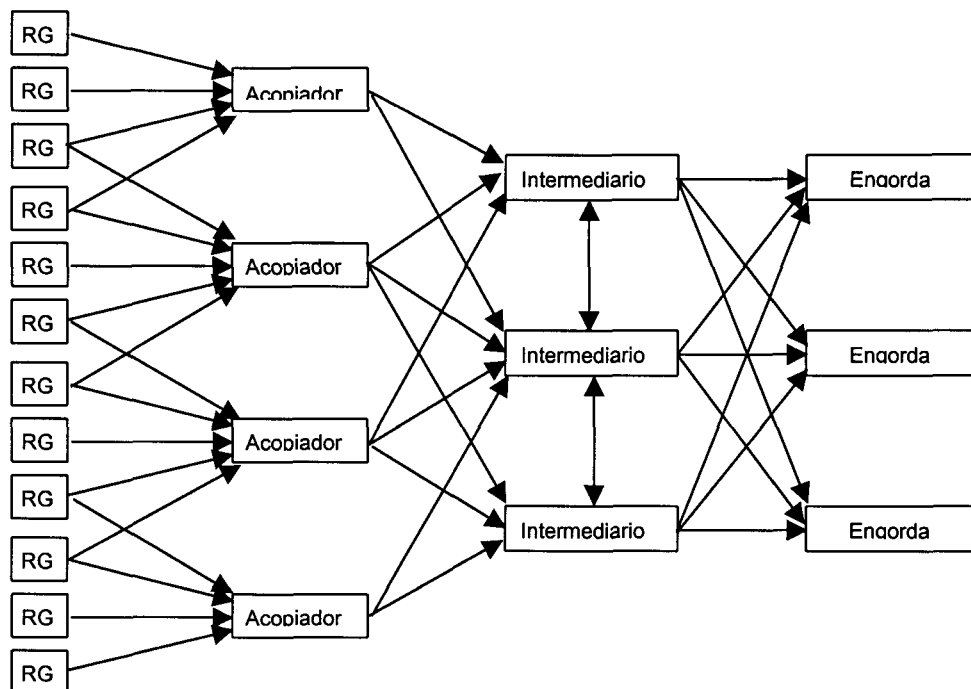


FIGURA 6.2: Red logística del ganado flaco entre las engordas de Nuevo León y su zona de abastecimiento. Obsérvese que existen transacciones económicas entre los mismos intermediarios (RG = Rancho Ganadero).

El exceso o déficit de inventario en los potreros en comparación con la capacidad de carga, la irregularidad en la oferta y la demanda, y la especulación son problemas relacionados con una mala implementación de la ACS –aunque la falta de liquidez para la compra de vientres o becerros es a veces producto de una mala operación en la cadena de suministros- En la tabla 6.1, se muestran las principales causas por las que hay aumento o disminución de la oferta y de la demanda en el flujo de ganado flaco en Nuevo León.

	<b>OFERTA</b>	<b>DEMANDA</b>
<i>Factores que favorecen el alza</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efecto de sequías a corto plazo y comienzo de la época seca</li> <li>- Disminución de la exportación de becerros a Estados Unidos, provocado por disminución de la demanda externa, fortalecimiento del peso frente al dólar o barreras arancelarias o zoosanitarias</li> <li>- Disminución de la demanda de ganado flaco en zonas alternas a N.L. (principalmente el centro de México)</li> <li>- A largo plazo, la recuperación económica y la disminución en las tasas de créditos promueven la producción de becerros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento en el precio de venta de las canales, fomentando una mayor liquidez para la compra</li> <li>- Preferencia del consumidor a la carne de ganado engordado en corral (Vs. la carne magra)</li> <li>- Disminución del precio de las materias primas para la alimentación del ganado</li> <li>- Disminución de las tasas de interés</li> <li>- Recuperación económica (a largo plazo), fomentando el establecimiento de nuevas engordas, o el crecimiento de las existentes</li> <li>- Disminución de las importaciones de ganado flaco (principalmente de Nicaragua y Australia)</li> </ul>
<i>Factores que favorecen la baja</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El inicio de la temporada de lluvias</li> <li>- A largo plazo, las sequías recurrentes acaban con el inventario de vientres</li> <li>-Improductividad general en el hato nacional</li> <li>- Alta exportación de becerros hacia Estados Unidos, provocado por un aumento en la demanda de becerros en Estados Unidos, devaluación del peso o cláusulas de libre comercio internacional</li> <li>- Alta demanda de ganado flaco de las zonas alternas a N.L. (principalmente el centro de México)</li> <li>- A largo plazo, las crisis económicas son las causantes de la disminución del inventario de vientres en el ámbito nacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución del precio de venta las canales</li> <li>- Preferencia del consumidor por la carne magra engordada en potreros</li> <li>- Aumento en el precio de las materias primas para la alimentación del ganado</li> <li>- Aumento en las tasas de interés</li> <li>- Crisis económicas</li> <li>- Aumento en las importaciones de ganado flaco (principalmente de Nicaragua y Australia)</li> <li>- Falta de liquidez debido a la improductividad en el manejo de la engorda</li> </ul>

**TABLA 6.1: Factores que influyen en la oferta y demanda de ganado flaco**

Todos estos factores que influyen en la oferta y demanda del ganado flaco, hacen que el flujo de suministros en la compra – venta se comporte de manera irregular – fenómeno estocástico -. Aunado a este problema, los mismos sujetos entrevistados en la investigación de campo afirman que las características del ganado flaco son muy variables: En los lotes de becerros, toretes o vaquillas existe una alta dispersión de pesos, sexos, razas, calidades y condición. Esta variabilidad repercute en la calidad y productividad en la engorda; algunas de las desventajas de comprar lotes heterogéneos de ganado flaco son:

- Si el lote es muy heterogéneo, es de esperarse que haya cabezas que no cumplen con los requisitos mínimos de productividad y calidad para ingresar a la engorda
- Aunque todas las cabezas tengan una calidad aceptable (vistas individualmente), los lotes heterogéneos de ganado flaco empeoran el proceso de *corte de ganado* en la engorda, forzando una mayor inversión en división de corrales, incremento en los días de formación de corral u holgura de los corrales de producción (ver anexo 2).
- Con lotes heterogéneos en la compra, la engorda es susceptible a formar lotes de producción también heterogéneos, desfavoreciendo la productividad del ganado gordo, y disminuyendo la calidad del producto final a la venta: la canal.

A continuación se presentan las principales características o variables de calidad, que regulan la compra – venta de ganado flaco (según la investigación de campo):

1.- Sexo: Estrictamente hablando, solo hay dos sexos, pero para fines comerciales, se considera que el ganado flaco puede ser macho, hembra o novillo castrado.

2.- Peso: Corresponde al peso en pie del ganado flaco (por lo general oscila entre 150 y 350 kilogramos)

3.-Calidad: En Estados Unidos existe un sistema de clasificación numérico de ganado flaco, que algunas engordas mexicanas comienzan a utilizar, y está basado en su prototipo racial y edad.

1. Ganado joven europeo (excepto pardo suizo)
2. Ganado joven híbrido y pardo suizo
3. Ganado joven cebú
4. Ganado corriente, criollo, lechero o mayor de dos años de edad (excepto vacas y toros viejos)
5. Vaca o toro viejo

4.- Condición: Se refiere al grado de rendimiento, conformación o gordura de las cabezas. Por lo general se usa una escala del uno al diez, pero suponiendo que se está vendiendo ganado flaco, esta escala se simplifica del uno al cinco, donde el uno es un animal muy flaco (desnutrido), y el cinco es un animal un poco más gordo.

Ante este panorama de alta variabilidad en la oferta, demanda y variables de calidad en el becerro flaco, aunado con el exceso de intermediarios y falta de alianzas estratégicas, es necesario tomar medidas al respecto que permitan:

- ⇒ Coordinar los requerimientos de compra de las engordas con la oferta de ganado flaco de los ganaderos
- ⇒ Homogenizar los lotes de ganado flaco, según los requerimientos de los engordadores
- ⇒ Formar canales eficientes de comercialización de ganado flaco que permitan llevar a cabo los dos puntos anteriores, mediante el desarrollo de alianzas estratégicas, sistemas de información adecuados, y la participación de solo aquellos intermediarios que den valor agregado al flujo de la mercancía y la información

Lo anterior requiere una simplificación y reestructuración de la red logística de la cadena de suministros, buscando coordinar y consolidar los objetivos de negocio de todos los involucrados, mientras fluye el ganado flaco en el volumen adecuado, en el tiempo indicado, en el lugar establecido y con la calidad esperada por el cliente. El *objetivo particular* de esta sección consiste en proponer alternativas de mejora que permitan transformar la cadena de suministros de ganado flaco de su estado actual (figura 6.2) a un nuevo esquema que consolide a todos los involucrados (figura 6.3).

Una alternativa para coordinar el flujo de ganado flaco con la calidad deseada, es mediante el fortalecimiento y crecimiento de grandes consorcios productores de ganado flaco, que permitan consolidar el esfuerzo de comercialización y distribución hacia las engordas; pero debido a que la formación de grandes empresas ganaderas requieren de grandes inversiones de capital – que son recursos escasos -, esta idea podría ser



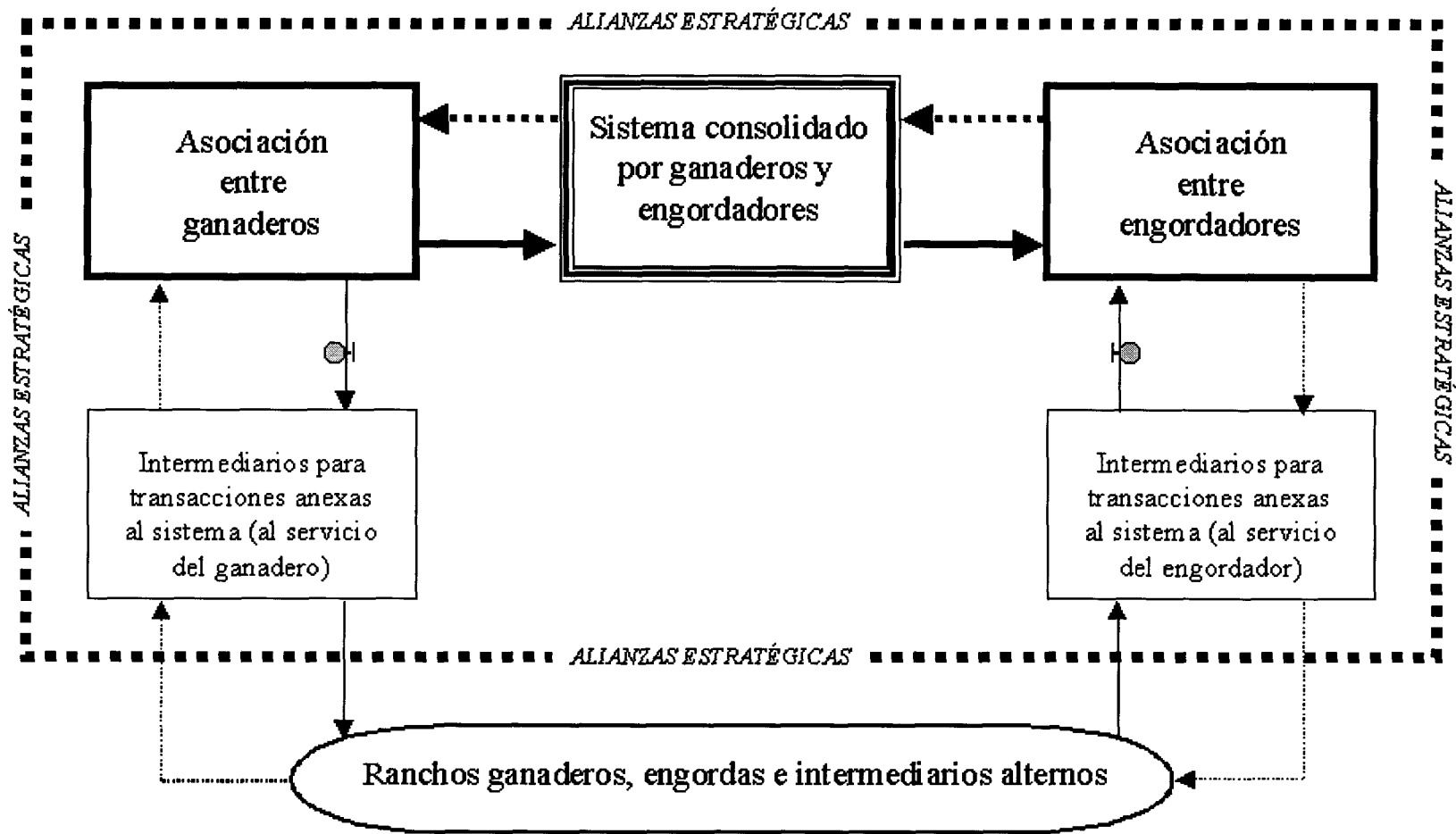


FIGURA 6.3: Modelo propuesto de la cadena de suministros del flujo de ganado flaco. Las flechas continuas representan el flujo de ganado, y las flechas punteadas el flujo de información.

clasificada como utópica. La otra opción que queda es la creación de las alianzas estratégicas horizontales (entre los mismos ganaderos y entre los mismos engordadores), y alianzas estratégicas verticales entre ganaderos y engordadores.

Estas alianzas deben tener por objetivo abastecer de ganado flaco a las engordas en la cantidad y calidad especificada. Las alianzas deben de ser lo suficientemente grandes como para poder homogeneizar la oferta y la demanda de ganado flaco, así como la calidad de los lotes. Una opción viable de alianzas estratégicas, es la unión de asociaciones de ganaderos y engordadores en el ámbito regional (estado) o local (municipal), formando frentes para la venta o compra de ganado flaco en un sistema consolidador de ganado flaco, como una especie de mercado de ganado administrado por ganaderos y engordadores.

Esta consolidadora permitirá conocer los requerimientos en cantidad y calidad de las engordas a corto, mediano y largo plazo, así como la mercancía disponible de los ganaderos a corto, mediano y largo plazo. Para llevar a cabo este proyecto de consolidación, es necesario la utilización de medios electrónicos de información que permitan intercambiar entre ganaderos y engordadores, información relacionada sobre las necesidades de cada engordador y la oferta de cada ganadero, en unidades de tiempo que puede ser semanal, quincenal o mensual; en otras palabras, se mostrará en el sistema consolidador la disponibilidad y la demanda de todos los involucrados período tras período.

Tomando como ejemplo de unidad de medida del tiempo las semanas julianas del año, a vísperas de un nuevo año, los engordadores manifestarán electrónicamente sus necesidades de ganado flaco en la semana 1, semana 2, semana 3, y así sucesivamente hasta donde les sea posible pronosticar sus necesidades de compra a futuro; esta información deberá de ser actualizada cada semana, previendo cualquier cambio en el pronóstico en la compra conforme pase el tiempo. De igual manera, los ganaderos expondrán la misma información respecto a sus ofertas a futuro, actualizando su información periódicamente.

Las variables sexo, peso, calidad y condición se clasificarán según sus categorías (ver página X); en la variable peso, por ser de carácter continuo, se deben de formar rangos de peso, para formar categorías con pesos similares entre sí. Esta clasificación de categorías conlleva a programar en el sistema electrónico de información un catálogo de categorías para cada variable. En la tabla 6.2 se observa un ejemplo de clasificación de categorías con sus respectivas claves:

SEXO	PESO (kg)	CALIDAD	CONDICIÓN
1 Macho	1 Menos de 150	1 Europeo	1 Desnutrido
2 Hembra	2 150 a 195	2 Híbrido	2 Muy flaco
3 Novillo	3 196 a 235	3 Cebú	3 Flaco
	4 236 a 275	4 Corriente o lechero	4 Medio flaco
	5 276 a 315	5 Ganado viejo	5 Medio rendido
	6 316 a 360	6 Ganado enfermo	
	7 Más de 360		

TABLA 6.2: Clasificación de categorías en las variables básicas de calidad en ganado flaco.

Esta información puede ser administrada, capturada y visualizada por medio del *comercio electrónico* o redes electrónicas de información compartida, administradas por la consolidadora de ganado flaco. Cada ganadero tendrá acceso a un portal para dar de alta el pronóstico de disponibilidad de ganado a futuro período tras período, donde se capturará la calidad cabeza por cabeza; por ejemplo, una captura de este tipo:

## SEMANA 1

### DISPONIBILIDAD:

2323

2432

1223

significa que en la semana juliana número 1 (la primer semana del año), se pronostica o sugiere la venta de:

- Una hembra entre 196 y 235 kg, híbrida de condición 3
- Una hembra entre 236 y 275 kg, cebú de condición 2
- Un macho entre 150 y 195 kg, híbrido de condición 3

Al traducir esta información en una base de datos, la información de cada cabeza se convierte en un *registro*, y cada variable o característica de calidad se convierte en un *campo*. Además, a cada *registro* o cabeza se le puede añadir *campos* extras relacionados con observaciones (como por ejemplo, la raza del ganado) y el precio deseado de venta. Estos pronósticos pueden tener un alcance de siete a nueve meses, que es el tiempo que dura la lactancia en los bovinos; cada semana (o período de referencia) se debe actualizar la información, ya que esta puede variar, ya sea en el peso, la condición o la fecha esperada de salida del becerro –el sexo y la calidad son difícilmente cambiables, aunque es posible que haya modificaciones en estas variables-.

La información de todos los ganaderos será almacenada por el sistema consolidador de ganado flaco de la asociación de ganaderos, para que pueda ser consultada en forma individual por cada engordador, o por toda una asociación de engordadores. Los engordadores tendrán acceso a un portal electrónico de búsqueda de disponibilidades de oferta de ganado flaco; por ejemplo, una posible consulta de compra de ganado flaco sería:

## SEMANA 10 – 12

<u>CARACTERÍSTICA</u>	<u>VALOR</u>
Sexo	1, 3
Peso	2, 3, 4
Calidad	1, 2
Condición	2, 3, 4

Esta consulta significa (según la tabla 6.2) que el comprador de ganado flaco – el engordador – desea saber la oferta de becerros que habrá por parte de la asociación de ganaderos en las semanas 10, 11 y 12, con las siguientes características:

- Macho entero o novillo (sexo)
- Peso entre 150 y 275 kilogramos
- Ganado europeo o híbrido (calidad)
- Condición corporal de 2, 3 o 4

Una vez capturadas las valores de entrada de la consulta, el sistema deberá de devolver los registros que coincidan con la información indicada, mostrando a las empresas ganaderas que contemplan ofrecer este tipo de cabezas en el tiempo indicado, con los datos generales de la compañía –nombre, dirección, teléfono y correo electrónico-.

Esta metodología electrónica mejora el abastecimiento de ganado flaco haciendo más confiable y oportuno el volumen que desea comprar el engordador; además, es posible adquirir lotes más homogéneos provenientes de diferentes ganaderías. Por otra parte, el ganadero, en coordinación con la asociación de ganaderos, estará ofreciendo un producto con mayor valor agregado, por lo que podrá exigir un mayor precio en el producto de venta en comparación con la competencia (otras zonas ganaderas), a la vez que su pronóstico de ventas es más confiable. Sin embargo, esta nueva metodología de comercio electrónico deberá de abolir el actual paradigma de comercialización “o todo o nada”.

Ahora bien, para efectuar la operación de compra – venta, puede haber dos opciones:

- Trato personalizado entre ganaderos y engordadores
- Comercialización centralizada vía la consolidadora de ganado flaco.

El trato personalizado entre ganaderos y engordadores corresponde al nivel más básico de organización en las alianzas estratégicas, en donde el sistema consolidador sólo se encargará de administrar y homologar el sistema de información de comercio electrónico entre ganaderos y engordadores, y la administración de un pequeño centro de trasbordo ubicado en la zona ganadera. Cada engordador buscará en el mercado

electrónico a los proveedores y a las cabezas que puedan conformar los lotes de producción que anda buscando, haciendo el trato directamente con cada ganadero.

Al momento de fraguar la compra, se procederá a embarcar el ganado en la zona ganadera, convocando a los proveedores involucrados a reunir a su ganado en el centro de trasbordo. Este centro de trasbordo deberá de contar con corraletas para maniobras, báscula, bebederos y comederos; este lugar deberá de ser un punto de maniobras, y no un centro de acopio con inventario de ganado, en otras palabras, se aplicará la técnica del *Cruce de Andén o Cross-docking*. El flete puede ser un servicio ofrecido por un externo, los ganaderos, los engordadores, o como parte del servicio de la consolidadora de ganado flaco. La ubicación del centro de trasbordo puede ser en las mismas instalaciones de las uniones ganaderas locales o regionales, o bien, instalar este centro en algún punto que minimice el costo de maniobras y fletes locales desde los ranchos ganaderos de los mismos socios, utilizando herramientas logísticas de localización de facilidades – para más detalles, vea Ballou (1999), Davis (1984) y Winston (1994) -

Paralelamente se pueden hacer añadiduras al sistema electrónico de información; por ejemplo, los ganaderos pueden añadir un nuevo campo de información que establezca el *status* comercial de cada registro, donde se mencione alguna de las siguientes situaciones de cada cabeza:

- Cabeza aún no vendida
- Cabeza requerida por el engordador (aún no vendida)
- Cabeza vendida

También se pueden modificar los portales, de tal manera que el engordador no solo consulte la información capturada por los ganaderos; es posible que a su vez el engordador capture sus requerimientos a futuro de ganado flaco y se guarde la información en el sistema, con el fin de que los ganaderos consulten la demanda de becerros a futuro con sus clientes potenciales.

El sistema centralizado de comercialización de ganado flaco vía la consolidadora exige niveles más altos de organización y operación, pero los beneficios pueden ser mayores, ya que es posible coordinar los requerimientos de compra de todos los engordadores involucrados, con la disponibilidad de venta de todos los ganaderos asociados. La consolidadora no solo administrará el sistema de información y el centro de trasbordo, sino que será responsable de asegurar los requerimientos de compra de los engordadores y la venta de los ganaderos, de acuerdo con la cantidad y calidad especificada –claro está, que deberá de haber un límite de responsabilidades-; en otras palabras, la consolidadora se encargará de conseguirle proveedores a los engordadores y clientes a los ganaderos, facilitando la mercancía en el lugar, tiempo, cantidad y calidad especificados.

Para lograr esto, el sistema de información tendrá cuatro principales módulos:

- Base de datos de la disponibilidad de venta de ganado flaco de los ganaderos
- Base de datos de los requerimientos de compra de los engordadores
- Sistema consolidador de lotes para la comercialización de ganado flaco
- Base de datos de las transacciones comerciales hechas por este medio

Los dos primeros módulos contienen la información de las necesidades de compra de cada engordador en cada período de tiempo de referencia (semana, quincena o mes) con sus respectivas calidades, así como el pronóstico de cosecha y venta de cada ganadero en cantidad y calidad –tal y como se explicó anteriormente, la única diferencia es que el engordador no solo ejercerá consultas, sino que declarará oficialmente sus requerimientos de compra a futuro-.

El sistema consolidador de lotes es de carácter analítico, y su objetivo será formar varios escenarios de posibles lotes virtuales de ganado, de tal manera que se cumplan los siguientes objetivos:

- Desplazar toda la cosecha de becerros en el tiempo especificado por los ganaderos
- Satisfacer fielmente los requerimientos de compra de los engordadores en cantidad y calidad en el tiempo acordado
- Minimizar el número de transacciones entre clientes y proveedores, de tal manera que:

- ✓ Los lotes formados según las necesidades de cada engordador, provengan de la menor cantidad posible de ranchos ganaderos.
- ✓ La cosecha completa de cada ganadero se dirija a la menor cantidad posible de engordadores

Para la formación de estos lotes virtuales se pueden emplear técnicas heurísticas de prueba y error realizadas por algún analista que trabaje para el sistema consolidador; o bien, dada instancias más complejas, se pueden emplear técnicas de programación matemática con la ayuda del mismo sistema electrónico y algún software especializado – para más detalles, vea Ballou (1999), Davis (1984) y Winston (1994) - Una vez formado(s) el(los) posible(s) lote(s) virtual(es) más apropiado(s) para cada transacción, se deberá de mostrar a los clientes y proveedores involucrados esta información para dar la aprobación final para proceder la operación de compra – venta. Es importante aclarar que un lote de venta del ganadero puede ser dirigido a varios engordadores, y un lote de compra del engordador puede provenir de varios ganaderos (figura 6.4).

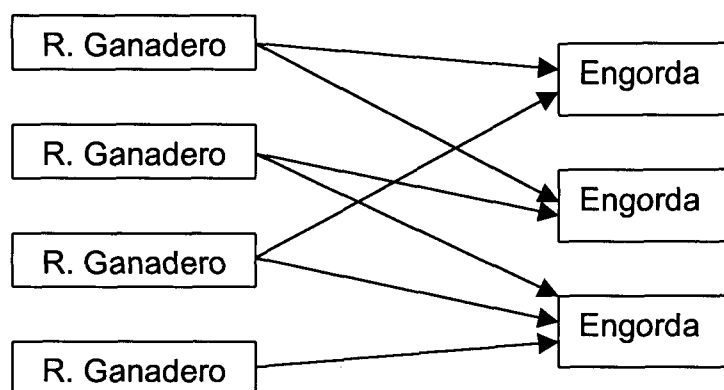


FIGURA 6.4: En un sistema centralizado de comercialización vía una consolidadora de ganado flaco, las engordas se abastecen de varios ganaderos, y los ganaderos distribuyen su cosecha de becerros a varias engordas.

El módulo electrónico de la base de datos de las transacciones, permite capturar, registrar y consultar todas las transacciones comerciales hechas por este medio, donde la consolidadora de ganado flaco coordina la compra - venta de ganado flaco. En este módulo se deberá de incluir la siguiente información:

- Fecha de embarque
- Número de lote formado (número de serie)
- Engorda a la que va dirigido el lote
- Ranchos ganaderos que conforman el lote
- Descripción de la mercancía – cantidad y características con el peso exacto de cada cabeza de cada rancho ganadero -.
- Precio de venta de la mercancía de cada rancho ganadero
- Condiciones de embarque – flete, pesaje, permisos zoosanitarios de traslado, etc.-
- Número de factura de cada empresa ganadera
- Número del certificado zoosanitario de movilización
- Observaciones generales

Tal y como se vio en la modalidad de trato personalizado entre ganaderos y engordadores, se puede usar de la misma forma el centro de trasbordo –ya sea en las instalaciones de la unión ganadera o en algún otro lugar-. De igual forma, el flete puede ser responsabilidad del engordador, algún ganadero, un externo o como parte del servicio de la misma consolidadora de ganado flaco.

La forma de pago puede ser por trato directo entre engordadores y ganaderos, o la misma consolidadora de ganado flaco puede ofrecer el servicio de recaudación de pagos en una cuenta concentradora de la misma

asociación de ganaderos, dependiendo del grado de asociación y de las facultades y responsabilidades que se desee atribuir a la consolidadora de ganado flaco.

Siendo más sensatos con la situación de la ganadería mexicana, la mayoría de las explotaciones pecuarias en México no cuentan con computadoras personales, por lo que será necesario en muchos casos, que la misma consolidadora facilite formatos impresos a los ganaderos, para que estos llenen en estos documentos su disponibilidad de cosecha de ganado a futuro; una vez llenados los formatos, pueden ser capturados por la misma consolidadora de ganado flaco.

A pesar de que con este sistema de consolidación se puede regular mejor la oferta y la demanda de ganado, así como los requerimientos de calidad, no siempre será posible satisfacer al 100% la demanda de ganado flaco de los engordadores, ni será posible desplazar a la venta toda la cosecha de los ganaderos. Para amortiguar todas estas excepciones, la asociación de ganaderos y engordadores debe contar con intermediarios, ganaderos o engordadores externos al sistema, que funjan como “válvulas de escape” de la oferta o demanda del sistema (figura 6.3).

Cuando existan ranchos ganaderos que no hayan podido consolidar la venta de su ganado a los mismos engordadores involucrados en la alianza estratégica, podrán recurrir a intermediarios o engordas externas para poder desplazar el ganado que no pudo ser vendido por la consolidadora. De igual manera, si alguna engorda no pudo satisfacer sus necesidades de abasto, podrá recurrir a intermediarios o ranchos ganaderos fuera de la alianza estratégica. Los intermediarios pueden formar parte de esta misma alianza estratégica entre engordadores y ganaderos, o bien operar de forma independiente.

Este método “buffer” debe ser tomado como una excepción, y no como alternativa anexa al sistema. Los engordadores y ganaderos involucrados, en coordinación con la consolidadora, deberán de establecer metas muy claras del porcentaje máximo de cabezas que pueden ser desplazadas fuera del sistema consolidador, de lo contrario sería inútil todo el esfuerzo invertido en favor de la mejora de la Administración de la Cadena de Suministros del flujo de ganado flaco.

Otra opción que muy probablemente sea mejor que recurrir al mercado especulativo de los intermediarios, consiste en que los ganaderos formen alianzas estratégicas con otras engordas o asociaciones de engordas, y que a su vez los engordadores tengan otras alianzas estratégicas con otras asociaciones de ganaderos.

Aunado con todas estas recomendaciones, es importante señalar la importancia que tiene la aplicación de tecnología y conocimientos de zootecnia para ayudar a la ACS en la productividad de los ranchos y engordas, sobre todo en lo que respecta a la homogenización y regulación de la producción en ranchos ganaderos.

Con todo lo visto en esta sección, se da solución a los principales problemas que aquejan el flujo de ganado flaco en el sistema agroindustrial de bovinos de carne, mediante el uso de las siguientes prácticas:

- Consolidación del volumen de ganado flaco demandado por el engordador
- Alternativas para comercializar al ganado flaco
- Disminución de la variabilidad en las características de calidad en los lotes de ganado
- Formación de alianzas estratégicas con mayor solidez competitiva y manejo de adecuados sistemas de información
- Disminución o eliminación del exceso o déficit de inventario de cabezas en producción en ranchos y engordas al haber un flujo adecuado de compra - venta.

---

La aplicación de estas herramientas relacionadas con la ACS no garantiza que los ranchos ganaderos y las engordas tengan “casa llena” en potreros o corrales, ya que este problema es ocasionado muchas veces por falta de liquidez para comprar ganado flaco o vientres de reemplazo, se desconocen los aspectos técnicos de manejo de pastizales y corrales, o existe una afectación por las sequías en el caso de los agostaderos (los problemas relacionados con aspectos económicos, zootécnicos y ecológicos están fuera del alcance de esta tesis)



### 6.3.- Alternativas de mejora en el flujo de materias primas para la alimentación

Los eslabones involucrados en el flujo de materias primas para la alimentación del ganado son:

- Engordas
- Comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado
- Corporativos agrícolas y agricultores de granos básicos nacionales
- Corporativos agrícolas del extranjero (principalmente de Estados Unidos de América)
- Forrajeros
- Empresas procesadoras de productos o subproductos agroindustriales

De todos estos eslabones, solo los primeros dos están en el trabajo de investigación de esta tesis, los otros cuatro son solo complementarios en la tesis, y son a su vez los proveedores de las comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado. Los principales problemas encontrados en la comercialización de insumos para la engorda son:

- Alta estacionalidad en la producción de granos y forrajes (pags. 49 , 75 y 78)
- Alta cobertura de almacenamiento en granos -por lo menos en algún eslabón de esta cadena productiva de materias primas para la alimentación- (pags. 49 y 82)
- El precio y estabilidad del mercado está capricho de la oferta, la demanda, las políticas gubernamentales y los factores climáticos (pags. 49 y 75).
- Los engordadores exigen cada vez más bajar sus coberturas y asegurar el abasto oportuno de grano, obligando a las comercializadoras y corporativos agrícolas emprender cambios en sus procesos logísticos que aún no han sabido implementar adecuadamente en varios aspectos, ocasionando actividades ineficientes en el flujo de granos y forrajes (pag. 51)
- Tendencia a manejar grandes volúmenes de mercancía, con el fin de aminorar el costo del flete, lo que dificulta hacer pequeñas transacciones de oportunidad (pag. 50)
- Riesgos financieros (pags. 49 y 74).
- Limitación a la importación de maíz -cupos restringidos (pags. 49, 75 y 76)
- Mala localización de bodegas y plantas de alimento en las engordas (pags. 78 y 82)

Comparado con el mercado de ganado flaco, el flujo de insumos para la engorda no tiene problemas tan graves, ya que varias de las estructuras organizacionales, logísticas e informáticas relacionadas con la ACS, se llevan a cabo actualmente en el mercado de granos, tan solo es necesario aplicar mejoras en los procesos para hacerlos más eficientes; ejemplo de esto es que los engordadores se esfuerzan en bajar coberturas mientras se asegura el abastecimiento, o el manejo de grandes volúmenes de grano en la comercialización para hacer más eficiente el uso del medio de transporte; solo falta pulir algunos detalles para hacer más competitivo este flujo.

En esta cadena productiva, existen tres principales grupos de insumos para la alimentación del ganado desde le punto de vista comercial:

- Granos
- Forrajes (heno, rastrojo o silo)
- Productos y subproductos agroindustriales (melaza, cebo, harinas de carne, premezclas, pastas de oleaginosas, salvadillo, cascarilla de cítricos, etc.)

A lo largo de esta sección, se propondrán alternativas de mejora en el flujo de los granos, que son el principal ingrediente de la ración alimenticia del ganado de engorda; posteriormente se expondrán brevemente las áreas de oportunidad para granos y productos agroindustriales.

## Granos

El grano es el principal ingrediente en la ración alimenticia del ganado de engorda. El grano más usado en el noreste de México es el sorgo, aunque también es frecuente el uso del maíz amarillo. El flujo del grano para la alimentación del ganado debe tener las siguientes características exigidas por los engordadores:

- Debe ser frecuente y de bajo volumen, con el fin de permitirle al engordador tener coberturas bajas de grano (por lo tanto, con alta rotación de inventario), mejorando así su liquidez y disminuyendo los gastos de operación en bodega. Actualmente, la mayoría de los engordadores manejan coberturas promedio entre una y tres semanas, ya que no quieren ser ellos los responsables de almacenar granos (hace apenas diez años, la cobertura típica en las engordas era de uno a tres meses).
- Debe ser confiable y oportuno el abasto de grano para las engordas. El agotamiento de grano o cualquier otro ingrediente en la planta de alimentos de la engorda, puede ocasionar severos problemas en la productividad del hato de engorda.
- Los lotes de grano deben cumplir con los requisitos básicos de calidad, como son humedad máxima, impurezas y contenido de aflatoxinas.
- Debe de haber instrumentos financieros que aseguren a la empresa contra posibles perturbaciones en el mercado de granos (alza en el precio del grano), sin poner en riesgo la liquidez de la engorda.

A su vez, los agricultores o corporativos agrícolas buscan que el flujo de grano tenga las siguientes características:

- Vender toda la zafra al momento de ser cosechada, sin tener que almacenar el grano hasta la siguiente estación sin sacrificar el precio del grano por sobre oferta.
- De no ser posible la venta total de la zafra al momento de la cosecha, los corporativos agrícolas o las asociaciones de agricultores pueden administrar bodegas de grano a lo largo del período post-cosecha, pero exigiendo un mayor precio de venta por ofrecer el grano en épocas fuera de temporada.
- Debe de haber instrumentos financieros que aseguren a los agricultores contra posibles perturbaciones en el mercado de granos (baja en el precio del grano) o siniestros meteorológicos, con el fin de no poner en riesgo la salud financiera de la empresa.
- Deben de implementarse mejores canales de comercialización, libres del exceso de intermediarios.
- Reducción o eliminación de las importaciones de grano, con el fin de evitar competencia con el mercado exterior.

Como podrá observarse, varios de los intereses de los engordadores y agricultores son opuestos unos a otros. Por lo tanto, una de las funciones que deben de realizar las comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado, es conciliar y coordinar los esfuerzos de la comercialización de granos entre agricultores y engordadores. En el caso del noreste de México, la mayor parte del grano para el consumo de bovinos se comercializa vía la *Integradora de Agroinsumos del Noreste S.A. de C.V.*, que es una asociación hecha por engordadores de ganado bovino, porcicultores y avicultores del noreste de México (casi todos ellos de Nuevo León). Las principales funciones de la Integradora son:

- Administrar el proceso de abastecimiento para los socios
- Buscar mercados a presente y a futuro
- Administrar el riesgo

Esta empresa es quien coordina la comercialización de granos entre los engordadores y los agricultores; también comercializa pasta de soya, gluten de maíz y harinolina – aunque principalmente se destine a las explotaciones avícolas y porcícolas -. Además, la Integradora analiza las tendencias de existencias y mercado



a futuro, y administra el riesgo por medio de instrumentos financieros como los PUTS (seguros de mercados a futuros).

Dada la estacionalidad de los granos básicos, surge el primer dilema que se presenta en el análisis de la cadena de suministros en este tipo de mercados:

*¿Qué eslabón de la cadena de suministros será el responsable del almacenamiento?*

En la actualidad, son los corporativos agrícolas o asociaciones de agricultores los que almacenan las zafras de grano durante el período interestacional, ya que el negocio de ellos es precisamente el mercado de grano; durante este período, los corporativos van suministrando la mercancía a sus proveedores; en cambio, existen agricultores que prefieren vender toda la zafra inmediatamente después de ser cosechada a un intermediario o a otros corporativos agrícolas; en la tabla 6.3 se aprecian las ventajas y desventajas de vender la zafra al momento de la cosecha en comparación con la venta paulatina interestacional con el uso de bodegas para grano.

	<b>Venta total al momento de cosechar</b>	<b>Venta paulatina interestacional</b>
<i>Ventajas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rápida recuperación de la inversión</li> <li>- No hay costos de almacenamiento</li> <li>- Mayor liquidez a corto y mediano plazo</li> <li>- Menor riesgo financiero a futuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor margen de ventas</li> <li>- Menor dependencia de intermediarios</li> <li>- Mayor liquidez a largo plazo y mayor rentabilidad en la mayoría de los casos</li> </ul>
<i>Desventajas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor margen de venta de la cosecha</li> <li>- Menor liquidez a largo plazo</li> <li>- Mayor dependencia de intermediarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lenta recuperación de la inversión</li> <li>- Costo de almacenamiento y maniobras</li> <li>- Baja liquidez a corto y mediano plazo</li> <li>- Mayor riesgo financiero a futuro</li> </ul>

**TABLA 6.3:** Comparación entre dos modos de vender y distribuir los granos: venta total al momento de cosechar Vs. venta paulatina a lo largo del período interestacional.

Las empresas demandantes de grano – como el caso de las engordas o las comercializadoras – dependen de organismos que les provean de grano a través del año, independientemente de la estación en la que se encuentren; es por eso, que se recurren a los corporativos agrícolas o a intermediarios de grano que almacenan en bodega el producto a través del ciclo agrícola. Sin embargo, las engordas no solo se abastecen de una sola zona productora de granos, ya que otra forma de afrontar la estacionalidad, es mediante la exploración de diferentes mercados con diferentes épocas de zafra; por ejemplo, las engordas de Nuevo León se abastecen del sorgo de Tamaulipas en los meses de mayo a agosto, a partir de agosto a noviembre comienzan las importaciones de grano de Estados Unidos, de diciembre a abril se provee el grano de la zona centro de México o de las bodegas de grano de Tamaulipas y de Estados Unidos.

La Integradora de Agroinsumos del Noreste cuenta con medios electrónicos de intercambio de información con los corporativos agrícolas nacionales, bodegas para grano, exportadores de grano en Estados Unidos y elevadores aduanales para grano. Sin embargo, no existe un intercambio electrónico de datos entre la Integradora de Agroinsumos y sus socios que la conforman, particularmente los engordadores de ganado bovino (la aplicación de ACS en la avicultura y la porcicultura queda fuera del alcance de esta tesis), de tal manera que permita a las engordas implementar un sistema de compra de insumos y producción de alimento para ganado tipo “jalar”, con el fin de obtener los siguientes beneficios:

- Mayor liquidez
- Menor cobertura de grano
- Menor costo de maniobras en almacenamiento de granos
- Mayor confiabilidad en el abasto de granos
- Eliminación del esfuerzo de compra granos
- Mejor programación de la producción de la planta de alimentos

Para implementar mejoras tipo “jalar” en el flujo de granos según la ACS, se puede implementar la técnica del *Inventario Administrado por el Proveedor* o VMI (de sus siglas en inglés, *Vendor Managed Inventory*), auxiliado con un sistema Electrónico de Intercambio de Datos (EDI) y la administración de modelos de inventario; para el caso del sistema agroindustrial de bovinos de carne, la Integradora de Agroinsumos del Noreste fungiría como proveedor o “administrador” de inventarios de los engordadores. En la figura 6.5 se muestra un diagrama al detalle de la cadena de suministros entre los agricultores y los engordadores, utilizando VMI.

Para implementar el sistema “jalar” utilizando VMI, primeramente se necesita que la misma engorda controle el flujo de grano dentro de sus mismas instalaciones, mediante un adecuado programa de producción de la planta y reparto de alimentos, y el manejo de políticas de inventarios de alta rotación en sus propias bodegas de grano.

La engorda deberá de contar con sistemas internos de información electrónica que coordinen la demanda del consumo de las *cabezas de ganado* con el servicio de *reparto de alimento*; a su vez, el servicio de reparto demandará alimento terminado de la *planta de alimentos*, que finalmente requerirá del abastecimiento de los insumos para la fabricación del alimento terminado – incluido el grano -, localizados en las *bodegas* de materias primas. Para llevar a cabo este proceso de coordinación de proceso productivos e inventarios, se pueden usar técnicas como la Planeación de Requerimientos de Materiales o MRP (por sus siglas en inglés, *Material Requirement Planning*), o su versión MRP II\*.

Una vez que existe este control en el manejo de producción e inventarios en el proceso de compra y transformación de alimento en la engorda, será posible monitorear electrónicamente el nivel de inventario de grano en bodega. Cada engordador en forma individual, o la asociación de engordadores en coordinación con la comercializadora de granos, deberán de especificar dos parámetros básicos en la política de inventarios de grano:

- Punto de reorden en bodega de grano
- Tamaño de lote de grano – o volumen de pedido –
- Consumo diario de grano

Estos parámetros estarán en función principalmente del tamaño de la engorda – número de cabezas en producción -, y se deben de tomar las siguientes consideraciones:

- ✓ Se deberá de inferir el tipo de distribución de probabilidad con sus respectivos parámetros que sigue el tiempo de respuesta del pedido; es decir, el tiempo que transcurre entre la emisión del pedido (más adelante se verá como se realiza esta actividad) y el arribo del lote a las bodegas de la engorda – se pueden usar la técnica de prueba de bondad de ajuste -. Por ejemplo, una distribución típica del tiempo de respuesta puede ser una distribución normal, con media de 3.5 días y desviación estándar de 0.3 días.
- ✓ Después se debe de calcular el valor máximo de tiempo de respuesta posible, con una confiabilidad *c* establecida como parte de la política de inventarios. Por ejemplo, si se desea que exista una confiabilidad del 99.9% - es decir, que solo uno de cada mil pedidos no llegue a tiempo a la engorda -, utilizando los parámetros del punto anterior se puede calcular el valor máximo de tiempo de respuesta con confiabilidad de 99.9% con el auxilio de la tabla de Z de la distribución normal estándar (*Devore, 1995*):

$$\begin{aligned}\text{Tiempo max. de respuesta con 99.9\% de confiabilidad} &= s Z_{(0.999)} + m \\ &= (0.3)(3.090245) + 3.5 \\ &= 4.427073 \text{ días}\end{aligned}$$

- ✓ Ahora se procede a calcular el punto de reorden. Suponiendo que el consumo diario de grano en la engorda es de 10 Tm (un consumo apropiado para una engorda de 2,000 cabezas), el punto de reorden se obtiene de la siguiente fórmula:

---

\* Inclusive es también posible aplicar la herramienta de Planeación Integral de Recursos o ERP (por sus siglas en inglés, *Enterprise Resource Planning*), pero debido a que el ERP involucra en la planeación el abastecimiento y desarrollo de proveedores, sustituiría o duplicaría las funciones del VMI. Además ERP consolida también la demanda de clientes de la empresa (rastros e introductores de canales), por lo que habría que rastrear y analizar el flujo de granos junto con el flujo de ganado gordo.

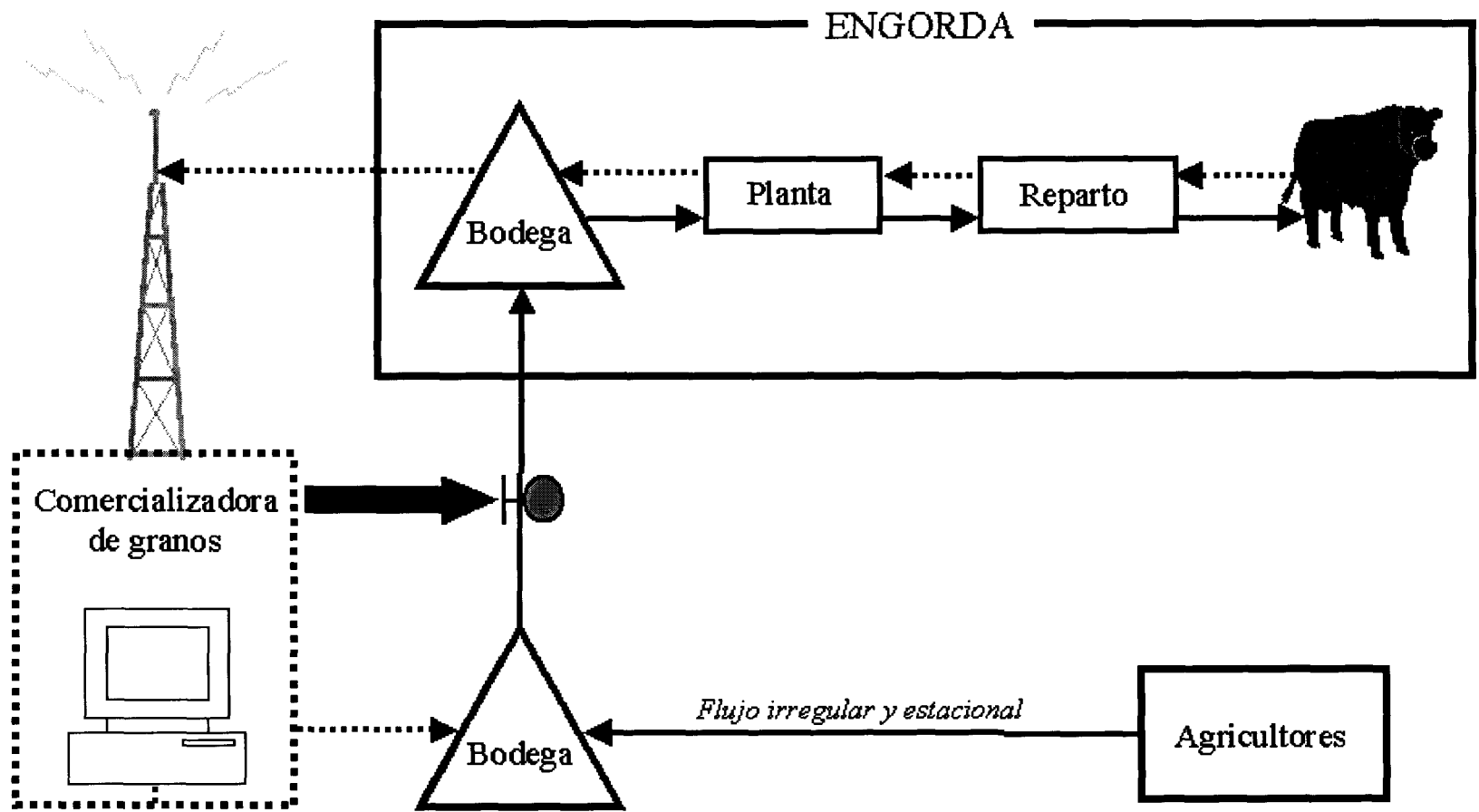


FIGURA 6.5: VMI en el flujo de granos. Las líneas continuas representan el flujo de granos; las líneas punteadas representan el flujo de información.

$$\begin{aligned} \text{PR} &= (\text{Tiempo max. de respuesta}) (\text{consumo diario}) \\ &= (4.427073) (10) = 44.27073 \text{ Tm} \end{aligned}$$

Esto significa que se deberá de emitir un nuevo pedido cada vez que el inventario de grano en bodega llegue al nivel de 44.27073 Tm

- ✓ El siguiente paso es calcular el tamaño de lote de compra. Pueden influir varias circunstancias en la fijación del tamaño del lote; un buen inicio para proponer el tamaño de lote se muestra en el anexo 1 con el modelo de la Cantidad Económica de Pedido o EOQ (del inglés, Economic Order Quantity), que puede servir como base para calcular un posible tamaño de lote considerando las siguientes variables:

- Costo del producto
- Tasa financiera del costo de oportunidad de almacenamiento
- Costo de maniobras en almacén
- Costo de emitir órdenes o pedidos

Posteriormente se debe de definir nuevamente este valor con otras variables, como la capacidad del trailer – entre 35 y 40 Tm de grano -; generalmente, el tamaño de lote es múltiplo de valores de carga de los vehículos de transporte. Es necesario tener siempre en cuenta que uno de los objetivos a perseguir con VMI es disminuir el nivel de inventarios mejorando la confiabilidad en el abasto, por lo que es de esperarse que el tamaño de lote no sea demasiado grande.

Para aplicar VMI, la información de las existencias de grano en las bodegas de cada engorda, así como los parámetros de la política de inventarios, deberán de estar enlazados por el sistema Electrónico de Intercambio de Datos administrado por la comercializadora – producto de la alianza estratégica entre engordadores -, los datos sobre las existencias de grano en bodega deberán de ser actualizados cotidianamente. Con esta información, la comercializadora de grano ejercerá las siguientes funciones:

- Identificar las requisiciones electrónicas de compra generadas automáticamente por cada engordador, una vez que se dé la señal de punto de reorden para el abasto, y en la cantidad indicada por el tamaño de lote.
- Con esta requisición se procederá a comprar el grano a los agricultores o corporativos agrícolas, con quienes habrá contratos de compra de grano a futuro.
- El flete podrá ser efectuado por el corporativo agrícola, el engordador, un tercero o como parte del servicio de la comercializadora si cuenta con flotilla de camiones.
- Para realizar los pagos, se puede efectuar la transacción en forma directa entre cliente o proveedor, puede haber una cuenta concentradora administrada por la comercializadora – en la que todos los engordadores depositen sus pagos -, o bien, se puede complementar el Intercambio Electrónico de Datos con Intercambio Electrónico de Fondos.

Por otra parte, este sistema electrónico permitirá a la comercializadora de grano, monitorear y programar las necesidades de grano a mediano y largo plazo, otorgando a la organización la posibilidad de establecer contratos de compra, buscar nuevos mercados (incluido la importación), manejar instrumentos financieros, hacer compras de oportunidad y explorar el mercado de otros granos además del sorgo (como el maíz, el trigo y la cebada). Este sistema les permitirá a los corporativos agrícolas programar sus ventas a futuro a lo largo del período interestacional con el uso de contratos de compra – venta, disminuir el esfuerzo de venta y evitar el comercio en cadenas productivas con exceso de intermediarios; además, podrán proyectar sus flujos de efectivo con mayor certeza, con el fin de programar sus necesidades financieras a largo plazo.

El sistema centralizado de compras de la comercializadora, con el auxilio de sistemas electrónicos de información, permitirá a los engordadores:

- Adquirir grano a mejor precio por comprar volumen (precio de mayoreo)

- Disminuir el nivel de inventario en las bodegas, mejorando la liquidez
- Asegurar el abasto oportuno de grano a corto plazo
- Explorar nuevos mercados para el abasto de granos
- Administrar mejor los riesgos de mercados a futuro, mediante la adquisición de instrumentos financieros
- Eliminar el problema de abasto en el período interestacional de la zafra, asegurando el abasto de grano durante todo el año
- Evitar o minimizar la participación de inventarios en el flujo de granos

## Forrajes

Los principales problemas que enfrenta el flujo de forraje es su estacionalidad y su relación volumen – precio, en otras palabras, el cociente:

$$(\text{Volumen de forraje}) / (\text{precio de forraje})$$

es un valor muy alto (entre 125 y 600 decímetros cúbicos por peso mexicano). Esta última condición favorece que el flete sea muy ineficiente y costoso en proporción al precio de la mercancía, por lo que los engordadores se limitan prácticamente al mercado local de forraje.

Afortunadamente, el forraje va en menor proporción en la ración alimenticia que el grano básico, lo que le permite al administrador de la engorda poner mayor atención en otros aspectos del negocio. Dos maneras de minimizar el impacto de épocas con escasez de forraje desde el punto de vista zootécnico son:

- Formular raciones de alimento más “calientes”, con menos forraje y más grano
- Buscar fuentes alternas de fibra, como salvadillo de trigo, rastrojos y cascarilla de cítrico

No obstante, es necesario tener precaución en aplicar cualquiera de estas medidas, ya que pueden provocar problemas digestivos como acidosis láctica y timpanismo – uno de los engordadores entrevistados sugirió esta medida, y esta haciendo pruebas científicas con estas prácticas de alimentación con baja cantidad de forraje -.

De igual manera, la estacionalidad afecta enormemente el flujo de forraje en el sistema agroindustrial de bovinos de carne, sobre todo si se presentan épocas de sequía, ya que la mayor parte del forraje es de temporal, mermando la productividad de las praderas cultivadas de forraje. Por el contrario, en épocas de bonanza con elevadas precipitaciones, el forraje es tan barato que muchas praderas se quedan sin cosechar, provocando pérdidas económicas a los forrajeros.

Esta particularidad tan volátil del mercado de forraje, aunado al alto costo del flete, favorecen mucho la especulación de este insumo, donde muchas veces los únicos beneficiados a largo plazo son los intermediarios.

Una opción para minimizar el impacto de los efectos del mercado de forraje, consiste en formar plenos o alianzas estratégicas entre engordadores y forrajeros, que tengan por objetivo las siguientes funciones:

1. Proyectar la producción de cada tipo de forraje a un año (heno y silo). Cada cierto período de tiempo se debe de actualizar esta información (puede ser mensual), de acuerdo a las condiciones meteorológicas que se vayan suscitando.
2. Investigar y proyectar la producción de rastrojo en la zona – el rastrojo o paja es un esquileo en el cultivo de granos, por lo que es catalogado como un subproducto de los agricultores, y no tiene relación alguna con los forrajeros -.
3. Proyectar las necesidades de forraje de cada engordador a un año. Esta información debe de ser actualizada recurrentemente de acuerdo al inventario en engorda.
4. Consolidar la oferta y demanda de forraje a corto, mediano y largo plazo.

5. En el caso que haya un desequilibrio entre oferta y demanda, se deberá de aplicar medidas contingentes, como búsqueda de mercados foráneos, almacenamiento de forraje y aplicación de insumos alternos. Se puede usar también seguros agropecuarios que protejan las praderas contra sequías.
6. Fortalecer los canales de comercialización con tratos directos entre forrajeros y engordadores, eliminando por completo a los intermediarios – es absurda la intervención de intermediarios en un mercado local -.
7. Gestionar las políticas y procedimientos de almacenamiento de forraje, sobre todo para los períodos interestacionales de cosecha de forraje. Se deberá de definir los responsables del almacenamiento y los recursos necesarios para llevarlo a cabo –debido a lo volumétrico del forraje, lo ideal sería que el forraje sea almacenado en la pradera del forrajero o en las bodegas de la engorda, con el fin de minimizar las maniobras de flete -
8. Definir la forma en la que se van a asignar los fletes de forraje de las praderas a las engordas.
9. Definir la forma de pago – plazos, créditos, descuentos, etc. –
10. Diseñar y administrar un portal electrónico en Internet para capturar y visualizar información relacionada con:
  - o Engordadores involucrados
  - o Forrajeros involucrados
  - o Fuentes alternas de rastrojo
  - o Precio de los diferentes tipos de forraje
  - o Proyección de producción de forraje
  - o Proyección de demanda de forraje
  - o Condiciones meteorológicas que afecten el cultivo de forrajes
  - o Existencias en bodega
  - o Tendencias en el mercado de forraje
  - o Ligas relacionadas con transportistas y aseguradoras
  - o Noticias relevantes del momento en el mercado de forraje

### Productos y subproductos agroindustriales

Este tipo de insumos abarca una gran gama de productos que para fines comerciales se pueden clasificar en dos tipos: *productos* y *subproductos*. Los productos son la mercancía principal de las empresas que lo producen, siendo este el giro principal de su negocio –aunque los insumos de estos mismos productos provengan de otros subproductos, como el caso de las harinas de carne-; ejemplos de estos productos tenemos:

- Pasta de oleaginosas (como lino, cártamo, girasol, etc...)
- Pasta de soya
- Harinolina
- Gluten de maíz
- Harinas de carne
- Harinas de hueso
- Harina de pescado
- Premezclas mineralizadas y vitaminadas
- Aditivos con hormonas, antibióticos, probióticos, ionóforos, buferizantes y promotores del crecimiento

Como estos ingredientes se utilizan en menor proporción, y debido a que las compañías que producen estos insumos son por lo general medianas empresas, los mismos engordadores pueden asociarse para hacer tratos con estas empresas, comprando grandes volúmenes a precios más bajos y con compromisos de surtido bajo contrato. Por lo general, estas mismas compañías son responsables del flete de la mercancía de la planta procesadora a la engorda, o cuentan al menos con algún centro local de distribución.

Inclusive, se puede consolidar de igual manera un sistema de información electrónico por medio de alguna oficina representativa de los engordadores, donde se concentren todos los requerimientos de estos productos, para posteriormente ser consultados por las compañías agroindustriales.

Los subproductos agroindustriales tienen la desventaja que no son prioritarios en las compañías que los producen, trayendo como consecuencia escasez, problemas de calidad y mal servicio post venta. Ejemplo de subproductos agroindustriales son:

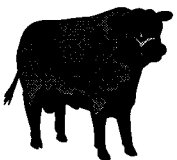
- Melaza
- Cebo
- Salvado
- Salvadillo
- Desperdicio de panadería
- Desperdicio de fritura
- Cascarilla de cítricos
- Pollinaza
- Gallinaza

Si bien estos problemas se usan en baja proporción en la ración alimenticia, son necesarios para la producción del alimento terminado. La carencia de algún ingrediente de este tipo puede afectar la productividad del hato de engorda; tal es el ejemplo de la escasez de melaza en el año 2001, provocado por la crisis azucarera en Veracruz, cuyo desenlace fue la expropiación federal de varios ingenios azucareros. Durante esta época, el abasto de melaza fue un problema en las engordas del noreste de México, forzando a los engordadores a adquirir la melaza a un precio muy alto desde lugares más remotos, o en los casos más severos, a eliminar temporalmente a este ingrediente de la ración.

Una alternativa para asegurar más el abasto de este tipo de productos, es la designación de un comisionista de compra de subproductos agroindustriales, por parte de la asociación de engordadores. Esta persona puede trabajar como parte de la nómina de los engordadores o estar subcontratado bajo la metodología de *outsourcing*.

El intermediario de subproductos agroindustriales deberá tener acceso electrónico a las necesidades de abasto de cada engordador asociado, con el fin de emprender oportunamente la compra de los insumos. Las funciones del intermediario subcontratado de subproductos agroindustriales serán:

- Monitorear las existencias y necesidades de abasto de todos los engordadores –se puede utilizar medios electrónicos de información-
- Efectuar la compra oportuna de los insumos
- Explorar nuevos mercados de subproductos agroindustriales
- Analizar las tendencias a futuro del mercado de subproductos agroindustriales, con el fin de prevenir épocas de escasez (como la crisis de melaza del 2002)
- Facilitar el flete de insumos a la engorda.
- Efectuar los pagos



#### **6.4.- Alternativas de mejora en el flujo de ganado gordo**

Los eslabones involucrados en el flujo de ganado gordo son:

- Engordas
- Introdutores de canales
- Rastros o plantas integradas (rastros y empacadora)

El flujo de ganado gordo es el umbral entre los sectores agropecuario e industrial (de ahí el vocablo utilizado en la tesis: *sistema agroindustrial*); se requiere analizar los canales de comercialización del ganado gordo con un enfoque especial dentro de la administración de la cadena de suministros, ya que los eslabones productivos antecedentes cuentan con ciclos de producción más largos que los eslabones que le siguen (ver figura 6.6) – el ciclo aproximado del rancho ganadero es de 12 meses aproximadamente (anual), y la engorda es de 120 días aproximadamente; en contraparte, el ciclo de producción del rastro dura entre 2 y 3 días, y el de la empacadora entre 3 y 6 días aproximadamente-. Según la investigación de campo, los principales problemas relacionados con el flujo de ganado gordo son:

- Irregularidad en la oferta de ganado gordo (pags. 53, 75 y 78)
- Irregularidad en la demanda de ganado gordo (pags. 58, 75 y 78)
- Variabilidad en características del ganado que afecta la calidad de las canales (pags. 52, 75 y 77)
- Toma de malas decisiones por la influencia de la especulación de mercado (pags. 52 y 75)
- Problemas de calidad en el servicio en rastros públicos municipales (pags. 56 y 77)
- Carencia de sistemas electrónicos de intercambio de información (pags. 84 y 78)
- Falta de alianzas estratégicas entre clientes y proveedores (pags. 74 y 87)

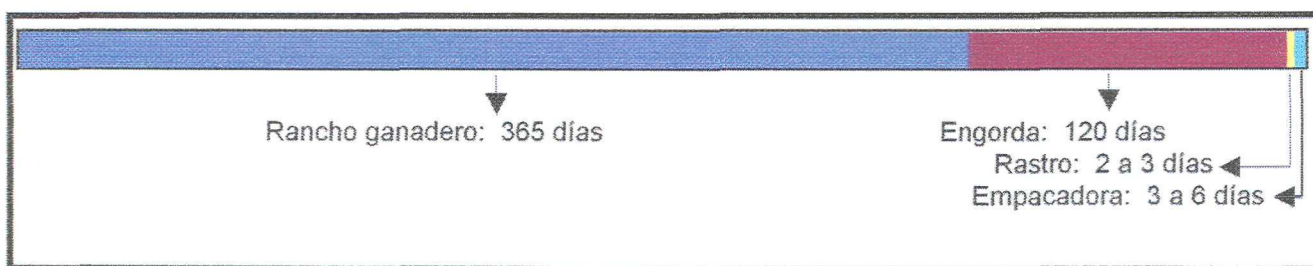


FIGURA 6.6: Ciclos de producción aproximados de los eslabones productivos

En el mercado de ganado gordo en el nordeste de México, se pueden presentar cuatro modalidades de llevar a cabo el flujo de materiales:

1. Venta de ganado gordo de engordador a introductor de canales, mediante el uso del servicio de maquila de rastros públicos – municipales o privados -
2. Venta de ganado gordo de engorda a planta integrada con rastro y empacadora – las canales son propiedad del rastro
3. Integración vertical hacia arriba del engordador, siendo el producto de venta canales, troceados o cortes, siendo el ganado gordo parte del producto en proceso (el engordador es también introductor de canales); se requiere además del servicio de maquila de rastros públicos
4. Complejos agroindustriales integrados verticalmente con engorda, rastro y empacadora, cuya venta final son los cortes de carne, siendo el ganado gordo parte del producto en proceso.

Estas cuatro modalidades están ordenadas en forma creciente según su grado de integración; es decir, la primer modalidad presenta la opción organizacional menos integrada, y la cuarta representa el nivel más integrado dentro de la cadena productiva de bovinos de carne – esto no necesariamente significa que los complejos agroindustriales integrados sean más competitivos que las engordas que dependen de los introductores de canales para vender su producto, aunque da mayores oportunidades para lograrlo -.

Una alternativa adecuada de solución a la irregularidad en la oferta y demanda, el exceso de intermediarios y la variabilidad en las características de calidad en el ganado gordo que influyen en la canal, consiste en formar **complejos agroindustriales con engorda, rastro y empacadora**. En Nuevo León solo existen solo existen cuatro complejos de este tipo – Conagro, Bif, Las Cañas y Sukarne -, pero manejan más de la mitad del volumen de carne de bovino producida en Nuevo León. Bajo estas condiciones, el ganado gordo es parte del producto en



proceso, e influye solo en la cadena interna de suministros de la empresa – no hay contacto directo con clientes y proveedores -. Inclusive, si la engorda y la planta están localizadas en el mismo lugar, el flujo de ganado gordo es más dinámico, flexible, barato y no requiere de flete – ya que los animales pasan de la engorda al rastro a pie -.

La ACS del flujo de ganado gordo en un complejo agroindustrial de este tipo, exige principalmente el empleo de la programación y administración de la producción, extendidas hacia atrás y adelante con clientes – compradores de carne en caja – y proveedores – vendedores de ganado flaco y materias primas para la alimentación -.

Algunas herramientas típicas de la administración de la producción son MRP, MRP II, ERP o Sistema Justo a Tiempo. Todas ellas requieren del empleo de sistemas de información electrónica que ligen los pedidos, programas de producción, programas de abasto, inventarios, personal, control de calidad y recursos financieros entre otras cosas (ver capítulo 2).

Sin embargo, a diferencia del sector manufacturero, la respuesta de la engorda a los requerimientos de ganado gordo del rastro, no puede ser lo suficientemente flexible como para satisfacer sosteniblemente cambios repentinos en la demanda proyectada del rastro, debido a la diferencia tan drástica del tiempo empleado en los ciclos productivos de cada eslabón (figura 6.6). Este fenómeno es conocido como efecto látigo (ver sección 2.6).

Para minimizar el efecto látigo entre engorda y rastro, es recomendable en la planeación estratégica a corto, mediano y largo plazo, realizar calendarios de requerimientos de canales, y cotejarlos con el pronóstico de cosecha y embarque de ganado gordo de las engordas, de tal manera que se mantenga constante el flujo de materiales a través del rastro, con los niveles de inventario proyectados.

Los pronósticos son un buen principio para la programación de compras, ventas y producción; sin embargo, dada la naturaleza estocástica del flujo de materiales, existen altas probabilidades de error con el pronóstico. La ACS promueve el uso de tecnologías de información para minimizar o anular el efecto látigo. La aplicación de sistemas computarizados en estos complejos agroindustriales, permitirá a la engorda conocer rápidamente las necesidades del rastro a corto y mediano plazo, tomando medidas pertinentes en la cosecha de ganado gordo y en el programa de producción del rastro.

No obstante, dada la naturaleza productiva de la engorda, es casi imposible amortizar la variabilidad en la demanda de las plantas integradas de manera sostenible con calidad y eficiencia, ya que el tiempo de proceso de las engordas dura por lo general más de cien días, mientras que el tiempo de proceso del rastro es de dos a tres días aproximadamente (un día en sala de sacrificio, otro día en cuartos fríos y en ciertas ocasiones otro día más en cuarto frío esperando su desplazamiento).

Si bien los sistemas de información permiten tomar decisiones a tiempo ante los repentinos cambios en la demanda suscitados en períodos cortos de tiempo, no es posible sostener este patrón de demanda al mediano plazo, debido a la inflexibilidad de la engorda por su ciclo productivo tan prolongado. Es decir, suponiendo que el programa de producción entre rastro y engorda consiste en 100 cabezas diarias, y repentinamente la planta incrementa su demanda a 150 cabezas diarias (por efecto de la variabilidad en la demanda), la engorda no podrá satisfacer sosteniblemente esta nueva demanda a mediano plazo, ya que esto involucraría cosechar ganado gordo con menos días de engorda y baja calidad; y si sucediera lo opuesto (que la empacadora redujera su demanda a 70 cabezas diarias, por ejemplo), la engorda tampoco podría soportar esta negociación, ya que disminuiría su flujo de efectivo, y mermaría la productividad del ganado gordo, al incrementar sus días en engorda.

Una solución a este problema consiste en incluir en la negociación engordas “buffer” o rastros “buffer”, es decir, terceras empresas fuera del complejo agroindustrial, que amortigüen los altibajos en la variabilidad de la demanda, y que sean contactadas por el engordador. En la figura 6.7 se muestra el esquema de engordas “buffer”, y en la figura 6.8 se muestra el esquema para rastros o plantas “buffer”.

---

\* Los rastros pueden ser exclusivamente de maquila, exclusivamente procesador de canales propias o mixto (ver anexo 2)

Para proyectar estas necesidades de compra – venta externa, es necesario la utilización de pronósticos y herramientas que permitan el análisis estocástico del flujo de la demanda; para ello, es necesario:

- Utilizar herramientas de pronóstico y series de tiempo para inferir la demanda futura de ganado gordo
- Inferir sobre el tipo de distribución de probabilidad que mejor describa el comportamiento de la demanda a futuro, basado en la información histórica de la propia empresa o del mercado.
- Conciliar la demanda del rastro con la capacidad instalada de producción de la engorda; de no ser así, se deben de buscar rutas alternas de compra o venta de ganado gordo (según sea el caso).

Por ejemplo, si la demanda de un rastro se estima por el pronóstico que será de 100 cabezas diarias, y sigue una distribución normal con media de 100 cabezas diarias, y una desviación estándar de 10, ¿cuánto debe ser el plan de producción y venta semanal de la engorda para poder conciliarse con la demanda del rastro, y que exista un 90% de confiabilidad de desplazar exactamente la cosecha programada, según el calendario de producción. Para dar respuesta a esta instancia, se utilizarán los dos tipos de “buffer”.

Cuando se utiliza las engordas “buffer”, y la distribución de las ventas sigue una distribución normal, el programa de cosecha de la engorda estará dado por la siguiente ecuación:

$$X = s Z_{(1-c)} + m$$

Donde  $s$  es la desviación estándar de la demanda,  $m$  es la media de la demanda, y  $z$  es el estadístico de la distribución normal estándar, evaluado con una probabilidad igual a uno menos  $c$ , donde  $c$  es la confiabilidad buscada; resolviendo la instancia, tenemos:

$$(10)(-1.28155) + 100 = 87.18$$

Esto significa, que la engorda deberá ajustar su programa de producción y venta de ganado gordo alrededor de 87 cabezas semanales (redondeando); si la demanda de la planta llegase a ser mayor de 87 cabezas, se recurrirá a los proveedores secundarios – la(s) engorda(s) “buffer”-, además, existe solo un 10% de probabilidad, que la planta emita un pedido menor a 87 cabezas, ocasionando que la engorda (o asociación de engordadores), retrase un poco el sacrificio del ganado, incrementando lo días en engorda.

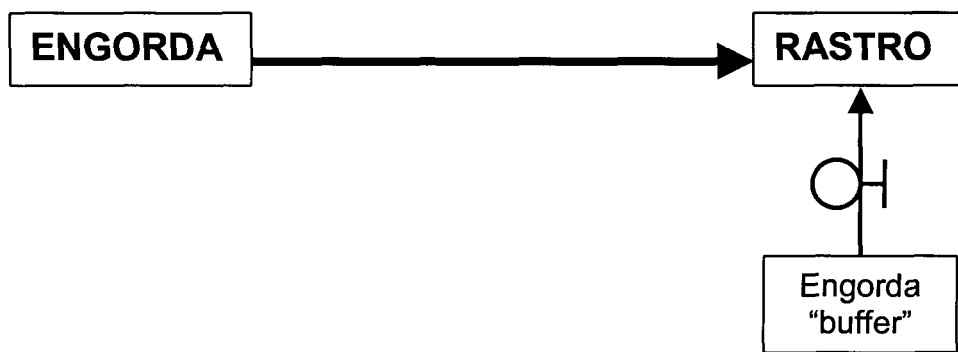


FIGURA 6.7: Utilización de engordas “Buffer”

Cuando se utiliza las plantas “buffer”, y la distribución de las ventas sigue una distribución normal, el programa de cosecha y venta de la engorda estará dado por la siguiente ecuación:

$$X = s Z_c + m$$

Donde  $s$  es la desviación estándar de la demanda,  $m$  es la media de la demanda, y  $z$  es el estadístico de la distribución normal estándar, evaluado con una probabilidad igual a  $c$ , donde  $c$  es la confiabilidad; por lo tanto:

$$(10)(1.28155) + 100 = 112.8155$$

Esto significa, que la engorda, deberá ajustar su programa de producción y venta de ganado gordo alrededor de 113 cabezas semanales (redondeando) para implementar VMI; si la demanda de la planta llegase a ser menor de 113 cabezas, se recurrirá a los clientes secundarios – la(s) planta(s) “buffer”-, además, existe solo un 10% de probabilidad que la planta emita un pedido mayor a 113 cabezas, ocasionando que la engorda (o asociación de engordadores), adelante un poco el sacrificio del ganado, disminuyendo los días en engorda y la calidad de la canal.

Este modelo matemático solo se realiza cuando la distribución de probabilidad de la demanda es normal; sin embargo se pueden hacer modificaciones para aplicarlo otro tipo de distribuciones; tan solo se debe de calcular la variable aleatoria de la distribución de probabilidad (valor de  $x$ ), que satisfaga la probabilidad acumulada (confiabilidad), para el caso de planta “buffer”, o que satisfaga la probabilidad de la “cola derecha” (confiabilidad) para el caso de engorda “buffer”.

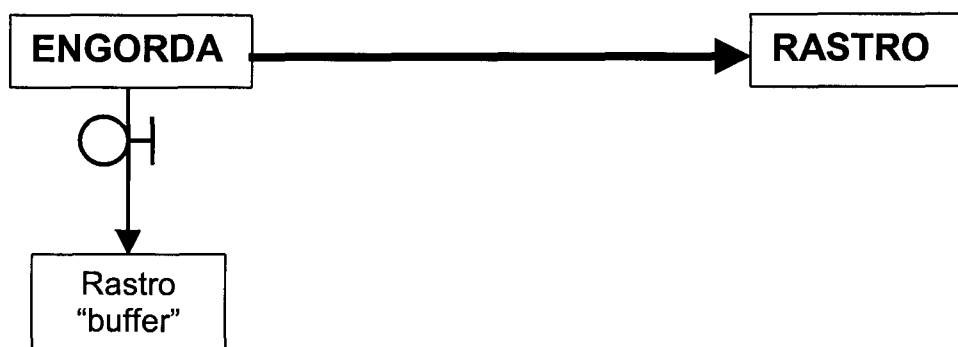


FIGURA 6.8: Esquema de VMI, utilizando plantas “buffer”

Para implementar este sistema, la empresa debe evaluar sus capacidades y escoger el “buffer” a utilizar, o inclusive hacer una combinación entre ambos, de tal manera que se pueda satisfacer la demanda del rastro; también se deben de tomar en cuenta las implicaciones en calidad de la canal y productividad de la engorda que lleva consigo el adelantar o atrasar el sacrificio del ganado (ver el anexo 2). Si se llegara a adelantar o atrasar ganado en algún pedido, se debe de reajustar lo antes posible con el resto del hato, en los pedidos futuros.

Otra alternativa para hacer más eficiente la aplicación de este sistema, es disminuir la variabilidad de la demanda de los clientes del rastro o empacadora. Para lograrlo, sería necesario que las empacadoras tuvieran a su vez alianzas estratégicas con las tiendas de autoservicio, carnicerías y restaurantes (minoristas), integrando así la cadena de suministros, con el fin de abatir el efecto látigo; se hablará de esto y más en la sección 6.6.

En los complejos agroindustriales con engorda y planta procesadora de cárnicos, el control de calidad de las canales depende de la administración y operación interna de la empresa. Si bien es sabido que la variabilidad de las canales es muy alta por la misma naturaleza biológica del ganado gordo (sistemas orgánicos), la empresa debe considerar el paquete tecnológico de producción de la engorda, que permita homogenizar la

calidad de las canales\* de acuerdo a los requerimientos de los clientes (este es un problema zootécnico, no relacionado con la ACS).

Desgraciadamente, los complejos agroindustriales requieren de grandes inversiones de capital, por lo que una alternativa anexa para formar plantas procesadoras de carne ante la escasez de recursos, consiste en formar alianzas estratégicas entre varios engordadores, con el fin de fundar una planta con rastro y empacadora, con el fin de gozar de los siguientes beneficios:

- Mayor seguridad en la venta de ganado gordo
- Homologación de criterios de calidad
- Menor especulación
- Eliminación de intermediarios – los introductores de canales -
- Mayor valor agregado al producto – la venta final serán los cortes cárnicos –
- Posibilidad de contar con mejores sistemas de información entre la planta y las engordas asociadas que regulen el flujo de ganado y minimicen el efecto látigo

La modalidad de comercialización de ganado gordo, en la que el engordador funge también como introductor de canales, es una forma de dar valor agregado a la comercialización del producto, aunque la transformación de ganado gordo a carne depende de la participación de rastros públicos. Las ventajas de utilizar esta modalidad son:

- Eliminar a los introductores de canales en la cadena productiva
- Coordinar la demanda de ganado gordo con la producción de la engorda
- Incrementar el margen de utilidad

Para coordinar el flujo de ganado flaco en esta modalidad, se pueden emplear las mismas opciones de mejora que en los complejos agroindustriales; la única diferencia notoria al respecto, es que el engordador – introductor deberá de establecer alianzas con los rastros públicos que le maquilan el sacrificio. Es importante hacer notar que los rastros públicos solo sacrifican bajo pedido, y manejan un estricto sistema tipo “jalar” en la planta, por lo que se recomienda seguir los siguientes consejos puntos entre los rastros y sus clientes:

- Proyectar a corto, mediano y largo alcance, las plazas de sacrificio y enfriamiento de canales del rastro con los programas de sus clientes
- Diseñar e implementar el programa de producción del rastro, de acuerdo a su capacidad instalada y a los pedidos de plazas de sacrificio solicitados por los clientes
- Utilizar medios de información compartida ente los rastros públicos y sus clientes como comercio electrónico, con el fin de monitorear constantemente los requerimientos de sacrificio de los clientes a corto y mediano plazo, con las plazas de sacrificio del rastro
- Estandarizar los criterios de calidad en el servicio que deben de ofrecer los rastros públicos a sus clientes

Esta metodología también no es exclusiva de los engordadores que fungen a la vez como introductores; también es válida en la relación comercial con los empresarios que solo se dedican a la introducción de canales. Por lo general, la gente que se desenvuelve en este tipo de negocios cuenta con vehículos particulares para el flete de ganado gordo y carne.

La modalidad de venta de ganado de engordas a plantas integradas con rastro y empacadora sin la intervención de introductores de canales, generalmente es dirigida los complejos agroindustriales que cuentan con engorda, rastro, empacadora y centros de distribución, y la participación de los engordadores externos es similar a las engordas “buffer” de la figura de la figura 6.7.

---

\* A lo largo de esta sección se hablará de la calidad de la canal, ya que las características organolépticas de la canal dependen del fenotipo del ganado gordo. Solamente los parámetros sanitarios y limpieza en el destazo se contemplarán en el flujo de canales en la siguiente sección.

Esta forma de vender ganado gordo permite movilizar la mercancía directamente a la empresa transformadora: el rastro de canales propias. No hay participación de intermediarios, por lo que el margen de utilidad de la engorda o la planta puede ser mayor. Además no se requiere de rastros públicos que maquilen el sacrificio, ya que el mismo rastro de canales propias es responsable del proceso y del producto.

Al igual que las otras dos modalidades, el flujo de ganado gordo entre engorda y planta bajo la perspectiva de la ACS, debe auxiliarse con el apoyo de sistemas de electrónicos de información, programación de la producción, proyección de compras y administración de la demanda.

También es necesario llevar un adecuado programa de mejora y segmentación de calidad en las canales, homologando los criterios y políticas de calidad entre plantas y engordas, ya que la calidad de la carne es el reflejo de la calidad de la res gorda. Las principales variables de calidad de la canal atribuidas al ganado gordo se explicarán al detalle en el anexo 2, y son las siguientes:

- Sexo
- Peso de la canal
- Conformación
- Cobertura de grasa
- Color de la grasa
- Madurez de la canal
- Clasificación de carne del gobierno del estado de Nuevo León según el marmoleo
- Color de la carne

La variabilidad en las características organolépticas de la canal es la principal causa de los problemas de calidad en la carne. Al igual que en el flujo de ganado flaco, existen dos vías para disminuir esta variabilidad e incrementar la calidad de la canal:

- Aplicando tecnología y prácticas zootécnicas en la engorda
- Segmentando y clasificando las canales por categorías de calidad

Sin embargo, existen dos principales diferencias en la variabilidad del ganado gordo con respecto al flaco; primeramente, la variabilidad del ganado gordo suele ser menor, ya que los lotes de producción de la engorda (los corrales), están formados con la intención de homogenizar grupos de animales con características en común, mediante la práctica de corte de ganado de inicio (ver anexo 2).

La segunda diferencia consiste en que la calidad de las canales solo puede ser fielmente identificada hasta que estas cuelgan del gancho en el rastro (a excepción del sexo y madurez), mientras que el ganado flaco puede ser evaluado perfectamente bien en pie. Los engordadores y compradores de ganado gordo pueden inferir “a ojo de buen cubero” la futura calidad de la canal observando al ganado gordo en pie justo antes de ser enviado al sacrificio, pero por más experto que sea el clasificador de ganado gordo, siempre existe la posibilidad de errar significativamente el pronóstico.

Al igual que en el flujo de ganado flaco, se pueden emplear herramientas similares de VMI y EDI para coordinar los esfuerzos de compra y venta entre engordas asociadas para la venta de ganado gordo y rastros, conciliando *volumen y calidad*. En la tabla 6.4 se muestra el análogo de la tabla 6.2 como una propuesta para clasificar a las canales según las características fenotípicas del ganado gordo. En esta tabla no se incluye la variable “color de la carne”, ya que es una característica que aparece por excepción y no hay manera de inferirla en el ganado en pie

---

\* La carne oscura puede ser producto de un mal manejo en la engorda, mal uso de productos hormonales, o demasiado estrés en el flete a la planta o en el mismo rastro, por lo que en esta variable de calidad están involucrados los engordadores, tablajeros y fleteros.

Sexo	Peso (kg)	Conformación	Cobertura de grasa (cm)	Color de la grasa	Madurez (meses)	Clasificación de N.L.
1 Macho	1 Menor a 200	1 Muy flácida	1 Menor a uno	1 Blanca	1 Menor a 24	1 Suprema
2 Hembra	2 200 a 220	2 Flácida	2 Uno a dos	2 Cremosa	2 24 a 48	2 Selecta
3 Novillo	3 221 a 240	3 Rendida	3 Dos a tres	3 Amarilla	3 Mayor a 48	3 Buena
	4 241 a 260	4 Muy rendida	4 Tres a cuatro	4 Muy amarilla		4 Estándar
	5 261 a 280	5 Excelente	5 Cuatro a cinco			5 Comercial
	6 281 a 300		6 Mayor a cinco			
	7 301 a 320					
	8 Mayor a 320					

TABLA 6.4: Clasificación de las variables básicas de calidad en la canal inferidas por las características fenotípicas del ganado gordo.

Con este catálogo de categorías según la calidad, se puede transferir información electrónica de engordas a rastros sobre volumen y calidad de los pedidos. Por ejemplo, el pedido del rastro:

Fecha: 15 de abril

<u>Cabezas</u>	<u>Calidad</u>
120	2 - (3, 4, 5) - (3, 4, 5) - (2, 3) - 1 - 1 - (1, 2, 3)
70	(2, 3) - (4, 5, 6) - (4, 5) - (3, 4, 5) - 1 - 1 - (1, 2)
110	1 - (4, 5, 6, 7) - (4, 5) - (1, 2) - 1 - 1 - (2, 3)

Significa que el rastro requiere para su abasto del 15 de abril 300 cabezas con las siguientes características:

- 120 vaquillas entre 221 y 280 kg, con conformación mínima de tres, cobertura de grasa entre uno y tres centímetros, grasa blanca, que sean jóvenes y con calidad buena, selecta o suprema.
- 70 vaquillas o novillos entre 241 y 300 kg, con conformación mínima de cuatro, cobertura de grasa entre dos y cinco centímetros, grasa blanca, que sean jóvenes y con calidad selecta o suprema.
- 110 toretes entre 241 y 320 kg, con conformación mínima de cuatro, cobertura de grasa máximo dos centímetros, grasa blanca, que sean jóvenes y con calidad selecta o buena.

De igual forma, las engordas deberán manifestar sus disponibilidades de ganado gordo para la venta a futuro, con un alcance de cuando menos 120 días (según los días de engorda promedio de las engordas norestenses). A diferencia de los rastros, que necesitan proyectar su programa diario de producción al detalle, las engordas pueden capturar en el sistema de información sus disponibilidades de ganado gordo por períodos de tiempo más largos, como la semana o la quincena por ejemplo (igual que en el flujo de ganado flaco); en otras palabras, la engorda puede embarcar la venta de una semana en un solo día, y el rastro necesita forzosamente distribuir la carga de trabajo a lo largo de toda la semana (como en cualquier planta industrial).

Toda la información capturada por rastros y engordas (ya sean solas o asociadas), debe ser cotejada por un sistema electrónico consolidador, que permita programar los embarques en el tiempo, lugar, cantidad y calidad adecuados. En caso de existir discrepancias entre la oferta y demanda de los rastros y engordas involucrados, se pueden emplear esquemas de comercialización similares a los de la figura 6.7 y 6.8. En la programación de los embarques es necesario incluir también el servicio adicional de flete, que puede ser consignado por vehículos propiedad del rastro, de la engorda o de transportistas externos. En el caso de engordas asociadas, se pueden agenciar o subcontratar servicios de flete a externos como parte de las funciones de alianzas estratégicas entre engordadores.

La modalidad de comercialización de engordador a introductor de canales es la más común de las cuatro en cuanto a cantidad de engordadores involucrados, aunque no es la mayor modalidad si se mide en toneladas de carne desplazadas por este medio. La principal diferencia de esta modalidad con respecto a las otras cuatro, es la participación del intermediario (ver figura 6.9).

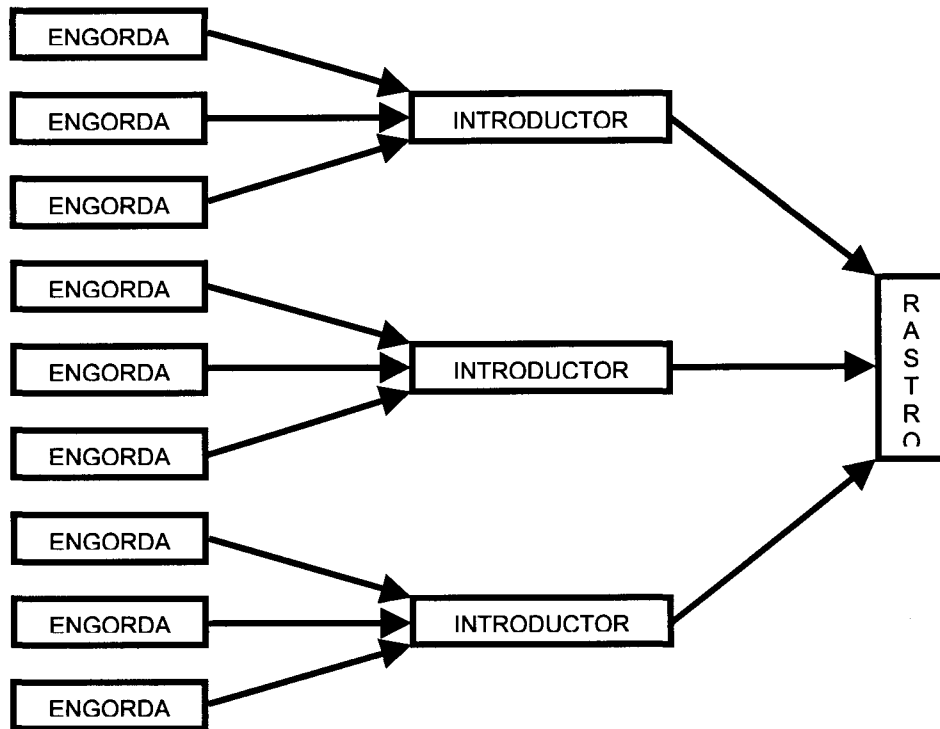


FIGURA 6.9: Red logística del flujo de ganado gordo vía los introductores de canales. A diferencia de la red logística del ganado flaco (figura 6.2), los involucrados tienen por lo general un solo sujeto hacia donde dirigir el ganado.

Estas son algunas características de los introductores de canales que los hace diferentes al resto de los intermediarios del sistema agroindustrial de bovinos de carne:

- Por lo general operan en el ámbito local, en algunos casos realizan compras en estados contiguos
- Por lo general, los engordadores negocian la venta de ganado gordo con uno o dos introductores de canales, con el que tienen compromisos comerciales más sólidos que los relacionados con el flujo de ganado flaco. A su vez, los introductores cuentan por lo general con un solo proveedor de maquila de sacrificio (rastros públicos)
- Los introductores de canales que practican el sistema "box beef", aparte de dar valor de espacio, tiempo, menudeo, presentación y acceso a la mercancía (como cualquier otro intermediario), dan valor agregado de manejo de la mezcla

Esta última es una de las razones por la que más se requiere la intervención de intermediarios en el negocio del ganado gordo y la carne. Cada vez son más estrictas las tiendas de autoservicio y carnicería, exigiendo solo las piezas que demandan, ya sea en troceado, corte primario o corte secundario - sistema "box beef" -, por lo que es necesario manipular grandes cantidades de canales para poder emitir los pedidos para cada cliente mediante el manejo de la mezcla de cortes o troceados (ver anexo 2). El volumen de producción de un pequeño engordador es muy pequeño como para "jugar con la mezcla de cortes", por lo que requiere de la intervención de los intermediarios para manejar mejor la mezcla con mayores volúmenes. En otras palabras, si a un engordador que trabaja por su cuenta le piden 250 piñas a la semana, y él sacrifica solo 100 cabezas por

semana, el podrá satisfacer 200 piñas, pero quedarán pendientes por surtir otras 50; y si durante esa misma semana se pidieron solo 120 cuartos delanteros ¿qué va a hacer con los 80 cuartos delanteros restantes que le sobren? En cambio, un introductor que maneja mayores volúmenes de carne, tiene mayores posibilidades de sincronizar el total de los pedidos con la mezcla de partes de una canal; en otras palabras, la administración de la mezcla se hace más eficiente con el manejo de grandes volúmenes de carne.

En resumen, los introductores de canales son ocasionalmente necesarios para llenar estas necesidades de comercialización dentro de la cadena de suministros del flujo de ganado gordo y canales. Por lo que de igual forma, los introductores pueden contar con sistemas de Intercambio Electrónico de Información entre engordadores, rastros, transportistas y clientes, con el fin de (figura 6.10):

- Programar sus necesidades de abasto con los engordadores
- Administrar la demanda de canales, troceados y cortes con sus clientes
- Verificar el servicio de maquila de sacrificio en los rastros públicos
- Asignar los medios de transporte necesario para el tránsito de ganado gordo y carne\*

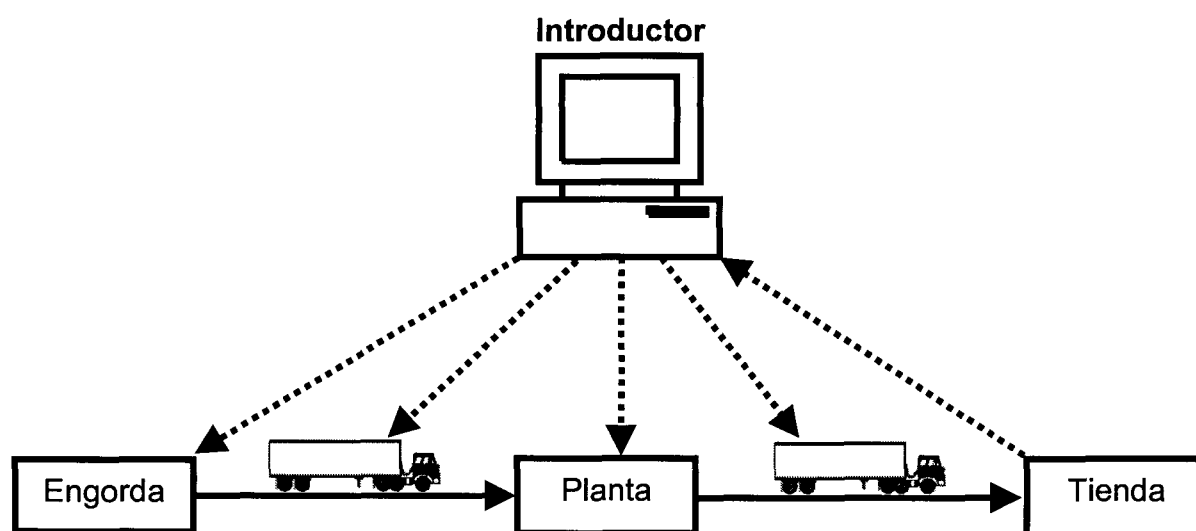


FIGURA 6.10: EDI en el negocio de introducción de canales. Las líneas continuas representan el flujo de materiales, y las líneas punteadas el flujo de información.

Por otra parte, los engordadores involucrados en este tipo de modalidad deben de formularse las siguientes preguntas:

- ¿Son realmente necesarios los introductores para la comercialización del ganado?
- ¿Es acaso posible simplificar esta cadena de suministros?
- ¿Los engordadores pueden desempeñar a la vez el papel de introductor de canales?

Los roles que desempeñan los introductores de canales dentro del sistema agroindustrial de bovinos de carne son insustituibles, por lo que una alternativa en la que los engordadores esquiven a los introductores de canales externos dentro de su canal de comercialización, es mediante la formación de frentes o asociaciones entre engordadores, que les permitan integrar sus esfuerzos de venta, distribución y manejo de la mezcla. Bajo esta perspectiva, los engordadores pueden usar las mismas herramientas de administración de la demanda, sistemas de distribución y medios de información electrónica para llevar a cabo la comercialización de la mercancía.

\* En la sección de flujo de carne deshuesada y troceados, se propondrán alternativas de mejora en el sistema de distribución de carne





## 6.5.- Alternativas de mejora en el flujo de canal, piel y víscera

Estos son los eslabones que participan en el flujo de canales en el sistema agroindustrial de bovinos de carne:

- Rastros – municipales o plantas integradas con rastro y empacadora –
- Empacadoras – integradas con los rastros o salas de despiece en carnicerías –
- Introdutores de canales – exclusivamente o integrados con engorda –

Según la investigación de campo, los principales problemas relacionados con la ACS en el flujo de canales son:

- Subutilización de la capacidad instalada de las salas de sacrificio (pags. 59, 67, 74, 75 y 76)
- Improductividad en la línea de sacrificio (pags. 59 y 75)
- Existencia de rastros ajenos geográfica y comercialmente con las empacadoras (pags. 59, 74 y 77)
- Problemas de coordinación de oferta y demanda entre rastros y empacadoras (pags. 74, 75, 77 y 80)
- Comercio especulativo por parte de los introductores de canales (pags. 57, 58 y 78)

En esta sección se expondrá brevemente alternativas que mejoren al flujo de canales, ya que los temas relacionados con introductores de canales se abordaron en el flujo de ganado gordo – en la figura X.1 se observa la participación de los introductores de canales en el flujo de ganado gordo, canales y a veces hasta de cortes cárnicos -. Las opciones de mejora que se propondrán en esta sección serán de dos tipos:

- Estratégicas a largo plazo, relacionadas principalmente con la adecuación de plantas integradas (rastro y empacadora)
- Operativas a corto y mediano plazo, relacionada principalmente con la administración de producción entre rastros y empacadoras.

### Alternativas estratégicas de mejora a largo plazo

En Nuevo León, los únicos rastros que no cuentan con empacadora de carne integrada son los municipales y uno privado, todos ellos son de maquila y dan servicio de sacrificio a los introductores de canales. Esta estructura de operación en rastros aislados de las empacadoras carece de varios recursos en comparación con las plantas integradas; algunas de las desventajas de los rastros aislados son:

- Gasto en el flete de canal, piel y víscera del rastro a la empacadora. La media canal<sup>\*</sup>, vista según las características logísticas de producto, tiene las siguientes peculiaridades que la hacen ser un objeto difícil de manejar y transportar:
  - Es perecedera, y requiere de vehículos refrigerados
  - Es voluminosa y pesada, por lo que se dificulta su manejo
  - No se puede estibar, ya que tiene que colgarse en ganchos tipo Canpak
  - Su topología es amorfa y asimétrica
- Deficiencias en la coordinación de oferta – demanda entre rastro y empacadora. No hay sistemas de comunicación ni programas de producción, compra o venta que consoliden ambos eslabones, ya que por lo general operan en forma independiente
- Los introductores de canales involucrados requieren emplear mayor esfuerzo de venta para desplazar su producto

<sup>\*</sup> El producto final del rastro son medias canales, que consiste en la canal cortada longitudinalmente a través de la columna vertebral. También se produce juego de víscera y piel.

Los introductores de canales y rastros públicos aislados se están enfrentando a la amenaza de sus competidores con costos de operación más bajos y con mejor calidad, ya que cuentan con rastros y empacadoras integrados comercial y geográficamente (una sola empresa con sala de sacrificio y de despiece). Ante esta problemática, existen dos alternativas para unificar a los rastros aislados existentes con las empacadoras:

- Que los rastros públicos instalen salas de despiece y empaque anexas a la sala de sacrificio para maquilar el servicio de deshuese
- Que los introductores de canales funden cooperativas o asociaciones para formar salas de despiece adjuntas a los rastros
- Que las tiendas de autoservicio instalen salas de despiece adjuntas a los rastros
- Que rastros, introductores o tiendas de autoservicio subcontraten a terceros la maquila de despiece y empaque, en instalaciones adjuntas al rastro.

Todas las opciones requieren de inversiones de capital individuales o colectivas para la integración vertical de los involucrados. En cuanto a la primer opción, en Nuevo León solo existe un rastro público que ofrece el servicio de maquila de despiece (privado), de tal manera que el introductor entrega las cabezas de ganado, y la planta le entrega juegos completos de canales despiezadas (“full set”). Los rastros municipales podrían participar en la maquila de despiece y empaque previa autorización de los ayuntamientos, pero dada las actuales tendencias en materia de política – económica, sería difícil que esto sucediera, ya que el estado busca liberarse de la rectoría económica de la administración de paraestatales.

La formación de empacadoras anexas a rastros por parte de los introductores de canales, requiere de la alianza de todos o la mayoría de los introductores que sacrifican en un mismo rastro, compartiendo los beneficios de la sala de despiece. Las grandes cadenas de tiendas de autoservicio pueden participar también en la formación de empacadoras o salas de deshuese; uno de los extensionistas del área de cárnicos, aconsejó que las tiendas de autoservicio formen salas de deshuese centralizadas regionalmente, con el fin de manejar mayores volúmenes de piezas y por consecuencia, manejar mejor la mezcla – en el esquema tradicional de las tiendas de autoservicio, se emplean pequeños talleres de despiece en cada tienda, en vez de una empacadora centralizada regional -.

Por último, se puede emplear la participación de terceros en la implementación de empacadoras anexas al rastro. Estos pueden trabajar por cuenta propia, o ser subcontratados (*outsourcing*) por el rastro, los introductores de canales o las cadenas de tiendas de autoservicio.

Finalmente, en la planeación estratégica a largo plazo, se debe contemplar la capacidad instalada de la planta con la demanda futura de carne, con el fin de eliminar el problema de subutilización en rastros y empacadoras diagnosticado en la investigación de campo.

### Alternativas operativas de mejora a corto y mediano plazo

Una vez que estén instalados rastros y empacadoras en el mismo espacio físico, el flujo de canales entre ambos eslabones es solo cuestión de administración de la producción y manejo de inventarios expandidos con la cadena de suministros con clientes y proveedores (flujo de cortes cárnico y flujo de ganado gordo). A lo largo de esta sección, se hará referencia a la figura 6.11, donde se detallan las celdas de producción, los puntos de inventario y el flujo de materiales (para más detalles, vea el anexo 2).

Las salas de sacrificio proceden con su plan de producción según un estricto pedido de órdenes de sacrificio por los introductores tipo *jalar* (plantas de maquila) o por los pedidos de trabajo que les pide el departamento de ventas de las empacadoras (plantas de canales propias). Por lo tanto, el inventario de canales tiene coberturas que por lo general no exceden de las 36 horas; si los cuartos fríos están saturados de inventario de medias canales, la línea completa de sacrificio y el abastecimiento de ganado gordo se detienen por completo.

Si la empacadora realiza operaciones “full set”, se debe de emplear el mismo sistema de trabajo tipo *jalar*, como si la empacadora fuese una continuación del proceso de sacrificio del rastro. Las empacadoras que

administran inventarios de cortes cárnicos usando el sistema “box beef”, operan bajo el esquema tipo *empujar*, ya que mientras unas piezas son desplazadas a la venta, algunas otras quedan almacenadas esperando su venta a futuros. En la sección 6.6 se abordarán metodologías para la administración de inventarios y control de la producción en empacadoras.

Se pueden emplear varias herramientas para la administración de la producción en plantas integradas, con el fin de programar el flujo de canal, piel y víscera en el tiempo, lugar, cantidad y calidad adecuados. Algunas de estas herramientas son el Plan Maestro de Producción, MRP, el MRP II y el ERP<sup>7</sup>; este último quizá sea el más indicado en la ACS, ya que involucra el flujo de materiales desde los proveedores (engordas), hasta los clientes (minoristas como tiendas de autoservicio, carnicerías y restaurantes). Estas herramientas deben de operar en paralelo con los sistemas electrónicos de información, con el fin de hacer fluir las órdenes de pedidos de celda en celda en sentido contrario al flujo de materiales (figura 6.11).

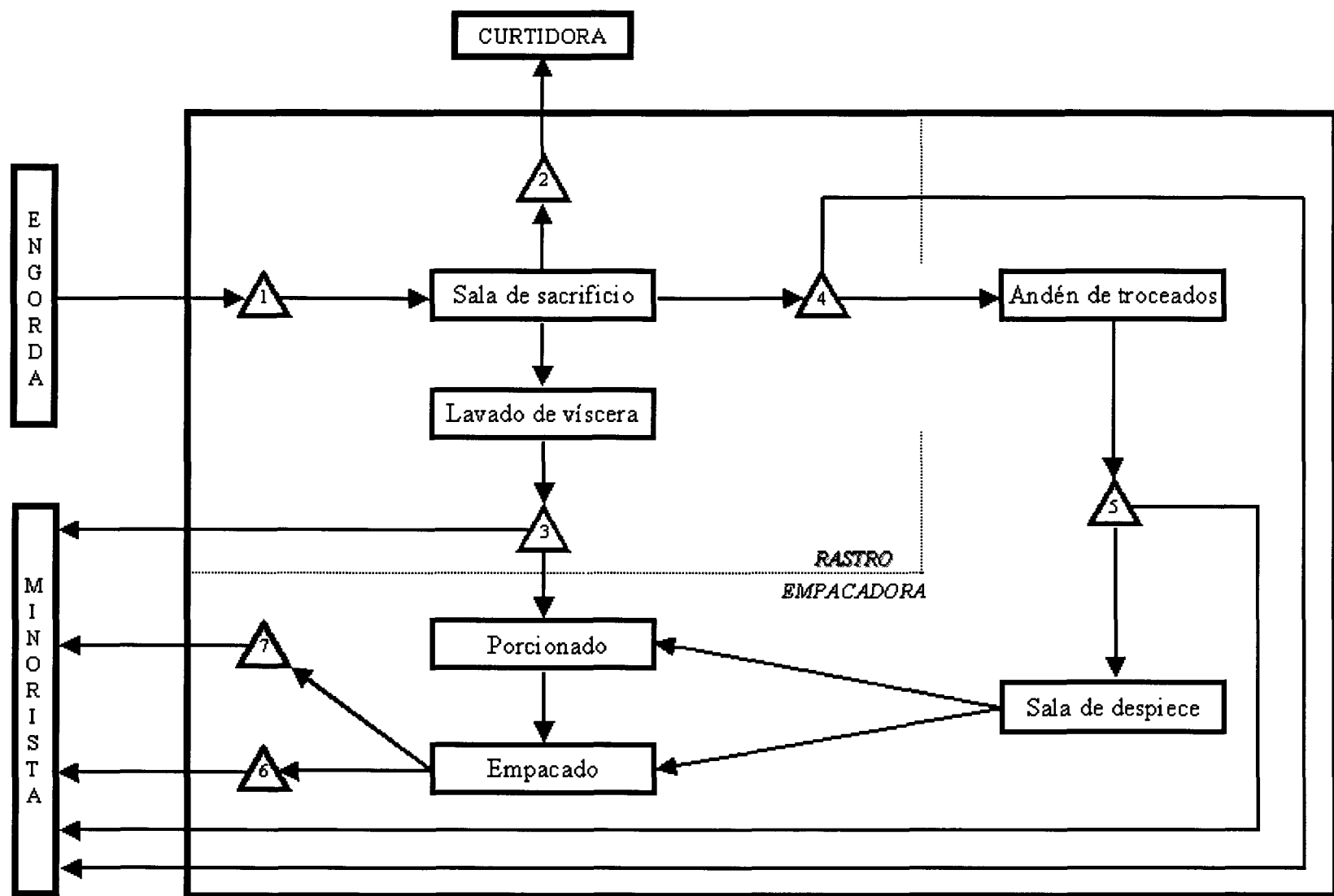
Independientemente de la forma por la cual se administre la producción, es necesario definir la unidad de tiempo para el programa de producción, compra y venta (puede ser diario, semanal o mensual); luego se deben seguir los siguientes pasos básicos para conciliar el flujo de canal, piel y víscera en la planta:

1. Recibir los pedidos de trabajo del departamento de ventas en el período de tiempo de referencia y capturarlos en el sistema de información. Esta actividad tiene dos variaciones:
  - Si la planta se dedica únicamente a la maquila de despiece (full set), la demanda proviene de los clientes que piden el servicio
  - Si la planta es dueña de las canales, la demanda proviene de los pedidos de clientes los clientes minoristas que solicitan carne (box beef)
2. Se identifican los tipos de productos y procesos para cada pedido, y se asignan las órdenes de trabajo a cada celda. La forma de tomar decisiones en la asignación de las órdenes puede ser de dos tipos:
  - Si es planta de maquila (full set), la asignación se hace en forma directa según el tipo de producto solicitado. Por ejemplo, si se piden 100 canales, 50 juegos de troceados y 40 juegos de cortes empacados, significa que se asignarán 190 plazas de sacrificio, 90 plazas de troceado y 40 plazas de despiece y empacado (ver la figura 6.11).
  - Si la planta es dueña de las canales y practica el sistema de comercialización box beef, se deben de tomar decisiones analíticas sobre el manejo de la mezcla, según el nivel de inventarios de cada pieza, la capacidad de almacenaje y las condiciones de mercado<sup>8</sup>.
3. Conciliar las órdenes de trabajo con la capacidad instalada de cada celda y la capacidad de inventario (figura 6.11)
4. Para el caso de las plantas que son dueñas de las canales, se procede a programar las compras de ganado gordo a introductores de canales independientes o engordadores.
5. Una vez aprobados los pedidos, órdenes de trabajo y requerimientos de compra, el responsable de cada celda deberá de capturar el avance del plan de producción a lo largo del período de referencia, y el responsable de logística deberá de capturar los niveles de inventario de cada tipo de producto.
6. La administración de la planta deberá de monitorear electrónicamente el avance del plan de producción durante el período de referencia, según la información capturada por el personal de producción y logística. Se debe verificar el cumplimiento de trabajo de las celdas de producción, el nivel de inventarios y la capacidad de almacenaje. Si no es así, se deberán de tomar medidas contingentes al respecto.
7. Poco antes de concluir con el período de referencia, se debe de planear la producción del siguiente período, conciliando los niveles de inventario actuales y las órdenes de trabajo existentes.

---

<sup>7</sup> En este trabajo de tesis no se abordarán al detalle temas relacionados con administración de la producción, ya que el tema central es la ACS. Sin embargo, en el capítulo X se explica brevemente las características básicas de estas herramientas de producción.

<sup>8</sup> En la sección 6.6 que habla sobre el flujo de cortes cárnicos, se explicará al detalle cómo tomar este tipo de decisiones que le competen a la empacadora.



INVENTARIOS:

1 - Ganado gordo 2 - Pielas 3 - Víscera 4 - Medias canales 5 - Troceados 6 - Cortes cáncicos 7 - Porcionados o embutidos de carne o víscera

FIGURA 6.11: Resumen del diagrama de flujo de una planta integrada. La línea punteada representa el límite operativo y espacial entre rastro y empacadora. El flujo de materiales proveniente de las engordas, y el flujo dirigido a los minoristas y curtidoras, se realiza frecuentemente vía los introductores de canales.

Una vez establecido el sistema de planeación de la producción a utilizar, es necesario abordar los temas relacionados con la productividad de las líneas de sacrificio y despiece, mediante el uso de metodologías de la ingeniería industrial, como son la teoría de líneas de espera, simulación, balanceo de líneas, estudios de tiempos y movimientos y ergonomía (estos temas solo se mencionan someramente, ya que están fuera del alcance de esta tesis).

Por último, los rastros deben contar con sistemas de control de procesos que le permitan producir canales con la calidad adecuada. En la sección 6.4 que habla sobre el flujo de ganado gordo, se mostraron las variables de calidad en la canal que dependen del manejo en la engorda; las variables de calidad en la canal que corresponden al rastro son:

- Limpieza en el descuerado y trimiado
- Exactitud en los cortes, principalmente en el corte simétrico vertebral
- Enfriamiento de la canal en cuartos fríos
- Color de la carne (en conjunción con engordadores y transportistas de ganado gordo)
- Higiene y asepsia general. Calidad sanitaria

Las dos primeras variables de calidad están en función de la habilidad artesanal de los tablajeros de manipular y cortar la canal como es debido. El enfriamiento es responsabilidad del departamento de logística, ya que en los rastros, los cuartos enfriadores son a la vez centros de almacenamiento. El color oscuro de la carne puede ser provocado por estrés del ganado gordo poco antes de ser sacrificado, por lo que deben de ser cuidadosos en el manejo de ganado los arreadores de ganado y el personal de recepción de mercancía.

La última variable de calidad es la más crítica de todas, ya que de esta depende la salud de los consumidores de carne de bovinos. Los rastros que cuentan con los sistemas sanitarios más avanzados son lo TIF (Tipo Inspección Federal), que cuentan con una serie de procesos cuya finalidad es preservar la calidad sanitaria de la carne. El uso del Análisis de Riesgos en los Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés, Hazard Analysis Critical Control Points) es una excelente auxiliar junto con el control total de calidad (anexo 2, sección A2.7.3).



## **6.6.- Alternativas de mejora en el flujo de carne deshuesada y troceados**

Los eslabones involucrados en el flujo de carne deshuesada y troceados son:

- Empacadoras (salas de despiece aisladas o integradas con rastros)
- Introdutores de canales (solo cuando estos realizan procesos de troceado o corte)
- Minoristas (tiendas de autoservicio, carnicerías y restaurantes)

De estos tres eslabones, los minoristas están fuera del alcance de esta tesis, sin embargo, se mencionarán aspectos relevantes de estos cuando involucren la participación de las empacadoras. Estos son los principales problemas encontrados en el flujo de carne deshuesada y troceados según la ACS:

- Subutilización de salas de despiece (pags. 59, 67, 74, 75 y 76)
- Improductividad en la línea de despiece y troceado (pags. 59 y 75)
- Liquidez forzada por sobre inventarios (pags. 61 y 75)
- Resistencia de algunas empacadoras de usar el sistema "box beef" o carne en caja (pags. 63, 69 y 77)
- Falta de coordinación de la oferta de las empacadoras con la demanda de los minoristas (pags. 62, 63 y 75).

Para establecer las propuestas de mejora, esta sección analizará tres temas de análisis que sirven como herramienta para la mejora continua del flujo de carne deshuesada y troceados:

- Ventajas de usar el sistema "box beef" (carne en caja) Vs. el sistema "Full set" (juego completo)
- Administración de la mezcla de piezas de la canal en sistema "box beef"
- Respuesta Eficiente al Consumo entre empacadoras y minoristas, mediante el uso de sistemas de información electrónica compartida

## Ventaja de usar el sistema “box beef”

El sistema tradicional de venta de carne de bovino es la media canal. Después, con el surgimiento de las empacadoras en serie y las tiendas de autoservicio, comenzó la compra de “full set”, con consiste en vender juegos completos despiezados y empacados de canal a los minoristas. El minorista era responsable de administrar la mezcla de la canal, según la demanda de sus clientes: los consumidores finales de carne.

Actualmente, las tiendas de autoservicio y carnicerías buscan librarse de la administración de la mezcla de la carne, demandando solo los cortes que sus clientes quieren. Los minoristas están dispuestos a pagar un mayor precio a los cortes de carne en caja, en vez de tomar decisiones urgentes sobre el destino que se le debe de dar a los cortes de carne que llevan varios días en almacén y no se han vendido.

Simultáneamente, las importaciones de carne en caja desde Estados Unidos ha aumentado en los últimos años considerablemente (ver figuras A2.16 y A2.17 en el anexo 2). Varios minoristas han aprovechado esta valiosa oportunidad de importar solo los cortes que se necesitan, en vez de comprar juegos completos.

Este nuevo esquema de mercado ha impulsado el desarrollo de empacadoras capaces de administrar inventarios de mezcla de piezas, con el fin de comercializar la venta de carne en caja, obteniendo mayor margen de venta en comparación con las empacadoras o introductores de canales que manejan juegos completos. En la tabla 6.5, se muestra como ejemplo la integración de los precios de venta en canal caliente y en pie de una cabeza gorda que pesa 413.98 kilogramos, según los precios del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados en Nuevo León; obsérvese los márgenes de venta del sistema “box beef” en comparación a la venta en “full set” y ganado gordo. La información técnica de los porcentajes de cada pieza en relación al peso vivo, están dados según Romans (2001).

Como podrá observarse, existe un 7.67% de incremento en las utilidades por utilizar el sistema “box beef”. Sin embargo, en el sistema “box beef” existe el riesgo del sobre inventario de piezas no desplazadas, obligando a la empresa a realizar liquidaciones forzadas de inventario – recuerde que el sistema “full set” es solo bajo pedido, por lo que no existe este riesgo -, además, “box beef” involucra administrar procesos logísticos muy complejos. Ante el probable riesgo por liquidaciones forzadas de inventario, el administrador de la empacadora debe de encontrar el punto de equilibrio de descuentos forzados utilizando la siguiente fórmula:

*Punto de equilibrio / canal = Margen de venta en “box beef” - Margen de venta en “full set”*

Si aplicamos esta fórmula a la tabla 6.5, tenemos:

$$7,063.84 - 6,560.38 = 503.45$$

Esto significa que si una empacadora que maneja el sistema de comercialización “box beef” tiene que recurrir a liquidaciones forzadas como válvula de escape por los sobre inventarios de ciertos cortes, y si en promedio el valor de los descuentos es igual a \$503.45 por canal, entonces para la empacadora es indiferente utilizar “full set” o “box beef”. Si el promedio de descuento es menor al punto de equilibrio, entonces es conveniente utilizar “box beef”; por el contrario, si el promedio de descuentos es mayor al punto de equilibrio, entonces se debe de recurrir al “full set” o mejorar la administración de la mezcla, manejo de inventarios y administración de la demanda.

Además, al usar el sistema “box beef”, se corre el riesgo de agotar rápidamente las piezas más demandadas, defraudando muy probablemente a varios pedidos emitidos por los clientes, lo que a mediano y largo plazo resta competitividad a la empresa por carecer de surtido de mercancía. Sin embargo, este fenómeno es menos frecuente que el sobre inventario, ya que las empacadoras cuentan con niveles de inventario lo suficientemente grandes como para asegurar las existencias de cada pieza en la mayor parte del tiempo.

En las siguientes dos secciones se verán herramientas y metodologías que mejoran la administración de la mezcla de piezas de carne y el flujo de cortes cárnicos y troceados, logrando sentar las bases de un efectivo sistema “box beef” con bajo riesgo de liquidaciones forzadas y agotamientos – en otras palabras, se pretende que el promedio de descuentos por liquidaciones forzadas sea mucho menor al punto de equilibrio y que se cumpla lo más posible con los pedidos de los clientes -.

<b>PESO VIVO:</b>		<u>413.98</u>	<b>PESO CANAL CALIENTE:</b>		<u>252.525</u>		
<b>RENDIMIENTO:</b>		<u>61.00%</u>	<b>PESO CANAL FRIA:</b>		<u>250.00</u>		

TROCEADO	Porcentaje peso vivo	Peso kg	CORTE PRIMARIO **	Porcentaje peso vivo	Peso kg	Precio por kg	Precio total
Cuarto trasero	28.76%	119.059	Piña	14.19%	58.743	\$25.60	\$1,503.83
			Lomo ***	10.85%	44.916	\$32.50	\$1,459.78
			Falda	3.22%	13.330	\$30.00	\$399.90
			Riñón	0.20%	0.828	\$8.00	\$6.62
			Subproducto	0.30%	1.242	\$2.10	\$2.61
Cuarto delantero	32.24%	133.466	Costillar	5.95%	24.632	\$18.60	\$458.15
			Paleta ****	18.48%	76.503	\$24.80	\$1,897.27
			Pecho	5.15%	21.320	\$21.40	\$456.24
			Chamberete	2.35%	9.728	\$17.70	\$172.19
			Subproducto	0.31%	1.283	\$2.20	\$2.82
			Viscera	16.43%	68.016	\$8.20	\$557.73
			Piel	7.50%	31.048	\$10.20	\$316.69
<b>TOTALES</b>	<b>61.00%</b>	<b>252.525</b>		<b>84.93%</b>	<b>351.590</b>		<b>\$7,233.84</b>
				<b>Utilizable</b>	<b>84.93%</b>		

**Precios de integración de venta en diferentes modalidades:  
Venta del engordador, full set y box beef**

	Precio en pie / kg	Precio canal caliente / kg	Precio total	Costos fijos
Precio de venta del engordador	\$14.95	\$24.50	\$6,186.87	
Precio de venta "full set"	\$16.23	\$26.61	\$6,720.38	
Cuota de sacrificio y deshuese				\$160.00
Precio de venta "full set" - cuotas	<b>\$15.85</b>	<b>\$25.98</b>	<b>\$6,560.38</b>	
Precio de venta "box beef"	\$17.47	\$28.65	\$7,233.84	
Costo extra de almacenamiento y maniobras				\$10.00
P. Venta "box beef" - cuotas - costos	<b>\$17.06</b>	<b>\$27.97</b>	<b>\$7,063.84</b>	

**Porcentaje de incremento en el margen de venta por utilizar sistema box beef:** 7.67%

**TABLA 6.5: Ventaja económica de utilizar sistema "box beef" Vs. "full set"**

Los valores están expresados en kilogramos y pesos mexicanos

El full set no incluye la piel, ya que esta se destina a las curtidoras

Fuente de precios del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, abril 2002

\*\* El sistema de corte puede variar, y solo se presenta hasta corte primario

\*\*\* Lomo sin falda y sin riñonada

\*\*\*\* Paleta con pescuezo

### Administración de la mezcla de piezas de la canal en sistema "box beef"

La administración de la mezcla (de piezas de carne) es una ciencia que aplica los fundamentos de logística, administración de la demanda y ciencia de la carne, con el fin de optimizar los procesos de producción manejo, de inventarios y distribución en empacadoras con sistema "box beef". Por lo tanto, la administración de la demanda es el instrumento para minimizar los descuentos por liquidaciones forzosas y maniobras innecesarias que generan pérdidas.

El comportamiento estocástico de la demanda de los cortes de carne promueve uno de los mayores obstáculos para administrar la mezcla en el sistema "box beef", trayendo como consecuencia altos riesgos. Sin embargo, es posible pronosticar y minimizar el riesgo en la implementación de "box beef", utilizando herramientas de administración de la demanda, control de inventarios y (desde luego) la Administración de la Cadena de Suministros.

A continuación se presenta un algoritmo para detectar, monitorear y optimizar las variables a considerar para optimizar la comercialización por "box beef", modelando los patrones variables de demanda, los niveles de inventario y la recurrencia y magnitud de liquidaciones forzosas en las empacadoras. Se pretende también, identificar factores críticos de éxito para el fortalecimiento logístico e integral de las empacadoras.

### 1.- Administración y pronóstico de la demanda:

Primeramente, es necesario pronosticar la demanda de carne a mediano y largo plazo, en canal, por troceado y por corte; además se debe de conocer los precios futuros, y la variabilidad de la demanda. Según la investigación de campo, se detectó que la demanda de la carne sigue los siguientes patrones de comportamiento:

- Aleatorio: la demanda de la carne general y por cada corte es un proceso altamente estocástico o irregular.
- Estacional: depende de las estaciones del año; por ejemplo, en cuaresma disminuye el consumo de carne, y en diciembre aumenta considerablemente.
- Ligera tendencia positiva: por lo general, el consumo de alimentos es proporcional a la población mundial; conforme vaya creciendo la población, el consumo de carne irá en ascenso. Se espera que para el año 2007 se incremente la producción de carne de res en un 33% con referencia a 1999 (Harlan, 1999).

Para el pronóstico de la demanda, se pueden seguir métodos de juicio como la investigación de mercados, opiniones ejecutivas o método de Delphi (Krajewski, 2000). La investigación de mercados, puede arrojar información valiosa sobre las tendencias de los gustos del consumidor hacia la carne de res, y puede ofrecer información valiosa a la planeación estratégica, sin embargo, el alcance de esta tesis no contempla el área de agonegocios.

Aunado con los métodos de juicio, se deben de seguir métodos cuantitativos basados en el historial de ventas de la misma empresa, identificando tendencias y patrones de demanda. Si la empresa lleva poco en el mercado, se puede utilizar datos históricos de empresas del mismo giro de la localidad, con una visión un poco más austera. Para estos pronósticos basados en datos históricos, se debe de utilizar el método de patrones estacionales, acompañados de pronósticos por promedios móviles ponderados o suavización exponencial. Si bien existe la tendencia del incremento de la demanda en la carne de bovinos, las empacadoras deben de ser prudentes en augurar alzas en los pronósticos de ventas, ya que este crecimiento en la demanda, puede ser satisfecho por nuevas empacadoras o por importaciones de carne desde Estados Unidos de América, y no necesariamente por incremento de la producción de las empacadoras locales existentes.

Obtener el pronóstico de ventas promedio no es suficiente, se debe también de conocer la variabilidad, y en la medida de las posibilidades, obtener la distribución de probabilidad de la demanda para las canales, troceados, y cada corte o sub-producto del proceso de despiece. Esta información se puede obtener con los mismos datos históricos de ventas, aplicando herramientas estadísticas como histogramas, transformaciones y pruebas de bondad de ajuste. Para fines logísticos, las ventas e inventarios se miden principalmente por piezas (no por kilogramos), ya que los pedidos son emitidos por lo general de esta forma, especificando el rango de peso por pieza como especificación; desde luego, el sistema de pago está en función del peso; por lo tanto, en las empacadoras se piden piezas, y se pagan kilogramos.

Finalmente se debe de pronosticar el precio de venta de cada producto por temporada suponiendo que no se recurrirán a los descuentos, analizando factores como la inflación, pronóstico de importaciones y otros indicadores económicos y financieros. Se debe de tener cuidado de equilibrar los diferentes precios de cada corte, de tal manera que la demanda de cada corte sea aproximadamente proporcional a múltiplos exactos de cada canal.

### 2.- Análisis de sensibilidad entre incrementos temporales de la demanda, y liquidaciones forzosas de inventario

Todo introductor o administrador de una empacadora, conoce el riesgo del sobre inventario de producto terminado al utilizar el sistema "box beef", y sabe que la válvula de alivio para deshacerse del exceso de



inventario son los descuentos forzosos que merman la rentabilidad del negocio. Un conocimiento adecuado de los fenómenos estocásticos de la demanda, que afectan directamente el control del inventario, minimizaría la probabilidad de recurrir a estos descuentos forzosos; sin embargo, dada la naturaleza del "box beef", por más cauteloso y preciso que sea el pronóstico, frecuentemente será necesario aplicar descuentos a los cortes.

Se recomienda que la empresa pronostique alguna función, que determine una posible demanda dado el precio de venta, partiendo de la base del precio y demanda estándar de cada corte o sub-producto del despiece. Esta función tiene la forma: **Demanda = f(precio)**, y puede ser una función tabulada o matemática (Casavant, 1999). Una forma de modelar matemáticamente un pronóstico de demanda dado un descuento es:

$$D = d(Pb/Pv)^x$$

Donde **D** es la demanda pronosticada al aplicar un descuento, **d** es la demanda estándar, **Pb** es el precio base estándar, **Pv** es el nuevo precio de venta (descuento), y **x** es una constante. Para diseñar el modelo con valores reales, se debe encontrar el valor de **x** que mejor represente una serie de datos históricos de ventas por descuento, o por un estudio de mercado preliminar; una vez obtenida esta información, se construye el modelo iterando diversos valores de **x**, hasta encontrar alguno que minimice el error o desviación. Se pueden usar modelos de regresión no lineal para tal efecto.

Con esta función matemática, se puede obtener la función de elasticidad de la demanda, que es la razón de cambio de la demanda entre el precio de venta. La elasticidad es un parámetro que sirve para estimar cambios en la demanda, dado un cambio en el precio de venta. Sea **E** la elasticidad en la venta de productos cárnicos, entonces, matemáticamente se tiene:

$$E = dD/dPv = D'(Pv)$$

$$E = -(x)(d)(Pb)^x / (Pv)^{x+1}$$

### 3.- Análisis estocástico de los niveles de inventario de cada pieza a través del tiempo

En este punto se compaginan la producción de la sala de despiece con la demanda, quedando momentáneamente ignorada la capacidad instalada de los cuartos fríos. Si bien este punto no es indispensable en el análisis de la toma de decisiones (ya que no puede ser ignorada la capacidad de almacenaje), es muy útil para apreciar el comportamiento irregular de la demanda a través del tiempo, y su impacto en los niveles de inventario. En este tipo de análisis, por lo general se considera la producción y el abastecimiento como determinísticos (dados por el programa de producción visto en la sección 6.5 del flujo de canales), ya que por lo general, las empacadoras tienen facultades para especificar el volumen de despiece en un período de referencia determinado.

Una opción para este tipo de análisis, es el uso de teorías de líneas de espera o simulación, para modelar los niveles de inventarios a futuro de cada corte; la variable de estado a monitorear será el nivel de inventarios promedio; si se usa simulación, es recomendable que se haga lectura de esta variable hasta que se llegue al estado estable. En la figura 6.12, se representa un esquema que reduce este análisis.

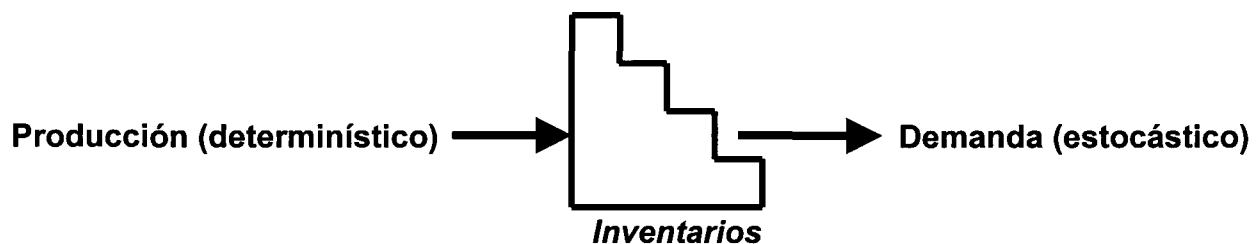


FIGURA 6.12: Modelo de inventarios de producto terminado (cortes cárnicos o troceados), dado un nivel de producción y la demanda.

Una vez hechas las corridas de simulación o el análisis estocástico por líneas de espera, se deberá de analizar el comportamiento de la demanda y el nivel de inventarios a través del tiempo para cada pieza -para más información sobre modelos estocásticos y simulación, vea Azarang (1998) y Banks (1999)-.

#### 4.- Definición del límite físico de inventarios, y el punto de liquidez forzosa de inventarios

El ejemplo expuesto en el punto número tres, si bien no sirve como referencia para apreciar el comportamiento potencial de los inventarios a través del tiempo, es en realidad una utopía en las empacadoras de Nuevo León, que manejan coberturas entre dos y cuatro días, en algunos casos máximo seis días (según la investigación de campo). Existen administrativamente dos restricciones que impiden este desbordamiento ilimitado de los inventarios:

- Cuando llegan los inventarios de un corte en particular, a cierto nivel que pueda alarmar al sistema logístico o financiero, se procede liquidar los inventarios ofreciendo la carne con descuentos forzosos, lo que provoca un estímulo para subir la demanda, y reajustar los niveles de inventario (según la elasticidad de la demanda)
- Cuando el volumen total de carne en la planta está a punto de saturar los cuartos fríos (o peor aún, cuando ya los saturó), la empacadora procede a reducir o suspender los volúmenes de producción, trayendo como consecuencia una baja en la productividad, y un incremento en los costos fijos en proporción a los costos variables de operación; además, es necesario realizar descuentos forzosos aún más drásticos.

Son precisamente estos pormenores, la principal fuente de riesgo de las empacadoras que utilizan el sistema "box beef", además de un mayor costo de almacenaje, mayor consumo de energía eléctrica y la posibilidad de no poder surtir pedidos a algunos clientes por agotamientos (cuando los inventarios llegan a cero).

El límite físico de los cuartos fríos ya está dado por su capacidad instalada, tan solo se debe establecer un *límite máximo de seguridad* ligeramente por debajo de la capacidad de almacenaje total, de tal manera que el siguiente lote de producción, no tenga la posibilidad de saturar la planta, o de dejar mercancía sin posibilidad de refrigerar. Como cada pieza o corte tiene pesos, tamaños y formas diferentes, se recomienda establecer un sistema de ponderación para el cálculo de volúmenes totales en inventario, en función del espacio que ocupan en los cuartos fríos. Por ejemplo, en los troceados, la piña y el lomo (que tienen pesos semejantes), se les puede asignar un valor ponderado de uno, mientras que el cuarto delantero (que pesa 55% más que estos dos aproximadamente) se le puede asignar un valor ponderado de 1.55 para cada pieza.

Para calcular el nivel de inventario máximo de descuentos forzosos para cada corte, se puede desarrollar por lo pronto, estimando la cobertura de inventario máxima deseada (que puede ser entre tres y seis días por ejemplo); si se multiplica la cobertura máxima, por la demanda promedio de esa pieza en particular, se obtendrá el límite máximo de inventario de descuentos forzosos. Más adelante, se recalculará este valor, en función de otras variables con procedimientos iterativos.

En el caso que la planta aún no exista, y se desee planear y diseñar su capacidad y layout, se puede proponer un diseño estándar que permita coberturas máximas totales de una semana por ejemplo; más adelante, se recalculará también este valor, en función de otras variables.

#### 5.- Análisis estocástico del nivel de inventarios con las restricciones de capacidad y liquidez de inventarios.

Una vez que estén establecidos los límites máximos de inventarios, se establece un precio de venta para cada corte, con su respectivo precio de descuento (en caso de sobre-inventario), de tal manera que se estimule la demanda de ese producto. Más adelante, se recalcularán estos precios de descuento por medio de iteraciones.

Ahora se procede a realizar un análisis estocástico con simulación, involucrando a todas las variables, solo que esta vez se incluirán en el modelo las siguientes restricciones:

- Al llegar al límite de inventario máximo por descuento forzoso en cada pieza, se procede a incrementar la demanda en respuesta a los descuentos propuestos (liquidez de inventarios)

- Al llegar al límite máximo total (cerca de la capacidad física de los cuartos fríos), se procede a incrementar la demanda en respuesta a los descuentos masivos generalizados, reduciendo el volumen de despiece para las próximas jornadas, de tal manera, que se procese una cantidad de canales igual a la diferencia de la capacidad total de la empacadora, menos el inventario actual. Recuerde que el sistema de medición para este punto son los valores ponderados por pieza.
- Una vez que el nivel de inventarios se ha restaurado, los parámetros de la demanda, los precios de venta y la producción de la planta volverán a la normalidad.

En este análisis se deben de involucrar todas las piezas del rastreo, y ver el comportamiento global de las variables de estado a través de las corridas de simulación, en función de las variables independientes de decisión, acorde al valor de los parámetros constantes o restricciones.

#### 6.- Iteración de las variables de decisión en busca de la optimización

Una vez llevado a cabo los cálculos anteriores, se deben de iterar varias corridas más con los mismos modelos de simulación, modificando las variables de decisión (input), de tal manera que se obtenga el mejor escenario posible para el negocio. Es recomendable hacer varias repeticiones de simulación, con el fin de incrementar la confiabilidad del proceso. Las variables de decisión a iterar son:

- Los límites máximos de inventario por liquidaciones forzadas
- El precio de descuento al haber sobre – inventario (que a su vez provoca un incremento en la demanda)
- La producción diaria (canales procesadas)
- El límite de seguridad máximo de inventario permitido (según la capacidad instalada de los cuartos fríos)
- La capacidad instalada de los cuartos fríos (solo para aquellos que deseen arrancar con el diseño de una nueva empacadora)

En cada iteración, se debe de contemplar los diferentes escenarios o variables de respuesta (output), con el fin de determinar la opción factible que maximice la rentabilidad del proceso, y minimice el riesgo. Las variables de respuesta a analizar son:

- Inventarios promedios totales y por producto
- Coberturas promedios totales y por producto
- Número de veces que no se satisfizo algún pedido por agotamientos de inventario
- Número de veces que se tuvo que recurrir a liquidaciones forzadas
- Pérdida de integración de venta total, por todos los descuentos llevados a cabo
- Veces que se disminuyó el volumen de despiece en la sala de deshuese por sobre inventario
- Costos de almacenamiento y energía eléctrica
- Falta de liquidez, y otros indicadores financieros relacionados con la administración de inventarios
- Depreciación de las instalaciones a futuro, su impacto en el flujo de efectivo y valor presente neto (en el caso de diseño de nuevas empacadoras)
- Integración de venta de la canal
- Utilidad bruta de la empacadora

En otras palabras, el proceso de iteración consiste en hacer varias corridas, haciendo las siguientes preguntas:

*¿Qué sucede con las variables de respuesta si se modifica(n) cierta(s) variable(s) de decisión? ¿el sistema mejora, empeora o se mantiene sin cambios significativos?*

#### 7.- Evaluación y optimización en el sistema “box beef”

Una vez encontrado el escenario óptimo por iteración, se puede calcular el costo logístico “extra” por usar el sistema “box beef”, y la pérdida por descuentos forzados y paros en línea de despiece por posibles exceso de inventarios. Con estos valores se compara el precio de venta del “full set” en el mercado, con la integración de venta de la canal vendida bajo el sistema “box beef”, con sus respectivos costos, riesgos y descuentos

forzoso; paralelamente se deben de comprar el nivel de descuento forzoso esperado por canal, con el punto de equilibrio visto en la anteriormente. Si se hace una buena planeación logística de la empacadora, y si se enfoca el negocio hacia los clientes que piden la carne en caja, muy probablemente se deduzca como mejor opción el sistema “box beef”, ya que ofrece precios de venta mayores.

También es recomendable, que se contemple y aplique un límite de “alerta” del inventario de cada corte, en el cual se deba de hacer una campaña exhaustiva de ventas; en otras palabras, las empresas no deben de permitir que la variabilidad de la demanda juegue con ellas caprichosamente, es necesario desarrollar un sistema de ventas eficiente, que incremente el esfuerzo y las estrategias de comercialización ante la señal de “alerta” – en esta tesis no se profundizará sobre temas relacionados con la mercadotecnia -.

La variabilidad de la demanda de las tiendas de autoservicio y carnicerías hacia las empacadoras e introductores de canales, da como resultado el *efecto látigo*. Primeramente, cada tienda de autoservicio tiene cierta variabilidad en la demanda proveniente de los consumidores finales de la carne de res (**VarT**), que a su vez se trasmina en una mayor variabilidad en la demanda de cortes cárnicos a la empacadora (**VarE**). El efecto látigo de esta relación esta dado por el cociente (Simichi –Levi, 2000):

$$\text{Efecto látigo} = \text{VarE} / \text{VarT}$$

Este cociente es por lo general mayor a uno, ya que la teoría del efecto látigo manifiesta que la variabilidad en la demanda se incrementa conforme se avanza hacia atrás en la cadena de abastecimientos, por lo que se concluye: el efecto látigo es uno de los principales responsables de la irregularidad en la demanda de cortes cárnicos. Si bien la variabilidad en la demanda y el efecto látigo es muy crítico en una empacadora con sistema “box beef”, también tiene su repercusión en “full set”, aunque en menor escala, ya que al presentarse sobre-inventario en “full set”, se puede disminuir libremente el proceso de despiece, acorde a los pedidos anticipados de los clientes.

En la siguiente sección se propondrán alternativas de mejora que disminuyan el efecto látigo, mediante la coordinación de la oferta y demanda entre empacadoras de carne y los minoristas. Simultáneamente, se verá como estas alternativas son también actividades de servicio post – venta que dan mayor valor agregado al producto de venta de las empacadoras: la carne de bovino.

### Respuesta Eficiente al Consumo

La Respuesta Eficiente al Consumo o ECR (de sus siglas en inglés, Efficient Consumer Response), es una metodología muy utilizada entre tiendas de autoservicio y sus proveedores, por lo que es una alternativa de mejora en el flujo de carne deshuesada y troceados, ya que ofrece dos principales ventaja:

- ⇒ La empacadora otorga un mayor nivel de servicio a la tienda de autoservicio y al consumidor, ofreciendo los cortes que se demandan en el lugar adecuado (el anaquel), tiempo adecuado (siempre disponible), cantidad adecuada (siempre suficiente) y la calidad esperada (según las características de calidad de la carne).
- ⇒ La empacadora puede manipular con mayor eficiencia las operaciones logísticas y la administración de la demanda, mediante el acceso a información más oportuna, trayendo como consecuencia final:
  - Disminución del efecto látigo
  - Disminución del nivel de inventario de producto terminado en la empacadora
  - Mejor control de la demanda
  - Mejores herramientas para tomar decisiones oportunas sobre la administración de la mezcla de cortes
  - Disminución de los descuentos por liquidaciones forzosas de inventario
  - Mayor liquidez, rentabilidad y competitividad en la empacadora

La Respuesta Eficiente al Consumo requiere de la aplicación de metodologías relacionadas con la ACS como el Inventario Administrado por el Proveedor o VMI (de sus siglas en inglés, Vendor Managed Inventory), Posponer (Postponement), Intercambio Electrónico de Datos o EDI, Administración de categorías, y las ciencias básicas dela logística como manejo de inventarios, distribución y administración de la demanda. En la

figura 6.13 se observa el modelo de ECR entre empacadoras de carne y tiendas de autoservicio, del cual se hará mención a lo largo de esta sección.

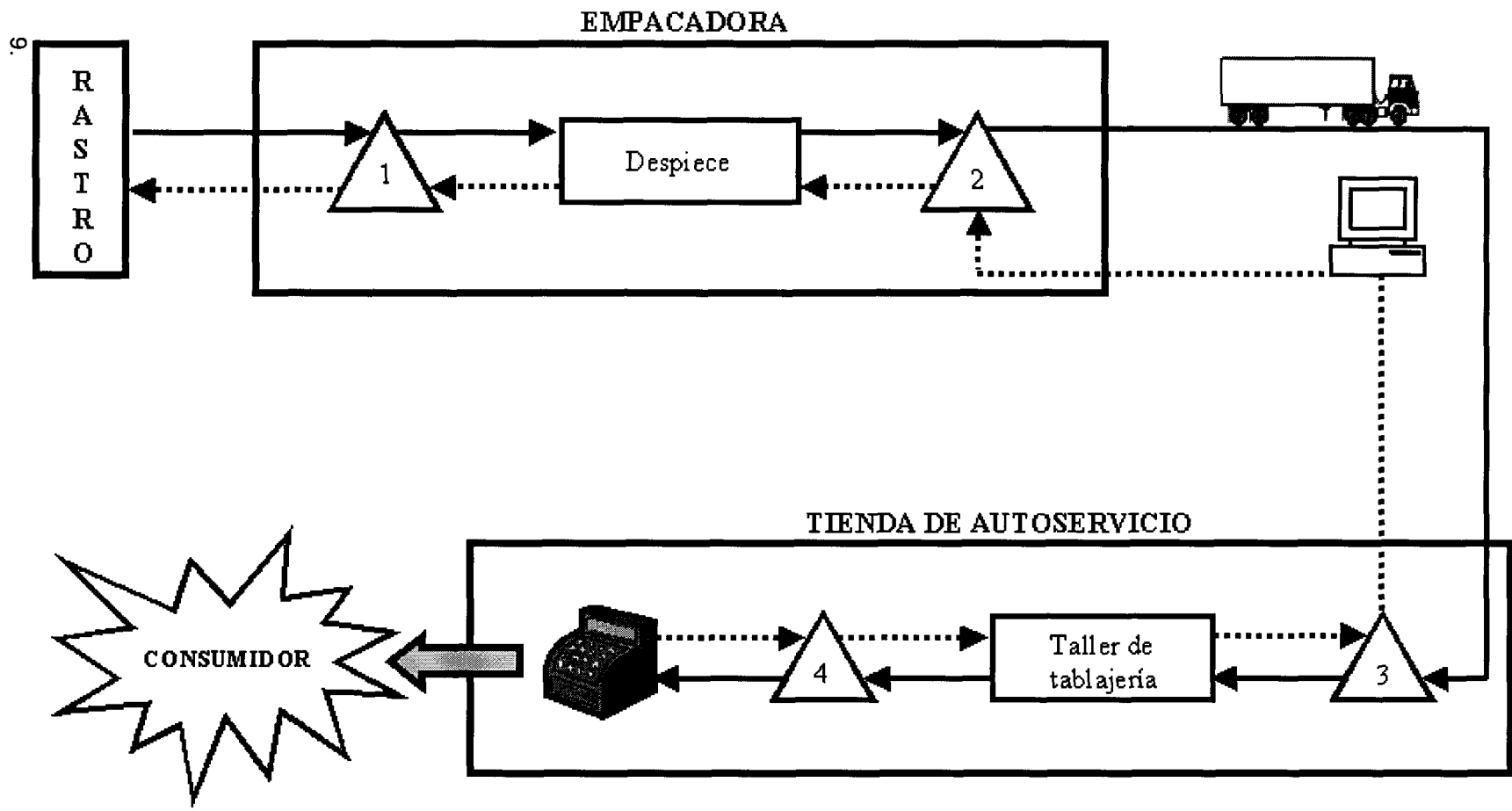
En este esquema de operación, la empacadora es responsable de todo el proceso hasta antes de la operación de cobro a los consumidores en la caja registradora; la empacadora no solo administra y opera las instalaciones de la sala de deshuese, sino que también es responsable del flete, la recepción de carne en la tienda, el taller de tablajería, la administración del anaquel de carnes y el sistema EDI (representado en la figura 6.13 por las flechas discontinuas y la computadora).

La tienda deberá de asignarle el espacio físico a la empacadora en dónde pueda recibir la carne, instalar el taller de tablajería y el anaquel para la venta de carne al público; por su parte, la empacadora deberá de contar con una cuadrilla de tablajeros dentro de la tienda (pero en la nómina de la empacadora). La forma en que opera el sistema de información EDI en este modelo de ECR, se menciona en la siguiente secuencia de pasos:

1. El sistema de información deberá de estar interconectado con todos los eslabones internos y externos de la cadena de suministros de rastro y empacadora (incluyendo a las cajas registradoras), deberán de estar administrados por un servidor inteligente.
2. Cada eslabón deberá de registrar en el sistema sus movimientos de entrada y salida de inventario, así como procesamiento de órdenes de trabajo. Por su parte, el sistema debe mostrar los niveles de inventario de cada eslabón, y dar “señales” de traspasos de carne o emisión de órdenes de trabajo.
3. Cuando un consumidor compra un producto de carne de bovino, al pasar por la caja registradora se debe de mandar una “señal” de salida de producto al servidor y al taller de tablajería en la tienda.
4. Dado un punto de reorden para cada pieza o corte de carne en anaquel, los tablajeros de la tienda deberán de surtir los anaqueles según la política de inventarios, tomando carne del almacén de recepción de la tienda, y realizando los cortes secundarios o porcionados necesarios para su exhibición en anaquel.
5. Los tablajeros de la tienda deberán de mandar “señales” al sistema EDI con las órdenes procesadas y la salida de inventario del almacén de recepción en tienda que se dirige al anaquel. Esta información deberá de dirigirse al servidor del sistema y al responsable de logística en las instalaciones de la empacadora (vía Internet).
6. El responsable de logística de la empacadora deberá de monitorear el nivel de inventarios de carne de la(s) tienda(s) de autoservicio, y recibir las “señales” de salida de inventario de los almacenes de recepción de las tiendas. Dado el punto de reorden para cada corte de carne – establecido según política de inventarios -, el responsable de logística deberá de aplicar la metodología de Inventario Administrado por el Proveedor o VMI (por sus siglas en inglés, Vendor Managed Inventory), mediante la realización de dos actividades centrales:
  - Programar las rutas de distribución y entrega de pedidos según la capacidad de operación de la flotilla de la planta
  - Surtir la mercancía necesaria a la(s) tienda(s), tomando el producto terminado de la bodega de cortes de la empacadora.
7. Cada salida de inventario del almacén de cortes cárnicos deberá de ser registrada al sistema EDI por el responsable de logística o por el responsable de facturación. La “señal” deberá de ser enviada al servidor.
8. El responsable de logística deberá de analizar la situación integral del flujo de carne, el nivel de inventario de cada almacén y la composición global de la mezcla de piezas. Posteriormente, si el responsable de logística identifica factores que puedan poner en riesgo la administración de la mezcla

---

\* El sistema de ruteo a costo mínimo se puede resolver con el problema del agente viajero, y la asignación de carga a cada vehículo se resuelve con modelos de asignación de recursos y tareas. Para los lectores interesados, se puede consultar libros de investigación de operaciones o de logística (*Ballou, 1999; Krajewski, 2000; Davis, 1986; etc.*)



INVENTARIOS:

1 - Canales 2 - Cortes en la empacadora 3 - Cortes en los cuartos de recepción de la tienda 4 - Cortes en anaquel

FIGURA 6.13: ECR en empacadoras y tiendas de autoservicio. Las líneas continuas representan el flujo de materiales. Las líneas discontinuas representan el flujo de información.

de cortes, propondrá medidas de prevención o contingencia a corto y mediano plazo, dirigidas al director general de la empacadora, mediante el uso de EDI.

9. En caso de existir algún riesgo en la cadena de suministros, el director general, en coordinación con los responsables de logística, ventas, coordinación de cuadrillas en tiendas, producción, abastecimiento y finanzas, tomará las decisiones pertinentes de contingencia, según el riesgo detectado por el responsable de logística.
10. Una vez tomada(s) la(s) decisión(es), el responsable de logística registrará en el sistema de información las necesidades de producción de la sala de despiece y los requerimientos del almacén de canales.
11. El responsable de la sala de despiece procederá a ejecutar las órdenes de troceado y deshuese, y dará informe por el sistema electrónico cuando estas se hayan llevado a cabo, y los cortes de carne hayan sido almacenados en la bodega de cortes cárnicos.
12. Con esta misma señal, quien sea el responsable de surtir las canales a la empacadora (materia prima), deberá de proceder con el abastecimiento, ya sea comprando la canal a introductores externos, o extrayéndola del rastro adjunto si es el caso.
13. Deberá de haber un responsable de la instalación, administración y mantenimiento del sistema electrónico de información EDI.

Con este sistema, la empacadora se *responsabiliza* ante la tienda de autoservicio de mantener el surtido de carne en anaquel a la tienda con la calidad adecuada. Una forma en que la empacadora puede participar más en la satisfacción del consumidor final, es mediante la *Administración de Categorías*; es decir, cada diferente tipo de corte de carne, porcionado o alimento procesado, es una categoría dentro del surtido de la tienda. El departamento de mercadotecnia de la empacadora debe de monitorear constantemente el mercado de carne de bovino identificando los gustos y preferencias del consumidor, con el fin de desarrollar nuevos productos y analizar la vida útil de los cortes existentes.

Este sistema ECR cuenta con los requisitos mínimos indispensables. Para mejorar el desempeño de este modelo propuesto, se pueden añadir al sistema las siguientes herramientas de operación:

- Intercambio Electrónico de Fondos: Una vez establecidas las bases jurídicas y financieras de pago, se puede emplear el mismo sistema EDI para realizar operaciones de pago de tienda a empacadora.
- Lector de código de barras: Para hacer más fluida la operación del personal operativo, se pueden emplear etiquetas de código de barra a cada empaque de carne, con el fin de registrar automáticamente las entradas y salidas de inventario al sistema electrónico de datos a través de la cadena de suministros.
- Control de calidad: El mismo sistema EDI puede ser utilizado para capturar y monitorear la calidad de la carne a través de la cadena de suministros. El personal involucrado en los procesos de calidad en la empacadora o en la tienda, deberá de atender oportunamente problemas de calidad registrados en el sistema.
- ERP: El sistema EDI puede ser una extensión del sistema computarizado del ERP, con el fin de consolidar el flujo externo de materiales con producción y compras.
- Posponer (Postponement): Para hacer más eficiente el manejo de la mezcla de los diferentes cortes de carne en "box beef", las empacadoras pueden utilizar los talleres de tablajería de las tiendas de autoservicio para "*posponer*" los cortes de carne. Debido a que del troceado se puede obtener diferentes patrones de corte primarios, es recomendable en muchos casos, "*posponer*" el proceso de corte primario, hasta que se conozca con exactitud la demanda a corto plazo del consumidor y los niveles de inventario en los anaqueles de carne. Por ejemplo, del lomo se pueden obtener los cortes americanos (T-bone, chuletón y srilón), o los cortes españoles (filete, puntas de filete y recorte fino),

pero no se pueden obtener los dos al mismo tiempo; en vez de pronosticar la demanda de T-bone, chuletón, sirlón, filete, puntas de filete y recorte, se pueden embarcar los lomos a los talleres de tablajería de las tiendas de autoservicio, y según la demanda de cada uno de los diferentes cortes del lomo, se procede en el mismo taller, a proceder con el sistema de corte que más convenga al manejo de la mezcla, mejorando el equilibrio de la mezcla de piezas.



## 7.- CONCLUSIONES

### 7.1.- Integración de la investigación

El sistema agroindustrial de bovinos de carne en Nuevo León y el resto de México, debe de adoptar estructuras de negocio, que le permita competir frente los mercados internacionales de carne, y prevalecer sosteniblemente en el mercado, demostrando eficiencia en sus procesos, y calidad en sus productos. Para implementar estas estructuras de negocio, los ranchos, engordas, rastros, empacadoras e intermediarios, necesitan activar sistemas de mejora continua en el área de compras, administración de inventarios, control de la producción, distribución y administración de la demanda, y manejo de la tecnología de información, bajo el enfoque de la Administración de la Cadena de Suministros. En la tabla 7.1, se muestra con cuadro sinóptico con el resumen de las principales alternativas de solución y mejora en el sistema agroindustrial de bovinos de carne en función de la ACS. Este cuadro es ofrece soluciones a la situación problemática expresada en el capítulo 5 (particularmente la tabla 5.2 en la página 75); a su vez, el capítulo 5 es producto del diagnóstico de los resultados de la investigación de campo del capítulo 4.

El proceso de integración de la investigación se desarrolló en cuatro etapas:

1. Seguimiento de la metodología mediante el uso del cuestionario de investigación (capítulo 3 y anexo 4)
2. Exploración de los resultados del cuestionario de investigación (capítulo 4)
3. Diagnóstico y evaluación del sistema agroindustrial de bovinos de carne (capítulo 5)
4. Alternativas de mejora en el sistema agroindustrial de bovinos de carne (capítulo 6)

A lo largo de este trabajo de investigación, se explicaron varios problemas que afectan a la cadena de suministros con el fin de argumentar propuestas de mejora, integrando los cuatro puntos de integración de la investigación. Para exponer con mayor claridad este proceso de integración, se explicarán a continuación dos ejemplos particulares: problemas de calidad por alta variabilidad en el ganado flaco y problemas de inventario y administración de la mezcla en empacadoras.

#### PROBLEMAS DE CALIDAD POR ALTA VARIABILIDAD EN EL GANADO FLACO (EJEMPLO 1)

1.- Seguimiento de la metodología mediante el uso del cuestionario de investigación: Las preguntas relacionadas con este tópico se encuentran en el anexo 4, y son aquellas involucradas con la variabilidad de las características de calidad del ganado flaco (peso, raza, sexo y condición), el corte de ganado, condiciones de compra – de ganado flaco y sistemas de información compartida (preguntas 2.10, 2.15, 2.17, 3.4, 3.5, 3.11, 3.15, 5.2, 5.3 y 5.4 del anexo 4)

2.- Exploración de los resultados del cuestionario de investigación: Los lotes de ganado flaco son muy heterogéneos entre sí, ya que existen deficiencias en los canales de comercialización. La mayoría de los ganaderos venden lotes completos de ganado sin cortar bajo la modalidad “o todo, o nada” (pag. 47). Varios lotes de venta de los ganaderos se juntan para formar un lote de venta del acopiador o intermediario, aumentando aún más la variabilidad de las jaulas de ganado flaco (pag. 48). El 100% de los engordadores entrevistados afirmó que la calidad del ganado flaco no cumple con sus expectativas de producción, ya que los lotes son sumamente heterogéneos (pag. 56)

3.- Diagnóstico y evaluación del sistema agroindustrial de bovinos de carne: Dos de los problemas que aquejan al sistema agroindustrial de bovinos de carne es la alta variabilidad del ganado flaco (pag. 73) y la falta de segmentación del mercado de becerros (pag. 76); uno de los propósitos que persigue ACS es crear las condiciones estratégicas para que el producto se ofrezca con la calidad deseada, por lo que en el segundo de los 17 parámetros de evaluación de la cadena de suministros (pag. 81) establece como característica esencial en la cadena de bovinos de carne, una alta dispersión en las variables de calidad de los productos. Con una abasto de lotes sumamente heterogéneos, los engordadores están obligados a realizar complejos y costosos sistemas de corte de ganado, tolerando incluso cabezas fuera del criterio de calidad de la engorda (pag. 73); además, por

	<b>Abastecimientos</b>	<b>Inventarios</b>	<b>Producción</b>	<b>Distribución</b>	<b>Información</b>
<b>Rancho ganadero</b>	Alianzas entre ganaderos para obtener insumos más baratos, de mayor calidad y siempre disponibles.	Preparación técnica para el manejo de potreros y agostaderos. Programa de contingencias contra sequías. Adecuados canales de comercialización que permitan la venta oportuna de ganado flaco.	Preparación técnica para ajustar el intervalo entre partos a un año, con el fin de regular el flujo de ganado y disminuir su variabilidad. Coordinación con otros ganaderos para regular los ciclos productivos según la demanda.	Alianzas entre ganaderos y engordas. Utilizar consolidadoras para la venta de ganado flaco, con el fin de coordinar la oferta con la demanda, estandarizar los criterios de calidad y evitar exceso de intermediarios.	Empleo del comercio electrónico para la compra – venta de ganado flaco, administrado por la consolidadora de los ganaderos. Servicio de captura de datos para los ganaderos que no cuentan con equipo de cómputo.
<b>Intermediario de ganado flaco</b>	Coordinar los esfuerzos de comercialización y distribución de ganado flaco con los ganaderos. Cooperar en el discernimiento de la variables de calidad y en la consolidación entre oferta y demanda. Eliminar el exceso de intermediarios y el uso de "acopiadores"	Cooperar en la administración de los centros consolidadores de ganado flaco, con el fin de programar traspasos de "Cruce de Andén".	<i>No hay sistemas de producción.</i>	Coordinar los esfuerzos de compra y acopio de ganado flaco con los engordadores. Cooperar en el discernimiento de la variables de calidad y en la consolidación entre oferta y demanda. El destino final del ganado flaco debe ser un engordador, y no otro intermediario.	Cooperar en la administración del sistema electrónico de compra – venta de ganado, aportando información sobre la oferta o demanda de ganado flaco en otras zonas ganaderas u otras uniones de engordadores externas a la alianza estratégica entre ganaderos y engordadores.
<b>Materias primas para la alimentación</b>	Alianzas estratégicas con agricultores, cooperativas agrícolas, forrajeros y agroindustria. Plan de abasto para el período interestacional de granos. Asignación de grandes volúmenes de compra. Sistema de importaciones eficiente. Manejo de instrumentos financieros que aseguren a la empresa.	Definición de qué eslabón(es) almacenarán cuánto tiempo el inventario. Los eslabones cuya vocación no sea el almacenamiento del inventario a lo largo del período interestacional, deberán de diseñar un programa del tipo "jalár" en sus bodegas de grano, usando PR.	<i>No hay sistemas de producción.</i>	Alianzas estratégicas con los engordadores. Servicio de respuesta rápida y eficiente a los engordadores, de tal manera que estos puedan delegar en la comercializadora el proceso de abasto confiable de insumos con alta rotación de inventarios y baja cobertura.	El sistema de abasto de insumos y la administración de inventarios en las bodegas de las plantas de alimento en las engorda, pueden ser administrados por un sistema EDI con VMI por parte de la comercializadora.
<b>Engorda intensiva</b>	Alianzas estratégicas entre engordas y ranchos ganaderos, consolidando el flujo de ganado flaco conforme a la demanda de los corrales en lo que respecta a volumen y calidad. Alianzas estratégicas entre engordas y comercializadoras de materias primas para la alimentación, asegurando el abasto seguro.	Manejar el inventario de los corrales con "casa llena". Disminuir la cobertura de granos y forrajes mediante el aseguramiento oportuno de la abasto.	Homologar los lotes de compra de ganado flaco, con el proceso de corte de ganado para la producción. Establecer los días adecuados de engorda para cada corral, sincronizando la producción con el programa de ventas, y eliminando la especulación a corto plazo. Sistema "jalár" en planta de alimentos.	Alianzas estratégicas con rastros, empacadoras, minoristas y (dado el caso) con los introductores de canales, de tal manera que se pueda consolidar a corto, mediano y largo plazo el volumen del flujo de ganado y la estandarización en la calidad de las canales. Eliminar el exceso de introductores de canales.	Sistemas de información electrónica compartida entre engordadores, rastros, empacadoras e introductores (comercio electrónico o EDI). Calendario electrónico de producción y comercialización de ganado gordo a corto y mediano plazo.
<b>Introduccion de canales</b>	Alianzas estratégicas con rastros, empacadoras, minoristas y engordadores, de tal manera que se pueda consolidar a corto, mediano y largo plazo el volumen del flujo de ganado y la estandarización en la calidad de las canales. Coordinación con los rastros públicos (maquila) sobre el programa de plazas de sacrificio.	Si se maneja venta en canal o "full set", sacrificar bajo pedido, con coberturas menores a dos días. Si maneja "box beef", utilizar técnicas de administración de la mezcla en coordinación con la demanda de los minoristas.	Si el introductor contempla realizar procesos de troceado o corte de carne, en vez de trocear en un pasillo del rastro, es preferible que se formen empacadoras anexas a los rastros públicos, con el patrocinio de una asociación de introductores, la expansión del rastro, o la participación de terceros.	Alianzas estratégicas con los minoristas, con el fin de coordinar los requerimientos de los minoristas con el abasto del introductor de canales (volumen, calidad y mezcla). Empleo del sistema de comercialización "box beef" para tener mayor margen de venta.	Sistemas de información electrónica compartida entre engordadores, rastros, empacadoras y minoristas (comercio electrónico o EDI). Calendario electrónico de comercialización de canales, troceados y cortes cárnicos a corto y mediano plazo.
<b>Rastro</b>	Alianzas con los introductores de canales o engordadores. Programación del calendario de sacrificio. Estandarización de las variables de calidad en la canal.	El sistema de trabajo bajo pedido es excelente en el manejo de inventarios; sin embargo, se podrían hacer excepciones de coberturas de uno o dos días más en ciertos casos, con el fin de evitar un paro en la línea de sacrificio.	Coordinación entre abasto de ganado gordo y traspaso de canales, con el fin de utilizar las celdas de producción con mayor productividad. Herramientas de administración y control de la producción (MRP, MRP II y ERP). Programas de control de calidad con auxilio del HACCP.	Los rastros y empacadoras deberán de estar unidos físicamente en el mismo lugar. Para coordinar el flujo de canales entre rastro y empacadora, se pueden usar herramientas de administración de la producción.	Manejo de sistemas de información entre rastros y empacadoras. Una opción que permite extender la información a la cadena de suministros es el ERP.
<b>Empacadora</b>	Los rastros y empacadoras deberán de estar unidos físicamente en el mismo lugar. Para coordinar el flujo de canales entre rastro y empacadora, se pueden usar herramientas de administración de la producción.	Adecuada administración de la mezcla de piezas. Control y administración de inventarios, mediante el constante monitoreo del nivel de existencias de cada pieza. Toma de decisiones oportunas al pronosticarse sobre inventario de algunas piezas. Coordinación con ventas y sala de despiece.	Coordinación entre rastros y venta de cortes, con el fin de utilizar las celdas de producción con mayor productividad. Utilización de herramientas de administración y control de la producción.	Alianzas estratégicas con los minoristas, que permitan coordinar el flujo de cortes de carne en cantidad, calidad y mezcla. Empleo del sistema de comercialización "box beef" para tener mayor margen de venta. Usos del sistema ECR, VMI, Posponer y administración de categorías.	EDI entre empacadora y minoristas. Sistemas internos de información que enlacen la empacadora con el rastro (se puede usar ERP).

TABLA 7.1: Cuadro sinóptico con el resumen de las alternativas de mejora en el sistema agroindustrial de bovinos de carne.

más intenso que sea el corte, es muy difícil formar lotes de producción satisfactoriamente homogéneos, ocasionando severos problemas de productividad en los corrales, y problemas de calidad en las futuras canales.

4.- Alternativas de mejora en el sistema agroindustrial de bovinos de carne: Una opción para formar lotes homogéneos de ganado flaco, es mediante el mejoramiento genético y la sincronización productiva del hato reproductor; pero debido a que este trabajo de investigación no cubre temas de interés zootécnico, en la sección 6.2 se propone un esquema de coordinación entre los tres eslabones involucrados en esta problemática: ganaderos, engordadores e intermediarios – resumido en la figura 6.3 (pág. 93) -. La integración entre estos eslabones en el flujo de ganado flaco será mediante la creación de un sistema consolidador que regule la oferta, demanda y la calidad del ganado flaco; particularmente, el sistema promoverá la segmentación del mercado de ganado en categorías de calidad (ver tabla 6.2 en la página 94). Con el auxilio de sistemas electrónicos de información, los ganaderos manifestarán sus disponibilidades de ganado y los engordadores sus requerimientos; posteriormente, la consolidadora administrará la formación de lotes homogéneos de acuerdo con la oferta de todos los ganaderos involucrados y las necesidades de los engordadores –para más detalles, vea la sección 6.2-

## PROBLEMAS DE INVENTARIO Y ADMINISTRACIÓN DE LA MEZCLA EN EMPACADORAS (EJEMPLO 2)

1.- Seguimiento de la metodología mediante el uso del cuestionario de investigación: Las preguntas relacionadas con este tópico se encuentran en el anexo 4, y son aquellas involucradas con problemas de sobre inventario de producto terminado en empacadoras, liquidaciones forzosas de existencias y modalidad de venta de carne - canal completa, “full set” o “box beef” – (preguntas 7.32, 8.1, 8.9, 8.10 y 8.13 del anexo 4).

2.- Exploración de los resultados del cuestionario de investigación: En la investigación de campo se observa cómo las empacadoras tipo “box beef” operan según el sistema “empujar”, utilizando los cuartos fríos de cortes cárnicos como bodegas de producto terminado (pag. 61); en la figura 4.10 (pag. 62) se observa un diagrama con las coberturas promedio de los cortes de carne. La información de mercado recopilada en la investigación de campo, indica una clara tendencia hacia la venta de carne tipo “box beef” – solo una empacadora entrevistada no concordaba con los beneficios del “box beef” (pag. 63) -. A pesar de las ventajas competitivas y mercantiles que ofrece el sistema “box beef”, los empacadores entrevistados afirmaron que la comercialización de carne acorde a este sistema tiene el riesgo de la liquidación forzosa de inventarios, sobre inventario, agotamiento de piezas, complejidad en el manejo de la mezcla y más gastos de operación (pag. 66, 69 y 70).

3.- Diagnóstico y evaluación del sistema agroindustrial de bovinos de carne: En el capítulo cinco se menciona como problema la carencia de sistemas electrónicos de información compartida, el efecto látigo y fluctuaciones en la oferta y demanda son antagonistas de la administración de la mezcla de piezas en el sistema “box beef” (pags. 78 y 84), ocasionando en ocasiones un sobre inventario de cortes cárnicos, obligando a las empacadoras vender la carne a precios por debajo de su punto de equilibrio – disminución de la liquidez – (pag. 82).

4.- Alternativas de mejora en el sistema agroindustrial de bovinos de carne: En la sección 6.6 se muestran tres propuestas para mejorar el flujo de carne deshuesada entre empacadoras y minoristas, de tal manera que la empacadora pueda coordinar y administrar con mayor eficiencia la mezcla de piezas evitando sobre inventario y liquidación forzosa de inventarios; además, los minoristas garantizan su abasto oportuno de carne para cada corte. Estas tres propuestas están resumidas en tres puntos (para más detalles, vea la sección 6.6):

- *Ventajas de usar el sistema “box beef”:* En la tabla 6.5 (pag. 123) se muestra los estados de resultados entre “full set” y “box beef” resaltando la ventaja económica de este último.
- *Administración de la mezcla de piezas de la canal en sistemas “box beef”:* En esta sección se explica una secuencia de pasos para optimizar la administración de la mezcla y la gestión logística en empacadoras – reducción de inventarios, disminución de liquidaciones forzosas y agotamiento de mercancía –

- *Respuesta Eficiente al Consumo:* Este modelo se resume en la figura 6.13 (pag. 130), y consiste en la integración entre empacadoras y minoristas mediante el uso del ECR y técnicas auxiliares como MVI, EDI, administración de categorías y posponer. El uso de tecnologías de información extendida es crucial en este modelo bilateral entre empacadoras y minoristas.

En la tabla 7.2 se observa la integración de la investigación de estos dos ejemplos; Obsérvese cómo también las tablas 4.5 (pag. 72) 5.2 (pag. 75) y 7.1 están también relacionadas en este aspecto (resultados - problema – solución). De igual forma, cada alternativa de mejora propuesta en el capítulo 6 se justifica con los capítulos anteriores.

## **7.2.- Rol que desempeñan los sistemas de información en la ACS**

El papel que llevan los medios electrónicos en la Administración de la Cadena de Suministros es la herramienta más poderosa para implementar mejoras en el flujo de materiales extendido hacia los clientes y proveedores (*Pau I Cos, 1998*), ya que son estos los que facilitan el uso de la información del rancho ganadero hasta el consumidor final. La información en el sistema agroindustrial de bovinos de carne debe de llevar un enfoque informático hacia adelante (forward emphasis) y hacia atrás (back emphasis). En el enfoque hacia adelante, el sistema electrónico debe proporcionar la siguiente información:

- Demanda requerida por los clientes de la cadena de suministros
- Tiempos de entrega requeridos por los clientes
- Requisitos de calidad exigidos por los clientes
- Informe y monitoreo del proceso de entrega de mercancía hacia los clientes
- Informe y monitoreo de la calidad del producto entregado
- Requerimientos de almacenaje de producto terminado
- Requerimientos de distribución y embarques
- Requerimientos de producción

El enfoque hacia adelante no debe de estar dirigido exclusivamente al cliente inmediato, es necesario conceptuar a la cadena de suministros holísticamente desde el rancho ganadero hasta el consumidor final. De la misma manera, el enfoque hacia atrás se debe de extender desde el consumidor final hasta el rancho ganadero, de tal manera que es sistema electrónico proporcione la siguiente información de eslabones atrás:

- Oferta de los proveedores de la cadena de suministros
- Tiempos estipulados de entrega
- Informe de la calidad de producto de los proveedores
- Monitoreo del proceso de entrega de los proveedores
- Requerimientos de almacenaje de materias primas
- Requerimientos de abastecimiento y recepción
- Requerimientos de producción

A lo largo de este trabajo de investigación se propusieron varias alternativas de mejora en materia de ACS, y en todas ellas se destaca la participación del uso de la tecnología de información con alcance interno (dentro de las empresas) y extendido (información compartida con clientes y proveedores). Según Simichi-Levi (2000), la principal ventaja que ofrecen los sistemas de información en la ACS es la disminución del efecto látigo, ya que la información oportuna de los cambios repentinos de oferta y demanda (fenómenos estocásticos), permite a la empresa tomar decisiones adecuadas sobre el abasto, la administración de inventarios, el control de la producción, los requerimientos de distribución y la administración de la demanda; logrando así colocar el producto en el lugar, tiempo, cantidad y calidad adecuados. Las tecnologías de información expuestas fueron el Comercio Electrónico, el Intercambio Electrónico de Datos (EDI) y la Planeación de Recursos de la Empresa (ERP).

	<i>Seguimiento de la metodología mediante el uso del cuestionario de investigación</i>	<i>Exploración de los resultados del cuestionario de investigación</i>	<i>Diagnóstico y evaluación del sistema agroindustrial de bovinos de carne</i>	<i>Alternativas de mejora en el sistema agroindustrial de bovinos de carne</i>
<b>Problemas de calidad por alta variabilidad en el ganado flaco</b>	<p>¿Qué tan significativa es la dispersión en las variables de calidad de los lotes de ganado flaco?</p> <p>¿Se permite cortar el ganado?</p> <p>¿Cómo es la calidad del ganado flaco?</p>	<p>La mayoría de los ganaderos venden "o todo, o nada"</p> <p>El 100% de los engordadores manifestó que la heterogeneidad en los lotes de ganado flaco es muy alta</p>	<p>Problemas de calidad por la alta heterogeneidad en los lotes de ganado flaco</p> <p>Falta de segmentación de mercado</p> <p>Complejos sistemas de corte de ganado en las engordas, afectando la productividad y calidad del hato de engorda</p>	<p>Consolidadora de ganado flaco que regule la calidad ofrecida por los ganaderos con la calidad demanda de los engordadores</p> <p>Categorización de las variables de calidad del ganado flaco</p> <p>Uso de sistemas electrónicos de información</p>
<b>Problemas de inventario y administración de la mezcla en empacadoras</b>	<p>¿El sistema es "Full set" o "Box beef"?</p> <p>¿Cuál es la política de inventarios en la empacadora (cobertura, rotación, capacidad)?</p> <p>¿Cómo se administra la mezcla de cortes?</p> <p>¿Tiene problemas de inventario o productos rezagados a la venta?</p>	<p>Tendencia hacia "box beef"</p> <p>Coberturas entre 2 y 3 días en promedio (máximo 5 días)</p> <p>Recurrencia a sobre inventarios y liquidaciones forzosas de mercancía</p>	<p>Irregularidad en la demanda de cada pieza de carne, lo que ocasiona sobre inventarios y liquidación forzosas de mercancía</p> <p>Deficiencias en la administración de la mezcla de cortes</p> <p>Efecto látigo</p>	<p>Administración de la mezcla de piezas con métodos logísticos</p> <p>Alianzas estratégicas con los minoristas implementando ECR, VMI, administración de categorías, posponer</p> <p>Uso de sistemas de información compartida (EDI)</p>

TABLA 7.2: Aplicación del proceso de integración de la investigación aplicado a dos ejemplos de situaciones problemáticas

### 7.3.- Las alianzas estratégicas en la ACS

La ACS busca integrar los procesos productivos y comerciales entre varios eslabones de la cadena de suministros; una posible propuesta para incrementar la ventaja competitiva en las empresas que conforman el sistema agroindustrial de bovinos de carne, es el crecimiento horizontal (más producción con mayor capacidad instalada) o crecimiento vertical (integración hacia el cliente o hacia el proveedor en la cadena productiva), pero debido a que los bienes de capital son recursos escasos, una vía alterna son las *alianzas estratégicas horizontales y verticales*. De hecho, según la pregunta 1.6 del cuestionario de investigación, la principal alternativa de mejora del sistema agroindustrial de bovinos de carne según lo sujetos entrevistados, es la integración de alianzas estratégicas horizontales y verticales (pags. 86 y 87). Por su parte, la ACS ofrece mayores expectativas de desarrollo cuando se aplica en alianzas estratégicas entre empresas.

Las alianzas estratégicas horizontales tienen la cualidad que permiten manejar economías de escala con un mayor volumen de producción, compra y venta. Algunas de las ventajas particulares de aplicar alianzas estratégicas horizontales entre varias empresas del mismo eslabón son:

1.- Fortalecimiento de los canales de compra: Con las alianzas estratégicas horizontales, los socios tendrán la oportunidad de comprar grandes volúmenes de insumos a mejores precios (por mayoreo), con una mejor calidad, y con una mayor seguridad en cuanto a surtido y existencias a mediano y largo plazo. Los ganaderos podrán adquirir semen, vientres, medicamentos y demás insumos a un mejor precio; los engordadores tendrán un mayor acceso a materias primas para la alimentación, y lotes de ganado flaco acordes a sus necesidades; las plantas integradas de carne tendrán los canales con la calidad que su nicho de mercado les demanda, y a un menor precio.

2.- Fortalecimiento de los canales de distribución y venta: De manera análoga con las compras, los socios tendrán la oportunidad de vender grandes volúmenes de producto terminado a mejores precios, ya que evitarán o minimizarán el uso de los intermediarios para la comercialización de sus productos. Las ventas se harán directamente al siguiente eslabón con giro productivo, y conforme a las demandas de calidad que el cliente desea. Los canales de comercialización de becerro flaco, ganado gordo, canales y cortes, se simplificarán, eliminando excesivos costos de transacción.

3.- Estandarización y mejora en las variables de calidad: Al eliminar el exceso de intermediarios, se podrá tener un mayor contacto con los clientes finales de la cadena de abastecimientos, obteniendo de ellos información sobre sus necesidades de calidad. Con estas especificaciones, las asociaciones pueden brindar productos de mayor calidad, que incrementen el margen de venta del producto terminado. Además, con los volúmenes de producción que se manejan, se puede clasificar y seccionar la mercancía de venta, según las especificaciones de los diferentes nichos de mercado.

4.- Desarrollo de marcas y otros instrumentos mercadotécnicos: Una de las bondades de manejar grandes volúmenes de comercialización con características de calidad estandarizadas, es poder crear marcas que agreguen valor e imagen al producto; con esto, la carne dejaría de ser un producto de conveniencia que está a la merced de los precios de las principales empacadoras de México y Estados Unidos. Algunos otros instrumentos de promoción y propaganda, fomentarían la venta del producto final.

5.- Mejores opciones de crédito: Las asociaciones empresariales le dan más personalidad jurídica a sus socios, por lo que se podría tener mejor acceso a financiamientos para el desarrollo de proyectos de crecimiento y extensión.

6.- Desarrollo de tecnología: Al representar un mayor volumen de producción, información y manejo de efectivo, las asociaciones horizontales tendrá un mejor acceso a paquetes tecnológicos que les permitan incrementar la productividad y rentabilidad del negocio. En este tópico están incluidos los sistemas electrónicos de información como el EDI.

Por otra parte, las alianzas estratégicas verticales ofrecen una mejor integración de los procesos y actividades que hacen más productiva a la cadena de suministros; algunas de las ventajas de integrar cadenas productivas con alianzas estratégicas son:

1.- Mejora en la calidad: Con alianzas de este tipo, las especificaciones de calidad se estandarizan, homogeneizando así los criterios de las características del producto.

2.- Mejor control de los procesos: A consecuencia de la estandarización y mejora en la calidad del producto, los procesos de los clientes y de los proveedores tienen mayores posibilidades de estar bajo control y con menos incertidumbre.

3.- Disminución en el esfuerzo de venta: Gracias a las alianzas con los clientes, los proveedores tienen a su alcance canales de comercialización ágiles y sencillos, que reducen significativamente sus gastos de venta, como los son el sueldo de vendedores, la promoción y el manejo de pedidos.

4.- Disminución en el esfuerzo de compra: Análogamente con el punto tres, el costo de compra de las compañías se reduce al contar con programas de desarrollo de proveedores.

5.- Disminución en los costos logísticos: Al ser más estrecha la relación cliente – proveedor, se reduce la variabilidad de la oferta – demanda, por lo que se pueden simplificar las redes de distribución a abastecimiento, y se pueden disminuir los niveles de inventario de producto final (por parte del proveedor) y de materia prima (por parte del cliente).

6.- Mejora en los programas de abastecimiento, producción y ventas: Con las alianzas estratégicas verticales, el flujo de suministros a través de la cadena interna de cada empresa, se transforma en un sistema más esbelto y dinámico, con menos incertidumbre. Lo anterior permite sincronizar los procesos productivos, ofreciendo una panorama más confiable en la planeación de la producción, en los programas de compra, y en el pronóstico de ventas.

7.- Disminución del efecto látigo: Como consecuencia de los puntos 2 y 6, el efecto látigo, relacionado con la variabilidad en la demanda, se puede reducir significativamente mediante el uso adecuado de sistemas de información.

8.- Incremento en la rentabilidad: En las alianzas verticales, por lo general el cliente consigue productos más baratos y de mayor calidad, y el proveedor simplifica su proceso de venta, y disminuye sus costos de operación. Ambas vías, traen como consecuencia una mayor rentabilidad para ambas partes.

En el desarrollo de la tesis, se enumeraron, explicaron y ejemplificaron varias herramientas y metodologías, que se pueden aplicar en los procesos de la ACS, en los cinco componentes básicos de toda cadena de suministros: abastecimiento, inventarios, producción, distribución e información; pero haciendo un resumen conclusivo de la clave del éxito en el sector de bovinos de carne, el cambio estructural de la Administración de la Cadena de Suministros se llevará a cabo mediante sólidas y fructíferas alianzas de 360° (horizontales y verticales), entre todos los miembros de la cadena de suministros (figura 7.1).

Para fortalecer la implementación de la administración de la cadena de suministros, también es necesario que los involucrados faciliten y promuevan el cambio organizacional en su negocio. Se requiere del empuje de gente entusiasta, dispuesta a enfrentar el reto del cambio y de la mejora continua, con entrega y compromiso de mejora, con calidad y productividad.

Finalmente, es necesario aclarar que *la ACS no es la solución total y absoluta de la problemática de la ganadería y tablajería mexicana*; el sistema agroindustrial de bovinos de carne, debe buscar también mejoras en el área de finanzas, mercadotecnia, planeación estratégica, desarrollo rural, economía agropecuaria, derecho agrario, nutrición, reproducción, medicina, genética, manejo de pastizales, prácticas zootécnicas y ciencia y tecnología de la carne. Es inadmisibles pensar en la Administración de la Cadena de Suministros, cuando existe aún en México

intervalo entre partos de año y medio, pesos al destete ajustados a los siete meses menores de 120 kilogramos, excesiva carga en los pastizales, eficiencias de conversión alimenticia en engordas mayores a ocho, mal desarrollo del mejoramiento genético en bovinos, mal control sanitario de la carne, mal manejo productivo y administrativo de rastros y salas de deshuese, y problemas económicos y agrarios en el campo. Es pues necesario, madurar y mejorar todas estas disciplinas en unión con la Administración de la Cadena de Suministros, para poder llegar al desarrollo sostenible y competitivo del sistema agroindustrial de bovinos de carne en Nuevo León y su zona de abastecimiento.

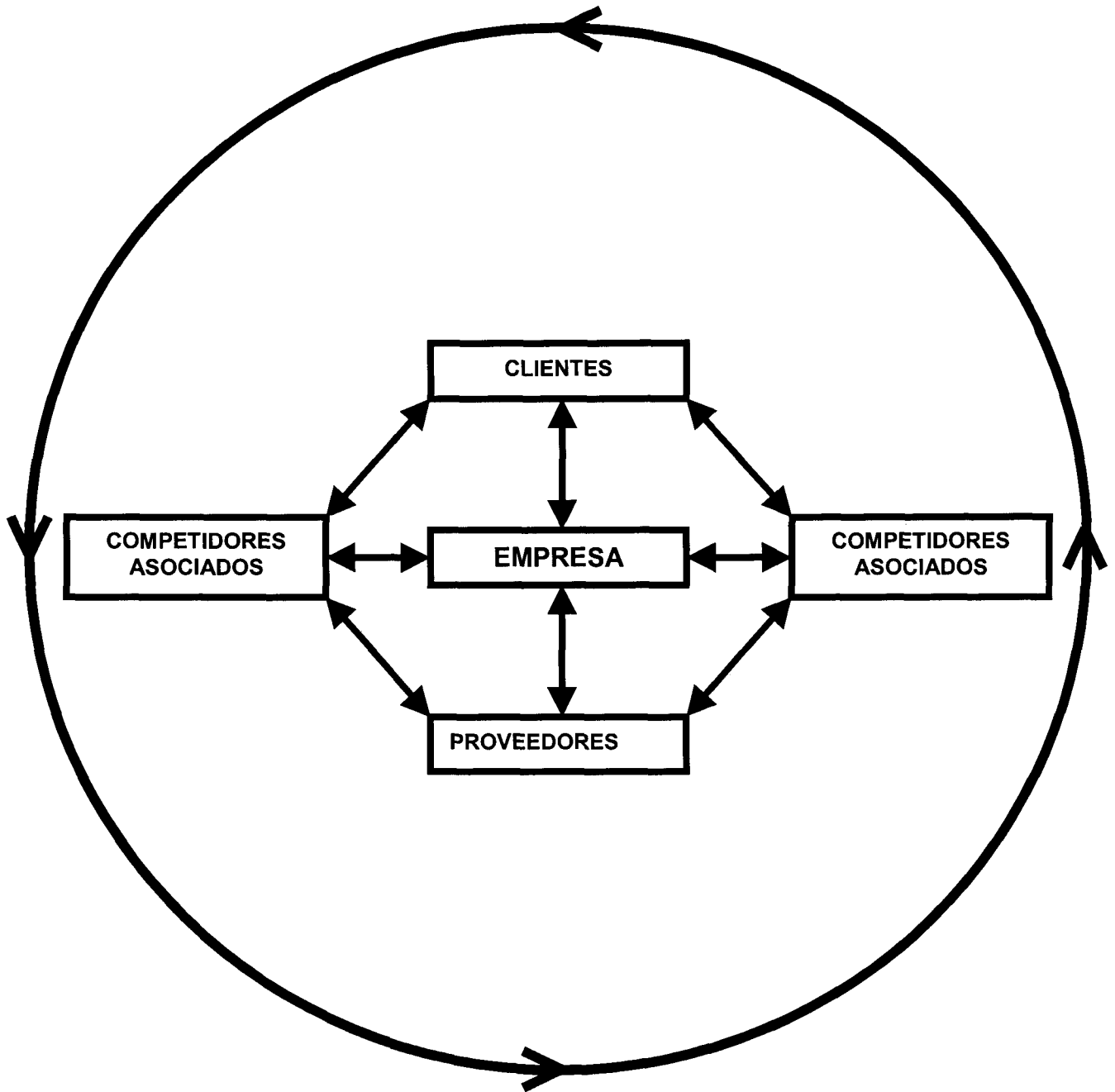


FIGURA 7.1: Esquema de alianzas estratégicas de 360° en la ACS.



## 8.- TRABAJOS FUTUROS

Debido a que el alcance de esta tesis tiene ciertas limitaciones, a continuación se propone algunas áreas donde se pueden desarrollar trabajos futuros de continuación, expansión o especialización sobre el tema:

- La cadena de suministros analizada en este trabajo de tesis, abarcaba del rancho ganadero comercial hasta la empaedora; se podría ampliar esta cadena hacia atrás, incluyendo a los ranchos ganaderos de registro y casas veterinarias, o hacia delante, incluyendo a las tiendas de autoservicio, carnicerías y sector restaurantero.
- Se pueden hacer análisis de ACS a otras cadenas del sector agropecuario, como la porcicultura, avicultura, ganado lechero, forrajes, azúcar, café, granos básicos, oleaginosas, textiles, tabaco, frutas y hortalizas. Varios de los conflictos agropecuarios ocurridos en México durante el año 2001 (como el caso azucarero, del café, maíz y arroz), son producto de deficiencias en las cadenas productivas; la ACS es una opción para atacar y resolver la situación problemática de estos sectores.
- Se puede profundizar en solo un eslabón de los mostrados en este trabajo de tesis, analizando su cadena de suministros interna.
- Se puede profundizar en alguna de las herramientas desarrolladas en la tesis, sobre todo aquellos relacionados con la administración de operaciones y con modelos matemáticos logísticos, como la programación matemática, métodos heurísticos, simulación y otros.
- Aplicado a la misma cadena productiva, se puede hacer análisis de la cadena de valor y administración por calidad total en el sistema agroindustrial de bovinos de carne
- Finalmente, el estudio futuro que el autor más recomienda, es la aplicación del enfoque sistémico en la ganadería mexicana, dirigido a la implementación de estructuras organizacionales que alienten el cambio, aprendizaje y desarrollo organizacionales, y el trabajo participativo entre los involucrados en este sector productivo. Si el lector analiza con cuidado la problemática explicada en el capítulo seis, se percatará de lo complejo y delicado que están los sistemas organizacionales, no solo en la ganadería de bovinos mexicana, sino en todo el sector agropecuario en México.

## ANEXO 1

### Modelo de inventarios de “Cantidad Económica de Pedido”

El modelo de Cantidad Económica de Pedido o EOQ (por sus iniciales en inglés, Economic Order Quantity) fue creado por Ford Harris en 1913, y busca encontrar la cantidad óptima de cantidad de pedido y frecuencia de pedido en un marco donde la demanda es constante - modelo determinístico – (Ballou, 1999); este modelo de administración de inventarios se fundamenta en tres principales costos (Nahmias, 1993):

- Costo variable del producto: Es de carácter lineal, y es simplemente el producto del costo unitario por el volumen; el modelo se torna matemáticamente más complejo, cuando existen descuentos por mayoreo (economías de escala).

$$V = cD$$

Donde:

V = costo fijo al ordenar un lote.

c = costo unitario

D = Demanda en cierta unidad de tiempo, casi siempre se maneja anual

- Costo de mantener el producto: Son todos los costos relacionados con el mantenimiento operativo y financiero de los inventarios en bodega. Este costo se puede desglosar en rubros como costo de capital (financiero), IMPAC, costo de almacenaje (depreciación y mantenimiento de bodegas), operaciones en bodega y costos fantasma derivados de una mala política de calidad por tener altos niveles de inventario. Todos estos costos desglosados, se expresan como una razón o porcentaje del costo unitario. Matemáticamente:

$$M = icQ/2$$

Donde:

i = razón o tasa de costo de mantener inventario.

Q = tamaño del lote por pedido; también corresponde al inventario máximo.

M = costo de la política de mantener inventarios.

Se observa como en la ecuación, Q se divide entre dos (Q/2), ya que la tasa de mantener inventarios, va en función del inventario promedio en bodega, que es el volumen del pedido (o inventario máximo) entre dos.

- Costo de emitir ordenes: Aquí se involucra los costos relacionados con los fletes y ordenes de pedidos. Matemáticamente:

$$O = kD/Q$$

Donde:

O = Costo de emitir órdenes.

k = Costo de cada pedido.

La razón D/Q, corresponde al número de pedidos emitidos en el período de referencia (casi siempre anual)..

Con estas ecuaciones, podemos ahora calcular la ecuación general del costo total de la política de inventarios (CT):

$$CT = O + V + M$$

$$CT = kD/Q + cD + icQ/2$$

Con esta función, es ahora posible formular un modelo económico para la política de inventarios, que minimice los costos totales de mantenimiento y emisión de órdenes de pedidos. Este modelo llamado Cantidad Económica de Pedido, mejor conocido por sus siglas en inglés EOQ (Economic Order Quantity), se obtuvo derivando  $dCT/dQ$ , e igualando a cero. Con esta operación, se obtiene el valor óptimo de  $Q^*$ , minimizando el costo total de la política de inventarios (Bowersox, 1986).

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2kD}{ic}}$$

En la figura A1.1, se muestran tres curvas: la curva de mantener el producto (lineal), la curva de emitir órdenes (ramal de hipérbola), y la suma de ambas, que es la curva del costo de la política de inventarios sin considerar el costo variable del producto (que es constante). Se muestra el valor óptimo de tamaño de lote  $Q^*$ , que coincide con la intersección de las curvas de mantener el producto y emitir órdenes.

Este modelo tiene la limitante que solo aplica a fenómenos determinísticos, y no aplica descuentos por inventario; por lo que se le puede hacer varias modificaciones y anexos, como políticas de descuento por mayoreo, demandas variables a lo largo de un período, o modelar los factores "k" e "i" en función de Q, lo que matemáticamente, complicaría un poco más el modelo.

Cuando se requiera proyectar el efecto de la incertidumbre y del azahar en la política de inventarios, es necesario recurrir a herramientas de análisis estocástico, como lo son la teoría de líneas de espera, cálculo de inventarios de seguridad y simulación (Krajewski, 2000). – estos temas están fuera del alcance de esta tesis –.

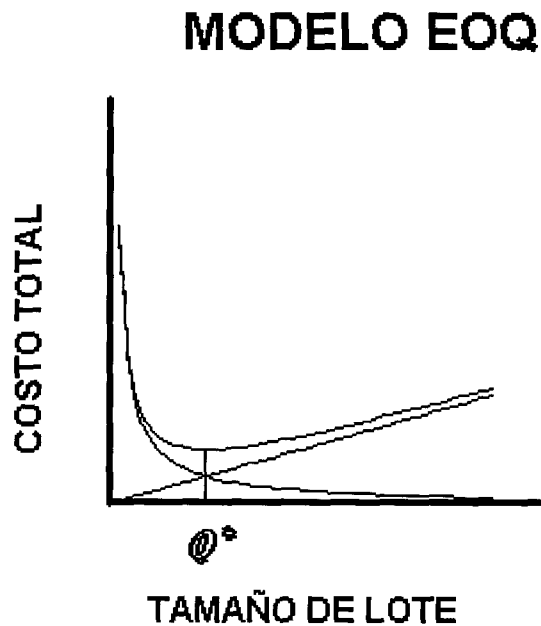


FIGURA A1.1: Modelo EOQ

## ANEXO 2

### Información técnica sobre el sistema agroindustrial de bovinos de carne

#### A2.1.- Estructura de la cadena productiva

Para iniciar con la recapitulación, análisis y síntesis de los resultados, se comenzará con una descripción de la estructura y fisiología de la cadena productiva de bovinos de carne, según la información arrojada por la investigación de campo. Como se mencionó anteriormente, la cadena productiva a analizar está constituida por los siguientes eslabones:

- Ranchos ganaderos
- Intermediarios de ganado flaco
- Comercializadoras de materias primas para las engordas
- Engordas
- Introdutores de canales
- Rastros
- Empacadoras (plantas integradas con rastro y sala de despiece)

Un panorama general de la cadena productiva de estudio se muestra en la figura 3.1 del capítulo 3 con la cadena productiva del sistema agroindustrial de bovinos de carne, y en la tabla 4.5 del capítulo 4 se representa un cuadro sinóptico de cada eslabón en función de cada uno de los cinco componentes de ACS (abastecimiento, inventario, producción, distribución e información). Es importante señalar, que cada eslabón de esta cadena no necesariamente corresponde a un arquetipo empresarial, ya que existen empresas integradas verticalmente, cuyo giro abarca dos o más de estos eslabones. Cada eslabón de esta cadena se explicará a continuación.

#### A2.2.- Ranchos ganaderos

La ganadería de Nuevo León (así como la de todo norte de México) está enfocada a la exportación de becerros de linaje europeo hacia Estados Unidos de Norteamérica, por lo que la principal fuente de abastecimiento de ganado flaco para las engordas intensivas de Nuevo León y del noreste de México, corresponde a las siguientes zonas ganaderas productoras de becerro flaco:

- Tamaulipas sur
- Huasteca potosina
- Norte y centro de Veracruz
- Chiapas
- Tabasco
- Nicaragua

No existen registros precisos de los volúmenes de ganado flaco embarcados desde estas zonas hacia Nuevo León, debido a que en la gran trama de intermediarios se pierde mucha información, pero engordadores, ganaderos y asociaciones indican que esta cifra oscila entre 90% y 97% del hato de engorda de Nuevo León. El resto del hato corresponde a zonas de proveeduría secundarias como el norte de Tamaulipas, Nuevo León, altiplano potosino y otros.

Pero ¿por qué habiendo alta demanda de ganado flaco en el norte de México, se tiene que exportar el ganado local, obligando al sistema de abasto de las engordas recurrir a las zonas ganaderas del golfo y del sur de México? Existen tres motivos principales:

1. El mercado norteamericano, prefiere sistemas de engorda basados en ganado europeo (*Bos taurus*), y el hato ganadero de ese país no es suficiente para satisfacer la demanda de las engordas, por lo que recurren a la importación de becerros europeos mexicanos machos. Se pueden exportar hembras solamente si estas están castradas, pero como esta operación es costosa, muchos ganaderos de becerros europeos prefieren usar a sus hembras como reemplazo del hato reproductor o venderlas regionalmente para su engorda. El ganado europeo tiene problemas en su productividad, reproducción, crianza y desarrollo en zonas tropicales, por lo que las principales zonas ganaderas con ganado europeo (que son zonas no tropicales) son las del norte de México (García, 2000). Debido a que aún así la

demanda de ganado flaco no está siendo satisfecha completamente, el mercado norteamericano está empezando a comprar ganado híbrido y pardo suizo, por lo que zonas subtropicales están empezando a incursionar en la exportación de becerros machos.

2. El precio del becerro de exportación (europeo) es superior al ganado cebú (*Bos indicus*) o del ganado corriente. La referencia de precios en junio de 2001, cotizaba el becerro de exportación entre \$19.00 y \$23.00 por kg. para machos y entre \$18.00 y \$22.00 para hembras (en moneda nacional, considerando el tipo de cambio a \$9.53 pesos / dólar). El ganado que no es de exportación oscila de acuerdo al siguiente tabulador según la zona ganadera de referencia (fuente: Uniones ganaderas regionales y ganaderos):

- Tamaulipas sur: \$13.20 y \$14.20 para hembras. \$14.20 y 15.20 para machos.
- Huasteca potosina y Veracruz: \$13.00 y \$14.00 hembras. \$13.90 y \$14.90 machos.
- Chiapas y Tabasco: \$12.00 y \$13.00 hembra. \$12.80 y \$13.80 machos.
- Nicaragua: \$8.30 y \$9.00 solo machos.

(Precios medidos en kilogramos y pesos mexicanos. Fuente: Promedio de los datos arrojados por las encuestas y entrevistas, y por el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados)

3. Por su cercanía a Estados Unidos de América, el norte de México ofrece un costo de flete significativamente menor.

En el diagrama de flujo de la figura A2.1, se observa el proceso de producción de un rancho ganadero comercial típico que no finaliza las reses para el consumo humano (cabe recordar, que el alcance de esta tesis no abarca los ranchos ganaderos de engorda en potrero ni los de registro). Por lo tanto, el producto final de este tipo de explotaciones es ganado flaco. Los ranchos ganaderos se pueden clasificar de varias maneras, algunas de ellas son:

Tipos de ranchos ganaderos según su grado de integración vertical:

- Solo cría: El proceso consiste solo en la reproducción y venta de becerros al destete
- Recría: Compra de becerro destetado para luego desarrollarlo, pero sin engordarlo
- Cría y recría: Ambos ciclos se llevan a cabo dentro de la misma empresa
- Engorda en potrero: Se finaliza el ganado en potrero (fuera del alcance de la tesis)

Tipos de ranchos ganaderos según su fin zootécnico:

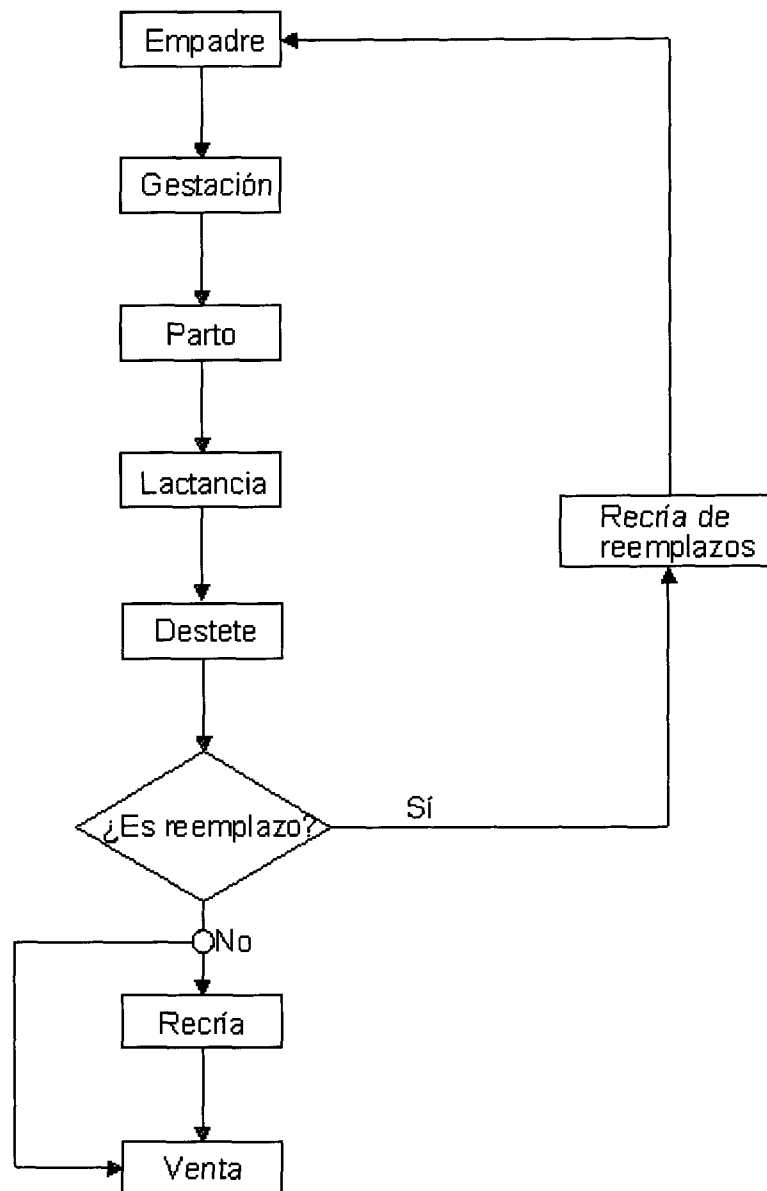
- Solo cárnico: Su principal producto de venta es ganado en pie, en canal o deshuesado
- Doble propósito: Aparte del giro cárnico, también se produce y vende leche

Tipos de ranchos ganaderos según calidad genética:

- De registro: Su producto de venta son sementales, vientres, semen o embriones de bovinos de carne de alto valor genético, que sirven como mejoradores del fenotipo a los ranchos comerciales (fuera del alcance de la tesis).
- Comercial: Su objetivo es vender cabezas de bovinos cuyo fin en el extremo de la cadena de abastecimiento, será el consumo de carne.

Pasando ahora a la explicación del proceso de producción de los ranchos ganaderos, cabe señalar un fenómeno logístico que ocurre en las explotaciones pecuarias. Cuando se refiere a cabezas o unidades de producción animal, todo bovino que arriba o nace en la explotación está en producción automáticamente, y hasta que no abandona la explotación, deja de ser inventario; es decir, el producto en proceso (las cabezas) es todo el inventario de la empresa, claro que no incluye los insumos secundarios o el alimento. Matemáticamente se dice:

$$\text{Inventario total} = \text{Inventario de Producto en Proceso}$$



○ El flujo toma sólo una opción  
 ● El flujo debe seguir todos los rutos

FIGURA A2.1: Diagrama de flujo de los ranchos ganaderos

### A2.2.1.- Proceso productivo de los ranchos ganaderos comerciales\*

1.- **EMPADRE:** El empadre es el período en el cual se lleva a cabo las montas o la inseminación en el hato reproductor. Se dice que el empadre es abierto, cuando los vientres están expuestos todo el año a los sementales. Un empadre estacional se lleva a cabo solo durante una época específica al año. Muchos ranchos ganaderos usan sementales o semen de ranchos de ganado de registro. La meta de este eslabón dentro de la cadena es lograr que todos los vientres queden preñados en el período de referencia, ya que es ahí (en la concepción) donde inicia la transformación del producto a través de la cadena de suministros. Un factor crítico de éxito en la cría de becerros, establece que cada vientre debe dar un parto al año.

2.- **GESTACIÓN:** El fin de este proceso es llevar a cabo satisfactoriamente el desarrollo del embrión y feto hasta el parto, evitando al máximo abortos o un deterioro físico o metabólico del vientre, que pueda repercutir en la lactancia. La gestación modal de un bovino es de 9 meses, y la camada casi siempre es de un solo ternero (rara vez dos). Si la gestación dura 9 meses, y se aconseja la parición de un ternero al año para garantizar la productividad del rancho, entonces el empadre debe llevarse a cabo aproximadamente tres meses después del parto.

3.- **PARICIÓN:** Es el proceso por el cual culmina la gestación, nace el ternero e inicia la lactancia.

4.- **LACTANCIA:** Es el período en el cual el vientre amamanta al ternero o becerro. El tiempo de lactancia es muy variado según las políticas de producción de cada rancho, y de la presión especulativa del mercado de becerros destetados, pero por lo general oscila alrededor de los siete meses. El objetivo de este proceso es maximizar el peso al destete del becerro en el período de lactancia, gozando madre e hijo de un buen estado de salud. Los pesos de destete son muy variados, oscilando entre 110 y 140 kg. en explotaciones de doble propósito, y 140 a 200 en explotaciones exclusivamente de fin cárnico.

5.- **DESTETE:** Es el proceso por el cual finaliza la lactancia, y el becerro es retirado de su madre. Vientre y becerro toman caminos diferentes dentro de la cadena de suministros. Muchos ranchos ganaderos proceden a llevar a cabo la venta de becerros en este momento (salvo los reemplazos). En la figura A2.2, se observa el ciclo anual de un vientre a lo largo de estos primeros cinco procesos de producción. Se aclara que este es el ciclo productivo "ideal" de un vientre de alta productividad, que no necesariamente se aplica a la realidad en la ganadería mexicana, el cual oscila entre 1.2 y 1.6 años (o intervalo entre partos) para la mayor parte del hato mexicano.

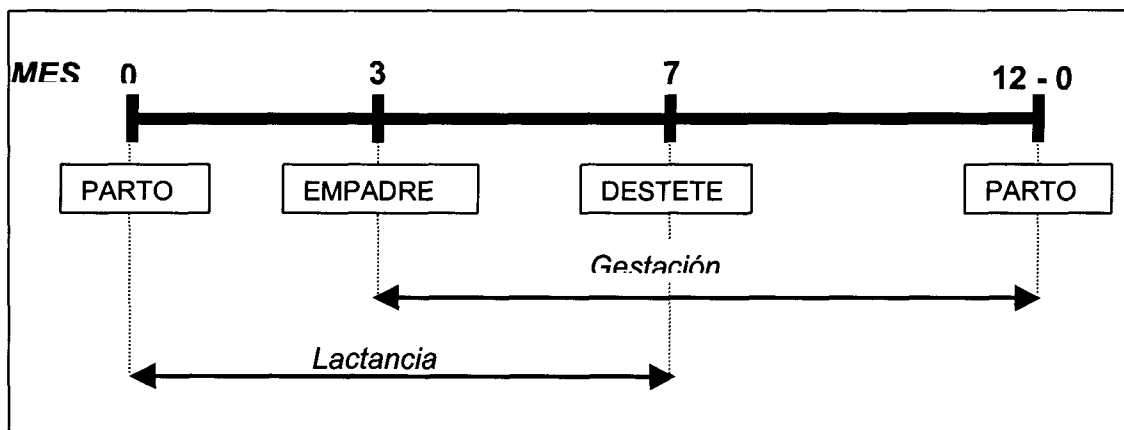


FIGURA A2.2: Ciclo productivo anual e ideal de cría de bovinos de carne

\* NOTA: Los detalles técnicos no se cubrirán a fondo, ya que el objetivo de la tesis se enfoca en la ACS, y no en conceptos zootécnicos. Para el lector interesado en temas de zootecnia, se ofrecerá en la bibliografía fuentes donde puede consultar.

**6.- RECRÍA:** Es frecuente y recomendable (mas no indispensable), que los becerros destetados pasen por un período de pastoreo antes de entrar en el proceso de engorda, con el fin de desarrollar talla o alzada. Los períodos de recría son muy variables, en la mayoría de los casos abarca desde dos hasta diez meses, con pesos de salida entre 150 y 370 kg. Son muchos los factores que determinan el período de pastoreo post-destete, como productividad del agostadero, peso de venta del animal según políticas de los clientes, margen de utilidad de la empresa en función de los días en pastoreo, especulaciones de mercado moldeados por el balance de oferta – demanda, eventualidad de las lluvias, y factores financieros, entre otros. Es posible que en este período de pastoreo, los becerros pasen por más de una empresa, agrandando la cadena de intermediarios. Una vez finalizada la recría, se procede a la venta.

**7.- VENTA:** Proceso por el cual se vende el becerro flaco recién destetado o recriado en unidades de masa. Por lo general se lleva a cabo vía intermediarios, para continuar con más ciclos de repastos, engordas en potrero, o engordas intensivas.

**8.- REEMPLAZOS:** Como los vientres, al igual que cualquier activo fijo, tienen una vida útil, es necesario llevar a cabo un programa de sustitución o reemplazos, que por lo general se lleva a cabo con un porcentaje de becerras destetadas, seleccionadas y recriadas para que en un futuro se conviertan en los vientres de próximas generaciones, que sustituyan a los viejos vientres. Para mejorar el genoma del hato reproductor, se recomienda seleccionar aquellas becerras que estadísticamente hayan demostrado tener los mejores pesos al destete. Algunos ganaderos optan por reemplazar incluso, a sus propios sementales, aunque es más recomendable sustituir a los viejos sementales por toros de registro.

#### **A2.2.2.- Características de la zona ganadera de estudio**

Con el fin de apreciar la amplitud de la producción ganadera en las zonas de nuestro interés, un dato estadístico muy útil es el número de vientres en la zona ganadera de referencia, y el inventario de bovinos de carne en los estados que abarca nuestro estudio. La información exacta más reciente sobre el número de vientres, sementales (reproductores) e inventario total de bovinos de carne o doble propósito data del Censo Agropecuario de 1991 del INEGI. En la tabla A2.1, se menciona el inventario total de bovinos de carne, número de sementales, porcentaje de vientres y porcentaje de sementales de la zona ganadera de estudio (estado por estado), su total, y el total nacional.

<b>ESTADO</b>	<b>INVENTARIO</b>	<b>VIENTRES</b>	<b>SEMENTALES</b>	<b>% VIENTRES</b>	<b>% SEMENTALES</b>
<b>Tamaulipas</b>	963,924	492,626	26,806	51.11%	2.78%
<b>San Luis Potosí</b>	670,384	290,582	18,107	43.35%	2.70%
<b>Veracruz</b>	2,393,286	973,017	65,080	40.66%	2.72%
<b>Chiapas</b>	1,575,006	687,666	51,348	43.66%	3.26%
<b>Tabasco</b>	984,288	439,457	33,476	44.65%	3.40%
<b>Nuevo León</b>	657,191	311,227	20,878	47.36%	3.18%
<b>TOTAL</b>	7,244,079	3,194,575	215,695	44.10%	2.98%
<b>MÉXICO</b>	22,373,210	9,839,859	659,300	43.98%	2.95%

**TABLA A2.1:** Inventario ganadero según el censo agropecuario de 1991 (bovinos de carne y doble propósito).

El inventario total de bovinos de carne o doble propósito, según las estadísticas nacionales, está formada por cuatro elementos básicos:

- Vientres.
- Sementales
- Reemplazos (a los vientres, sementales y reemplazos se les denomina reproductores)
- Ganado de línea (del cual se espera obtener en un futuro productos cárnicos)



El Centro de Estadísticas Agropecuarias (CEA) de la SAGARPA, tiene información de 1999 sobre el inventario total de bovinos de carne y de doble propósito por entidad federativa (información más actualizada), pero no cuenta con la información exacta de vientres y sementales. Una forma aproximada de calcular el número de vientres y sementales por entidad federativa, es aplicando el mismo porcentaje de vientres y sementales del Censo de 1991, al inventario de bovinos de carne y doble propósito de 1999. El número de reemplazos no está registrado en las estadísticas federales a la fecha de edición de este trabajo de investigación, pero se puede obtener un valor aproximado, utilizando el siguiente factor de corrección:

$$FC = EPS / LR$$

Donde:

FC es el factor de corrección

EPS es la edad promedio de los reemplazos al primer parto (hembras) o monta (machos).

LR es la longevidad (o vida útil) promedio de los reproductores

Este factor de corrección se multiplica al número total de vientres y sementales para obtener los reemplazos, en otras palabras:

$$\text{Reemplazos aproximados} = FC (\text{vientres} + \text{sementales})$$

Por diferencia, se pueden calcular las cabezas de ganado en línea, que corresponde desde los terneros recién nacidos, hasta las vaquillas y toretes finalizados próximos al sacrificio para consumo humano. En la tabla A2.2 y en la figura A2.3, se observa el inventario total de cabezas de bovinos de carne (exclusivamente carne y doble propósito), y el aproximado de vientres, sementales, reemplazos y ganado de línea, según la información del CEA de 1999. Para el cálculo de vientres se utilizó una edad promedio al primer parto de 2.5 años y longevidad de 9 años (obtenidos según la investigación de campo). La zona ganadera que abastece al hato de engorda de Nuevo León le corresponde el 36.97% del hato ganadero cárnico o de doble propósito nacional, siendo el estado de Veracruz, la entidad federativa con el mayor inventario y la mayor producción de carne en todo México.

ESTADO	INVENTARIO	VIENTRES	SEMENTALES	REEMPLAZOS	G. LINEA
Tamaulipas	1,087,852	555,961	30,252	162,836	338,803
San Luis Potosí	798,606	346,160	21,570	102,147	328,729
Veracruz	4,031,039	1,638,863	109,614	485,688	1,796,874
Chiapas	2,574,397	1,124,011	83,929	335,538	1,030,919
Tabasco	1,540,620	687,843	52,397	205,622	594,758
Nuevo León	435,291	206,141	13,828	61,102	154,220
<b>TOTAL</b>	<b>10,467,805</b>	<b>4,558,979</b>	<b>311,590</b>	<b>1,352,933</b>	<b>4,244,303</b>
<b>MEXICO</b>	<b>28,313,158</b>	<b>12,452,280</b>	<b>834,340</b>	<b>3,690,727</b>	<b>11,335,811</b>

TABLA A2.2: Datos de la población ganadera de la zona de interés en 1999 (CEA).

Otro factor de análisis muy importante es el número de cabezas por rancho ganadero. De acuerdo al capítulo 5, uno de los principales problemas del sector pecuario en México, es la pulverización de la actividad ganadera; en la tabla A2.3 se detalla el número de cabezas por unidad de producción en los estados del área de estudio, el total del área y el total nacional según el Censo Agropecuario de 1991, que bien podría ser una aproximación en la actualidad, ya que no han sucedido cambios trascendentales en la estructura agraria nacional de 1991 a la fecha. Esta información incluye las explotaciones pecuarias destinadas a la engorda de bovinos de carne (intensivas y extensivas). Sin embargo, no es suficiente conocer las cabezas promedio por unidad de producción (explotaciones de bovinos), sino la distribución estadística de las cabezas por unidad. Autoridades entrevistadas en el ramo agropecuario, informan que una de las modalidades que tendrá el próximo censo agropecuario, es determinar el número de cabezas por unidad de producción, y hacer una clasificación por deciles, así como identificar y aislar la información relacionada con engordas intensivas de bovinos. Ganaderos y asociaciones ganaderas de toda la zona de estudio, concuerdan que es muy variable el tamaños de los ranchos ganaderos; la mayoría de los ganaderos en México tienen menos de 30 vientres, muchos de ellos usan la ganadería solo como

subsistencia. También existen poco ranchos ganaderos que tienen más de cien vientres, y unas pequeñas excepciones de más de mil vientres. Se puede concluir que el número de cabezas por rancho en México (y en la zona de estudio), sigue una distribución parecida o igual a una población Poisson (Devore, 1997).

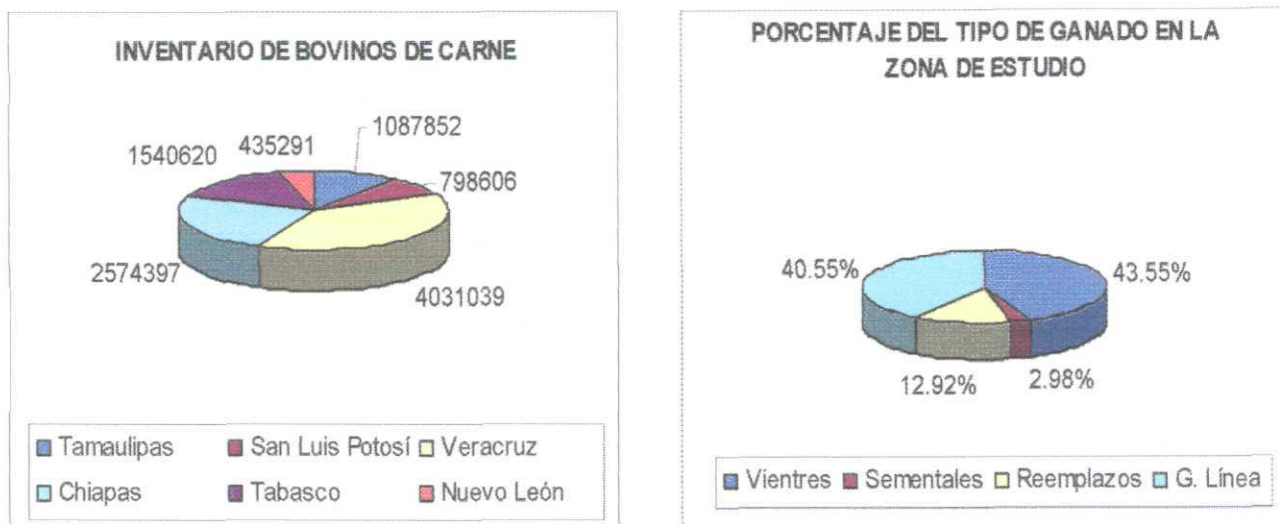


FIGURA A2.3: Inventarios y porcentaje de cada tipo de ganado en la zona (CEA, 1999).

ESTADO	U. P. En 1991	CBZ. / U. P.	U. P. Extrapoladas a 1999
Tamaulipas	25,119	38.374	28,348
San Luis Potosí	44,271	15.143	52,738
Veracruz	108,415	22.075	182,604
Chiapas	72,172	21.823	117,967
Tabasco	32,610	30.184	51,041
Nuevo León	19,125	34.363	12,667
<b>TOTAL</b>	<b>301,712</b>	<b>24.010</b>	<b>435,978</b>
<b>MEXICO</b>	<b>1,089,664</b>	<b>20.532</b>	<b>1,378,963</b>

TABLA A2.3: Unidades de producción y cabezas por unidad según el censo agropecuario de 1991, y un aproximado para 1999.

En la investigación de campo, se encontraron ciertas tendencias geográficas (del tipo norte –sur) en la forma en que se manejaba la ganadería y sus indicadores de productividad, en la tabla A2.4 se detalla esquemáticamente estas diferencias entre norte y sur en la zona ganadera de interés. Una de esas diferencias (que es de las que más impactan en la cadena de suministros) es el mercado que ataca cada zona. Por una parte, el norte busca un mercado de exportación a los Estados Unidos de becerros europeos comerciales (principalmente machos) para las engordas norteamericanas. En el año de 1999, México exportó hacia Estados Unidos 955,268 cabezas (fuente del CEA). En Nuevo León, se exportaron 87,200 becerros durante el año 2000, de los cuales el 98% eran machos (fuente de la UGRNL). Considerando que los volúmenes de exportación de 1999 y del 2000 son muy similares, se obtiene que N.L. exporta el 9.13% de los becerros de México. Según funcionarios de los organismos gubernamentales y de las asociaciones ganaderas regionales, esta tendencia continuará en el futuro

(aproximadamente un millón de becerros al año acaparados en todo México, principalmente en el norte), aunque se espera que para los próximos meses se contraiga un poco esta cifra debido al fortalecimiento del peso frente al dólar.

Si bien ya se comienza a exportar ganado suizo e híbridos del trópico y subtropical mexicano, La ganadería de la zona del golfo y del sur de México, está enfocada a su propio mercado regional (engorda en potreros), y sobre todo, a la venta foránea de ganado flaco para las engordas intensivas del altiplano y del norte de México; por ejemplo, se estima que el 85% de la cosecha de becerros de la zona del norte de Chiapas, va dirigida a las engordas del norte de México (fuente de la Unión Ganadera Regional de Chiapas Norte). En la zona de la Huasteca y Veracruz norte y centro, esta cifra oscila entre 60 y 75%, ya que gran parte de la cosecha de becerros se engorda en potrero en la misma zona de origen.

VARIABLE	NORTE	SUR
Genética	Más hacia los híbridos (cebu x europeo).	Más hacia razas cebuinas o pardo suizo, y sus respectivas cruza.
Precio de venta de becerros, vaquillas y toretes.	Alto	Bajo
Intervalo entre partos	Un poco más bajo que el sur	Alto
Red de intermediarios	Sencilla y reducida	Grande y compleja
Índice de agostadero (hectáreas por unidad animal)	Alto	Bajo
Número de cabezas promedio por rancho	Alto	Bajo
Existencia de explotaciones de doble propósito	Poco frecuentes	Muy frecuentes, sobre todo en el estado de Veracruz
Estacionalidad en la cosecha de becerros	Muy marcada, principalmente de octubre a diciembre	No hay estacionalidad, la cosecha sigue una distribución uniforme a través de todo el año
Exportación	Mucha exportación de machos europeos o híbridos	Poca exportación
Problemas con recurrencia de sequías	Sí existe	Casi no hay sequías
Problemas agrarios	Pocos	Muchos, sobre todo en Chiapas
Explotaciones de cría o engorda en potrero	Pocas	Muchas
Superficie por rancho ganadero	Mucha	Poca
Problemas zoonosarios	Pocos	Muchos (comparándolo con el norte).

TABLA A2.4: Diferencias entre la ganadería de norte y sur.

Para concluir esta sección, es importante señalar los organismos civiles que asocian a los ganaderos. En México, el órgano ganadero supremo es la Confederación Nacional Ganadera, donde se registran todos los ganaderos mexicanos. El siguiente eslabón jerárquico son las Uniones Ganaderas Regionales, que muchas veces tienen jurisprudencia estatal, aunque existen algunas excepciones, como por ejemplo, Veracruz cuenta con tres uniones ganaderas (norte, centro y sur), y San Luis Potosí tiene dos (Huasteca y altiplano). El siguiente eslabón son las Asociaciones Ganaderas Locales, cuyo alcance es municipal. Cada nivel jerárquico es independiente, autónomo y es administrado por una mesa directiva escogida por los mismo socios ganaderos.

En las agrupaciones ganaderas se incluye al ganado comercial y al de registro, y en algunas uniones o asociaciones se incluye también ganado de engorda intensiva y lechero estabulado. Las principales funciones de

este tipo de asociaciones son acaparar insumos, realizar trámites con el gobierno, promover el uso de tecnologías, manejar fármacos veterinarios, y promover la comercialización de bovinos. La Unión Ganadera Regional de Nuevo León (UGRNL) cuenta actualmente con 14,000 socios de ganado comercial, de registro y lechero intensivo (con 900 vacas lecheras solamente), representados por 45 Asociaciones Ganaderas Locales.

### **A2.3.- Intermediarios de ganado flaco**

El objetivo de este eslabón dentro de la cadena de suministros es el mismo que persiguen las operaciones de compra – venta: dar valor agregado de facilidad, localidad y tiempo al producto para el provecho de los clientes. Debido a lo complejo del sistema nacional ganadero, y al gran volumen de pequeños ganaderos en la zona de estudio, se justifica la labor del intermediario de ganado flaco; si se excluyera este eslabón dentro de la cadena de abastecimientos, las engordas tendrían que soportar complejas estructuras de abasto y compra de becerro flaco, lo que podría tener un costo elevado de operación. Por ejemplo, para juntar un lote de ganado flaco para la engorda (75 cabezas), se requiere en muchos casos de la compra directa con 15 proveedores o más (cinco cabezas por ganadero).

La pulverización de la actividad agropecuaria en México (muchos productores con baja capacidad instalada), ha propiciado la creación de complejas redes de intermediarios, a la que muchos involucrados en el sector le denominan “un mal necesario”. Este exceso de intermediarios provoca que no exista un buen flujo de información a lo largo de la cadena de abastecimientos, sobre las expectativas y preferencias del cliente sobre el consumo de la carne de bovino. A lo largo de la cadena de abastecimientos del sistema agroindustrial bovino, se observa una estructura piramidal, en la que muchos proveedores surten a pocos clientes, que a su vez surten a un grupo aún más reducido de clientes (ver figura 1.1 en la introducción).

Los principales roles de los intermediarios de ganado flaco son:

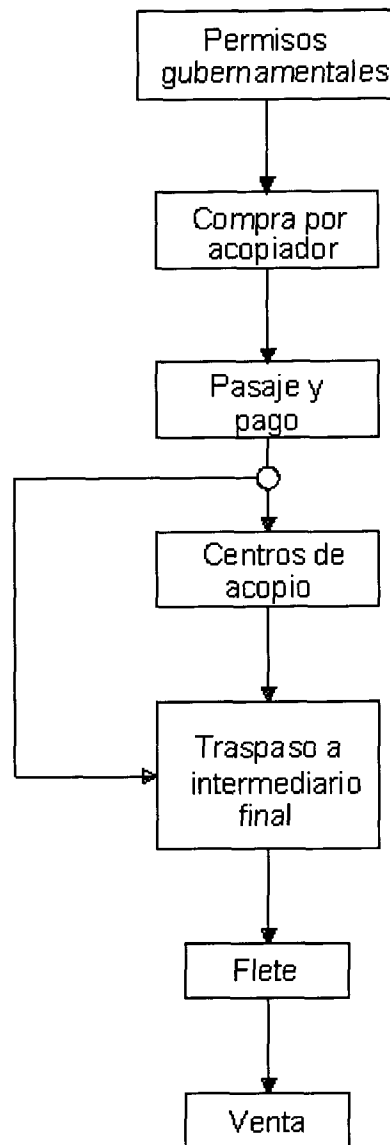
- Promotoría y contacto con proveedores.
- Acopiamiento de ganado flaco.
- Realización de pruebas zoonosanitarias y requisitos federales de traslado de ganado.
- Pesaje y pagos.
- Facilitar el flete de ganado.
- Minimizar la merma y el estrés en el ganado durante el proceso de compra – venta.
- Venta de lotes a engordas o a otros intermediarios.

#### **A2.3.1.- Proceso de la compra – venta de ganado flaco**

En la figura A2.4, se muestra el diagrama de flujo de la operación de compra – venta de ganado flaco. Este diagrama no es universal, es solo un esquema modal de la red de intermediarios en México; existen en el mercado sistemas con más intermediarios, y existen otros que inclusive el engordador compra directamente al ganadero los becerros (aunque no es muy común).

**1.- REQUISITOS GUBERNAMENTALES DE TRASLADO:** Casi siempre es el acopiador, aunque es también común ver a intermediarios, el que se responsabiliza de llevar a cabo las pruebas de brucelosis y tuberculosis, y dar baños garrapaticidas al ganado que piensan movilizar, así como conseguir los Certificados Zoonosanitarios de Movilización en la Dirección General de Salud Animal de la SAGARPA. En ranchos grandes y tecnificados, las pruebas están hechas con anticipación al embarque.

**2.- COMPRA POR ACOPIADOR:** Es el comprador de ganado que por lo general vive en los núcleos ganaderos locales, y conoce bien a los ganaderos del área. Es este personaje quien compra directamente el ganado flaco a los productores (de él hablamos en el punto número 1). En esta fase es muy importante el criterio de calidad de ganado flaco por parte del acopiador o del intermediario, ya que en muchas ocasiones, es aquí en donde se puede clasificar y seleccionar el ganado a comprar, o en otras palabras, “cortar ganado”. La condición del ganado según su potencial productivo y de calidad futura de canal, es una de las variables que las engordas exigen a los intermediarios con más persistencia día a día. El engordador espera cierto tipo de calidad en función con el precio de compra de los lotes de ganado.



○ El flujo toma sólo una opción

FIGURA A2.4: Diagrama de flujo de intermediario de ganado flaco

**3.- PESAJE Y PAGO:** El acopiador procede a pesar el ganado comprado, para luego pagarlo o a otorgar pagarés a sus proveedores.

**4.- MANEJO EN CENTROS DE ACOPIO (OPCIONAL):** Algunos acopiadores dan cita a todos su proveedores para embarcar en alguna báscula pública el ganado que se desea comprar. Otros acopiadores o intermediarios manejan un pequeño potrero o corral donde van juntando un lote de becerros, hasta completar un lote de venta, que casi siempre coincide con el tamaño de una jaula (entre 65 y 90 cabezas, según el tamaño). En los centros de acopio se ofrece agua y alimento, y la permanencia del ganado en la instalación es en promedio entre tres y cuatro días (cobertura promedio), máximo una semana, ya que la necesidad de liquidez obliga a los acopiadores a utilizar lo menos posible los centros de acopio.

**5.- TRASPASO DE LOTES A INTERMEDIARIOS:** El acopiador, una vez juntado el lote de venta, traspasa las cabezas ahora bajo la responsabilidad del intermediario final. Este puede comprar el lote completo (la jaula) al acopiador, o bien, puede ser que el acopiador sea un comisionista o un trabajador del intermediario. Por lo general, el intermediario viven en la zona de engorda, y sus contactos importantes son sus clientes: los engordadores.

**6.- FLETE:** Trailer y jaula pueden ser propiedad de un tercero, del intermediario, del engordador, o inclusive del ganadero. El proceso de embarque y flete de ganado en pie es muy crítico, ya que el ganado merma y se puede dañar, incrementando las tasas de morbilidad y mortalidad en le embarque, o durante la primer semana en la engorda. El buen manejo del ganado durante el viaje es uno de los factores críticos de éxito del intermediario, y es monitoreado por sus clientes. La merma se expresa matemáticamente:

$$\%merma = 100 (\text{Peso destino} - \text{peso origen}) / \text{peso origen}$$

La merma está en función del tiempo de traslado. La mayor parte de la merma corresponde al contenido ruminal e intestinal, seguido por una deshidratación de los tejidos, y en las mermas más agudas, se lleva a cabo un proceso de oxidación y deterioro de los tejidos corporales, principalmente adipositos y musculares. En la tabla A2.5, se muestra los valores estimados de merma y la carga aconsejada de diferentes orígenes dirigidas a las engordas de Nuevo León; los orígenes más remotos demandan una menor carga por jaula, con el fin de minimizar el impacto de la merma, morbilidad y mortalidad en el viaje.

ORIGEN	MERMA APROXIMADA	CAPACIDAD (Toneladas)
Menos de 230 km.	5 %	22
Tamaulipas sur	7.5 %	22
Huasteca	10.0 %	21
Veracruz centro	12.5 %	20
Chiapas y Tabasco	14.0 %	19

**TABLA A2.5:** Merma aproximada y capacidad de carga recomendada en embarques de ganado flaco desde diferentes orígenes hacia Nuevo León. (Fuente: intermediarios entrevistados).

**7.- VENTA FINAL A LA ENGORDAS:** En esta transacción se vende el ganado flaco a las engordas, y se desembarca el ganado en los corrales de producción.

**A2.3.2.- Características de la red de intermediarios de la zona de estudio**

Como se mencionó anteriormente, la red de intermediarios que se acaba de describir no es una regla general en el área de estudio, ya que en cada zona varía el número de intermediarios involucrados y los procesos de comercialización de ganado flaco. En la tabla A2.4 se observa cómo en el sur se demandan más intermediarios con respecto al norte, y se debe principalmente a dos factores:

- La zona sur y el Golfo están geográficamente más distantes a Nuevo León que el resto de la zona ganadera; la magnitud de esta distancia obliga a tener más contactos e intermediarios en las zonas ganaderas de la localidad.
- Como en el sur los ranchos ganaderos tienen menos cabezas, se requiere de un mayor número de intermediarios que se interrelacionen con un gran volumen de proveedores.

Los ranchos ganaderos del Tamaulipas tienen por lo general más vientres, y gracias a su cercanía con Nuevo León, a veces no es necesario al acopiador, ya que un solo intermediario puede realizar todo el proceso de compra. En contraparte, es frecuente ver becerros chiapanecos con más de cuatro fierros, indicando que el becerro ya tuvo varios dueños desde su nacimiento.

Los intermediarios pueden ser totalmente independientes, comprando y vendiendo ganado al mejor postor entre ganaderos y engordadores; algunos compradores están bajo la nómina de las engordas más grandes de la región; pero lo más común es que el intermediario sea comisionista, es decir, cobra una cierta cantidad por cada kilogramo embarcado. La comisión oscila entre \$0.15 y \$0.30 por kilogramo de origen embarcado, y puede ser que tenga algún castigo por exceso de merma, morbilidad o mortalidad. En una jaula de 20 toneladas embarcadas, y con un precio de compra de \$12.30 por kg por ejemplo, la comisión sería entre \$3,000 y \$6,000 por jaula, o entre 1.22% y 2.44% de comisión en base monetaria. De esta cantidad, el intermediario tiene que deducir sus gastos de operación y viáticos, que pueden estar entre \$7,000.00 y \$20,000.00 al mes.

El flete se cobra aparte, y tiene un costo aproximado de \$14.00 el kilómetro, teniendo un banderazo mínimo entre \$3,000 y \$3,500. Los dueños de las jaulas para ganado tienen un costo de operación de \$8.00 el kilómetro, el resto es utilidad bruta para ellos, falta deducir mantenimiento y gastos de operación de los fleteros. En la tabla A2.6, se muestra los valores promedio de cuotas de flete para embarcar ganado desde diferentes orígenes, hacia Nuevo León, así como el costo de flete por kilogramo embarcado de origen, según la capacidad de carga mencionada en la tabla A2.5

ORIGEN	CUOTA DEL FLETE	\$ / KILOGRAMO
Menos de 230 km	\$ 3,250.00	\$ 0.15
Tamaulipas sur	\$ 7,600.00	\$ 0.35
Huasteca	\$ 11,000.00	\$ 0.52
Veracruz centro	\$ 18,000.00	\$ 0.90
Chiapas y Tabasco	\$ 22,000.00	\$ 1.16

**TABLA A2.6: Costo total y por kilogramo embarcado desde diferentes orígenes, hacia Nuevo León.** (Fuente: intermediarios entrevistados).

El tamaño de las empresas dedicadas a la compra – venta de ganado es variable, la mayoría de ellas son en realidad personas físicas. Los intermediarios finales (quienes venden directamente a las engordas) suelen manejar al menos, un promedio de una jaula y media por semana; hay quienes manejan hasta siete jaulas semanales. Si cada jaula tiene en promedio 75 cabezas aproximadamente, se tienen volúmenes de compra – venta entre 482 y 2250 cabezas por mes por intermediario.

El tipo de ganado que manejan los intermediarios en la zona de estudio, corresponde al ganado analizado en el capítulo que habla sobre ganadería. La mayor parte son hembras, aproximadamente entre 80 y 85%, ya que existe una fuerte competencia de compra hacia los machos. Los machos híbridos o europeos del norte de México, Tamaulipas sur, y hasta cierto punto de la Huasteca, son demandados por los engordadores norteamericanos, y es muy difícil competir con su compra debido al alto nivel de cotización de este producto en Estados Unidos.

En la compra de machos cebú, suizos, e incluso algunos híbridos, también se compite fuertemente, (aunque no con la misma intensidad que el becerro de exportación); esto se debe a que este producto es altamente

demandado en las engordas del altiplano mexicano (Jalisco, Aguascalientes, el Bajío y Querétaro principalmente), ya que el mercado que ellos atacan no exige un alto nivel de marmoleo como en el mercado de Nuevo León; así que optan en pagar un poco más a ese “extra” de productividad que da el macho sobre la hembra -en la sección de empacadoras se hablará sobre el marmoleo-. Una regla general de mercado de becerros, establece que los machos son más caros y difíciles de conseguir entre más al norte se esté comprando; en Chiapas y Tabasco, por ejemplo, es más accesible y barato la compra de machos que en cualquier otra zona de la República.

El peso promedio del ganado embarcado es muy variable, y corresponde al peso de salida del proceso de recría, del cual se habló en la sección A2.2 que trata sobre ganadería. La mayor parte del ganado flaco pesa entre 150 y 360 kilogramos en origen. Pocas veces los becerros entran a la engorda recién destetados.

Para concluir con la sección de intermediarios de ganado flaco, es necesario platicar un poco sobre las recientes importaciones de becerros, casi siempre de novillos (machos castrados). Hace unos cinco años, se importaba regularmente barcos de novillos y vaquillas de Australia, de razas inglesas (Hereford y Angus). Ahora se está importando novillos cebú de Nicaragua, vía una empresa dedicada al negocio de la carne de res.

Según la Confederación Nacional Ganadera de Nicaragua, se han hecho en los últimos cinco años, 44 embarques desde Nicaragua, con 2,300 cabezas cada uno, solo machos, y con un promedio de 270 kilogramos por cabeza; parte de esta ganado se ha engordado en nuevo León. Lo atractivo de estas importaciones, es que el precio de compra a los ganaderos nicaragüenses es de aproximadamente \$8.40 a \$9.20 por kg en unidades monetarias de pesos mexicanos (haciendo previamente la conversión de córdobas a pesos). Estos bajos precios cubren el flete, la merma, la morbilidad y mortalidad; e incluso, el precio de compra en el corral es aún más barato que comprarlo en México. Esta transacción comercial se lleva a cabo por una red de intermediarios en Nicaragua, con centros de acopio localizados muy cerca de los puertos de embarque, y con el cumplimiento de las normas zoonosanitarias que exige México para la importación de ganado en pie.

## **A2.4.- Comercializadoras de materias primas para la alimentación del ganado**

La principal materia prima de las engordas es el becerro flaco, y en segundo lugar le sigue los ingredientes utilizados en la alimentación de los animales; el objetivo técnico de la engorda es convertir la materia seca (los alimentos) en carne. Casi la totalidad de las engordas norestenses cuentan con su propia planta productora del alimento balanceado para el hato de producción; para el proceso de elaboración de alimento, se requiere de una gama de ingredientes, que pueden ser clasificados según su potencial nutritivo:

- **Energéticos:** Son aquellos ingredientes con un alto contenido de almidones, alta concentración energética y precios relativamente bajos. Los energéticos son el principal ingrediente de las raciones (60 a 75% de la ración en la mayoría de las engordas). Los ejemplos más comunes son el sorgo (*Sorghum vulgare*), maíz (*Zea mais*) y el trigo (*Triticum aestivum*), siendo el primero el más usado en las engordas de Nuevo León.
- **Proteínicos vegetales:** Son aquellos ingredientes de origen vegetal con un alto porcentaje de proteína cruda. Ejemplos de esto son la pasta de soya, harinolina, gluten de maíz y la masilla de cervecera.
- **Proteínicos animales:** Son los ingredientes de origen animal con un alto contenido de proteína cruda, como por ejemplo las harinas de carne (subproducto de rastros y empacadoras), harinas de pescado y la pollinaza.
- **Forrajes y fuentes de fibra:** Corresponde a las especies forrajeras y rastrojos que se incluyen en la ración. El principal nutriente de estos ingredientes (que es significativo dentro de la ración) es la fibra. No se debe olvidar que los rumiantes están anatómicamente y fisiológicamente diseñados para la digestión de forrajes ricos en fibra; el reto de la alimentación de las engordas, es lograr que las reses sean capaces de cambiar de una alimentación basada en la fibra, a otra basada en almidones. Algunas engordas se han aventurado a sustituir este ingrediente con salvadillo o cascarilla de cítricos.
- **Ingredientes de alta concentración energética:** Son aquellos cuyo contenido energético es superior a los almidones (aproximadamente entre 2 y 2.25 veces más energéticos), pero solo se pueden suministrar en



pequeñas cantidades (5% aprox.), debido a que un exceso provocaría problemas digestivos. Los ejemplos más comunes de esto son la melaza y el cebo.

- **Premezclas:** Las premezclas son una mezcla de aditivos que se añaden a la ración entre 1 y 2.5%. Los aditivos suelen contener sales minerales, vitaminas, aminoácidos, antibióticos, probióticos, hormonas, anabólicos, ionóforos y buffers ácido – básicos.

El objetivo de las comercializadoras de materias primas, es la comercialización de todos aquellos ingredientes demandados en la alimentación de especies pecuarias, que no necesariamente tiene que ser bovinos de carne (pueden ser bovinos de leche, aves, cerdos y otras especies pecuarias). Haciendo una reclasificación de las materias primas, pero ahora bajo el enfoque comercial, se tiene lo siguiente:

- **Granos:** Son en sí los energéticos (sorgo, maíz y trigo). El grano se abastece vía las comercializadoras de grano (cooperativas y asociaciones de agricultores), y en algunos casos directamente de grandes empresas agrícolas. Un porcentaje significativo de granos es importado desde Estados Unidos, gracias al uso de los elevadores en las fronteras.
- **Forrajes:** El forraje ofrece un problema logístico y de embarque muy delicado; es un ingrediente sumamente barato y con baja densidad volumétrica, lo que trae como consecuencia que el vehículo de carga llene su espacio con muy poco peso, y debido a lo barato del forraje, la relación precio de flete / precio de la materia prima embarcada se dispara significativamente, matemáticamente se tiene:

$$\text{Relación flete / carga} = (\text{costo del flete}) / [(\text{precio por kg de forraje})(\text{kg embarcados})]$$

Esta relación obliga a los engordadores y comercializadores de forraje a minimizar el flete de henos, silos y rastros, comprando el forraje lo más cerca posible directamente a los forrajeros de la localidad. Desgraciadamente, el noreste de México tiene problemas de sequías recurrentes, lo que obliga a soportar grandes niveles de inventarios de forraje en época de secas, con coberturas que superan muchas veces los dos meses. Solo en casos extremos (y en muy pocas ocasiones), se consigue forraje de distancias mayores a los 250 kilómetros.

- **Productos y subproductos agroindustriales:** El resto de los ingredientes caen en esta clasificación. Proviene de complejos agroindustriales que por lo general, venden directamente a los engordadores o a las asociaciones de engordadores (sin intermediarios). Por ejemplo, de los rastros se obtienen cebos, harinas de carnes y hueso; de los ingenios azucareros se obtiene la melaza; de las despepitadoras de algodón, la harinolina; de las procesadoras de soya, la pasta de soya; de las extractoras de aceites de maíz, el gluten de maíz; de la cervecera, la masilla de cerveza; de las plantas procesadoras de productos acuícolas, la harina de pescado; de las panificadoras, el desperdicio de panadería; de los molinos de trigo, el salvadillo; de las jugueras, la pulpa de cítrico. También caen en este grupo las premezclas con vitaminas, minerales, anabólicos, antibióticos, probióticos, hormonales y ionóforos; estos ingredientes son mezclados por las compañías dedicadas a la nutrición animal. El precio de estos es muy elevado comparado con los otros ingredientes, pero se aplica en un pequeño porcentaje. Las mismas compañías que venden estos productos, son muchas veces asesores en el área de nutrición animal.

Debido a que el principal ingrediente de la alimentación en las engordas del noreste es el sorgo y maíz, se hará énfasis en la descripción del proceso de comercialización de estos granos.

#### **A2.4.1.- Proceso de la comercialización de sorgo y maíz**

En la figura A2.5, se detalla gráficamente el diagrama de flujo del sistema de comercialización de granos nacional e Internacionalmente. Tanto el diagrama como el algoritmo, se representa la situación modal de la comercialización de granos, que no es un teorema 100% aplicable en todas las situaciones.

**1.- PRODUCCIÓN DE GRANOS:** El proceso comienza en el campo, en la siembra, cultivo y cosecha de los granos. Una vez cosechado el grano, el producto puede tener varios destinos según la región y el agricultor. En algunos casos el grano es comprado por intermediarios, el más importante en México es Conasupo. En algunas

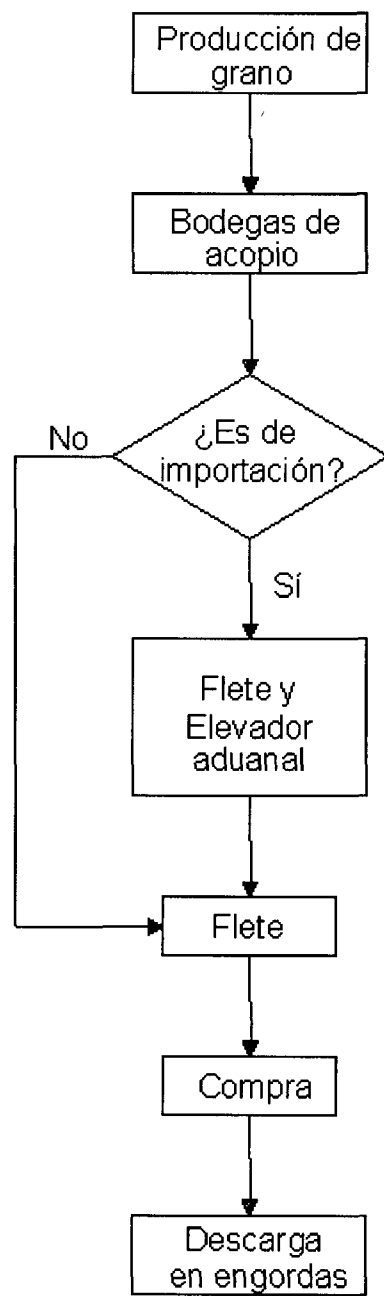


FIGURA A2.5: Diagrama de flujo de las comercializadoras de granos

zonas, los agricultores están asociados en cooperativas que almacenan el grano en bodegas y lo comercializan según un plan de ventas a futuro.

**2.- BODEGAS DE ACOPIO:** Ya sean de las mismas cooperativas o de intermediarios, la cosecha es almacenada en bodegas. Una de las principales decisiones a tomar en estas bodegas, es el plan de venta de la producción; bajo este esquema, se tienen dos vertientes estratégicas:

- Vender toda la producción recién cosechada, aumentaría la liquidez de los agricultores o intermediarios, y el costo logístico de operación en bodega e inventarios sería muy bajo; sin embargo, el precio de venta estaría muy bajo también debido a la sobreoferta.
- Posponer la venta del grano, especulando épocas de escasez en la que el grano tenga un mejor precio de venta; sin embargo, esto traería costos logísticos y financieros muy elevados.

Para tomar una decisión que se aproxime al óptimo económico, es necesario hacer estudios de futuros, existencias físicas, series de tiempo, comportamiento de la oferta – demanda a través del año, indicadores financieros macroeconómicos, costo de operación en bodega y capacidad instalada de almacenamiento.

**3.- ELEVADORES ADUANALES (SOLO IMPORTACIÓN):** Para la importación de granos, los estadounidenses han colocado bodegas en los puntos fronterizos, con el fin de que los vehículos de carga mexicanos, puedan surtirse de grano para la importación. Estos trámites los realiza un facilitador o intermediario con conocimientos aduanales (que incluso, en muchos casos, son agencias aduanales especializadas en productos agropecuarios). El grano proviene desde las bodegas del interior de Estados Unidos, desde Texas, hasta el cinturón de maíz en el medio este estadounidense.

**4.- FLETE:** La red de tráfico de granos va desde el campo hasta las acopiadoras de granos (bodegas), y de los centros de acopio a los lugares de consumo. En la actualidad, el 60% del grano que ingresa a Nuevo León es vía férrea, el restante es por medio de trailers o trotón de rendijas laterales o chichonas. La capacidad de carga de un vagón de ferrocarril está entre 88 y 90 toneladas métricas, mientras que el trailer está entre 32 y 35 Tm; además, cada tren arrastra entre 25 y 100 vagones por lo regular, que varios de ellos bien podrían ser de granos. La optimización de los recursos de flete y carga, apuntan a una tendencia a usar cada día más el ferrocarril para mover granos y cereales básicos.

**5.- COMPRA POR COMERCIALIZADORA:** En el caso de Nuevo León, la mayor parte del grano para el consumo de bovinos se comercializa vía la Integradora de Agroinsumos del Noreste S.A. de C.V., que es una asociación hecha por engordadores de ganado bovino, porcicultores y avicultores del noreste de México (casi todos ellos de Nuevo León). Las principales funciones de la Integradora son:

- Administrar el proceso de abastecimiento para los socios
- Buscar mercados de abastecimiento a presente y futuro
- Administrar el riesgo

Esta empresa, facilita la comercialización de granos entre los engordadores, porcicultores y avicultores, y los proveedores de granos; también comercializa pasta de soya, gluten de maíz y harinolina. La Integradora analiza las tendencias de existencias y mercado a futuro, y administra el riesgo por medio de instrumentos financieros como los PUTS (seguros de mercados a futuros). Una de los principales puntos de referencia del mercado de futuros es la bolsa de valores de Chicago. La empresa no almacena grano, solo facilita el contacto corporativo agrícola – engordador. El volumen de grano que esta empresa negocia, es aproximadamente 42,000 Tm mensuales, de las cuales el 25% aproximadamente es para la engorda de bovinos.

**6.- DESCARGA EN ENGORDA:** Finalmente, una vez que se compra y transporta el grano, este procede a ser desembarcado en las bodegas de la planta de alimentos de las engordas. Casi siempre el grano se pesa y paga en destino (engorda).

#### **A2.4.2.- Características del proceso de comercialización de sorgo y maíz**

Es bien sabido por los involucrados en el negocio de la compra - venta de granos, que las presiones de mercado y los precios están en función de cuatro factores:

- Oferta
- Demanda
- Factores climáticos
- Políticas gubernamentales

Las primeras dos son las principales fuerzas reguladoras del precio de cualquier mercado. Los factores climáticos pueden influir drásticamente en la oferta y en la especulación; por ejemplo, si en la zona sorguera de Tamaulipas está a punto de llevarse a cabo la cosecha, y cae una fuerte precipitación que pueda provocar mermas o atraso en la cosecha, el precio del sorgo y su futuro tienden a la alza. Las políticas gubernamentales tienen que ver con los subsidios, políticas fiscales (principalmente aquellas que son preferenciales al sector agropecuario), leyes sobre el uso y consumo de granos básicos y políticas de comercio exterior (importaciones y aranceles).

La dependencia que tiene México hacia Estados Unidos, para su propio abasto de granos básicos, se ha incrementado en el transcurso de los años. En la actualidad, a pesar de que México es el cuarto país productor de sorgo en el mundo (con 10% de la producción mundial) también es el sexto país importador de granos del mundo, y el segundo importador de sorgo en el mundo, con 39% de las importaciones mundiales de sorgo (solo le gana Japón con el 40%) (CEA, 2000), y aún no hemos alcanzado la autosuficiencia alimentaria. El TLC permite que se importe el sorgo sin barreras arancelarias desde 1994; los demás productos no han sido liberados de este gravamen aún, como la pasta de soya, la harinolina, el gluten y el maíz; de este último cereal (que se liberará hasta 2005), es necesario contar con los permisos que otorga la Secretaría de Economía para la importación de maíz, mejor conocidos como “cupos de importación para el maíz”. Año con año, diversos sectores económicos relacionados con el negocio del maíz, se reúnen en coordinación con la Secretaría de Economía, y con aprobación final del Congreso, para fijar los volúmenes máximos permitidos de importación de maíz, y cómo se van a distribuir estos permisos. La importación de maíz (a la fecha en que se redactó esta tesis), aún no se ha liberado por completo, debido a que se pretende proteger a los agricultores mexicanos productores de este grano. En la tabla A2.7 se observan datos nacionales sobre la producción, importación, exportación, consumo aparente, valor de venta, superficies sembradas y cosechadas y rendimientos del sorgo y del maíz en grano en el año 2000 y el 2001. Cabe señalar que la mayor parte del maíz es para consumo humano.

CONCEPTO	UNIDADES	SORGO		MAÍZ	
		2000	2001	2000	2001
Producción	Tm	5,842,146	6,713,459	17,735,036	18,615,904
Importación	Tm	5,142,018	6,006,674	5,326,393	5,466,804
Exportación	Tm	11	606	5,865	15,295
Consumo apar.	Tm	10,984,153	12,719,527	23,055,564	24,067,413
Valor de venta	miles de pesos	\$6,141,200.00	\$7,049,100.00	\$26,800,900.00	\$27,923,900.00
Venta / kg	pesos	\$1.05	\$1.05	\$1.51	\$1.50
Sup. sembrada	Ha	2,179,100	2,247,400	8,452,800	8,560,600
Sup. cosechada	Ha	1,900,500	2,101,200	7,128,400	7,942,900
Rendimientos	Tm / Ha	3.07	3.20	2.49	2.34

TABLA A2.7: Estadísticas nacionales del sorgo para grano y maíz para grano en los años 2000 y 2001. (Fuente: Primer Informe de Gobierno Federal. Administración 2000 – 2006).

A pesar de que el maíz tiene un mayor valor energético, el principal grano usado en la alimentación de especies domésticas en Nuevo León, es el sorgo del ciclo otoño – invierno (norte de México), debido a su fácil acceso y a su precio. Los principales proveedores para Nuevo León son Tamaulipas y Estados Unidos de América. Tamaulipas es el estado con la mayor producción de sorgo en México, teniendo una participación del 36.23% de la producción nacional, según fuentes del CEA de 1999. Estados Unidos es el primer productor y exportador de sorgo en el mundo, contribuyendo con el 79% de las exportaciones mundiales de sorgo. En la zona de abasto del sorgo, se empieza a cosechar en el hemisferio norte en junio y julio en la zona de Tamaulipas; conforme avanzan las semanas, las cosechas se van recorriendo hacia el norte, hasta llegar a las zonas sorgueras de Kansas y Oklahoma en noviembre y diciembre.

El precio del sorgo empieza a caer un mes antes de que se pronostique la cosecha de Tamaulipas: en el apogeo de la cosecha, el sorgo tiende a tener los precios más bajos, y poco a poco se va levantando, teniendo su máximo precio entre los dos y tres meses antes de volver con la siguiente cosecha de verano. Por ejemplo, el precio del sorgo en junio del 2001 cayó hasta \$740.00 / Tm aproximadamente; en meses como marzo y abril, el precio se puede disparar hasta llegar a \$1,150.00 / Tm. En la figura A2.6, se muestra el comportamiento estacional nacional de la cosecha de sorgo promedio en México para los ciclos 1990 a 1997 otoño –invierno; no se incluye el ciclo primavera – verano del sur de México, ya que tiene poca participación en el mercado de Nuevo León. El comportamiento de la cosecha de estados Unidos es similar a la curva del sorgo mexicano, salvo que ésta se desplazaría dos meses a la derecha del eje horizontal (fuente del CEA).

Actualmente, los engordadores han rediseñado sus políticas de inventario de materias primas. Debido a las fuertes presiones financieras, necesidad de liquidez, y rotación de inventario como base para incrementar el bienestar financiero de la empresa, han cambiado sus políticas en lo que respecta a cobertura y rotación de granos en bodega. Hace apenas diez años, los engordadores comenzaron a manejar coberturas de grano entre 5 y 25 días aproximadamente. Antiguamente, estas coberturas oscilaban entre tres y cuatro meses; incluso había engordadores que se abastecían de grano con coberturas superiores a los cinco meses.

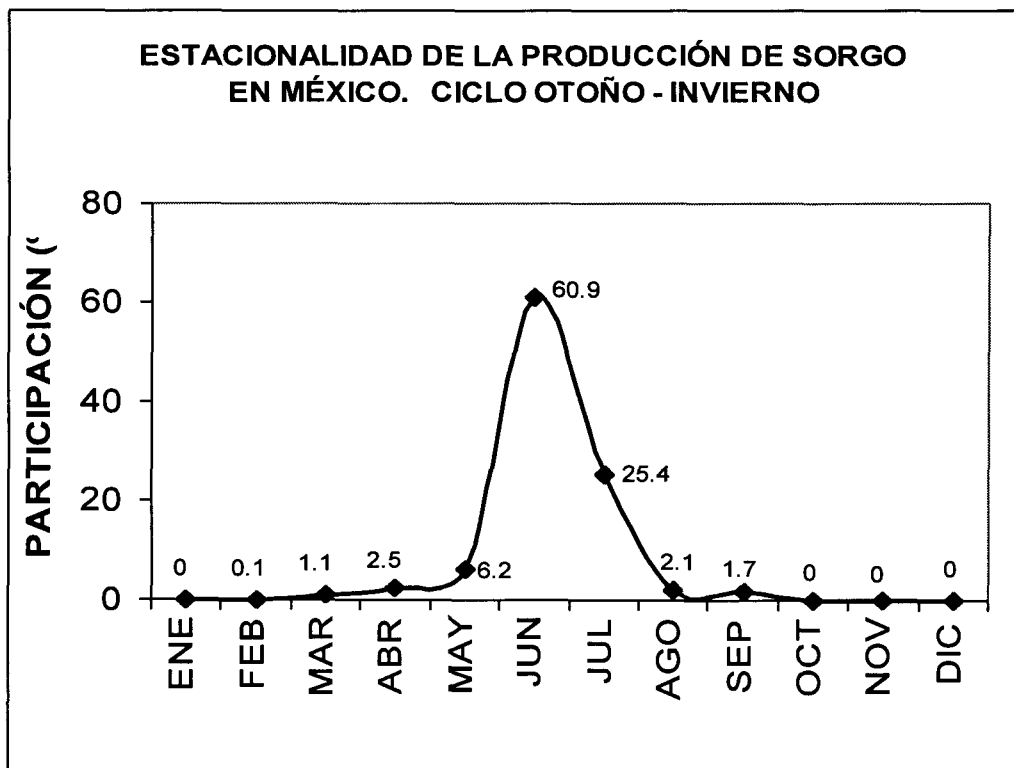


FIGURA A2.6: Estacionalidad de la cosecha de sorgo otoño – invierno en México, según promedios de los ciclos agrícolas de 1990 a 1997 (Fuente: CEA)

Para poder lograr este avance, engordadores y la Integradora de Agroinsumos tuvieron que transformar sus procesos logísticos para minimizar el riesgo de desabasto. Una engorda que se quede sin alimento, no solo detiene la producción, sino que esta “retrocede”, ya que el impacto que tiene sobre la productividad cuando el ganado deja de comer, es muy significativo. El otro extremo sería una engorda que tenga capital ocioso invertido en niveles altos de inventario de granos (que económicamente tampoco es saludable). Los engordadores implementaron y desarrollaron recientemente algunos puntos relacionados con administración de existencias y producción tipo “jalar”, para poder sobrellevar esta nueva política de inventarios:

- Mejoraron sus programas de alimentación, minimizando desperdicio en la planta
- Identificaron y valoraron el valor del capital a través del tiempo (finanzas)
- Controlan mejor sus inventarios, diseñando mejores procesos logísticos
- Desarrollaron proveedores vía la Integradora de Agroinsumos del Noreste
- Alianzas con los transportistas de granos
- Mejor conocimiento del mercado a futuro y administración del riesgo
- Busca de nuevos mercados

## A2.5.- Engordas

La engorda intensiva de bovinos, es el proceso por el cual se confinan las reses de fin cárnico en sistemas estabulados, donde se les sirve alimento balanceado para incrementar rápidamente su peso y estructura cárnica, con el fin de minimizar los días para su sacrificio y consumo. La engorda es el corazón y eje de la cadena de suministros que se estudia; es este eslabón, quien transforma el ganado flaco y los alimentos en ganado gordo, se puede representar este proceso según el esquema de la caja negra (figura A2.7)

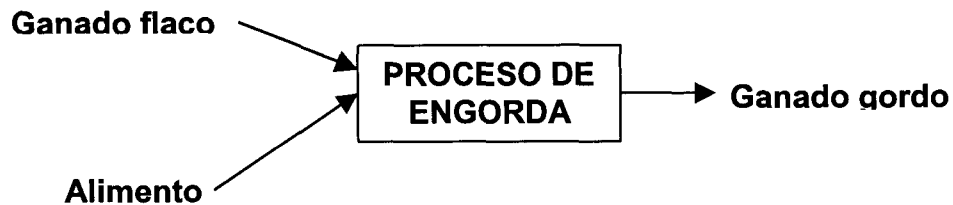


FIGURA A2.7: Esquema de la caja negra en las engordas intensivas de ganado

Los sistemas pecuarios intensivos han ido en aumento en México; la carencia de agostaderos o potreros ricos en recursos forrajeros en las zonas áridas y semiáridas del norte y centro de México, ha propiciado la búsqueda de nuevas formas de explotación animal. La engorda intensiva, comparándola con la engorda en potrero, tiene sus ventajas:

### Ventajas de la engorda intensiva:

- Alta tasa de aumento de peso
- Mejor rendimiento pie - canal
- Mejor calidad de la carne
- Acortamiento de los días en engorda
- No tiene tanto impacto por las sequías
- Rotación más rápida de inventario
- Mayor control del hato
- Se requiere de muy poca superficie

### Desventajas de la engorda intensiva:

- Fuertes necesidades de inyección de capital
- Elevados costos de alimentación
- Demanda de altos niveles de tecnología e infraestructura
- Mayor riesgo
- Baja rotación sobre inversiones en comparación con la engorda en potrero

Las engordas en potrero en Nuevo León son escasas, por lo que la vocación del estado en la producción de carne se centra en la engorda intensiva. Los engordadores de Nuevo León, Tamaulipas norte, y Saltillo con sus municipios aledaños, están integrados en un corporativo llamado “Asociación de Engordadores de Ganado Bovino del Noreste”, cuyo fin es crear y fortificar alianzas estratégicas entre engordadores, proveedores y clientes, así como el desarrollo de tecnología. La asociación cuenta con cincuenta y siete socios, y produce 18,000 cabezas mensuales para consumo humano. Debido a las presiones de económicas y de mercado, muchos de estos engordadores se han integrado verticalmente con el fin de obtener una mayor ventaja competitiva; algunos de ellos son compradores de ganado, otros son introductores, e incluso hay quienes cuentan con tiendas de conveniencia con carnicerías. Las engordas más grandes en Nuevo León cuentan con rastro o empacadoras, formando grandes complejos agroindustriales.

La engorda no necesariamente es dueña del ganado que engorda, ya que puede maquilar la engorda de ganado a terceros; bajo esta perspectiva, las engordas se pueden clasificar en tres tipos:

- Engordas de ganado propio: La empresa es dueña de la infraestructura y del ganado, y sus ingresos están en función de las ventas del ganado gordo o sus subproductos.
- Engordas de ganado de maquila: La empresa es dueña de la infraestructura (corrales y planta de alimentos); las cabezas son propiedad de terceros, con contratos de maquila de engorda establecidos. El ingreso de este tipo de engordas consiste en una cuota que se cobra por kilogramo de alimento servido, y por producto veterinario suministrado. Por lo general, la cuota de maquila es 20 a 25% extra al costo del alimento servido.
- Engordas mixtas: Son aquellas que presentan ambas modalidades; las cabezas en inventario son algunas de la empresa, y otras de terceros.

Todos los engordadores de Nuevo León (salvo una excepción) cuentan con su propia planta de alimentos balanceados; un análisis de negocio de las engordas, demuestra que contar con planta de alimentos dentro de las instalaciones, es la principal vía para mantener el precio del alimento servido lo más bajo posible. La planta de alimentos debe tener anexo bodegas de almacenamiento de materias primas, por lo que es importante también una buena administración del inventario. En contraparte, al igual que en los ranchos ganaderos, las cabezas en la engorda son el inventario total de ganado; por lo que el inventario total es igual al inventario de producto en proceso.

$$\text{Inventario total} = \text{Inventario de Producto en Proceso}$$

Antes de continuar con el análisis de las engordas del noreste de México, es importante definir unos conceptos básicos:

Aumento de peso diario (APD): Es la tasa de incremento de peso en pie promedio, por día de engorda. APD es una medida de productividad muy importante en las engordas, y su monitoreo y análisis es crucial en la toma de decisiones para la mejora continua. El promedio de APD en las engordas del noreste es muy similar (poca dispersión entre engordas), y oscila entre 1.15 y 1.40 kg / día / cbz. para los machos, y entre 1.05 y 1.30 kg / día / cbz para las hembras.

Consumo diario: Es el consumo diario de alimento promedio por cabeza. El consumo promedio de una cabeza en un período de engorda promedio es oscila entre 7.5 y 12.5 kilogramos diarios.

Eficiencia de conversión alimenticia (ECA): Es la razón entre el consumo total y el aumento de peso en pie total en un período de referencia (que casi siempre es el ciclo de engorda). Este es otro de los parámetros de productividad más importantes de las engordas intensivas. ECA se puede expresar matemáticamente de dos maneras:

$$ECA = (\text{consumo total}) / (\text{aumento de peso total}) = (\text{Consumo diario}) / (\text{APD})$$

Por lo general, la ECA de los machos está entre 6.8 y 8.0, y las hembras entre 7.2 y 9.

**Días de engorda (DE):** Número de días que transcurren desde que el ganado arriba las instalaciones de la engorda, hasta que sale rendido al sacrificio. Por lo general, los engordadores no toman en cuenta para sus promedios, las cabezas que por alguna razón no completaron su ciclo en la engorda, y tuvieron que abandonar el sistema de producción antes de tiempo (defunción o ventas de fuerza mayor). Los días de engorda están en función principalmente del peso de entrada del ganado: los animales más ligeros les espera más días de engorda que aquellos que entraron más pesados. Una forma de pronosticar matemáticamente los días en engorda es:

$$DE = (\text{Peso esperado de sacrificio} - \text{peso de entrada}) / \text{APD}$$

Los días en engorda intensiva en Nuevo León pueden variar entre 80 y 190 días, para dar pesos de salida entre 390 y 520 kilogramos en peso vivo. Si bien esta información tiene una alta dispersión, el promedio oscila alrededor de los 120 días de engorda, con un peso de salida en pie de 440 kilogramos aproximadamente. Existe una modalidad de engorda (muy usada en zonas tropicales de México), de finalizar el ganado pre-engordado en potrero, en un período entre 55 y 70 días (una opción mixta entre engorda extensiva e intensiva).

**Rendimiento pie canal:** Es la razón matemática del peso de canal, entre el peso en pie. Es necesario especificar si el rendimiento está basado en canal caliente o canal fría (en la sección de rastros se profundizará este concepto). Matemáticamente se expresa:

$$\% \text{Rendimiento pie} - \text{canal} = (100) \times (\text{peso en canal}) / (\text{peso en pie})$$

Si el ganado es pesado en pie en una engorda distante al rastro, la merma del flete puede influir en el rendimiento apuntando hacia la baja. Si el ganado es pesado en pie justo en el rastro después de un largo viaje con mucha merma, el rendimiento tiende a ir a la alza. El valor del rendimiento tiene poca dispersión en los bovinos; una cabeza gorda tiene un rendimiento entre 59 y 62% por lo general. Una cabeza muy flaca (sacrificada por motivos de fuerza mayor por ejemplo) puede rendir entre 52 y 57%.

#### **A2.5.1.- Proceso productivo de las engordas intensivas**

En el diagrama de flujo de la engorda (figura A2.8), se puede apreciar dos sub - procesos dentro de la engorda: el flujo de alimento y el flujo de ganado. Ambos sub - procesos se llevan paralelamente; a continuación se explicará primeramente el sub - proceso del flujo de alimentos, para luego concluir con el de flujo de ganado (del punto 8 en adelante).

**1.- COMPRA Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS:** En la sección de comercialización de materias primas se comentó gran parte de este tema. El 100% de los entrevistados, afirmó que el principal ingrediente de la ración es el sorgo, y algunos de ellos compran el maíz sólo si este está de oportunidad (con buen precio y cupos accesibles), muchos engordadores mezclan en la ración el sorgo y el maíz. La mayoría de los engordadores de Nuevo León compran la mayor parte de su grano vía la Integradora de Agroinsumos del Noreste.

El almacenamiento de los ingredientes para la alimentación, por lo general se realiza en bodegas contiguas a la planta de alimentos, a continuación se describen algunos aspectos de almacenamiento y control de inventarios por tipo de ingrediente:

- **Granos:** La cobertura promedio es de 15 días aproximadamente, salvo en la compra de maíz de oportunidad, en la cual muchos engordadores se aventuran en almacenarlo en bodegas hasta por tres meses. Por lo general, se utiliza el método UEPS (últimas entradas primeras salidas) al retirar el grano de las bodegas. La transferencia de granos de la bodega a la planta de alimentos, por lo general se realiza vía gusanos mecánicos.



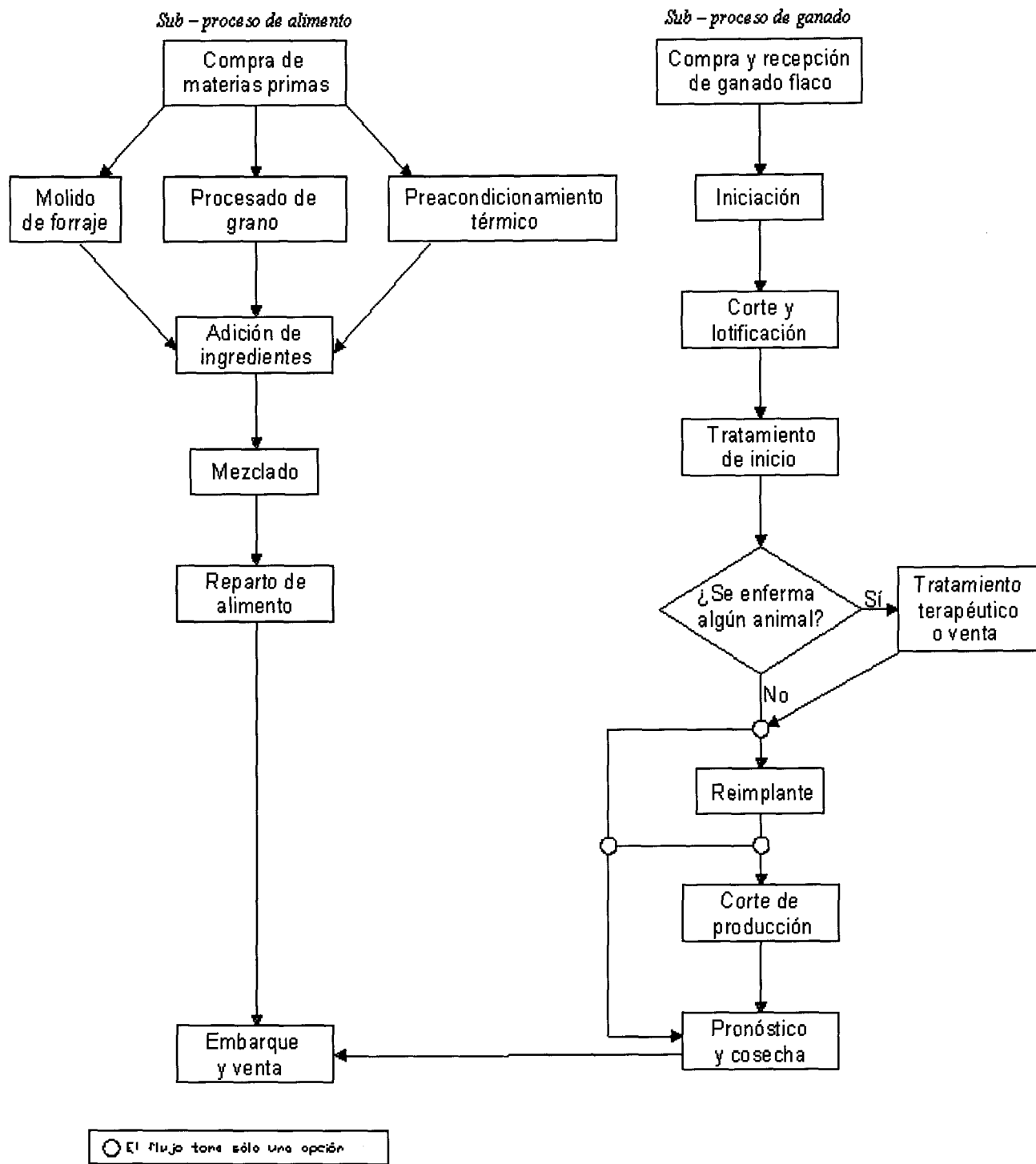


FIGURA A2.8: Diagrama de flujo del proceso de engorda

- **Forrajes:** Debido a lo comentado en la sección de comercializadoras de materias primas, el forraje debe tener una mayor cobertura, debido a que el abasto depende casi exclusivamente del reducido volumen de forraje de los proveedores locales. En la época de aguas, la cobertura es de aproximadamente tres semanas; pero en las épocas de sequía (enero a marzo), muchos engordadores se protegen hasta por tres o cuatro meses de inventario.
- **Productos y subproductos agroindustriales:** Estos insumos tienen diversas modalidades de negociación y almacenamiento según el producto y proveedor. Por lo general las coberturas no exceden de 21 días, salvo la melaza, que recientemente los engordadores han tenido que aumentar su cobertura hasta dos o tres meses, comprando más tanques de almacenamiento; esto se debe a que la crisis azucarera del 2001 ha propiciado que los consumidores de derivados de la caña de azúcar, se protejan con mayores inventarios.

**2.- PROCESADO DE GRANO:** *(Desde aquí hasta el punto 6, corresponde a las operaciones de planta de alimentos).* El grano entero no puede ser suministrado directamente en la dieta del ganado, es necesario que pase por algún proceso físico químico para que pueda ser aprovechado por las reses, aumentando su digestibilidad. Lo más común es que los engordadores muelan el grano para convertirlo en una harina tosca; algunas engordas (sobre todo las más grandes) usan procesos más avanzados, como la elaboración de “flake” o “pop”, que consiste en someter al grano a un rolado con altas temperaturas generadas por calderas de vapor.

**3.- MOLIDO DE FORRAJE:** Es muy recomendable moler el forraje en molinos especiales, con el fin de aumentar su digestibilidad y facilitar el mezclado final de los ingredientes, sobre todo si la fuente de fibra son rastrojos.

**4.- PREACONDICIONAMIENTO TERMICO:** Algunos productos, como el cebo y la melaza, requieren de ser calentados a temperaturas entre 40° y 50° Celsius, antes de su incorporación al mezclado. Con esto proceso se fomenta la licuación del insumo, y se disminuye su viscosidad, mejorando el proceso de mezclado.

**5.- ADICION DE INGREDIENTES:** Una vez que todos los ingredientes están listos para su mezclado, se procede a añadirlos en una mezcladora. La adición puede llevarse a cabo en salas especiales donde se encuentran todos los ingredientes, para luego ser añadidas a la mezcladora con la ayuda de trascabos mecánicos. Las engordas más chicas utilizan frecuentemente palas y carretillas en vez de mezcladoras.

**6.- MEZCLADO:** Es el proceso por el cual los ingredientes añadidos se convierten en una mezcla homogénea. El proceso puede llevarse a cabo en tolvas de mezclado estacionarias, o en los mismos camiones repartidores de alimento (si es que estos cuentan con un mecanismo de mezclado). El proceso de mezclado puede durar entre 10 y 20 minutos aproximadamente.

**7.- REPARTO DE ALIMENTO:** Es el proceso por el cual se sirve alimento al ganado en los corrales, casi siempre con la ayuda de camiones repartidores especializados. Por lo general, las engordas de Nuevo León ofrecen dos servicios por día al ganado. La cantidad de alimento a aplicar por corral depende del número de cabezas que tenga, su peso proyectado y los días en engorda que lleve ese corral. La ración que se suministra al ganado durante todo el período de engorda no es la misma; por lo general, las engordas poseen tres raciones principales (hay quienes tienen hasta cuatro):

- **Iniciación:** Con alto contenido de forraje (entre 22 y 28% aprox.). Se surte esta ración durante los primeros días de engorda del ganado. Su duración puede comprender entre los primeros 14 y 35 días de engorda, dependiendo del peso y condición del ganado.
- **Intermedia:** Es una ración de transición entre iniciación y finalización, y dura entre 5 y 12 días por lo general.
- **Finalización:** Es una ración con alto contenido energético y baja concentración de forraje (entre 12 y 18%). Se sirve esta ración desde que se finaliza con la ración intermedia, hasta el sacrificio.

**8.- COMPRA Y RECEPCIÓN DEL GANADO:** *(Inicia el sub – proceso de ganado).* En la sección de intermediarios de ganado flaco se comentaron varios aspectos de la compra de ganado flaco. Los engordadores, por lo general, se valen de intermediarios o compradores para la adquisición de sus propios animales. La zona de compra es por lo general el sur de Tamaulipas, la Huasteca, Veracruz y Chiapas. Una vez que el ganado

ingresa en la engorda, este se pesa, registra y se le acomoda en un corral de recepción. En este punto, el engordador debe de monitorear la merma de viaje, y verificar si está dentro de los límites de especificación de merma.

**9.- INICIACIÓN:** Existe un período que puede comprender entre 2 y 5 días, en el que el ganado recién arribado a los corrales sufre de un estrés muy fuerte debido a tres principales razones:

- La merma y deterioro del ganado en el flete.
- El cambio drástico entre agostadero al aire libre, y confinamiento en corral.
- Convivencia social con individuos de su propia especie que nunca había tratado, provocando estructuras jerárquicas adversas a la adaptación del ganado en los corrales.

Es por eso que los primeros días son muy críticos, siendo este periodo donde se muestran las mayores tasa de morbilidad y mortalidad. Por lo tanto, el lote de compra debe de estar en constante vigilancia médica, con suficiente agua, alimento y forraje. En este período, el engordador debe de monitorear la recuperación de merma del ganado y su rápida adaptación.

**10.- CORTE Y LOTIFICACION:** Este proceso se lleva a cabo casi simultáneamente con el punto 11 (aplicación de tratamientos de inicio). Los lotes de ganado flaco que arriban a la engorda, son por lo general muy heterogéneos; en una misma jaula puede haber machos enteros, novillos y hembras; animales muy ligeros y muy pesados; razas europeas, híbridas o cebuinas; animales jóvenes y viejos; y diferentes conformaciones cárnicas. Por principio de calidad y productividad, los engordadores deben formar lotes de producción, con cabezas del mismo sexo, y que sean en la medida de sus posibilidades, lo más homogéneo posible en cuanto a peso, conformación cárnica, edad y raza. Por lo tanto, al concluir con el período de iniciación, se procede a cortar y clasificar el ganado para formar lotes (o corrales) de producción. Muchas veces, para completar un lote de producción, es necesario incluir animales provenientes de jaulas o lotes de compra diferentes. Es importante que el engordador forme sus lotes de producción lo más pronto posible, y en la medida de sus posibilidades, logre que los lotes de producción estén a la capacidad total del corral (evitando la holgura).

**11.- TRATAMIENTO DE INICIO:** En esta etapa se le aplica a cada cabeza su tratamiento profiláctico, anabólico y de registro para entrar a la engorda. El paquete consiste por lo general en vacunas bacteriales, vacunas virales, desparasitantes, implantes hormonales, vitaminas y minerales aplicados vía intramuscular, areteo e identificación, y descorne.

**12.- MANEJO TERAPÉUTICO:** Este proceso se aplica a solo a aquellos animales que sufran algún padecimiento patológico en el transcurso de su período de engorda. Por lo general, los animales enfermos son aislados del resto del hato, y se toma la decisión sobre la aplicación de un tratamiento o su venta por fuerza mayor.

**13.- REIMPLANTE (OPCIONAL):** Algunos engordadores acostumbran redosificar los implantes hormonales, principalmente a los corrales que se piensa tendrán varios días en engorda.

**14.- CORTE DE PRODUCCIÓN (OPCIONAL):** Algunos engordadores acostumbran hacer un reacomodo y reclasificación de algunos lotes, debido a que a lo largo del período de engorda, la dispersión del corral se puede incrementar a raíz de la variabilidad en los aumentos de peso.

**15.- PRONOSTICO Y COSECHA:** El pronóstico de la cosecha de ganado gordo se calcula en función de los aumentos de peso diario, las presiones del mercado, y de un monitoreo del rendimiento cárnico de las reses. Una vez llegado el día del embarque, el ganado gordo y finalizado se traslada a la báscula, y luego a la zona de embarques.

**16.- EMBARQUE Y VENTA:** El ganado gordo procede a ser embarcado hacia el rastro correspondiente. Algunos engordadores son también introductores de canales y comercializan su propio ganado en forma de carne; otros venden su producción a plantas con rastro y empacadora; algunas empresas cuentan con engorda, rastro y sala de despiece integrados, y realizan todo el proceso de engorda, sacrificio y deshuese; pero por lo general, el engordador vende a introductores de canales externos, y el pago se hace en función de los kilogramos de canal en el rastro.

### **A2.5.2.- Características de las engordas de Nuevo León**

Uno de los grandes retos que afrontan las engordas del siglo XXI, es la estandarización y mejora en la calidad de los productos cárnicos, que cada día, los consumidores demandan más; sin embargo, los ganaderos aún no han sabido responder (ni los engordadores han sabido exigirles a ellos), ante este enfoque de calidad y de segmentación del mercado.

El exceso de intermediarios, la alta variabilidad fenotípica del ganado, la pulverización de la ganadería y una pobre visión de desarrollo de proveedores, ha limitado el potencial de negocio de la engordas, ante una apertura de mercado internacional que exige calidad y productividad.

Una de las grandes paradojas de las engordas del noreste es el sistema de abasto de becerros flacos. Por una parte, los engordadores aceptan que es muy difícil competir con los norteamericanos en la compra de becerros de calidad (casi siempre híbridos o europeos), forzándolos a comprar becerros más baratos de segunda categoría. Sin embargo, los volúmenes de importación de canales y cajas de carne de Estados Unidos, con costos de producción por kilo por debajo que los mexicanos, habla sobre una situación diferente sobre el costo – beneficio de la compra de ganado de calidad.

En contraparte, es necesario hacer notar los grandes avances que han tenido los engordadores en materia de abastecimiento de materias primas para la alimentación del ganado; los engordadores han podido conciliar la compra del grano y otros insumos con su filial Integradora de Agroinsumos del Noreste, mediante compras a volumen, desarrollo de proveedores, manejo de riesgos, mercado a futuro, administración de la disponibilidad estacionaria, y un control de inventarios “Justo a Tiempo”, que ha abatido los niveles de inventario drásticamente. Muchos engordadores han podido negociar satisfactoriamente sus pagos, hasta que el lote de compra de granos ha sido totalmente consumido por las reses. El problema principal en la compra de materias primas es quizá, las medidas proteccionistas que impiden la libre importación del maíz. Los norteamericanos tienen la ventaja que el precio del maíz es menor que en México, y muchas veces más barato que el mismo sorgo, teniendo el maíz más energía que el sorgo: el maíz cuenta con 2.18 megacalorías de energía neta de mantenimiento por kilogramo de materia seca, mientras que el sorgo tiene solo 1.82.

Las plantas de alimentos han tenido mejoras significativas en cuanto a su desarrollo tecnológico; la utilización de técnicas de rolado y cocido de grano, como el flake o el pop, que incrementan la digestibilidad de los nutrientes, ha sido un sistema que cada día cuenta con la aceptación de un mayor número de engordadores. Sin embargo, las engordas aún no cuentan con un claro sistema para localizar sus plantas de alimento. El 100% de los entrevistados del área de engordas, aceptó que no utilizó ningún modelo logístico de localización de facilidades para ubicar la planta. También han mejorado significativamente los sistemas de alimentación; es común que los engordadores cuenten con el consejo de expertos en el área de nutrición animal (muchas veces patrocinados por las compañías vendedoras de premezclas). La lectura de comederos, y el cambio hacia un dietado de comedero barrido, han mejorado los niveles de consumo, y minimizado la merma en el reparto de alimento.

El tamaño de las engordas en Nuevo León es muy variable; la más grande (Ganadería Integral SK) cuenta con 28,000 cabezas aproximadamente, le siguen cuatro engordas con 10,000 cabezas cada una, y el resto tiene entre 100 y 5000 cabezas. Como se puede observar, la dispersión es muy alta, pero el promedio está alrededor de las 1,300 cabezas por engorda. La Asociación de Engordadores de Ganado Bovino del Noreste cuenta con 57 socios engordadores, la mayoría de ellos de Nuevo León. El inventario del ganado de engorda en la asociación es de 75,600 cabezas. Considerando que el sacrificio de bovinos en Nuevo León se incrementará en 2.5% de 1999 al pronóstico del 2001, se puede estimar que el inventario de bovinos de engorda en 1999 era de aproximadamente 73,756 (recordemos que las autoridades agropecuarias mexicanas aún no han diferenciado el ganado de engorda intensiva con el ganado de rancho ganadero en los censos agropecuarios).

Si en Nuevo León, el promedio de días de engorda es de aproximadamente 120 días (cobertura), se puede entonces calcular la rotación del ganado de engorda (rotación de inventarios):

$$RI = 365 / 120 = 3.04$$

Lo que significa que en promedio se dan 3.04 ciclos de engorda al año. Y si se desea mantener estable el inventario de bovinos, entonces los volúmenes de sacrificio al año debe de ser igual a los volúmenes de compra

de becerros flacos, más las defunciones. Si la tasa de mortalidad en las engordas oscila alrededor del 1%, matemáticamente tenemos:

$$\text{Cosecha anual de ganado gordo } 75,600 \times 3.04 = 229,824 \text{ cabezas}$$

$$\text{Volumen de abasto anual de ganado flaco } = 229,824 / (1 - 0.01) = 232,145 \text{ cabezas}$$

Tal y como se comentó en la sección A2.1 relacionado a ranchos ganaderos, el intervalo entre partos promedio en México varía entre 1.2 y 1.6 años. Tomando un promedio de 1.4 años de intervalo entre partos, y considerando que la tasa de mortalidad de los terneros es del 2.5% aproximadamente, se puede realizar un pronóstico del número de vientres necesarios para satisfacer la demanda anual de las engordas de Nuevo León:

$$\text{Número de vientres } = 232,145 \times 1.4 / (1 - 0.025) = 333,336 \text{ vientres}$$

Según el CEA, la producción de bovinos de carne (o doble propósito), tendrá un incremento del 1.536% de 1999 al cierre del 2001; si el total de vientres en la zona de abasto de becerros flacos de estudio es de 4,558,979 cabezas para 1999 (ver tabla A2.2 de la sección de ranchos ganaderos), se estima que para el 2001 habrá 4,629,014 vientres. Si aproximadamente el 93.5% del hato de engorda de Nuevo León se abastece de los estados de Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Tabasco y Chiapas; tenemos que la zona ganadera de estudio abastece anualmente a N.L. con 217,056 becerros, provenientes de 311,669 vientres, que corresponde aproximadamente al 6.733% de los vientres de la zona de estudio.

Con esta información, se concluye que las engordas de Nuevo León, son solo un pequeño nicho de clientes en la zona ganadera de estudio. Se debe de recordar que Veracruz es el estado con la mayor producción de carne en México, y que Tamaulipas, S.L.P, Chiapas y Tabasco (este último con el frigorífico más grande de México), tienen mayores volúmenes de producción de carne, con mayores inventarios de ganado, comparándolos con Nuevo León. Por lo tanto, estos estados, además de vender foráneamente sus becerros, también engordan su propio hato para su propio abasto, ya sea en corral o engorda en potrero.

En lo referente a modelos logísticos de formación de lotes de producción (corrales), el sistema de producción busca las siguientes metas:

- Minimizar la variabilidad del ganado en un mismo corral (peso, raza, condición)
- Minimizar la inversión en la construcción de corrales, aumentando el tamaño del corral, (es más barato que en un área determinada, haya solo un gran corral de cuatro lados, que varios pequeños corrales, ver figura A2.9)
- Minimizar los días de formación de un lote, desde que la primer cabeza entra a un lote (abriendo el lote), hasta que ingresa la última cabeza (cierre de lote).



FIGURA A2.9: En esta figura se observa dos ejemplos hipotéticos de cómo utilizar un área determinada para construir corrales. En el primer ejemplo, solo es un corral, en el segundo son nueve. Obsérvese que la capacidad instalada de ambos es la misma, pero en el segundo caso se ocupa el doble de material para construir los cercos.

Los engordadores se enfrentan constantemente ante la problemática de hacer un armonioso balance entre estas tres variables; muchas veces esto es logísticamente complicado, debido principalmente a tres escenarios:

1. Si el engordador buscara minimizar la variabilidad del ganado en la formación de lotes, tendría que ajustar las siguientes dos variables de esta forma:

- Hacer los corrales sumamente pequeños, con el fin de formar lotes muy chicos, lo que acarrearía fuertes inversiones de capital en infraestructura de corrales, bajando el retorno sobre las inversiones.
- Formando lotes durante un período largo de tiempo, lo que provocaría que la primer cabeza que entre al corral, le lleve varios días de desarrollo a la última cabeza. Lo anterior provocaría problemas en la productividad y en la calidad del lote.

2. Si el engordador buscara aumentar el tamaño del corral, las otras variables tendrían que comportarse de la siguiente forma:

- Tendría que formar lotes muy heterogéneos.
- Tardaría varios días en formar el lote

3. Si el engordador buscara minimizar los días de formación del corral:

- Tendría que tolerar una alta variabilidad en la formación de lotes
- Tendría que construir corrales muy chicos, mediante una fuerte inyección de capital

Lo anterior obliga a los engordadores a hacerse cuatro preguntas fundamentales:

*¿Cómo se debe de cortar el ganado flaco para formar lotes?*

*¿Cuál es el tamaño óptimo del corral?*

*¿Cuántos días máximo se deben de utilizar para formar lotes?*

*¿Cómo se logra conciliar las tres directrices anteriores, buscando el óptimo global de la empresa?*

La mayoría de las engordas de Nuevo León cuentan tradicionalmente con un tamaño promedio de corral que oscila entre 80 y 120 cabezas. Muchos engordadores ya comenzaron a construir corrales más pequeños, convencidos de homogeneizar más los lotes y disminuyendo los días en formación, con el fin de mejorar sus parámetros de productividad y la calidad de su producto a la venta. Desgraciadamente, las estructuras de abasto de ganado flaco no ofrecen un servicio de venta de jaulas de con ganado de características similares, obligando al engordador a manipular lotes con alta variabilidad.

En cuanto a la ocupación de la capacidad instalada en los corrales, existen en Nuevo León dos vertientes:

- **Casa Llena:** Estrictamente hablando, es un sistema tipo “jalar”, en el que todos los corrales están a su capacidad. Las engordas van reemplazando los lotes de ganado gordo que va al sacrificio, con nuevo ganado flaco, manteniendo la engorda siempre llena y con un inventario aproximadamente constante. Las engordas grandes y algunas pequeñas, utilizan esta modalidad.
- **Especulativo:** El inventario en los corrales no siempre es constante, depende de la liquidez y solvencia de la empresa, o bien, está influenciada por presiones especulativas de mercado (compra – venta de ganado gordo, flaco y materias primas). En cierta forma, esta modalidad es parecida al sistema tipo “empujar”, sin embargo, no es idóneo sobrecargar la capacidad instalada de los corrales. La mayoría de las engordas pequeñas, utilizan este sistema de inventarios. Se estima que las engordas con menos de mil cabezas en inventario, tienen fluctuaciones de inventario entre 50 y 100%, promediando 70% del uso de la capacidad instalada.

Para concluir con este capítulo, hablaremos sobre la cosecha y venta de ganado gordo. Como se vio anteriormente, el pronóstico de la cosecha de ganado gordo se lleva a cabo con la fórmula de días de engorda y con un monitoreo del comportamiento en corral para corregir el error estadístico del modelo de pronóstico de días en engorda. Sin embargo, muchas engordas hacen este modelo un poco más flexible, con el fin de sacar ventaja ante especulaciones de mercado, o ante una falta de liquidez en la empresa. No obstante, sacrificar ganado fuera de tiempo tiene los siguientes inconvenientes:

- Si el ganado se sacrifica antes de tiempo, se correrá el riesgo de que la calidad de la canal no sea del todo satisfactoria, y se puede bajar el rendimiento pie – canal.
- Si el ganado se sacrifica después de su madurez química, se abate la productividad del ganado, subiendo drásticamente el ECA. También se puede aumentar la cobertura de grasa de la canal, que a muchos nichos de mercado no les gusta.

Los introductores son intermediarios entre los engordadores y las tiendas al menudeo, y mandan sacrificar el ganado en rastros públicos, pagando una cuota de sacrificio por cabeza (para más detalles, vea el sección A2.6 de introductores de canales). Hace apenas diez o quince años, era común la compra del ganado gordo en pie, en la que el introductor le pagaba al engordador en función de los kilogramos del lote en peso vivo. En la actualidad, la venta está en función del rendimiento en canal: se pagan los kilogramos de la canal en el gancho, y el juego de visera y la piel son gratuitos (su prima está incluida en el precio de la canal). Algunos introductores premian o castigan también la calidad de la canal; pero salvo canales evidentemente malas, esta modalidad aún no se ha desarrollado lo suficiente en el mercado de canales.

El precio de la integración de la canal en Nuevo León a la fecha de edición de esta tesis, fluctúa entre los \$23.50 y \$25.50 por kilogramo de canal. Si el rendimiento es de 61%, el precio en pie equivaldría entre \$14.34 y \$15.56 por kilogramo. El flete por lo general corre a cuenta del introductor; por lo general se recorren distancias cortas con mermas no mayores al 4%, ya que Nuevo León cuenta con varios rastros públicos.

## **A2.6.- Introductores de canales**

El introductor de canales es un intermediario de canales, troceados, y a veces hasta de cortes primarios. Dependiendo del grado de integración y de valor agregado que da el introductor, se pueden identificar tres niveles:

- Introductores que manejan canales, juegos de víscera y pieles.
- Introductores que manejan canales, juegos de víscera, pieles y troceados.
- Introductores que manejan canales, juegos de víscera, pieles, troceados y cortes primarios.

La mayoría de los introductores caen en la segunda clasificación; como el troceado de canales es un proceso relativamente sencillo, se puede llevar a cabo en las mismas instalaciones de los rastros con la ayuda de un riel, un gancho, una mesa de disecciones, cuchillo, agua y báscula. Algunos introductores se han aventurado en el negocio de los cortes primarios, mediante la adquisición de pequeños talleres de tablajería; estos últimos serán tomados como pequeños tablajeros, y se detallará más sobre ellos en la sección de empacadoras de carne. También hay introductores integrados verticalmente hacia abajo, que cuentan con su propia engorda. En su mayoría, estos introductores con engorda propia requieren de la compra de ganado gordo de otras engordas.

Los introductores dependen del proceso de maquila de sacrificio de los rastros públicos; en Monterrey y área metropolitana, se sacrifica a terceros en los rastros municipales de Monterrey y San Nicolás, y los rastros de grupo Axa, Conagro y Procesadora de Productos Pecuarios. Los mismo rastros son los responsables de ofrecer el enfriamiento de las canales.

### **A2.6.1.- Proceso de la comercialización de canales**

En la figura A2.10 se observa el diagrama de flujo del proceso de comercialización de canales. Gran parte de la terminología que se mostrará en esta sección, se explicará al detalle en las secciones de rastros y empacadoras.

**1.- COMPRA DE GANADO GORDO:** Es el proceso por el cual se negocia y se compra el ganado gordo. El pago se realiza por lo general en función de los kilogramos de canal, ya sea en frío o en caliente.

**2.- FLETE:** El flete puede ser llevado a cabo por el engordador, el introductor o un tercero. Por lo general las mermas no sobrepasan el 5%, ya que la distancia entre engordas y rastros es por lo general menor de 200 km en el caso del mercado neoleonés. Las cuotas de flete son las mismas que las estipuladas en la sección de intermediarios de ganado flaco (tabla A2.6). Con el peso que ahora tiene el ganado gordo, la capacidad de las jaulas es ahora entre 45 y 53 cabezas aproximadamente.

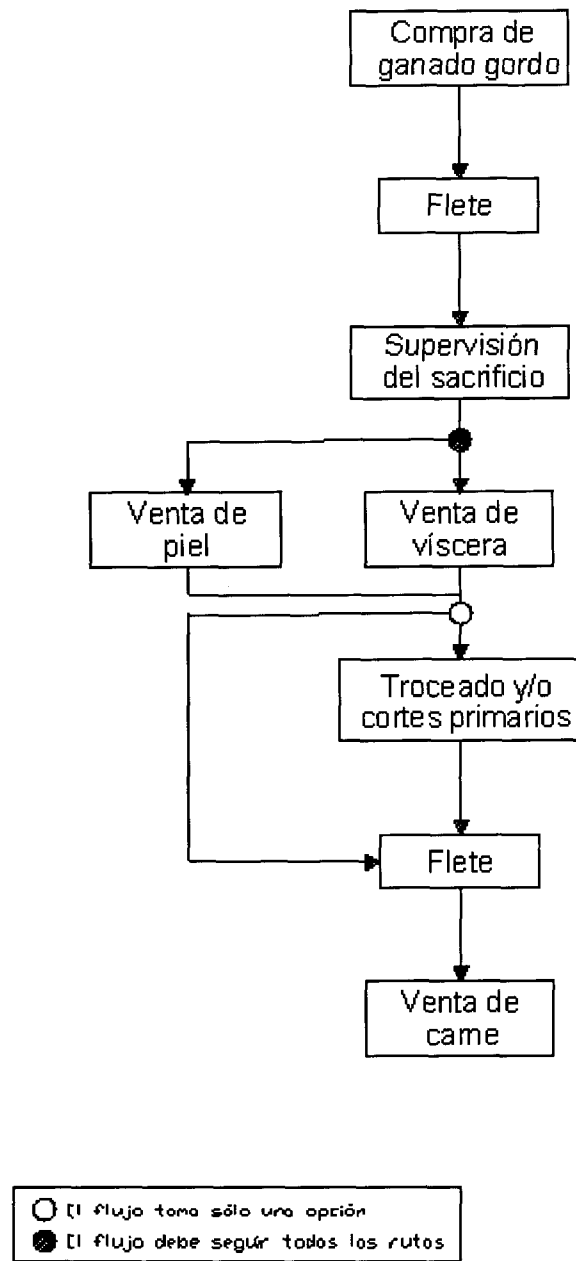


FIGURA A2.10: Diagrama de flujo del proceso de comercialización de canales



**3.- SUPERVISIÓN DE SACRIFICIO:** Si bien el introductor no lleva a cabo el sacrificio del lote, es muy frecuente que estén monitoreando el desarrollo de la línea de sacrificio, identificando bien sus canales y su manejo desde las corraletas de recepción hasta los cuartos fríos.

**4.- VENTA DE PIEL:** Este subproducto se menciona aparte, ya que se dirige a un nicho de mercado muy diferente al de los productos cárnicos. La mayoría de las pieles cosechadas en Nuevo León se dirigen a la industria del calzado, principalmente a la de Guanajuato.

**5.- VENTA DE VISCERA:** Por lo general se vende en caliente el mismo día del sacrificio.

**6.- TROCEADO Y CORTES PRIMARIOS:** Tal y como se explicó en la introducción de este capítulo, algunos introductores agregan valor a su producto realizando este tipo de procesos en pequeños módulos de troceo o talleres de tablarería. El troceado se lleva a cabo cuando la canal se enfrió cuando menos 24 horas.

**7.- FLETE:** A excepción de la piel, el flete de productos cárnicos se lleva a cabo por lo general por los mismos introductores, utilizando comúnmente camionetas refrigeradoras de doble rodado. La distribución es la mayoría de las veces local, y algunos introductores de Nuevo León también distribuyen a clientes foráneos, principalmente en el norte de México.

**8.- VENTA DE CARNE:** Es el proceso por el cual se vende las canales, troceados y cortes primarios. El nicho de mercado de los introductores se destina a 50% supermercados, 40% carnicerías, y el 10% restante son varios, principalmente restaurantes – según la investigación de campo -.

#### **A2.6.2.- Características del proceso de comercialización de canales**

El volumen de compra – venta de los introductores es muy variado, los más grandes manejan 700 canales semanalmente, los más chicos menos de 60. El precio de compra del ganado gordo oscila por lo general entre \$23.50 y 25.50 por kilogramo de canal en frío (se puede usar el factor de corrección de -1% para pasarlo a canal caliente). Por lo general, el introductor corta el ganado de su preferencia al engordador; o bien, se lleva a cabo un pacto donde se le da un castigo al engordador por problemas de calidad. El flete es un cargo extra si el introductor no cuenta con el vehículo de transporte. El precio de venta de la canal entera, o el troceado integrado, está entre \$24.00 y \$25.50 aproximadamente, más el ingreso por la venta del juego de víscera y la piel; en otras palabras, al engordador se le paga solo por los kilogramos de canal, y el introductor vende canal, piel y visera, siendo la ganancia aproximada de este último la venta de la visera y la piel. De esta ganancia bruta, el introductor tiene que pagar aún el flete de ganado gordo, el flete de carne, los gastos administrativos y la cuota de sacrificio (que oscila entre \$113.37 y \$150.00 por cabeza. La tabla A2.8, muestra un estado de resultados arquetípico en la compra - venta de canales (con sistema de troceado incluido).

	Precio / kg	Kg	Total
COMPRA DE CANAL FRIA	-\$ 24.50	440	-\$10,780.00
FLETE DE GANADO GORDO			-\$ 21.00
FLETE A CLIENTES			-\$ 30.00
CUOTA DE SACRIFICIO			-\$ 130.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS			-\$ 35.00
VENTA DE CANAL O TROCEADOS	\$ 24.50	440	\$10,780.00
VENTA DE VISERA	\$ 9.50	48	\$ 456.00
VENTA DE PIEL	\$ 10.50	35	\$ 367.50
<b>UAFIR / CANAL</b>			<b>\$ 607.50</b>

**TABLA A2.8:** Ejemplo de estado de resultados por canal, en la venta de canales troceadas  
(Fuente: introductores de canales entrevistados)

La demanda de la carne de res tiene ciclos estacionales a lo largo del año. Los introductores identifican épocas en que se consume poca carne, principalmente en la cuaresma y semana santa; en contraparte, se consume mucha carne en diciembre. La víscera se consume poco durante el verano, pero en invierno es necesario importar volúmenes considerables de este producto, sobre todo víscera verde. En septiembre, el lomo y la

arrachera se demandan menos, debido a que las recurrentes lluvias de la época impiden cocinar carne asada al aire libre.

A partir de la liberación de la carne en 1994, algunos introductores compran ganado gordo de oportunidad en Estados Unidos, dependiendo del precio por cabeza, y del tipo de cambio del peso frente al dólar. La diferencia radica en que las comercializaciones internacionales, el ganado se compra y paga en pie, según el peso en pie en la engorda de origen, o en la frontera. El precio de compra de ganado gordo estadounidense está entre \$1.48 y \$1.88 de dólar por kilogramo de peso vivo. Del primero de enero al 30 de septiembre del 2001, se importaron a México solo por la frontera de Texas 57,058 cabezas gordas para sacrificio. Otros introductores traen ganado gordo para sacrificio de otros estados de la república, principalmente Tamaulipas, Coahuila y Chihuahua.

Existe otra clasificación de introductores, que mandan maquilar la engorda de su ganado a terceros; en la sección de engordas se habló sobre este tipo de negociación en la maquila de engorda. Inclusive, existen introductores que mandan engordar su ganado en Estados Unidos, y luego lo reingresan a México para su sacrificio y venta; a este proceso se le denomina "in bone", y existen apartados en el TLC que especifican los requerimientos de esta transacción. Lo atractivo de engordar en Estados Unidos radica en lo barato del alimento.

El introductor maneja su negocio bajo pedido, por lo que el sistema de operación es tipo "jalar". Recurrentemente programan sus compras, ventas y plazas para sacrificio, con el fin de coordinar el flujo de canales lo más esbelto posible. Después de concluir con las 24 horas de refrigeración, el introductor vende en la mayoría de las ocasiones el total de su lote en un lapso no mayor a otras 24 horas. Solo si se manejan troceados, algunos introductores se aventuran a manejar coberturas de inventarios de tres días a lo mucho.

La clasificación de las canales en función de su calidad, es un punto crítico en el negocio de la compra – venta de las canales. Los introductores deben conocer profundamente los siguientes rubros de calidad:

- Las variables de calidad en la industria de la carne de res, como lo son el peso, conformación, marmoleo, cobertura de grasa, madurez y color
- Los requerimientos de calidad de cada uno de sus clientes
- El grado de calidad de sus proveedores
- Pronóstico de la calidad de la canal, evaluando al ganado en pie.
- Balance entre la calidad ofrecida por los engordadores, y la demandada por los clientes
- Políticas de premios o castigos por calidad, o clasificación de precios según la calidad

En la sección de rastros (A2.7), se discutirá más sobre las características de calidad de la carne. Los introductores de canales pueden emplear tres modalidades para comercializar la carne:

- Canal, piel y víscera: En esta modalidad, el introductor vende medias canales sin trocear, juegos completos de víscera y la piel.
- Full set: Consiste en la venta de juegos de troceados, cortes primarios, cortes finos y vísceras que conformen múltiples exactos de cabezas completas; en otras palabras, se venden canales completas troceadas o deshuesadas.
- Box beef: Consiste en la venta de los productos del troceado, de cortes primarios o cortes finos que cada cliente necesita, a pesar de que muchas veces no se cumpla con el balance de la mezcla de las partes de una canal.

En la sección de empacadoras (A2.8) se profundizará más sobre las ventajas y desventajas de utilizar cada un de estas modalidades.

## **A2.7.- Rastros**

Un rastro es una planta industrial, donde se lleva a cabo el proceso de sacrificio de las especies pecuarias para consumo humano. El Objetivo del rastro de bovinos es convertir el ganado gordo en canal, piel y víscera (ver esquema de la caja negra en la figura A2.11).

El espacio físico donde se lleva a cabo el proceso de sacrificio en el rastro, mediante la utilización de una línea de desensamblamiento, se denomina sala de sacrificio. Anexo a la sala de sacrificio se encuentran los cuartos fríos para almacenar canales, las escaldadoras de patas y víscera verde, la sala de cueros, sala de víscera roja, corraletas de recepción y oficinas administrativas. Antes de proseguir, es necesario aclarar algunos términos:

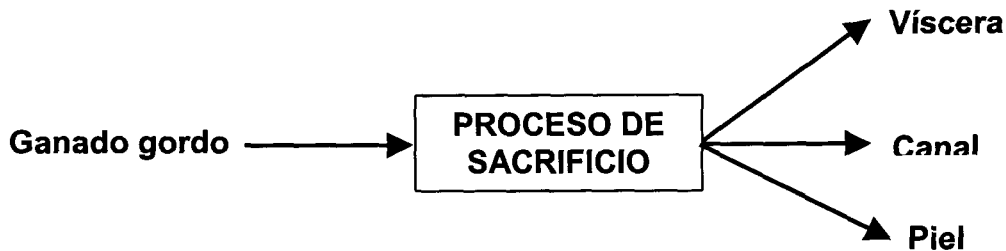


FIGURA A2.11. Diagrama de la caja negra del proceso de sacrificio.

- **Canal:** Es la estructura ósea y muscular de la res, que no incluye la cabeza, las patas, la piel, ni víscera alguna (salvo los riñones). Algunos incluyen el rabo en la canal.
- **Piel:** Es el órgano exterior de la res. La piel recién destazada se le llama “piel en sangre”, y la piel procesada para su venta se llama “piel salada”.
- **Viscera:** Lo que comercialmente se le conoce como víscera, en realidad está conformada hasta por cinco unidades:
  - o Cabeza
  - o Víscera verde (tracto digestivo)
  - o Víscera roja (pulmón, corazón e hígado)
  - o Patas
  - o Otras (como rabo, ubre, testículos, pene, bazo, etc...)

Existen varias formas de clasificar a los rastros en México, una de ellas es por su grado de integración física, la cual existen dos categorías:

- **Exclusivamente rastro:** El rastro no cuenta con sala de deshuese. Los rastros municipales caen por lo general en esta categoría.
- **Planta integrada:** Rastro y empacadora están físicamente contiguos. Los mayoría de los rastros privados en Nuevo León caen en esta categoría.

También se pueden clasificar a los rastros según la administración a la que pertenecen:

- **Rastros privados**
- **Corporativos (asociación de introductores y engordadores):** en Nuevo León no hay de este tipo de rastros
- **Municipales:** administrados por los ayuntamientos.

Existe la clasificación según su reglamentación sanitaria federal:

- Rastros TIF (tipo inspección federal): El rastro con la certificación TIF que otorga el gobierno federal, debe cumplir con una serie de requisitos dirigidos a preservar la seguridad sanitaria de la carne. La mayoría de los rastros privados cuentan con esta certificación.
- Rastros sin certificación TIF: Todos los rastros municipales de México, excepto el de Torreón, Coahuila, no contaban con el certificado TIF al momento de editarse esta tesis.

Clasificación según maquila:

- Rastro con canales propias: El rastro es dueño de las canales, y es este quien las vende o procesa.
- Rastro de maquila: Los ingresos de la empresa provienen del cobro de una cuota de sacrificio a sus clientes (los introductores). Todos los rastros municipales, y algunos privados, caen dentro de esta clasificación.
- Mixtos: Son los rastros que manejan las dos modalidades anteriores.

#### **A2.7.1.- Proceso productivo de los rastros\***

El rastro es el eslabón que cuenta con el algoritmo más complejo, ya que su proceso medular es la línea de sacrificio, que es una célula de manufactura de “desensamblamiento” (ver diagrama de flujo en la figura A2.12). En nuevo León, los rastros cuentan con una sola unidad de servicio por estación, y debido a lo voluminoso y delicado que es manejar canales, la misma celda se bloquea cuando se llega a tener cierto nivel de inventario en la línea de sacrificio. Por lo general, una estación no podrá continuar con su trabajo si la siguiente estación tiene entre 2 o 3 canales haciendo cola; obligando a la línea de sacrificio a bloquearse y a utilizar un sistema “jalar” con clientes finitos (Azarang, 1998). Cabe señalar que una estación que da servicio a clientes finitos no es lo mismo a un sistema cerrado. En el primer caso existe un número máximo de piezas en espera por estación (en este caso canales); en el segundo caso existe siempre un número constante de piezas en toda la celda de manufactura. A continuación se presenta el algoritmo de operación arquetípico de los rastros:

**1.- COMPRA O ASIGNACIÓN DE PLAZAS DE SACRIFICIO:** Si las canales son propiedad del rastro, la compañía debe tener un proceso de abastecimiento de ganado gordo tal y como lo realizan los introductores. Si el rastro ofrece la maquila de sacrificio, debe conseguir y programar fechas y volúmenes de sacrificio con sus clientes: los introductores o los engordadores que también fungen como introductores de canales.

**2.- FLETE DE GANADO GORDO:** Algunos rastros cuentan con su propia flotilla de jaulas para ganado gordo, con el fin de realizar el flete de la engorda al rastro. Esto solo aplica para los rastros con canales propias.

**3.- RECEPCIÓN EN CORRALETAS DE SACRIFICIO:** El ganado que arriba las instalaciones del rastro es pesado (por lote) y puesto en corraletas especiales, donde se les sirve agua, y están sometidos a aspersores cuya finalidad es desestresar y limpiar las impurezas externas del ganado. Por lo general, el ganado llega a estas corraletas entre 6 y 18 horas antes de su sacrificio.

**4.- ARREO:** Llegada la hora de sacrificio, el ganado es movilizadado de las corraletas hacia la sala de sacrificio, mediante el uso de pasillos para ganado.

**5.- NOQUEO:** Esta es la primera estación de la línea de sacrificio. Consiste en noquear al animal con un dispositivo de bala cautiva (se requiere de un operario).

**6.- COLGADO Y SANGRADO:** El animal noqueado se cuelga de una pata trasera con una cadena, y es levantado con una grúa hasta el riel superior que conforma el sistema Canpak, donde será colgado de una polea. Después se procede a desangrar a la res cortándole el cuello y aplicando descargas eléctricas (se requiere un operario).

---

\* *NOTA: Los detalles técnicos no se cubrirán a fondo, ya que el objetivo de la tesis se enfoca en la ACS, y no en conceptos de tecnología de alimentos. Para el lector interesado en temas de ciencia y tecnología de la carne, se ofrecerá en la bibliografía un acervo de fuentes donde puede consultar.*

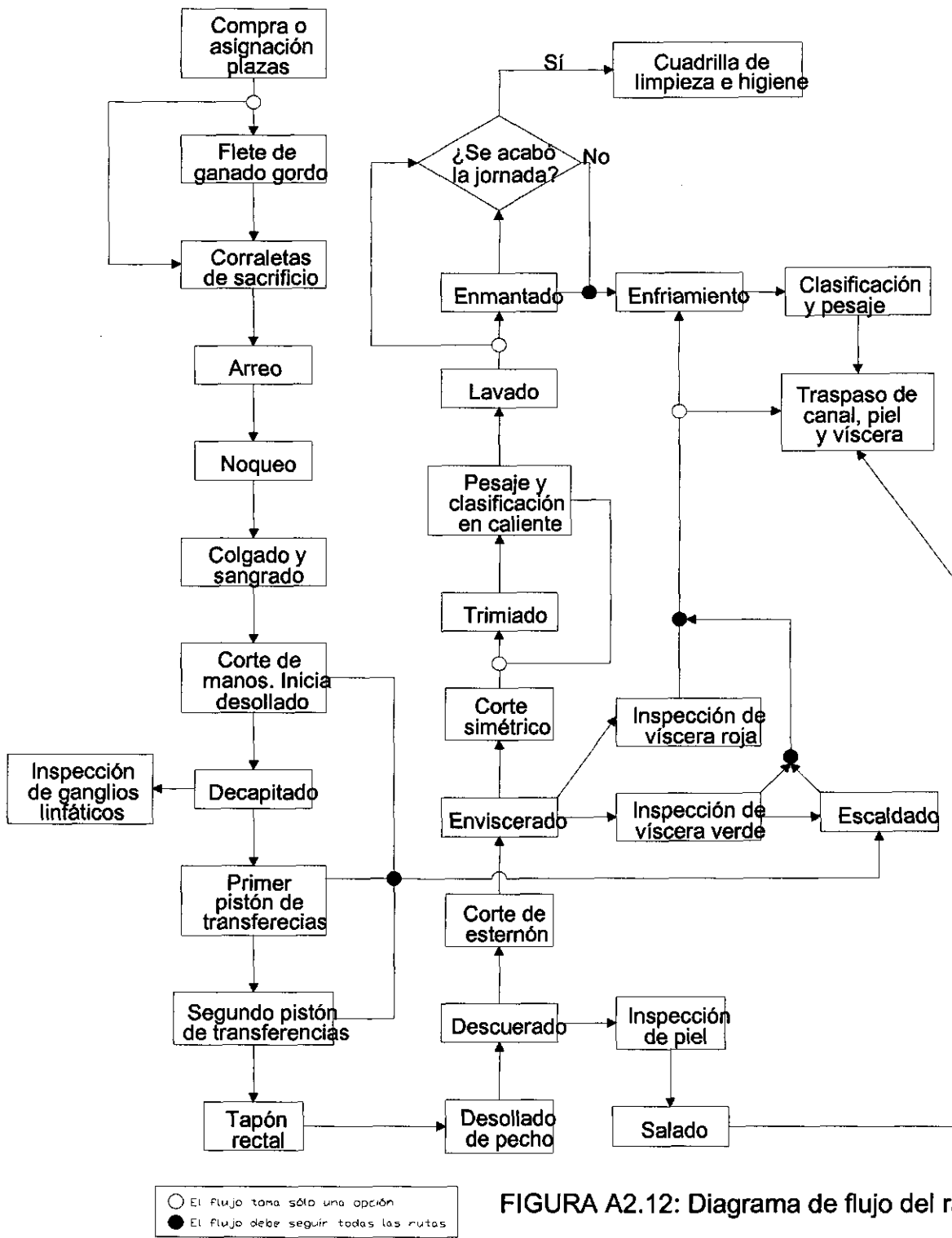


FIGURA A2.12: Diagrama de flujo del rastro

**7.- CORTE DE MANOS E INICIO DE DESOLLADO:** Se cortan las dos manos, y se almacenan temporalmente en un contenedor (junto con las patas, que más adelante se cortarán también). Aquí comienza el desuello de la cabeza empezando por las extremidades anteriores (se requiere de un operario).

**8.- DECAPITADO:** En esta estación, la cabeza es retirada del resto del cuerpo, y desollada. La cabeza se pasa al punto de inspección sanitaria contra la tuberculosis (se requiere un operario).

**9.- INSPECCION DE GANGLIOS LINFÁTICOS:** Un inspector de la SAGARPA inspecciona los ganglios linfáticos de la cabeza de la res, con el fin de detectar un posible caso de tuberculosis. En caso de dar positiva la prueba, se decomisa e incinera la res completa. Posteriormente la cabeza se almacena en un contenedor, que una vez lleno, pasa a enfriamiento (se requiere un inspector).

**10.- PRIMER PISTÓN DE TRANSFERENCIA:** Se inicia con el desuello y corte de la pata que quedó flotando, y luego se procede a insertar el arco formado entre tibia, peroné y huesos del metatarso, a un gancho pendiente de una nueva garrucha. Se avanza otro poco en el desuello, principalmente del tren posterior (se requiere de un operario)

**11.- SEGUNDO PISTÓN DE TRANSFERENCIA:** Se retira la cadena que sostiene a la otra pata, y se procede a desollar y cortar la otra pata, con el fin de repetir el mismo procedimiento del paso 10. Por lo general, estas dos estaciones son el cuello de botella de la celda de desensamble. Patas y manos se colocan en un mismo contenedor, y al ser completado un lote (definido por producción), se pasa al proceso de escaldado (se requiere de un operario).

**12.- TAPÓN RECTAL:** Algunos rastros proceden a recortar parcialmente un pequeño pliegue alrededor del ano de la res, para luego colocarlo en una pequeña bolsa de polietileno, e insertarlo en el recto, con el fin de evitar evacuaciones futuras de la res. Se avanza otro poco el desollado en la zona abdominal (se requiere un operario).

**13.- DESOLLADO DE PECHO:** Se sigue avanzando en el desuello, principalmente en la sección torácica (se requiere uno o dos operarios).

**14.- DESCUERADO:** Se procede a retirar por completo la piel del resto del cuerpo, muchas veces ayudados de una máquina descueradora (se requieren dos operarios).

**15.- INSPECCION DE LA PIEL:** La piel se dirige a un cuarto especializado para procesar y almacenar cueros. Un operario clasifica y mide la piel en sangre.

**16.- SALADO:** Se le retira a la piel cualquier vestigio de tejido muscular o conectivo que haya quedado adherido, y se procede a salarla y almacenarla (dos operarios).

**17.- CORTE DE ESTERNÓN:** Se procede a aserrar el esternón de la canal (se requiere un operario).

**18.- EVISCERADO:** Se procede a retirar el juego completo de vísceras torácico – abdominales, y se colocan en un contenedor en forma de carriola con dos niveles: en el nivel superior se colocará el juego de víscera roja, y en el inferior el de víscera verde. El contenedor transporta la víscera roja al área de procesamiento de vísceras rojas, y al verde al área de víscera verde. Solo se maneja un juego de vísceras por contenedor (se requiere de un operario que retire las vísceras, y otro que realice los viajes con el contenedor).

**19.- INSPECCION DE VISCERA ROJA:** Se inspeccionan cada corazón, pulmón e hígado, con el fin de verificar que no tengan problemas sanitarios, como abscesos, fasciola o enfisemas. Todos los órganos que aprobaron el proceso de inspección, se colocan en un contenedor según el tipo de órgano, y se dirigen a refrigeración o a su venta (se requiere de un inspector).

**20.- INSPECCIÓN Y LAVADO DE VISCERA VERDE:** Se verifica que el intestino delgado no tenga problemas de infestación de tenias. Luego se procede a cortar el rumen, retículo, omaso y abomaso, y a lavar el interior de los mismos y de los intestinos. Los intestinos son llevados al cuarto frío, o a la venta; los cuatro compartimientos estomacales son llevados a la zona de escaldado (se requieren de dos personas).

21.- ESCALDADO: Los cuatro compartimientos estomacales, y las patas de la res, son sometidos por separado a un proceso de escaldado en máquinas especiales. A diferencia del resto del proceso de sacrificio, esta estación opera por lotes, ya que para hacer trabajar las máquinas de escaldado, es necesario completar un lote entre cinco a treinta juegos de víscera o patas (según sea la capacidad de las escaldadoras). Concluido el escaldado, se procede a llevar al cuarto frío o a la venta los productos. Para este proceso se ocupa un operario; además, existe un operario responsable de transportar la víscera roja, los intestinos y los productos escaldados a los cuartos fríos o a la venta.

22.- CORTE SIMÉTRICO: Retomando la línea de sacrificio que se dejó pendiente en el punto 18, la siguiente estación corresponde al corte longitudinal de la canal a través de lo largo de la columna vertebral, produciendo dos medias canales (se requiere de un operario).

23.- TRIMIADO: Esta estación es opcional, y consiste en retirar con la ayuda de un cuchillo, posibles recortes de piel que hayan quedado adheridos a la canal (se requiere de un operario)

24.- PESAJE Y CLASIFICACIÓN: Se procede a pesar, clasificar y registrar las canales; muchos rastros incluyen en esta estación, una ficha de identificación que se le adhiere a la canal. El pesaje y clasificación en este punto se les denomina “en caliente” (se requiere de un inspector). Existe factor de corrección aproximado para pronosticar el peso en frío en función del peso en caliente:

$$\text{Peso de canal en frío} = (\text{peso de la canal en caliente}) \times 0.99$$

25.- LAVADO: Un operario lava con un chorro de agua limpia la canal completa, con el fin de eliminar alguna posible acumulación de materia ajena a la calidad e higiene de la carne.

26.- ENMANTADO: Este procedimiento es opcional, y consiste en colocar una manta de algodón limpia previamente sumergida en una solución de hipoclorito de sodio que cubra a la canal, con el fin de mejorar la apariencia a la vista de los clientes. Después es llevada la canal a los cuartos fríos.

27.- CUADRILLA DE LIMPIEZA E HIGIENE: Una vez concluida la jornada de sacrificio, una cuadrilla especial procede a llevar a cabo la limpieza y asepsia de la sala de sacrificio.

28.- ENFRIAMIENTO: Se someten las canales a 24 horas de enfriamiento, con el fin de modificar su temperatura a 0° Celsius. Es necesario que a cada canal se le sea retirada 40,000 BTU's aproximadamente, para poder alcanzar la temperatura estipulada.

29.- CLASIFICACION Y PESAJE: En este punto se clasifican y pesan “en frío” las canales. La clasificación se lleva a cabo más al detalle que “en caliente”, y se pretende evaluar a la canal en función de las variables de calidad de la carne. En el caso de rastros que maquilan el sacrificio, este proceso no lo lleva a cabo el rastro, ya que es un proceso opcional del dueño de la canal (el introductor). El peso promedio de las canales en Nuevo León oscila alrededor de 440 a 445 kilogramos aproximadamente.

30.- TRASPASO DE CANAL, PIEL Y VÍSCERA: Si el rastro maquila el sacrificio, procede a entregar el producto final al cliente. Si el rastro es dueña de las canales, procederá con la venta de canales, pieles y juegos de víscera, muchas veces vía propias flotillas de distribución a carnicerías y supermercados. Si el rastro está integrado físicamente con una empacadora, procede a traspasar las canales al proceso de deshuese.

#### **A2.7.2.- Características de los rastros de Nuevo León**

Si bien existen ciertas diferencias en la forma de administrar y operar los rastros, las salas de sacrificio de Monterrey y su área metropolitana tienen capacidades de trabajo muy semejantes. La capacidad instalada de los rastros oscila entre 210 y 360 cabezas de ganado por día. Todos los rastros de la zona trabajan el turno de 8 horas (solo para bovinos), lo que nos da una capacidad de proceso entre 26.25 y 45 canales por hora. Sin embargo, esta capacidad está ocupada entre el 60 y 70%. Todos los funcionarios de rastros entrevistados, concordaban que el tiempo de preparación para activar la línea de sacrificio oscila entre 20 y 30 minutos; el tiempo de viaje por res, desde el noqueo hasta el lavado o enmantado es entre 25 y 35 minutos; el inventario de producto en proceso en la sala de sacrificio es de 30 cabezas aproximadamente, y el costo bruto de producción

por canal está entre \$78.00 y \$95.00. En la tabla A2.10 y en la figura A2.13, se observan las cabezas sacrificadas en todos los rastros de Nuevo León (salvo los pequeños rastros municipales localizados fuera del área metropolitana de Monterrey) durante el año 2000; y en la tabla A2.9, se observan datos históricos del sacrificio de bovinos en México, la producción de carne, balanza comercial y consumo aparentes. Se pronostica que en Nuevo León se producirán alrededor de 912,000 Tm de carne en canal de bovino, lo que significa un volumen de sacrificio entre 355 y 385 mil cabezas; del cual, aproximadamente el 63% proviene de las engordas de Nuevo León; el resto se importa o se trae de engordas de Tamaulipas, Coahuila y Chihuahua principalmente.

El rastro sigue un estricto sistema “jalar” en la planeación de su producción. El sacrificio por completo se lleva a cabo solo bajo pedido, ya sea que se lo pida la empacadora (en el caso de planta integrada), o se lo pida su cliente de maquila (el introductor). La materia prima principal del rastro es el ganado gordo, y como se mencionó en el algoritmo, este prevalece por lo general entre 6 y 18 horas en corraletas antes del sacrificio (inventario de materias primas). La misma línea del rastro es de clientes finitos (producto en proceso), por lo que existe un bloque que impide transformar la línea en un sistema “empujar”.

AÑO	Miles de cbz. sacrificadas en México	Toneladas de carne en canal				Consumo nacional per cápita
		Producción Nacional	Volumen de Importación	Volumen de Exportación	Consumo aparente	
1980	5,255	1,065,070	1,157	26,090	1,040,137	15.5
1985	4,664	979,574	10,513	60,151	929,936	12.3
1990	5,254	1,113,919	50,819	134,424	1,030,314	12.3
1991	5,580	1,188,687	163,073	123,727	1,228,034	14.4
1992	5,794	1,247,195	196,754	104,341	1,339,609	15.4
1993	6,007	1,256,478	103,385	129,624	1,230,239	13.9
1994	6,490	1,364,711	140,203	104,701	1,400,213	15.5
1995	6,901	1,412,336	41,784	166,988	1,287,133	14.0
1996	6,445	1,329,947	110,402	47,366	1,392,983	14.9
1997	6,327	1,340,071	197,558	66,835	1,470,793	15.5
1998	6,578	1,379,768	262,996	72,089	1,570,676	16.3
1999	6,893	1,399,629	287,769	104,505	1,582,893	16.1
2000	6,721	1,408,618	337,986	123,611	1,622,993	16.3
2001	6,887	1,421,130	340,000	125,000	1,636,130	16.4

TABLA A2.9: Estadísticas históricas en México, relacionadas con el rubro de la carne de bovino. (Los datos del año 2001 son pronósticos) Fuente: 1º informe del ejecutivo federal (admón. 2000–2006)

Una vez concluidas las 24 horas de enfriamiento, las canales son desplazadas de los cuartos fríos en un período que por lo general no excede a otras 24 horas más (producto terminado). Existen dos razones por las que los niveles de inventario de los rastros son muy bajos:

- No se puede almacenar por mucho tiempo la materia prima (ganado gordo), ya que el confinamiento sin alimento es perjudicial a la productividad y calidad de las reses, incrementando el riesgo de morbilidad o mortalidad en corraletas.
- Es sabido por todos que el exceso de inventarios trae como consecuencia costos financieros altos, costos de manejo de inventario en bodega, y problemas de control y calidad. Aunado a esto, los rastros tiene que absorber el elevado costo de refrigeración (la energía eléctrica representa entre el 50 y 60% de los gastos de operación del rastro); además, el manejo de las canales es muy especial, ya que no pueden ser estibadas unas arribas de otras, lo que incrementa su costo en manejo, y una fuerte inversión en infraestructura de sistemas de rieles Canpak. En las plantas que maquilan el sacrificio a introductores, se cobra una cuota extra entre \$15.00 y \$30.00 por canal – día a sus clientes, si estos no retira sus canales después de las 24 horas de enfriamiento.



Es por eso, que el control de la producción del rastro, es un proceso clave en la administración de la planta. Se deben de proyectar constantemente el flujo de materiales a través de la planta, los niveles de inventario, los sistemas de abastecimiento, y las salidas de producto terminado. Para llevar a cabo esto, es necesario del uso de herramientas como MRP, balanceo de líneas, administración de inventarios, TPM, teoría de líneas de espera y simulación.

### **A2.7.3.- Calidad de la carne**

Si bien la calidad de la carne es un punto que compete a todos los eslabones de la cadena de abastecimientos, es en el rastro donde se evalúan la mayoría de sus parámetros. Haciendo un análisis profundo del concepto de la calidad en la carne, se concluye que calidad no es entregar un producto suave, jugoso y con marmoleo, sino es “cumplir o exceder con las expectativas del cliente hacia el producto (Evans, 1999). En otras palabras, es identificar los requerimientos y necesidades de cada nicho de mercado, y brindarle a cada cliente un producto que esté acorde o superior a sus expectativas, y aun precio competitivamente razonable. Bajo esta perspectiva, los parámetros de calidad de la carne se pueden clasificar en dos categorías: sanitaria y organoléptica.

La medición, prevención y estricto control de todos aquellos factores relacionados con la salud del consumidor, son de primera instancia en el control de calidad sanitaria en un rastro, ya que no cumplir con ellos puede conducir a la empresa a serios problemas jurídicos con SAGARPA, SSA o sus mismo clientes. El control sanitario de sacrificio está enfocado en dos puntos esenciales:

- Control de certificados zoonosarios e inspección de decomisos: Representantes de la Dirección General de Salud Animal, deben certificar que las cabezas a sacrificar deben de estar libres de tuberculosis y brucelosis. Además se deben de verificar los ganglios linfáticos de la cabeza, la víscera roja y los intestinos, con el fin de corroborar la inexistencia de algún patógeno o parásito que haya convivido con la res durante su vida, y que finalmente pueda ser ingerido por el consumidor final.
- Control sanitario del manejo en sacrificio: Se debe de evitar cualquier contacto de la canal con estiércol, el suelo, o con operarios que no estén debidamente preparados para hacerlo (manos sucias, botas sin desinfectar, sin tapa bocas o sin cofia). Además se debe de manipular la canal con los rieles canpak, y someterla a los procesos de enfriamiento.

Los rastros TIF, manejan más requisitos, y monitorean más puntos de control relacionados con el segundo punto; un rastro TIF tiene un médico veterinario oficialmente certificado por la SAGARPA (y que trabaja para esta misma institución). Una de las herramientas que han impulsado la calidad sanitaria en la industria de la carne, es el uso de la técnica de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP, del inglés, Hazard Analysis and Critical Control Point), que consiste en la aplicación de una metodología, fundamentada en los siguientes procedimientos (<http://savell-j.tamu.edu/HACCP/haccpfaq.html>):

- Análisis de los puntos donde haya riesgo sanitario
- Determinación de los puntos críticos de control
- Establecer los límites máximos y/o mínimos de control para cada variable.
- Establecer procesos de monitoreo en los puntos de control
- Establecer acciones correctivas cuando sea necesario
- Establecer procesos de verificación
- Establecer un récord de registros, y establecer mejoras en el proceso

Las variables de calidad del tipo organoléptico son características de la canal que directamente no están relacionadas con la calidad intrínseca del producto, pero indirectamente están correlacionadas. Muchas veces, los clientes emiten sus pedidos usando estas variables por política de compra. Algunos de estos parámetros son el sexo del animal, la edad al sacrificio, los días en engorda y la raza. Esta variables está relacionadas con las

variables organolépticas, que miden directamente las características de calidad no sanitarias de la canal. A continuación se describen estas variables:

**1.- PESO:** Esta variable es una de las más importantes en la clasificación de las canales. Por lo general, el mercado de Nuevo León tolera canales entre 220 y 300 kilogramos. Canales por encima o debajo de este peso, son frecuentemente castigadas en su precio, principalmente aquellas que están por debajo del límite de especificación inferior, ya que esta canales casi siempre corresponden a animales flacos de mala calidad. En este punto se observa claramente como la variabilidad en los lotes de ganado flaco y gordo, repercute en la calidad final de la carne; en una función probabilística de distribución, correspondería a las colas derecha e izquierda de la curva. Entre más variabilidad exista, mayor será la probabilidad de cosechar canales fuera de los límites de especificación.

**2.- CONFORMACIÓN:** Es una variable subjetiva, que depende del criterio del evaluador, y representa el grado de rendimiento de la cabeza gorda antes del sacrificio. En esta variable solo existen límites de especificación inferiores, determinados por una escala convencional que puede ir del 1 al 5, siendo el 1 muy flaco, y 5 muy gordo o rendido. Esta variable es de crucial importancia para los tablajeros, ya que el rendimiento en tabla (que se verá más adelante en la sección de empacadoras) depende mucho de la conformación de la canal y de la cobertura de grasa.

**3.- COBERTURA DE GRASA Y SU COLOR:** Nuevo León es el estado mexicano que más apetece de la carne grasosa. Por lo general se exige una cobertura de grasa adecuada al gusto del consumidor, pero un exceso es castigado, ya que incrementa la merma en el rendimiento en tabla. También se debe de monitorear el color de la grasa, ya que si esta es amarillenta, se relaciona con animales engordados en potrero, y por lo tanto, con jugosidad y suavidad inferior a los animales engordados en corral.

**4.- MADUREZ:** Estrictamente hablando no se mide la madurez en el rastro con exactitud (aún no se cuentan con actas de nacimiento para las vacas), sino que se estima la madurez del animal al momento del sacrificio, observando el grado de osificación en la apófisis de las vértebras. Entre más osificadas estén las vértebras, más viejo es el animal sacrificado. La madurez es sumamente importante, ya que se ha demostrado que los animales viejos (de más de dos años y medio al sacrificio) son propensos a dar carne dura y poco jugosa.

**5.- COLOR DE LA CARNE:** Las canales muy oscuras son un serio problema de calidad; esto se puede deber a un estrés muy severo durante las últimas horas de vida del animal, deficiencia de vitamina K en la alimentación, o exceso en el uso de anabólicos hormonales, principalmente el acetato de trembolona.

**6.- MAL DESTASAMIENTO:** Esta variable depende 100% de la calidad del trabajo de los operarios de la línea de sacrificio; el error más común es no realizar correctamente el corte simétrico de canales, o hacer un mal trimiado.

**7.- MARMOLEO:** El marmoleo es la grasa intramuscular que le da suavidad y jugosidad a la carne, y por lo general se mide en el rib eye (músculo longissimus). A diferencia de la cobertura de grasa que debe de ser graduada con discrecionalidad, esta no tiene un límite superior real; en otras palabras, entre más marmoleo exista, mejor será la calidad de la carne. Hay una tendencia a dar más marmoleo en hembras o novillos, comparado con los toretes; también hay más marmoleo en razas europeas que en cebuinas. Pero el principal factor para lograr un buen marmoleo, es manejar un periodo de engorda suficiente para lograr alcanzar los niveles de grasa intramuscular deseado, generalmente por encima de los 130 días en engorda.

El marmoleo ha transformado recientemente los estándares de clasificación de la carne, y es quizá la variable que mejor evalúa la calidad en las canales que evidentemente no tienen severos problemas de calidad (en realidad, es indiferente el grado de marmoleo ante un canal mal conformada de 200 kg por ejemplo). En función del sistema de clasificación de carne americano, el gobierno del estado de Nuevo León creó en 1988 la Dirección de Clasificación de Canales, cuyo fin es clasificar las canales de todas las cabezas sacrificadas en Nuevo León, en función de varias variables, principalmente el marmoleo; según este sistema de clasificación, cada canal puede estar en alguna de las siguientes categorías, siendo la primera la de mayor marmoleo, y la última de menor marmoleo (o más magra):

- Suprema
- Selecta
- Buena

- Estándar
- Comercial

A cada canal, se le añade un sello con un color que depende de cada una de estas categorías. La primer categoría aparece muy esporádicamente a niveles traza, ya que requiere de razas británicas especializadas en marmoleo (hereford, angus, shorton), y en el noreste de México es muy difícil de conseguir y engordar estas razas. Bajo este sistema de clasificación, Nuevo León destaca por ser el estado con la mejor calidad de carne en México.

En la tabla A2.10 y en la figura A2.13, se observa la cantidad de cabezas sacrificadas en los diferentes rastros de Nuevo León durante el año 2000, y la cantidad de cabezas que cosechadas de cada clasificación.

RASTRO	TOTAL	SELECTA	BUENA	ESTANDAR	COMERCIAL
1 Axa (antes Kir)	50,785	5,566	35,362	8,364	1,493
2 Conagro (antes Empacadora Treviño)	29,676	460	23,925	3,736	1,555
3 Procesadora de Productos Pecuarios (Bif)	51,150	455	36,475	11,923	2,297
4 Rastro Municipal de Monterrey	62,865	113	43,692	14,031	5,029
5 Rastro Municipal de San Nicolás de los G.	14,088	0	5,393	5,944	2,751
6 Vizcarnes de Nuevo León (Sukarne)	82,739	1,043	54,806	26,005	885
7 Rastro Las Cañas	20,796	75	16,343	4,226	152
<b>TOTAL</b>	<b>312,099</b>	<b>7,712</b>	<b>215,996</b>	<b>74,229</b>	<b>14,162</b>
<b>PORCENTAJE POR CALIDAD</b>	<b>100.00%</b>	<b>2.471%</b>	<b>69.208%</b>	<b>23.784%</b>	<b>4.538%</b>

TABLA A2.10: Bovinos sacrificados en los diferentes rastros de Monterrey y área metropolitana durante el año 2000 (las cabezas de calidad suprema fueron trazas). Fuente: Sistema de Clasificación de Canales del Gobierno del Estado de Nuevo León.



FIGURA A2.13. Sacrificio por rastro durante el año 2000, según calidades (ver tabla A2.10).

## A2.8.- Empacadoras de carne

Una empacadora o sala de deshuese, es una planta del sector alimentario, cuyo objetivo es transformar las canales, en una gama de cortes cárnicos. Adicionalmente, algunas empacadoras también transforman productos de mayor valor agregado, como porcionados, carne molida, o carne para hamburguesa. En el diagrama de la caja negra, se muestra el flujo de una sala de deshuese (figura A2.14):



FIGURA A2.14: Diagrama de la caja negra de las empacadoras de carne.

El término de empacadora es en muchas ocasiones ambiguo, ya que varias empresas dedicadas a los cortes cárnicos, venden su producto en gancho (no en caja), y se les llama empacadora. Las empacadoras se pueden clasificar según su grado de integración vertical:

- Plantas integradas: Son aquellas empacadoras de alta capacidad instalada (arriba de 20 canales diarias), que están integradas físicamente con el rastro
- Empacadoras estándar: Con alta capacidad instalada, pero no están integradas físicamente con algún rastro.
- Talleres de tablajería: Son aquellas pequeñas salas de deshuese que manejan los introductores y las carnicerías de los supermercados y las misceláneas. Si bien, existen muchas similitudes entre estas tres clasificaciones, esta tesis se enfocará en las dos primeras clases, ya que el área de tiendas al menudeo no se incluyó en este trabajo de investigación.

La sala de deshuese, requiere de canales frías para los cortes, y el proceso se realiza a bajas temperaturas (máximo 4° Celsius). En el proceso de despiece de canales, se pueden identificar por lo general cuatro niveles de corte:

- Troceado: Este primer corte a veces se lleva a cabo desde el rastro; consiste en partir las medias canales en sus partes más elementales: cuarto delantero, lomo y piña (pierna); algunos consideran al lomo y a la piña como el cuarto trasero.
- Cortes primarios: Es el segundo nivel de despiece; aún encontramos grandes porciones de carne por seguir cortando. Ejemplo de esto son las costillas, la paleta, el pecho el lomo trasero (chuletón).
- Cortes secundarios o finos: Muchas veces no está bien definido el umbral entre el corte primario y el secundario, y en muchas zonas de la canal, no se diferencia este nivel de despiece. Estos son los cortes que por lo regular son la base en los trabajos de tablajería.
- Porcionados: Las empacadoras grandes realizan poco de este proceso; son por lo general los pequeños talleres de tablajería quienes realizan este trabajo (en tiendas y carnicerías). El porcionado es la rebanada o pieza de carne que se le sirve al comensal ( ¡al fin!.. el consumidor final de esta larga cadena de suministros).

El sistema de cortes tiene forma de árbol: de una canal se obtienen varios troceados; de cada troceado se obtiene varios cortes primarios; de cada corte primario, varios secundarios; y de los secundarios se obtienen varios porcionados (ver tabla A2.11). Las empacadoras no llegan al corte fino o porcionado en el 100% de su producción; muchas veces venden mezclas de cortes finos, primarios, troceados, o incluso hasta de canales completas (compra – venta de canales), dependiendo de los pedidos de los clientes. En la sección 6.6, se detalla sobre la importancia de la mezcla en el despiece, y su relación con el control de inventarios y la administración

PARTE	TROCEADO *	PRIMARIO *	SECUNDARIO*	
C A N A L	PIÑA	Pulpas	<i>Pulpa negra</i>	
			<i>Pulpa bola</i>	
			<i>Pulpa blanca</i>	
		Chamberete	Chamberete	
		Fémur	Tuétano	
	LOMO	Sirlón	<i>New yorker</i>	
			Sirlón	
		T- Bone	<i>T- Bone</i>	
			Filete	
		Chuletón	<i>Chuletón</i>	
			Filete	
		Falda	<i>Falda</i>	
		Riñonada	<i>Riñón</i>	
	CUARTO DELANTERO	Paleta y pescuezo		<i>Diezmillo</i>
				<i>Bistek del 0</i>
				<i>Bistek del 7</i>
				<i>Aguja</i>
				<i>Carne p/ desebrar</i>
		Costillar		<i>Costillas</i>
				<i>Suadero</i>
			<i>Rib -eye</i>	
Pecho		<i>Pecho</i>		
Chamberete			<i>Arrachera</i>	
		<i>Chamberete</i>		
		<i>Came p/ puchero</i>		
V Í S C E R A	CABEZA	Lengua Geta Cesos		
	VÍSCERA ROJA	Bofera Corazón Hígado		
	VISCERA VERDE	Esófago Menudo Tripa		
	OTRAS	Bazo		
		Tesículos		
Pene Ubre Timo Cola				
PATAS				
SUBPRODUCTOS	HAR. DE CARNE			
	HAR. DE HUESO CEBO			
PIEL				

TABLA A2.11: Productos y subproductos de los bovinos de carne (los procesos de corte pueden variar según el método).

\* Solo aplica para canales

de la demanda. Por lo pronto, es necesario definir dos conceptos de productividad utilizados en las empacadoras:

- **Rendimiento en la tabla:** Es la razón que existe entre la sumatoria de masas de los productos despiezados de una pieza matriz (o la canal misma), entre el peso de la pieza matriz. El dato anterior se expresa por lo general en términos de porcentaje; el complemento se le conoce como merma o recorte de tabla. Una canal despiezada hasta nivel de cortes secundarios y si retirar huesos, tiene un rendimiento en tabla entre 73% y 80% aproximadamente (dependiendo el tipo de proceso). El proceso de deshuese completo, trae un rendimiento del 60%. Es muy común que existan mezclas entre ambos tipos de cortes.
- **Canales / hr. – hombre:** Debido a su propia naturaleza ergonómica, el proceso de deshuese no está tan sincronizado como en la sala de sacrificio, y demanda de una gran cantidad de mano de obra, por lo que es importante contemplar la productividad del recurso humano en la línea de despiece.

#### **A2.8.1.- Proceso productivo de despiece y empaque**

La celda de corte y deshuese de una empacadora, no es tan rígida y sincronizada como en los rastros (ver figura A2.15). Por lo general, la línea de deshuese maneja un sistema de desensamblamiento abierto o tipo “empujar”, aunque un exceso de inventario de producto en proceso en la línea, obliga a detener el proceso en las estaciones que anteceden al cuello de botella. Los troceados, y la mayoría de los cortes primarios, se llevan a cabo en los ganchos del sistema Canpak; algunos cortes primarios, y los cortes secundarios (o finos), se llevan a cabo en una línea donde se transporta la carne en una banda. Los porcionados se llevan a cabo casi siempre en salas aparte, por lo general, cerca de la zona de empaque.

**1.- COMPRAS O TRASPASOS:** Es el método por el cual las empacadoras se abastecen de canales frías, ya sea por el traspaso físico de la sala de sacrificio (plantas integradas), o por la compra de canales a los introductores.

**2.- TROECEADO:** Es el proceso por el cual, las medias canales, se dividen en sus partes más elementales (piña, cuarto delantero, y lomo). Este proceso se realiza en los mismos ganchos.

**3.- CORTE PRIMARIO:** Es el proceso por el cual los troceados se cortan para producir los cortes primarios. Este proceso se lleva a cabo muchas veces en los mismo ganchos, y otras veces en las bandas. Una vez separado el corte primario, este se coloca en la banda de cortes secundarios.

**4.- CORTE SECUNDARIO (FINO):** Se opera en la banda transportadora de cortes. Para cada corte fino existe al menos un operario, si un determinado corte es muy lento de realizar, es necesario muchas veces de incrementar el número de operarios por corte. Bajo el análisis de las líneas de manufactura, cada módulo de operarios que trabajan para un mismo corte corresponde a una estación, y cada operario es una unidad de servicio. La banda tiene gente por los dos lados; los cortes más elementales encabezan la línea, y los cortes más ínfimos en la anatomía de la canal, se realizan al final de la banda. Cada operario recibe una pieza vía la banda, y regresa al menos dos piezas a la misma banda. Dependiendo del corte o del producto que se desee, es factible que se proceda al deshuese total de la parte.

**5.- CLASIFICACIÓN:** Al final de la banda se dirigen todos los cortes secundarios, allí los recibe un operario que clasifica toda la gama de cortes del troceado que se trabajó en esa corrida, y los coloca en un pallet especial para cada tipo de corte. En muchas empacadoras, este proceso se realiza simultáneamente con el empaclado.

**6.- PORCIONADO (OPCIONAL):** Cada corte secundario se rebana para formar porciones de carne, listas para presentarse en la charola. Si bien existen empacadoras que realizan este proceso, lo más común es que se realice en las tiendas y carnicerías. Este es el trabajo típico de carnicería.

**7.- OTROS PROCESOS OPCIONALES:** Muchas empacadoras incrementan el valor agregado de su producto, produciendo algunos productos cárnicos procesados, como las arracheras marinadas, barbacoa, víscera rebanada, tortas para hamburguesa, carne molida, embutidos, lengua, cortadillo, etc...

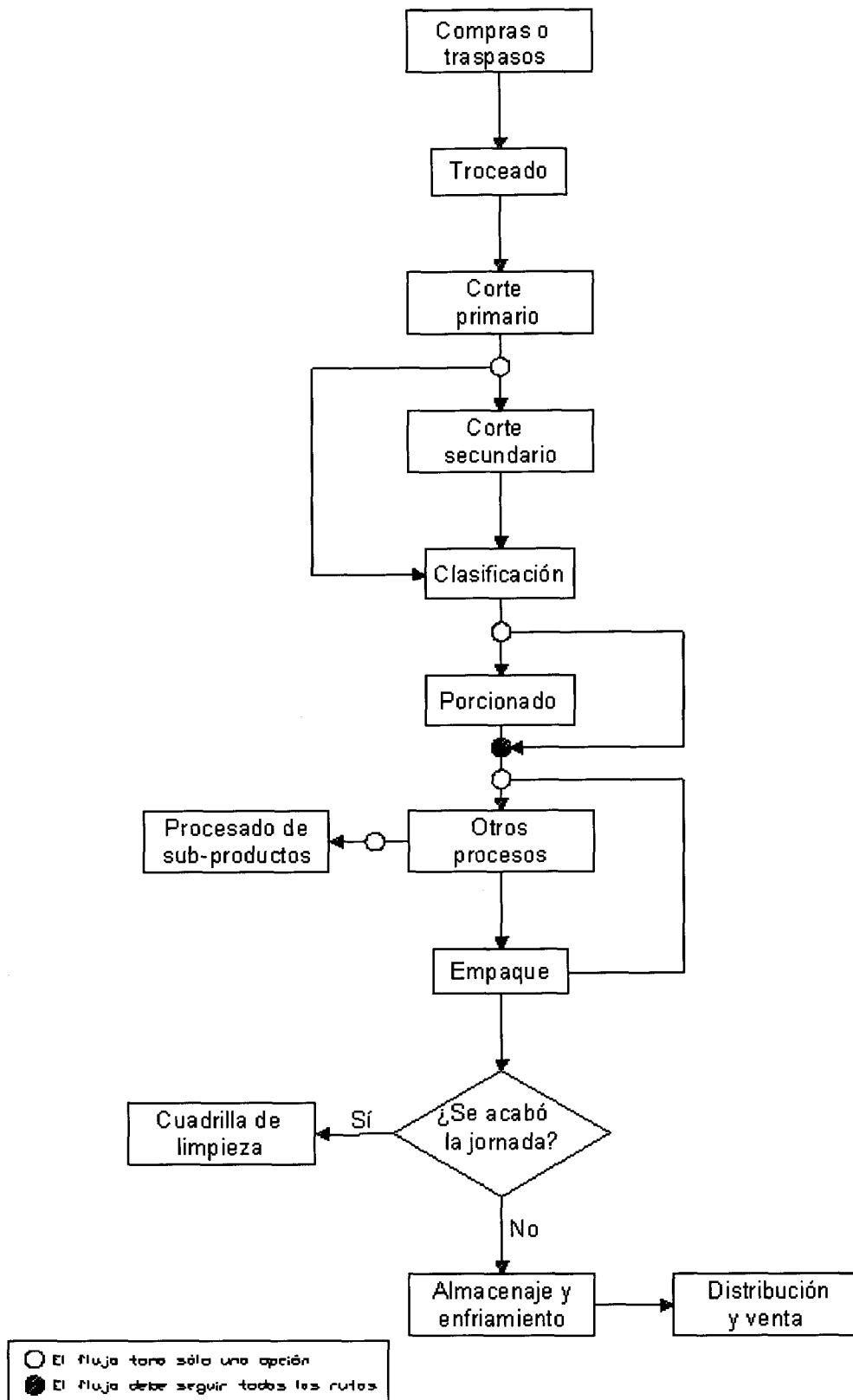


FIGURA A2.15: Diagrama de flujo de empacadora

**8.- EMPAQUE:** Los cortes secundarios, porcionados, procesados y algunos cortes primarios, se someten al empaque, y al proceso de embalaje. Algunos empaques son al alto vacío, con el fin de preservar la vida de anaquel de la carne.

**9.- PROCESADO DE SUBPRODUCTOS:** Las empacadoras procesan y venden materiales sobrantes del proceso de deshuese, principalmente cebo y harinas de carne y hueso, producto de las mermas y el recorte de tablajería.

**10.- CUADRILLA DE LIMPIEZA:** Al igual que los rastros, al final de cada jornada se procede a lavar y desinfectar la sala de despieces. Los principios sanitarios ambientales, y las técnicas del HACCP, son aplicables también en las salas de despiece.

**11.- ALMACENAJE Y ENFRIAMIENTO:** El producto terminado (ya sea troceado, corte primario, corte fino, porcionado o procesado), se almacena en las bodegas enfriadoras. A diferencia de los rastros, la cobertura de inventarios va más allá de las 24 o 48 horas. Debido a la gran gama de productos que se obtienen, los inventarios tienen por lo general una cobertura de 3 a 5 días. Es frecuente, que en las empacadoras grandes, ciertas piezas estén en inventario por más de 7 días (cuando no hay mercado). Al igual que la línea de cortes, la administración de inventarios obedece a un sistema tipo “empujar”, aunque hasta cierto punto restringido por la capacidad de almacenaje de los cuartos fríos.

**12.- DISTRIBUCIÓN Y VENTA:** De toda la cadena de suministros que se estudia, las empacadoras son los eslabones que tienen las redes de distribución más complejas, ya que en un mismo vehículo refrigerador, se encuentran productos de varios clientes, por lo que es necesario establecer sistemas de ruteo. Los modelos de programación lineal relacionados con el famoso problema del “agente viajero”, son la base para la optimización de rutas de distribución. Además, foráneamente, algunas empacadoras cuentan con centros de distribución para surtir a clientes de ciudades distantes. Localmente, las empacadoras no cuentan con centros de distribución extras a la misma sala de despiece, salvo una excepción en Nuevo León, que es una empacadora que cuenta con dos centros de distribución locales extras en la ciudad. La razón por la que localmente no se han utilizado centros de distribución (conocidos como facilidades), es debido al alto costo logístico del manejo de productos cárnicos; comparado a otros bienes de consumo, estos tienen la siguiente desventaja:

- Son perecederos.
- Tienen figuras que topológicamente son incómodas para su almacenamiento y estibamiento. La carne es muy ineficiente en el uso del espacio en bodega.
- Requieren de mucha energía eléctrica para mantener los cuartos fríos.
- Se requieren cuidados especiales en su manejo, principalmente aquellos relacionados con cuestiones sanitarias.
- El costo de almacenamiento es muy alto en proporción con el valor del producto.

Posteriormente sigue la venta. Los principales clientes de las empacadoras de Nuevo León son las tiendas de autoservicio, con el 70% de las ventas aproximadamente; les sigue las carnicerías con un 20%, y 10% para otros centros, principalmente restaurantes. Las tendencias de mercado en Nuevo León, establecen que los consumidores finales buscan cada día más, las tiendas de autoservicio para su abastecimiento de carne. Las tiendas de autoservicio ofrecen la ventaja que se puede encontrar un gran surtido de productos. Las carnicerías, al igual que las fruterías, tortillerías, pescaderías y tiendas de abarrotes, cada día tienen menor participación en el mercado. Cabe recordar que este tipo de establecimientos están fuera del alcance de esta tesis.

#### **A2.8.2.- Características de las empacadoras de Nuevo León**

Uno de los factores más críticos en la administración de las empacadoras, es el manejo de la mezcla, el control de inventarios y la administración de la demanda. La administración de la mezcla, es el sistema utilizado por la empresa, como parte de su planeación estratégica, que determina los tipos de cortes a realizar, en respuesta a un estudio del comportamiento de la demanda, en el que se involucra el efecto de la estacionalidad, la dispersión de la demanda y el comportamiento del nivel de inventarios a través del tiempo. La administración de la mezcla, es la metodología que coordina el equilibrio entre producción, inventarios y administración de la demanda (y en cierta medida, hasta abastecimiento).



La estructura de la administración de inventarios en las empacadoras es muy compleja, en comparación a otros sectores. Por ejemplo, si una compañía del giro metal – mecánico que produce cinco tipos diferentes de piezas, se detecta que no se ha podido desplazar alguna pieza en particular, y tiene por lo tanto problemas con su inventario de producto terminado, puede cancelar la línea de producción y su sistema de abastecimiento de materia prima para esa pieza en particular, hasta que se regule la situación del mercado y del inventario. En contraparte, si una empacadora no ha podido desplazar el costillar (por citar algún ejemplo), la empresa no podrá detener el proceso de este producto, ya que tendría que detener toda la planta. Una solución obviamente absurda, sería crear bovinos sin costillas; como esto es imposible, y debido al alto costo de almacenamiento de los productos cárnicos, es frecuente que las empacadoras tengan que recurrir a ofertar sus productos a un menor precio de venta, sacrificando así la rentabilidad del negocio.

La complejidad logística en las empacadoras, formula las siguientes preguntas básicas en la toma de decisiones:

- ¿Cómo manejar la política de la mezcla de cortes?*
- ¿Cuál es el comportamiento probabilístico de la demanda?*
- ¿Cómo se debe de administrar los inventarios?*
- Al diseñar los cuartos fríos ¿qué capacidad deben de tener?*
- ¿Cuánto es el inventario máximo a tolerar para cada producto y en total?*
- En caso de excesos de inventario ¿cuánto debe de ser el descuento por oferta?*
- ¿Bajo qué condiciones se debe de disminuir o parar la producción?*
- ¿Cómo se debe de administrar la demanda?*
- ¿Se debe de usar “full set”, “box beef”, o la mezcla de las dos?*

Una solución sencilla ante esta problemática, es un estudio de mercado, en el que establezca los precios de venta de cada producto que logren que se desplace toda la gama de productos del despiece, sin que escasee ni sobre ninguna pieza, es decir, que se desplacen las piezas en proporción de su constitución dentro de la canal. Desgraciadamente, lo anterior supone un patrón de demanda determinístico; la realidad de las empacadoras de Nuevo León demuestra que la demanda sigue un comportamiento estadísticamente disperso. Es por eso necesario administrar la demanda, los inventarios y el manejo de la mezcla en función de modelos logístico – estocásticos (ver sección 6.6).

Bajo esta perspectiva, las empacadoras pueden vender su producto bajo dos sistemas de comercialización (o la mezcla de las dos):

- **Full set (juego completo):** Consiste en vender canales completas (pero despiezadas) independientemente del grado de corte que esta tenga. Un paquete de “full set” de troceados (por ejemplo) debe de contener dos piñas, dos lomos, dos cuartos delanteros con costillar, y un juego de viscera (roja, verde, patas, cabeza y otras); la piel no se incluye aquí, ya que se destina a un mercado muy diferente. Este sistema evita problemas de inventario a las empacadoras, y facilita el manejo de la mezcla y la administración de la demanda. Desgraciadamente, el problema de inventarios y de manejo de la mezcla se pasa a los clientes (las carnicerías o tiendas), por lo que la integración de la canal despiezada, tiene un precio de venta menor a un “box beef” que no haya tenido que hacer descuentos.
- **Box beef (cajas de carne):** Consiste en surtir a cada cliente las piezas que ellos demandan. Un embarque de “box beef”, no necesariamente tiene juegos completos de canales; por lo general manejan un grupo reducido de tipos de corte en cada pedido. Este sistema de comercialización permite incrementar el precio de venta, ya que evita que los clientes tengan problemas con su propio inventario; por lo tanto, el “box beef” es una forma de dar mayor valor agregado al producto. Desgraciadamente, este sistema es un arma de dos filos, ya que una mala administración puede provocar que algunas piezas no se desplacen, obligando el descuento por oferta, o que algunas piezas se agoten, impidiendo satisfacer demandas potenciales.

Los administradores de las empacadoras, deben de decidir qué sistema utilizar, o bien combinar ambas modalidades. La empresa debe conocer la integración de venta de cada modalidad, y el costo logístico de implementar “box beef”; con esta información, se puede calcular el punto de equilibrio entre “box beef” y “full set” (ver sección 6.6).

Son varias las variables que sirven de base para decidir qué sistema de corte y comercialización usar; sin embargo, cabe señalar que los sistemas de abastecimiento y manejo de productos cárnicos de las tiendas y carnicerías, exigen cada vez más el sistema "box beef", y cortes finos o porcionados. Las importaciones de carne a México, demuestran una tendencia al incremento de carne deshuesada (cortes finos) a través de los años (figuras A2.16 y A2.17). Esta competencia con el mercado exterior, ha transformado a varias emparadoras y a introductores de canales, desarrollando sistemas "box beef" y con un grado de corte cada vez mayor, bajo las estructuras de una empresa flexible.

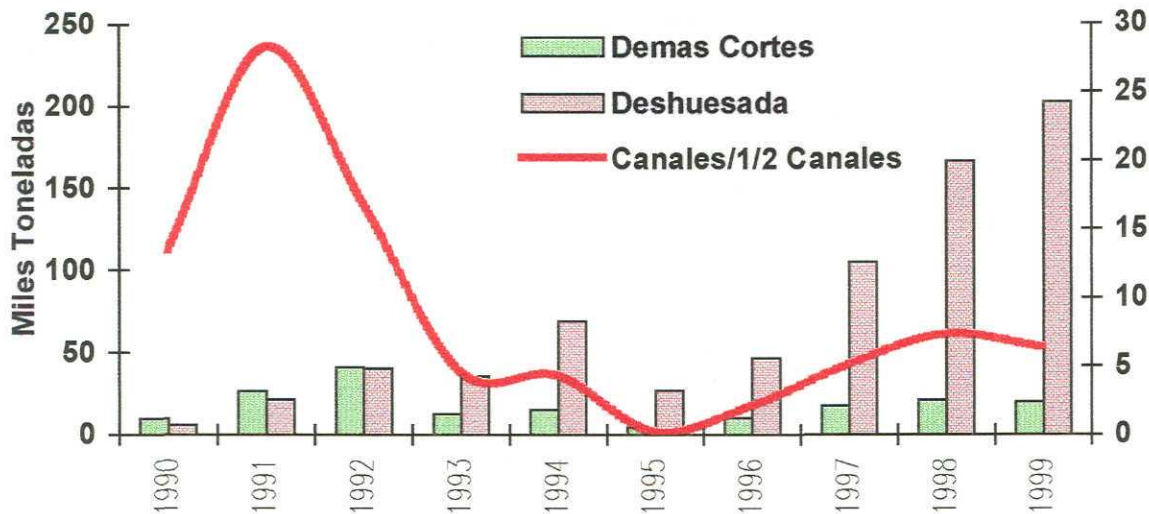


FIGURA A2.16.- Importaciones de carne fresca o refrigerada de Estados Unidos. (Fuente: CEA)

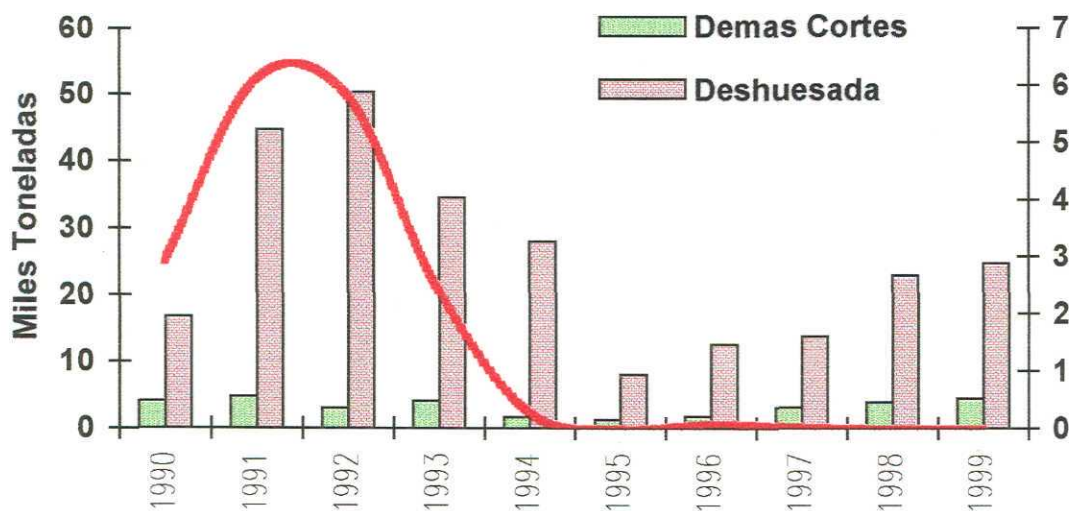


FIGURA A2.17.- Importaciones de carne congelada de Estados Unidos – la línea roja son medias canales - (Fuente: CEA)

## ANEXO 3

### Cuestionario piloto de la investigación

#### CLAVES DE COMPONENTE

- G *General*
- A *Sistemas de abastecimiento*
- I *Manejo del inventario*
- P *Administración de la producción*
- D *Distribución y administración de la demanda*

#### PREGUNTAS GENERALES\*

- G Datos generales de la compañía
- G Giro de la compañía
- G Antigüedad
- G Número de trabajadores
- G Personalidad fiscal
- G ¿Sabe ud. qué es la administración de la cadena de suministros?
- G Hablando genéricamente ¿qué áreas de oportunidad propone a la industria cárnica en materia de ACS?
- G ¿Por qué cree que la industria avícola y porcícola, o la industria bovina en EUA, hayan tenido mayor éxito?

\* Estas preguntas se aplicarán para todos los eslabones de la cadena productiva

## RANCHOS GANADEROS

- P No. De vientres
- P Intervalo entre partos
- P Porcentaje de reemplazos
- P No. De becerros paridos y cosechados al año
- P ¿Existe estacionalidad en la cosecha de becerros? Explique
- P ¿Vende al destete, o pastorea la recría?
- P Tiempo de vida del producto (ternero-becerro)
- D Distribución de Pesos a la venta ¿destete o pastoreo de recría?
- D Calidad del becerro de venta
- D ¿Existe problema de becerros que no se desplazan a la venta por falta de mercado?
- D ¿A quién le vende el ganado flaco y en qué zona?
- D Precio por kg de venta (origen o destino)
- D ¿Le cortan el ganado al venderlo?
- D Costo logístico por kg de becerro flaco embarcado a la venta
- D Proceso y problemas de flete y embarque ¿quién se encarga del flete?
- G ¿Hay alianzas estratégicas con sus clientes?
- D ¿Cómo se hacen los pedidos y cual es el tiempo de respuesta?

## ENGORDAS EN POTRERO

- A ¿De dónde y a quién le compra el becerro destetado?
- A Precio de compra de becerro destetado
- A Precio del flete del becerro destetado por kg y por cbz.
- A Forma en que se realiza el flete y tamaño de la partida
- P Capacidad e inventarios de los potreros
- A Distribución estadística de los pesos de compra del becerro destetado
- P Tiempo de ciclo del producto (becerro-torete-vaquilla)
- P Aumento diario de peso
- P Producción anual
- D Distribución de los pesos de venta
- D ¿Vende para engorda, o para sacrificio, o a un intermediario?
- D Precio de venta
- D ¿Dónde y a quién le vende el ganado flaco?
- D Mecanismos del flete
- D Costo del flete por cabeza y kg de venta
- P Si vende para sacrificio ¿qué rendimiento pie-canal se obtiene y qué calidad?
- D ¿Tiene problemas con novillo que no puede desplazar por condiciones de mercado?
- A Merma de flete (compra y venta)
- D Problemas de mortalidad y morbilidad en flete
- D Barreras zoonosis en fletes
- D Le cortan el ganado a la venta
- D Calidad del ganado a la venta

## TRANSPORTISTAS DE GANADO

- D Rutas más comunes
- D Costo logístico por kilómetro
- D Costo logístico por kg de peso de origen
- D Merma promedio
- D Merma por kilómetro
- D Merma por hora de viaje
- D Tiempos de viajes
- D Mantenimiento rutinario y extraordinario de unidades.
- D Personal para maniobrar
- D Precio por servicio de flete
- D Peso promedio de embarque y tipo de ganado embarcado
- D Cabezas embarcadas por jaula
- D Mortalidad y morbilidad en trasladados
- D ¿Existen barreras zoosanitarias en los trayectos?
- D ¿De qué giro empresarial viene el ganado y a qué giro va?
- D ¿Ha recibido quejas de sus clientes?
- D Nivel de estrés del ganado en jaulas
- D ¿Ha tendido problemas el ganado gordo embarcado con respecto a calidad o rendimiento de canal?
- D Proceso y problemas de flete y embarque
- D ¿Usa seguro de viaje de ganado?

## INTERMEDIARIOS DE GANADO FLACO

- A Mencione a sus proveedores
- A Zona de abastecimiento
- D Menciona a sus clientes y de qué zona son
- P ¿Tiene centros de acopio? ¿dónde están y cuántos son?
- P Capacidad de los centros de acopio (por corral y total)
- I Inventario promedio de los centros de acopio
- A Precio de compra
- D Precio de venta
- A Peso promedio de compra
- D Peso promedio de venta
- P Gastos de operación
- P ¿Cómo maneja las mermas?
- D Como recibe y emite los pedidos
- G ¿Tiene alianzas estratégicas con ganaderos o engordadores?
- A Volumen promedio de partida de compra (ganado flaco)
- D Volumen promedio de partida de venta (ganado flaco)
- D Condiciones de flete
- I ¿Tiene problemas de inventario en los centros de acopio? Explique
- P Mortalidad y morbilidad en la operación coyote
- P Sistema empujar, jalar o bajo pedido en centros de acopio

## COMERCIALIZADORAS DE MATERIAS PRIMAS PARA LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO

- G Principales granos y forrajes que se manejan para la engorda de bovinos
- A Zona de origen de clientes y proveedores
- A Precio y políticas de compra y venta
- A Tamaño del lote de compra
- G Porcentaje de grano y forraje destinado a la engorda de bovinos
- A ¿Existe estacionalidad en la cosecha de granos y forrajes?
- A Si importa el grano, explique los mecanismos y barreras arancelarias y aduanales
- A Proceso de flete de compra y venta
- A Relación peso-volumen de granos y forrajes
- I Capacidad instalada de bodegas
- I Cobertura promedio de bodegas
- I Inventario promedio
- I Punto de reorden
- I Mecanismo de operación de bodegas. Embarques y desembarques.
- I Costo de almacenaje y maniobras
- I ¿Cómo manejan los lotes en bodega?
- I Problemas de post-cosecha
- P Merma total, y por compra, manejo y venta
- D Costo de flete al distribuirlo
- D Costo flete por kg de granos y forrajes
- D Tamaño del lote de venta
- D Problemas fitosanitarios en trayectos



## ENGORDAS INTENSIVAS

- A Condiciones de compra de materias primas para la alimentación
- A Forma de fletear granos y forrajes. Precios o costos de flete. Forma de administrar los lotes. Merma de viaje
- I Cobertura promedio de bodegas
- P Operación de bodegas y/o planta de alimentos
- I Problemas de almacenaje de granos y forrajes (post-cosecha)
- A ¿Compra independientemente los granos y forrajes, compra el alimento ya hecho, o maquila su preparación?
- P Flujo general de todo el proceso de producción de alimento (compra, planta y alimentación)
- P Fórmulas alimenticias o principal ingrediente
- I Costo logístico total de bodegas y/o planta de alimentos por kg de materia seca
- P Criterio usado en la ubicación de la planta de alimento con respecto a los corrales (Localización de facilidades)
- P Consumo diario promedio por cabeza (materia seca y materia como se da)
- P Tiempo promedio entre fallas y tiempo promedio de reparaciones en la planta de alimentos
- A Proceso y problemas de compra del ganado flaco. Volumen de compra
- A Precio de compra del ganado flaco
- A Proceso, condiciones y problemas de flete de ganado flaco
- A Calidad del ganado flaco comprado
- A Distribución de los pesos y sexos de compra de ganado flaco (modelo probabilístico de distribución)
- A Costo de flete por kg y por cabeza
- P ¿Cómo se programan las compras de becerro flaco (empujar o jalar)?
- P Proceso de manejo de ganado desde el punto de vista logístico
- P Capacidad de la engorda y número de corrales
- I Inventario de las cabezas de la engorda
- P Días de engorda promedio
- P Distribución estadística de los aumentos diarios de peso (explique)
- P Eficiencia de conversión alimenticia
- P Mecanismos para pronosticar la cosecha de ganado gordo
- D Distribución estadística de los pesos del ganado gordo
- D ¿Cómo se programan los envíos de ganado gordo al rastro?
- D Proceso y mecanismos de venta de ganado gordo
- D Proceso y mecanismos de flete de ganado gordo
- D Costo del flete del ganado gordo total, por kg y por kg de canal
- D ¿Cómo se forman los lotes de venta de ganado gordo ? ¿por corral, o existe algún otro mecanismo?
- D Se vende el ganado gordo a una empacadora, o a un introductor de canales
- D Mecanismos para fijar el precio de venta del ganado gordo . Precio de venta
- D Rendimiento pie-canal al origen y al destino
- I ¿Existen problemas con ganado gordo que no se puede desplazar por problemas de mercado? Explique
- D Cosecha anual de ganado gordo, cabezas, kg y kg de canal
- D Calidad del ganado gordo a la venta

## RASTROS E INTRODUCTORES DE CANALES

- P Capacidad instalada del rastro
- G ¿Son propias las canales del rastro, o solo maquila el sacrificio?
- A ¿Importa el ganado gordo?
- A Proceso y costo de flete de ganado gordo por kg en pie y kg en canal
- G ¿Es rastro TIF (tipo inspección federal)?
- A Precio y proceso de compra del ganado gordo al llegar al rastro (de engorda y potreros) en canal y en pie
- A Distribución estadística de los pesos y sexos del ganado gordo que llega al rastro
- A Forma de administrar los lotes
- P ¿Cómo se monitorea y enlaza la información de canal-ganado en pie?
- P Rendimiento pie-canal al origen y al destino
- P Turnos que trabaja el rastro
- P Set-up del rastro
- P Proceso de la línea de desensamble del rastro
- P Tiempo promedio de sacrificio por canal
- P Inventario en proceso en sala de sacrificio
- P Estacion(es) cuello de botella de sala de sacrificio. Inventario en espera promedio
- P Proceso de clasificación de canales
- P Proceso de manejo de víseras
- P Proceso de manejo de piel
- P Tiempo y condiciones de refrigeración
- P Porcentaje de decomisos y las causas
- P Distribución estadística de pesos de canal, piel y vísera
- P Porcentaje de canales que se trocean
- I Inventario promedio de canal, troceado piel y vísera en enfriamiento y esperando se desplace
- I Tiempo del ciclo de inventarios de canal, troceado piel y vísera en enfriamiento y esperando se desplace
- I Impacto del consumo de energía eléctrica (KW-Hr y costo) y su impacto al sobreinventariarse
- I Costo del KW-hr
- P Costo de sacrificio por cabeza (rastro) o precio (introducido)
- I ¿Tienen problemas en inventarios (canales)? explique
- G ¿Tiene alianzas estratégicas con clientes o proveedores, con el fin de regular sus inventarios? Explique
- I Capacidad de almacenaje del rastro
- D ¿Qué productos son los más difíciles de desplazar?
- D Producción anual de canales, pieles y víseras (piezas y kg)
- D Precio de venta de cada producto
- D Forma de distribuir los productos a las empacadoras o carnicerías
- D Costo del flete del rastro hasta empacadora o carnicería
- D Mencione y explique las quejas y devoluciones acontecidas recientemente
- P ¿Cómo resuelven los problemas de diferente proporción de pedidos? Relación ventas - producción
- P ¿Utiliza sistema empujar o jalar en el rastro?
- D ¿A quién les venden los productos y dónde se localizan? ¿Sus clientes son empacadoras o carnicerías?
- D Condiciones y costo de flete de canales, pieles y vísceras.
- D Proceso y precio de venta de canales piel y víscera.
- I ¿Tienen un responsable de logística?

## EMPACADORAS

- P Capacidad de la planta (canales/día) DESHUESE
- D Producción anual (canales procesadas al año)
- A Distribución de pesos de canales recibidas
- A Costo y Forma en que se fletea las canales del rastro a la empacadora
- G Las canales y cortes son propios, o solo maquilan el deshuese
- A Calidad de las canales recibidas
- A Volúmenes y precio de las canales y víseras por kg (compra)
- P Diagrama de flujo de operación de deshuese
- P Diagrama de flujo de operación de manejo de vísera
- P Tiempo del proceso de deshuese
- P Producto en proceso promedio en la sala de deshuese
  - I Inventario promedio de canales (materia prima)
  - I Cobertura de canales a deshuesar
  - I Inventario promedio de productos deshuesados
  - I Cobertura de productos deshuesados
- D Gama de productos del deshuese, producción anual y precio de venta.
  - I Costo del KW-hr
- P Merma en proceso de deshuese
- P ¿Cómo resuelven los problemas de diferente proporción de pedidos ante distintas órdenes de trabajo?
  - I ¿Tienen un responsable de logística?
- P Personal ocupado en la línea de deshuese
- P Costo y Forma en que se empaca y se embalaja cada producto cárnico
  - I Explicar logística de inventarios, lotes y almacenes
- D Explicar el sistema de distribución. Costo de flete
- P Explicar como se enlaza logísticamente la producción y la venta en sistema de producción "V"
- D Productos con mayor dificultad de desplazar
- P ¿Se utiliza el sistema empujar o jalar en la sala de deshuese?
- D Principales clientes de las empacadoras y ubicación
- D ¿Los clientes hacen algún otro proceso de tablajería, o se le entrega el producto como lo recibe el consumidor?
- D En la empacadora ¿se comercializa a la vez productos cárnicos sin pasar por algún proceso (intermediario)?
- D Calidad de los cortes cárnicos
- D Mencione y explique las quejas y devoluciones más recientes
- D Tamaño del lote del flete de cortes cárnicos
- D Explique proceso de centros de distribución (si es que existen)
- D Políticas de inventario en centros de distribución
- D Ruteo de los centros de distribución a los clientes
- D Explique el costo-beneficio de los centros de distribución
- D Número y capacidad de los centros de distribución
- D Porcentaje del producto del rastro que se mueve hacia centros de distribución
- D ¿Utiliza outsourcing (subcontratación) en centros de distribución? Explique

## PLANTAS INTEGRADAS (RASTROS Y EMPACADORAS)

- P Capacidad instalada de la planta.
- G ¿Son propias las canales de la planta, o solo maquila el sacrificio?
- A Costo del flete del ganado gordo total, por kg y por kg de canal. Explique proceso de flete y embarque
- G ¿Es rastro TIF (tipo inspección federal)?
- A Precio de compra del ganado gordo al llegar al rastro (de engorda y potreros) en canal y en pie
- A Distribución estadística de los pesos y sexos del ganado gordo que llega al rastro
- P ¿Cómo se monitorea y enlaza la información de canal-ganado en pie?
- P Rendimiento pie-canal al origen y al destino
- P Proceso de la línea de desensamble del rastro
- P Tiempo promedio de sacrificio por canal
- P Producto en proceso en sala de sacrificio
- P Estacion(es) cuello de botella de sala de sacrificio. Inventario en espera promedio
- P Proceso de clasificación de canales, piel y vísceras.
- P Porcentaje de decomisos y las causas
- I Inventario promedio de canal, troceado piel y víscera en refrigeración obligatoria y esperando se desplace
- I Cobertura de inventarios de canal, troceado piel y víscera en enfriamiento y esperando se desplace
- I Impacto del consumo de energía eléctrica (KW-Hr y costo) y su impacto al sobreinventariarse
- P Costo de sacrificio por cabeza (rastro) o precio (introducción)
- I ¿Tienen problemas en inventarios? Explique
- A Cabezas de ganado gordo compradas al año
- P Si están integrados con el rastro ¿cómo manejan entre sí los pedidos y órdenes de trabajo?
- P Diagrama de flujo de operación de deshuese
- P Diagrama de flujo de operación de manejo de víscera
- P Tiempo del proceso de deshuese
- P Inventario en proceso de la sala de deshuese
- I Inventario promedio de productos deshuesados
- I Capacidad de inventario de productos deshuesados
- I Cobertura de ciclo de productos deshuesados
- P Merma en proceso de deshuese
- P Personal ocupado en la línea de deshuese
- D Producción anual y precio de venta por cortes cárnicos
- P Costo y forma en que se empaca y se embalaja cada producto cárnico
- I Explique logística de inventario de productos deshuesados
- D Explicar el sistema de distribución
- P Explicar como se enlaza logísticamente la producción y la distribución en sistema de producción "V"
- D Productos con mayor dificultad de desplazar
- P ¿Utiliza sistema empujar o jalar en el deshuese?
- D Costo y proceso del flete de cortes cárnicos
- D Principales clientes de las empacadoras y ubicación
- D En la empacadora ¿se comercializan además productos cárnicos sin pasar por algún proceso (intermediario)?
- D Calidad de los cortes cárnicos
- D Mencione y explique las quejas y devoluciones acontecidas recientemente
- D Tamaño del lote del flete de cortes cárnicos
- D Explique proceso de centros de distribución
- D Políticas de inventario en centros de distribución
- D Ruteo de los centros de distribución a los clientes
- D Costo-beneficio de los centros de distribución
- D Porcentaje del producto del rastro que se mueve hacia centros de distribución
- D ¿Outsourcing en centros de distribución? Explique
- D Porcentaje de venta en canal, troceado y deshuesado

## ANEXO 4

### Cuestionario de la investigación

#### PREGUNTAS GENERALES PARA TODOS LOS ESLABONES

##### Preguntas introductorias

1.1.- Nombre de la compañía: \_\_\_\_\_

1.2.- ¿Cuál es el giro de la compañía?

Ganadero	
Asociación ganadera	
Compra – venta de ganado flaco	
Comercialización de insumos para la alimentación pecuaria	
Engorda intensiva	
Compra – venta de canales	
Rastro	
Empacadora	
Planta integrada (rastro y empacadora)	
Ejecutivos del gobierno (centralizados)	
Investigador o extensionista	

1.3- Número de trabajadores: \_\_\_\_\_

1.4- ¿A qué régimen fiscal o status agrario pertenece?

Sociedad Anónima	
Sociedad Anónima con régimen simplificado	
Asociación Civil	
Persona Física (excepto pequeños propietarios)	
Sociedad de Producción Rural de Recursos Limitados	
Ejidatario	
Comunal	
Pequeño propietario	
Gobierno federal o estatal	
Ayuntamientos (rastros municipales)	

##### Generales (preguntas finales)

1.4- (*Abierta*) Es conocido por varios productores de sistemas de producción pecuaria intensiva, que la avicultura y la porcicultura está más integrada, tecnificada y que es más productiva que la industria de bovinos de carne; en su opinión ¿qué tan cierto es esto y por qué?

1.6- (*Abierta*) Hablando genéricamente, ¿qué propone usted para mejorar la calidad, productividad y rentabilidad de la cadena productiva de bovinos de carne, desde el rancho ganadero hasta la empacadora?

## CUESTIONARIO PARA RANCHOS Y UNIONES GANADERAS REGIONALES

### Inventarios

2.1.- (Solo uniones ganaderas) ¿cuántos socios hay en la unión ganadera, cuántos vientres tienen en total y promedio, y cuál es la variabilidad de vientres por ganadero (distribución estadística de vientres por ganadero)?

- Vientres: \_\_\_\_\_
  - Socios: \_\_\_\_\_
  - Promedio: \_\_\_\_\_
  - Variabilidad (si se desconoce, se puede explicar empíricamente como pregunta abierta)
- 

2.2.- Número de vientres en la empresa: \_\_\_\_\_

### Producción

2.3.- ¿Maneja ganadería de doble propósito (leche y carne)?

- Sí \_\_\_\_\_
- No \_\_\_\_\_

2.4.- Intervalo entre partos de la empresa o unión ganadera. Mencione el promedio y la variabilidad (distribución estadística de intervalos entre partos).

- Intervalo: \_\_\_\_\_
  - Variabilidad (si se desconoce, se puede explicar empíricamente como pregunta abierta)
- 

2.5.- Porcentaje de reemplazos: \_\_\_\_\_

2.6.- Cosecha anual de becerros: \_\_\_\_\_

2.7.- ¿Existe estacionalidad en la cosecha de becerros? Explique.

- Sí \_\_\_\_\_
- No \_\_\_\_\_

(Abierta) ¿A qué se debe?

2.8.- ¿Vende el becerro al destete, o pastorea la recría?

- Destetado \_\_\_\_\_
- Se recría \_\_\_\_\_

2.9.- Tiempo de vida del becerro en el rancho (del nacimiento o compra, a la venta): \_\_\_\_\_

2.10.- Peso promedio de venta del becerro y la variabilidad de peso en el lote:

- Peso: \_\_\_\_\_
  - Variabilidad (si se desconoce, se puede explicar empíricamente como pregunta abierta)
- 

2.11.- (Abierta) Calidad del becerro cosechado

### Distribución y administración de la demanda

2.12.- (Abierta) ¿Ha tenido problemas de lotes que tuviera que postergar su venta por condiciones adversas en el mercado? Explique.

2.13.- (Abierta) ¿Cuál es el mercado de venta?. Mencione a sus clientes y de qué zona son.

2.14.- Precio de venta del becerro y modalidad de negociación (compra origen vs. destino, y quién se encarga del flete)

- Precio \_\_\_\_\_
- Origen \_\_\_\_\_ Destino \_\_\_\_\_
- Flete propio \_\_\_\_\_ Flete del cliente \_\_\_\_\_ Tercero \_\_\_\_\_

2.15.- ¿Le cortan el lote de becerros a la venta?

- Sí \_\_\_\_\_
- No \_\_\_\_\_

Información

2.16.- ¿Cómo maneja internamente su sistema de información?

No hay sistema de información	
Libros contables y documentos de papel	
Computadora personal	
Red electrónica interna	
Otros (especifique) -----	

2.17.- ¿Cómo se intercambia la información con los clientes?

De viva voz	
Teléfono o fax	
Internet	
Sistemas compartidos de información	
Otros (especifique) -----	

General

2.18.- (Abierta) ¿Tiene alianzas estratégicas con sus clientes o proveedores? ¿en qué consiste estas las alianzas?

## CUESTIONARIO PARA LOS INTERMEDIARIOS DE GANADO FLACO

### Abastecimiento

3.1.- ¿De qué zona son sus proveedores?

- Nuevo León y Tamaulipas norte \_\_\_\_\_
- Coahuila y Chihuahua \_\_\_\_\_
- Tamaulipas sur \_\_\_\_\_
- Huasteca potosina \_\_\_\_\_
- Veracruz norte \_\_\_\_\_
- Veracruz centro y sur \_\_\_\_\_
- Tabasco \_\_\_\_\_
- Chiapas \_\_\_\_\_
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

3.2.- (Abierta) ¿Cómo es el proceso de acaparamiento?

3.3.- Precio y forma en que se negocia la compra.

Precio \_\_\_\_\_ (Abierta) Forma de negociar la compra

3.4.- Peso y variabilidad de los lotes en la compra:

- Peso: \_\_\_\_\_
- Variabilidad (si se desconoce, se puede explicar empíricamente como pregunta abierta)

\_\_\_\_\_

3.5.- Volumen promedio de lote de compra (y su variabilidad):

- Peso: \_\_\_\_\_
- Variabilidad (si se desconoce, se puede explicar empíricamente como pregunta abierta)

\_\_\_\_\_

### Inventarios

3.6.- ¿Maneja centros de acopio? Si su respuesta es afirmativa ¿Cómo los administra (cuántos son, qué capacidad tienen, cuál es la rotación y cobertura de inventario y la operación en general)?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Número de centros de acopio \_\_\_\_\_ Capacidad \_\_\_\_\_ Rotación \_\_\_\_\_

Cobertura \_\_\_\_\_ (Abierta) Forma de operar.

3.7.- Menciona la morbilidad, mortalidad y gastos de operación en el proceso de compra – venta de ganado flaco.

- Morbilidad \_\_\_\_\_
- Mortalidad \_\_\_\_\_
- Gastos de operación \_\_\_\_\_

3.8.- (Abierta) ¿Cómo maneja la merma en la operación de compra - venta?

### Distribución y administración de la demanda

3.9.- ¿De qué zona son sus clientes?

- Nuevo León \_\_\_\_\_
- Tamaulipas \_\_\_\_\_
- Coahuila \_\_\_\_\_
- Centro de México \_\_\_\_\_
- Exportación \_\_\_\_\_
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_



3.10.- Precio y forma en que se negocia la venta:  
 Precio \_\_\_\_\_ (Abierta) Forma de negociar la venta

3.11.- Peso y variabilidad de los lotes de venta:

- Peso: \_\_\_\_\_
- Variabilidad (si se desconoce, se puede explicar empíricamente como pregunta abierta)

\_\_\_\_\_

3.12.- Volumen promedio de lote de venta (y su variabilidad)

- Peso: \_\_\_\_\_
- Variabilidad (si se desconoce, se puede explicar empíricamente como pregunta abierta)

\_\_\_\_\_

3.13.- (Abierta) Explique la forma en que se lleva a cabo la negociación y operación del flete de ganado flaco.

**Información**

3.14.- ¿Cómo maneja internamente su sistema de información?

No hay sistema de información	
Libros contables y documentos de papel	
Computadora personal	
Red electrónica interna	
Otros (especifique) -----	

3.15.- ¿Cómo se intercambia la información con los clientes?

De viva voz	
Teléfono o fax	
Internet	
Sistemas compartidos de información	
Otros (especifique) -----	

**General**

3.16.- (Abierta) Explique la estructura de intermediarismo que existe entre los ganaderos comerciales y los engordadores.

3.17.- (Abierta) ¿Tiene alianzas estratégicas con sus clientes o proveedores? ¿en qué consiste estas las alianzas?

## **CUESTIONARIO PARA LAS COMERCIALIZADORAS DE MATERIAS PRIMAS PARA LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO BOVINO DE ENGORDA**

### Abastecimiento

- 4.1.- (Abierta) Mencione los principales ingredientes que manejan para la alimentación de bovinos de carne.
- 4.2.- (Abierta) ¿De qué zona son sus proveedores?
- 4.3.- (Abierta) Precio y políticas de compra de ingredientes.
- 4.4.- (Abierta) ¿Cómo administran la estacionalidad en el mercado de granos?
- 4.5.- (Abierta) ¿Importa granos? En caso de ser afirmativo, explique el país de procedencia y los trámites aduanales y arancelarios de importación.

### Inventarios

- 4.6.- (Abierta) Tamaño de los lotes de compra (por producto):
- 4.7.- ¿Manejan bodegas de grano? En caso de ser afirmativo, explique las políticas de inventario (cobertura y rotación), así como su operación:  
Sí \_\_\_ No \_\_\_ Rotación \_\_\_\_\_ (Abierta) Operación \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 4.8.- (Abierta) Explique el manejo post-cosecha que se le da a los ingredientes.
- 4.9.- (Abierta) Menciona la merma en el proceso de compra – venta (por producto):

### Distribución y administración de la demanda

- 4.10.- Porcentaje del producto dirigido a las engordas intensivas de bovinos: \_\_\_\_\_
- 4.11.- (Abierta) Explique el sistema operativo en las redes de distribución de granos y forrajes.
- 4.12.- ¿De qué zona son sus clientes?
- Nuevo León \_\_\_\_\_
  - Tamaulipas \_\_\_\_\_
  - Coahuila \_\_\_\_\_
  - Centro de México \_\_\_\_\_
  - Exportación \_\_\_\_\_
  - Otros (especifique) \_\_\_\_\_
- 4.13.- (Abierta) Precio y negociación de la venta (para cada producto):
- 4.14.- (Abierta) Tamaño del lote de venta (para cada producto):

## Información

4.15.- ¿Cómo maneja internamente su sistema de información?

No hay sistema de información	
Libros contables y documentos de papel	
Computadora personal	
Red electrónica interna	
Otros (especifique) -----	

4.16.- ¿Cómo se intercambia la información con los clientes?

De viva voz	
Teléfono o fax	
Internet	
Sistemas compartidos de información	
Otros (especifique) -----	

## General

4.17.- (Abierta) ¿Qué opina de las políticas actuales de la Secretaría de Economía sobre los cupos de maíz para la importación?

4.18.- (Abierta) Explique los instrumentos financieros, bursátiles y mercantiles utilizados en la compra – venta de granos.

4.19.- (Abierta) ¿Tiene alianzas estratégicas con sus clientes o proveedores? ¿en qué consiste estas alianzas?

## CUESTIONARIO PARA LAS ENGORDAS DE BOVINOS

### Abastecimiento

5.1.- (Abierta) Explique al detalle las condiciones de compra de materias primas para la alimentación del ganado (precios, políticas y proveedores).

5.2.- (Abierta) Explique al detalle las condiciones de compra de ganado flaco (precios políticas, proveedores y zonas de proveeduría).

5.3.- (Abierta) Mencione la calidad del becerro flaco en la compra.

5.4.- Mencione el peso promedio de compra de ganado flaco, variabilidad del peso, proporción de sexos y tamaño de lote:

- Peso promedio \_\_\_\_\_
- Variabilidad (si se desconoce, se puede explicar empíricamente como pregunta abierta) \_\_\_\_\_
- Porcentaje de hembras \_\_\_\_\_ Porcentaje de machos \_\_\_\_\_
- Tamaño del lote de compra \_\_\_\_\_

5.5.- (Abierta) Explique el proceso de flete de ganado flaco, y el impacto de la merma al llegar a la engorda.

5.6.- ¿Cómo programa la compra de ganado flaco? ¿maneja una política de “casa llena”, especula el mercado, o la política depende de la solvencia financiera?

- Casa llena \_\_\_\_\_
- Especulación \_\_\_\_\_
- Solvencia financiera \_\_\_\_\_
- Otros (explique) \_\_\_\_\_

### Inventarios

5.7.- (Abierta) Explique la operación de las bodegas de ingredientes, así como la política de inventarios (capacidad, rotación y cobertura).

- Capacidad de bodegas \_\_\_\_\_
- Rotación o cobertura \_\_\_\_\_

5.8.- Menciones la capacidad instalada e inventario de la engorda. Tamaño promedio del corral.

- Capacidad instalada \_\_\_\_\_
- Inventario de la engorda \_\_\_\_\_
- Tamaño del corral \_\_\_\_\_

### Producción

5.9.- ¿Tiene usted planta de alimentos? En caso de ser afirmativo, explique el proceso de elaboración de alimento en la planta, así como el criterio utilizado para su ubicación.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5.10.- Principal ingrediente en la ración: \_\_\_\_\_

5.11.- Consumo diario promedio de alimento por cabeza: \_\_\_\_\_

5.12.- (Abierta) Explique al detalle el proceso de manejo de ganado (recepción, manejo de inicio, corte, enfermería, alimentación y producción)

5.13.- Mencione el aumento diario de peso y la eficiencia de conversión alimenticia de la engorda.

- APD \_\_\_\_\_
- ECA \_\_\_\_\_

5.14.- Mencione los días de engorda y el peso de salida en pie promedio y la variabilidad en estos valores (distribución estadística de pesos de salida y días en engorda).

- Días de engorda \_\_\_\_\_
- Variabilidad de días en engorda (si se desconoce, se puede explicar empíricamente como pregunta abierta) \_\_\_\_\_
- Peso de salida \_\_\_\_\_
- Variabilidad del peso de salida (si se desconoce, se puede explicar empíricamente como pregunta abierta) \_\_\_\_\_

5.15.- (Abierta) ¿Qué mecanismos utiliza para programar la cosecha de ganado gordo?

5.16.- (Abierta) Explique el peso y calidad (conformación, color, cobertura de grasa, marmoleo, madurez) de las canales de la engorda, así como la variabilidad estadística en estas variables.

5.17.- (Abierta) ¿Existe estacionalidad en la cosecha de ganado gordo? Explique  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

### Distribución y administración de la demanda

5.18.- ¿Qué tipo de clientes tiene y en qué proporción de las ventas se dirige a cada uno (ventas en pesos mexicanos)?

- Introdutores de canales \_\_\_\_\_
- Empacadoras de carne \_\_\_\_\_
- Tiendas de autoservicio \_\_\_\_\_
- Carnicerías y tiendas misceláneas \_\_\_\_\_
- Restaurantes y otros \_\_\_\_\_

5.19.- Zona de venta:

- Local \_\_\_\_\_
- Foránea \_\_\_\_\_
- Exportación \_\_\_\_\_

5.20.- Mencione el precio de venta del producto terminado y la forma en la que se vende (en pie en la engorda, en pie en destino, canal caliente, canal fría o rendimiento en tabla).

Precio de venta \_\_\_\_\_

- En pie (origen) \_\_\_\_\_
- En pie (destino o rastro) \_\_\_\_\_
- Canal caliente \_\_\_\_\_
- Canal fría \_\_\_\_\_
- Rendimiento en tabla \_\_\_\_\_

5.21.- (Abierta) Explique el proceso de flete y merma de la engorda al rastro.

5.22.- (Abierta) ¿Cómo se forman los lotes de venta de ganado gordo? ¿le cortan el ganado en la venta?

5.23.- ¿Tiene castigos o premios por la calidad entregada a la venta?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5.24.- (Abierta) ¿Ha tenido problemas de ganado rendido que no se haya podido desplazar a la venta debido a condiciones adversas en el mercado? Explique.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5.25.- Mencione las ventas anuales de ganado gordo: \_\_\_\_\_

## Información

5.26.- ¿Cómo maneja internamente su sistema de información?

No hay sistema de información	
Libros contables y documentos de papel	
Computadora personal	
Red electrónica interna	
Otros (especifique) -----	

5.27.- ¿Cómo se intercambia la información con los clientes?

De viva voz	
Teléfono o fax	
Internet	
Sistemas compartidos de información	
Otros (especifique) -----	

## General

5.28.- ¿Se maquila la engorda a clientes externos, la empresa es dueña de su propio ganado, o es mixto?

- Ganado propio \_\_\_\_\_
- Maquila de engorda \_\_\_\_\_
- Mixto \_\_\_\_\_

5.29.- (Abierta) ¿Está usted integrado eslabones arriba o abajo en la cadena productiva de bovinos? Si su respuesta es afirmativa, explique cómo está integrado.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5.30.- ¿Qué modalidad de venta prefiere usted: canal completa, full set o box beef?

- Canal completa \_\_\_\_\_
- Full set \_\_\_\_\_
- Box beef \_\_\_\_\_

5.31.- (Abierta) ¿Tiene alianzas estratégicas con sus clientes o proveedores? ¿en qué consiste estas alianzas?

## CUESTIONARIO PARA INTRODUCTORES DE CANALES

### Abastecimiento

6.1.- ¿De qué zona son sus proveedores?

- Nuevo León \_\_\_\_\_
- Tamaulipas \_\_\_\_\_
- Coahuila \_\_\_\_\_
- Centro de México \_\_\_\_\_
- Importación \_\_\_\_\_
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

6.2.- (Abierta) Explique el proceso de flete de ganado gordo de las engordas al rastro. ¿Quién absorbe el costo del flete?

6.3.- Mencione el precio y las condiciones de compra de ganado gordo (en pie en la engorda, en pie en destino, canal caliente, canal fría o rendimiento en tabla).

Precio de compra \_\_\_\_\_

- En pie (origen) \_\_\_\_\_
- En pie (destino o rastro) \_\_\_\_\_
- Canal caliente \_\_\_\_\_
- Canal fría \_\_\_\_\_
- Rendimiento en tabla \_\_\_\_\_

6.4.- Mencione el peso promedio y variabilidad estadística, de las canales

Peso de salida \_\_\_\_\_

Variabilidad (si se desconoce, se puede explicar empíricamente como pregunta abierta)

---

### Inventarios

6.5.- Mencione el tamaño del lote de compra: \_\_\_\_\_

6.6.- (Abierta) Explique su política de inventarios, ya sea en canal, troceados o cortes finos.

6.7.- (Abierta) ¿Cómo gestiona la mezcla de productos a la venta?

### Producción

6.8.- ¿Vende canales, piel y juego de vísceras, se extiende a troceados, o maneja cortes finos?

- Canales \_\_\_\_\_
- Troceados \_\_\_\_\_
- Cortes \_\_\_\_\_

6.9.- (Abierta) ¿En qué rastro sacrifica, cuál es la cuota de sacrificio y qué calidad en el servicio le ofrecen?

Rastro: \_\_\_\_\_

Cuota por cabeza: \_\_\_\_\_

6.10.- (Abierta) ¿Tiene proceso de corte fino y empacado? En caso de ser afirmativo, explique el proceso.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

### Distribución y administración de la demanda

6.11.- ¿Qué tipo de clientes tiene y en qué proporción de las ventas se dirige a cada uno (ventas en pesos mexicanos)?

- Empacadoras de carne \_\_\_\_\_
- Tiendas de autoservicio \_\_\_\_\_
- Carnicerías y tiendas misceláneas \_\_\_\_\_
- Restaurantes y otros \_\_\_\_\_

6.12.- Zona de venta:

- Local \_\_\_\_\_
- Foránea \_\_\_\_\_
- Exportación \_\_\_\_\_

6.13.- Precio de integración de canal a la venta: \_\_\_\_\_

6.14.- (Abierta) Explique el sistema de distribución utilizado.

6.15.- Volumen de ventas anuales: \_\_\_\_\_

6.16.- (Abierta) ¿Existe estacionalidad en la demanda de carne en el mercado? En caso de ser afirmativo, explique cómo enfrenta estas fluctuaciones de demanda.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

### Información

6.17.- ¿Cómo maneja internamente su sistema de información?

No hay sistema de información	
Libros contables y documentos de papel	
Computadora personal	
Red electrónica interna	
Otros (especifique) -----	

6.18.- ¿Cómo se intercambia la información con los clientes?

De viva voz	
Teléfono o fax	
Internet	
Sistemas compartidos de información	
Otros (especifique) -----	

### General

6.19.- (Abierta) ¿Qué calidad de carne maneja?

6.20.- (Abierta) ¿Tiene alianzas estratégicas con clientes o proveedores?

6.21.- ¿Qué modalidad de venta prefiere usted: canal, "full set" o "box beef"?

- Full set \_\_\_\_\_
- Box beef \_\_\_\_\_



## CUESTIONARIO PARA RASTROS

### Abastecimiento

7.1.- ¿De qué zona proviene el ganado gordo?

- Nuevo León \_\_\_\_\_
- Tamaulipas \_\_\_\_\_
- Coahuila \_\_\_\_\_
- Centro de México \_\_\_\_\_
- Importación \_\_\_\_\_
- Otros (especifique) \_\_\_\_\_

7.2.- (Abierta) Explique el proceso de flete de ganado gordo de las engordas al rastro. ¿Quién absorbe el costo del flete?

7.3.- Mencione el precio y las condiciones de compra de ganado gordo (solo para los rastros con canales propias).

Precio de compra \_\_\_\_\_

- En pie (origen) \_\_\_\_\_
- En pie (destino o rastro) \_\_\_\_\_
- Canal caliente \_\_\_\_\_
- Canal fría \_\_\_\_\_
- Rendimiento en tabla \_\_\_\_\_

7.4.- (Abierta) ¿Existe estacionalidad el abastecimiento de ganado gordo en el mercado? En caso de ser afirmativo, explique cómo enfrenta estas fluctuaciones de demanda.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7.5.- ¿Son propias las canales del rastro, maquila su sacrificio a terceros o utiliza ambas opciones? En el caso de que sean propias, diga el precio de compra.

- Propias \_\_\_\_\_
  - Maquila \_\_\_\_\_
  - Mixto \_\_\_\_\_
- Precio de compra \_\_\_\_\_

### Inventarios

7.6.- (Abierta) Describa la política de inventario de canal, piel y víscera; indique la capacidad instalada de los cuartos fríos del rastro.

- Cobertura \_\_\_\_\_
- Inventario promedio \_\_\_\_\_
- Capacidad de los cuartos fríos para canales \_\_\_\_\_

7.7.- (Abierta) ¿Cómo se conforman los lotes de producto terminado?

### Producción

7.8.- Capacidad instalada del rastro (canales / hora): \_\_\_\_\_

7.9.- Producción diaria y anual del rastro: \_\_\_\_\_

7.10.- ¿Es rastro TIF o municipal?

- TIF \_\_\_\_\_
- Municipal \_\_\_\_\_

7.11.- ¿Cuál es la cuota y costo de sacrificio por cabeza?

- Cuota (solo maquila de sacrificio) \_\_\_\_\_
- Costo de sacrificio \_\_\_\_\_

7.12.- (Abierta) Describa la distribución de pesos, y calidad organoléptica y sanitaria de las canales y juegos de víscera que maneja.

7.13.- (Abierta) ¿Cómo se realiza el programa diario de producción?

7.14.- (Abierta) Describa al detalle la línea de sacrificio. ¿Cuál es el cuello de botella de la línea?

7.15.- Personal laborando en sala de sacrificio y número de turnos en la planta.

- Personal de sala de sacrificio \_\_\_\_\_
- Turnos en la planta \_\_\_\_\_

7.16.- Tiempo de preparación para iniciar el proceso de sacrificio (set – up): \_\_\_\_\_

7.17.- Nivel de trabajo en proceso en la línea de sacrificio (Work in Process): \_\_\_\_\_

7.18.- Tiempo del proceso desde noqueo hasta lavado: \_\_\_\_\_

7.19.- (Abierta) Explique el proceso del manejo de piel y vísceras.

7.20.- (Abierta) Explique el proceso de enfriamiento.

7.21.- (Abierta) Describa las medidas sanitarias utilizadas en el rastro.

### Distribución y administración de la demanda

7.22.- ¿Cómo y a quién se le pasa la canal fría, siguiendo el flujo de materiales de la cadena de suministros (ya sea venta o traspaso a sala de deshuese)?

---

7.23.- \* En el caso de ventas de canales propias, ¿cuál es el precio de venta de la canal (o los troceados), el juego de vísceras y la piel?

- Canal \_\_\_\_\_
- Piel \_\_\_\_\_
- Víscera \_\_\_\_\_

7.24.- \* ¿Qué tipo de clientes tiene y en qué proporción de las ventas se dirige a cada uno (ventas en pesos mexicanos)?

- Empacadoras de carne \_\_\_\_\_
- Tiendas de autoservicio \_\_\_\_\_
- Carnicerías y tiendas misceláneas \_\_\_\_\_
- Restaurantes y otros \_\_\_\_\_

7.25.- \* Zona de venta:

- Local \_\_\_\_\_
- Foránea \_\_\_\_\_
- Exportación \_\_\_\_\_

7.26.- (Abierta) Menciona las principales quejas u observaciones de sus clientes con respecto a la calidad del producto (rastro con canales propias) o del servicio (rastro maquilador).

### Información

7.27.- (Abierta) ¿Cómo se enlaza la información ganado en pie –canal?

7.28.- ¿Cómo maneja internamente su sistema de información?

No hay sistema de información	
Libros contables y documentos de papel	
Computadora personal	
Red electrónica interna	
Otros (especifique) -----	

7.29.- ¿Cómo se intercambia la información con los clientes?

De viva voz	
Teléfono o fax	
Internet	
Sistemas compartidos de información	
Otros (especifique) -----	

General

7.30.- (Abierta) ¿El sistema de producción e inventarios es del tipo empujar o jalar? Explique.

7.31.- ¿Tiene un responsable de logística en la planta?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7.32.- ¿Qué modalidad de venta prefiere usted: canal completa, "full set" o "box beef"?

- Canal completa \_\_\_\_\_
- Full set \_\_\_\_\_
- Box beef \_\_\_\_\_

7.33.- (Abierta) ¿Tiene alianzas estratégicas con clientes o proveedores?

\* Estas preguntas hacen referencias sólo a las canales propias que no pasan a algún proceso de despiece dentro de la misma planta.

## CUESTIONARIO PARA EMPACADORAS (SALAS DE DESHUESE) DE PLANTAS INTEGRADAS

*El cuestionario de este eslabón inicia en las preguntas del rastro, una vez concluida la parte de la entrevista relacionadas con la planta de sacrificio, se procede con el siguiente cuestionario:*

### Inventarios

8.1.- (Abierta) Explique la política de inventarios para canales completas, troceados y cortes finos. Especifique la cobertura promedio y la capacidad instalada de almacenamiento de productos deshuesados.

### Producción

8.2.- Capacidad instalada de la empacadora (canales despiezadas / hora): \_\_\_\_\_

8.3.- Producción anual y diaria (canales procesadas): \_\_\_\_\_

8.4.- (Abierta) Calidad de las canales sometidas a cortes finos.

8.5.- (Abierta) Describa el proceso de despiece (diagrama de flujo, tiempos, movimientos y personal utilizado).

8.6.- ¿Procesan embutidos o productos cárnicos industrializados? Explique.  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8.7.- Merma de la sala de despiece: \_\_\_\_\_

8.8.- (Abierta) Describa el sistema de empaques y embalajes utilizado.

### Distribución y administración de la demanda

8.9.- (Abierta) ¿Cómo maneja la mezcla de productos en función de la oferta de canales del rastro, y la demanda de los clientes?

8.10.- ¿Qué tipo de clientes tiene y en qué proporción de las ventas se dirige a cada uno (ventas en pesos mexicanos)?

- Tiendas de autoservicio \_\_\_\_\_
- Carnicerías y tiendas misceláneas \_\_\_\_\_
- Restaurantes y otros \_\_\_\_\_

8.11.- Zona de venta:

- Local \_\_\_\_\_
- Foránea \_\_\_\_\_
- Exportación \_\_\_\_\_

8.12.- Mencione el precio de venta de la canal integrada: \_\_\_\_\_

8.13.- ¿Existe el problema de productos que no se desplazan temporalmente?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8.14.- (Abierta) Describa la red de distribución de cortes finos para la venta. Mencione si posee flotilla de transporte refrigerado y si maneja centros de distribución.

8.15.- (Abierta) Explique la frecuencia de quejas y devoluciones, así como las principales causas de defectos en producto terminado que propician esto.

### Información

8.16.- (Abierta) ¿Cómo se coordina la producción del rastro con la empacadora y cómo auxilia en esto el sistema de información?

8.17.- ¿Cómo maneja internamente su sistema de información?

No hay sistema de información	
Libros contables y documentos de papel	
Computadora personal	
Red electrónica interna	
Otros (especifique) -----	

8.18.- ¿Cómo se intercambia la información con los clientes?

De viva voz	
Teléfono o fax	
Internet	
Sistemas compartidos de información	
Otros (especifique) -----	

### General

8.19.- (Abierta) ¿El sistema de producción e inventarios en el proceso de despiece, es del tipo empujar o jalar? Explique.

# GLOSARIO DE TÉRMINOS AGROBIOLÓGICOS Y AGROINDUSTRIALES\*

Abomaso: Es el cuarto compartimiento estomacal de los rumiantes, donde se lleva a cabo la digestión de la mayoría de los nutrientes no fibrosos.

Adiposito: Acumulación de tejido adiposo o grasa.

Administración de la mezcla: Es el proceso por el cual se planea, gestiona y controla la producción de la sala de despiece y el nivel de inventarios de cortes cárnicos, en función de la demanda de los diferentes cortes de carne que produce la empacadora.

Agostadero: Superficie cuyo fin es el pastoreo de animales.

Agroalimentario: Referente al área de la economía que involucra al sector agropecuario, la industria alimentaria y a los minoristas y distribuidores de alimentos.

Agrobiológico: Referente a fenómenos biológicos que suceden en la explotación de especies agrícolas, pecuarias y forestales.

Agroindustrial: Referente al área de la economía que involucra al sector agropecuario y al sector industrial que procesa los productos del campo.

Agronegocio: Negocio relacionado con el sector agropecuario.

Anabólico: Agente físico, químico o biológico que promueve las reacciones bioquímicas de síntesis de macromoléculas a partir de compuestos químicos más sencillos (anabolismo).

Anatomía: Ciencia que estudia las estructuras orgánicas del cuerpo de los seres vivos.

Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos: (HACCP, del inglés, Hazard Analysis and Critical Control Point). Es una metodología de control de calidad sanitaria y bioseguridad en la industria alimentaria, que busca y monitorea los puntos de riesgo donde pueda existir contaminación al producto, con el fin de preservar el nivel de calidad sanitario adecuado.

Antibiótico: Sustancia que promueve el exterminio de bacterias y eucariontes con fines profilácticos o terapéuticos.

Apófisis vertebral: Apófisis de la línea media de la vértebra. Los bovinos jóvenes tienen por lo general la apófisis vertebral cartilaginosa, y conforme van madurando se va osificando; es por eso que la lectura de la apófisis vertebral en el rastro es una forma de inferir la edad del animal y la suavidad de la carne.

Areteo: Acción de colocar el arete de identificación al ganado.

Bacteriano: Relacionado con las bacterias.

---

\* En este glosario solo se mencionarán los significados que estén relacionados con el tema de esta tesis; por ejemplo, de la palabra "canal" no se mencionará que es una obra civil - hidráulica por donde fluye el agua a gravedad.

Bazo: Órgano linfoide situado en la cavidad abdominal relacionado con la linfopoyesis, hematopoyesis, hematólisis y fagocitosis.

Becerro: Bovino joven que aún no ha alcanzado la madurez sexual.

Bovino: Término que se usa para identificar a dos especies animales de la familia bovidae: *Bos taurus* (ganado bovino europeo) y *Bos indicus* (ganado bovino cebú). También se reconocen como bovinos a los híbridos entre estas dos especies.

Box beef: (Del inglés, carne en caja). Sistema de comercialización de cortes de carne que consiste en la venta de piezas *ad libitum* según los requerimientos de los clientes, a pesar de que la demanda de cortes de carne no corresponda a juegos completos de canales deshuesadas.

Brucelosis: Enfermedad infecto contagiosa producida por el patógeno *Burcella abortus* (en el caso de los bovinos), manifestando abortos en el segundo medio de la gestación y baja fertilidad. Actualmente, la SAGARPA cuenta con una campaña zoonosanitaria que busca erradicar esta enfermedad en México.

BTU: Unidad de energía muy utilizada en termodinámica que equivale 1,055.0404 Joules.

Buferizante: Agente químico que sirve par amortiguar o estandarizar el pH de una solución.

Canal: Es la estructura ósea y muscular de la res, que no incluye la cabeza, las patas, la piel, ni víscera alguna (salvo los riñones). Algunos incluyen el rabo en la canal. Se conoce como canal caliente a la canal recién obtenida del proceso de sacrificio a temperatura ambiente. La canal fría es aquella que pasó por el proceso de enfriamiento.

Canpak: Es un método de transporte continuo en el cual las canales se suspenden de un carril aéreo adherido al techo mediante carruchas. Las canales se desplazan de nodo a nodo de desensamble a través de gravedad. Fue desarrollado y patentado por Canadá Pachers Ltd., en Canandá.

Carne: Estado bioquímico del músculo una vez que ha manifestado el *rigor mortis*. Es el término que recibe el músculo para fines alimentarios.

Cascarilla de cítricos: Cáscara o pericarpio de los cítricos que se obtiene como subproducto de las plantas extractoras de jugos.

Cebada: (*Hordeum vulgare*) Planta, angiosperma, monocotiledónea de la familia de las gramíneas. Su fruto en forma de grano se utiliza para la producción de cerveza y para la alimentación de especies pecuarias estabuladas.

Cebo: Nombre coloquial que recibe la grasa animal.

Centro de acopio: Para fines de esta tesis, es un área con corraletas y/o pequeños potreros cuyo fin es el acaparamiento de ganado flaco para juntar lotes para la venta.

Ciencia de la carne: Rama de la tecnología de alimentos que estudia los aspectos físicos, bioquímicos y microbiológicos de la carne, con el fin de convertirla en alimento.

Clasificación Estatal de la Carne: Sistema usado por el estado de Nuevo León para clasificar y categorizar la carne de bovino según su suavidad y marmoleo. Se manejan cinco categorías (ordenadas en orden descendiente según su calidad):

- Suprema
- Selecta
- Buena
- Estándar
- Comercial

Confederación Nacional Ganadera: Órgano ganadero supremo en la nación, formado como Asociación Civil entre los ganaderos mexicanos.

Corazón: Músculo hueco localizado en la cavidad torácica que funge como el órgano central del aparato circulatorio, y sirve para bombear la sangre a través de todo el cuerpo.

Corporativos agrícolas: Asociaciones de agricultores que persiguen fines en común para la comercialización de su cosecha, el abasto de sus insumos y el acopio de tecnología y créditos.

Corral: Pequeña área cercada destinada al confinamiento de especies pecuarias bajo el régimen de explotación intensiva.

Corraleta: Corral de pequeñas dimensiones que por lo general se usa para maniobrar o manejar el ganado.

Corte (de carne): Producto del despiece de los troceados de una canal.

Corte (de ganado): Práctica de manejo zootécnico por el cual se clasifica y separa un lote de ganado en varios pequeños lotes con características en común.

Cosecha: Producto terminado del proceso de producción agropecuaria. Aplica para especies agrícolas como pecuarias.

Cría: Para fines zootécnicos, se refiere a los sistemas pecuarios cuyo fin es la reproducción y crianza de especies pecuarias.

Cupo de maíz: Certificados o permisos que otorga la Secretaría de Economía para la importación de maíz.

Curtidora: Empresa dedicada al procesamiento de la piel para la industria del calzado o talabartería.

Descorne: Acción de cortar o despuntar los cuernos.

Descueradora: Máquina para retirar el cuero o piel una vez que ya fue parcialmente desollado.

Deshuese: Este término también se usa como sinónimo de despiece, aunque estrictamente hablando es el proceso de separar la carne del hueso.

Desollado: Acción de desprender la piel del resto del cuerpo.

Desparasitante: Agente químico, físico o biológico cuyo fin es el exterminio de parásitos dentro de un organismo.

Despiece: Proceso por el cual se corta y fragmenta la canal y los troceados en cortes cárnicos.

Destete: Fin de la lactancia.

Días de engorda: Número de días que dura el proceso de engorda.



**Digestibilidad:** Razón aritmética de la masa en materia seca del excremento, entre la masa en materia seca del alimento digerido; por lo general se expresa en términos de porcentaje multiplicándolo por cien.

**Eficiencia de conversión alimenticia:** Razón aritmética del consumo de alimento en materia seca entre el aumento de peso de la cabeza en un período de tiempo de referencia.

**Empacadora:** Para fines de la industria cárnica, es una empresa cuyo giro es el despiece de canales y el empacado de sus productos (los cortes cárnicos o porcionados).

**Empadre:** Término zootécnico que infiere el proceso por el cual el macho fertiliza a la hembra. También se le conoce como empadre a la época en que se lleva a cabo las montas.

**Energético:** Para fines de la nutrición animal, son los alimentos que proporcionan grandes cantidades de energía, principalmente los carbohidratos no fibrosos y las grasas.

**Engorda en potrero:** También conocido como engorda extensiva. Es el proceso por el cual se convierte el ganado flaco en ganado gordo mediante el pastoreo en potreros.

**Engorda intensiva:** Es el proceso por el cual se convierte el ganado flaco en ganado gordo mediante el consumo de alimento concentrado en corrales.

**Escaldado:** Proceso de someter el estómago y las patas a un baño de agua caliente en máquinas especializadas.

**Estacional:** Que sucede según un calendario de temporadas o estaciones

**Esternón:** Hueso que conforma la cavidad torácica junto con las costillas, las clavículas y la sección vertebral dorsal.

**Eviscerado:** Proceso de retirar la víscera roja y verde del cuerpo.

**Fibra:** Polisacárido que es la principal fuente de energía de los rumiantes en pastoreo. Existen cuatro tipos de fibra: la celulosa, hemicelulosa, lignina y pectina. El que tiene la mayor digestibilidad en los rumiantes es la celulosa, y está formado por monómeros de glucosa enlazados por uniones glicosídicas  $\beta$  - 1,4.

**Fisiología:** Ciencia que estudia el funcionamiento de las estructuras orgánicas de los seres vivos.

**Flake:** Presentación del grano después de ser sometido al proceso de rolado y cocido en vapor.

**Forraje:** Grupo de especies vegetales de las que se utiliza la hoja y el tallo para la alimentación de especies consumidoras de fibra.

**Fotosíntesis:** Fenómeno anabólico que ocurre en las plantas y algunos eucariontes, que consiste en la síntesis de carbohidratos a partir del dióxido de carbono, agua, complejos enzimáticos y la energía del sol.

**Full set:** Forma de comercialización de carne en la que se venden juegos completos de canales despiezadas. También se le conoce así al conjunto de piezas que resultan del despiece de una canal.

Gallinaza: Subproducto de la explotación de la gallina ponedora, que consiste en una mezcla de estiércol de gallina, plumas y trazas de alimento para ponedoras.

Ganado cebú: Bovino de la especie *Bos indicus*. Algunas de las razas cebú son el brahman, indobrazil, gyr, nelore, sardo negro y guzerat.

Ganado comercial: Se refiere al ganado utilizado en explotaciones pecuarias para la producción directa de carne. Están incluidos en esta clasificación el ganado en engorda, los becerros para la venta futura a las engordas, y los reproductores de los ranchos ganaderos comerciales (en esta clasificación no se incluye al ganado de registro).

Ganado de carne: Ganado cuyo fin es la producción de carne.

Ganado de doble propósito: Ganado cuyo fin es la producción de carne y leche.

Ganado de línea: Ganado cuyo fin es el sacrificio a futuro para el consumo humano. En esta clasificación están incluidos el ganado de engorda y los becerros de ranchos ganaderos comerciales (no se incluyen los reproductores comerciales)

Ganado de registro: Ganado criado en ranchos cuyo fin es el mejoramiento genético de razas y la propagación de las mismas. Los ranchos ganaderos de registro son proveedores de los ranchos ganaderos comerciales, ya que les ofrecen sementales, vientres, semen o embriones para mejorar el ható comercial.

Ganado europeo: Bovino de la especie *Bos taurus*. Algunas de las razas de fin cárnico europeas son la hereford, angus, shorton, simmental, charolais, chianina, piemontés y azul belga; las razas lecheras son la holstein, ayrshire, guernsey y jersey; de doble propósito está principalmente el pardo suizo y el shorton lechero.

Ganado flaco: Ganado que aún no ha pasado por el proceso de engorda.

Ganado gordo: Ganado que ha concluido con su período de engorda y está lo suficientemente rendido para su sacrificio.

Ganado lechero: Ganado cuyo fin es la producción de leche.

Ganglio linfático: Son estructuras ovaladas que se encuentran enracimados en regiones específicas dentro del sistema linfático, las principales funciones son de defensa y de homopoyesis. La lectura de los ganglios linfáticos cervicales superficiales en el sacrificio de los bovinos, sirve para diagnosticar cabezas infectadas con tuberculosis (si los ganglios están inflamados la cabeza es sospechosa de estar infectada de tuberculosis).

Genética: Ciencia que estudia los caracteres biológicos hereditables.

Genoma: Pila genética de alelos en común en una población, variedad o raza.

Gestación: Proceso por el cual se desarrolla el embrión o feto dentro de la matriz; la gestación inicia con la concepción y finaliza con el parto.

Gluten de maíz: Producto rico en proteínas obtenido del maíz.

Granero: Bodega o almacén de granos.

Harina de carne: Producto procesado rico en proteínas proveniente del desperdicio y recorte de carne de rastros y empacadoras.

Harina de pescado: Producto procesado rico en proteínas proveniente del desperdicio de empacadoras y enlatadoras de pescados y mariscos.

Harinolina: Harina de la semilla de algodón (*Gosypium hirsutum*).

Hato: Conjunto de bovinos.

Hectárea: Unidad agrícola de superficie que equivale a diez mil metros cuadrados.

Heno: Forraje cosechado antes de la floración.

Híbrido: Cruza de dos especies o variedades con pedigrís muy diferentes. En los bovinos es frecuente el cruzamiento entre ganado europeo y cebú; algunos ejemplos de razas híbridas son beef master, santa Gertrudis, brangus, braford, chabra y simbra,

Hígado: Órgano localizado en la cavidad torácica (lado derecho), con funciones metabólicas dentro del organismo, como glucogénesis, glucogenólisis, glicólisis, gluconeogénesis, beta oxidación, etc.

Hormona: Sustancia fisiológica orgánica producida por ciertas células especializadas que pasa al torrente circulatorio para su transporte, con el objeto de estimular o inhibir la actividad funcional del órgano o tejido blanco.

Huasteca: Zona que comprende el oriente a la llanura costera del Golfo de San Luis Potosí, el norte de Veracruz y el noreste de Hidalgo; algunos etnólogos consideran que también se incluye al sur de Tamaulipas.

Implante hormonal: Mezcla de hormonas comprimidas en un excipiente que se coloca debajo de la piel del ganado, generalmente en la oreja.

Índice de agostadero: Razón aritmética que indica la cantidad de hectáreas que requiere cada cabeza en pastoreo.

Intermediario de ganado flaco: Comerciante de ganado flaco.

Intervalo entre partos: Tiempo que transcurre entre dos partos consecutivos de un vientre. Por lo general, este valor se obtiene como promedio de un hato.

Intestino delgado: Porción del tubo digestivo que se extiende del estómago al intestino grueso, con funciones de digestión y absorción.

Intestino grueso: Segmento terminal del tubo digestivo que se extiende del intestino delgado hasta el ano. La principal función es absorción de agua.

Intramuscular: Referente a aplicarse a través del músculo.

Introducción de canales: Comerciante de canales, troceados o cortes que depende de la maquila externa de los rastros públicos para el sacrificio del ganado.

Ionóforo: Agente físico, químico o biológico que promueve la síntesis de algún ácido graso volátil en la fermentación ruminal – los ácidos grasos volátiles son el ácido butírico, propiónico y láctico -.

Lactancia: Período en el cual las hembras de los mamíferos producen leche. Acción de producir leche.

Lectura de comedero: Monitoreo de la cantidad de alimento que existe en un comedero en un instante dado, con el fin de calcular y programar la cantidad de alimento a servir en el próximo reparto.

Lotificación de ganado: Formación de lotes de producción de ganado en engorda con características en común.

Maíz: (*Zea mays*). Planta, angiosperma, monocotiledónea de la familia de las gramíneas; su fruto en forma de grano se utiliza para el consumo humano, procesos agroindustriales y para el consumo de especies pecuarias confinadas en explotaciones intensivas. También se utiliza esta especie para fines forrajeros.

Marmoleo: Adipositos ubicados en medio de las fibras musculares. El marmoleo es un signo de calidad y jugosidad en la carne de bovino.

Masilla: Subproducto de la elaboración de la cerveza.

Megacaloría: Unidad de energía muy utilizada en la nutrición animal que equivale a 4,184 Joules.

Melaza: Subproducto de la refinación del azúcar con un alto contenido energético para la alimentación de especies pecuarias.

Merma: Razón matemática de la pérdida de masa de un producto después de ser sometido a un proceso, entre la masa total del producto antes de iniciar con ese proceso, por lo general es expresada en forma de porcentaje. En el sistema agroindustrial de bovinos de carne existen varios puntos o procesos donde puede haber merma, algunos de ellos son:

- Flete de ganado flaco
- Adaptación del ganado flaco recién arribado a la engorda
- Flete de materias primas para la alimentación del ganado
- Proceso de producción de alimento para el ganado
- Almacén en bodega de materias primas para la alimentación del ganado
- Reparto de alimento
- Flete de ganado gordo
- Espera del ganado gordo en corraletas de sacrificio
- Proceso de sacrificio
- Proceso de despiece
- Enfriamiento de la carne
- Maniobras logísticas de la carne

Minerales: Compuestos, mezclas, iones o cristales inorgánicos. Ciertos minerales son indispensables en la nutrición animal.

Minorista: Empresario dedicado a la venta de productos al menudeo al consumidor final. En el sistema agroindustrial de bovinos de carne, los minoristas son las cadenas de tiendas de autoservicio y carnicerías.

Noqueo: Proceso por el cual se crea el estado de coma de la cabeza de ganado, mediante el disparo de una bala cautiva.

Novillo: Bovino macho, joven y castrado.

Nutrición: Serie de procesos por medio de los cuales un organismo adquiere y asimila alimentos para promover su crecimiento, abastecerse de energía y reemplazar los tejidos desgastados o lesionados.

Omaso: Tercer compartimiento estomacal de los rumiantes que sirve como paso entre el retículo y el abomaso.

Parásito: Organismo procariótico que se alimenta crónicamente a expensas de otro organismo.

Pardo suizo: Raza de ganado europeo que se utiliza para fines de doble propósito en zonas tropicales y subtropicales; existen dos variedades: la europea y la americana.

Parto: Proceso por el cual termina la gestación después de haber pasado al menos dos tercios del período de preñez (si el feto o embrión es expulsado antes de este tiempo se le conoce como aborto).

Pasta de oleaginosas: Producto rico en energía y proteína obtenido del procesamiento de especies oleaginosas.

Pasta de soya: Producto rico en proteína obtenido de la soya.

Pecuario: Referente a especies domésticas para el consumo humano.

Pene: Órgano de la cópula; durante el coito lleva el semen a los órganos genitales de la hembra.

Piel: Órgano externo que cubre y protege al cuerpo del medio ambiente.

Planta de alimentos: Fábrica de alimento para las especies pecuarias confinadas en explotaciones intensivas. La mayoría de las engordas de Nuevo León cuentan con una planta de alimento para su propio consumo.

Pollinaza: Subproducto de la explotación el pollo de engorda, que consiste en una mezcla de estiércol de pollo, plumas y trazas de alimento.

Pop: Presentación del grano después de ser sometido a un proceso de cocido a presión.

Porcionado: Unidad mínima de expresión de la gama de productos del despiece, que consiste en la porción de carne que se sirve a un comensal.

Potrero: Fracción de agostadero o pradera delimitado por algún obstáculo que confina al ganado; por lo general se utilizan cercos, corrales de piedra, guardaganados o accidentes naturales del relieve como barrancos o ríos.

Praderas: Superficie destinada al pastoreo en la que dominan las gramíneas forrajeras.

Premezcla: Se refiere a una mezcla de minerales, vitaminas, antibióticos, probióticos, ionóforos, buferizantes, anabólicos y hormonas que sirve como ingrediente en la formulación alimenticia del ganado.

Probiótico: Sustancia que promueve la proliferación de eucariontes.

Profiláctico: Medidas higiénicas y de seguridad.

Proteína: Polímero biológico formado por monómeros de aminoácidos.

Pulmón: Par de órganos localizados en la cavidad torácica que pertenecen al sistema respiratorio. Su función es la hematosis.

Rabo: Órgano de algunos animales (como los bovinos) proveniente de la prolongación del coxis fuera de la cavidad abdominal.

Rancho ganadero: Empresa cuyo giro es la cría o pastoreo de ganado bovino.

Rastro: Empresa cuyo giro es el sacrificio y destace de especies pecuarias de fin cárnico.

Rastro municipal: Rastro público administrado por algún ayuntamiento.

Rastrojo: Esquilmo de la cosecha de granos, que consiste en el tallo y las hojas para fines forrajeros. Por lo general, la calidad bromatológica del rastrojo es inferior a la calidad del heno.

Razas bovinas inglesas: Razas de origen británico de talla corta, alta profundidad de caja y excelente conversión alimenticia y marmoleo, pero con baja adaptabilidad a los climas cálidos. Los principales ejemplos son las razas hereford, angus y shorton.

Recría: Proceso de explotación extensiva de becerros recién destetados.

Recto: Parte terminal del intestino grueso cuya función es la absorción de agua.

Reemplazo: Becerro (macho o hembra) que ha sido escogido para ser un futuro reproductor.

Reimplante: Proceso por el cual se vuelve aplicar otro implante hormonal al ganado.

Rendimiento en tabla: Es la razón aritmética de la masa del "full set" entre la masa de la canal completa antes de ser despiezada; por lo general se expresa en forma de porcentaje multiplicándolo por cien.

Rendimiento pie – canal: Es la razón aritmética de la masa de la canal caliente entre la masa de la cabeza de ganado gordo en pie; por lo general se expresa en forma de porcentaje multiplicándolo por cien.

Retículo: Segundo compartimiento estomacal de los rumiantes cuya función es movilizar el bolo alimenticio hacia el rumen, el omaso o hacia el hocico durante la rumia.

Rigor mortis: Reacciones bioquímicas que suceden en el cuerpo de un cadáver poco después de la muerte, manifestando una rigidez muscular generalizada. Este es el punto en el que el músculo se convierte en carne.

Riñón: Están localizados detrás del peritoneo parietal contra la pared abdominal posterior. La función del riñón es la excreción de la orina, la reabsorción de agua, sales y nutrientes, y la homeostasis.

Rumen: Primer compartimiento estomacal de los rumiantes donde se lleva a cabo la hidrólisis de la celulosa para formar ácidos grasos volátiles, agua, dióxido de carbono e hidrocarburos.

Sala de despiece: Área física dentro de la empacadora destinada al despiece de canales.

Sala de sacrificio: Área física dentro del rastro destinada al sacrificio y destace del ganado gordo.

Salvadillo: Subproducto de la molienda del trigo, que consiste en la cascarilla del grano. Es un producto rico en fibra.

Semental: Macho destinado a la reproducción.

Sequía: Período de tiempo relativamente prolongado que se caracteriza por ausencia de lluvias, altas temperaturas y baja humedad relativa en el ambiente.

Silo: Es el producto de fermentar el heno en condiciones de baja concentración de oxígeno en bodegas especiales (a las que también se les llama silos). El silo es una forma de almacenar el forraje mejorando su digestibilidad.

Sorgo: (*Sorghum vulgare*). Planta, angiosperma, monocotiledónea de la familia de las gramíneas. Su fruto en forma de grano se utiliza para la engorda de especies pecuarias confinadas en explotaciones intensivas. También se utiliza esta especie como fuente de forraje.

Tablajería: Técnica de destazar animales y hacer cortes de carnicería.

Terapéutico: Conjunto de medidas empleadas para eliminar una enfermedad o infección.

Testículo: Gónadas masculinas encargadas de la producción de espermatozoides y síntesis de hormonas.

TIF: Siglas que significan Tipo Inspección Federal, y es un reconocimiento que otorga la SAGARPA a rastros y empacadoras que cumplen con una serie de requisitos sanitarios. No es obligatorio que un rastro o empacadora esté certificado como planta TIF; de hecho, ningún rastro municipal de México (a excepción del rastro de Torreón) cuenta con este certificado.

Torete: Macho bovino entero (sin castrar) con edad mayor a un becerro, pero menor a un toro; generalmente los machos enteros sacrificados en rastros son toretes.

Toro: Macho bovino entero que ha llegado a la madurez sexual y social.

Trigo: (*Triticum aestivum*). Planta, angiosperma, monocotiledónea de la familia de las gramíneas. Su fruto en forma de grano se utiliza para el consumo humano y para la engorda de especies pecuarias confinadas en explotaciones pecuarias intensivas.

Trimiado: Proceso por el cual se retira con la ayuda de un cuchillo, posibles recortes de piel que hayan quedado adheridos a la canal .

Troceado: Partes principales en la que se divide una canal; estos son los troceados que se obtienen de una canal (a la unión del lomo, la falda y la piña se le llama cuarto trasero):

- Dos cuartos delanteros
- Dos lomos con falda
- Dos piñas

Tuberculosis: Es una enfermedad crónico -infecciosa causada por el bacilo *Mycobacterium bovis* que produce enterotoxemia, fiebre, anorexia y bronconeumonía. Actualmente la SAGARPA cuenta con una campaña zoonosanitaria que busca erradicar esta enfermedad en México.

Ubre: Órgano productor de leche durante la lactancia.

Unidad de producción: Término estadístico utilizado por el INEGI para delimitar una explotación agrícola, pecuaria o silvícola.

Uniones Ganaderas Locales: Son las asociaciones ganaderas de alcance municipal.

Uniones Ganaderas Regionales: Son las asociaciones ganaderas de alcance regional. Por lo general cada estado es una región, aunque hay estados que cuentan con varias regiones ganaderas; por ejemplo, Veracruz cuenta con la Unión Ganadera Regional de Veracruz Norte, Unión Ganadera de Veracruz Centro y Unión Ganadera de Veracruz Sur.

Vaca: Bovino hembra que ha gestado al menos una vez en su vida.

Vacuna: Agente biológico formado por microorganismos muertos o de baja virulencia que sirve para inocular el sistema inmunológico de algún animal, con el fin de desarrollar defensas inmunológicas.

Vaquilla: Hembra de bovino con edad mayor a una becerro, pero menor a una vaquillona que aún no ha gestado; generalmente las hembras sacrificadas en rastros son vaquillas.

Vientre: Para fines zootécnicos, se refiere a una hembra que está reproductivamente activa.

Viral: Referente a virus.

Viscera: Para fines comerciales, la víscera es cualquiera de los siguientes órganos o sistemas en los bovinos:

- Cabeza
- Corazón
- Pulmones
- Hígado
- Tracto digestivo
- Bazo
- Órganos reproductores
- Ubre
- Glándulas abdominales o torácicas
- Vejiga
- Patas
- Rabo, riñones y suprarrenales (algunas regiones consideran que estos órganos son parte de la canal)

Viscera roja: Hígado, corazón y pulmón.

Viscera verde: Tracto digestivo.

Vitaminas: Grupo de sustancias orgánicas con roles especiales dentro de la nutrición animal, de naturaleza y funciones muy variadas, pero casi todas actúan como catalizadores metabólicos.

Zafra: Producto de la cosecha (se le puede utilizar como sinónimo de cosecha).

Zoosanitario: Referente a la salud animal, principalmente de especies domésticas.

Zootecnia: Técnica que trata la explotación científica de especies pecuarias para consumo humano.



## BIBLIOGRAFÍA

ALCARAZ AGUILAR, Alberto; Mapeo del flujo de valor: un procedimiento para el análisis y rediseño de la cadena de suministros, TESIS, ITESM, 2001.

ALONSO SEBASTIAN, Ramón; Arturo Serrano B; Silverio Alarcón L; La logística en la empresa agroalimentaria, Ed. Mundi Prensa, Madrid, España, 1999.

ARAMBULA MERCADO, Lizette; Evaluación del efecto de aspersión de sustancias ácidas en la calidad microbiológica de la carne durante el sacrificio, TESIS, ITESM. 1995.

ATTWOOD, Peter R & Nigel; Logistics of a distribution system. London: Gower Press, 1992.

AZARANG E, Mohammad R; García D, Eduardo; Simulación y análisis de modelos estocásticos, McGraw-Hill, 1998.

BALLOU, Ronald H; Business Logistics Management; Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, Estados Unidos, 1999.

BANKS, Jerry; Carson, John S; Nelson, Barry L; Nicol, David M; Discrete – event system simulation, Prentice Hall, 1999.

BEACH H, Robert; Holt, Matthew T; “Incorporating quadratic scale curves in inverse demand systems”, American Journal of Agricultural Economics, febrero del 2001.

BOWERSOX, Donald J; Closs, David J, Helferich, Omar k; Logistical management: a systems integration of physical distribution, manufacturing support, and materials procurement. New York : Macmillan ; London : Collier Macmillan, 2000.

BOWERSOX, Donald J; Logistical management : a system integration of physical distribution management and materials management. New York: Macmillan, 2000.

BOWERSOX, Donald J; Introduction to transportation. New York: Macmillan, 1986.

BUHR, Brian L; “Information technology and changing supply chain behavior: Discussion” American Journal of Agricultural Economics, diciembre del 2000.

CALLAHAN, Thomas J; “Comparisons of the competitive position of Canadian, Mexican and U.S. suppliers”, Journal of Supply Chain Management, otoño del 2000.

CASAVANT, Kenneth L; Infanger, Craig L; Bridges, Deborah E; Agricultural Economics and Management, Prentice Hall, 1999.

CEA; Centro de Estadísticas Agropecuarias, [www.sagarpa.gob.mx/cea](http://www.sagarpa.gob.mx/cea)

CEDARLEAF, Jay; Plant layout and flow improvement, New York: MacGraw-Hill, 1994.

CPA (Centro de Planeación Agropecuaria); Diagnóstico y estrategias para la U.G.R.N.L. en el desarrollo de la ganadería bovina extensiva de carne, Volúmenes I y II, ITESM, 1994.

COOPER, Robin; Supply chain development for the lean enterprise: interorganizational cost management, Portland, OR, Productivity Press, 1999.

COTTERILL, Ronald W; "Neoclassical explanations of vertical organization and performance of food industries" Journal of International Food and Agribusiness Marketing, Invierno de 2001.

CHAVAS, Jean – Paul; Despins, Paula M; "Inventory dynamics under transaction costs", American Journal of Agricultural Economics, mayo del 2000.

DEVORE, Jay L, Probability and Statistics for Engineering and the Sciences, At Duxbury Press, 4ª Edición, 1995.

DILEEP, Sule; Manufacturing Facilities, Location, Planning and Design, PWS Publishing, 2ª Edición, 1994.

DOW, William H; "Flexible discrete choice demand models consistent with utility maximization: An application to health care demand", American Journal of Agricultural Economics, agosto de 1999.

DROGE, Cornelia; Germain, Richard; "The relationship of electronic data interchange with inventory and financial", Journal of Business Logistics, 2000.

EBELING, Charles W; Integrated packaging systems for transportation and distribution, New York: M. Dekker, 1990.

ECR, <http://www.cs.vu.nl/~sbhulai/ecr/et.html>, 2001.

ELIZONDO G, Francisco J; Administración de engordas de ganado bovino, Departamento de Administración de Empresas Agropecuarias, ITESM, 1988.

ESTADO MAYOR PRESIDENCIAL; Primer Informe de Gobierno del Ejecutivo Federal. Admón. 2000 – 2006, 2001.

ELTINK, Peter; "El nuevo milenio a su puerta", Soluciones Avanzadas, México, D.F. 2000.

ESTUPIÑAN G, Jorge H; Diseño de metodología para la administración y programación de la producción, TESIS, ITESM, 1997.

EVANS, James R; Lindsay, William; Administración y control de la calidad, International Thomson, 4ª Edición, 1999.

FORKER, L. B; Mendez, D; Hershauer, J. C; "Total quality management in the supply chain: what is its impact on performance?", International Journal of Production Research, Vol. 35, No. 6, 1997.

GARCIA B, Carlos M; Lastra M, Ignacio de J; Núñez D, Rafael; La Producción de carne de bovino en México: retos y oportunidades. SAGAR, 2000.

GARCÍA T, Alejandro R; Función de producción como herramienta de optimización 4 aplicaciones, TESIS, ITESM, 1995.

HAMILTON, Stephen F; Kastens, Terry L; "Does market timing contribute to the cattle cycle?", American Journal of Agricultural Economics, febrero del 2000.

HARLAN, Ritchie, "La industria de la carne en Estados Unidos: ¿dónde estamos posicionados?", Entre Ganaderos, 1999.

HILLIER, Frederick; Hillier, Mark; Introduction to Management Science, Irwin McGraw-Hill, 1986.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática); VII Censo Agropecuario, 1991.

Information Technology for Manufacturing Management, www.manufacturingsystems.com, 2001.

INNES, Robert; "The economics of livestock waste and its regulation", American Journal of Agricultural Economics, febrero del 2000.

JARQUE, Carlos M; Rodriguez M, Rafael; Análisis y reflexiones sobre la ganadería bovina en México, VII Censo Agropecuario, 1991, INEGI, CP, 1995.

JONES, Thomas C., Daniel W. Riley, "Uso de inventarios para obtener ventajas competitivas mediante la administración de la cadena de suministro" , Logística – Aspectos Estratégicos, Recopilado por Martín Christopher, Ed. Limusa, 1999.

KEITH, OLIVER R, Webber Michael D; "Administración de la cadena de suministro: la logística se pone a la par de la estrategia", Logística – Aspectos Estratégicos, Recopilado por Martín Christopher, Ed. Limusa, 1999.

KEY, Nigel; Sadoulet, Elisabeth; de Janvry, Alain; "Transactions costs and agricultural household supply response", American Journal of Agricultural Economics, mayo del 2000.

KHIONG Y, Kum; "Managing a single warehouse, multiple retailer distribution center", Journal of Business Logistics, 2000.

KINSEY, Jean; "A faster, leaner, supply chain: New uses of information technology", American Journal of Agricultural Economics, diciembre del 2000.

KOTLER, Philip; Dirección de la mercadotecnia : análisis, planeación, implementación y control. México : Prentice-Hall, 1993.

KRAJEWSKI, Lee J; Administración de operaciones : estrategia y análisis. México : Prentice Hall, 2000.

LARSON, Paul D; Kulchitsky, Jack D; "The use and impact of communication media in purchasing and supply management." Journal of Supply Chain Management. Verano del 2000.

LASETER, Timothy M; Balanced sourcing: cooperation and competition in supplier relationships, San Francisco: Jossey Bass publishers, 1998.

LAWRIE, R. A; Meat Science, Cambridge: Woodhead, 1998.

LEENDERS, Michiel R; Fearon, Harold; Purchasing and supply management, Chicago, Irwin, 1997.

LEVIN, Kirkpatrick; Enfoques cuantitativos a la administración, Ed. CECOSA, Estados Unidos, 1997.

LOPEZ A, Jorge A; Diagnóstico del sistema agroindustrial porcino en México, TESIS, ITESM. 1997.

LOPEZ B, Losé J; Análisis del impacto de la tecnología de información en la logística de distribución de alimentos, TESIS , ITESM. 1998.

MALTZ, Arnold; Ellram L; "Outsourcing supply chain management", Journal of Supply Chain Management. Primavera de 1999.

MARCOS J., Ma. Del Socorro; Manual para la elaboración de Tesis, Ed. Trillas, Cd. México, México, 1997.

MARENCO Z, Sergio G; Aplicación y evaluación del desempeño del módulo Supply Chain Designer de Caps Logistics para una red logística, TESIS, ITESM, 1998.

MEDINA M, Héctor; Modelo de programación lineal para la programación de la producción, TESIS, ITESM, 1998.

MOSKOWITZ, Howard R; Food concepts and products, just in time development, Food & nutrition press, Inc, Trumbull, Estados Unidos, 1994.

NAHMIA, Steven; Production and Operations Analysis. Irwin, 1993.

NARASIMHAN, Sim; Dennis W; McLeavey; Billington, Peter; Planeación de la producción y control de inventarios, Prentice Hall Hispanoamericana S.A., Naucalpan de Juárez, 1998.

NRC (National Research Council), varios autores; Nutrient requirements of beef cattle, National Academic Press, Washington, Estados Unidos, 1996.

- OHNO, Taiichi; Just-in-time for today and tomorrow, Cambridge, Mass: Productivity Press, 1988.
- OLSEN, Robert; "E.D.I. Vs. Internet", Meat & Poultry Journal, marzo del 2000.
- OMAMO, Steven W; "Transport costs and smallholder cropping choices: an application to Siaya District, Kenya, American Journal of Agricultural Economics, febrero de 1998.
- Organización Internacional del Trabajo; Informe sobre las repercusiones de la mundialización y de la reestructuración del comercio en la esfera de los recursos, 1999.
- PAGH, Janus D; Cooper, Martha C; "Supply chain postponement and speculation strategies: How to choose the right strategy?", Journal of Business Logistics, 1998.
- PARK, Chan S; Ingeniería económica contemporánea. Ed. Pearson, 1997.
- PAU I COS, Jordi; Ricardo de Navascués y Gasca; Manual de logística integral, Ed. Díaz de Santos, Madrid, España, 1998.
- PAUL, Catherine J. M; "Aggregation and the measurement of technological and market structure: The case of the U.S. meatpacking industry", American Journal of Agricultural Economics, agosto de 1999.
- PAUL, Catherine J. M; "Market and cost structure in the U.S, beef packing industry: A plant-level analysis", American Journal of Agricultural Economics, febrero del 2001.
- PEART, Robert M; Curry, R. Bruce; Agricultural systems modelling and simulation, New York, Marcel Dekker, 1998.
- PFOHL, Hans-Christian; Cullman, Oliver; Stolze, Wolfgang; "Inventory management with statistical process control: Simulation and evaluation", Journal of Business Logistics, 1999.
- PHILLIPS, Don; Garcia-Diaz, Alberto; Fundamentals of Network Analysis, Waveland Press, 1981.
- POND, Kevin; Pond, Wilson; Introduction to animal science, John Wiley & Sons, Inc, 2000.
- PTAK, Carol A; Eli Schragenheim; ERP: tools, techniques, and applications for integrating the supply chain. St. Lucie Press, Alexandria, Estados Unidos, 1999.
- RATLIFF, H. Donald; Zhang, Xinglong; "Estimating travelling time/speed", Journal of Business Logistics, 1999.
- ROMANS, John R; Costello, William J; Carlson, C. Wendell; Greaser, Marion L; Jones, Kevin W; The meat we eat, Iterstate Publishers Inc, 2001.
- ROMERO, Nayeli A; Modelo de administración en la función de compras orientado en dar valor en la cadena de suministro de las grandes y medianas empresas manufactureras en México, TESIS, ITESM, 1999.

SALIN, Victoria. "Information technology and cattle-beef supply chains" American Journal of Agricultural Economics. Diciembre del 2000.

SARMIENTO, Camilo; Allen, P. Geoffrey; "Estimating intertemporal supply response in the fed beef market: Comment", American Journal of Agricultural Economics, agosto del 2000.

SCHMITZ W, Judith; Frankel, Robert; Anselmi, Kenneth; "The effect of governance structure on performance: A case study of efficient consumer response", Journal of Business Logistics, 1999.

SCHWARZ, Leory B, Weng, Z. Kevin; "The design of a JIT supply chain: The effect of leadtime uncertainty on safety stock", Journal of Business Logistics, 2000.

SHIMIZU, Masami; Application of an Integrated Modeling Tool to Design and Analysis of Manufacturing Systems, Manufacturing Systems Engineering, University of Wisconsin-Madison, 1988.

SHÖNBERGER, Richard; Cómo crear la cadena cliente-proveedor: hacia una compañía de categoría mundial, Bogotá, Norma, 1993.

SIMICHI – LEVI, David; Kaminsky, Philip; Designing and Managing the Supply Chain. Ed. Irwin McGraw- Hill. 2000.

SNIIM, <http://www.secofi-sniim.gob.mx>, 2001.

SOLANA – ROSILLO, Juan B; Abbott, Philip C; "International entry mode decisions by agribusiness firms: distribution and market power", American Journal of Agricultural Economics, Vol. 80, 1998.

STANK, Theodore; Crum, Michael; Arango, Miren; "Benefits of interfirm coordination in food industry supply chains", Journal of Business Logistics, Oak Brook, USA, 1999.

Texas A&M University, <http://animalscience-extension.tamu.edu/frameset.html>, 2001.

TPM, [http://www.multimania.com/hconline/tpm\\_us.htm](http://www.multimania.com/hconline/tpm_us.htm), 2001.

VIANE, Jacques; Gellynck, Xavier; Verbeke, Wim; "Electronic Marketing of Cattle: Possibilities and Problems", Journal of International Food & Agribusiness Marketing, Vol. 9(4), 1998.

VICKERY, Shawnee; Calantone, Roger; Droge, Cornelia; "Supply chain flexibility: An empirical study", Journal of Supply Chain Management, verano de 1999.

WALBURGER, Allan M; Foster, Kenneth A; "Determination of focal pricing regions for U.S. fed cattle", American Journal of Agricultural Economics, febrero de 1998.

WALLER, Matt, M. Eric Johnson, Tom Davis, "Vendor-managed inventory in the retail supply chain", Journal of Business Logistics, Oak Brook, USA, 1999.

WARD, Clement E; Koontz, Stephen R; Dowty, Tracy L; Trapp, James N; Peel, Derrell S; "Marketing agreement impacts in an experimental market for fed cattle", American Journal of Agricultural Economics, mayo de 1999.

WARD, Ronald W; Stevens, Thomas; "Pricing linkages in the supply chain: The case for structural adjustments in the beef industry". American Journal of Agricultural Economics, diciembre del 2000.

WARWICK, Everett James; James Edward Legates; Cría y mejoramiento del ganado, Mc Graw-Hill, Cd. México, 1980.

WINSTON, Wayne L; Investigación de operaciones. Aplicaciones y algoritmos, Grupo Editorial Iberoamérica, 1994.

WISNER, Joel D; Con Tan, Keah; "Supply Chain Management and its impact on purchasing", Journal of Supply Chain Management, otoño del 2000.

ZANAKIS, Stelios; Evans, James; Heuristic Optimization: Why, When, and How to use it, Interfaces, Vol. 11, 1981.



Mapa de México donde se muestra las principales zonas abastecedoras de ganado flaco (amarillo) y sorgo (rojo)



Centro de Información-Biblioteca



30002006141048