



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

“IMPACTOS ECONÓMICOS, AMBIENTALES Y SOCIALES
GENERADOS POR UNA GRANJA PORCÍCOLA DE
PRODUCCIÓN INDUSTRIAL EN EL VALLE DE PEROTE
VERACRUZ”

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A:

PHIDEL CEDILLO MARTÍNEZ

ASESOR:
LIC. OCTAVIO ROSAS LANDA RAMOS



MÉXICO D.F.

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos:

A mis padres Ing. Fidel Cedillo Rodríguez y Consuelo Martínez Montelongo, por apoyarme incondicionalmente a lo largo de este camino, por toda su confianza, su amor y comprensión.

A Octavio Rosas Landa Ramos por haber aceptado dirigir mi tesis y darme toda su confianza para realizar este trabajo.

A mis sinodales: Nashelly Ocampo Figueroa, Rosario Pérez Espejo, Luis Lozano y Gerardo M. Bueno y Ziri3n por revisar el presente trabajo y darme sus valiosos comentarios y correcciones para el mejoramiento del mismo.

A mis compa1eros y amigos del CEU- Economía, especialmente a Angel Morales, José Luis Noriega, Juan Javier Frausto, Neftalí Granados, David Alpizar, por haber compartido tantas experiencias y enriquecer mi formación, además de brindarme su amistad.

A mi mayor inspiración: Ana Elizabeth Rodríguez González, por todo su amor, apoyo y comprensión, para ti todo mi amor.

Al Maestro Atanasio Durán, por permitirme acceder a toda la valiosa información con la que cuenta que fue de gran utilidad para la elaboración de esta investigación.

A mis hermanas Gisela y Andrea Cedillo Martínez, incluyendo sus familias por su cariño y tantos momentos.

A la Sra. Ana González Rivera por su apoyo y confianza.

A todos los que no menciono pero que fueron parte de este proceso.

Dedicatoria:

Este trabajo se lo dedico a:

Mis papás con todo mi cariño, respeto y agradecimiento.

A Ana con todo mi amor.

A mi familia.

A Pueblos Unidos.

ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo 1. La importancia de la carne de cerdo en el cambio de patrón alimenticio y su comportamiento en el mercado internacional de carnes.	
1.1 Desarrollo histórico del Mercado Mundial de Alimentos.....	3
1.2 Nutrientes necesarios para la fuerza de trabajo en el capitalismo actual.....	5
1.3 La carne en el capitalismo contemporáneo.....	7
1.4 La producción mundial de carne.....	10
1.5 La carne de cerdo como satisfactor de la demanda de consumo de proteínas rápidas.....	12
1.6 Panorama mundial de la carne de cerdo.....	12
1.7 Costos de producción de carne de cerdo por país.....	17
Anexo estadístico del capítulo 1.....	18
Capítulo 2: La porcicultura en México	
2.1 Breve historia de la porcicultura en México.....	35
2.2 Sistemas de producción porcícola.....	37
2.3 Costos de producción de carne de cerdo por sistema tecnificado y semitecnificado.....	39
2.4 Inventarios y producción porcícola.....	40
2.5 La porcicultura intensiva.....	42
2.6 Movilización y sacrificio del cerdo.....	42
2.7 La industrialización del cerdo.....	43
2.8 La expansión de la porcicultura.....	44
2.9 La crisis en la porcicultura.....	45
Anexo estadístico del capítulo 2.....	47
Capítulo 3. Impactos ambientales generados por la producción porcícola	
3.1 Contaminación generada por la producción pecuaria.....	52

3.2	Antecedentes de impactos ambientales generados por la producción porcícola.....	54
3.2.1	Impacto del uso de aguas residuales en tierras agrícolas.....	58
3.3	Impactos ambientales generados por granjas porcícolas.....	59
3.3.1	Características de las excretas porcinas.....	63
3.3.2	Indicadores de olores ofensivos.....	64
3.4	Impacto sanitario.....	67
3.4.1.	Importancia de los organismos coliformes.....	68
3.4.2	Características de Salmonella entérica.....	70
3.4.3	Importancia de la Escherichia coli.....	71
3.5	Tratamientos físicos.....	72
3.5.1	Uso de excretas deshidratadas en tierras de cultivo.....	73
3.5.2	Uso de excretas procesadas en tierras de cultivo.....	74
3.5.3	Tratamiento químico.....	75
3.5.4	Tratamientos biológicos.....	75
3.6	Normatividad.....	77
3.6.1	La legislación ambiental en México. Leyes generales, federales y nacionales....	77
3.6.2	NOM-001-ECOL-1996.....	78
 Capítulo 4: Impactos Económicos, Ambientales y Sociales generados por una granja porcícola de producción industrial en el Valle de Perote, Veracruz.		
4.1	El Valle de Perote.....	82
4.2	Perote, Veracruz.....	82
4.3	Granjas Carroll de México, S. de R.L. de C.V. en el Valle de Perote Veracruz...85	
4.3.1	Proceso de Producción.....	86
4.3.2	Planta de Alimentos.....	86
4.4	Impactos económicos.....	90

4.5 Impactos ambientales.....	91
4.6 Impactos sociales.....	93
Capítulo 5. El TLC-AN y las Empresas Transnacionales: Smithfield Foods en México	
5.1 México como país receptor de las más importantes transnacionales productoras de carne de cerdo.....	95
5.1.1 México: país maquilador en la producción de ganado porcino.....	95
5.1.2 Factores externos que determinan la emigración de capitales a México.....	95
5.1.3 Principales empresas transnacionales productoras de cerdos.....	98
5.1.4 Características de las granjas porcícolas en EU.....	99
5.1.5 Principales productores y comercializadores de EU, Canadá y México.....	100
5.2 Las Empresas Transnacionales: Smithfield Foods en México	
5.2.1 Las Empresas Transnacionales.....	101
5.2.2 Estrategias de las ETN.....	104
5.2.3 Las Relaciones entre ETN.....	107
5.3 Los espacios de reserva en la expansión global del capital.....	109
5.4 Acerca de Smithfield Foods (Cronología).....	113
5.4.1 Acerca de Murphy-Brown LLC.....	114
 Anexo estadístico del capítulo 5.....	119
Conclusiones.....	121

Introducción

El patrón alimenticio mundial se ha modificado desde mediados del siglo pasado. La carne de cerdo se ha colocado como la más consumida en todo el mundo, sin embargo su producción conlleva implícitamente impactos al medio ambiente que en las últimas décadas han sido focos de atención en todo el mundo porque en la mayoría de los casos han repercutido en la contaminación del agua.

Los modelos de producción basados en la inversión de capital como es el caso de las explotaciones intensivas de cerdo que suponen una tendencia al máximo de beneficios han provocado altas concentraciones de animales cerca de los centros urbanos¹.

México cuenta con una población porcina, de acuerdo a los datos de la SARH, de aproximadamente 14 millones de cabezas, los desechos contaminantes producidos por la porcicultura corresponderían a casi 80 mil toneladas diarias de excremento. Desde el punto de vista de la mayoría de los higienistas, el mayor interés del problema de la producción de los cerdos está en el deterioro y peligro que supone la eliminación de sus grandes volúmenes. Por ejemplo, la retirada de estiércol seco refuerza el problema de los malos olores, e inevitablemente crea un ambiente sucio en torno de la explotación. Aunque existen medidas tecnológicas y biotecnológicas para el tratamiento de las excretas, la sola eliminación de éstas implica un daño ambiental no desdeñable, y que puede llegar a ser muy grave por su trascendencia económica, sanitaria y ecológica.

El abandono de las excretas en lugares más o menos remotos, o su esparcimiento sobre cultivos agrícolas y terrenos abandonados, no puede sencillamente ser indiferente. Las excretas es una materia de alto valor agrícola, que se ha revalorizado ante el problema de crisis energética, pero su abundancia y abandono en áreas superficiales y profundas resulta ser un factor de contaminación ambiental desde cualquier punto de vista.

Es imposible dejar de lado el peligro que implica su vertido directo e indirecto sobre el suelo, que por efectos de escurrimiento y filtración tarde o temprano termina por alcanzar y contaminar los mantos acuíferos superficiales y subterráneos. Este tipo de contaminación ambiental se ha planteado como un problema sanitario por la carga de gérmenes que puede aportar, en especial los correspondientes a las enterobacteriáceas.

Relacionado con este problema, está el de eutrofización de los mantos acuíferos, que supone una creciente dificultad para obtener agua de buena calidad.

El objetivo de esta investigación es identificar los impactos económicos, sociales y con mayor énfasis los impactos ambientales generados por Granjas Carroll de México en el Valle de Perote, Veracruz. Sin embargo la investigación cuenta con limitaciones para lograr el objetivo antes mencionado, como es la falta de información de estudios físico-químicos de las aguas residuales así como de los mantos acuíferos cercanos a las granjas

¹ León Dusset Jorge Salvador. "impacto ecológico de la producción animal intensiva. El caso de la porcicultura" en "La producción porcícola en México. Contribución al desarrollo de una visión integral" Kato Luis coordinador. UAM Azcapozalco. 1995

para determinar el nivel de afectación de los mismos. Para contrarrestar esta limitante he revisado algunos estudios de aguas residuales de granjas porcinas de características similares a la de nuestro objeto de estudio, implementación de las aguas residuales en riego agrícola, entre otros estudios que demuestran los impactos que lleva consigo la producción porcícola con el fin de tener un parámetro del cual partir para lograr el objetivo.

Existen otros factores que considero no hay que dejar de lado como es el estudio de las Empresas Transnacionales ya que Granjas Carroll de México es subsidiaria de Smithfield Foods, la compañía que más produce carne de cerdo en el mundo, con el fin de tener una idea un poco más clara de cómo actúan este tipo de compañías.

Capítulo 1. La importancia de la carne de cerdo en el cambio de patrón alimenticio y su comportamiento en el mercado internacional de carnes

1.1 Desarrollo histórico del Mercado Mundial de Alimentos

La revolución histórica del sector de alimentos es una secuencia lógica progresiva de innovaciones tecnológicas que surge entre el siglo XIX y continúa en el siglo XX. Es a partir de la década de los sesenta del siglo pasado donde se da un reordenamiento y consolidación del Mercado Mundial de Alimentos, de su dominio bajo las modernas necesidades de acumulación de capital.

Hacia la década de los sesenta la situación del nuevo orden, resultado de la Segunda Guerra Mundial y de los años inmediatamente posteriores, se mostraba ya claramente que Estados Unidos lograba erigirse, sin duda alguna, como el centro del capitalismo mundial, gracias a la adecuación de la política y la economía hacia las pautas de su crecimiento. La adecuación de la reproducción social planetaria al nuevo centro se sustentaba en todo un sistema tecnológico material que funcionaba como el soporte real y que había comenzado a desarrollarse a mediados de la década de los cuarenta.

Esta reconfiguración del capital constante permitió la reconstrucción del continente europeo y Japón, lo que dio las condiciones para Estados Unidos de integrar realmente bajo su dominio a todo el sudeste asiático; mientras que por otro lado afianzaba su penetración en América Latina.

El avance tecnológico tuvo repercusiones en el plano cultural y social. La modernización de la racionalidad tecnológica no sólo modificó la racionalidad espiritual (cultural), sino también de toda la así llamada cultura material¹. Desde los usos y costumbres cotidianos, la moral y la interrelación entre los sexos² pero, incluyendo como su núcleo estructurante la presencia de nuevos valores de uso modernos, inéditos, tanto alimentarios como arquitectónicos y de vestido, de ocio y de transporte, de comunicaciones y urbanización, etcétera³.

Es decir, esta readecuación de la tecnología ponía especial énfasis en los medios de subsistencia (pero no sólo) pues se trataba en el fondo de dominar al sujeto social mundial bajo sus formas de consumo. No es casual, por ello, el específico interés de aumentar la producción de alimentos durante este tiempo y en específico la de los cereales las cuales jugaron un papel central en la recuperación del capitalismo europeo y también del japonés. Así como de aumentar la capacidad productiva de las regiones periféricas como América Latina y Asia meridional (India) dependía su integración al nuevo orden mundial. A este propósito se realizaron los trabajos de investigación de la Revolución Verde iniciados en México a mediados de los años cuarenta pero que consumaron a fines de las siguientes décadas. En los países donde no se impulsaron estas técnicas como por ejemplo en China, los años sesenta representan la consolidación de su situación política y cultural. Estas áreas lograron un incremento en su producción de alimentos a partir del aprovechamiento del gran número de fuerza de trabajo disponible, coordinado por un poder estatal fuerte.

Es entonces, la década de los sesenta el período de auge bajo la nueva figura del orden mundial. Sin embargo hacia fines de la misma, el alto grado de subsunción del trabajo bajo el capital,

¹ Braudel Fernand, *Civilización material, economía y capitalismo*.

² Reich, Wilhelm: "La revolución sexual" Edit. Origen/Planeta. 1985

³ David Harvey, *La condición de la posmodernidad*.

alcanzado por la reconfiguración de la técnica, propicia que el sujeto social responda espontánea pero masivamente (por ejemplo los movimientos estudiantiles en la década de los sesenta). El período de auge toca a su fin, culminando con la crisis de 1972. Se vuelve necesario afianzar el dominio del capital desarrollando nuevamente la técnica. En el plano de los alimentos aparecen los primeros trabajos sobre biotecnología que constituyen una continuidad y desarrollo respecto de la Revolución Verde. La crisis servirá como el catalizador de aquello que se venía gestando años atrás: la ampliación de las fronteras para el capitalismo occidental. La URSS y más adelante China –espacios cerrados a la penetración del capital occidental- comienzan a abrir sus mercados y son justamente a través de los alimentos. Al mismo tiempo Europa Occidental logra definirse ya como un serio competidor de EU en la producción, consumo y comercio de alimentos.

Esta situación de ampliación del mercado impulsó la acumulación de capital mediante la agudización de la competencia hasta llegar al punto de la necesidad de formar nuevas regiones económicas bajo las nuevas políticas económicas neoliberales. La Unión Europea, la Cuenca del Pacífico y el TLC-AN por ejemplo, son fenómenos de un proceso que comienza a gestarse, de manera más definida, a mediados de los años ochenta y que aún no concluye.

Como mencionaba anteriormente el capitalismo desarrolla en primer lugar, la llamada agricultura científica, esta introduce durante el siglo XIX innovaciones mecánicas y químicas (fertilizantes). En el siglo XX introduce innovaciones biológicas (revolución verde) dentro del proceso de producción. En la ganadería e incluso en el sector pesquero sucede algo parecido con medicación y nutrición animal y manipulación genética.

Esta revolución técnica también potencia al sector productor de alimentos al introducir nuevos medios de transporte mecanizados: barcos de vapor, ferrocarriles, transporte automotriz, etc.; además de la aparición del container⁴, que hacen posible la distribución de alimentos con mayor velocidad que antes estaban restringidos a consumo local por sus propias características de caducidad y peso. Con estas nuevas características técnicas pueden llevar los alimentos a otras ciudades e incluso países. Junto con la introducción de estos alimentos y adelantos técnicos, se desarrolla durante los siglos XIX y XX, las técnicas de empaçado y conservación, refrigeración y congelamiento que no sólo permiten una mayor resistencia de los alimentos durante la distribución, sino que además redundan en un mayor aprovechamiento de la masa de los bienes producidos.

⁴ Los containers o contenedores son cajas metálicas adecuadas para almacenar y transportar mercancías. Sus medidas más comunes son de 20 y 40 pies (1 TEU y 2 TEU respectivamente), en cuanto a su altura el estándar de 8 pies y 6 pulgadas y el de 9 pies y 6 pulgadas conocido como High Cube, además de 8 pies de ancho. Su uso se generaliza en todo el mundo a partir de la década de los sesenta dando origen al llamado transporte multimodal. Se entiende por transporte multimodal el porte de mercancías por dos modos, al menos, diferentes de transporte. Con la aparición del container se revoluciona el transporte de mercancías porque dado a sus medidas estándar lo mismo se puede transportar en un tráiler o ferrocarril por tierra, en avión o en barco grandes cantidades de mercancías, lo que posibilita que se puedan transportar alimentos perecederos con gran rapidez a cualquier parte del planeta, además de las adecuaciones que se le han hecho a estas cajas para transportar literalmente todo tipo de alimento. Tipos de containers: contenedor para carga seca (dry container), contenedor frigorífico (conair container), contenedor refrigerado (reefer). contenedor ventilado: contenedor destapado (open top y open side), contenedor de mediana altura: contenedor plataforma (flat-rack), contenedor cisterna (tank container). Destéfano Roberto, El día que cambió el transporte. Artículo publicado en el Suplemento Comercio Exterior del Diario Nación del 30/05/06. Racciatti José, Transporte Multimodal: presente y futuro. Agosto 1999.

La revolución industrial finalmente penetra en el sector alimentario y neutraliza las contradicciones sociales que ella misma plantea: conforme crece la masa de nuevos alimentos que aporta, crece igualmente la distorsión degradante del contenido material de sus productos. Conforme el capital asegura su mayor riqueza que hace posible una masa mayor de población, deteriora la calidad de vida generando una serie de modernas enfermedades degenerativas. La solución histórica que ofrece el capitalismo al problema del hambre, es elevar la cuota per cápita de calorías y proteínas de la población mundial.

La elevación de la productividad del sector alimentario aporta mayores medios de subsistencia con un valor unitario menor, pero trae aparejada la exacerbación de una serie de distorsiones en el contenido material de los bienes que degradan la calidad del consumo y por ende, el cuerpo físico y la salud del consumidor.

El Progreso Técnico lleva consigo el abuso en la rotación de los cultivos, como en el uso de fertilizante, pesticidas, fungicidas, etc., que conduce no sólo al agotamiento de las tierras, sino también a la intoxicación de los productos primarios.

En el caso de la ganadería, como es el caso de la porcicultura, aves de corral y ganado vacuno, conforme la revolución médica generaliza el uso de la quimioterapia, propicia en la veterinaria moderna la sobremedicación de los animales como único medio para garantizar la crianza intensiva. Paralelamente, el perfeccionamiento de las técnicas de la conservación de alimentos conlleva el desarrollo de técnicas y de sustancias químicas cada vez más elaboradas que garanticen no sólo la conservación, sino también el “maquillaje” para que conserven su color, olor y sabor.

1.2 Nutrientes necesarios para la fuerza de trabajo en el capitalismo actual

Es claro el predominio en el Mercado Mundial de Alimentos de lo que algunos especialistas llaman el modelo “occidental de alimentación, que se caracteriza por incluir una ración alimentaria elevada en el plano energético por su riqueza en lípidos y proteínas⁵. De las 3 326 kilocalorías disponibles por persona al día que entran en el modelo, los cereales, tubérculos y raíces representan 28%, los productos de origen animal (carne, vísceras, huevos y productos lácteos) constituyen otro 28% y el grupo compuesto por oleaginosas, aceites vegetales, nueces, frutas y legumbres tienen una ponderación similar. Los glúcidos (azúcar y miel) con 14%, más las leguminosas y los productos del mar complementan el modelo (ver cuadro 1). Éste modelo ha sido imitado a nivel mundial, en detrimento de las prácticas alimentarias tradicionales mixtas, en las que predominan cereales/raíces, más algunos productos de origen animal o de peces, y agrícolas, en las que los cereales y leguminosas, más otro rubro que en el caso de México y otros países de América Latina es el azúcar, constituyen más de 85% de la ingesta calórica⁶.

Como había mencionado anteriormente, el mundo capitalista moderno demanda y privilegia en términos de volumen, principalmente los cereales, vegetales, raíces y frutas, mientras que en términos de ingreso familiar, sobresale la compra de leche, carne, bebidas alcohólicas y

⁵ Pérez Espejo Rosario, “Granjas porcinas y medio ambiente” . Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México 2006.

⁶ Pérez Espejo Rosario. Op. Cit.

edulcorantes, además de los vegetales y frutas. Éste no es un hecho fortuito, su finalidad es aumentar la productividad del trabajador en el proceso de producción.

Después de la caída de la URSS, el desarrollo del capitalismo modificó su estructura de acuerdo con la función específica de los alimentos en los procesos de producción y consumo, pues ambos demandan un cambio en el consumo de nutrientes, se hace necesaria una dieta más alta en calorías, proteínas y estimulantes.

La FAO, en un reporte señala que los cambios de dieta para elevar la productividad en los países del Tercer Mundo deben corresponder a las exigencias del trabajador que se somete a un desgaste más intenso en sus actividades en el trabajo⁷. Por otro lado, algunos investigadores en el área de nutrición aseguran que la dieta que se ha llevado en México, basada en granos, grasas animales y consumo de bebidas procesadas en exceso, ha sido la causa del alza en el índice de enfermedades como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y la epidemia de la obesidad⁸.

El capitalismo ha resuelto estas necesidades nutritivas promoviendo el consumo de leche, huevo y carne; sustituyendo el consumo de semillas, de cereales, leguminosas y oleaginosas. La leche y la carne, además de proporcionar cantidades superiores de proteínas y grasas, son sumamente eficientes por la calidad de sus componentes químicos, son fácilmente absorbidos por el cuerpo para la producción de las calorías necesarias para renovar el desgaste del trabajador durante su jornada de trabajo y mantenerlo estimulado en el estado de alerta necesario para que siga siendo productivo en sus trabajos.

La reestructuración del espacio físico doméstico, ocasionado por la proletarización de la mujer al ser incluida en el Ejército Industrial en Activo para equilibrar el ingreso familiar, ha introducido una tendencia de consumo de alimentos de rápida preparación, de productos enlatados, congelados, deshidratados, etc. Existe la tendencia a privilegiar el consumo de lácteos, principalmente quesos y leches agrias, así como el consumo de embutidos y carnes frías. Con esta modificación se reduce el tiempo de cocinado doméstico para ocuparlo en la extensión de la jornada de trabajo.

Se calcula que el 70% de los hogares en los Estados Unidos que contaba con un horno de microondas empleaban en la preparación de alimentos un tiempo máximo de 15 minutos. Las consecuencias que ha ocasionado el aumento de envases desechables por el aumento en el consumo de este tipo de comida se han visto reflejadas en el medio ambiente. El crecimiento en el consumo de bebidas alcohólicas responde a las crisis recurrentes, al desempleo y la angustia propios de esta situación de represión y asedio de la clase trabajadora y de los que conforman el

⁷ FAO, La nutrición y el rendimiento en el trabajo. Campaña mundial contra el hambre, Roma, Serie Estudios Básicos, 1962

⁸ Por ejemplo en un estudio titulado “Supervisión de la alimentación infantil y juvenil” realizado por la Doctora Ana Martínez Rubio nos dice que el desarrollo de la medicina en los dos últimos siglos puso en evidencia la importancia de la alimentación en general y de algunos alimentos en particular al ser relacionados con determinadas patologías. Tal fue el caso de las hipovitaminosis, el cretinismo, diabetes, caries, gota, obesidad, hipercolesterolemia, cáncer, etc. www.aepap.com.mx

Ejército Industrial de Reserva. Ello lleva una elevada parte de la población al consumo de drogas y de alimentos con un alto contenido en azúcares que los estimulen momentáneamente, aunque después caigan en profundas depresiones.

1.3 La carne en el capitalismo contemporáneo

Como mencionaba anteriormente, la importancia funcional de un alimento dentro de la Producción Mundial de Alimentos (PMA) también puede observarse a través de los precios, es decir, a través de la proporción de la parte del salario dedicada a alimentos que una persona está dispuesta a pagar. Esto expresa también de diferente forma, la importancia cualitativa de un alimento. Nos referimos a la producción de carne, la cual a pesar de cubrir menos del 20% (111,877 millones de toneladas métricas) de la producción ganadera, su participación en cuanto a la magnitud de “valor” que representa es bastante más alta⁹.

La producción de carne es uno de los procesos más automatizados de la PMA. Desde la engorda del animal hasta su posterior procesamiento para obtener el sin fin de derivados, la mecanización es muy elevada. Resultado de esto es que la masa de capital invertido en la ganadería es muy alta y más aún la tasa de plusvalor, puesto que la mecanización eleva la intensidad del trabajo. Por lo tanto las transferencias de valor que observa el producto final son considerables incrementando así su precio y con ello las ganancias obtenidas.

Pero no sólo la inversión en capital constante bajo su modalidad de capital fijo, sino la inversión de capital constante bajo la forma de capital circulante incrementan tales transferencias. El consumo productivo que realiza la producción ganadera incluyendo a la producción de aves de engorda es muy alto e intensivo. El tiempo que lleva preparar a un animal para la matanza, que depende del hecho de alcanzar el peso adecuado, se ha acortado sensiblemente. El tiempo de engorda de una res alimentada con pastizales es de dos años aproximadamente. En la actualidad, con base en fórmulas alimenticias especiales elaboradas en lo fundamental con cereales y pasta de soya, el tiempo sólo es de 8 meses. Estos alimentos preparados requieren de una gran cantidad de alimentos ricos en proteínas y carbohidratos para darle un “acabado” más estético a la carne. La cantidad de alimento que un animal de engorda requiere para producir un kilogramo de carne es de 2 a 3 kg para los cerdos y de 8 a 9 kg para los vacunos¹⁰. De esto se puede inferir que la producción de carne funciona como un acelerador del crecimiento de la producción agrícola.

La alta tasa de inversión que necesita la producción capitalista de carne, aunada al acelerado e intensivo consumo de ella en la actualidad, propician un ciclo de acumulación de capital muy acelerado. La producción de carne es de las producciones que más rápidos y altos niveles de concentración y centralización de capital presentan, en especial la carne de vacuno y de cerdo.

⁹ El tratar de establecer el valor (tiempo de trabajo socialmente necesario) que genera la producción de carne es algo muy complicado. Para poder medir este valor se recurre más bien al estudio de los precios, que si bien no son lo mismo que el valor de la carne, nos pueden dar una idea de la importancia que tiene este producto desde la óptica de los negocios. A su vez, el estudio sobre los precios se realizó con base en el análisis de los precios de mercado (exportación) mundiales ofrecidos por la FAO.

¹⁰ Trujillo Ortega Ma. Elena & Flores Covarrubias Javier; Producción Porcina: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia: UNAM: 1988.

La producción de carne de porcino ha estado en manos de números relativamente grandes de unidades agrícolas de tamaño pequeño y mediano ¹¹ Esto puede explicarse porque el cerdo y el pollo requieren menos espacio y menos alimento. Estos dos animales son más eficaces en la asimilación de los cereales que las vacas. 870 gramos de pienso con alto contenido proteínico se transforman en 450 gramos de carne, como promedio en las aves y cerdos.

La carne, en especial las carnes rojas, constituyen la principal expresión del actual privilegiamiento de la proteína animal dentro del conjunto de necesidades nutricionales del hombre. Por las características de la vida cotidiana moderna la importancia de la ingestión de proteínas se ha exacerbado. La función fisiológica que cumplen las proteínas las convierte en una condición de posibilidad para el desarrollo de la subsunción del trabajo bajo el capital. Pero si recordamos que la subsunción del trabajo bajo el capital significa un mayor desgaste del sujeto trabajador, la importancia de producir alimentos protéicos se vuelve fundamental y en esta secuencia, la elección entre la proteína animal y la proteína vegetal decide por la primera.

Nos preguntamos entonces, ¿por qué dentro de la exaltación de la proteína animal destaca la carne y en especial las carnes rojas (de cerdo y vacuno) y últimamente la carne de aves) En términos productivos la carne es el alimento que mejor responde a la lógica productivista que rige en la producción mundial, impulsando de esta manera el proceso de Acumulación Mundial de Capital¹².

Esto lo consigue mediante la gestión de la subsunción real del trabajo en su propia producción, vía la automatización del proceso. Pero además la producción de carne exige aumentar la escala de la producción de aquellos alimentos que utiliza como sus insumos necesarios a través de un desarrollo de las fuerzas productivas en sus respectivas producciones. Entiéndanse en este sentido los trabajos de investigación a nivel genético que cristalizaron en la Revolución Verde” que permitió incrementar, en primera instancia, la producción de cereales. De igual modo se pueden captar los actuales estudios sobre biotecnología. El hecho de producir cereales como alimento animal exige un nivel de producción agrícola mucho más alto que si se destinara al consumo directo humano. Esta situación de contradicción entre el consumo productivo y el

¹¹ Harris Marvin: “Bueno para comer” Alianza Editorial. Madrid 2005.

¹² Marvin Harris se pregunta por qué la carne de vacuno y cerdo son las principales carnes consumidas en EU y por qué el poco aprecio por la carne de cordero, carnero y cabra. La respuesta que encuentra es que ésta es un resultado histórico arraigado en razones productivas en primera instancia más que a razones culturales y que se ha modificado e invertido. Hacia el siglo XVII la principal carne consumida en EU era la carne de cabra en la medida que este animal era el que proporcionaba leche. Su consumo de carne era una utilidad secundaria. Sin embargo con el aumento de vacas traídas de Europa éstas proporcionaban más leche que las cabras aunque consumieran más pastura. Esto no importaba dado la abundancia de tierras por aquellas épocas. Las cabras resultan ser productoras de leche más eficaces respecto de la cantidad de terreno pero de ningún modo producen la misma cantidad absoluta de leche que una vaca. Por esta razón al darse un crecimiento del ganado vacuno el ganado caprino tendió a desaparecer desapareciendo también su carne de las mesas. Mientras el ganado vacuno se criaba en el sur de EU, el cerdo se crió en los bosques del norte, en donde la abundancia de bellotas, avellanas y alimentos similares permitieron su fácil crianza. En cambio, por ejemplo, con las ovejas, su crianza para obtención de la lana por el auge de la industria textil la fue alejando de un uso alimenticio; además de la mala fama que obtuvo entre los criadores de vaca por su característica (metafórica) de devorarlo todo, lo mismo que las cabras. Por ello es que al desarrollarse la producción agrícola, la capacidad de ingerir alimento (forrajes), producir carne y otorgar leche en cantidades mucho mayores que otros animales, permitió decidir a favor de las vacas.

consumo humano individual de los cereales es lo que ha traído fuertes desequilibrios en los sistemas productivos regionales y nacionales.

Además de potenciar dichas producciones, la primacía de la producción de carne obliga a jerarquizarlas. En la producción de frutas, como una muestra, entre las principales producciones están el plátano y los cítricos. Ambas producciones son fisiológicamente complementarias al consumo de carne¹³. De igual forma en la producción de hortalizas destaca la producción de tomates rojos¹⁴ y la misma producción de cereales –para forraje- y azúcar.

El producir carne como el alimento más importante de la PMA, lo que determina la necesidad de potenciar la producción del resto de alimentos, no significa sino un aumento de la cantidad total mundial socialmente necesario en la producción de alimentos.

Socialmente “necesario” por este privilegiamiento de la carne, lo que no es otra cosa que un aumento en la masa global mundial de plusvalor susceptible de convertirse en ganancia.

La carne, como expresión de la primacía de la proteína animal, ocupa el centro de la PMA en torno a la cual giran como producciones complementarias en primer lugar los cereales (sea como alimento animal o como harinas refinadas) y la producción de azúcar.

1.4 La producción mundial de carne

¹³ Si bien los criterios primordiales en la producción de alimentos son el costo de producción y la ganancia, en las cantidades producidas y en lo que se produce también se revela la importancia que tiene el aspecto nutritivo de los alimentos y con ello se pone de manifiesto la estrecha relación que guardan la producción y el consumo mundial de alimentos. La carne, carece de fuentes energéticas, por lo que la cantidad de glucógeno que ofrece es casi nula. La digestión y asimilación de sus proteínas, por el contrario, requiere de un alto grado de energía, que por ejemplo, proporcionan los azúcares de las frutas (Cfr. Hambrger, Jean, Tratado de medicina en Aires. Ed. El ateneo. Tomo 1. 1985, pp. 994-945) como el plátano y la uva por ejemplo. (Cfr. McCance and Widdowsons. The Composition of Food. Ámsterdam. Elsevier/North-Holland Biomedical Press. 1990). Respecto de las naranjas, en tanto fuente importante de vitamina C, permiten al organismo la absorción de hierro “no-hem” (que contienen las fibras integrales y vegetales) que se dificulta por el consumo excesivo de leche, carne, huevos y harinas refinadas. En este sentido podemos entender que de la producción de frutas a nivel mundial entre 1961-1990 cuyo volumen registró 269,402 mtm en promedio las uvas representasen 59,873 mtm, las naranjas 52,079 mtm y las manzanas 40,518.

¹⁴ En el cuerpo, la relación entre las cantidades de sodio y potasio determinan en gran medida su salud. Una alteración de este equilibrio provoca afecciones en el sistema nervioso o en el sistema circulatorio (generando males cardíacos), por ejemplo. La carne es un alimento muy rico en sodio, por lo cual requiere alimentos ricos en potasio como el jitomate o las espinacas. No es casual que la figura tradicional de la comida norteamericana, sociedad impulsora del consumo masivo de carne, sea la hamburguesa (sodio), papas fritas (almidón y sodio), salsa de tomate (potasio), coca-cola (agua y azúcar), por ello en lo que corresponde a la producción de hortalizas se puede observar la preponderancia del cultivo de jitomate.

Un reporte de la FAO señala que durante 1999 se obtuvo una producción mundial de carnes superior a los 208 millones de toneladas, para el 2005 fue de 264,3 millones de toneladas (ver cuadro 2), y para el 2007 fue de 284,3 millones de toneladas (ver cuadro 3).

La producción mundial de carnes se sustenta en tres ramas de la ganadería: res, cerdo y pollo (ver cuadro 4), siendo la porcicultura la mayor productora. Desde 1990 la porcicultura representó alrededor del 39% de la producción de carne, presentando una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) del 2.6%. La producción de las demás ramas presentan un comportamiento similar en la TMCA.

La carne de bovino se encuentra en segundo lugar en importancia. En 1999 aportó alrededor del 25%. Su TMCA es la más baja de todas las carnes con un 0.4% mostrando una tendencia a disminuir su participación en la oferta mundial; La carne de pollo se encuentra en tercer lugar, con una participación del 24% aproximadamente en 1999. La TMCA de esta rama de la producción es la más alta registrada con un 4.7%. Muestra una tendencia a la alza en la oferta mundial de carnes; la producción de carnes de bovino participó con un 3% aproximadamente en la producción de carnes. Su TMCA fue de sólo el 0.7%: La carne de caprino representa menos del 2% de la oferta mundial. Es la más dinámica dentro del grupo de cárnicos con una TMCA del 4%; en cuanto a otro tipo de carnes, éstas representaron el 7% aproximadamente de la producción de carnes y presentan una gran dinámica en cuanto a los volúmenes de producción con una TMCA de 4% aproximadamente. Dentro de este grupo de carnes se encuentran las de conejo, pavo, pato, ganso, avestruz y búfalo, entre otras.

En cuanto a los países productores, China es el mayor productor de carnes, con un total de 55 millones de toneladas, su participación es del 26% de la producción mundial. Su producción está compuesta en primer lugar por la carne de cerdo, representando el 72% de su producción. La carne de pollo representa el 15% y la de res el 8%; Estados Unidos es el segundo productor mundial con una producción de 34.5 millones de toneladas, representando más del 16% del total mundial. Su producción está compuesta por carne de pollo 39%, bovino 35% y porcino 25%; Brasil es el tercer productor mundial con 12.6 millones de toneladas. Su producción está compuesta por carne de bovino 48%, pollo 37% y porcino 14%; El 75% de la producción mundial de carne se ubica en 18 de los 209 países mostrando una clara concentración de la producción de carne (ver gráfica 1).

El consumo de la carne de pollo mostró un aumento hasta el 2000 (ver cuadro 5) paralelamente, la carne de res disminuyó significativamente. El consumo de la carne de cerdo por su parte permaneció constante hasta el mismo año. En el período 2003-2005 la carne de cerdo fue la única que mostró un incremento debido a diversos factores entre los que destacan la gripe aviar y la enfermedad de “las vacas locas”.

La FAO estimó que la producción mundial de carne en 2004 fue de 258 millones de toneladas, un 2 por ciento más que el año anterior¹⁵ (ver cuadro 6). El aumento de la producción de la carne de cerdo representó la mayor parte del aumento de ese año, dado que el sector se ha visto favorecido por las limitaciones registradas en la producción avícola y vacuna. A escala regional, el crecimiento más fuerte en la producción de carne se registró ese año en América del Sur, donde la producción aumentó un 5 por ciento hasta alcanzar los 31 millones de toneladas. En Asia, que normalmente representa alrededor del 40 por ciento de la producción mundial de carne, el crecimiento en 2004 fue en 2,4 por ciento, sólo la mitad del año anterior.

¹⁵ www.fao.com

El aumento de los precios de todos los tipos de carne durante el año limitó el consumo mundial de carne, estimándose que el consumo por habitante aumentó sólo marginalmente de 40,3 a 40,6 kg. Se estima que este año el aumento anual es igual en los países desarrollados y en los países en desarrollo, pero el consumo anual por habitante en los países en desarrollo, estimado en 29,7 kg, sigue siendo sólo una tercera parte del de las regiones desarrolladas.

Hacia finales de 2004, los mercados de todo el mundo comenzaron a funcionar nuevamente en forma gradual a medida que los países sometidos anteriormente a restricciones comerciales iban recuperando su condición de zonas libres de enfermedades o pasaban a exportar otros tipos de carne, tales como productos cocinados, que mitigan las preocupaciones acerca de la inocuidad de los alimentos. Sin embargo, el amplio alcance de los cierres de mercado y de las preocupaciones de los consumidores acerca de la inocuidad de los alimentos, que se mantuvieron durante la mayor parte del año, ha determinado una merma del comercio mundial de carne en 2004 estimada en un 2 por ciento, situándose en 19,1 millones de toneladas, lo que representó la primera disminución desde mediados de los años ochenta. Al mismo tiempo, la participación de los exportadores en el comercio ha variado notablemente. La parte de las exportaciones correspondiente a los países desarrollados descendió en un 3 por ciento a 58 por ciento, mientras que la de América del Sur, el mayor exportador entre los países en desarrollo, pasó de 23 a 28 por ciento.

Para 2007, la producción mundial de carne aumentó de 275 millones de toneladas en 2006 a casi 285 millones de toneladas, lo que representó un incremento de más del 3 por ciento con respecto al nivel anterior¹⁶ (ver cuadro 7). Casi un 70 por ciento de este aumento debería producirse en Asia y América del Sur, que representan respectivamente el 42 y el 12 por ciento de la producción mundial. En Asia, el incremento se vio favorecido por el consumo y un crecimiento económico sólido; mientras que en América del Sur, región orientada a las exportaciones, es probable que la eliminación de las barreras comerciales favorezca el aumento de los sacrificios y de la producción. El aumento de la producción de carne en los países en desarrollo, estimado en un 4 por ciento, fue el doble del previsto para las regiones desarrolladas, lo que lleva su contribución a la producción mundial a 60 por ciento, 10 puntos porcentuales más que hace un decenio.

Aunque en los países desarrollados se previeron incrementos relativamente grandes en la producción, es probable que en su mayor parte tengan lugar en los Estados Unidos y en Oceanía, región afectada por la sequía. La producción europea debería aumentar sólo marginalmente, donde el alza de los precios de la carne induce a un ligero aumento de los sacrificios de vacunos y cerdos. También podría registrarse una recuperación moderada en la producción de la carne de ave, afectada por los brotes de gripe aviar en 2006.

Sin embargo, para la industria de la carne, una de las incógnitas se refiere a los efectos que el aumento de los costos de los piensos puede tener en muchos países, en los que el creciente interés por la producción de biocombustibles, combinado con los déficit de producción relacionados con el calor, hacen subir los precios de los cereales. A principios de noviembre de 2006, el precio del maíz subió a niveles sin precedentes en diez años en los Estados Unidos, el mayor productor y exportador de piensos, lo que ejerce una presión sobre la rentabilidad del ganado y hace pensar en la posibilidad de un aumento de los precios de la carne en 2008.

¹⁶ www.fao.com

La carne al ser un producto perecedero y los elevados costos de su mantenimiento en almacenes (refrigeración y congelación), obligan a que prácticamente toda la carne producida en un año se consuma en el mismo periodo y que los almacenes o reservas sean muy pequeñas.

1.5 La carne de cerdo como satisfactor de la demanda de consumo de proteínas rápidas

La carne de cerdo es el principal insumo para la elaboración de jamones y embutidos que se han vuelto fundamentales en la dieta “moderna”. La carne de cerdo cumple la función de satisfacer la demanda de consumo de proteínas, no sólo básicas sino de rápida ingestión, respondiendo a las necesidades del capital¹⁷.

Este hecho ha tenido como resultado un crecimiento de la industria de carnes frías y embutidos respondiendo a las necesidades de conservar las carnes. Es así como aparece una de las industrias agroalimentarias¹⁸ más importantes en el mundo. Esta industria ha experimentado en E.U., Europa e incluso en México un desarrollo elevado en los últimos años, ampliando sus líneas de producción tradicionales sustentadas en el aprovechamiento de la carne de porcino. La producción de la industria de carnes mostró un crecimiento constante en la década de los 90 con una TMCA de 6.6% pasando de 295,000 toneladas en 1990 a 492,000 toneladas en el 2000

1.6 Panorama mundial de la carne de cerdo

a) Producción mundial de carne de cerdo

La producción mundial de carne de cerdo mostró una TMCA de 2.42% en la década de los noventa, superior a la registrada por el total de carnes que fue de 2.2%. Sólo fue superada por la producción de carne de pollo que registró una TMCA de 4.9% y la carne de pavo con una TMCA de 3.7%¹⁹

Según las estimaciones de la FAO²⁰, la producción mundial de la carne de cerdo aumentó en 2004 en un 2,4 por ciento, a poco más de 100 millones de toneladas (ver cuadro 6), sostenida por el alza de sus precios y el retroceso de los precios de los piensos en la última parte del año. Las preocupaciones por la inocuidad de los alimentos en el caso de la carne de ave y de la carne vacuna alentaron un crecimiento del 4 por ciento de la producción en los países en desarrollo, particularmente en Asia, donde los precios subieron por la escasez de otros tipos de carne. Estos aumentos compensaron con creces la mengua de la producción en algunos países desarrollados. La escasez de cerdos en Europa, combinado con los altos costos de los piensos y la escasa

¹⁷ Las exigencias nutritivas actuales se rigen a favor de permitir una más intensa extracción de plusvalor sobre la fuerza de trabajo, ya sea elevando la ingestión de proteínas, carbohidratos ó grasas provocando escasez y degradación de alimentos, así como muertos por hambre en las distintas regiones del planeta, según lo requiera el ciclo de la acumulación de capital.

¹⁸ Agro-Industria refiere a la aplicación de métodos productivos altamente tecnificados en la siembra, cultivo, cosecha e inclusive crianza de animales.

¹⁹ Fuente: L. Roppa, adaptado de FAOstat, 2000

²⁰ www.fao.com

rentabilidad a comienzos del año, determinaron una disminución general de la producción de la región en 2004.

Los bajos precios de los cereales de los últimos años contribuyeron a que en el sector porcino de muchos países, los productores obtuvieran ingresos positivos. En 2007, el sector registró una tasa de expansión del 4 por ciento, semejante a la experimentada en 2006, lo que llevó a la producción mundial a 112 millones de toneladas (ver cuadro 7). En China, como la producción porcina se va concentrando cada vez más en las zonas productoras de cereales forrajeros, la expansión continuó siendo de un 5 por ciento. Si a ello se suman las perspectivas favorables para el Brasil, México y Viet Nam, la parte correspondiente a los países en desarrollo en la producción mundial de carne de cerdo pasó de 63 por ciento en 2006 a 64 por ciento en 2007. En los países desarrollados el aumento medio de la producción se situó en torno al 1 por ciento, ya que aumentó sólo en los Estados Unidos favorecido por los ingresos constantes. El crecimiento de la industria canadiense, que exporta más del 50 por ciento de su producción, se vio limitado por un fortalecimiento de la moneda del país. Es probable que el sólido incremento de los suministros mundiales de carne de cerdo modere la tendencia al alza de los precios en 2007, mientras que las previsiones de un aumento de los precios de los piensos ejerció una presión sobre los márgenes y la rentabilidad de la industria²¹.

La carne de cerdo y de pollo muestran una tendencia a incrementar su consumo mundial, esto debido a dos razones principales:

1. Un incremento significativo en la demanda de carne de cerdo en Asia, principal área consumidora. El desarrollo de los mercados de las carnes blancas, principalmente la carne de pollo, debido a su menor contenido graso.
2. Por las condiciones de su explotación, los ciclos de producción de cerdos y pollo son más cortos que el ciclo de la producción de la carne de res. Se estima que el periodo de producción de un animal es de cuatro meses, en la porcicultura es aproximadamente de 12 meses, y en los bovinos puede ser mayor a tres años.

China es el principal productor de carne de cerdo con el 39% de las carnes producidas, con 90.9 millones de toneladas en el 2000²² (ver gráfica 2), esto a pesar de ser un país tecnológicamente atrasado en este rubro, ya que el 80% de su producción es de traspatio y está dirigida para autoabastecimiento. Eso lo podemos explicar por su alta densidad de población. Su contribución a la producción total mundial en 1999 fue del 45% (ver gráfica 3). Para 2007 China se consolidó como el principal país productor de carne de cerdo, aportando el 49% de la producción total mundial (ver gráfica 4).

Los principales países productores de carne de cerdo después de China son la Unión Europea, Estados Unidos y Brasil, entre estos países producen poco más del 36% del total mundial. México ocupa la décimo octava posición aportando el 1% del volumen producido mundialmente, se constituye como el segundo productor latinoamericano después de Brasil.

²¹ www.fao.com

²² Fuente: L. Roppa, adaptado de FAOstat, 200

b) Consumo mundial de la carne de cerdo

La carne de cerdo es la más consumida a nivel mundial (ver cuadro 8). Debido a que este producto es altamente perecedero, los inventarios mundiales de carne se mantienen en niveles bajos, representando alrededor del 1.8% tanto de la oferta mundial como del consumo promedio anual.

Asia y Europa son los mayores productores y consumidores de carne de cerdo en el mundo (ver cuadro 9 y 10); el consumo mundial de carne de porcino en el periodo 1990-1997 fue en promedio de 72 millones de toneladas anuales. China presentó un promedio anual de su consumo de 31.9 millones de toneladas; Estados Unidos es el segundo consumidor con un volumen de 7.7 millones de toneladas; otros países que destacan son Alemania, Rusia, Francia, Italia, España y Japón (ver gráfica 5).

El consumo mundial total de carne de cerdo presentó un crecimiento de 21,5% entre los años 1996 y 2001. El mayor incremento se observa en Asia con un 34,5% para dicho período, destacando China, con un 37,8%, mientras que en América se registra un aumento de un 15,6%, siendo los países más destacados México, con un 33,6% y Brasil, con un 22,9%²³.

Al igual que en la producción, el consumo se muestra altamente concentrado en pocas naciones, ya que China, la Unión Europea, Rusia y Japón consumieron más del 80% de la oferta mundial en 2007(ver gráfica 6).

En los últimos años se observa una sustitución de carnes rojas por blancas, principalmente en países desarrollados, prefiriendo el consumo de carne de pollo, debido a que los consumidores ven a la carne de cerdo como un producto poco saludable, alto en calorías, colesterol y grasa. Ante este hecho, los porcicultores se han preocupado por producir carne de cerdo magra, con menores contenidos de grasa, resultado de aplicaciones genéticas y mejores técnicas de alimentación, lo que está permitiendo contrarrestar la tendencia antes mencionada (ver cuadro 11), en el gradual aumento en el consumo de carne de pollo²⁴ y la disminución en el consumo de carne de res.

c) Comercialización internacional de la carne de cerdo

El monto promedio de los flujos comerciales mundiales de carne de porcino en el periodo 1990-1997 fue de 5.1 millones de toneladas (exportaciones), esta cantidad representó el 7% de la producción promedio de dicho periodo. Se presentó un crecimiento pronunciado hasta el año de 1996. Para el año de 1997 los problemas de índole sanitaria que se presentaron en Taiwán con el brote de la fiebre aftosa en porcinos, provocó la suspensión de las importaciones que realizaba Japón con Taiwán, éstas eran en promedio de 400,000 toneladas al año. De igual forma, los brotes de fiebre porcina clásica en Holanda y otras naciones europeas afectaron al mercado

²³

http://www.gemines.cl/p4_gemines/antialone.html?page=http://www.gemines.cl/p4_gemines/site/artic/20030905/pags/20030905154703.html

²⁴ El pollo ha adquirido un nuevo valor de uso en la globalización, debido a las características de su producción: períodos cortos e intensivos

intracomunitario de animales para abasto y carnes. Estos problemas condujeron, de forma inmediata, a aumentos en los precios en el mercado mundial de carne de cerdo.

Para México, los problemas antes mencionados, representaron la posibilidad de ampliar las exportaciones hacia Japón, esto debido a que en México existen zonas libres de fiebre porcina clásica y el mecanismo de certificación de granjas libres de esta enfermedad y de Aujeszky, además de la existencia de una importante capacidad de sacrificio y procesamiento bajo el sistema Tipo de Inspección Federal²⁵.

Este cambio en el mercado mundial se vio afectado negativamente por los problemas bursátiles surgidos en países del Sudeste Asiático en el último bimestre de 1997, que como consecuencia, se devaluaron las monedas de esas naciones y disminuyeron los niveles de demanda, reduciéndose los flujos de carnes en el mercado mundial, principalmente los destinados a Japón.

Para 2007 el comercio de la carne de cerdo aumentó en un 4 por ciento llegando a 5 millones de toneladas, sostenido por una fuerte demanda en Asia y de Rusia, y a pesar de una disminución de las importaciones del Japón, el mercado más importante, debida a la abundancia de las existencias y a la competencia de las importaciones de carne de vacuno. La diversificación de las exportaciones brasileñas destinadas a algunos de los mercados productores no tradicionales de Asia favorecerá una recuperación en sus envíos, mientras que los tipos de cambio favorables harían aumentar las exportaciones de los Estados Unidos en un 4 por ciento. En cambio, es probable que las exportaciones de Canadá y de la Unión Europea se vean limitadas por los precios menos competitivos derivados de sus monedas fuertes²⁶.

d) Importaciones de carne de cerdo

Alemania fue el mayor importador de carne de cerdo, con un monto promedio de 893,900 toneladas (ton.) en el periodo 1990-2000, esta cantidad representa el 18.8% del total mundial. Japón se colocó en segundo lugar, con una participación de 14.8% y un monto promedio de 701,250 ton. En tercer lugar se encontró Italia, con un promedio de 619,000 toneladas y con una participación de 13%. Con menor importancia se ubican Inglaterra con un 10%, Francia con un 9%, Estados Unidos y Rusia con un 7% cada uno. (ver gráfica 7 y cuadro 11). En conjunto, los países antes mencionados concentraron el 79% del total de las importaciones mundiales de carne de cerdo. La carne de cerdo representa un importante volumen de intercambio comercial intracomunitario entre los países miembros de la Unión Europea, por esto nos podemos explicar

²⁵ Los rastros tipo TIF son aquellos que permiten una industrialización de los productos derivados de la carne. Este tipo de rastro opera fundamentalmente para que sus productos se destinen a la comercialización de grandes centros urbanos y a la exportación, razón por la cual la inspección sanitaria se realiza sobre las carnes y en los procesos de industrialización. Las funciones y actividades que se realizan en el rastro TIF son la matanza, que comprende el degüello y evisceración de animales, corte de cuernos, limpia de pieles y lavado de vísceras, manejo de canales, que consiste en el corte de carnes, empacadora de carnes, en la que se realizan embutidos como jamón, salchicha, salame, así como también chorizos y patés, sutura clínica, donde se producen hilos para cerrar heridas y la industrialización de esquilmos, que consiste en el aprovechamiento de los desechos cárnicos para la producción de harinas y comprimidos destinados al alimento de animales.

²⁶ www.fao.com

la existencia de una fuerte participación de estas naciones tanto al nivel de importaciones como de exportaciones.

En 1997 observamos una disminución de las importaciones de Japón con un -22%, igualmente podemos observar reducciones importantes en las compras efectuadas por Alemania, Italia e Inglaterra, que en promedio fue de -8%. En 1998 hubo una recuperación económica de los países del Sudeste Asiático, además del control de la enfermedad antes mencionada presentada en la Unión Europea, esto derivó a que las importaciones aumentaran en un 6.2% con respecto al año de 1997, ubicándose alrededor de 5.3 millones de toneladas.

Para 2004 Asia presentó una fuerte demanda, donde las importaciones para el año se estimaron en 4,5 millones de toneladas, un 5 por ciento más que el año anterior. En Japón y la República de Corea, donde las importaciones de carne de vacuno suelen cubrir el 15 por ciento del consumo total de carne, las prohibiciones de la carne vacuna norteamericana relacionadas con la enfermedad de “las vacas locas” redundaron en fuertes aumentos de las importaciones de carne de cerdo, de 10 y 32 por ciento respectivamente, pese a una reactivación de la salvaguarda japonesa aplicada a la carne de cerdo en agosto de 2004

e) Exportaciones de carne de cerdo

Dinamarca es el principal abastecedor de carne de cerdo en el mercado mundial, muestra una orientación neta al proceso de exportación. Destina aproximadamente tres cuartas partes de su producción al mercado exterior. El promedio de sus exportaciones en el periodo 1990-1996 fueron de 5.1 millones de toneladas, que representan el 22%. Holanda fue el segundo exportador mundial, con una participación del 20%. Otros países que destacan son: Bélgica/Luxemburgo con una participación del 10%; Francia con un 8%; Taiwán y Canadá con un 6% y Estados Unidos con un 5%. La suma de estos países representa el 77% de las exportaciones promedio anual del periodo 1990-1996 (ver gráfica 8 y cuadro 12).

En 1997 las exportaciones acumularon 5.5 millones de toneladas, esto significó una disminución del 7.5% con respecto a 1996, debido a la disminución de la concurrencia al exterior de carnes producidas por los siguientes países: Holanda con un -31%; Taiwán con un -82%, además de otras naciones, principalmente de la Unión Europea. Esta disminución pronunciada del abasto de carne por parte de estos países dio como resultado el crecimiento en las ventas de otras naciones, principalmente: Dinamarca con un 9%; Estados Unidos con un 12%; Bélgica/Luxemburgo con un 9%, Francia con un 8% y Canadá con un 6%. Las exportaciones alcanzaron 5.5 millones de toneladas en 1998, manteniéndose el nivel registrado en 1997.

Las exportaciones de Estados Unidos se vieron sostenidas por un tipo de cambio favorable y se estima que hayan aumentado cerca de un 20 por ciento en 2004. En la Unión Europea, una mayor aplicación de los reintegros a la exportación durante ese año, combinada con una fuerte demanda de los países miembros, determinó un aumento de las exportaciones. Los acuerdos comerciales bilaterales con el Japón también ofrecieron mayores oportunidades de comercialización a los exportadores no habituales, como México y Chile. La fuerte demanda japonesa fue también particularmente favorable a las exportaciones chinas de productos sometidos a tratamiento térmico.

Para 2007 los principales países exportadores de carne de cerdo fueron Estados Unidos con un 26.6% del total de las exportaciones; la Unión Europea con 24.66%; Canadá con 20.19%; Brasil con 13.78% y China con 8.54% (ver gráfica 9).

1.7 Costos de producción de carne de cerdo por país

El costo de producción por kilo de carne de cerdo vivo varía en los diferentes países (ver cuadro 13 y 14). Esto depende de las técnicas aplicadas; por ejemplo, en China, la porcicultura se desarrolla en condiciones de traspatio. En Brasil se combina la porcicultura de traspatio y la semitecnificada. En Estados Unidos, Dinamarca o Canadá se desarrolla en condiciones de alta tecnología. Es aquí donde podemos observar la relación existente entre costos de alimentación, que en general pueden superar el 50% de la operación, esto nos muestra por qué el mercado de pasta de soya y cereales para alimentación de ganado adquiere gran importancia, principalmente para el mercado estadounidense.

Anexo estadístico del Capítulo 1

Grupos de productos	Kcal/hab/día	% de la ración total
Cereales, raíces tubérculos	927	28
Azúcar y miel	476	14
Frutas y legumbres	210	6
Leguminosas	33	1
Carne, vísceras y huevos	586	18
Pescado y productos del mar	38	1
Leche y productos lácteos	335	10
Nueces, oleaginosas, aceite vegetal y grasa animal	721	22
Total	3 326	100

Cuadro 1

Modelo Agronutricional Occidental (media 1990-1992)

Fuente: "Pour une étude pluridisciplinaire de la consommation alimentaire", en économies et Sociétés, Développement Agro-Alimentaire, p. 15

Cuadro 2

Estadísticas mundiales sobre la carne

	2003	2004	2005
	(millones de toneladas)		
PRODUCCIÓN	253,1	257,9	264,3
Carne de ave	76,0	77,2	79,9
Carne de cerdo	98,6	100,9	103,6
Carne bovina	61,4	62,2	63,0
Carne ovina y caprina	12,3	12,6	12,9
Otras carnes	4,9	5,0	5,0
EXPORTACIONES 1	19,5	19,1	19,7

Carne de ave	8,2	7,9	8,2
Carne de cerdo	4,3	4,5	4,6
Carne bovina	6,1	5,7	6,0
Carne ovina y caprina	0,7	0,7	0,8
Otras carnes	0,3	0,3	0,3
(kg/per capita)			
CONSUMO PER CAPITA	40,3	40,6	41,6
Carne de ave	12,1	12,1	12,6
Carne de cerdo	15,7	15,9	16,3
Carne bovina	9,8	9,8	9,9
Carne ovina y caprina	1,9	2,0	2,0
Otras carnes	0,8	0,8	0,8

Fuente: FAO

Nota: Los totales se han calculado a partir de datos no redondeados.
1 Incluye la carne (fresca, refrigerada, congelada, preparada y enlatada), equivalente del peso en canal; excluye los animales vivos, las menudencias y el comercio dentro de la UE-15.

Cuadro 3

Panorama de los mercados mundiales de la carne

SALDO MUNDIAL	2005	2006 estim.	2007 pronóst.	Variación de 2006 a 2007
	<i>millones de toneladas</i>			<i>%</i>
Producción	269 , 1	275 , 7	284 , 3	3 , 1
Carne vacuna	64,5	65,7	67,5	2,8
Carne de ave	82,2	83,1	85,5	3,0
Carne de cerdo	104,0	108,0	112,0	3,7
Carne ovina	13,1	13,5	13,8	2,7

Comercio		20	20	22, 0	6, 7
		9	7		
Carne de bovino		6,6	6,6	7,2	9,2
Carne de ave		8,4	8,2	8,7	6,4
Carne de cerdo		4,8	4,8	5,0	4,2
Carne ovina		0,8	0,8	0,9	4,6
INDICADORES DE LA OFERTA Y LA DEMANDA					
Consumo humano per cápita:					
Mundial	<i>kg/año</i>	41	42	43, 0	1, 9
		7	2		
Desarrollados	<i>kg/año</i>	83,0	83,8	85,1	1,6
En desarrollo	<i>kg/año</i>	30,9	31,5	32,3	2,6
Índice de precios de la FAO	1998-2000=100	121	115

Fuente. FAO

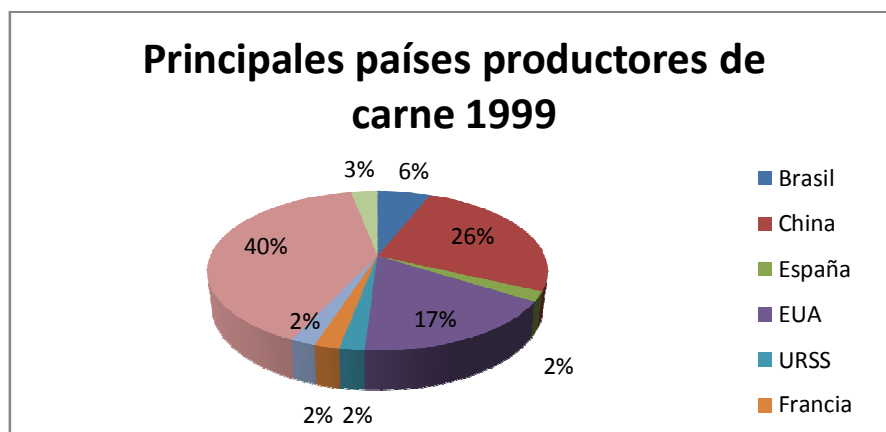
CUADRO 4

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CARNES 1990-2000 (millones de toneladas)

AÑO	RES	CERDO	POLLO
1990	52.805	69.795	35.375
1991	53.463	70.815	36.979
1992	52.358	72.923	38.624
1993	51.705	75.369	40.812
1994	53.140	77.800	43.200
1995	54.000	78.600	46.400
1996	55.500	78.500	47.600
1997	55.200	82.200	50.100
1998	55.300	87.500	52.500
1999	55.860	89.300	55.300
2000	56.980	90.700	56.600

Fuente: Food & Agribusiness Research

Gráfica 1



FUENTE: Food & Agrobusiness Research

CUADRO 5**CONSUMO MUNDIAL PER CÁPITA DE CARNE (1990-2000) (KILOGRAMOS)**

AÑO	RES	CERDO	POLLO
1990	10.02	13.23	6.69
1991	9.97	13.22	6.89
1992	9.61	13.40	7.09
1993	9.38	13.64	7.37
1994	9.30	13.87	7.71
1995	9.29	13.84	8.06
1996	9.19	13.62	8.23
1997	9.18	13.85	8.61
1998	9.06	14.20	8.64
1999	9.05	13.80	9.16
2000	8.98	14.10	9.43

Fuente: Food & Agribusiness Research. Porcicultura.com

Cuadro 6**Estadísticas mundiales sobre la carne**

	2003	2004	2005
	(millones de toneladas)		
PRODUCCIÓN	253,1	257,9	264,3
Carne de ave	76,0	77,2	79,9
Carne de cerdo	98,6	100,9	103,6
Carne bovina	61,4	62,2	63,0
Carne ovina y caprina	12,3	12,6	12,9
Otras carnes	4,9	5,0	5,0
EXPORTACIONES ¹	19,5	19,1	19,7
Carne de ave	8,2	7,9	8,2
Carne de cerdo	4,3	4,5	4,6
Carne bovina	6,1	5,7	6,0
Carne ovina y caprina	0,7	0,7	0,8

Otras carnes	0,3	0,3	0,3
	(kg/per capita)		
CONSUMO PER CAPITA	40,3	40,6	41,6
Carne de ave	12,1	12,1	12,6
Carne de cerdo	15,7	15,9	16,3
Carne bovina	9,8	9,8	9,9
Carne ovina y caprina	1,9	2,0	2,0
Otras carnes	0,8	0,8	0,8

Fuente: FAO

Nota: Los totales se han calculado a partir de datos no redondeados. 1 Incluye la carne (fresca, refrigerada, congelada, preparada y enlatada), equivalente del peso en canal; excluye los animales vivos, las menudencias y el comercio dentro de la UE-15.

Cuadro 7

Panorama de los mercados mundiales de la carne

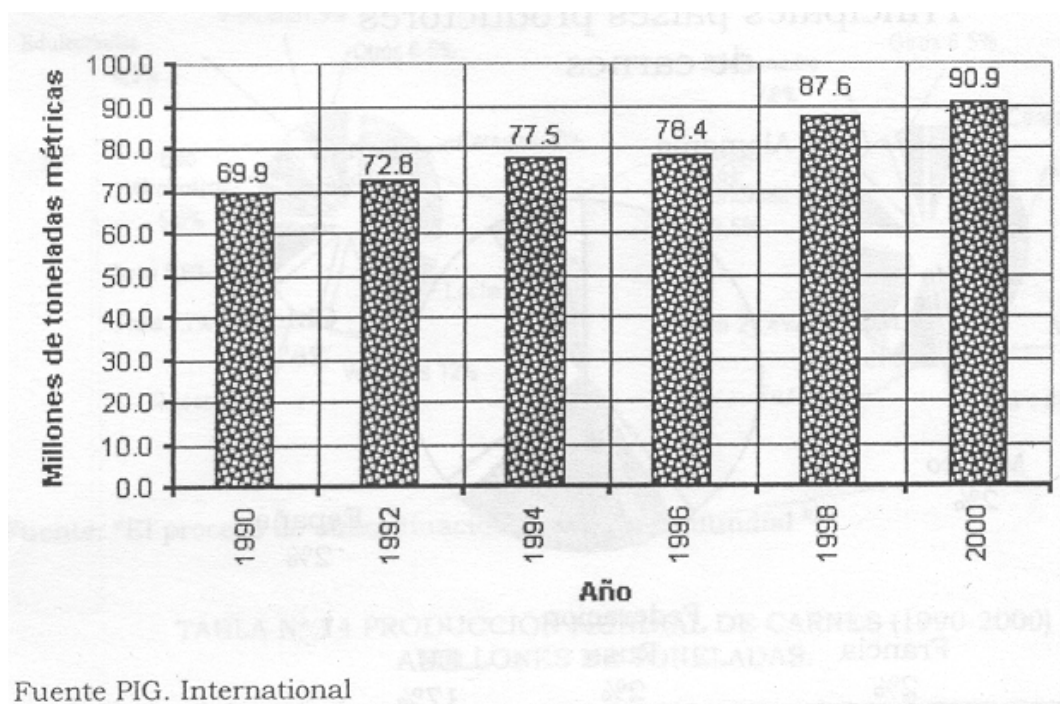
SALDO MUNDIAL	2005	2006 estim.	2007 pronóst.	Variación de 2006 a 2007
	<i>millones de toneladas</i>			<i>%</i>
Producción	269 , 1	275 , 7	284 , 3	3 , 1
Carne vacuna	64,5	65,7	67,5	2,8
Carne de ave	82,2	83,1	85,5	3,0
Carne de cerdo	104,0	108,0	112,0	3,7
Carne ovina	13,1	13,5	13,8	2,7
Comercio	20 , 9	20 , 7	22 , 0	6 , 7
Carne de bovino	6,6	6,6	7,2	9,2
Carne de ave	8,4	8,2	8,7	6,4
Carne de cerdo	4,8	4,8	5,0	4,2
Carne ovina	0,8	0,8	0,9	4,6

INDICADORES DE LA OFERTA Y LA DEMANDA					
Consumo humano per cápita:					
Mundial	<i>kg/año</i>	41,7	42,2	43,0	1,9
Desarrollados	<i>kg/año</i>	83,0	83,8	85,1	1,6
En desarrollo	<i>kg/año</i>	30,9	31,5	32,3	2,6
Índice de precios de la FAO	<i>1998-2000=100</i>	121	115

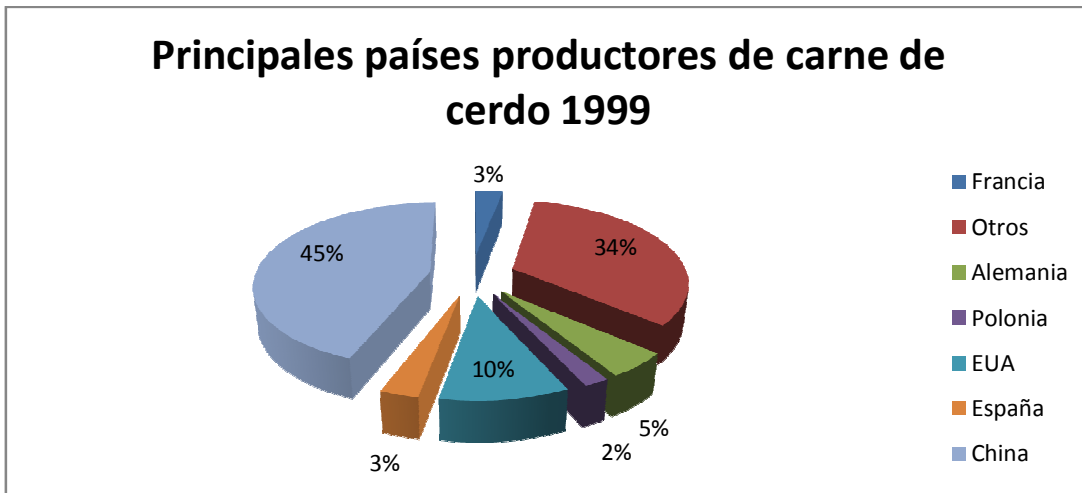
Fuente. FAO

Gráfica 2

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CARNE DE CERDO (1990-2000) (millones de toneladas métricas)

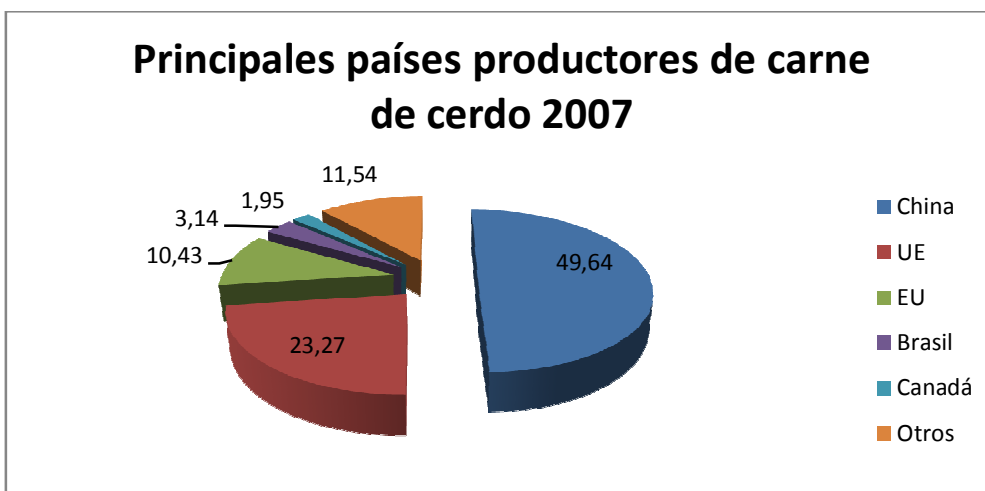


Gráfica 3



Fuente: Economic Research Service, USDA.

Gráfica 4



Elaboración propia con base en datos USDA

Cuadro 8

PRODUCCIÓN Y CONSUMO MUNDIAL DE CARNES 1999

Carne	Producción (miles de ton)	Consumo (kg, por persona)
Cerdo	88,4	14,73
Pollo	63,7	10,62
Bovino	58,7	9,78
Otros	16,2	2,7
TOTAL	227	37,83

Fuente: L. Roppa, adaptado de FAOstat, 2000

Cuadro 9**PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CARNE DE CERDO POR REGIÓN 1990-2000
(millones de toneladas)**

AÑO	ASIA	EUROPA	NORTE AMERICA	SUDAMERICA	RESTO
1990	29.50	21.60	6.10	1.90	10.70
1991	31.20	21.10	9.40	2.00	7.10
1992	33.85	25.83	10.07	2.14	1.12
1993	36.34	25.62	10.02	2.21	1.16
1994	39.23	24.74	10.39	2.27	1.20
1995	39.97	24.66	10.57	2.41	1.24
1996	39.77	25.04	10.18	2.57	1.22
1997	44.12	24.36	10.31	2.51	1.24
1998	47.11	25.43	10.21	2.69	1.28
1999	48.38	25.51	11.60	2.82	0.99
2000	49.97	25.15	11.58	2.94	1.06

Fuente: Food & Agribusiness Research

Cuadro 10**CONSUMO MUNDIAL DE CARNE DE CERDO
(tm carne canal)****(1 000**

PAIS	1996	1997	1998	1999	2000(p)	2001(e)
EE.UU	7.618	7.629	8.304	8.596	8.449	8.588
Canadá	897	893	955	996	965	980
Mexico	906	950	989	1.046	1.150	1.210
Brazil	1.554	1.487	1.612	1.750	1.822	1.910
U.E	15.036	14.782	15.603	16.060	16.023	16.153
Hungría	395	415	374	415	364	417
Polonia	1.592	1.329	1.477	1.555	1.530	1.419
Rumanía	395	295	341	335	302	300

Rusia	2.149	2.069	1.884	1.989	1.849	1.859
República de China	31.390	35.826	38.714	40.020	41.630	43.260
Taiwan	897	860	971	948	951	965
Japón	2.119	2.079	2.090	2.150	2.165	2.215
Korea	871	867	940	983	1.057	1.153
Filipinas	866	905	940	993	1.025	1.075
Otros países	2.398	2.448	2.464	2.437	2.382	2.426
TOTAL	69.083	72.834	77.658	80.273	81.664	83.930
FUENTE: USDA ELABORACION: P-SICA/MAG(www.sica.gov.ec) p) datos preliminares e) pronóstico						

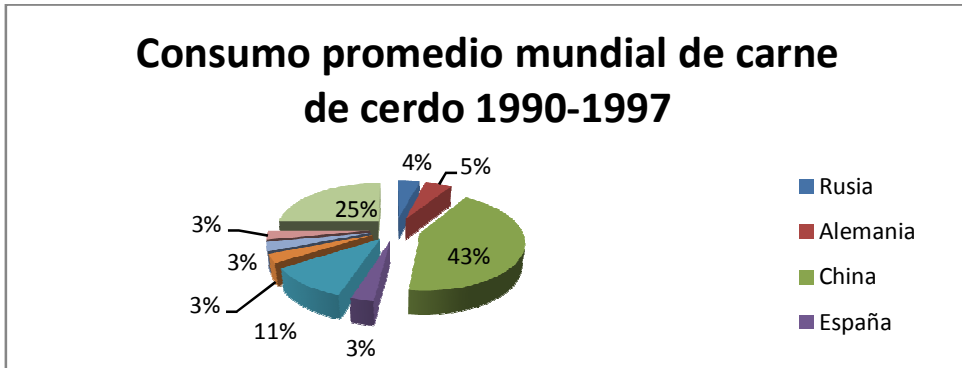
Cuadro 11

PRODUCCIÓN Y CONSUMO MUNDIAL DE CARNES 1999

Carne	Producción (miles de ton)	Consumo (kg, por persona)
Cerdo	88,4	14,73
Pollo	63,7	10,62
Bovino	58,7	9,78
Otros	16,2	2,7
TOTAL	227	37,83

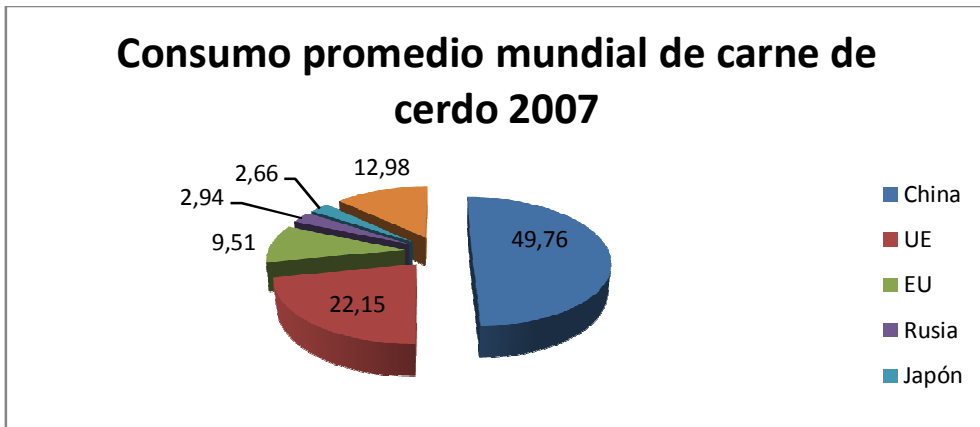
Fuente: L. Roppa, adaptado de FAOstat, 2000

Gráfica 5



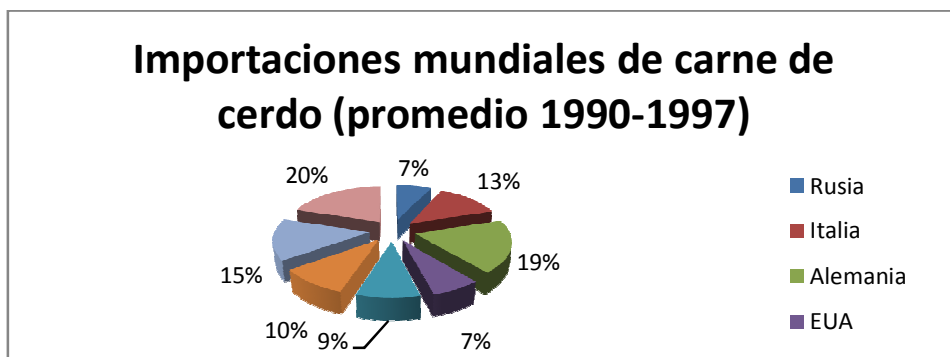
Fuente: con base en información del Economic Research Service, USDA.

Gráfica 6



Elaboración propia con base en datos USDA

Gráfica 7



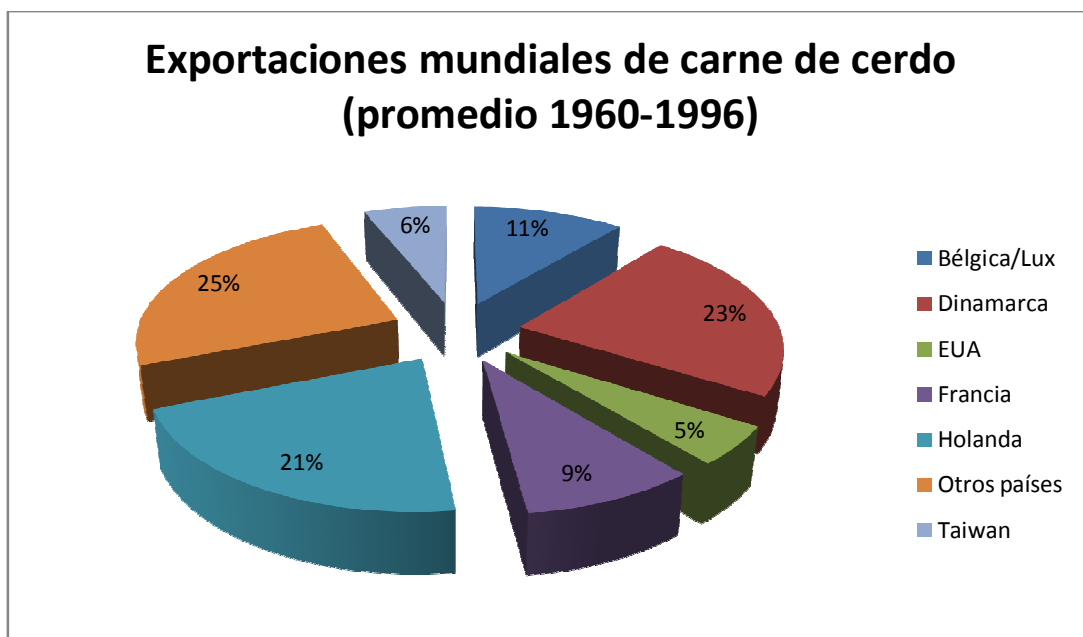
Cuadro 11

IMPORTACIONES MUNDIALES DE CARNE DE CERDO

PAIS	1996	1997	1998	1999	2000(p)	2001(e)
EE.UU	280	287	319	375	439	454
Canadá	39	59	63	64	68	70
Mexico	24	32	60	85	150	185
Brazil	1	6	1	1	1	2
U.E	47	61	39	52	59	63
Polonia	39	36	59	43	36	35
Rumania	0	0	29	20	15	15
Rusia	450	500	375	500	350	350
Hong Kong	145	188	252	260	310	344
Japón	933	731	721	857	931	955
Korea	49	77	66	155	174	100

Singapur	24	26	12	18	23	25
Otros países	73	71	128	251	294	342
TOTAL	2.104	2.074	2.124	2.681	2.850	2.940
FUENTE: USDA ELABORACION: P-SICA/MAG(www.sica.gov.ec) p) datos preliminares e) pronóstico						

Gráfica 8



Cuadro 12

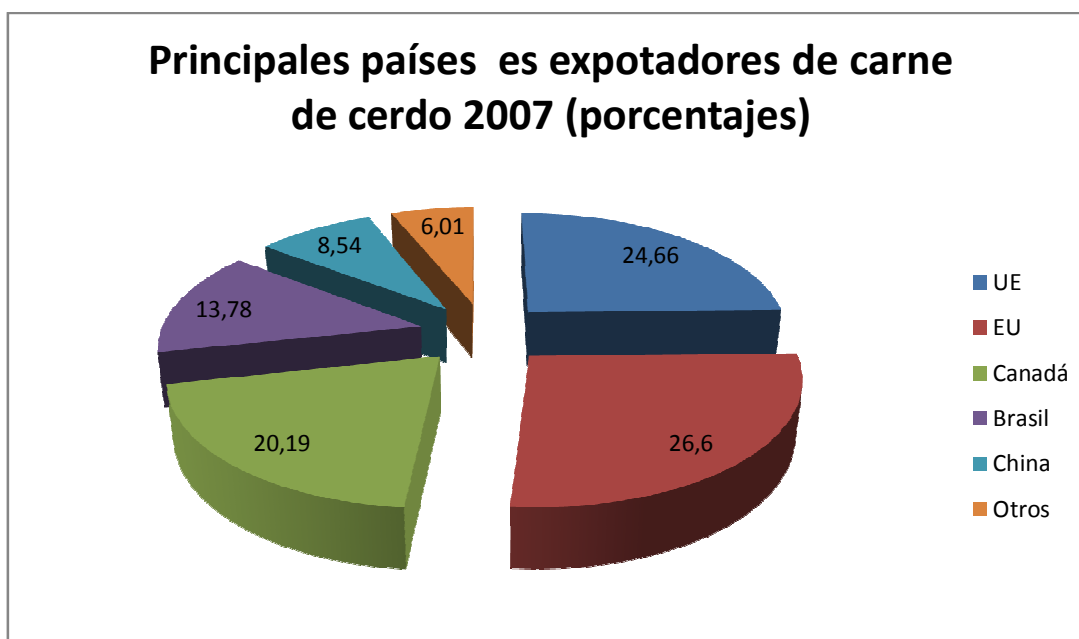
EXPORTACIONES MUNDIALES DE CARNE DE CERDO

(1 000 tm carne canal)

PAIS	1996	1997	1998	1999	2000(p)	2001(e)
EE.UU	440	474	558	580	592	612
Canadá	372	416	432	631	755	805
Brazil	56	64	74	86	128	150
U.E	699	972	1.002	1.388	1.291	1.078
Hungría	103	48	25	46	45	30
Polonia	160	284	222	215	165	130
Rumania	35	55	6	5	3	5
República de China	192	162	164	119	110	110
Taiwan	388	70	3	0	0	0
Otros países	112	178	222	254	188	191
TOTAL	2.557	2.723	2.708	3.324	3.277	3.111

FUENTE: USDA
ELABORACION: P-SICA/MAG(www.sica.gov.ec)
p) datos preliminares
e) pronóstico

Gráfica 9



Elaboración propia con base en datos USDA

Cuadro 13

COSTOS DE PRODUCCIÓN POR PAÍS (US/kg vivo)

País	US \$ / Kg. Vivo
Taiwán	1,54
China	1,32
Polonia	1,21
Dinamarca	1,19
Colombia	1,1
Australia	1,04
Perú	0,97
México	0,95
Venezuela	0,85
Canadá	0,79
Estados Unidos	0,77
Argentina	0,73
Chile	0,70
Brasil	0,62

Fuente: USDA United State, Department of Agriculture.

Cuadro 14**COSTOS DESGLOSADOS DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO POR PAÍS**

País	Alimento	Edificio	Mano de obra	Intereses	Total
Canadá	39.63	10.99	6.49	4.12	61.23
EUA	51.74	8.95	6.96	4.7	72.35
Argentina	54.71	13.1	3.11	13.1	84.02
Chile	68.67	11.39	2.62	3.81	86.49
Holanda	69.57	27.22	9.71	9.8	116.3
Dinamarca	72.18	23.44	11.07	9.73	116.42

Fuente: USDA United State, Department of Agriculture.

Capítulo 2: La porcicultura en México y el TLC-AN

2.1 La porcicultura en México

2.1.1 Breve historia de la porcicultura en México

La actividad porcícola en México se origina a partir de 1524 cuando los españoles trajeron los primeros cerdos para satisfacer principalmente la demanda de grasa para la elaboración de jabón, manteca, y en menor medida, tocino, éstos productos eran necesarios para la manutención de los nuevos colonos.

En las haciendas del Bajío y parte del centro de la Nueva España se desarrolla incipientemente la porcicultura. Las haciendas tenían la finalidad de crear una zona agrícola y defensiva, respondiendo a intereses socioeconómicos y a la política virreinal que buscaba abastecer a los centros mineros y crear un excedente agrícola que permitiera la comercialización con el centro de la Nueva España. El desarrollo de la porcicultura en esta región es una de las principales razones por las cuales en la actualidad, el Bajío es la zona mayor productora de cerdo en el país.

La producción y el consumo de cerdo no era relevante en el período de la colonia, su consumo y uso era marginal. Sólo era consumido por los españoles y algunos mestizos e indios que usaban la grasa para fabricar jabón, engrasar cuerdas de tiraje y para la elaboración de embutidos¹.

La estructura económica de México no cambió durante el siglo XIX. Fue con la dictadura de Porfirio Díaz que se crean las condiciones para el desarrollo de un mercado interno y se propicia la apertura a los mercados externos. Se tomaron varias medidas políticas y económicas como la construcción de vías ferroviarias² que posibilitaron la distribución de alimentos con mayor velocidad, que anteriormente estaban restringidos por las propias características de caducidad y peso a un consumo local. Aunado a esto, el consumo de cerdo tomó otras características, debido a las nuevas técnicas de blanquear y odorizar grasas y aceites vegetales para consumo humano. La porcicultura tuvo que orientar su finalidad zootécnica hacia la producción de carne y en menor escala a la producción de grasa³.

Además de las nuevas técnicas en la producción de aceites y grasas vegetales, la apertura y desarrollo de vastas extensiones de tierras dedicadas a la agricultura, en los siguientes cultivos principalmente: trigo y oleaginosas (Sonora); sorgo y oleaginosas (Tamaulipas); sorgo, maíz, trigo y hortalizas (Bajío); arroz, legumbres y sorgo (Sinaloa) y alfalfa (La Comarca Lagunera), provocaron necesariamente que las grandes producciones agrícolas de sorgo y oleaginosas fueran canalizadas a la industria pecuaria. Aunque de momento es incipiente pero con el fin de estimularla, se copian los sistemas de producción intensiva de la alta tecnología en Estados Unidos. En la década

¹ Rodríguez, María Guadalupe Jalpa y San Juan de los Otates dos haciendas en el Bajío colonial. El Colegio del Bajío A.C. México 1984.

² Barreda Andrés, Ocampo Nashelly y Flores Gonzalo. "El Proceso de Subordinación Alimentaria Mundial" en Producción Estratégica y Hegemonía Mundial, Barreda Marín Andrés. Edit. Siglo XXI. 1995.

³ Análisis de la porcicultura nacional y sinaloense. Universidad Autónoma de Sinaloa

de los setenta se inicia la porcicultura industrializada en Sonora y el resto del noroeste con sistemas de producción altamente tecnificados.

Los terratenientes productores de ganado empezaron a ver en sus hatos y piaras la posibilidad de crear un área especializada de inversión productiva capitalista con la cual el ganado vacuno, junto con la carne de cerdo, así como la industria lechera se convierten en mercancías propiamente dichas al transformarse su valor de uso⁴.

La acción de fomento se incrementa por subsidios a la producción y por la transformación (avicultura, porcicultura, lecheras e industrias aceiteras). Esto conduce a que la industria pecuaria y las industrias extractivas de aceites vegetales subyuguen al sector agrícola y exijan más de lo que puede dar. Esto condiciona que ante la eventual falta de insumo se comience a importar cereales y pastas oleaginosas subsidiadas, lo que contribuyó al florecimiento de poderosas empresas agroindustriales de capital transnacional.

La porcicultura fue el sector ganadero que mostró el crecimiento más rápido e importante en el periodo 1975-1985 por su aportación a la producción de carnes. El descenso de los precios relativos de la carne de cerdo en este periodo, debido a los avances en el nivel mundial en genética, sanidad, manejo y alimentación, la convirtieron a partir de entonces en el cárnico de mayor consumo en el planeta⁵.

El inventario porcino en México pasó de 10 millones de cabezas en 1972 a 19.3 millones en 1983. La producción de carne de cerdo se incrementó a una tasa media anual de 9%, pasando de 573 000 toneladas en 1972 a 1.4 millones de toneladas en 1983. En ese lapso el consumo per cápita se elevó de 11 kg/año a 19.6 kg/año⁶. Esto se debió a un mercado interno en expansión (en la década de los años sesenta y principios de los setenta), un rápido proceso de urbanización que provocó cambios sustanciales en los hábitos de consumo, una economía de subsidio (incluyendo el sorgo, que es el principal componente de la dieta de los cerdos en México) y un mercado protegido con elevados aranceles y permisos de importación⁷.

Este auge se vio mermado por completo a raíz de la crisis de los ochenta y los programas de ajuste puestos en marcha. El mercado interno se estancó, se eliminó la mayor parte de los subsidios y se dio inicio a un proceso de apertura comercial que empieza con la adhesión de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros (GAAT) en 1986 y culmina en la primera mitad de la década de los años noventa, con la firma de varios acuerdos comerciales con diferentes países, destacando el Tratado de Libre comercio de América del Norte (TLC-AN). El inventario porcino se reduce a partir de 1984 hasta 1995, la producción de carne disminuye 50% de 1984 a 1989 y el consumo per cápita se contrae a la mitad, de 20 kg/año en 1983 a 9.1 kg/año en 1989. La producción muestra un repunte modesto a partir de 1991.

Para el 2003, la porcicultura ocupó el tercer lugar en importancia por su aportación a la producción total de cárnicos. En ese mismo año, el inventario porcino fue de 18

⁴ Mechthild Rutsch. "La ganadería capitalista en México. Editorial Línea. México 1984.

⁵ Pérez Espejo Rosario. "Granjas porcinas y medio ambiente" Plaza y Valdés, México 2006

⁶ Pérez Espejo Rosario. "La porcicultura de México en cifras", Desarrollo Porcícola, agosto, Consejo Mexicano de Porcicultura.

⁷ Pérez Espejo Rosario. "Granjas porcinas y medio ambiente" Op. Cit.

millones de cabezas, la producción de carne de cerdo fue de 1.1 millones de toneladas y el consumo per cápita de alrededor de 11 kilogramos al año⁸.

“La porcicultura participa insignificamente en el Producto Interno Bruto, alrededor de 0.3%. Sin embargo, su relevancia reside en: proporcionar un conjunto de productos importantes en la dieta de los estratos de bajos ingresos de la población; impone un uso específico a vastas superficies agrícolas (producción de sorgo y otros insumos para la alimentación); genera una amplia y compleja cadena productiva y de comercialización que incluye la producción de granos forrajeros y oleaginosas, la elaboración de alimentos balanceados, fármacos, biológicos veterinarios y la operación de establecimientos de sacrificio, despiezado y de industrialización de la carne y desde el punto de vista ambiental emplea el agua como resumidero de sus desechos ambientales”⁹.

En la actualidad el sector porcícola mexicano está amenazado de quiebra debido a dos factores:

1. El incremento de los precios internacionales de maíz y sorgo. El incremento de los precios internacionales de maíz y sorgo ha elevado los costos de producción. La Confederación de Porcicultores Mexicanos ha solicitado la adopción de acciones inmediatas de salvaguarda para la porcicultura, ya contabiliza pérdidas por casi 2 mil millones de pesos. El riesgo es tal, que varios productores están a punto de cerrar. El sector porcícola mexicano carece de subsidios y otros apoyos que se otorgan a porcicultores de Estados Unidos y Canadá.
2. Importaciones bajo prácticas desleales. Las importaciones bajo prácticas desleales han dañado gravemente a la porcicultura mexicana. En la última década, los volúmenes de carne de cerdo procedentes del exterior crecieron mil 600 por ciento¹⁰.

2.1.2 Sistemas de producción porcícola

Existen tres sistemas de producción porcina, asociados a rangos tecnológicos, regionalización, tamaño y niveles de producción y eficiencia: tecnificado, semitecnificado y traspatio. Los dos primeros tienen una distribución geográfica más o menos definida, y el último está extendido por todo el país.

a) Porcicultura Tecnificada

Representa el polo más dinámico de la actividad porcina nacional. Se encuentra ubicada principalmente en el noreste del país (Sonora y Sinaloa) y centro (Estado de México, Guanajuato, Michoacán y Jalisco). Tiene un nivel tecnológico de punta, predominando la granja de ciclo completo¹¹. Este sistema produce la mayor cantidad de carne de cerdo consumida en el país. Representa el 50% de la producción nacional y se caracteriza por

⁸ Pérez Espejo. Op. Cit

⁹ Pérez Espejo Rosario. Op. Cit.

¹⁰ Pérez U. Matilde “amenaza de quiebra ronda a los porcicultores mexicanos” La Jornada. Febrero 19 de 2008.

¹¹ Granja de ciclo completo es aquella que produce sus lechones y engorda parte o toda su producción para destace.

contar con instalaciones perfectamente diseñadas, con pie de cría de alta calidad genética y productiva.

Los cerdos se crían en condiciones de explotación más intensiva que el ganado vacuno y las ovejas. Los métodos de producción intensiva, a diferencia de la producción extensiva, incluyen el confinamiento de los cerdos en pequeños corrales, esto permite abaratar los costos de producción. En casos extremos los animales nunca llegan a salir de las naves de cría y engorde de las granjas. En condiciones de confinamiento las enfermedades se combaten por medio de la vacunación, el control de los vectores de enfermedades, los antibióticos y, en algunos casos, con la eliminación de los animales enfermos. Los compuestos capaces de controlar el ciclo de reproducción, la duración del periodo de gestación y la planificación de los partos han hecho posible controlar la cría y reproducción para minimizar la necesidad de mano de obra.

Las empresas dedicadas a lo anterior pertenecen a tres grandes grupos:

1. Producción de ganado reproductor de pura sangre.
2. Producción de cerdos para la alimentación y crianza.
3. Producción de cerdos de carne para su venta y matanza.

Algunos productores realizan las tres actividades y han construido grandes edificios acondicionados donde pueden parir cientos de cerdas. Pueden ser megaproyectos o empresas de menor escala, pero cuentan con una integración para el abasto de insumos y la comercialización del cerdo a través de uniones, asociaciones o empresas constituidas por socios diversos, pasando por todas las fases agroindustriales.

b) Porcicultura Semitecnificada

La porcicultura semitecnificada se encuentra dispersa por todo el país, principalmente en la región centro: Pacífico y el Bajío. En este tipo de porcicultura se presenta una mezcla de tecnología moderna con prácticas tradicionales de manejo de producción de lechones con poblaciones generalmente menores de 40 vientres y la engorda de cerdos. Se produce bajo condiciones sanitarias deficientes, infraestructura inadecuada y baja calidad genética. Se ubica generalmente cerca de los principales centros de consumo. La porcicultura semitecnificada, antes de la apertura comercial, tenía la característica de ser la reguladora del precio del cerdo en los mercados locales. Desarrolla una porcicultura semiconfinada y tradicionalista que puede variar en grado de eficiencia y estar o no asesorada por especialistas. No cuenta con integración vertical ni horizontal, además, no tiene planta de alimentos y los porcicultores hacen compras individuales.

Al ser un estrato que resiente cualquier efecto económico desestabilizador, reduce su población o detiene su producción periódicamente. Una gran parte de estas granjas ha

superamortizado¹² sus inversiones, desarrolla prácticas con diversos grados de eficiencia por lo que su flujo de producción no es constante, provocando problemas de rentabilidad. La porcicultura semitecnificada genera el 30% de la producción nacional y reduce su tamaño en cada crisis.

c) Porcicultura de Traspatio

La porcicultura de traspatio representa el 20% de la producción nacional. Se caracteriza por contar con instalaciones rústicas y animales de baja calidad genética, además de tener un manejo y nutrición inadecuados. No cuentan con asesoría privada ni oficial en forma permanente. Su producción es baja y está muy atomizada en todo el territorio nacional.

El traspatio es en buena medida un riesgo para la salud pública y para el control de las zoonosis¹³ en las campañas implementadas en el país. La mayor parte del inventario porcino nacional se explota bajo condiciones de rusticidad. Se encuentra principalmente en las zonas costeras del Pacífico y del Golfo, y se dispersa en los cinturones proletarios de las áreas urbanas. La porcicultura de traspatio constituye una fuente importante cuantificada de proteína animal, una importante fuente de ingreso y ahorro de un grupo amplio de la población rural y urbana de bajos ingresos, por eso se mantiene actualmente.

2.1.3 Costos de producción de carne de cerdo por sistema tecnificado y semitecnificado.

La granja tecnificada o semitecnificada es el lugar físico donde se lleva a cabo la operación de la crianza, producción y engorde de cerdos. Está dividida en operadores particulares, asociaciones de productores y grandes corporaciones transnacionales que llevan a cabo asociaciones con productores nacionales (joint ventures).

El gasto destinado a sueldos y salarios tiene una gran variación en cada sistema y está ligado al nivel de manejo de los animales y la población porcina que atiende cada

¹² Superamortizar: pago o extinción de una carga o una deuda. Se aplica más comúnmente a la extinción de deudas a largo plazo, como en el caso de deudas públicas o hipotecarias que se amortizan mediante pagos periódicos a cuenta de la deuda contraída. Se llama también amortizar a la reducción del valor atribuido a la propiedad, maquinarias Y mercaderías comprendidas en un inventario o balance a medida que envejecen o pierden utilidad. El Código de Amortizaciones establece la estimación de vidas útiles e índices de depreciación de las distintas maquinarias para las cuales da una duración que varía entre 6 y 30 años, según sus aplicaciones, debiendo formularse los inventarios de acuerdo con el mismo para las liquidaciones de los impuestos.

¹³ **Zoonosis** es una [enfermedad](#) que puede transmitirse de animales a personas. La palabra se deriva del [griego](#) *zoon* (animal) y *nosos* (enfermedad). En general se trata de enfermedades que existen normalmente en otros animales, pero también afectan a seres humanos. El campo interdisciplinario que emerge de la medicina de la conservación, que integra la [veterinaria](#) humana y [ciencias ambientales](#), se refiere en gran parte a zoonosis.

trabajador. El porcentaje destinado de los costos de producción a la mano de obra en el sistema tecnificado es del 1.4% y en el semitecnificado del 3.9%. (ver gráfica 1).

Los Inventarios de la Población Porcina indican que de 1990 a 1997 presentaron un incremento de 1.3% en la población porcina, alcanzándose 15 millones 400 mil cabezas. Las diferentes formas de producir, sea tecnificada o semitecnificada. El desarrollo de los sistemas productivos en la porcicultura se ha traducido en la integración de núcleos productivos, pasando de diferentes esquemas, como el acopio de cerdos en diferentes lugares con bajos o nulos sistemas sanitarios y los engordados en granjas inapropiadas a explotaciones de ciclo completo con tecnología de punta y producción en tres sitios (pie de cría, cría y engorda). Este nuevo esquema se ha visto complementado con la mejora en los rubros de alimentación y sanitaria en cada uno de los sitios.

2.1.4 Inventarios y producción porcícola

La producción de cerdo ha sido una de las principales abastecedoras de carne en México en las últimas décadas, aportando entre el 20 y 49 por ciento de las carnes producidas. De 1975 a 1985 la porcicultura fue el principal sistema productor de carne en el país, aportando 1.2 millones de toneladas en 1985.

Según las cifras oficiales ofrecidas por la SARH, a partir de 1972 el inventario porcino crece de 11.3 millones de cabezas a 18.5 millones en 1985 a una Tasa Media Anual (TMA) de 3.8%. Éste fue el mayor productor del sector pecuario. (Ver gráfica 2).

La población porcina nacional era de 17 millones de cabezas aproximadamente en 1980 según la SARH y 13.8 millones según la Unión Nacional de Productores de Cerdo con un crecimiento promedio anual entre 1975 y 1980 del 4.04 por ciento.

Su participación dentro del total de cárnicos se incrementa del 27.9% en 1960 al 48.3% en 1983 y 44.1% en 1985 que fue el más alto de su historia. La producción de carne de cerdo se incrementa a una TMA de 6.4% en el periodo de 1972-1985, cifra superior a la del inventario porcino en el mismo lapso, reflejando una mayor eficiencia productiva consecuencia de la mejoría de las condiciones técnicas de explotación.

Los incrementos en la producción porcina de 1975 a 1982 se presentaron en los estados productores de sorgo: Sinaloa (con aumentos del 33%), Jalisco (27%), Querétaro (75%), Chiapas (36.4%), Michoacán (48%), Nayarit (18%) y Tamaulipas (20%). Sonora aumentó un 65% pero es una excepción al no ser un gran productor de sorgo. (Ver tabla 1)

La industria porcícola ha sufrido ajustes económicos, en la actualidad se han desarrollado empresas que van desde 1, 000 vientres, hasta complejos y agroasociaciones que cuentan con 30, 000 vientres en producción. Otro estrato lo componen empresas de 250 a 1,000 vientres y uno más, de pequeñas unidades de 2 hasta 200 vientres.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en 1991 existían 1, 963, 000 unidades de producción porcícola. El 99% disponía de menos de 20 cabezas mientras el 1% restante (19, 613 unidades) tenía más de 20 cabezas en

explotación. Ambos estratos suman cada uno el 48% del inventario de la población porcina¹⁴.

En cuanto al régimen de tenencia de la tierra, el 49% de las explotaciones se realiza en terrenos ejidales, se disponía del 37% del inventario nacional. El 17% en propiedades privadas y contaba con el 43% del inventario. El 3% corresponde a un régimen mixto con un 2% de población y el 31% de las explotaciones se ubican en zonas suburbanas y viviendas con el 18% del inventario porcino nacional.

Poco más del 70% de la producción nacional se genera en ocho estados del país: Jalisco, Sonora, Chiapas, Guanajuato, Puebla, Yucatán, Veracruz y Michoacán. Sin embargo, en los últimos años los estados de Yucatán, Puebla, Veracruz, Querétaro, Tamaulipas, Nuevo León, Quintana Roo y Jalisco han destacado por sus importantes crecimientos en los últimos años. (Ver Tabla 2 y Gráfica 3).

La mejoría de la productividad estuvo basada en la elevación de los porcentajes de fertilidad, menor mortandad tanto en pie de cría como en la engorda, el mayor número de cerdos producidos por vientre al año y en gran medida por la disminución de los periodos de engorda.

La movilización de ganado porcino en México aumentó a 7.9 millones de cabezas en 1996¹⁵, con un incremento de 7.6% con respecto al movilizado en 1995. De este total, el 54% se trasladó de un estado a otro y el resto se movilizó dentro de la misma entidad. El 93.2% de los porcinos se movilizó para sacrificio, el 3.4% para engorda, el 1.3% correspondió a pie de cría y el 2.1% con otros fines, como la exportación y la investigación.

La ubicación de los rastros y principales mercados de la carne de porcino obligan a que en los municipios del Estado de México, colindantes con el Distrito Federal, se reciban anualmente 2.3 millones de cabezas para ser sacrificadas. Constituyen el 53% de los cerdos que se trasladaron de una entidad a otra para ser faenados¹⁶. Yucatán es otra

¹⁴ Información tomada del Censo Agrícola-Ganadero levantado por el INEGI en 1991. SAGAR.

¹⁵ Comisión Nacional de Seguridad Agropecuaria. SAGAR

¹⁶ Faenamamiento. Se remueven los órganos de los animales, cortándose y luego almacenándose en frío las carcazas restantes. Las vísceras se transforman en productos comestibles o bien se almacenan y despachan a alguna planta de recuperación. Los huesos pueden ser transformados en cola y jalea en plantas especializadas. Los estómagos e intestinos pueden ser de alrededor de 54 kg y 15 kg respectivamente por vacuno y 0,5 y 2,9 kg por cerdo. Normalmente, los estómagos y otras vísceras se lavan, limpian y vacían; los intestinos se separan en intestino delgado, intestino grueso, recto, estómagos y páncreas. Los intestinos se pueden limpiar, vaciar y salar; éstos pueden usarse en la elaboración de cecinas. Los intestinos gruesos y rectos se envían a plantas de recuperación (en mataderos más pequeños, puede ocurrir que todos los intestinos se despachan a plantas de recuperación). Los páncreas, después de limpiarse y desgrasarse, se pueden vender para su utilización en la industria farmacéutica. La operación de lavado de vísceras utilizan gran cantidad de agua. Además se requiere el uso de agua caliente con peróxido de hidrógeno para el proceso de pre cocción y blanqueo de vísceras comestibles. El contenido y desechos de estómagos e intestinos se descargan normalmente a pozos de decantación o se envía a plantas de recuperación; las materias fecales generadas en el faenamamiento se eliminan en conjunto con las que provienen de los corrales de almacenamiento de los animales vivos. <http://www.p2pays.org/ref/20/19338.pdf>

entidad que tiene una participación importante en la movilización de cerdos para abasto con 291,837 animales, su importancia se debe al ser el principal proveedor de animales en el sudeste del país.

Las entidades que generan la mayor cantidad de movilización de cerdo son Jalisco con 1.6 millones de animales, Sonora con 597,000, Guanajuato con 580,900 y Michoacán con 566,700 cabezas. En conjunto representaron el 78% de la movilización interestatal en 1996. Dentro de la movilización se observa la reexpedición de animales movilizados de una entidad hacia otra, a una tercera, en donde el mercado puede ofrecer mejores precios. En esta situación se ubican entidades que a pesar de enviar importantes volúmenes de cerdos hacia otras entidades también adquieren animales producidos en otras, como en el caso de Jalisco y Guanajuato.

2.1.5 La porcicultura intensiva

Los métodos de producción intensiva a diferencia de la producción extensiva incluyen el confinamiento¹⁷ de los cerdos en pequeños corrales que permite abaratar los costos de producción. Se realiza en un régimen de concentración en la mayoría de los casos, en casos extremos, los animales nunca llegan a salir de las naves de cría y engorde de las granjas. La cría extensiva, consiste en la cría y mantenimiento de los animales en extensiones más o menos amplias, en estas los animales viven con cierta libertad buscando su propio alimento o siendo complementados con aportes extraordinarios.

En condiciones de confinamiento los cerdos son más propensos a enfermedades, éstas se combaten por medio de la vacunación, el control de los vectores de enfermedades¹⁸, los antibióticos y en algunos casos, la eliminación de los animales enfermos. Los compuestos capaces de controlar el ciclo reproductor, la duración del período de gestación y la planificación de los partos han hecho posible controlar la cría y la reproducción para minimizar la necesidad de mano de obra durante los fines de semana cuando los salarios resultan más costosos.

2.1.6 Movilización y sacrificio del cerdo

La movilización de ganado se ha modificado en los últimos años debido a las estrictas medidas de control zoonosario impuestas por las campañas de erradicación de la Fiebre Porcina Clásica y la Enfermedad de Aujeszky. Esta modificación también obedece a acuerdos comerciales establecidos por agentes intermediarios o comercializadores, a la integración económica de ciertas regiones de una entidad con otra vecina, o bien por la cercanía de los centros de sacrificio en entidades aledañas.

¹⁷ El confinamiento de animales se da en la ganadería intensiva en general: las aves de corral en jaulas, las ovejas y el ganado vacuno en pequeños establos que permite abaratar los costos de producción.

¹⁸ Vector: en *epidemiología y ecología* se llama vector a un mecanismo, generalmente un organismo, que transmite un agente infeccioso o infestante desde los individuos afectados a otros que aún no portan ese agente. Por ejemplo los mosquitos de la familia culícidos son vectores de diversos virus y protistas patógenos. La mayor parte de los vectores de enfermedades humanas son insectos hematófagos.

El sacrificio de ganado porcino en México se realiza en diferentes tipos de establecimientos que van desde los de más alta calidad tecnológica y con elevados controles higiénicos, hasta el sacrificio in-situ practicado principalmente en zonas rurales donde no se dispone de rastros o mataderos¹⁹. La creación de plantas de sacrificio Tipo Inspección Federal (TIF) aparece en 1947 con el objetivo de contar con infraestructura que permitiera continuar exportando carne a los Estados Unidos después del brote de la Fiebre Aftosa en México. En la actualidad este tipo de plantas es la única habilitada para la exportación previa acreditación del país importador.

Los rastros TIF para porcinos, actualmente registran un total de 33, se ubican en: Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Durango, México, Michoacán, Guanajuato, Jalisco, Nuevo León, Puebla, Sonora, Sinaloa, Tamaulipas, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas (ver mapa) con una capacidad instalada de sacrificio de 21,950 cabezas por turno de 8 horas, o para 6.8 millones de cabezas al año. El sacrificio estimado para 1997 en Rastros Municipales fue de 4 millones de cabezas, manteniendo un nivel similar de sacrificio con respecto al promedio de años anteriores. Sin embargo, en 1996 su grado de utilización disminuyó sensiblemente como consecuencia directa de la reorientación del sacrificio hacia otros rastros TIF. Como consecuencia de las restricciones de movilización se regresó al sacrificio in-situ.

El sacrificio realizado en mataderos o in-situ es una práctica muy extendida en nuestro país por la falta de infraestructura en el medio rural. No se dispone de información que permita cuantificar el volumen de ganado sacrificado bajo esta modalidad. Se estima que en 1997 se sacrificaron 4.3 millones de cabezas que representan el 36% del sacrificio de cerdos a nivel nacional. Este tipo de establecimientos no cuenta con equipos adecuados para el sacrificio del ganado y las condiciones de higiene son deficientes.

2.1.7 La industrialización del cerdo

La porcicultura reorientó su finalidad zootécnica hacia la producción de carne a partir de 1930. Esto, obedeciendo a la necesidad de complementación de proteína animal, los cereales y en menor escala con la producción de grasa que había sido substituida por los aceites vegetales que habían desarrollado técnicas para su producción. Al mismo tiempo se desarrollan grandes extensiones de tierras dedicadas a la agricultura, concentradas en los siguientes cultivos necesarios para la engorda de ganado:

- Trigo y oleaginosas (Sonora)
- Sorgo y oleaginosas (Tamaulipas)
- Sorgo, maíz, trigo y hortaliza (Bajío)
- Arroz, legumbres y sorgo (Sinaloa)
- Alfalfa (La Comarca Lagunera)

La necesidad de alimentar a poblaciones de ganado cada vez más grandes hizo que las grandes producciones agrícolas de sorgo y oleaginosas fueran canalizadas a la industria

¹⁹ También existen los llamados Rastros Municipales, su administración depende de las autoridades locales y se encuentran prácticamente en todo el territorio nacional, excepto el Distrito Federal, en donde como resultado de los acuerdos sostenidos entre las autoridades los rastros fueron transformados en bodegas frigoríficas para evitar la contaminación ambiental y la sobrecarga de los servicios de agua potable. Se desconoce el número exacto de éstos y su capacidad.

pecuaria que para 1930 era rudimentaria pero, con el fin de estimularla se copiaron los sistemas de producción intensiva de alta tecnología de Estados Unidos. La alta tecnificación de la porcicultura se originó en las décadas de los 70 y 80, principalmente en Sonora, Sinaloa, y el Noreste del país. La actividad entró en crisis en 1984, prolongándose hasta 1995. La acción de fomento se incrementa por los subsidios a la producción y por la transformación de la avicultura y porcicultura, lecheras e industrias aceiteras. Esto dio como resultado que la industria pecuaria y las industrias extractivas de aceites vegetales dominen el sector agrícola y exijan más de lo que puedan dar. Esto condiciona que ante la eventual falta de insumos se comience a importar cereales y pastas oleaginosas subsidiadas, lo que contribuyó al florecimiento de poderosas empresas agroindustriales de capital transnacional.²⁰

Los animales de engorda requieren de grandes cantidades de cereales para sostener los modernos patrones de consumo de proteínas en los animales²¹. Se requieren de 2 a 3 kilogramos de cereal para producir un kilo de carne de cerdo y de 8 a 9 kilos de cereal para producir un kilo de carne de ganado vacuno. Esto se basa en el hecho de que el nutrimento (proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas, enzimas, sales minerales y oligoelementos) contenidos en los alimentos vegetales son base general originaria de todas las estructuras biológicas animales.

2.1.8 La expansión de la porcicultura

“La expansión de la porcicultura se debió principalmente a cinco factores²²:

1. Las ganaderías industriales: La porcicultura, la avicultura, así como la ganadería de engorda en general son actividades que no demandan grandes extensiones de tierra en forma directa, aunque sí de forma indirecta a través de su demanda de insumos para la alimentación: granos y oleaginosas. En México, un país donde los conflictos en torno a la tenencia de la tierra han sido constantes, la porcicultura y la avicultura (“ganaderías industriales”), surgen como alternativas de inversión a estos problemas.
2. La urbanización: Debido al aumento de las actividades industriales en el sector terciario que provocó un rápido proceso de urbanización logró que se incrementaran los salarios reales y se modificaran notablemente los hábitos de consumo en los finales de los años 70 y de principios de los 80. La porcicultura se dinamizó como respuesta al crecimiento del mercado interno particularmente en zonas urbanas y la demanda de alimentos de origen animal contribuyeron a que la demanda de una estrategia alimentaria orientada a satisfacer el mercado doméstico, relegando a la exportación que fue desalentada por permisos previos y aranceles

²⁰ Análisis de la porcicultura nacional y sinaloense. Universidad Autónoma de Sinaloa
<http://www.uasnet.mx/centro/profesional/emvz/geograf.htm>

²¹ “Para la producción de una caloría se requieren nueve proteínas vegetales, mientras que para cada proteína animal se requieren cuatro proteínas vegetales; esto explica la razón de la dependencia de la ganadería de un alto consumo de cereales”. Harris Marvin: “Bueno para comer” Op. Cit.

²² Pérez Espejo Rosario. “El Tratado de Libre Comercio de América del Norte y la Ganadería Mexicana”. Instituto de Investigaciones Económicas y la Facultad de Medicina Veterinaria. México 1997

3. El sorgo: El instrumento que durante la década de los setenta y principios de los ochenta fue el más eficaz para lograr los incrementos para la producción que el mercado demandaba fue el principal insumo alimenticio: el sorgo. En este periodo la importación de granos básicos era monopolizada por CONASUPO, que absorbía el costo de los fletes, el almacenamiento y los gastos de internación del sorgo importado. Además, la política de estabilización de precios fijaba un tope al precio del maíz, ocasionando que amplias superficies cultivadas con este cereal fueran sustituidas por sorgo, con lo que la ganadería intensiva, incluyendo la porcicultura, aseguraban su abasto²³.
4. Los aranceles: Prácticamente todas las fracciones arancelarias vinculadas con la porcicultura estaban sometidas a permisos previos y gravitaban sobre ellas aranceles hasta del 50%. De ahí que las importaciones porcícolas, salvo cinco productos que forman parte de nuestras importaciones tradicionales (pieles para consumo alimenticio, vísceras, grasa, animales para cría y cerdas) fueran casi inexistentes hasta 1998, por lo tanto la importación de cárnicos era casi nula.
5. El avance tecnológico y científico: el avance tecnológico y científico alcanzado en materia de alimentación, genética y manejo, que en caso de los porcinos fue mayor que en las aves, en la década de los setenta. Mejores conversiones alimenticias, mayores ganancias en peso, menor tiempo al mercado, reducción de los índices de mortandad, incrementan el número de camadas y más cerdos mercadeados por hembra por año, son algunos de los logros de la porcicultura.

El crecimiento de la porcicultura mexicana y su intensificación permitieron satisfacer el mercado interno y exportar (en volúmenes modestos) cortes especializados a Japón”.

2.1.9 La crisis en la porcicultura

“La crisis de la actividad porcícola va aparejada de la crisis de la economía en general y del sector agropecuario en particular aunque en este sector se presenta con una mayor severidad que en el resto de la actividad pecuaria²⁴. Según cifras oficiales de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y del INEGI, el inventario porcino se reduce de 15.3 millones de cabezas en 1983 a 10 en 1994, lo que significa una disminución de 35%. La producción de carne pasa de 1.5 millones de toneladas a 0.8 millones en 1994, esto es una reducción de 42% en 11 años. El consumo per cápita disminuye 11 kilogramos, al pasar de 21 kilogramos al año a 10 kilogramos por año en periodo mencionado”.

Las causas de esta crisis fueron principalmente dos, determinadas por los equivalentes del subsidio al productor:

1. “la ganadería mexicana en general no recibió los subsidios adecuados durante la mayor parte de los ochenta, con excepción de la carne de ave la cual se privilegió por tres años más.
2. la política que mayormente influyó en este resultado fue el control de precios. Si bien, la carne de cerdo no estaba sujeta a control, éste se ejercía en forma indirecta a través del precio controlado de la carne de res”.

²³ La superficie sembrada con sorgo, que en 1960 no llegaba a las 12 000 hectáreas, ocupó en 1985 1,862,000 hectáreas, cayó a 1,381,000 en 1991 y para 1994 se estimaba una superficie similar.

²⁴ Pérez Espejo Rosario. Op. Cit.

Además, a partir de 1983 dejaron de operar tres de los factores que fueron clave para su desarrollo:

1. “Eliminación de subsidios. Como consecuencia de la crisis financiera y de los programas de ajuste, el gobierno eliminó una serie de subsidios a la actividad agropecuaria, entre ellos el subsidio al sorgo. Este subsidio se retiró en forma selectiva. En 1985 a la porcicultura y a la engorda de bovinos y tres años después a la avicultura productora de huevo.
2. Contracción del mercado interno. El salario mínimo se contrajo 75% en términos reales de 1982 a 1994. de 1995-1998 el crecimiento del salario real fue de -27.18%. Los alimentos de origen animal fueron sustituidos en los grandes grupos de la población por productos de origen vegetal cuyo precio es por lo general más bajo.
3. Desregulación comercial y apertura: En 1986 México firmó el protocolo de adhesión al GATT e inició la reducción de aranceles. En 1988 con el objeto de controlar la espiral inflacionaria el gobierno eliminó los permisos previos y aranceles a la mayor parte de los productos pecuarios, entre ellos los porcícolas. Ante la caída del precio del cerdo en pie y la avalancha de importaciones provenientes de los Estados Unidos, el gobierno se vio obligado a restablecer aranceles pero consolidados en forma unilateral en 20% y no en 50% que era el tope permitido por el GATT de imponer permisos previos”.

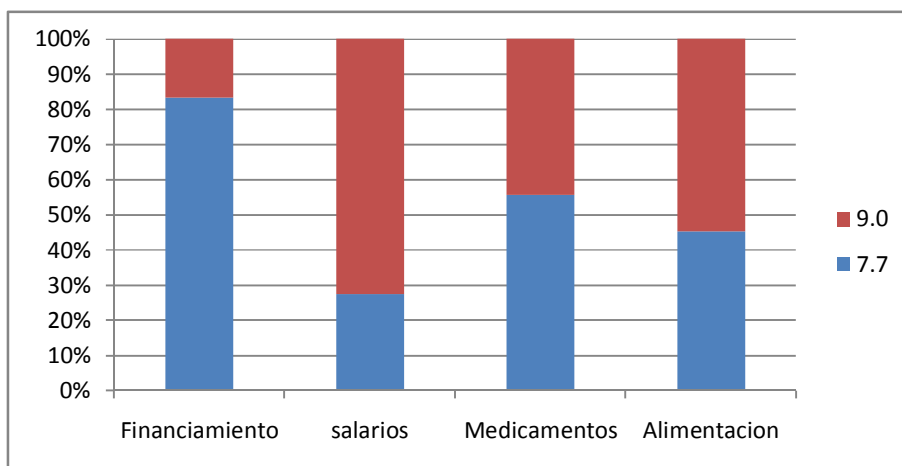
Anexo estadístico del Capítulo 2

Gráfica 1.

Costos porcentuales de producción de carne de cerdo por sistema tecnificado y semitectinificado.

Conformación porcentual de los costos de producción de carne de porcino por sistema productivo

	Tecnificado	Semitec
Otros	7.7	9.0
Financiamiento	19.1	3.8
Salarios	1.4	3.7
Medicamentos	8.3	6.6
Alimentación	63.5	76.8



Fuente: SAGAR

Gráfica 2

contribución al PIB agrícola y agropecuario al PIB Nacional

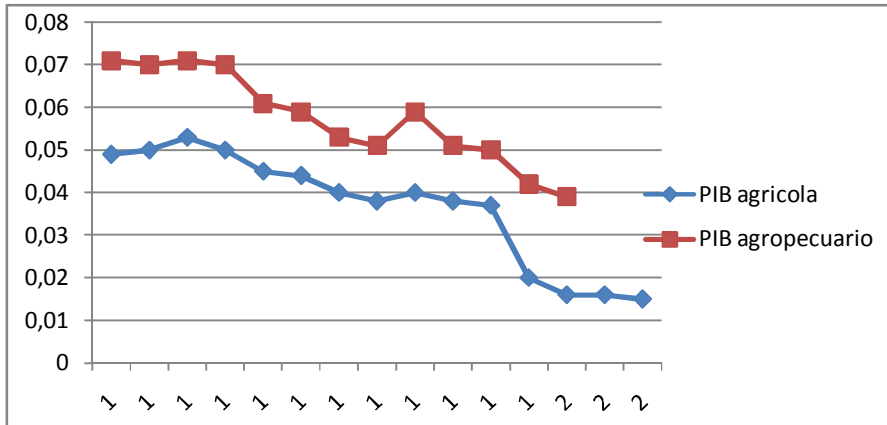


Tabla 1

Producción porcina por estado (1998-2002)

No	Estado	1998	1999	2000	2001	2002
1	Jalisco	184833	188590	193362	209443	214889
2	Sonora	175444	174104	174712	179444	194528
3	Guanajuato	104707	105903	102162	100740	96574
4	Yucatán	76672	83307	83052	87188	87003
5	Puebla	76003	78976	80991	82177	79001
6	Veracruz	47334	62756	73723	73687	73687
7	Michoacán	51117	51923	53355	54204	52830
8	México	30700	31855	32384	31569	32068
9	Oaxaca	29440	29705	27744	29542	29493
10	Guerrero	24127	24671	2618	21217	22731
11	Hidalgo	18115	18869	18725	18619	18988
12	Nuevo León	17834	17739	17610	17865	18790
13	Chiapas	18925	17762	18294	18447	17990
14	Tamaulipas	7998	7511	15021	15440	15966
15	Sinaloa	12250	13016	16694	16286	15642

16	Querétaro	12100	14072	13911	17036	15566
17	Quintana roo	7462	8798	10014	9330	9683
18	Tlaxcala	7302	6679	8132	11245	8925
19	Tabasco	7784	8233	8341	8394	8323
20	San Luis Potosí	5740	4752	6965	7059	7570
21	Coahuila	5860	5880	5760	6466	6854
22	Zacatecas	7679	6417	6476	6748	6583
23	Chihuahua	3400	4160	4430	5524	5600
24	Campeche	4081	4226	4642	5101	5389
25	Aguascalientes	4548	4452	4061	3934	4984
26	Nayarit	2990	3726	4694	4621	4546
27	Durango	4219	3875	3847	4242	4292
28	Distrito Federal	4268	3765	422	3750	3860
29	Morelos	2088	2456	2462	2618	2591
30	Baja California	3224	3760	3703	3407	2132
31	Colima	1553	1169	443	1322	1637
32	Baja California sur	882	1079	1115	942	990
	Total	960689	994186	1029955	1057843	1070245

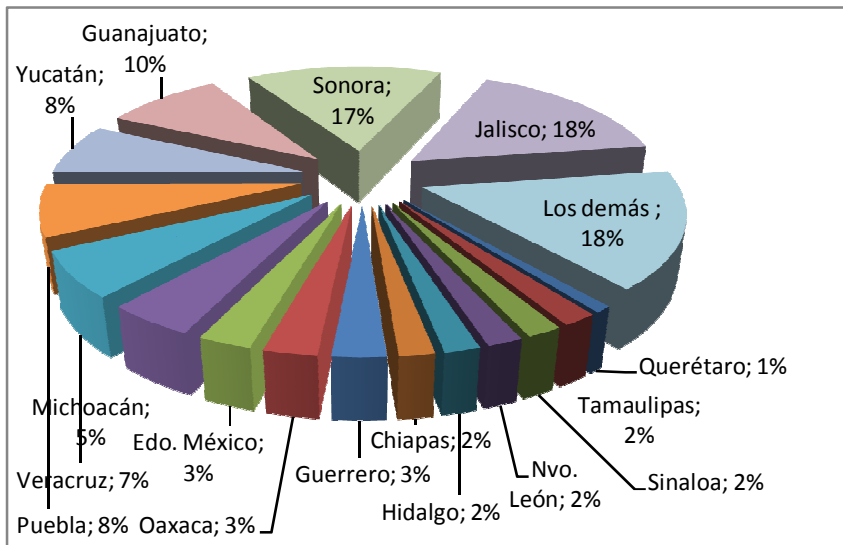
Tabla 2

Producción de cerdos (Principales estados)

No.	Estado	1998	1999	2000	2001	2002
1	Jalisco	184.833	184.59	193.362	209.443	214.889
2	Sonora	175.444	174.104	174.712	179.444	194.528
3	Guanajuato	104.707	105.903	102.162	100.74	96.574
4	Yucatán	76.672	83.307	83.053	87.188	87.003
5	Puebla	76.003	78.976	80.991	82.177	79.001
6	Veracruz	47.334	62.756	73.687	73.687	73.687

Gráfica 3

PORCENTEJE DE PRODUCCION POR ESTADO (2000)



Capítulo 3 Impactos ambientales generados por la producción porcícola

3.1 Contaminación generada por la producción pecuaria

Las definiciones de contaminación son muy generales y no existe un consenso acerca de las mismas; sin embargo, se puede considerar que contaminante es todo aquello que hace a medio determinado, agua, aire o suelo, inapropiado para cierto uso. También se puede ver como un desequilibrio entre la entrada o producción y la salida o descomposición de ciertos materiales, de manera que se obstruye el ciclo natural.

“Un residuo de la producción animal puede ser contaminante cuando existe la conciencia social al respecto y cuando la legislación así lo indica, sin que necesariamente exista un criterio razonable de cultura tecnológica y ecológica que respalde la opinión popular¹”.

Es necesario diferenciar la contaminación que producen directamente los animales a través de sus excreciones, de la que produce el hombre mediante el manejo deficiente de los desechos de las actividades pecuarias o por la utilización indiscriminada de fármacos o plaguicidas. En el primer caso, es preocupante la difusión de microorganismos y parásitos a través de excreciones y secreciones, por su impacto directo en la salud animal y/o pública. Este tipo de contaminación cobra importancia cuando se presentan altas concentraciones de animales en los sistemas de producción intensivos y cuando las aguas residuales se vierten a cuerpos de aguas. En estos sistemas es importante considerar, también la contaminación generada por olores y gases. En el caso de la contaminación producida por la participación del hombre en las actividades productivas, el problema se genera por un manejo deficiente de los desechos tanto orgánicos como inorgánicos.

La contaminación generada por los animales existe y es consecuencia de las prácticas intensivas de explotación y se incrementa con el crecimiento de las unidades de producción y el aumento de la densidad de la población animal. Algunos de los factores que han influido para que los residuos producidos por la ganadería contaminen son, entre otros, una limitada disponibilidad del recurso tierra, la falta de capacitación de la mano de obra y la escasa cultura tecnológica y ecológica de un gran número de productores. En muchos casos ha influido también el crecimiento de las áreas urbanas que han absorbido unidades ganaderas originalmente ubicadas en un medio rural y porque los voceros de la opinión pública urbana han jugado un papel determinante en la definición de lo que es y no es contaminante.

¹ Comité de Protección Ambiental en la Producción Pecuaria “De la contaminación generada por los animales” Trabajo presentado en la segunda reunión Anual del Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal celebrado a principios de noviembre de 1993. Revista: Desarrollo Porcícola Nov.-Dic. 1993

Los desechos de las explotaciones pecuarias incluyen: excretas fecales y urinarias, desperdicios de alimento, materiales sólidos y las aguas de lavado. Por lo tanto, los potenciales contaminantes de la ganadería son todos de origen orgánico. Sin embargo existe otro tipo de contaminación en las explotaciones pecuarias, éstas se derivan de la actividad humana poco escrupulosa, por ejemplo, la dosificación excesiva de antibióticos y otras drogas, algunos metales, insecticidas, desinfectantes y detergentes.

El carácter orgánico de los desechos pecuarios permite que éstos se puedan incorporar a las cadenas y ciclos naturales del nitrógeno o del carbono, por lo que, bien usados, constituyen una fuente potencial de riqueza como fertilizantes, como alimento reciclado y como generadores de energía.

Por lo tanto, los desechos de las explotaciones pecuarias impactarán en el medio en función del enriquecimiento de éste con sus elementos constitutivos, especialmente por su contenido de nitrógeno, algunos elementos minerales como fósforo y potasio, con la consecuente demanda de oxígeno. Los excesos vertidos al medio provocarán un desequilibrio y esto causa, finalmente, contaminación.

El contenido de agua de los desperdicios variará en función de la especie animal y de los sistemas de producción empleados. En las aguas residuales puede distinguirse una fracción sólida en forma de sólidos suspendidos, que son las porciones filtrables o recuperables y otra como sólidos disueltos; la suma de ambas fracciones se denomina como sólidos totales, misma que se determina al calcular por unidad de volumen, los sólidos remanentes de la evaporación completa del agua.

La fracción sólida además se puede expresar como el total de sólidos inorgánicos que son el remanente de la combustión a 550 grados centígrados y, por diferencia con el original, el total de los orgánicos. El total de los sólidos orgánicos se puede calcular alternativamente al determinar el contenido de carbono orgánico o estimando la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). El potencial contaminante de la fracción líquida puede ser calculada tanto por la Demanda Química de Oxígeno (DQO), como por la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). Como se muestra en el siguiente Cuadro.

Potencial Contaminante de Aguas Residuales (mg/l)			
Agua Residual	DBO	DQO	Sólidos Suspendidos
Origen municipal	400	600	400
Enlatadoras	600	1,500	3,500
Queserías	1,500	5,000	650
Pasterurizadoras	1,500	4,000	600
Empacadoras de carne	2,000	6,000	1,100
Explotac. Pecuarias	60,000	150,000	5,000

Se concluye que la más nociva para el medio es la contaminación del agua, por lo que el primer paso para el control deba ser la separación de los sólidos, por ejemplo, a través de un proceso de sedimentación, lo que se conoce como tratamiento primario.

El tratamiento técnico de las excretas producidas por las explotaciones pecuarias puede convertirse en un importante recurso al aplicarse en forma científica, como fertilizantes y –recicladas- como alimento para la especie bovina. La legislación en otros países establece que no se podrán utilizar más de 250 kilogramos por hectárea al año de nitrógeno proveniente de excretas animales y de otros compuestos orgánicos. Asimismo el productor pecuario está obligado a poseer terreno suficiente para que este límite de nitrógeno no sea excedido.

Requerimiento de terreno por unidad animal	
1 vaca lechera (6 meses de confinamiento)	0.16 ha
1 res para carne (6 meses de confinamiento)	0.10 ha
1 cerdo (20-90 kg)	0.04 ha
1 marrana y lechones	0.07 ha
1 000 aves de postura	2.30 ha
1 000 aves de engorda	1.40 ha

En algunos países los problemas de medio ambiente generados por la producción pecuaria se están convirtiendo en la principal limitante para la expansión de éstas actividades.

3.2 Antecedentes

El manejo del desperdicio es una parte importante en la producción porcina. Este renglón ha tomado una mayor relevancia debido a la continua preocupación que se ha generado a nivel mundial sobre la contaminación ambiental, particularmente en lo que se refiere a la contaminación del agua, sea por la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas con el drenaje de excrementos, por la absorción de nitratos o por la descarga directa en pozos con nutrientes y microorganismos.

La contaminación del aire también es preocupante, y su ocurrencia, en relación con la porcicultura, se da también a través de gases, polvo o microorganismos, formas de contaminación que afectan en diferentes grados al ser humano vecino de una explotación en función. Ante la aplicación de excrementos a tierras agrícolas hay mayor conciencia. Pero sin embargo, un exceso de excremento en el suelo laborable puede causar desbalances de muy difícil rehabilitación. Como resultado de esta problemática

ambiental la comunidad científica y los propios productores han desarrollado regulaciones para el control de drenajes de corrales de engorda, olores y gases tales como la emisión de amoníaco y cantidades de aplicación en sitios específicos, las cuales cada vez están siendo más estrictas en Estados Unidos y la Unión Europea. Por ejemplo, en varios estados de los Estados Unidos de Norteamérica, ya se ponen límites a la aplicación de excremento a base de la carga de nitrógeno o fósforo y se señalan cuáles deben ser las inclinaciones (o pendientes) de los terrenos sobre las cuales se puede aplicar el excremento². En algunas regiones hay incluso una distancia específica requerida entre las operaciones porcinas y las poblaciones o áreas residenciales.

En la Unión Europea la intensificación y concentración de la producción porcina resultó en un aumento de la contaminación ambiental. En la mayoría de los países de la Unión Europea la producción porcina se ha hecho más intensiva en las últimas décadas y ésta se ha concentrado principalmente en algunas áreas (Gran Bretaña, el Valle del río Po, en el oeste de Bélgica y en sudeste de Holanda).

El desarrollo de los sistemas de producción sin paja en la década de los años sesenta, y el desarrollo tecnológico de los sistemas de alimentación y alojamiento se han encaminado a aumentar el número de cerdos por jornada de trabajo. Asimismo, la intensificación y concentración de cerdos ha significado menos granjas con cerdos, pero más cerdos por granja. En suma, el número de cerdos ha aumentado y dicho incremento ha resultado en una carga ambiental en ciertas regiones de Europa³.

A principios de la década de los años ochenta, se empezó a notar que muchas explotaciones agrícolas usaron una cantidad de excretas animales para fertilizar las tierras, mayor de la que se puede justificar en términos de higiene ambiental. El abuso en esta práctica es causa de un nivel inaceptable de contaminación mineral en el suelo, en el agua superficial y en el agua subterránea, principalmente por exceso de Nitrógeno y Fósforo. Es por esto que se recomendó la reducción del volumen de los afluentes contaminantes para reducir costos de almacenaje y transporte.

El amoníaco se volatiliza cuando entra en contacto con el aire. Este es un factor que contribuye a la acidificación de la atmósfera y el suelo. Se han hecho diversos estudios para reducir el volumen de efluentes, excreción mineral y volatilización de amoníaco con énfasis especial en los aspectos nutricionales.

² Sutton Alan "El manejo del desperdicio porcino, problemas y oportunidades" Revista Desarrollo Porcícola. Septiembre de 1993.

³ Hartog, Den N. Verdoes en J.A.M Voermans. "Reducción de la contaminación ambiental en la producción porcina" Revista Desarrollo Porcícola No. 20, 1994.

En algunas comarcas y regiones- e incluso en algunos países de la Unión Europea con una gran capacidad productiva, donde los niveles de producción de excretas sobrepasa con creces la capacidad de su utilización por la agricultura local- la falta de soluciones medioambientales está constriñendo gravemente la expansión del sector porcino.

Los dos problemas ambientales básicos relacionados con las excretas de cerdo son: la utilización de cantidades excesivas como fertilizante agrícola, y su vertido (directo o indirecto) a los cauces fluviales. En el primer caso, la utilización (intencionada o no) de dosis superiores a la dosis ecológica e incluso a la dosis agronómica, constituye un sistema para eliminar los excedentes producidos. En el segundo caso, el vertido, intencionado o accidental, de las excretas sobre los cursos de agua, supone un riesgo para los ecosistemas acuáticos que debe ser valorado.

Por su composición físico-química, las excretas pueden considerarse desde un excelente abono capaz de proporcionar no sólo nutrientes esenciales sino también materia orgánica al suelo, hasta un residuo de riesgo clasificado en la lista del Reglamento de la Unión Europea. En estas condiciones, una valoración real del riesgo ambiental de este tipo de residuos es imprescindible. Uno de los problemas fundamentales de las valoraciones de riesgo de este tipo de mezclas muy complejas, es la necesidad de una caracterización perfecta de todas y cada una de las sustancias presentes en la mezcla capaces de originar un impacto ambiental significativo. Aun cuando se ha considerado en muchas ocasiones que las excretas de cerdo están bien caracterizadas, un análisis profundo de la información existente indica que esta caracterización se reduce a los componentes mayoritarios, que no necesariamente tienen por qué ser los de mayor relevancia ambiental.

Este hecho se confirmó por el grupo del CISA-INIA⁴. Mediante la utilización de tecnologías semejantes a la utilización para otros vertidos (basadas en la combinación de sistemas analíticos con bioensayos toxicológicos) se demostró la presencia de compuestos orgánicos no caracterizados químicamente, que tienen una contribución significativa en la toxicidad global de las excretas. Los resultados del estudio realizado por CISA-INIA indican claramente que desde el punto de vista de la valoración del riesgo ambiental, las excretas de cerdo, no están lo suficientemente caracterizadas, la valoración de los posibles efectos relacionados con el vertido de excretas que se considere, además de los análisis tradicionales, una valoración biológica de la toxicidad de la fracción orgánica, que puede interpretarse en términos de riesgo ambiental.

En Estados Unidos, específicamente en Carolina del Norte prohibieron en 1998 cualquier incremento en el número de cerdos y granjas, esto debido a que los especialistas encargados del uso y conservación de suelos en los Estados Unidos no han

⁴ C. Fernández, A. I. de la Torre, G. Carbonell, M.J. Muñoz y J. V. Tarazona, del Área de Toxicología del Medio Ambiente, CISA-INIA, España “Evaluar el medio” Revista: Desarrollo Porcícola Julio-Agosto, No. 35, 1996.

podido dar solución práctica al manejo de las concentraciones de metales pesados que acompañan a las excretas porcinas.

Las altas concentraciones de cobre y, en particular de fósforo en los suelos de Carolina del Norte, son el problema que obligó a poner límites a la expansión de la producción de cerdos. Los porcicultores no vierten las aguas residuales de sus granjas ni a los ríos ni a ningún otro cuerpo de agua, debido a la aplicación de fuertes sanciones administrativas, entre otras aplicables; el agua la usan para reciclarla en agricultura y aunque las granjas más nuevas tienen un mejor manejo de los residuales aún no encuentran la forma de resolver este grave problema de contaminación⁵.

La autoridad busca enfrentar el problema mediante regulaciones que prohíban la utilización de minerales en la elaboración de alimentos para cerdos e impedimentos en la utilización de esos residuales líquidos para el riego de cultivos, aspecto que aún no está regulado. No hay forma de analizar al cuerpo receptor, ni las concentraciones de las lagunas en que se sedimentan los sólidos. La concentración de contaminantes es tal que no puede ser asimilada por los cultivos y no encuentran solución para esto. Aunque evalúan semana a semana en Carolina del Norte las granjas, evalúan las calidades de sus aguas residuales, pero los ingenieros no tienen aún una salida técnica que asegure que no van a tener problemas. Ante ello, consideran como opción instalarse en los países donde las regulaciones son mínimas o inexistentes.

En México

“La situación de la contaminación es bastante crítica, hay problemas que ya están dañando en una forma muy severa la calidad de vida de los mexicanos. Un ejemplo de ello es la presencia de mutaciones genéticas, tan graves como la incidencia de partos en los que han nacido niños sin cerebro y la proliferación de enfermedades crónicas en algunos lugares del país por el consumo de aguas contaminadas”⁶.

Para 1993 la CONAGUA contaba con resultados acerca de las características y calidad de las aguas residuales en la industria porcícola, las cuales tenían un gran contenido de materia orgánica. En ellas se ha encontrado nitrógeno en un rango de 30 a 50 miligramos por litro; amonio en 80 a 90 mg/litro; nitratos en alrededor de 3 mg/litro; fosfatos entre 80 y 90 mg/litro; DBO 5 de 100 a 1000 mg/litro; sólidos suspendidos totales de 200 a 4 mil; sólidos sedimentales con valores de 20 mililitros a 3 litros y coliformes totales de uno a 10 millones por ml.

Característica señalada de este tipo de descargas además de la cantidad de excretas, es que son descargadas prácticamente crudas a los cuatro tipos de receptores, debido a que el aparato digestivo del cerdo no alcanza a procesar por completo el alimento que

⁵ Revista: Desarrollo Porcícola sección de Medio Ambiente. Julio-Agosto, No. 47, 1998

⁶ Escobedo García Cynthia L. “La contaminación y la definición de tecnologías” Revista Desarrollo Porcícola. Mayo de 1993.

consume. Datos del año de 1993 de los estados de Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Sinaloa y Sonora (los principales productores porcícolas) señalan que estos desechos se vierten a drenes agrícolas mediante filtración superficial.

La idea de que las excretas del cerdo son excelentes fertilizantes es cierta, pero tiene dos problemas principales. El primero es que si no se controla el nivel de concentración y el nivel en que éstas son depositadas en el suelo para su manejo puede contaminar el agua subterránea. Esto sucede al enviar indiscriminadamente los contaminantes hacia el subsuelo. El segundo problema es que cuando se rebasan determinadas cantidades de excretas el proceso fertilizador se torna negativo en contra de la actividad agrícola volviendo estériles las tierras.

3.2.1 Impacto del uso de aguas residuales en tierras agrícolas

La creciente demanda de agua limpia por parte de la población, la industria y la agricultura, han dado la pauta para el reuso del agua tratada. Actualmente la demanda de agua limpia se distribuye de la siguiente manera: el sector agropecuario es el mayor consumidor con el 65%, el sector industrial consume 25% y el uso público el 10%. Ante esta demanda se ha llegado al límite de la sobreexplotación de los recursos subterráneos. Aunque aquí surge una paradoja si consideramos que el 80% del agua disponible se convierte en residual, lo que la convierte en un recurso potencial de ser utilizado mediante algún proceso de tratamiento que permita recuperar su calidad.

En México casi todos los cuerpos de agua importantes están contaminados⁷: 20 cuencas hidrológicas (Lerma-Santiago, Pánuco, San Juan, Balsas, Blanca, Culiacán, Colorado, Fuerte, Nazas, Jamapa, La Antigua, Sonora, Guayalejo, Yaqui, Salado, Conchos, Armería, Cohuyana, Tijuana y Bravo) requieren atención inmediata para aprovechar el recurso sin restricciones.

El índice de calidad del agua requerido para su uso en agricultura oscila entre 70 y 90 dependiendo del cultivo y entre 80 y 100 si es para uso doméstico⁸. El principio que rige el aprovechamiento de las aguas residuales en el riego agrícola, es el tipo de tratamiento que se le da a las aguas de desecho, existe tratamientos físicos que incluyen la remoción de sólidos gruesos y arenas, sedimentación regulación de flujo, filtración, adsorción. Y tratamientos químicos que incluyen la desinfección, coagulación e intercambio iónico; cada uno responde a la calidad de agua que requiramos dependiendo el uso al cual se destine.

El uso del agua residual tratada para su uso en agricultura, es un aprovechamiento que se remonta al siglo pasado. China es el país que a nivel mundial ocupa el primer lugar en el aprovechamiento de estas aguas con más de 1 300 000 has. México ocupa el

⁷ Cisneros Xochitl y Fuentes Carlos “Aplicación del agua residual en riego agrícola”. Revista: Desarrollo Porcícola. Septiembre-Octubre, No. 54, 1999

⁸ Cisneros Xóchitl y Fuentes Carlos Op. Cit.

segundo lugar con alrededor de 370 000 has. Sin embargo su aprovechamiento en México por más de un siglo ha sido sin control, es decir se han usado aguas crudas para el riego sobre todo en el Valle del Mezquital, Hgo., donde se han regado más de 100 000 has. de terrenos agrícolas.

Pese a la importancia que reviste el hecho de aprovechar los volúmenes de agua residual tratada, en México son pocos los estudios que se han hecho respecto de la calidad sanitaria y la productividad de cultivos agrícolas regados con esas aguas. Los trabajos que se han realizado por instituciones como el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias, han sido sólo sobre la productividad en el aprovechamiento de aguas crudas.

El empleo de las aguas residuales tratadas en la agricultura es algo que requiere un cuidadoso manejo. Su uso sin atender las normas oficiales y los criterios para riego agrícola puede conducir a la afectación de los suelos, de los acuíferos, a enfermedades en los cultivos regados y sobre todo a un enorme riesgo en la salud. De acuerdo con la revisión que se hizo del resumen de resultados del análisis según PigMex 1996, para la granja porcícola, se logran cubrir en ciertos casos la normatividad, sin embargo las concentraciones presentes para su reuso en riego agrícola presentan un grado de restricción moderado por lo cual se debe tener cuidado del tipo de cultivo a establecer para evitar bajas en los rendimientos.

Las concentraciones microbiológicas del agua de la granja PigMex (según datos del programa) no cumplen la normatividad vigente para el riego agrícola, pues no sólo rebasan éstas sino también rebasan las dosis infecciosas o sea el número de organismos que se necesitan para causar enfermedad⁹.

3.3 Impactos ambientales generados por granjas porcícolas

Los desechos biodegradables no causaron problemas a las primeras civilizaciones debido a su posibilidad de transformación y reincorporación al medio, sin embargo, en la actualidad los desechos sólidos provocan alteraciones a los sistemas ecológicos. La disposición final, común en la gran mayoría de las ciudades y municipios del país, es la de depositar los desechos sólidos a cielo abierto, lo que ha originado que cientos de hectáreas de tierra fértil para la actividad agrícola se hayan perdido y se sigan perdiendo mientras se continúe con el uso de esta práctica inadecuada de desecho. Cabe señalar que dentro de los residuos pecuarios está el aporte de estiércol de las explotaciones porcícolas, estiércol con características similares a las excretas humanas por lo que, su manejo, tratamiento y disposición final debe ser motivo de control especial.

El estiércol de cerdo está constituido de ingredientes alimenticios no absorbidos y no digeridos, de productos catabólicos del metabolismo, de secreciones, células microbianas y tejidos, que después de la excreción, continúan su degradación debido a la acción microbiana, produciendo gases, olores y consecuentemente contaminación de

⁹ Cisneros Xóchitl y Fuentes Carlos Op. Cit.

suelo y agua¹⁰. Entre los residuos animales, el del cerdo es de los más contaminantes por su alto contenido de material orgánico e inorgánico. Además de cerca del 50% de la microflora del estiércol y de las aguas residuales de granjas porcinas está constituida de especies patógenas capaces de causar colibacilosis, disentería, enteritis aguda y crónica, tuberculosis, erisipela de cerdo, etcétera¹¹.

Cuando la descarga se efectúa libremente en un cuerpo receptor, ya sea río, lago o el mar puede producir abatimiento en el contenido normal de oxígeno disuelto debido a la gran cantidad de materia orgánica que contiene esa agua de desecho, la cual tiende a oxidarse hasta bióxido de carbono y metano¹². Si el abatimiento en la concentración de oxígeno disuelto es alta puede llegar a causar la muerte de cierto tipo de vida acuática.

Las aguas usadas que se descargan sin tratar en los ríos, lagos y embalses son uno de los vehículos más activos de la degradación ambiental. En un principio, suelen corromper las corrientes y cuerpos de agua receptores, llegando incluso a invalidarlos para usos posteriores, como son la producción agrícola e industrial. Posteriormente, agotan la flora y la fauna acuática al envenenar los cauces y los suelos aledaños, provocan la destrucción de la vegetación, los cultivos y la fauna terrestres e inficionan la atmósfera. Finalmente los detritus y gérmenes patógenos que arrastran, pueden provocar epidemias o padecimientos endémicos graves en las poblaciones ribereñas. Se estima que más del 70% de estos males se originan por el agua contaminada. Los cerdos producen desechos con un 92% de agua y altamente corrosivos, lo que hace antieconómico transportarlos como fertilizantes.

Aunque la cantidad de excretas que produce un cerdo puede depender de varios factores, entre ellos la edad del animal, su madurez fisiológica, la cantidad y calidad del alimento consumido, la cantidad de agua consumida y el clima, entre otros, se estima que en promedio un cerdo elimina al día entre 0.6 y 1.0% de su peso vivo en materia seca fecal, lo cual es un gran cantidad de materia contaminante eliminada de las granjas¹³.

Las excretas porcinas tienen un alto contenido de materia orgánica biodegradable (aproximadamente 55%) y un gran número de elementos contaminantes entre los que destacan: nitrógeno, minerales como el cobre, zinc, arsénico, plomo, etc., y microorganismos patógenos, los cuales pueden sobrevivir largos periodos de almacenamiento. Dentro de las bacterias que se pueden encontrar están las del grupo de coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., entre otras¹⁴. Estas aguas residuales tienen un impacto ambiental con efectos directos sobre recursos

¹⁰ Liceaga Martínez Miguel "Manejo de excretas en granjas porcinas, un estudio recapitulativo". Tesis de licenciatura FMVZ-UNAM. 1994

¹¹ Liceaga Martínez Miguel. Op. Cit.

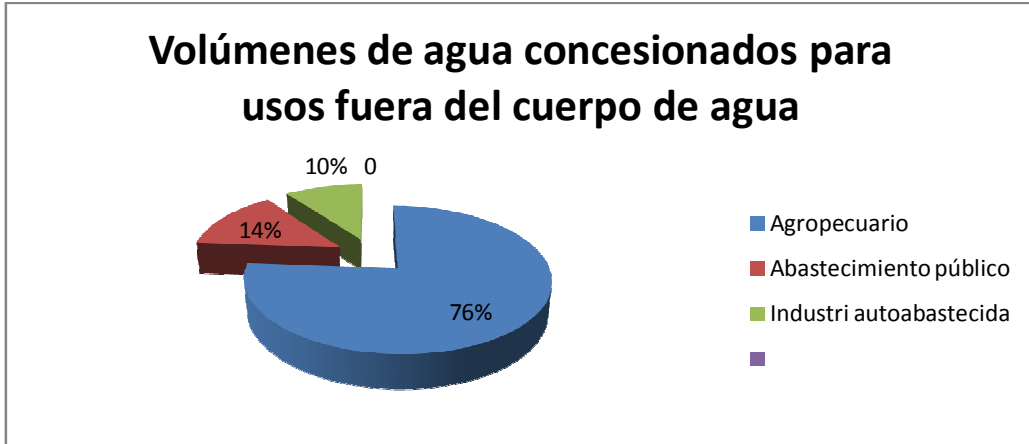
¹² Liceaga Martínez Miguel. Op. Cit.

¹³ Ramírez Hernández Gerardo "Evaluación microbiológica de excretas porcinas sólidas y frescas de diez granjas ubicadas en la región central de México" Tesis de Maestría FMVZ-UNAM. 2007.

¹⁴ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

naturales como el agua, el suelo y el aire, además de representar un riesgo sanitario para poblaciones animales y/o humanas.

El sector agrícola consume el 76% del volumen de agua usada en México, ver figura 1 (CNA, 2005) y es el responsable de generar actualmente 10.65 km³ de aguas residuales, lo que representa el 62% del total nacional.



Fuente: Gerencia del Registro Público de Derechos de Agua, SGAA, CNA.
Figura 1. Volúmenes de agua concesionados para usos fuera del cuerpo de agua (acumulado a diciembre 2004)

El agua es in insumo básico para que los cerdos beban y se bañen, así como para remover los residuos de los corrales. La cantidad de agua empleada es determinada por los requerimientos de la granja, dependiendo de factores como el tipo y tamaño de la misma, así como el manejo y hora de lavado como se puede observar en el cuadro 1; la cantidad de agua residual de las producciones porcinas sin tratamiento se pueden observar en el cuadro 2

Cuadro 1.- Agua de lavado promedio por cada 100 kg de peso vivo

Estratos	Agua de lavado promedio L/UPA/día
Pequeñas	35
Medianas	13
Grandes	16
Mega	14

UPA: unidades de peso animal

Cuadro 2.- Agua residual total y sin tratamiento en el Edo. de Yucatán

Inscripción en universidades locales, 2005

Estrato	Número de granjas	Litros diarios de agua residual	Proporción del agua residual total
Pequeñas	215	2,243.498	13%
Medianas	32	772.418	5%
Grandes	35	2,704.616	16%
Mega	29	11,040.197	66%
Total	311	16,760.730	100%

UPA: Unidades de peso animal

El agua residual generada en las granjas, en su mayoría sin un tratamiento eficiente es manejada de diversas formas en el país: descargadas al alcantarillado público, directamente a cuerpos de agua contaminándolos, a cultivos o simplemente depositándolos en el suelo en alguna zona a cielo abierto sin control. La contaminación del manto freático se presenta fácilmente en algunas regiones debido a un suelo permeable y a que las aguas subterráneas se encuentran a poca profundidad; estas características favorecen a que en muy poco tiempo los residuos depositados en el suelo pasen a las aguas del subsuelo y que de ahí puedan ser consumidas por las personas y animales a partir de pozos¹⁵.

Las prácticas negativas de manejo de los residuos contribuyen a la exposición de seres humanos y de la biota a agentes patógenos y sustancias tóxicas que representan una amenaza para su calidad de vida y supervivencia. En México la contaminación de los cuerpos de agua con excretas animal y humana, sigue siendo una de las principales fuentes de exposición a agentes patógenos. Esta exposición puede ocurrir no sólo a través del agua de bebida contaminada, sino también por medio de: cultivos agrícolas regados con agua contaminada que se consumen crudos y sin lavar, durante el baño de regadera, almacenamiento del agua en pobres condiciones higiénicas y la interrupción periódica del suministro en las líneas de distribución, lo que constituye un riesgo adicional de contaminación¹⁶.

Para la regulación de la problemática que representa la descarga y el posible uso de los efluentes sin tratamiento de las granjas porcinas se cuenta con la NOM-001-ECOL-1996, que especifica las características de las descargas de aguas residuales, establece límites máximos permisibles para Coliformes Totales, Coliformes Fecales, E. coli, niveles de Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, algunos metales pesados, sólidos suspendidos totales, grasas y aceites, entre otros. Esta noma para el caso de la porcicultura es de cumplimiento obligatorio desde el año 2000 para

¹⁵ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

¹⁶ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

granjas mayores de 833 hembras, desde el año 2005 para granjas entre 333 y 833, y a partir del año 2010 para todas las granjas.

Para solucionar el problema de impacto ambiental y sanitario, así como para el cumplimiento de la norma, se han implementado sistemas de tratamiento de las aguas residuales de granjas porcinas con diferentes métodos físicos, biológicos y químicos y sus diversas combinaciones.

Las opciones de tipos de sistemas de tratamientos empleados en la porcicultura pueden ser: sistemas colectores, separación de sólidos, sedimentación, filtración, coagulación, floculación, lodos activados, biodiscos, lagunas (anaerobias, aerobias, facultativas, estratificadas), composteo, vermicomposta, producción de metano y combinaciones entre cualquiera de estos.

3.3.1 Características de las excretas porcinas

En general se estima que en promedio un cerdo excreta aproximadamente 5.8 Kg./día heces más orina y 2.35 kg./día sólo de heces (FAO, 2005). Por cada 70 kg de peso vivo en granja, se producen entre 4 y 5 kg de excreta, el promedio de producción de excretas en engorda, puede ser un décimo del peso vivo por día (sólido y líquido)¹⁷.

Los principales contaminantes de las excretas porcinas pueden dividirse en: físicos como la materia orgánica y los sólidos en suspensión; químicos como el nitrógeno, el fósforo y el potasio excretados y el olor ocasionado por una gran cantidad de compuestos orgánicos volátiles.

En el cuadro 2 se muestra un perfil de la caracterización de efluentes residuales crudos de granjas porcinas y se compara con los parámetros que marca la norma (NOM-001-ECOL-1996).

Parámetro	LMP por la Norma mg/L	Parámetros del agua residual cruda de granjas porcinas mg/L
SST	150	4,000
DBO	150	9,171
DQO	300	27,515
Nitrógeno total	40	1,836
Fósforo total	20	90
Coliformes	2X10 ³ NMP/100mL	10 ⁶ UFC/100MI
Arsénico	0.2	0.36
Cadmio	0.2	0.012
Cobre	2.0	6
Cromo	1	0.018
Plomo	0.5	0.018
Zinc	10	3

¹⁷ Pérez Espejo Rosario “Granjas porcinas y medio ambiente”. Plaza y Valdés Editores. México 2006

SST:	sólidos	suspendidos		totales
DBQ:	demanda	química	de	oxígeno
DBO:	demanda	bioquímica	de	oxígeno

(NOM-001-ECOL-1996)

3.3.2 Indicadores de olores ofensivos

Los olores indeseables que emanan a partir de las instalaciones porcinas tienen su origen en la descomposición de las excreciones porcinas. “Pueden considerarse como contaminantes molestos, y los productores porcinos tienen la responsabilidad moral y social de adoptar una actitud de entendimiento y cooperación a cualquier queja del público en general”¹⁸.

Los principales componentes que se producen de la descomposición del estiércol y que tienen un olor cuestionable incluyen amoniaco, sulfuro de hidrógeno, escatol e indol, además de aminas y mercaptanos¹⁹. Las medidas para el control de los olores incluyen por una parte la reducción de contenidos húmedos en las excretas ya que la descomposición biológica anaerobia se detiene cuando el contenido de humedad en las excretas es menor a 40%, y por otra parte cubriendo los tanques de fermentación en el proceso de la digestión aerobia.

Las lagunas anaerobias diseñadas y manejadas apropiadamente no están libres de olores, en ocasiones tienen problemas de esta tipo²⁰.

En México se registra un bajo índice de tratamiento de agua, porque no se cuenta con la infraestructura adecuada, y no hay una cultura de reuso, en Francia, por ejemplo se reusa 14 veces, en México sólo una.

En algunas regiones del país el balance hidráulico, tanto de aguas superficiales como aguas subterráneas, indica que la región es deficitaria, por ejemplo en la cuenca del río Lerma. Esto se debe a una sobreexplotación de las aguas para fines industriales, agrícolas y producción pecuaria. A pesar de esto, es factible que esta situación se agudice en el futuro cercano, debido a que para fines agrícolas, la demanda de extracción se encuentra por debajo del requerimiento real para cultivos, y en el caso de la ganadería, en los últimos años se ha presentado un incremento en su demanda.

Se considera además que gran parte del agua para uso pecuario se dedica a la limpieza de las excretas de los animales, y es descargada sin previo tratamiento, de nuevo, a los cuerpos de agua o a los terrenos de cultivo aledaños a las granjas.

¹⁸ Liceaga Martínez Miguel Op. Cit.

¹⁹ Liceaga Martínez Miguel Op. Cit.

²⁰ Liceaga Martínez Miguel Op. Cit.

Aproximadamente un 60% de las granjas en la región del Bajío reciclan las excretas sólidas en terrenos de cultivo. La mayor proporción se recicla en fresco. Generalmente estas son recogidas en forma manual de las corraletas y se depositan directamente al suelo o son llevadas a un estercolero en donde se apilan por varios meses y se deshidratan, posteriormente se depositan en las tierras de cultivo. El problema de este método es que en el estercolero las excretas están en contacto directo con el suelo y generalmente no se usan materiales impermeabilizantes o cubiertas para evitar la volatilización del amonio.

En otras granjas, las excretas son esparcidas en el terreno pero no homogéneamente, ya que en la mayoría de las ocasiones el volumen de excretas es insuficiente para todo el terreno. Las excretas no se integran al suelo, es decir, se esparcen sobre la superficie y ahí se dejan para que se integren al suelo por influencia del medio ambiente. El peligro del uso de este método es que una vez iniciadas las lluvias, gran parte de los nutrientes contenidos en las excretas son arrastrados por las corrientes de agua, pudiendo quedar eventualmente en terrenos bajos o llegar a cuerpos de agua superficiales o subterráneos a través de la lixiviación.

El mayor riesgo de contaminación lo constituyen los residuales líquidos que generalmente son descargados sin previo tratamiento y se convierten en la principal fuente de contaminación de los cuerpos de agua, lo cual debe prohibirse estrictamente. Muchos porcicultores tienen la idea errónea de que al separar los sólidos, y por ende, la mayoría de los contaminantes potenciales de los líquidos, estos quedan en condiciones de ser descargados de las granjas sin ningún otro tratamiento. Sin embargo lo que sucede es lo contrario porque la concentración de contaminantes en la fracción líquida depende del sistema de separación, por ejemplo, la eficiencia de separación de contaminantes es menor con el uso de un separador de sólidos que la colección manual directamente de los corrales. Por otro lado, las fracciones muy solubles contenidas en la materia orgánica de las excretas pueden alcanzar concentraciones mayores en los líquidos que en los sólidos recuperados o colectados.

Además de lo anterior, los impactos ambientales directos de la producción porcina intensiva son la contaminación del aire, suelo y agua por los “subproductos” (gases, heces y orina) originados durante el proceso de producción. Esto se debe básicamente a que la existencia de una alta concentración animal supone una producción alta de ruidos, olores y sobre todo de desechos orgánicos, heces y orina.

El manejo que se haga de las excretas es primordial, ya que representan un alto riesgo de contaminación del suelo y mantos freáticos principalmente con nitratos y fosfatos por el probable escurrimiento y filtración, lo cual incrementa el proceso de eutrofización de los mantos acuíferos. Otra de las consecuencias ecológicas es la relacionada con la aportación de nitrógeno hacia la atmósfera lo cual contribuye a la formación de lluvia ácida.

La contaminación generada por una granja porcina afecta al microambiente (la granja misma) y al ambiente en general. En lo que respecta al microambiente, se ha visto que

la exposición a los gases producidos (amoníaco, sulfuro de hidrógeno, metano y bióxido de carbono) representa riesgos directos a la salud de los trabajadores y de los cerdos de la explotación. Esto es debido a que el amoníaco es irritante por lo que tiende a producir malestar en los cerdos. El amoníaco proviene del nitrógeno excretado principalmente en la orina (85%) y en las heces (15%) y su tasa de volatilización depende del pH de la excreta. Así mismo, la producción de bióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄) contribuye al efecto invernadero mundial, aunque en mucha menor escala que el CO₂ y CH₄ producidos por los rumiantes.

Sin embargo, el principal problema ocasionado por las excretas es la contaminación química debida a la excreción de grandes cantidades de nitrógeno (en forma de nitratos), fósforo y potasio. “En un estudio realizado por Peet y Scwering estimaron que bajo condiciones comerciales de producción en Holanda, el fósforo consumido es excretado en proporciones variables, debido a que una cerda excreta alrededor del 75%, los lechones destetados el 38% y los cerdos de abasto el 63%, la vía de excreción del fósforo es principalmente fecal. En cuanto al nitrógeno, la proporción excretada para las mismas categorías de animales fue de 76, 46 y 67% respectivamente y este es excretado principalmente vía urinaria”²¹.

Existen diversos beneficios y perjuicios ambientales de los sistemas de tratamiento de excretas. Dentro de los beneficios se encuentran:

a) Excretas sólidas

- Al usar materiales aislante y, en especial al procesar las excretas se reduce importantemente la pérdida de N por volatilización y de N y P por lixiviación y arrastre que de otra manera causarían contaminación en suelos y agua.
- Se reduce el uso de fertilizantes inorgánicos.
- El estiércol sin procesar y la composta además de contener N y P, aportan materia orgánica que cumple una función importante en la restauración de los suelos dañados por las prácticas del monocultivo.

b) Residuales líquidos

- Se reduce la contaminación de suelos y cuerpos de agua con excesos de N y P.
- Se recicla el agua en terrenos de cultivo.
- Se reduce el uso de fertilizantes inorgánicos.

Respecto a los perjuicios encontramos:

- Si las excretas no se integran al suelo puede haber pérdida por volatilización y arrastre por lluvia a cuerpos de agua o terrenos bajos.
- Acumulación de metales pesados y otros contaminantes que pueden ocasionar en el largo plazo efectos adversos sobre la fertilidad del suelo.

²¹ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

3.4 Impacto sanitario

La contaminación del agua es el resultado, entre otros, de las prácticas negativas de manejo de los residuos, que están contribuyendo a la exposición de seres humanos y de la biota a agentes patógenos, entre los que se encuentran microbios infecciosos y sustancias tóxicas, que representan una amenaza para su calidad de vida, salud y supervivencia.

En México, la contaminación de los cuerpos de abastecimiento de agua con excreta humana y animal, dada la alta prevalencia de enfermedades gastrointestinales y hepáticas de tipo infeccioso, sigue siendo una de las fuentes principales de exposición a los agentes biológicos causales de dichas enfermedades²². Esta exposición puede ocurrir no sólo a través del agua de bebida, sino también a través de cultivos agrícolas que se irrigan con agua contaminada y se consumen crudos o bien de la inhalación del agua en el que están presentes dichos gérmenes, durante el baño en regadera, etc.

Entre los organismos patógenos más relevantes a este respecto, se encuentran las bacterias, virus y protozoarios, que pueden provocar enfermedades que varían en su gravedad, desde gastroenteritis benignas, hasta diarreas severas y a veces mortales, disentería, hepatitis y fiebre tifoidea.

La determinación del riesgo de enfermedad por exposición a los organismos patógenos que contaminan el agua, requiere la consideración de múltiples factores como son la vía de exposición, su persistencia en el agua, su susceptibilidad al cloro y sus dosis infectiva²³. Sin embargo, deben tomarse en cuenta otros factores, como el hecho de que la ubicuidad de esos organismos patógenos puede dar lugar a que los seres humanos se expongan a ellos a partir de otras fuentes distintas al agua como: manipulación de alimentos, depósito de patógenos que contamina el aire, objetos sucios que se metan a la boca, etc. Aunado a esto, al tratar de estimar el riesgo proveniente de la contaminación microbiológica del agua, es importante considerar la variada susceptibilidad de los individuos afectados debida a sus diferencias en capacidad inmune, en su estado nutricional y fisiológico, entre otras.

Según las estadísticas nacionales sobre las principales causas de mortalidad general en México, las enfermedades infecciosas intestinales el 20, según la Organización Mundial de Salud, el 80% de las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales y una tercera parte de las defunciones causadas por éstas, se deben al uso y consumo de agua insalubre²⁴.

²² Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

²³ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit

²⁴ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit

Importancia de los organismos coliformes

El uso de organismos intestinales normales como indicadores de contaminación fecal, en lugar de los patógenos mismos, es un principio de aceptación universal en la vigilancia y evaluación de la seguridad microbiana en los sistemas de abastecimiento de agua. Lo ideal sería el hallazgo de dichas bacterias indicadoras detonara la presencia posible de todos los organismos patógenos pertinentes. Las exigencias a las que debe corresponder un organismo indicador las podemos agrupar en²⁵:

Epidemiológicas: La relación entre un indicador, su naturaleza o concentración y la probabilidad de aparición de infecciones en la población debe establecerse a partir de estudios o encuestas epidemiológicas.

Ecológicas: Un buen indicador debe ser específico de contaminación fecal. Debe hallarse de forma constante en las heces de los animales de sangre caliente y estar asociado de forma exclusiva a las aguas residuales. Es decir, su presencia en ambientes no contaminados debe ser mínima o nula.

Bacteriológicas: Los organismos indicadores deben ser más resistentes que los patógenos agentes desinfectantes y por otra parte, ser incapaces de reproducirse o crecer, en el ambiente acuático.

Taxonómicas: Los organismos indicadores deben ser fácilmente reconocibles y clasificables en especies de acuerdo con los criterios bacteriológicos existentes. Es decir, cuando un organismo indicador corresponda a una población de determinados organismos, ésta debe estar perfectamente definida.

Metodológicas: un buen organismo indicador debe ser fácilmente aislable, identificable y cuantificable en el menor tiempo posible y con el menor costo. Debe ser capaz de crecer en los medios de cultivo empleados, estar distribuido al azar en las muestras y ser resistente a la inhibición de su crecimiento por otras especies.

En la práctica, todos estos criterios no pueden darse en un solo organismo, aunque las bacterias coliformes cumplen muchos de ellos están siempre presentes en aguas que contienen patógenos entéricos y su tiempo de supervivencia es muy superior al de microorganismos productores de enfermedades, “mientras un coliforme sobrevive una media de 17 horas, una *Salmonella typhi* tiene una vida media de 6 horas y un *Bibrio cholerae* tiene una vida media de 7,2 horas, por esta razón puede suponerse que en la mayoría de los casos en los cuales el agua no contenga coliformes estará libre de bacterias productoras de enfermedades. Por otra parte, el mejor indicador conocido de contaminación fecal de origen humano o animal es la presencia de coliformes fecales, ya que las heces contienen dichos microorganismos, presentes en la flora intestinal, y de ellos, entre un 90% y un 100% son *E. coli* (citar tesis) mientras que en aguas residuales y muestras de agua contaminadas este porcentaje disminuye hasta un 59%. De hecho,

²⁵ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit

un gramo de heces humanas contiene 5×10^9 y 5×10^{10} bacterias. Es decir, más del 40% del peso húmedo de las heces humanas está compuesto de células bacterianas²⁶.

Si bien las bacterias coliformes pueden no tener relación directa con la presencia de virus en aguas potables, el uso de la prueba coliforme sigue siendo esencial para vigilar la calidad microbiana del agua en los sistemas de abastecimiento. Se sabe que los quistes de algunos parásitos son más resistentes a la desinfección que los organismos coliformes.” La ausencia de estos últimos en agua de superficie que solamente ha sido desinfectada no significa necesariamente que también haya ausencia de quistes de Giardia, amibas u otros parásitos. Es preciso tener en cuenta que las bacterias coliformes no provienen solo de las heces de los animales de sangre caliente, sino también de la vegetación y el suelo. Bajo ciertas condiciones, dichas bacterias pueden también persistir en nutrientes que provienen de materiales de construcción no metálicos. Por lo antes mencionado, la presencia de algunos microorganismos coliformes (1-10 UFC/100ml), especialmente en aguas subterráneas que no hayan sido tratadas, puede tener poca importancia desde el punto de vista sanitario, siempre que haya ausencia de organismos coliformes fecales ²⁷.

Como había mencionado anteriormente, la excreta porcina contiene un alto porcentaje de materia orgánica, de la cual el 55% es biodegradable; además contiene algunos contaminantes como son minerales como cobre, zinc y arsénico, además de microorganismos patógenos como virus, parásitos y bacterias.

En el caso de las bacterias se ha establecido que una variedad de ellas pueden sobrevivir y multiplicarse en las heces de cerdo durante su almacenamiento. Entre estas se encuentran *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus anthracis*, *Brucella*, *Leptospira* y *Brachyspira hiodysenteriae*²⁸

En cuanto a la fracción sólida se han realizado análisis bacteriológicos y se han buscado tratamientos para reducir la presencia de agentes bacterianos como son el ensilaje que elimina a *Salmonella* y *E. coli* después de 11 días y la composta que elimina bacterias patógenas como *Salmonella* a una temperatura entre 64-67°C por 2 a 3 semanas. En relación al análisis bacteriológico de la fracción líquida se ha documentado la presencia de enterobacterias en lagunas aerobias y anaerobias, algunas investigaciones mencionan que enterobacterias como *Salmonella* puede sobrevivir durante varios meses y dar resultados positivos, aun cuando no existan animales infectados al momento de tomar la muestra²⁹

²⁶ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

²⁷ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

²⁸ Cordero Lannoy Ana Beatriz. “Identificación de los tridium perfringens y erysipelothrixvhusiopathiae a partir de un tratamiento de aguas residuales de una granja porcina a pequeña escala”. Tesis de licenciatura FMVZ-UNAM. 2005

²⁹ Cordero Lannoy Ana Beatriz. Op. Cit.

La fracción líquida de los desechos porcinos constituyen un problema serio de contaminación para ríos, lagos y tierras cercanas a las granjas, lo cual ha originado la necesidad de desarrollar un manejo adecuado o un tratamiento completo, que puede consistir en un tratamiento químico utilizando reactivos como cloruro férrico, cal y polímeros orgánicos que aumenten la eficiencia de la sedimentación y la filtración; o tratamientos naturales como el carvacrol y el timol que son antimicrobianos naturales y se encuentran en el orégano y el tomillo demostrando que reducen olores y patógenos inhibiendo la fermentación microbiana reduciendo microorganismos anaerobios y eliminando coliformes fecales, entre otras alternativas.

3.4.1 Características de Salmonella entérica

Es un miembro de la familia Enterobacteriaceae, bacilo Gram-negativo, móvil y anaerobio facultativo. Esta bacteria se puede multiplicar entre 7 a 45⁰C y sobrevive al frío y la desecación, persistiendo por semanas, meses o años en sustratos orgánicos con pH menores a 5. La habilidad para sobrevivir en el ambiente, así como su prolongado estado de portador en innumerables hospedadores asegura su distribución mundial, siendo la enfermedad zoonótica más encontrada³⁰.

Se reconocen actualmente 2,213 serovariedades diferentes de las cuales más de 200 han sido aisladas de personas infectadas. Los cerdos pueden ser infectados por algunas serovariedades como son S. Choleraesuis, y S. Typhisuis que son los más adaptados; y S. Typhimurium, S. Choleraesuis y S. Derby son los más frecuentes³¹.

Al realizar un estudio para comparar la resistencia de Salmonella a los antimicrobianos a partir, por un lado de muestras de aguas residuales y por el otro muestras de órganos, alimento para animales y comida, se encontró en el primer caso que la resistencia a los antimicrobianos fue en el 92% de 24 muestras y en el segundo la resistencia fue del 27% de 934 muestras, demostrando que existe mayor resistencia antimicrobiana en muestras aisladas a partir de fuentes ambientales como son las aguas residuales que a partir de órganos, alimento para animales o comida. Respecto a las muestras tomadas del medio ambiente existió resistencia a 10 microbianos, los tres principales fueron estreptomicina, tetraciclinas y ácido nalidíxico³².

3.4.2 Importancia de la Escherichia coli

Además de las características de todos los organismo coliformes, solo los E. coli tienen un origen específicamente fecal, pues están siempre presentes en grandes cantidades en las heces de los seres vivos de sangre caliente y rara vez se encuentran en agua o suelo que no haya sufrido algún tipo de contaminación fecal. Por tanto, se considera que la detección de éstos como organismos fecales o la presunción de E. coli constituye una información suficiente como para estimar la naturaleza fecal de dicha contaminación. Es

³⁰ Cordero Lannoy Ana Beatriz. Op. Cit.

³¹ Cordero Lannoy Ana Beatriz. Op. Cit.

³² Cordero Lannoy Ana Beatriz. Op. Cit.

poco probable que en el sistema de explotación se desarrollen nuevamente organismos fecales, salvo que existan los suficientes nutrientes bacterianos. Sin embargo, estudios recientes inoculando *E. coli* en sistemas de distribución, han demostrado que una vez contaminado éste, al cabo de unos diez días, se produce acumulación de bacterias en la biopelícula de las tuberías. Pese a todo, la colonización de la red por dicho microorganismo es sólo parcial y transitoria³³.

“Cuando las *E. coli* están presentes e un gran número, la interpretación es que ha tenido lugar una contaminación fuerte y/o reciente por desechos animales o humanos. Si el número de *E. coli* es pequeño indica que la contaminación, del mismo tipo, es menos reciente o menos importante. Si se detectan coliformes pero no *E. coli* señala que la polución es reciente pero de origen no fecal o de origen fecal pero no lejano, de modo que los coliformes intestinales no han sobrevivido”.³⁴

Otra característica importante de las *E. coli*, es que pueden ser vectores de algunas enfermedades, en este caso se trata de *E. coli* de la cual existen muchos serotipos diferentes capaces de causar gastroenteritis en humanos y animales, siendo éstas especialmente seria en recién nacidos y niños de edad inferior a cinco años. Pese a que se considera que las *E. coli* patógenas representan menos de 11% del total de coliformes presentes en el agua contaminada, basta con 100 organismo para causar una enfermedad³⁵.

Dentro de la importancia de la *E. coli* en sanidad medioambiental, citamos algunos casos recientes en los que la *E. coli* es la responsable de muertes y gastroenteritis en todo el mundo: en Japón en el año 1996 con más de 9,500 personas contaminadas y una decena de muertes den la ciudad de Sakai, de infección de varios cientos de personas, incluyendo cinco muertos, en Inglaterra debido a su presencia en carne de vacuno y de no menos de 55 muertos en Estados Unidos y Canadá. En la provincia de Lugo, España, donde según la Sociedad Gallega de Microbiología Clínica ha afectado a no menos de ocho personas desde 1992 y en 1995 se detectó en un 2% de la carne que llegaba al matadero. Estos ejemplos indican la importancia de controlar esta bacteria en forma escrupulosa³⁶.

La integración de las excretas frescas al alimento del ganado y cerdos implica un riesgo inminente de transmisión de enfermedades, en el caso de cerdos, ésta práctica puede dar lugar al reciclaje de patógenos dentro de la misma granja, haciendo que los programas de prevención y tratamientos de los problemas sanitarios se vuelvan inefectivos. El mayor problema del reciclaje de excretas en fresco, bien sea en agricultura o en la alimentación animal, es el riesgo de transmisión de enfermedades hacia humanos.

³³ Ramírez Hernández Gerardo Op. Cit.

³⁴ Ramírez Hernández Gerardo Op. Cit.

³⁵ Ramírez Hernández Gerardo Op. Cit.

³⁶ Ramírez Hernández Gerardo Op. Cit.

Para solucionar esta problemática se han ideado algunos tratamientos para reciclar el excremento y/o utilizarlo como ingrediente alimenticio. Estos tratamientos se clasifican en físicos, químicos y biológicos.

3.5 Tratamientos físicos:

Separación de sólidos-líquidos.

A partir de 1982 en varias granjas porcícolas de México se instaló este sistema para manejo y aprovechamiento del estiércol porcino (40% de los sólidos totales) en la alimentación del cerdo. El equipo más utilizado son las pantallas estacionarias o cribas y los separadores de tornillo de prensa. La primera puede remover sólo parte del agua libre por gravedad y nada de la depositada por capilaridad en las mezclas de sólidos y líquidos. Estos aparatos son eficaces con aguas residuales extremadamente diluidas (menos del 1% de sólidos, 99% humedad).

Si los desechos tienen que diluirse para facilitar su separación, entonces el volumen de dilución del agua empleada es tan grande que incrementa significativamente el volumen de aguas residuales que se deben tratar. En el segundo caso, se exprime toda el agua libre, más algo de la depositada por capilaridad, produciendo sólidos secos que se pueden transportar fácilmente y usarse en alimentos balanceados.

Los sólidos separados tienen un contenido óptimo de humedad para que continúe el proceso de deshidratación y almacenarlos por un largo plazo, adquiriendo una estructura de partículas en forma de panal. Esta estructura de los sólidos separados permite el movimiento libre del aire para el composteo y/o secado a un bajo contenido de humedad tanto para la deshidratación o la formulación en raciones alimenticias³⁷. Con este método se recupera tanto el alimento digerido como el no digerido y se disminuye la cantidad de humedad.

Las ventajas que se tienen son: reducción del volumen de desechos a tratar, mayor aceptación por parte de los animales, pueden usarse como ingredientes de la ración o como fertilizante del suelo, su almacenamiento y transporte es más sencillo, y minimiza olores desagradables. Dentro de sus desventajas están: elevada pérdida de nutrientes cuando los líquidos no son utilizados, la presencia de microorganismos patógenos, se tiene una elevada inversión inicial así como un alto costo por mantenimiento del mecanismo de separación de sólidos y líquidos, y no siempre se logra justificar el ahorro en el tratamiento en el tratamiento de agua. Este equipo es recomendado para granjas con grandes instalaciones.

Como mencionamos anteriormente, este procedimiento reduce el volumen de los residuos, disminuye la carga orgánica en líquido y facilita el almacenamiento, transporte y un siguiente tratamiento de las porciones obtenidas (líquido y sólido por separado). Este proceso es muy utilizado en México, pero desafortunadamente en su mayoría se ha

³⁷ García Durán Mariana. "Caracterización de enterobacterias a partir de un sistema de tratamiento de aguas residuales de una granja porcina a pequeña escala". Tesis de Licenciatura FMVZ-UNAM. 2005.

empleado como único o principal proceso en el sistema de tratamientos de los afluentes porcinos. Aunque sin duda la separación presenta sus ventajas ya mencionadas, tanto los sólidos como los líquidos resultantes requieren ser sometidos a más procesos adecuados y específicos para que en realidad sean tratados y dejen de ser un factor de riesgo y de contaminación.

3.5.1 Uso de excretas deshidratadas en tierras de cultivo

Este es uno de los métodos más comúnmente usado. Generalmente las excretas frescas que son colectadas de la granja se depositan en un estercolero, esto es, un depósito temporal para almacenar las excretas durante un periodo aproximadamente de 3 meses hasta que son llevadas a los terrenos de cultivo. Normalmente durante este periodo, las excretas se deshidratan y pierden la mayor parte del nitrógeno por volatilización debido a que no se usan materiales aislantes para proteger las excretas de los rayos solares o la lluvia. Lo más recomendable en este caso es cubrir las excretas con un material protector y aislante o construir un depósito de mampostería, sin embargo, en este último caso, el costo del tratamiento se eleva considerablemente³⁸.

Es recomendable que este modelo sea acompañado de algunos instrumentos de política en donde se obligue a los porcicultores a evitar o minimizar la pérdida de nutrientes de las excretas almacenadas por volatilización, lixivización o arrastre por la lluvia, y evitar su descarga a cualquier otro cuerpo receptor que no sean terrenos agrícolas. Los agricultores usuarios de las excretas se les deben obligar, de la misma manera, a reducir o ajustar las dosis de N y P de fertilizantes inorgánicos de acuerdo al aporte de estos en las excretas, su concentración en el suelo y el requerimiento de los cultivos de interés.

3.5.2 Uso de excretas procesadas en tierras de cultivo

La opción más sencilla y económica consiste en la elaboración de composta, esto consiste en almacenar las excretas como en el caso anterior, pero además se agrega una fuente de energía y se cubre la mezcla de material con una cubierta aislante. Como fuente de energía se pueden usar residuos de cosecha, aserrín, viruta, desperdicios de jardinería, hojarasca, etc., y se debe mantener una relación C:N de 25:1, lo cual se logra al mezclar dos partes de las excretas por una del material vegetal. Se recomienda el composteo en pila o capa de material vegetal que sirve como aislante. El producto final está listo para su uso en aproximadamente 3 meses. Como en el caso anterior, se recomienda ajustar la dosis de N y P a partir de fertilizantes inorgánicos³⁹.

Deshidratación al sol

De esta forma se obtiene un producto seco que puede almacenarse e incorporarse fácilmente en una dieta completa, la contaminación del aire es baja y el manejo que se requiere es mínimo. Las desventajas de este procedimiento son: se debe realizar en zonas áridas o semiáridas, el material puede tener patógenos y se requiere que esté

³⁸ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

³⁹ García Durán Mariana. Op. Cit.

pulverizado antes de ser usado, además de que hay una pérdida importante de nutrientes en el subproducto resultante⁴⁰.

Secado artificial

Las altas temperaturas que se alcanzan con el tratamiento, eliminan patógenos y las heces son inodoras. Este procedimiento requiere el uso de equipo caro y los costos de energía, recolección y transporte de las excretas hacia los deshidratadores son elevados.

3.5.3 Tratamiento químico:

Se emplean bacterias, solventes, o enzimas. El uso de solventes se basa en que extraen la proteína presente en los residuos procesados. Este tratamiento ha sido utilizado como una alternativa de terminado o pulido de las aguas residuales, después de los tratamientos aerobios y anaerobios⁴¹.

3.5.4 Tratamientos biológicos:

Uso de lagunas de almacenaje y fermentación

Las lagunas se clasifican respecto a los procesos que intervienen en ellas en:

Anaeróbicas

En este proceso la descomposición de las excretas se lleva a cabo sin la presencia de oxígeno. Las bacterias involucradas son de dos categorías, las que forman ácido o las que sintetizan metano. Las lagunas requieren menor superficie, ya que su volumen se cubre con la profundidad que se les dé. Se producen subproductos que pueden ser aprovechados como agua de bebida o riego, medio de crecimiento de peces y algas, los sedimentos se pueden usar como fertilizantes o alimento para animales. Algunas desventajas que se llegan a presentar son: mal olor (compuestos sulfurosos) y dificultades para alcanzar una temperatura adecuada (30 y 60⁰C) para que se realice la digestión de los desechos, ya que a menor temperatura se inhibe la acción bacteriana. Durante este proceso se forman lodos que deben ser removidos.

Aerobias

En este proceso intervienen bacterias aerobias que degradan la celulosa y la lignina muy lentamente. Estos sistemas son aireadores natural o mecánicamente. En el segundo caso se usan aireadores superficiales flotantes, que operan con difusores de aire que proporcionan oxígeno a lagunas de más de 6 m de profundidad. Este procedimiento no produce malos olores, los residuos no contienen bacterias patógenas y las aguas tratadas pueden ser fuente de nutrimentos para el crecimiento de algas y peces. La principal desventaja es que se pierde el valor fertilizante de los desechos.

⁴⁰ García Durán Mariana. Op. Cit.

⁴¹ García Durán Mariana. Op. Cit.

Facultativas

Dentro de una misma unidad se llevan a cabo tanto el proceso anaerobio como aerobio, en el fondo de la laguna se lleva a cabo el primero y en la superficie el segundo.

Digestores anaeróbicos

Por medio de éste se obtiene energía. Las excretas al ser digeridas de manera anaerobia forman biogás, el que puede ser recuperado, filtrado, comprimido e introducido a dispositivos de gas y ser empleado como combustible para calentamiento, enfriamiento, o ser utilizado en máquinas para poner en marcha generadores eléctricos. La principal desventaja es el alto costo de éstos últimos.

Ensilaje

Es el producto resultante de la preservación anaeróbica de residuos sólidos de excretas porcinas, por la fermentación y producción de ácidos, los cuales cambian de manera significativa la concentración de carbohidratos solubles presentes en las mezclas. Este método además, estimula el consumo, ya que la fermentación láctica altera algunas de las características sensoriales, favoreciendo un cambio en el olor y sabor de las excretas, haciéndolas más apetecibles para el ganado. La finalidad es transformar una parte de los carbohidratos solubles (aproximadamente 8%) en ácidos grasos de cadena corta, lo que favorece el consumo y posterior digestión del producto final⁴².

El proceso de fermentación se ve inducido principalmente por la concentración y fuente de azúcares fermentables, de un 6 a 8% como mínimo; de una temperatura de 35 a 37⁰C y de una humedad del 60%⁴³. Para regular el contenido de humedad se puede mezclar las heces con granos o forrajes molidos dependiendo de la especie de animales a los cuales se les proporcionará el ensilado.

Los ensilados se pueden realizar en silos tipo búnker o de trinchera, de mampostería recubierta con cemento o cualquier tipo de material impermeable, o bien dentro de bolsas de plástico en el campo, cuando no se cuenta con las instalaciones adecuadas, lo que se conoce como plastisilo. Para un buen ensilado se requiere compactar bien a los ingredientes, ya sea con palas o aplanadoras, para garantizar la anaerobiosis necesaria para la conservación de los nutrimentos y elementos originales contenidos al inicio del proceso.

Su principal objetivo es el preservar los nutrimentos del material ensilado. Ventajas: es aceptado por el animal, tiene una pérdida mínima de nutrimentos, la mezcla antes de ensilar no requiere demasiados ajustes, el material puede ser fácilmente almacenado, los patógenos pueden ser eliminados aproximadamente a las tres semanas, los malos olores son controlados, si las excretas usadas son frescas se aprovecha tanto la parte líquida como sólida. Desventajas: se debe adicionar forraje o granos molidos, incrementa la

⁴² García Durán Mariana. Op. Cit.

⁴³ García Durán Mariana. Op. Cit.

mano de obra por la recolección, el transporte para almacenar, el uso de materiales de ensilaje, el tiempo de ensilaje, el transporte para almacenar, el uso de materiales de ensilaje, el tiempo de ensilaje, el transporte a los lugares de almacenaje y la necesidad de contar con facilidades para almacenar las excretas como depósitos verticales herméticamente sellados.

3.6 Normatividad

Según el gobierno 2001-2006, la principal innovación de la política ambiental consiste en haber logrado que secretarías de estado e instituciones del gobierno federal incorporen la sustentabilidad en sus respectivos programas sectoriales.

Lo que se puede apreciar en la práctica es que no hay tal incorporación de la variable ambiental en los programas de otras dependencias del gobierno federal y tampoco la SEMARNAT tiene el peso político o presupuestal que le permitiera influir en este sentido⁴⁴.

Las tareas de la SEMARNAT son de carácter normativo, de fomento y de gestión y sus objetivos están orientados a la conservación de la biodiversidad, la protección del ambiente y los recursos naturales y la promoción del desarrollo sustentable.

3.6.1 La legislación ambiental en México. Leyes generales, federales y nacionales.

Existe la ley ambiental mexicana, es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sin embargo, existe otras leyes federales y nacionales que inciden en varios aspectos en relación a las ganaderías industriales con los recursos naturales. Estas leyes son: Ley de Aguas Nacionales, Ley Federal de Derechos en Materia de Agua, Ley General de Salud, Ley Federal de Meteorología y Normalización y la Ley Federal de Sanidad Animal.

También existen las Normas Oficiales Mexicanas que son de carácter obligatorio para productos y procesos cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal o vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de los recursos naturales.

Actualmente están en vigencia tres normas sobre descarga de agua residual:

1. NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
2. NOM-002-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales al alcantarillado urbano y municipal.
3. NOM-003-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

⁴⁴ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

Sólo las dos primeras tienen una aplicación a la actividad pecuaria. E primer caso cuando se descarga a un cuerpo de agua o terreno propiedad de la nación y, en el segundo, cuando las granjas se localizan en zonas urbanas o peri-urbanas.

3.6.2 NOM-001-ECOL-1996

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Su objetivo es proteger la calidad de las aguas y bienes nacionales, revertir su deterioro y posibilitar los usos posteriores del agua.

La norma 001 es de aplicación en todo el territorio nacional. A diferencia de otras normas, esta regula el cuerpo receptor y no la actividad que realiza la descarga. Las descargas de las distintas actividades económicas y de los municipios no deben rebasar los límites máximos permisibles (LMP) de contaminantes que se establecen en función de dos elementos: el tipo de cuerpo receptor y el uso posterior que se haga del agua.

Esta norma considera el reciclaje del agua residual en la agricultura como una de las formas óptimas de disposición del agua residual. La intención de la norma 001 de reusar el agua residual en la agricultura se ve limitada por dos circunstancias: la primera, es que no existen recomendaciones técnicas para el empleo del agua residual en riego agrícola. Segunda, los límites máximos permisibles impuestos para los Coliformes Fecales (CF, indicador de patógenos), es el mismo para riego agrícola que para verter a aguas nacionales: 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) por cada 100 ml para el promedio mensual y diario respectivamente.

La porcicultura, por ejemplo, “genera un promedio de 1×10^6 coliformes fecales como NPM/100 mL, por lo tanto, los productores que empleen el agua residual tratada en riego agrícola tendrán que emplear desinfectantes o clorar el agua para no rebasar los LMP de la norma 001. Pero ambas medidas también tienen efectos contraproducentes: en el caso de los desinfectantes se impide que los tratamientos biológicos funcionen adecuadamente porque algunas bacterias y las enzimas son susceptibles a los desinfectantes. En el caso del cloro, algunos estudios demuestran que hay producción de trihalometanos, agentes cancerígenos que se forman a partir del cloro”⁴⁵.

Si no se recurre a desinfectantes y cloro, se tendrá que pagar un derecho que está en función del volumen de agua descargada, porque necesariamente se estarán rebasando los LMP de la norma 001 para coliformes fecales.

- a) Usos posteriores del agua residual. La actividad agrícola es la principal consumidora de agua en México. Tomando en cuenta la escasez de este elemento, la regulación ambiental para descargas de aguas residuales tiene como propósito su reciclaje para riego agrícola.

⁴⁵ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

En la norma 001 el riego agrícola con agua residual se clasifica en dos grupos: el no restringido cuando la aplicación se hace a cualquier tipo de cultivo y el restringido cuando se exceptúan legumbres y verduras que se consumen crudas. Para el primer caso se fija un LMP de un huevo de helminto por litro y en el segundo de cinco huevos de helminto.

Dentro de los usos posteriores del agua están:

- Riego agrícola
- Abasto público urbano
- Protección de la vida acuática
- Explotación pesquera, navegación, recreación y otros usos (aguas costeras)
- Estuarios

“La norma NOM-001-ECOL-1996, es improcedente para una ganadería intensiva como la porcicultura, debe ser abrogada y sustituida por una específica para este sector. Sin embargo, esta recomendación debe plantearse cuando exista la información técnica, la asistencia y el financiamiento necesarios para un cumplimiento efectivo de la nueva regulación. Ésta debe incluir la prohibición de descargar agua residual proveniente de granjas porcinas a cuerpos de agua”⁴⁶.

- b) Límites máximos permisibles (LMP). La norma 001 fija LMP para potencial hidrógeno, coliformes fecales, huevos de helminto (Cuadro x, parámetros básicos, metales pesados y cianuros (cuadro y)

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES (LMP)	
Potencial de hidrógeno (pH)	Entre 5 y 10 unidades
Coliformes fecales ¹⁷	1,000 promedio mensual 2,000 promedio diario
Huevos de helminto	5 huevos por litro en riego restringido ¹⁸ 1 huevo por litro en riego no restringido ¹⁹

¹⁷ Como número más probable (NMP) por cada 100 mililitros de agua residual

¹⁸ Se puede regar cualquier cultivo excepto legumbres y verduras que se consumen crudas

¹⁹ Se puede regar cualquier cultivo.

Cuadro y. listado de contaminantes generales que regula la norma NOM-001-ECOL-1996.

CONTAMINANTES QUE REGULA LA NORMA 001

⁴⁶ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

Básicos	Metales pesados y cianuros	Patógenos y Parásitos
Potencial hidrógeno (pH)	Arsénico	Coliformes fecales
Temperatura	Cadmio	Huevo de helminto
Grasas y aceites	Cianuro	
Materia flotante	Cobre	
Sólidos sedimentables	Mercurio	
Sólidos suspendidos totales	Cromo	
Demanda bioquímica de oxígeno	Níquel	
Nitrógeno total	Plomo	
Fósforo total	Zinc	

- c) Gradualidad de la norma. Se establecieron tres fechas para el cumplimiento de la norma en función de la carga contaminante de la descarga medida por la demanda bioquímica de oxígeno o por los sólidos suspendidos totales (cuadro z). la primera es para los “grandes contaminadores”, la segunda para los medianos y la última, todos tendrán que cumplir con la norma. En el caso de los municipios, las fechas de cumplimiento se establecieron en función del número de habitantes.

Cuadro z. Plazos del cumplimiento de la norma.

Fecha de cumplimiento	Carga Contaminante	
	Demanda Bioquímica de Oxígeno (toneladas/día) t/d	Sólidos Suspendidos Totales (toneladas/día) t/d
1 ^o de enero 2000	Mayor de 3.0	Mayor de 3.0
1 ^o de enero 2005	de 1.2 a 3.0	de 1.2 a 3.0
1 ^o de enero 2010	Todos	Todos

Fuente (ver revista desarrollo porcícola para citar)

- d) Pago de derechos. El pago de un derecho por el uso de bienes del dominio público de la nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales (Ley Federal de Derechos).

Según el artículo 278, para el pago del derecho se considera el tipo de cuerpo receptor, el volumen de agua descargada y los contaminantes vertidos que rebasen los LMP establecidos en la misma Ley.

La Ley federal de Meteorología y Normalización establece que las normas se pueden revisar y, en su caso modificar, cada cinco años. “Se considera necesario hacer varios cambios a esta norma (NOM-001-ECOL-1996); no debe seguir siendo una norma genérica, debe haber una específica para la porcicultura; debe modificar su gradualidad, los problemas de contaminación de agua no pueden esperar diez años más; los LMP para algunos de sus parámetros, por ejemplo, coliformes fecales, deben ser diferentes. No obstante, es mejor contar con una norma a que no haya ninguna; la porcicultura no fue normada hasta que entró en vigor la NOM-001-ECOL-1996”⁴⁷.

⁴⁷ Ramírez Hernández Gerardo. Op. Cit.

Capítulo 4: Impactos Económicos, Ambientales y Sociales generados por una granja porcícola de producción industrial en el Valle de Perote, Veracruz.

4.1 El Valle de Perote

El Valle de Perote se ubica en la porción occidental del estado de Veracruz, comprendiendo los municipios de Villa Aldama, parte del municipio de Altotonga y Jalacingo y Perote. También comprende los municipios de Tepeyahualco y Guadalupe Victoria en el estado de Puebla. Perote es la ciudad más grande e importante en el Valle.

4.2 Perote, Veracruz

Ubicación geográfica

La ciudad de Perote está asentada en la zona centro - occidental del Estado, sobre la Altiplanicie Mexicana, en la falda del Cofre de Perote, su cumbre se encuentra al sureste; constituyendo parte de la Sierra Madre Oriental, y cuya mayor altura radica en 4.281 metros sobre el nivel del mar. Tiene una superficie de 735.35 kilómetros cuadrados.

Coordenadas

Su latitud norte es de 19° 34' 7", y su longitud oeste de México es de 97° 26'. Establecida a una altitud promedio de 2.465 metros sobre el nivel del mar.

Límites

Geográficamente se localiza en colindancia al sur con el Estado de Puebla; al norte con los municipios de: Jalacingo, Altotonga, Villa Aldama, las Vigas de Ramírez y con el Cerro del Molinillo; al este con Acajete y Tlalnehuayocan; al oeste nuevamente con el Estado de Puebla, con los municipios Guadalupe Victoria, La Fragua, Chilchotla y Ayahualulco; al sureste con el municipio de Xico y Coatepec.

División administrativa

Tiene categoría política de Ciudad y es la cabecera municipal del Municipio de Perote. Se divide en 40 localidades, entre las que destacan las congregaciones de Francisco I. Madero, Guadalupe Victoria, Justo Sierra, Los Molinos, Los Altos, Tenex-tepec, Sierra de Agua y Zalayeta.

Accesos y comunicaciones

En el camino de la carretera federal que une la capital del país con el Puerto de Veracruz, por la travesía Puebla o Apizaco, con una distancia de 280 kilómetros por la vía de Puebla, y rumbo a Veracruz a 171 kilómetros.

En cuestión de comunicaciones el municipio dispone de 91.7 kilómetros de carreteras, de las cuales 32.7 kilómetros corresponden a federales pavimentadas, 17.3 kilómetros a

estatales rurales. Esta red de carreteras está integrada por los siguientes tramos: Teziutlán - Perote, Zacatepec - Xalapa, Guadalupe Victoria - Los Altos, Perote - Cofre de Perote, Zalayeta - Xaltepec, y Sierra de Agua - Los Pescados - El Conejo. (Secretaría de Gobierno y Gobierno del Estado de Veracruz - Llave. 1988 :335).

Dispone además, de transporte ferroviario que a partir de 1890, recorre las rutas de: Perote - Tlaxcala - Puebla y Perote - Xalapa - Veracruz, o a la inversa. Asimismo, hay oficinas de teléfonos con una cobertura de 1,503 líneas telefónicas; correo, telégrafo, transporte público federal de pasajeros con dos líneas una de primera y otra de segunda; transporte de carga, servicio especial de taxis, una radiodifusora de amplitud modulada y hasta hace varios años un pequeño campo de aviación en el vivero forestal.

Orografía

Su orografía está situada en la zona centro - occidental del Estado de Veracruz, dependiendo directamente del Cofre de Perote o Naucampantepetl, su topografía es accidentada - quebrada, correspondiendo a una zona de transición, entre dos ámbitos muy contrastados: el trópico húmedo y el altiplano, localizado precisamente en la parte sur de la Sierra Madre Oriental, siendo la única incursión del Estado en el altiplano.

Suelos

El tipo de suelo que predomina es el regosol, altamente susceptible a la erosión, es también poroso, seco y semiárido. El color varía de grisoscuro y negro, gris muy oscuro, gris amarillento, oscuro y negro; la textura es franca, franco - arenoso, franco - arcilloso, arcillosa y arenosa”(PRI. 1992 :4).

Hidrografía

Su hidrografía es muy importante, puesto que en el Cofre de Perote se forman tres vertientes, la de los ríos Huitzilapan y Nautla, por medio de numerosos arroyos; otros arroyos de corto caudal, como son el Cocoatzla, Tinimil, Aninilla, Obispo y el Venero de Pinaguztepec.

Existen también pequeñas lagunas, entre las que destacan: Tilapa, Tecajetes, Carnestolenda, Tonaco y Negra”(PRI. 1992 :4). La localidad carece de ríos permanentes y solo temporalmente, cuando existen grandes precipitaciones o depresiones, las hondonadas llegan a conducir agua.

Clima

Su clima, es frío - seco - regular, con temperatura media anual de 12 grados Centígrados, con una precipitación anual de 493.6 milímetros (PRI. 1992 :4). Las heladas son frecuentes, al igual que pequeñas lloviznas en el invierno, en primavera y verano el clima es benigno, cálido y en ocasiones existen calores extremos. Su régimen pluviométrico es parecido al semidesértico, presentando lluvias continuas entre julio y septiembre.

Flora

La vegetación predominante es de bosques de tipo aciculípolis y de craciro -sulifolio, compuesta por pinos, oyameles, encinos y sabinos (PRI. 1992 :5), hay exceso de tabaquillo, el llano está cubierto frecuentemente de pastos, magueyes, matorrales con izote, matorrales espinosos, mezquites, chilacayote, sensitivas y otras muy diversas. En relación a cultivos se siembra frijol, maíz, cebada, trigo, calabaza, camote, papa, arberjón y haba. Sin embargo, ésta zona territorial, necesita una atención y supervisión forestal inmediata, debido a que sus bosques y áreas verdes cada vez se extinguen más, ya que son atacadas por la tala inmoderada y pastoreo de rebaños en zonas prohibidas, que provocan la muerte y extinción de toda la flora existente.

Economía local

Las principales actividades económicas son: el comercio, agricultura y ganadería, industria manufacturera, entre otros.

“La distribución de las tierras de labor, a tendiendo a la explotación y uso del suelo, presenta las siguientes características : el 40.3% era de tierras de temporal, el 39.5% de pastos; el 13.9% de bosques; y el 6.3% de otro tipo. Dentro de la circunscripción del municipio se localizó la existencia de 19 ejidos, con una superficie total de 37,761 hectáreas. Y que beneficiaban a 2,603 habitantes. El tamaño promedio de cada parcela ejidal era de 14.5 hectáreas”(PRI. 1992 :7).

Agricultura

La actividad agrícola que se realiza en el municipio gira en torno al cultivo de los siguientes productos: papa, maíz, trigo, haba, frijol, avena, cebada forrajera, chícharo, maíz forrajero, cebada en grano, lenteja y girasol, además, existen varias bodegas de almacenamiento de cereales, empresas que compran en gran escala los productos de la sierra, como: frijol, maíz, trigo, papa, arberjón, haba, entre otros, debido a que el clima es seco y se presta para la conservación de las mismas.

Ganadería

En lo referente a ganadería se crían y explotan las especies: bovino, ovino, caprino y porcino, siendo más destaca la producción de estos dos últimos.

Industria

Dentro de la industria, hay fábricas de cajas de empaque, de envases plásticos, refrescos y panaderías, de mosaico, tabique de hormigón y cemento, artículos de ixtle y zacatón, elaboración de pulque y jamoncillo, tapetes de Ximonco que son un patrimonio cultural, curiosidades de hueso, canastas, granjas porcinas, una calera y casas dedicadas a la preparación de carnes frías y embutidos. Sin olvidar la industria maderera que tiene gran importancia, así como “diversos establecimientos industriales de los que destacan por su participación porcentual respecto al total, los siguientes: 23.8% molinos de nixtamal, 14.3% fabricación de partes y piezas sueltas, 9.5% molinos - tortillerías y el 7.1% fabricación de mosaicos, tubos y similares a base de cemento y fabricación de ladrillos,

tejas y otros” (Secretaría de Gobierno y Gobierno del Estado de Veracruz - Llave. 1988 :336).

4.3 Granjas Carroll de México, S. de R.L. de C.V. en el Valle de Perote Veracruz

Granjas Carroll de México (GCM) es una empresa dedicada a la producción comercial (a escala industrial) de cerdo en pie para abasto. Se localiza en el Valle de Perote, en el estado de Veracruz¹. GCM es propiedad de la sociedad formada por la compañía estadounidense Smithfield (el mayor productor de cerdo en EU), y la compañía mexicana Agroindustrias Unidas de México S.A. de C.V. (AMSA), empresa dedicada a la agroindustria en México.

Es fundada en 1993 y empieza sus operaciones en 1994 con una granja de 2,500 vientres, actualmente se contabilizan 57,000 vientres, colocándola como la principal empresa productora del país. Si función dentro de la cadena de producción de la compañía transnacional Smithfield² es la de producir cerdos en pie para luego venderlos a las compañías procesadoras de alimentos (propiedad igualmente de Smithfield).

GCM tiene presencia en todo el Valle de Perote, extendiéndose tanto en municipios veracruzanos (Perote, Jalacingo, Altotonga y Villa Aldama), así como municipios del estado de Puebla³.

El Valle de Perote, Veracruz fue elegido para el establecimiento de GCM al contar con diferentes factores favorables para la empresa, como son:

- Abundantes recursos hídricos. El Valle de Perote cuenta con abundantes recursos hídricos necesarios para su proceso productivo, principalmente en sus mantos acuíferos que son recargados por el Cofre de Perote⁴.
- Abundante mano de obra barata. Las principales actividades económicas que se realizaban en El Valle de Perote eran agrícolas, al entrar en crisis, la gran mayoría de la población se encuentra desocupada y se ve obligada a migrar o a

¹ El Valle de Perote se localiza entre los límites de los estados de Veracruz y Puebla, comprende varios municipios de estos estados.

² Principal productora y comercializadora de carne de cerdo. Barreda Marín Andrés “Crisis actual en la forma capitalista de consumir carnes y demás alimentos de origen animal” en “Los peligros de comer en el capitalismo” Veraza Jorge (coordinador). Editorial Itaca. México 2007.

³ Archivo electrónico:

[\\Cvsaserver\InformacionExistente\PLANEACION\GranjasCarroll\Reportecomision_26_abril_2005.DOC](#)

A la empresa Granjas Carroll de México S de RL de CV no le fue permitida, hasta hace poco tiempo, su instalación en el estado de Puebla por los graves problemas ambientales que ocasiona. Gaceta Parlamentaria, año IX, número 2012, martes 23 de mayo de 2006, Xalapa, Veracruz. La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de Puebla denunciaba los daños en mantos freáticos en la cuenca de Libres-Oriental que provocaba GCM perjudicando principalmente a los productores de hortalizas de exportación, vegetales y granos de la zona por la mala calidad del agua. Ríos Salvador “Alerta Semarnat daños en mantos freáticos en la cuenca de Libres-Oriental. El Sol de Puebla. Miércoles 8 de diciembre de 2004.

⁴ El Cofre de Perote es considerado como Parque Nacional, actualmente se encuentra altamente deforestado. Los mantos acuíferos de Valle de Perote forman parte de una de las reservas de agua subterránea más importantes del país, la llamada Cuenca Huamantla-Libres-Oriental-Perote, ésta cuenca ha sido considerada para suministrar agua al Distrito Federal en el proyecto Moctezuma.

realizar actividades comerciales (en su mayoría informales en las pequeñas ciudades) o practican la agricultura de subsistencia (en el medio rural)⁵. GCM se instala por razones propias de su giro principalmente en zonas rurales, la mayoría de ellas se encuentran entre las regiones de alta y muy alta marginación⁶

- Vías de comunicación. El Valle de Perote tiene una ubicación geográficamente estratégica por su cercanía al Puerto de Veracruz por medio del cual recibe gran parte de sus materias primas para la elaboración en su propia planta alimentos⁷ que se encuentra “a pie de vía de ferrocarril” donde se descargan los insumos. Y por su proximidad a la zona metropolitana de la Ciudad de México, a los estados de Morelos, Puebla y Tabasco lugares destino de su producción. GCM se verá beneficiado por las autopistas impulsadas por el Plan Puebla Panamá que se están articulando por separado, tal es el caso de la autopista Xalapa-Amozoc que está en proceso de construcción (donde El Valle de Perote es punto intermedio de ésta) y que forma parte del corredor Veracruz-Acapulco⁸. Se construyen con el fin de agilizar el traslado de mercancías, abaratando los costos de transporte para las grandes transnacionales como GCM.
- Clima favorable para el desarrollo de la porcicultura.
- La casi inexistente población porcina en la zona que asegura la no transmisión de enfermedades provenientes de cerdos que se encuentren fuera de las mega-granjas.

GCM cuenta con su propia flotilla de transporte, tanto para los cerdos como para el alimento. Esta flotilla consta de 9 trailers-tolva con una capacidad para transportar 28 toneladas de alimento cada uno, además de 9 trailers-jaula, cada uno con capacidad para transportar 200 cerdos listos para su venta.

Todos los movimientos de animales para la venta son realizados con el transporte de la empresa. Estos vehículos son lavados y desinfectados tres veces después de cada embarque. La primera en el lugar de destino una vez que han sido entregados los cerdos; la segunda al regresar, en un centro de lavado y desinfección que se encuentra instalada a 50 kilómetros de la ciudad de Perote, Veracruz; la tercera y última, en el centro de lavado y desinfección de la empresa⁹.

GCM cuenta con 13 granjas, 8 en cuatro municipios del estado de Veracruz y 5 en cuatro municipios del estado de Puebla. Dentro de estas 13 granjas se contabilizan 57,000 vientres¹⁰. Actualmente producen 800,000 cerdos al año.

4.3.1 Proceso de Producción

⁵ Rubio Blanca “Explotados y excluidos” Los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal. Plaza y Valdés Editores. México 2001.

⁶ Granjas Carroll de México, S. de R.L de C.V. “Producción porcina de alta calidad, con tecnología de punta, integración comunitaria y cuidado del ambiente”. Informe publicado por la misma empresa sin fecha.

⁷ Granjas Carroll de México, S. de R.L. de C.V. Op. Cit.

⁸ Barreda Marín Andrés “Los objetivos del Plan Puebla Panamá” en Álvares Alejandro, Barreda Andrés y Bartra Armando “Economía Política del Plan Puebla Panamá”. Editorial Itaca. México 2002.

⁹ Reportaje acerca de Granjas Carroll de México S. de R.L. de C.V. www.porcicultura.com

¹⁰ En un informe publicado por GCM registran 47 mil vientres y en un reporte de una comisión del Consejo Veracruzano reportan 57 mil vientres.

GCM usa para la producción de cerdos un proceso definido como “Sistema Segregado de Destete Temprano¹¹”. En este proceso hay tres pasos principales: reproducción, desarrollo y terminación. Cada una de estas etapas se realiza en una unidad diferente y especializada al que llaman “sitio”. Cada una de las granjas tienen tres sitios:

- Sitio I. Para la reproducción (unidades de parto)
- Sitio II. Para el desarrollo (unidad de lechones)
- Sitio III. Para la terminación de los cerdos (unidades de engorda)¹².

La reproducción ocurre en los sitios “unidades de parto”. Las puercas son inseminadas con procesos naturales o vía inseminación artificial. El período de gestación para el cerdo es de aproximadamente 15 semanas y al final de su embarazo, cada puerca alumbrará de 10 a 15 crías. Las puercas comienzan un período de tres semanas de lactancia, en este período proveen de alimentos a las crías. Al final de cuatro meses y medio, las hembras vuelven a otro ciclo de crianza, gestación y lactancia.

En la “unidad de lechones”, durante la segunda etapa los cerdos crecen y se convierten en cerdos “maduros”. Los lechones son separados de su madre y se trasladan a las unidades de lechones donde cambian de dieta: de leche a granos. Los lechones permanecen en esta unidad por un período de 7 semanas. Cada lechón al entrar a esta unidad pesa alrededor de 5.6 kg. y al salir de la misma pesan cerca de 25 kg. Después de éste período pasan al sitio III de terminación. En este sitio pasan 17 semanas en las cuales cuadruplican su tamaño, pasando de 25 kg. a un peso final de 110 kg.¹³.

4.3.2 Planta de Alimentos

En el año 2002 empieza a funcionar su propia planta de alimentos. Este molino tiene capacidad productiva de 281,736 toneladas al año, satisfaciendo la demanda de alimento de sus granjas. Ésta planta de alimentos es sumamente importante para GCM, debido a que así puede supervisar estrictamente las dietas alimenticias de sus cerdos¹⁴. Para la fabricación de su alimento balanceado recurren a un proceso de transformación de materias primas, la mayoría de origen agrícola, que están constituidas entre otras de polvo de pescado, polvo de galleta¹⁵, además de granos, como maíz, sorgo y cebada, además de otros subproductos resultantes de procesos agroindustriales como las pastas oleaginosas de soya, girasol, y canola. También utilizan salvados de trigo, la cebadilla, la raicilla, el grano seco para la elaboración de cerveza y la melaza. Las proporciones de éstos son cuidadas por ingenieros en nutrición para obtener un producto “rico en nutrientes, balanceado y homogéneo para cada una de las etapas de producción y crecimiento por las que pasa el cerdo hasta estar listo para el mercado¹⁶. Éste manejo nutricional, acompañado del veterinario implican una manipulación química de los animales, imponiendo un alto consumo de antibióticos y una manipulación hormonal de

¹¹ El mismo proceso promovido por Murphy-Brown LLC subsidiaria de Smithfield y propietario de GCM citado en el punto 2.3.8

¹² Granjas Carroll de México, S. de R.L. de C.V. Op. Cit.

¹³ Granjas Carroll de México, S. de R.L. de C.V. Op. Cit.

¹⁴ Granjas Carroll de México, S. de R.L. de C.V. Op. Cit.

¹⁵ Archivo electrónico:

\\Csvserver\InformacionExistente\PLANEACION\GranjasCarroll\Reportecomision_26_abril_2005.DOC

¹⁶ Granjas Carroll de México, S. de R.L. de C.V. Op. Cit.

su crecimiento (incluido en el alimento) para que el mismo se cada vez más rápido y con más peso y volumen¹⁷.

El proceso de fabricación consta de las siguientes etapas¹⁸:

1. Descarga y almacenamiento de materia prima. los ingredientes son descargados a través de los diferentes sistemas. Una vez descargados se transfieren hacia los sitios de almacenamiento, los cuales pueden ser silos, bodegas planas o tanques. La planta tiene una capacidad de almacenamiento de 15,475 toneladas de materias primas.
2. Molienda. Este proceso consiste en fragmentar los ingredientes gruesos a fin de facilitar la mezcla y posterior peleteo. la planta tiene una capacidad de molienda de 28 toneladas por hora. Existen diferentes sistemas de molienda, el más común es el “molino de martillos”, consiste en un sistema de placas de metal que giran a gran velocidad golpeando los granos e impulsándolos con fuerza en contra de una placa rompedora con perforaciones o “cribas”. Después del golpe, los ingredientes son expulsados a través de las “cribas”, teniendo de esta manera el tamaño deseado. Al terminar este proceso, los ingredientes son transferidos hacia los silos denominados tolvas de mezclado. Algunos ingredientes no necesitan este proceso como la pasta de soya.
3. Mezclado. El mezclado se realiza siguiendo la fórmula elaborada por el nutriólogo, dependiendo de los requerimientos nutricionales de los animales en sus diversas etapas de desarrollo. Al ser pesados los ingredientes se mezclan y se integran a través del movimiento giratorio de la mezcladora, durante este proceso se adicionan líquidos como melaza, grasa y cloruro de colina. Cuando la mezcla se encuentra homogeneizada se lleva a las diferentes tolvas o silos de peleteo. la planta tiene una capacidad de mezclado de 100 toneladas por hora.
4. Peleteo. la finalidad de este proceso es obtener un alimento con mayor digestibilidad, con una apariencia física que favorezca su consumo y a su vez reduzca el desperdicio. La mezcla pasa al “acondicionador”. En éste, las harinas son mezcladas con vapor de agua a 80 grados centígrados, provocando que el almidón (presente en los ingredientes) se “gelatinice” y aumente su digestibilidad. Posteriormente el producto pasa al equipo denominado expandir, que consiste en forzar a la mezcla a pasar a través de una serie de orificios, lo que produce un calentamiento por fricción y hace que el alimento tome la forma de gránulos. Los gránulos de alimento que salen del expandir son transportados hacia un molino de rodillos, éste rompe los gránulos, convirtiéndolos en una harina gruesa homogeneizada. En el interior de la peleteadora, la harina es forzada mediante rodillos a pasar a través de unos orificios denominados “dados”. Conforme la harina sale de los “dados” toma forma de los mismos. Estas partículas son denominadas pellets, y son la forma final del alimento balanceado. Para incrementar la dureza y resistencia de los pellets, éstos pasan

¹⁷ “En la ganadería intensiva es común el uso de clenbuterol y de las hormonas para el engorde de ganado, a lo que se suma el agotamiento de la biodiversidad de las praderas y homogeneización genética de las especies, además de las modernas manipulaciones químicas y genéticas que persiguen la abreviación del periodo de cría de aves, puercos y reses”. Barreda Marín Andrés “Crisis actual en la forma capitalista de consumir carnes y demás alimentos de origen animal” en “Los peligros de comer en el capitalismo” Veraza Jorge (coordinador). Pág. 85. Editorial Itaca. México 2007.

¹⁸ Tomado del artículo Granjas Carroll de México, S. de R.L de C.V. “Producción porcina de alta calidad, con tecnología de punta, integración comunitaria y cuidado del ambiente”. Informe publicado por la misma empresa sin fecha.

por un flujo de aire frío, lo que reduce su temperatura, removiendo al mismo tiempo el excedente de humedad. Terminado el proceso, los pellets son transferidos hacia las tolvas de producto terminado y de ahí al embarque. La capacidad de pleleto de la planta es de 40 toneladas por hora.

5. **Embarque.** Al estar listo el alimento es enviado a las granjas, este alimento se encuentra en alguna de las 10 diferentes tolvas o silos con los que cuenta la planta, de donde son tomados para transportarlo a su lugar de consumo. cada tolva contiene un alimento diferente para cada etapa de los animales. La capacidad de carga de la planta es de 100 toneladas por hora.

Las instalaciones de GCM cuentan con alto grado de automatización¹⁹, es decir, necesita de muy pocos trabajadores para operar. En cada granja (de tres sitios) de 2.400 vientres, trabajan 14 personas para el sitio I, 4 personas trabajan en el sitio II y 5 trabajan en el sitio II. En total trabajan 23 personas de granja, además se suma 1 chofer para su transporte de cerdo y otro alimento. El gran total es de 25 trabajadores por cada granja. Las 13 granjas, las oficinas administrativas y la planta de alimentos suman 760 trabajadores²⁰.

La mano de obra utilizada para realizar los trabajos en todo lo relacionado con la producción²¹ (granjas, planta de alimento, centro de inseminación artificial) es poco calificada o no calificada. La empresa cuenta con su propio centro de capacitación para el personal, el cual cuenta con simuladores de los sistemas automáticos de ventilación para que los empleados aprendan a operarlos antes de entrar a trabajar a las granjas²².

4.4 Impactos económicos

En cuanto a impactos económicos generados por GCM ubicamos principalmente dos, el primero afecta a los pequeños porcicultores del Valle de Perote. Como es característico en todo el país ni las dependencias del gobierno ni los bancos proporcionan apoyos a este sector a pesar de que la porcicultura a nivel micro o familiar se describe como negocio, aunado a esto, debido a que GCM comercializa en el centro y sureste del país más de 60,000 cerdos.

El segundo es la generación de empleo²³. La agricultura y los pequeños comercios son las principales actividades económicas en el Valle de Perote. Es una región donde la

¹⁹ Los sistemas de alimentación, los microclimas dentro de la granja y el manejo de excretas están automatizados al 100%. Reportaje acerca de Granjas Carroll de México S. de R.L. de C.V. www.porcicultura.com

²⁰ No podemos precisar la cifra exacta de los empleados de GCM ya que nos encontramos con algunas anomalías respecto a las cifras. ..“Con respecto a empleos, leemos en la red que oferta 550, luego, 650, días después declaran 2,000 empleos indirectos. Más tarde esta cifra ascendió a 3,000 y, a menos de dos semanas, tales empleos suman ya 4,000” Voces ciudadanas: El caso de La Gloria y Pueblos Unidos. Revista Confabuladores. Julio 15 de 2005. Xalapa, Veracruz. Por otro lado la empresa afirma que existen 4,400 empleos temporales, directos e indirectos. Granjas Carroll de México, S. de R.L. de C.V. Op. Cit.

²¹ La mayoría de los trabajadores de GCM se encuentran en el proceso de producción, 50 trabajan en lo administrativo. Reportaje acerca de Granjas Carroll de México S. de R.L. de C.V. www.porcicultura.com

²² Reportaje acerca de Granjas Carroll de México S. de R.L. de C.V. www.porcicultura.com

²³ La generación de empleos por parte de GCM ha sido su principal argumento para su instalación y permanencia en el Valle de Perote. “GCM representa un importante polo del desarrollo para el municipio y la región del Valle de Perote...Orgullosamente podemos decir que generamos más de 650 empleos directos...” Carta de M.V.Z. Víctor Ochoa Director General de GCM dirigida a C. Gilberto Castillo

pobreza, la escasa generación de empleos y como consecuencia la migración son características. GCM genera 760 empleos directos recurriendo al mecanismo denominado outsourcing²⁴ por medio de la compañía Prestadora de Servicios Profesionales y Operativos S.A. de C.V. (PRESPO).

Las instalaciones de GCM cuentan con alto grado de automatización²⁵, es decir, necesita de muy pocos trabajadores para operar. En cada granja (de tres sitios) de 2.400 vientres, trabajan 14 personas para el sitio I, 4 personas trabajan en el sitio II y 5 trabajan en el sitio II. En total trabajan 23 personas de granja, además se suma 1 chofer para su transporte de cerdo y otro alimento. El gran total es de 25 trabajadores por cada granja. Las 13 granjas, las oficinas administrativas y la planta de alimentos suman 760 trabajadores²⁶.

La mano de obra utilizada para realizar los trabajos en todo lo relacionado con la producción²⁷ (granjas, planta de alimento, centro de inseminación artificial) es poco calificada o no calificada. La empresa cuenta con su propio centro de capacitación para el personal, el cual cuenta con simuladores de los sistemas automáticos de ventilación para que los empleados aprendan a operarlos antes de entrar a trabajar a las granjas²⁸.

Si bien podemos observar que por un lado los empleados de ésta compañía han elevado su nivel de vida a partir de su inserción laboral a GCM, por el otro lado tenemos el alto costo ambiental que podría generar²⁹.

4.5 Impactos ambientales

A trece años de empezar a operar GCM en el Valle de Perote se han sido presentado afectaciones al medio ambiente que deterioran la calidad de vida de los habitantes, que podríamos clasificar en dos: las visibles y las posibles, destacando las siguientes:

a) Visibles

Arcos Presidente Municipal de Perote, Veracruz. 1 de mayo de 2005. Ante cualquier tipo de cuestionamiento o inconformidad por parte de la población han amenazado con trasladarse a otro lado. http://www.elgolfo.info/beta/inicio_hoy_sec.php?id=27923

²⁴“ El “outsourcing” consiste en que una empresa contrata a empleados y los manda laborar a otra compañía, por lo que las fábricas o prestadoras de servicios donde realmente trabajan los empleados no tienen ninguna responsabilidad laboral con ellos...” Muñoz Ríos Patricia, “Empresas recurren al outsourcing para evadir responsabilidades” www.lajornada.com.unam.mx Martes 9 de enero de 2007

²⁵ Los sistemas de alimentación, los microclimas dentro de la granja y el manejo de excretas están automatizados al 100%. Reportaje acerca de Granjas Carroll de México S. de R.L. de C.V. www.porcicultura.com

²⁶ No podemos precisar la cifra exacta de los empleados de GCM ya que nos encontramos con algunas anomalías respecto a las cifras. ..“Con respecto a empleos, leemos en la red que oferta 550, luego, 650, días después declaran 2,000 empleos indirectos. Más tarde esta cifra ascendió a 3,000 y, a menos de dos semanas, tales empleos suman ya 4,000” Voces ciudadanas: El caso de La Gloria y Pueblos Unidos. Revista Confabuladores. Julio 15 de 2005. Xalapa, Veracruz. Por otro lado la empresa afirma que existen 4,400 empleos temporales, directos e indirectos. Granjas Carroll de México, S. de R.L. de C.V. Op. Cit.

²⁷ La mayoría de los trabajadores de GCM se encuentran en el proceso de producción, 50 trabajan en lo administrativo. Reportaje acerca de Granjas Carroll de México S. de R.L. de C.V. www.porcicultura.com

²⁸ Reportaje acerca de Granjas Carroll de México S. de R.L. de C.V. www.porcicultura.com

²⁹ Pérez Ortega Ramón. “Impactos socioeconómicos en los trabajadores de Granjas Carroll de México en el Valle de Perote” Tesis de licenciatura en sociología. Universidad Veracruzana. 2007.

- Presencia de plagas de fauna nociva. Alrededor de las instalaciones de GCM es perceptible las intensas nubes de mosca negra, además de “perros salvajes” que se alimentan de los cerdos que son arrojados a las afueras de las granjas representando un grave riesgo de infecciones al que están expuestos los habitantes de la región³⁰.
- Baja calidad del aire. El aire es de muy baja calidad, traducido en un olor fétido insoportable que prevalece desde las 20:00 horas hasta las 10:00 del siguiente día³¹.
- Mala calidad del agua. Se perciben serios problemas en la calidad del agua de riego como el mal olor y color oscuro.
- Alta producción de metano. Los volúmenes potenciales de metano (CH₄) son considerables y estos dañan la capa de ozono, razón por la que hay mayor entrada de rayos ultra violeta y se afecta el proceso de ionización de la atmósfera y no llueve.
- Uso excesivo de agua y sobreexplotación de mantos acuíferos. El alto consumo de agua es característico de los viejos y nuevos procesos industriales³². El agua es materia prima, medio de producción, materia auxiliar directa e indirecta así como medio de limpieza de todas las suciedades industriales que surgen en el proceso de producción. El agua se utiliza básicamente en todo el proceso de producción, para alimentar a los cerdos, para la limpieza de las granjas, etc. Además se utiliza el agua para medidas de bioseguridad de la propia empresa como son: el baño obligatorio de los trabajadores antes y después de entrar a laborar a la granja, desinfección de vehículos propiedad de la empresa y ajenos, lavado de los camiones que transportan los cerdos (se lavan en 3 ocasiones). Se han perforado pozos de agua para obtener la necesaria para todo su proceso de producción³³. El agua que consumen las 800,000 cabezas es superior a la consumida por la población humana total de los municipios de Jalacingo y Perote, Veracruz; Guadalupe Victoria, Grajales, Tlachichuca y Nicolás Buenos Aires en el estado de Puebla donde tiene presencia GCM³⁴. Se estima que GCM consume anualmente 1,500,000 metros cúbicos de agua, éstos quedan fuera de los ciclos ecológicos del agua. Los niveles de los acuíferos han descendido considerablemente más de 40 cm. por año³⁵, en los últimos 10 años y se ve reflejado en el mayor consumo de energía eléctrica para los pozos de riego

³⁰ Hernández Estrada José, “Hartos de los cochinos de Granjas Carroll. Sección de Política, 13 de febrero de 2006.

³¹ Carta de C. Antonio López González, Presidente Municipal Constitucional del Municipio de Tepeyahualco de Hidalgo, Puebla y Representante de las comunidades afectadas dirigida a C. Javier López Zavala, Secretario de Gobernación del estado de Puebla. Tepeyahualco de Hidalgo Puebla 4 de abril de 2005. Para abatir los olores fétidos GCM pretende instalar incineradores y digestores anaerobios los cuales sólo se han instalado en una granja y se afirma que en 2 años se instalará en el resto. Rodríguez Naldy, “En 2 años Granjas Carroll no generará contaminación”. Diario de Xalapa, jueves 11 de enero de 2007.

³² “La mayor parte del agua suele utilizarse en la refrigeración, lavado, procesos de transformación y calentamiento”. La industria de alimentos es depredadora de agua al igual que la minería, maquiladoras, etc. La moderna ganadería consume casi 40 mil litros por cada kilo de carne que se produce. Barreda Marín Andrés. Op. Cit. Pág. 223.

³³ Granjas Carroll de México S. de R.L. de C.V. Op. Cit.

³⁴ Este consumo de agua contrasta con la situación que viven algunas localidades como el caso de Xaltepec, Veracruz que durante 9 meses no tuvo suministro de agua. Paradójicamente, existen dos granjas a escasos 2 kilómetros.

³⁵ <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/59/2006/may/20060523.html>

agrícola que con la dotación de kilowatt a bajo costo completaba su ciclo agrícola.

b) Posibles

- Contaminación del agua. Un sólo cerdo produce 10 veces más excrementos y 4.5 veces más el nitrógeno producido por el ser humano. Más del 80% de los antibióticos suministrados a los cerdos, pasan sin cambios a través de los animales hacia las lagunas ricas en bacterias. Un sólo sitio que es un conjunto de naves, cada uno con un promedio de 100,000 cerdos puede producir el desecho fecal equivalente a una ciudad de un millón de personas. Todos los desechos (heces fecales, placentas, etc. llamadas excretas animales) son manejados en forma líquida y depositados temporalmente en lagunas artificiales (de oxidación) recubiertas con geomembranas supuestamente para impedir el paso de los desechos líquidos a los mantos acuíferos³⁶ pero tiene una permeabilidad de 2.56 cm. al año (ver apéndice hidrogeológico)³⁷. Otra forma de infiltración de las excretas animales a los mantos acuíferos se da con la utilización de las mismas en forma de “fertilizante orgánico” que la empresa otorga a los productores de granos forrajeros. Se ha constatado que regularmente las lagunas de oxidación se drenan sin ser tratadas y sus contenidos (excretas) son esparcidos en los campos de cultivo propiciando además de infiltración, riesgos para la salud de los campesinos y habitantes cercanos a las instalaciones, además para los consumidores de sus productos. Además se ha constatado que las aguas residuales han sido esparcidas a terrenos (propiedad de la empresa) que no han sido sembrados propiciando una probable infiltración mayor hacia los mantos acuíferos.

4.6 Impactos sociales

A raíz de los inminentes daños que GCM ocasiona al ambiente, habitantes de las comunidades de Xaltepec, la Gloria, Zalayeta, Totalco, Orilla del Monte, El Frijol Colorado, Perote, La Muralla, San Luis Atexcac, San Pedro el Águila, Maravillas, González Ortega, Progreso, Itzoteno, Techachalco, Alchichica, Chicicuatla, Guadalupe Buena Vista, (todas ellas se han visto afectadas por GCM, ya sea porque se han instalado en las proximidades de las mismas o por la probable instalación de las megagranjas) han conformado el movimiento llamado Pueblos Unidos en contra de construcción de G.C.M.³⁸, con el objetivo de que GCM retire o al menos ya no continúe su expansión en dichas comunidades debido a los perjuicios ambientales que ocasiona. Esta participación ciudadana está fundamentada en derechos constitucionales y en la legislación ambiental vigente. Desde noviembre de 2004 han realizado gestiones en varios niveles de gobierno (municipal, estatal y federal) hasta la fecha no se han atendido sus demandas.

³⁶ En pláticas con agricultores de la región que no han aceptado esta “ayuda” se comentó que se han detectado varias anomalías en la forma en que se tratan los desechos y que lejos de ser un beneficio son perjuicios a sus cultivos.

³⁷ Archivo electrónico:

\\Csavaserver\informacionexistente\PLANEACION\GranjasCarrol\Reportecomision_26_abril_2005.DOC

³⁸ Carta de Pueblos Unidos en contra de construcción de GCM al C.P. Gualberto Burgos Presidente Municipal de Guadalupe Victoria, Puebla. Tepeyahualco, Perote, Guadalupe Victoria, Municipios Unidos 27 de marzo de 2006.

Los motivos por los que se han inconformado son los siguientes³⁹:

- La empresa GCM contamina aire, suelo y agua.
- La inexistencia de dictámenes técnicos ni ambientales.
- En éstas comunidades el clima es árido y se vive entre tolvaneras y siniestros agrícolas debido a la sequía y a la escasez de agua.
- La presencia de plagas de fauna nociva transmisoras de enfermedades.
- La escasa agua con que cuentan debe ser para consumo humano y no para los cerdos.
- La instalación a más de 10km de cualquier núcleo de población.
- Los pocos empleos que genera GCM.
- La inminente expansión de las megagranjas.
- La mala calidad de vida ocasionada por la contaminación generada por GCM.

El problema central denunciado ha sido la contaminación que provoca GCM por la indebida disposición de residuos sólidos, la inadecuada disposición final de los cadáveres de los cerdos que produce la empresa y las lagunas de oxidación, mismas que contaminan el ambiente, el aire, el agua y el suelo. Los miembros de Pueblos Unidos se reúnen con la única finalidad de organizar sus acciones sociales dentro de un marco de legalidad para sustentar su defensa medioambiental. Sus acciones comprenden compilar toda la información local, nacional, estatal y federal en torno a la contaminación de las granjas porcícolas y con ello sustentar la demanda social ante todas las autoridades competentes, han realizado manifestaciones pacíficas en plazas públicas para que se cumplan sus demandas.

Como parte de su trabajo desde la sociedad civil han reproducido el material publicado por los medios masivos impresos así como todas las respuestas que han obtenido de las autoridades respecto de su inconformidad. Esta información pública la han difundido entre la sociedad y han manifestado su inconformidad.

Como respuesta, GCM (con la complicidad de los diferentes niveles de gobierno) ha procedido a ejercer en contra de los habitantes inconformes un frecuente hostigamiento y amedrentamiento en sus personas al vigilar y en algunos casos hasta obstruir su tránsito en los caminos rurales atentando contra el derecho de libertad de tránsito⁴⁰. Aunado a esto, GCM procedió a presentar una serie de denuncias en su contra de carácter penal por una serie de supuestos delitos como difamación y/o calumnias, cuando el trabajo realizado ha sido el de manifestar sus ideas en ejercicio de su derecho de expresión tutelado en el artículo 6 de la Constitución mexicana.

³⁹ Carta de El Agente Municipal de La Gloria, Perote, Veracruz, Sr. Miguel Aguirre Trinidad y ciudadanos de esta comunidad dirigida a C. Agente Municipal de Quechulac, Opio. Gpe. Victoria, Pue. La Gloria, Perote, Ver., a 14 de junio de 2005.

⁴⁰ Artículo 11 constitucional.

Capítulo 5. El TLC-AN y las Empresas Transnacionales: Smithfield Foods en México

5.1 México como país receptor de las más importantes transnacionales productoras de carne de cerdo

5.1.1 México: país maquilador en la producción de ganado porcino

Las grandes empresas estadounidenses por medio de concentraciones y megafusiones cuya característica es la integración vertical en la producción, en la que controlan desde la producción de granos, alimentos balanceados, medicamentos, equipamiento de granjas, transporte, sacrificio, empaquetado, distribución y venta, han logrado la reducción de sus costos de operación. Esto ha provocado el cierre de un gran número de granjas que no están alineadas a las políticas y demandas de producción, pero la más grave es que esa concentración de grandes productores es la que designa y controla el precio del cerdo en México.

El TLC-AN ha impuesto que las normas que protegían el medio ambiente y el mercado interno se diluyan y se minimicen a favor de las grandes empresas transnacionales. Es muy probable que de forma matizada exista una maquila de producción de cerdos por pedido como sucede en la maquila de productos agrícolas como vegetales y verduras sobre pedido. Un ejemplo es para cubrir parte de la demanda de productos de cerdo que son enviados a Japón se han fusionado empresas de Sonora y Yucatán con capitales transnacionales, o empresas ya fusionadas como en el caso de Veracruz, que ya están realizando este tipo de operaciones. La forma de operar es la siguiente: las empresas transnacionales ponen el dinero y la tecnología, además de comercializar el producto terminado y empaquetado. Las empresas mexicanas ponen el terreno, la mano de obra barata y el agua, obteniendo parte de las ganancias, los desechos de la producción de los cerdos y su industrialización. El salario mínimo en México es de menos de 1 dólar por hora, así que el costo de la mano de obra en este tipo de trabajo en las granjas es del 10% del costo de la producción, el costo de alimentación es el 75%¹.

Los requerimientos en las granjas tecnificadas es de un operador por cada 100 puercas (un excelente negocio). Uno de los peligros es que México está abusando del uso del agua, y al mismo tiempo contaminándola con los desechos porcícolos tanto de la producción de los cerdos como la de su industrialización. En ella se ven involucradas acciones como las de verter en el drenaje sangre, residuos cárnicos y químicos. El agua es uno de los recursos más codiciados por EU², es una de las causas por la que ya no se les permite la apertura ni la ampliación de sus granjas.

5.1.2 Factores externos que determinan la emigración de capitales a México

A raíz de las presiones ejercidas por la población de ciudades donde se encuentran instaladas granjas porcícolas de producción industrial para el seguimiento puntual de las normas ambientales, además de la restricción en la apertura de granjas en algunos estados de EU, este tipo de empresas están buscando países alternos para trasladar sus inversiones. Una muestra de esta emigración son las diferentes fusiones entre transnacionales estadounidenses y empresas mexicanas. Los dos factores que determinaron a algunas transnacionales por mediación de sus

¹ Villalobos Cárdenas Pérez. Op. Cit.

² Klare Michael "Guerras por los recursos" Editorial Urano Tendencias. Barcelona. 2003.

socios mexicanos a emigrar con sus capitales y utilizar el territorio nacional para la maquila de cerdo son:

a) El control de precios de las grandes transnacionales.

El consumo aparente de cerdo creció después de la apertura comercial atendiendo las necesidades de dos mercados bien definidos: el de consumidores con ingresos relativamente fijos que pueden adquirir productos de cerdo industrializados y el de consumidores con ingresos o variables que consumen lo que en EU se consideran despojos³. Lejos de satisfacer las necesidades del mercado nacional (unificándolo) y de incrementar su productividad, los productores se polarizaron y fragmentaron el mercado. La industria transformadora del cerdo creció demandando respuesta de los productores nacionales quienes perdían capacidad por la crisis, por la mayor competencia externa y por la contracción del mercado interno⁴. La competencia externa se elevó con la apertura comercial, y lo que se suponía que se debía considerar igualdad en los métodos de producción y de acceso a las tecnologías e insumos reveló que los porcicultores mexicanos no estaban integrados y que su sobrevivencia dependía de la protección comercial que le brindaba el Estado mexicano. El TLC-AN tiende a marginar del mercado a productores que no cumplan con los estándares internacionales de eficiencia determinados por el país más eficiente en la integración de su producción (EU seguido por Canadá). La falta de un conocimiento financiero empresarial y capacidad productiva provocó el cierre de muchas granjas tradicionales. No estaban preparados para este nuevo reto que demandaba innovación tecnológica, crédito, capacidad de negociación y sobre todo integración en el mercado nacional. La protección comercial permitía a algunos productores el control del mercado interno, atendiendo las necesidades de mercados regionales con requerimientos de calidad inferiores a la media internacional. Los productores más grandes mejoraron sus procesos al vincularse con empresas empacadora, integrándose a las cadenas internacionales de comercialización de carne de cerdo.

El precio interno de cerdo en pie se alinea al internacional con la apertura comercial. Pese al rezago general de los productores nacionales en materia de eficiencia, con ese diferencial de precio sus ganancias disminuyen. El precio de la carne de cerdo en el mercado interno se vincula ahora con el sistema de producción industrial, lo que hace que los determinantes del precio se asocien con los siguientes factores:

- Precio del grano forrajero y pastas oleaginosas en el mercado internacional.
- Precios de carnes sustitutas en el mercado de EU, es decir, de los excedentes potenciales de carne de cerdo que pueden exportarse hacia México.
- Tasas de conversión entre los dos países.
- Eficiencia en los sistemas de comercialización.
- El tipo de cambio y tasa arancelaria.

³ Kato Mldonado Luis y Álvarez Blanca “Crisis, Apertura y Sobrevivencia en la Porcicultura Mexicana”. Revista Banco Nacional de México. Volumen 36, Núm 08. México enero 8 de 1994.

⁴ Kato Mldonado Luis y Álvarez Blanca. Op. Cit.

El hecho de que el precio del cerdo en pie esté determinado en la actualidad por los precios en EU más gastos de transporte, seguros y trámites aduaneros, ha creado una serie de prácticas desleales al importar cerdo “castigado” en su precio por no cumplir las normas requeridas en peso, características genéticas, salud deficiente o lastimaduras. Estos cerdos de bajo peso tienen un menor rendimiento en los rastros por lo que en los mercados de EU, Canadá y Europa los rastros “castigan” el precio de los animales livianos con objeto de dar incentivos a los productores primarios para que procuren llevar cerdos de buen peso, aproximadamente de 100 kilos o más. En EU el castigo a un animal ligero llega a representar entre el 40% y el 50% del precio de un animal normal. Por esta razón los productores no llevan sus cerdos livianos al rastro sino que los comercializan en subastas para tal fin. No sólo subastan el cerdo castigado sino también al cerdo de granjas que no está alineado con las políticas de las grandes transnacionales. Algunos importadores nacionales han detectado este diferencial de precios y no sólo ven la oportunidad de hacer negocio, además tratan de imponer este mismo precio a la producción nacional por debajo del costo de producción sin establecer ningún cambio en el precio de los productos finales que beneficie al consumidor final⁵. Parte de este problema se debe a los cambios que se han venido dando en EU, sobre todo las fusiones de las megaindustrias porcícolas.

b) El control ambiental y sanitario.

“Las campañas ambientales en EU han ejercido una fuerte presión contra los granjeros, en especial contra los porcicultores y los creadores de pollo que producen a gran escala y que impactan el equilibrio y estabilidad ecológicos por el deterioro que producen el agua residual, el estiércol, el olor y el ruido de algunas granjas productoras de cerdo. Esta presión puede hacer que las grandes corporaciones transnacionales deseen trasladar sus granjas hacia México que tiene menos exigencia en sus normas ambientales. La preocupación de las grandes corporaciones es que ya no se puede crecer en los EU y han trasladado sus intereses a México.

Algunas más de las razones por las cuales las mega granjas transnacionales de EU migran a México son las de carácter nocivo relativas al impacto ambiental del TLC-AN. Algunas de las posturas con relación al impacto que algunas variables podrían tener como consecuencia del TLC-AN son:

- Se dice que debido a la diferencia en costos de control de contaminantes las empresas “sucias” como las productoras de pollo y cerdo, principalmente de Canadá y EU se establecerán en México, convirtiéndolo en un “paraíso de la contaminación” (pollution haven).
- Se plantea que las diferencias en costos de control ambiental entre países constituyen una ventaja desleal por lo que deberían establecerse impuestos compensatorios o igualarse las normas ambientales.
- En EU y Canadá algunos grupos han expresado su preocupación porque las normas ambientales de esos países se modificarán a la baja (mínimo común denominador), por lo que buscan protegerse cada vez más y restringir la entrada de productos mexicanos a su territorio bajo el pretexto de que no cumplen con las normas sanitarias ambientales suficientes y trasladarse con sus granjas a México aprovechando dicha coyuntura.

⁵ Revista “Desarrollo Porcícola” No. 52. may-jun de 1999.

- También es importante pensar en que el clima de México resulta ser prácticamente constante. No existe el invierno extremo como en los países del norte, por lo tanto no habría costos para mantener calientes las granjas, con lo que se reducirían de manera importante sus costos de producción si emigran a México en un momento en que el futuro de los energéticos es incierto.
- Existen también zonas en México donde no existe la porcicultura por lo que resultan ser zonas libres de epizootias, ideales para establecer granjas nuevas. Es más fácil llegar a un lugar libre de enfermedades que erradicarlas pues lograr esto es muy caro.
- Un factor muy importante es el cambio en la tenencia de las tierras las cuales pueden ser vendidas o alquiladas para diferentes usos. Este cambio ha creado las condiciones para que se establezcan granjas avícolas y porcícolas en comunidades indígenas o de poco control de las normas ambientales donde los controles sanitarios y de desechos de aguas son nulos o inexistentes.
- Lo único que falta (en forma relativa) son caminos, los cuales con el Plan Puebla-Panamá se busca incrementarlos, haciendo más fluido el tránsito de mercancías y posibilitar llegar a lugares antes no explotados como praderas y fuentes lacustres, para así, reducir los costos de importación de mercancías de EU y Canadá a México con el fin de trasladar sus granjas y plantas procesadoras de alimentos”.

Si a esto le agregamos la corrupción y falta de vigilancia de las normas, México resulta ser un país ideal para emigrar con granjas porcícolas. Obviamente los únicos beneficiados con este tipo de expansión son las grandes transnacionales y sus socios. El desequilibrio ambiental creado por el mal manejo de los residuos y desechos de las granjas recae y afecta a las comunidades donde se implantan estas granjas. Comunidades por lo regular con muchos recursos naturales explotables, agua, caminos y mano de obra barata. Comunidades con muchas carencias y necesidades que en algunos casos se ven obligadas a mal vender su riqueza natural para ilusoriamente intentar subsanar sus necesidades primarias sin considerar que el daño puede ir más allá de su propia sobrevivencia⁶.

5.1.3 Principales empresas transnacionales productoras de cerdos

Los pequeños productores de cerdo estadounidenses están en quiebra debido a la imposición de cuotas en las compras de insumos producidos por las grandes corporaciones y por parte de las grandes empacadoras de carne que se han fusionado y que manipulan y castigan el precio del cerdo en pie⁷. En Fiel castigo a un animal ligero llega a representar entre el 40% y el 50% del precio de un animal normal.

Las grandes transnacionales que se han estado fusionando y están controlando el precio del cerdo son: Smithfield que controla el 18.4% de la matanza de cerdos en los EU, con Iowa Beef Processors (IBP) que controla el 17.7%. IBP, con sedes en Dakota y Nebraska, es una de las tres procesadoras de carne más importantes de EU, cuyos envíos de carne de cerdo y bovino a México sumaron cerca de 1, 594 millones de dólares en 1994 según la revista Fortune. Ese año ocupó el lugar 31 entre las principales empresas exportadoras de los EU. Un año antes se había situado en el lugar 87 de la lista. Este vertiginoso avance se debió principalmente al incremento de las exportaciones de vísceras de cerdo hacia mercados de Asia (China y Japón) y América. La unión Smithfield/IBP viene a ser el soporte de Smithfield, el primer lugar en la lista, para la adquisición de las granjas Murphy: 337,000 cerdas en 1998, la segunda granja más grande de

⁶ Villalobos Cárdenas Pérez. Op. Cit.

⁷ Multinational Monitor. Julio/agosto 2002

EU productora de cerdos y la última adquisición del gigante productor de cerdo Carroll's Foods⁸ con 186,600 cerdas (Ver gráfica 1). Cuatro compañías tienen por ahora un total control de la cadena productora de alimentos cárnicos, estos cuatro grandes son IBP, Monfort (propiedad de Chagra), Excel (propiedad de Cargill) y Farmland Nacional. Controlan el 80% del negocio del sacrificio de la carne, el doble obtenido en dos décadas anteriores. Las grandes transnacionales han roto con el estado de derecho de su mismo país, ignorando la Ley Antimonopolios, al permitir tales concentraciones de poder y control económico en cuatro empresas, en deterioro de otras menos favorecidas.

5.1.4 Características de las granjas porcícolas en EU

La conformación de las granjas porcícolas en EU ha sufrido cambios significativos. Para 1992 EU tenía 1,653,491 granjas individuales; para 1997 pasa a 1,643,424 (10,067 menos), es decir, un 0.6 menos. La caída del número de granjas porcícolas en el periodo de 1970 a 1997 fue de 900,000 a 139,000⁹.

Otra característica es que las granjas operadas por socios disminuyen de 186,806 en 1992 a 169,462 en 1997, una disminución de 17,344 granjas, es decir, 9.3% menos. Sin embargo el corporativismo aumenta. Las granjas que operan de forma corporativa se incrementaron, pasando de 72,517 en 1992 a 84,002 en 1997, un aumento de 11,475, es decir, un incremento del 15.8%. con esto se han creado estructuras más fuertes de comercialización, desplazando a los operadores de granjas individuales.

Otra de las desventajas para México es que los porcicultores mexicanos dependen del precio fijado por la industria empacadora de EU. Muchos productores declaran cerradas las puertas a las negociaciones con las compañías monopólicas. Un asunto de carácter interno entre los productores de cerdos y las compañías que controlan los rastros y las empacadoras en EU ha influido en los precios deprimidos del cerdo en los últimos años.

En los datos del censo de 1997 del inventario de granjas de 200 o más marranas y cerdos podemos observar una disminución (ver tabla 1), al pasar de 64,382 granjas en 1992 a 40,026 en 1997, marcando una diferencia de 24,356 granjas menos, es decir, un 37.8% menos. Esto a pesar de que el inventario de cerdo aumenta de 57,563,118 cerdos, 6.3% más. Esto nos indica que se ha centrado la producción en menos granjas, incrementando la productividad en la mayoría de ellas. Las concentraciones de capitales y el control en los precios han provocado distorsiones de mercado, éstas son causadas por las condiciones del "libre mercado", que ha permitido el TLC-AN y que se reflejan en los demás países socios¹⁰.

⁸ En México existe una sucursal de Granjas Carroll instalada en el Valle de Perote, Veracruz, socios de Smithfield Foods.

⁹ Brubakes David. "Industrial Animal Production in the United States: Selected Environmental and public health issues". Center for a liveable future School of hygiene and public health. Johns Hopkins University. Baltimore, Maryland, United States. October 18, 2000. Internet.

¹⁰ Villalobos Cárdenas Pérez. Op. Cit.

Si bien en México existen penalidades sobre las distorsiones antes mencionadas¹¹, no pueden llevarse a cabo porque no existen las condiciones físicas, operativas y reales para imponerlas, debido a que el Estado mexicano carece de un sistema aduanal eficaz.

La producción de cerdos en EU se centra en el medio oeste y el noroeste, en los estados de Iowa, Minnesota, Nebraska, Kansas, Illinois, Missouri, así como en las Carolinas, en especial en la del norte donde se encuentran las mega granjas (más de 61 millones de cerdos), inclusive puede sobrepasar en número a cualquier nación mediana en número de habitantes.

5.1.5 Principales productores y comercializadores de EU, Canadá y México

Como resultado de las mega fusiones corporativas entre distintas transnacionales en los últimos años, han estado cambiando de nombre y se han ido reubicado en distintos grupos. En el periodo entre 1997 a 2001 hubo un gran auge de fusiones y Joint Ventures. Muchas de estas transnacionales ya están en México en la producción de cerdos, la venta de grano, forrajes y asistencia técnica como Carroll's, Hog Slat, PIC Internacional, Land O'lakes, Farmland, Purina Mill's, Cargill, continental Grain Company, Archer Daniel's Midland. Están también llevando a cabo conversiones joint ventures. Los principales productores y comercializadores son:

- Grupo Porcícola Mexicano: está considerado en el lugar número 12 de la lista de las 50 empresas productoras de cerdo más importantes de Norteamérica en el 2000, conjuntamente con empresas como Land O'lakes de Minneapolis, con 64,000 y 67,500 cerdas respectivamente.
- Proan de Jalisco: se encuentra en el lugar número 20 de la lista de las 50 empresas productoras de cerdo más importantes de Norteamérica en 2000, junto con empresas como Farmland Industries de Kansas City, con 38,500 y 35,000 cerdas respectivamente.
- Agrofarm de Sonora: se encuentra en el lugar número 39 de la lista de las 50 empresas productoras de cerdo más importantes de Norteamérica en el 2000, junto con empresas como Maschoff, Carlyle. IL, Pleasant Valley Foods, Hatfield, PA, y TriOak Foods, de Oakville, IL, con 18,000 cerdas cada uno. Smithfield adquirió la mitad de las acciones representativas del capital social de Agroindustrial. Smithfield y Agroindustrial son empresas que se dedican a la crianza de ganado porcino y a la industrialización de venta de sus derivados. Agroindustrial está ubicada en el estado de Sonora. Por su parte, Smithfield, la más importante empresa de este ramo en EU.
- Carroll's de México: ubicada en Perote, Veracruz, considerado en el lugar número 49 de la lista de las 50 empresas productoras de cerdo más importantes de Norteamérica en el 2000, junto con empresas como Nacional Farms de KansasCity y Hitch Pork Producers de Guymon, con 15,000 cerdas respectivamente¹² propiedad de Smithfield.
- Socorro Romero Sánchez: empresa familiar de Puebla, con 14,800 cerdas.
- Francisco Loret de Mola: empresario de Yucatán con 13, 000 cerdas.
- Gena & Posta Genética "El Cuarto": de Jalisco con 13,000 cerdas.
- Grupo de los Ruiz: de Jalisco con 9,500 cerdas.

¹¹ Ley de Comercio Exterior y del Acuerdo Relativo a la Aplicación del Artículo VI del GATT. "Las ventajas realizadas o las que se prevén realizar de terceros países y que se susciten por debajo del PRECIO NORMAL: son compensables para subsanar o evitar el daño que se infringe o amenaza a la producción nacional". Revista Desarrollo Porcícola Núm. 52 Mayo-Junio 1999. órgano de Difusión del CMP www.cmp.org

¹² Cabe aclarar que en los últimos años Carroll de México ha seguido su expansión y no se tienen datos actualizados de su población de cerdas.

- La India de San Fernando: de Tamaulipas con 8,000 cerdas
- OJAI: de Sonora con 8,000 cerdas.

5.2 Las Empresas Transnacionales: Smithfield Foods en México

5.2.1 Las Empresas Transnacionales

La existencia y la acción de capitales transnacionales obedece a la necesidad de aliviar las presiones que representa una acumulación vigorosa del capital y la búsqueda de las condiciones de generación de ganancias extraordinarias. Este concepto se ubica no sólo en el ámbito de la circulación (comercio internacional y flujos de capital dinero) sino, centralmente, en el ámbito de la producción (internacionalización productiva).¹³

Para analizar a las Empresas Transnacionales (ETN) desde el punto de vista crítico es necesario partir de un núcleo teórico original: considerar el capitalismo como una totalidad mundial. Raúl Ornelas propone retomar el concepto de internacionalización para analizar el papel de las ETN en la economía mundial¹⁴, mismo que retomamos para fines de nuestra investigación.

La internacionalización es el proceso de extensión e intensificación de las relaciones de producción capitalistas que ocurre entre naciones. Principalmente hace referencia a tres dimensiones:

- El desbordamiento de los territorios que, en forma “incidental”, dan sustento al capital.
- Los vehículos de esa expansión.
- Las nuevas formas sociales y de producción que surgen en los espacios receptores.

Comprende tanto el crecimiento del número de territorios dentro de la esfera de acción del capital en el mundo como la constante complejización de relaciones –productivas, financieras, comerciales- entre naciones. Las ETN aparecen como los “brazos” de la expansión de las naciones, sobre todo en la apropiación de materias primas (agrícolas y minerales) y de energéticos. Es necesario aclarar que no existe una relación lineal entre ETN y estados. Aun cuando la ETN es signo de expansión, su actividad no se agota en los marcos del Estado nación de origen, sino que abarca una diversidad de estrategias que están determinadas, en un sentido, por sus necesidades de valorización y, en otro, por las respuestas de las naciones huéspedes y por la postura que asume cada estado frente a sus transnacionales.

Es por esto, que se debe considerar el carácter contradictorio de la internacionalización, porque el despliegue del capital entre las naciones no es lineal, sino que se produce en los marcos de la rivalidad internacional.

¹³ Ornelas Raúl. “Las empresas transnacionales como agentes de la dominación mundial capitalista” en “Producción Estratégica y Hegemonía Mundial. Ceceña Ana Esther y Barreda Marín (coords.) Siglo XXI. México. 1995.

¹⁴ Ornelas Raúl. Op. Cit.

Primeramente debemos tomar en cuenta la territorialización que caracteriza el desarrollo del capitalismo. A la par de la tendencia expansiva del capital, se organizan, desde el punto de vista económico y político-social, regiones que dan coherencia a las necesidades diferenciadas de los capitales individuales, necesidades que derivan tanto de los distintos ritmos “históricos” de desarrollo como de la disputa intercapitalista por el control de los mercados y del crédito, por la vanguardia y el eventual monopolio de la innovación tecnológica y por el acceso a las reservas de fuerza de trabajo.

Se advierte la existencia de un vínculo inicial (necesario) entre ETN y estados que surge de la rivalidad entre capitales y países imperialistas. Esto conduce a un segundo problema: la contradicción ETN-estados¹⁵.

Una de las características distintivas de las fracciones transnacionales del capital es su altísimo grado de concentración, la gran disponibilidad de recursos en que basan su acción. Esto les permite encarar la competencia con una perspectiva distinta de los capitales de base nacional, e implica la separación progresiva de sus intereses respecto de aquellos que encarna el estado nación. En tanto la empresa transnacional busca maximizar sus ganancias en escala mundial, y cuenta con los recursos y los mecanismos para lograrlo, la continuidad de su expansión y la racionalidad de sus operaciones tienden a chocar cada vez más con las necesidades (determinada por una lógica “económica” y por procesos políticos y sociales) que se sintetizan en la acción del Estado y de los capitales en el nivel nacional¹⁶. Esta concentración de poder económico también posibilita la erosión de la capacidad de intervención del Estado: las políticas económicas y los “equilibrios” sociales en escala nacional se ven cada vez más constreñidos por los imperativos de la competencia internacional, y en ese sentido, por las actividades del capital transnacional.

La contradicción ETN-Estado comprende centralmente dos aspectos: a) la movilidad internacional del capital supone una ventaja decisiva para las ETN, puesto que las naciones se mueven en una relación de fuerza que las empuja a adaptarse a las necesidades de aquéllas o correr el riesgo de marginarse del núcleo de la actividad económica mundial; b) el entrelazamiento de la propiedad del capital en escala internacional introduce elementos de conflicto para la acción del Estado al volver difusas las fronteras entre capital local y extranjero: las políticas de regulación y fomento pierden su referente principal, el apuntalamiento de los capitales locales en la

¹⁵ Ornelas Raúl. Op. Cit.

¹⁶ Es importante destacar que se trata de la contradicción entre dos formas de la racionalidad capitalista, que tienen como núcleo común la búsqueda de ganancias, pero que se desenvuelven en escalas distintas, tanto desde el punto de vista espacial –mundial vs. Nacional- como de “profundidad” –complejidad de los determinantes y mecanismos de la toma de decisiones-: “En tanto el capital transnacional se orienta bajo la noción de control estratégico y maximización de ganancias, el desarrollo nacional de una economía, esto es, las elecciones sobre cómo y qué producir que son posibles a partir de una dotación de recursos y de situaciones sociales dadas, se rige por la necesidad de un crecimiento más equilibrado y de largo plazo, aunque sea más lento y con menor generación de ganancias respecto del que realiza el capital transnacional. La evolución del empleo es un buen ejemplo de ello: la deslocalización en busca de menores costos, que es una de las vertientes más socorridas por el capital transnacional para mejorar su posición en el mercado mundial, es ruinosa desde el punto de vista de la economía nacional, en tanto atenta contra la reproducción económica y la estabilidad social. El problema ecológico es otro proceso que se inserta en esta contradicción: si para la nación se trata de conservar el territorio que la aloja, el capital individual lo reduce a una explotación acelerada, o cuando más a “pagar” los daños de la contaminación. Ornelas, 1993, p.10.

competencia mundial, puesto que las empresas ahora son propiedad tanto de “nacionales” como de los rivales internacionales.

La competencia es el proceso que permite la superación, así sea temporal, de la rivalidad intercapitalista. Del enfrentamiento surgen vencedores, fracciones líderes que organizan la producción y reproducción para obtener las mayores ganancias, mediante el dominio de los recursos y las tecnologías, y de la subordinación de sus competidores. Es decir, a través de la competencia surge una organización productiva polar y jerarquizada, donde el capital más concentrado y que controla la innovación tecnológica desempeña el papel de líder.

Las ETN no sólo influyen en la acción de los Estados, sino que deben adoptar una posición frente a las políticas que éstos emprenden, sea de adaptación o de conflicto. En este sentido, no existe una estrategia de las ETN, sino una diversidad de estrategias en las que esta relación con el Estado depende más de los imperativos de la competencia que la empresa privilegia que de nexos históricos con los Estados nación de origen.

El mecanismo nodal de la penetración mundial del capital es la Inversión Extranjera Directa (IED), que consiste en destinar recursos a la instalación o compra de una empresa en otra región. Frente a los intercambios comerciales, las relaciones de inversión significan un avance radical en las formas de interpenetración de las economías nacionales. Al generar empleos y producción, al favorecer la adopción de tecnologías diversas a las locales y la penetración de mercados externos, al adoptar recursos, al monopolizar y decidir el uso de las ganancias generadas, las inversiones extranjeras afectan las formas de producción y de consumo en los espacios receptores, integrando las economías nacionales en forma directa, no sólo en los niveles de la circulación, sino en los de la producción y reproducción.

La acción del capital extranjero también modifica las condiciones de la regulación estatal, en tanto cuenta con márgenes de acción más amplios respecto de las sociedades y Estados huéspedes. Por una parte, porque dispone de enormes recursos económicos y tiene el respaldo de su Estado, y por otra, porque no está sujeto a las determinaciones económicas y político-sociales que caracterizan a los espacios receptores. Es por esto que el capital transnacional pueda establecer los términos de relación con los Estados que fijan las reglas del juego frente al resto de los capitales.

De esto se desprende la importancia que para las naciones líderes tienen las relaciones de inversión: como inversionista, implica un despliegue de sus potencias productivas y la apropiación de recursos en el exterior. Como receptor, cuestiona las bases del proceso económico y reduce, una vez alcanzado un cierto grado de penetración extranjera, los márgenes de la acción soberana de los capitales y Estado locales.

5.2.2 Estrategias de las ETN

Las ETN emprenden acciones diversas en la búsqueda de las mayores ganancias, al igual que cualquier unidad de capital. Lo que es peculiar a estos capitales es, por una parte, la amplitud tanto geográfica como de la cantidad de ramas de la economía que comprende su actividad, y por otra, la perspectiva estratégica que guía su toma de

decisiones¹⁷. En la base de estas características está la magnitud del capital que representan las ETN: en efecto, se trata de la expresión más acabada del proceso de concentración y centralización propio del desarrollo capitalista. La acumulación y el control de una gran masa de recursos financieros, tecnológicos, e incluso naturales y humanos, es la condición y el motivo impulsor de la expansión territorial, de la creciente integración o diversificación de la producción, de la necesidad de transformar la organización interna, y de la modificación de los parámetros que ordenan las diversas decisiones de la empresa. El desbordamiento hacia nuevos campos y la posibilidad de una gestión global colocan al capital transnacional como la vanguardia y el actor principal de la economía mundial. En tanto cuenta con las condiciones para tomar decisiones centralizadas, tiene un peso crucial en la actividad económica y dicta las pautas de la organización productiva.

Los territorios organizados bajo la forma de la nación sirven como sustrato inicial del capital y de la expansión internacional, y los Estados son las instituciones reguladoras que expresan las necesidades generales de la producción del capital, en esa medida coadyuvan y condicionan el proceso de internacionalización. Al escapar de las determinantes propias de un espacio nacional dado, el capital transnacional se opone, en forma creciente, a las necesidades encarnadas por el Estado.

Las ETN se vieron obligadas a implantar nuevas estrategias alternativas frente a la crisis que se dio a mediados de los años setenta y sobre todo en los ochenta¹⁸. Las principales estrategias son:

- Alternativa tecnológica:
 - a) Modificación de la frontera de la automatización
 - b) Flexibilización de la fuerza de trabajo

La alternativa tecnológica significa por una parte, una reducción de los “costos” salariales y de las capacidades de gestión –control- y resistencia que los trabajadores habían desarrollado en la producción fordista. Por otra parte, el desarrollo de un sistema de máquinas que puede generar ganancias de productividad a pesar de sus altos costos.

- Alternativa de diversificación:
 - a) La diversificación y la ampliación de la demanda tienen su base material en las “nuevas” características de los procesos de producción.
 - b) Disminución de la magnitud de capital circulante empleado.

¹⁷ El desarrollo de la empresa implica que el espacio en el cual opera se va haciendo cada vez más diferenciado. Pasa a estar constituido por un número cada vez mayor de subpartes que pueden moverse con relativa independencia una de otra. Esto aumenta la flexibilidad y el potencial de la corporación. Pero cuanto mayor es la variedad de los resultados posibles, tanto más complejo debe ser su cerebro para poder elegir entre las muchas alternativas e impartirles una dirección global. De ahí la importancia de la estructura administrativa de la corporación y su evolución a lo largo del tiempo. Con el desarrollo de las corporaciones, ha aumentado enormemente su capacidad para planificar a un nivel más alto y abstracto, cubriendo horizontes de tiempo más prolongados y un espacio geográfico más extenso. Ornelas Raúl. Op. Cit.

¹⁸ Para mayor profundización sobre el tema consultar: Ornelas Raúl. “Las empresas transnacionales como agentes de la dominación mundial capitalista” en “Producción Estratégica y Hegemonía Mundial. Ceceña Ana Esther y Barreda Marín (coords.) Siglo XXI. México. 1995.

En tanto la alternativa tecnológica reorganiza las bases de la producción, la diversificación se centra en el alcance de estas transformaciones. Los cambios sociotécnicos repercuten en la estructura de la producción al modificar la gama – diversidad- de productos que las empresas pueden elaborar y las escalas mínimas para que el proceso sea rentable. Con los nuevos sistemas de maquinaria, la empresa puede poner en circulación una gran cantidad de productos, pero ya no estandarizados, sino divididos en lotes con diverso grado de diferenciación, atacando de esta forma un mayor número de segmentos de la demanda social.

- Alternativa espacial:

- a) Recursos naturales. El control de recursos naturales necesarios para el proceso de producción es el factor de localización más lineal, pues el capital debe instalarse en el espacio que aloja el recurso por explotar. El interés del capital por controlar estos productos naturales para incorporarlos a la producción y, a través de su monopolización, obtener ventajas en la competencia, transcurre entre dos determinantes centrales: Por una parte, la propia riqueza natural considerada bajo la perspectiva de la productividad: en relación con trabajo que demanda la obtención de ciertos bienes en distintas regiones del planeta, se establece una jerarquía que marca los focos privilegiados por el capital; en su dimensión cuantitativa, la riqueza natural también influye, puesto que las reservas y el tiempo en que pueden agotarse deben ser considerados en las decisiones de deslocalización. En este nivel, los problemas ecológicos, derivados de la explotación irracional, e incluso de la simple explotación de los recursos naturales, comienzan a pesar como factores de desaliento para las inversiones del gran capital, que se concentra en los materiales estratégicos y recurre a la asociación con capitales locales o de menor tamaño, y aun con el Estado, para obtener otro tipo de materias primas. Sin embargo, esto, que es sólo una tendencia en sus inicios, debe ser matizado por la práctica común, incluso por parte de las grandes transnacionales, de deslocalizar hacia los países subdesarrollados las fases “contaminantes” del proceso productivo, en este caso, de aquellos ligados a los recursos naturales¹⁹.
- b) Fuerza de trabajo. Se trata de la búsqueda de fuerza de trabajo, en calidad y costo adecuados a los diversos tipos de procesos. El movimiento predominante en los años setenta, consistente en el traslado de procesos de bajo contenido tecnológico hacia países subdesarrollados, con fuerza de trabajo descalificada y barata (generalmente tareas de empaquetado y ensamble) ha evolucionado hacia una situación mucho más compleja, donde la alta tecnología no está “peleada” ni con la localización en países de mediano desarrollo, ni con la utilización de fuerza de trabajo poco calificada o sin calificación profesional. La combinación de tecnologías de punta con trabajo poco calificado en regiones de bajo desarrollo sólo puede explicarse a partir del control de los aspectos nodales para la obtención de las ganancias. Así se ha estimulado el surgimiento de nuevas estructuras en la calificación que “otorgan” al trabajador mayores márgenes de acción, pero menores posibilidades de control, tanto por los sistemas de vigilancia como porque las determinaciones centrales del proceso tienden a escapar del piso de la fábrica.

¹⁹ Ornelas Raúl. Op. Cit

- c) Tecnología. el control sobre la generación de los conocimientos que sustentan los procesos de trabajo cobra particular relevancia. El control de las tecnologías es mucho más importante que la reducción de costos, y por ello en las decisiones empresariales predomina la prevención –y, en lo posible, el bloqueo– de la difusión de la tecnología que es estratégica en la competencia. Esto explica no sólo la retención de ciertas fases en los países de origen, sino también el que las fases que, en términos de costos, están llamadas a deslocalizarse hacia los espacios de menor desarrollo lo hagan hacia países desarrollados.
- d) Mercados. En términos tradicionales, la apertura de un emplazamiento de producción en otro país ha sido una forma de superar los obstáculos que encuentran las exportaciones, tanto en el plano de las barreras comerciales como de adaptación a las peculiaridades de un mercado foráneo. Las nuevas formas de organización productiva también demandan penetración en los mercados: tanto la diversificación como la eliminación de tiempos muertos requieren del conocimiento y la cercanía con el mercado consumidor para reaccionar ágilmente. La adaptación a las necesidades del consumidor no puede sostenerse en la inducción de los patrones de consumo o en las reducciones de precio, sino que debe darse una verdadera interacción con los destinatarios de los productos, sobre todo en el caso de actividades que proveen insumos y medios de producción, que son mucho más difíciles de estandarizar respecto de los bienes de consumo final, y en las cuales, para los compradores, las consideraciones de calidad y versatilidad pesan más que los precios de venta. Esto es así porque hay necesidades técnicas de la diversificación-adaptación que sólo se descubren con el uso de productos, y no pueden ser manejadas desde el extranjero de manera eficiente.
- e) Regulación estatal. Los marcos regulatorios laxos respecto de los vigentes en los países de origen del capital actúan como incentivos para el ingreso de las ETN. La característica fundamental de estas políticas es la desregulación y el estímulo de la acción del capital extranjero mediante el desmantelamiento de casi todos los instrumentos de control económico-institucional del Estado frente a las ETN. Dentro de los aspectos centrales de estos marcos regulatorios encontramos:
- Liberalización del comercio exterior.
 - Desregulación de actividades vedadas a la acción del capital extranjero.
 - Libre movilidad del capital invertido.
 - Negociación de los requisitos de desempeño.
 - En el caso de países subdesarrollados, además de lo anterior, se implementan mecanismos peculiares para atraer capitales: por una parte, se cuenta con regulaciones laborales y del medio ambiente que permiten un despliegue más amplio de las ETN; por otra, estos países ofrecen incentivos para las inversiones extranjeras que van desde la creación de infraestructura (comunicaciones) y dotación de recursos (energía, agua) a muy bajo costo, hasta la asunción de una parte de los costos de reproducción (construcción de viviendas, escuelas, hospitales) y de formación de la fuerza de trabajo (sistemas de educación técnica). Esta nueva regulación frente al capital extranjero significa la cesión de la iniciativa al capital, y coloca al Estado detrás, tratando de adecuar los procesos económicos a las necesidades de las ETN y paliando los resultados de esta acción.

Aunado a lo antes dicho, se suma la modificación en la relación de las fuerzas sociales. La flexibilización y disgregación social son los instrumentos que permiten al capital romper los pactos sociales surgidos de la expansión económica y sentar las condiciones para su despliegue: trabajadores más “dóciles”, con menores remuneraciones y sin capacidad de iniciativa social o política, son la mejor combinación para introducir nuevas formas de producción.

En el terreno ideológico, los objetivos que dan coherencia al funcionamiento económico se deslizan desde el crecimiento y la mejoría de los niveles de vida hacia los imperativos de la competitividad internacional. Así, los asalariados y los capitalistas pequeños y medianos deben redefinir sus formas de acción en el sentido de apuntalar las “ventajas” de su espacio económico, es decir, las ventajas del gran capital.

La crisis capitalista ha operado como mecanismo de reordenamiento del poder político de la burguesía, por la vía de trasladar el teatro del conflicto hacia lo “económico”: la iniciativa social y la intervención estatal carecen de vigencia como mecanismo de solución a la crisis²⁰.

5.2.3 Las Relaciones entre ETN

Otra de las respuestas que las ETN emprenden frente a la crisis es el impulso de la centralización del capital y el establecimiento de relaciones de cooperación en materia de producción y de desarrollo tecnológico. Si bien la centralización es un producto característico del movimiento del capital, en la actualidad las empresas suscitan procesos de centralización (fusiones y adquisiciones) que responden no sólo a los resultados de la competencia, es decir, no se efectúan por la ruina de uno de los participantes, sino por motivos de estrategia competitiva.

Otras prácticas escapan de la centralización de la propiedad, pero significan un entrelazamiento en el nivel de la producción: los acuerdos de producción conjunta y de desarrollo tecnológico, en los cuales las empresas unen recursos para lograr un objetivo limitado, un producto que se entrega al consumo o una tecnología que cada empresa aplica para sus fines. En este sentido, los acuerdos implican una suerte de fusión productiva, pero, a diferencia de la centralización, tienen límites precisos y no involucran la desaparición de ninguna de las empresas participantes.

Fusiones y adquisiciones. El proceso de centralización del capital que ha implicado la reestructuración desde los años setenta tiene dos características distintivas respecto de anteriores oleadas de absorción. En primer lugar, ha involucrado no sólo a grandes empresas sino también a capitales de menor magnitud. Esto se debe al florecimiento de nuevos capitales, sobre todo en las actividades de punta que, ante el éxito explosivo de sus productos, se plantean extender sus operaciones, tanto en términos internacionales como de otras fases de su actividad. En segundo lugar, las fusiones y adquisiciones se orientan a la racionalización de la propiedad y las operaciones dentro de una industria o en industrias relacionadas, en sentido contrario a la centralización que buscaba la diversificación en actividades inconexas.

Existen dos motivos principales para las fusiones y adquisiciones:

Ornelas Raúl. Op. Cit.

El más común es el aumento en la cuota del mercado a partir de la absorción (o asociación) de un competidor. La empresa compradora se adueña de los recursos productivos y de los clientes de la empresa absorbida. El objetivo es lograr el ingreso al mercado a partir de los canales establecidos por la empresa que se compra, reduciendo los costos de ingreso al mercado, respecto de lo que costaría a la empresa compradora desarrollar el producto y establecer sus propios canales de realización.

Al aspirar al liderazgo mundial, se vuelve necesario tener presencia en los mercados principales de la actividad dada. Para algunas industrias la presencia en el mercado consumidor es prioritario, para otras es importante, dadas las pautas de la organización productiva (diversificación, reducción de tiempos muertos, personalización de los productos).

En segundo lugar, el acelerado proceso de cambio tecnológico determina qué otro tipo de adquisiciones se orienten hacia la apropiación de innovaciones o de procesos que signifiquen ventajas en la competencia. En general, se trata de absorción de empresas pequeñas que poseen estas ventajas, que sólo pueden desarrollar su potencial en el seno de la gran empresa.

Acuerdos de producción y de desarrollo tecnológico. La base de la cooperación es la necesidad mutua que se establece entre los participantes. Cada empresa tiene lo que la otra necesita para alcanzar un determinado objetivo. La lógica implica esta limitación de metas es la reducción de costos y la optimización de resultados.

Lo que motiva a realizar estas asociaciones son parecidas a las que motivan la centralización. Una parte significativa de los acuerdos de cooperación tienen como objetivo la conquista de mercado: entre los participantes, hay alguno cuya fuerza es la realización de los productos y ello le permite participar de las ganancias que genera un producto de buena calidad y con precios que le permiten competir.

Otro móvil de los acuerdos es la reducción de costos de producción. Una empresa aporta el capital, los diseños y el conocimiento de la elaboración del producto, mientras que la otra cuenta con ventajas de costos en la producción, por ejemplo menores costos del trabajo (calificado y no calificado) y/o menor organización del trabajo. La empresa que manufactura se beneficia del aprendizaje en nuevas líneas de producción y obtiene recursos por la entrega de sus productos, la empresa que diseña y vende cuenta con mercancías más competitivas²¹. Otra parte de los acuerdos de cooperación se explica por la necesidad de contrarrestar los costos del desarrollo y perfeccionamiento de las tecnologías. La complejidad de la producción y del desarrollo tecnológico, así como los peligros de que las tecnologías utilizadas se vuelvan obsoletas, que derivan de una competencia más aguda impulsan el crecimiento de los costos del progreso técnico. Es por esta razón que las empresas buscan, por medio de la asociación, distribuir los costos, reducir el tiempo de generación de las tecnologías y lograr una aplicación de éstas lo más óptimo posibles.

5.3 Los espacios de reserva en la expansión global del capital

²¹ Ornelas Raúl. Op. Cit.

El territorio está sujeto a una transformación constante por los procesos económicos derivados de la acción humana; se enfrenta, desde la perspectiva del desarrollo, a una dinámica continua de devaluación, valorización y revalorización; se transforma mediante los desplazamientos del capital en el tiempo, lo que obedece a la búsqueda de nuevos recursos productivos, la ubicación de mercados de consumo o a la relocalización estratégica de la actividad económica, vinculada con el abaratamiento de costos y agilización del movimiento de mercancías. Un factor de éstas transformaciones es la política económica. En tal caso, el Estado asume la regulación y establece mecanismos de gestión ante los actores económicos y sociales para resolver obstáculos propios del desarrollo en la región.

El territorio es concebido hoy como bien escaso, particularidad que se privilegia si contiene recursos sin explotar que pueden revalorizar nuevos procesos productivos. Es por esto que las regiones se desarrollan de manera cada vez más asimétrica. Los nuevos procesos de desarrollo económico marginan a aquellos territorios que resultan inviables, ya sea porque no ofrecen perspectiva como mercados de consumo, o porque prácticamente ya han agotado sus recursos, de acuerdo con las nuevas necesidades de expansión del capital. Esto permite que surjan regiones con potencial “ganador”, ya que el capital global se ocupa ahora de territorios que permanecían en reserva. Si bien estos mismos espacios antes fueron sujetos de una incorporación marginal al desarrollo, hoy pueden, como la región sur-sureste de México y de países centroamericanos, ser valorizados por grupos de capital internacional, incorporando procesos tecnológicos avanzados de explotación y asignando nuevas funciones económicas, territoriales y estratégicas en el escenario mundial²².

La región no es un simple proceso interno de construcción histórica sino que se enfrenta a procesos globales más amplios, abiertos y de franca integración al exterior. Al contrario de la globalización, que torna irrelevante las distancias, las variables espaciales relacionadas con la localización de la producción, los flujos de comercio y los aspectos sociopolíticos son determinantes en el desarrollo. La región continúa, en su calidad de soporte territorial de la actividad económica como el factor en las decisiones, y sobre los recursos y actores sociales que la contienen²³.

Aunque la competencia se ha mundializado, las economías locales son importantes en las dinámicas internacionales de la economía. Los estados toman la región como plataforma de competitividad que corresponde a una estrategia de inserción en la economía global, incorporando innovación, infraestructura de comunicaciones y red de servicios que permita integrarlas a una red de negocios mundial.

Para el Estado moderno el territorio es cerrado y delimitado, con fronteras definidas y reconocidas por organismos internacionales. A diferencia de épocas anteriores, la soberanía se define en términos territoriales, aunque para efectos del desarrollo económico todas las fronteras resultan ratificables. En éstas el Estado recupera su fuerza mediante la promoción y gestión de inversión en el territorio²⁴. El Estado actúa en la

²² Torres Torres Felipe. “Espacios de reserva y desarrollo regional” en “Los Espacios de Reserva en La Expansión Global del Capital. El su-sureste mexicano de cara al Plan Puebla-Panamá”. Felipe Torres Torres y José Gasca Zamora (coordinadores). Plaza y Valdés Editores. México 2006.

²³ Moncayo J., Edgar. “Evolución de los paradigmas y modelos interpretativos del desarrollo regional. Santiago de Chile. ILPES-CEPAL 2001.

²⁴ Nogué F. Joan y Joan Vicente Rufi. “Geopolítica, identidad y globalización” Ariel. Barcelona 2001.

globalización como promotor y gestor de inversión, conformando, según su fuerza de atracción, nuevos espacios donde la refuncionalización de estructuras, como la red carretera o eléctrica, se convierte en factor de inversión debido a su capacidad de articulación. Las empresas, a su vez, definen la revalorización del territorio y forma parte del equilibrio político y social²⁵.

La fuerza de trabajo y la innovación tecnológica son sólo un aspecto de las ventajas de ocupación territorial por el capital global. Además de esto, los espacios de inversión actuales, potenciales y en reserva son inagotables y lo mismo se expanden que exploran, articulan o refuncionalizan. Los espacios que aparentemente estaban en el olvido, hoy adquieren la categoría de reservas del capital, integran una nueva razón económica de expansión, intercambio de productos y la posibilidad de incorporar avances tecnológicos que permiten la explotación de un recurso antes ignorado, o son necesarios a la inversión en función de una nueva estrategia de desarrollo. No sólo importan los territorios concentrados de población con capacidad de consumo, cualquier territorio en reserva con ventajas locacionales o potencial de desarrollo es susceptible de ser incorporado a los nuevos procesos, así sea para compensar las asimetrías regionales en los países atrasados.

Los espacios de reserva pueden ser indiferentes al tipo y la calidad de la inversión en la medida en que resultan de la promoción estatal para generar empleo y atenuar desequilibrios sociales mayores. Los gobiernos locales intentan atraer capital para garantizar el empleo y estabilidad política local. De esta manera, inciden en los procesos de crecimiento y en la modelación del espacio económico²⁶. No todas las nuevas configuraciones tienen la misma modalidad ni obedecen a los mismos cambios tecnológicos. Tampoco se ubican en el mismo nivel de competitividad, pero no quedan territorios excluidos y su conectividad internacional forma parte de las políticas económicas locales. Si la globalización genera disparidad, tiene que exhibir fuerzas exógenas que equilibren los territorios y donde el Estado pueda ejercer un margen de acción²⁷. La necesidad de un nuevo tipo de acción estatal se debe a las presiones de revalorización territorial inscritas en la reestructuración económica mundial que a partir de nuevas formas de acumulación, busca mayor flexibilidad tanto en los procesos de producción y gestión empresarial como en los mercados de trabajo.

Para que el territorio se sitúe en perspectiva “ganadora” o alcanzar nuevos niveles de valorización, el territorio debe ofrecer ventajas que optimicen la interconexión de los capitales mundiales, o que es lo mismo, garantizar infraestructura o perspectiva de uso de los recursos y que éstos se conviertan en factor de promoción y atracción de capital externo. La visión exógena por la vía de la inversión es la fuente del desarrollo regional actual.²⁸ La descentralización de la actividad económica en un territorio se convierte en parte sustancial del proceso de desarrollo actual. Los gobiernos locales y regionales, en consecuencia, definen líneas de política económica basadas en la movilización del potencial endógeno y la utilización de los recursos locales, que dejan de ser monopolio del gobierno central. La construcción adecuada de entornos territoriales innovadores representa un elemento clave para lograr la productividad y competitividad empresarial.

²⁵ Caravaca Inmaculada. “Los nuevos espacios ganadores y emergentes”, revista Eure, vol. XXIV, núm. 79. Santiago de Chile. 1998.

²⁶ Torres Torres Felipe. Op. Cit.

²⁷ Caravaca Inmaculada. Op. Cit.

²⁸ Torres Torres Felipe. Op. Cit.

La incorporación de la gestión a los procesos económicos regionales ocurre en un marco de conflictos entre actores sociales opuestos a un modelo de desarrollo que, por sus características globales homogéneas, impuestas desde afuera, puede alterar las dinámicas locales. Esto conforma los llamados “factores de resistencia, que a la larga permiten formas de negociación del desarrollo relativamente más justas”²⁹.

La movilidad de capital en espacios conectados al entrono internacional permite a las empresas, sobre todos transnacionales, mayores ventajas para exportar, lo cual es un atractivo para invertir en territorios de reserva con potencial de incorporación a los circuitos comerciales mundiales. Todas las regiones, de una forma u otra, son presionadas para ajustarse al esquema de la economía internacional que condiciona los objetivos de desarrollo nacional. Sus posibilidades de “éxito” están determinadas por la capacidad para adaptar o crear tecnología, los niveles e inversión nacional o extranjera, la disponibilidad de mano de obra capacitada, el desarrollo de infraestructura, de sistemas de redes entre empresas, de acuerdos interfirmas y la posibilidad de acceso a los mercados mundiales. La identidad nacional con el territorial es desde esta perspectiva un elemento en la batalla que emprenden las firmas para lograr su eficiencia. La región es el hábitat inmediato de las empresas³⁰.

No sólo el Estado como agente monolítica es quien promueve la articulación de espacios de reserva a las dinámicas económicas mundiales. El Estado es el que diseña las formas de gestión para promover el nuevo desarrollo regional, pero es la empresa quien garantiza la valorización del territorio.

Las empresas compiten en los mercados mundiales, pero con el apoyo de su entorno productivo e institucional que debe responder a los mecanismos de competencia. En la división internacional del trabajo compiten ciudades y regiones. La competitividad de estos espacios depende pues, de las innovaciones de las empresas, la flexibilidad y organización de los sistemas productivos y la existencia de instituciones que favorezcan el funcionamiento de los mercados. La formación de redes y la introducción de formas más flexibles garantizan competitividad y productividad de ciudades y regiones innovadoras.

El desarrollo endógeno, también tiene relevancia junto al modelo flexible, el cual considera que la acumulación de capital y el progreso tecnológico son factores clave del crecimiento económico. También destaca la presencia del Estado en la actividad económica, en mantener estable el marco macroeconómico y crear condiciones para el desarrollo de los factores de acumulación. En los años ochenta del siglo pasado el Estado inicia cambios dentro de la política económica ante la presión de los actores locales y regionales que demandaban políticas de crecimiento a partir de las economías locales. Comienza con ello la política de desarrollo local, que constituye una respuesta de las comunidades a los desafíos del cierre de empresas, la desindustrialización y el aumento del desempleo³¹.

²⁹ Torres Torres Felipe. Op. Cit.

³⁰ Torres Torres Felipe. Op. Cit.

³¹ Vázquez Barquero Antonio. “Desarrollo Endógeno y Globalización” Revista Eure, vol. 26, núm. 79. Santiago de Chile 2000

En la perspectiva territorial del desarrollo endógeno, para realizar inversiones y dinamizar el territorio, la globalización requiere la proximidad entre los componentes de los diversos sistemas productivos y las ventajas locacionales que cada región ofrece a las empresas. La economía mundial puede ser considerada como un mosaico de regiones productivas especializadas, con procesos productivos localizados, no bastante su cada vez mayor dependencia de otras regiones³². La política económica que impulsa el Estado está orientada hacia la articulación de esa complejidad espacial. De no ser así, profundizaría los desequilibrios territoriales que imponen las dinámicas mundiales y los acumulados en el interior, con esto se ampliaría la brecha que impone el esquema de regiones ganadoras y perdedoras, a nivel interno derivado de la competencia mundial. Sin embargo, la globalización puede limitar el desarrollo regional endógeno y la soberanía de los Estados frente a decisiones y estrategias aplicadas por grandes grupos empresariales y organismos internacionales.

En el capitalismo global la actividad económica no es sólo internacional en alcance: es global en cuanto a organización e implica una integración funcional de actividades internacionales dispersas, estableciendo tipos diferentes de redes económicas internacionales mediante cadenas dirigidas al productor y al comprador. Aunque las empresas son las que generalmente acceden a los mercados, el contexto espacial donde se desarrollan incluyen economías locales nacionales y regionales³³.

Los territorios mundiales adquieren en su fase actual diversas escalas de valorización. La segmentación internacional de los procesos productivos orientados hacia el mercado externo determina que las operaciones se realicen de manera simultánea en diferentes unidades de producción, localizadas en diversos países segmentando así las cadenas productivas e internacionalizándolas, lo que implica una revalorización del nuevo espacio hasta ahora ubicado como reserva de capital.

Esta segmentación parte de la idea de que la producción local sólo tiene sentido en un contexto global. Las tradicionales empresas locales, regionales y nacionales que no se incorporan a esta tendencia mundial son desplazadas por transnacionales tecnificadas y organizadas para la exportación a través de procesos segmentados en distintos espacios mundiales. Las micro y pequeñas empresas, generadoras de empleo y proveedoras del mercado interno, se colocan en peligro de extinción. Con ello se anula la posibilidad de resolver el problema de la pobreza y los desequilibrios que genera la concentración excesiva. El desplazamiento de empresas implica también la desvalorización y marginación del territorio, junto a la posibilidad de que los territorios en reserva entren al nuevo desarrollo en condiciones desventajosas³⁴.

5.4 Acerca de Smithfield Foods (Cronología)

³² Méndez Ricardo. "Geografía económica. La lógica espacial del proceso global. Editorial Ariel. Barcelona 1997

³³ Gereffi Gary. "Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización" Revista Problemas del Desarrollo, núm. 125, vol. 32. IIEc-UNAM. México 2001.

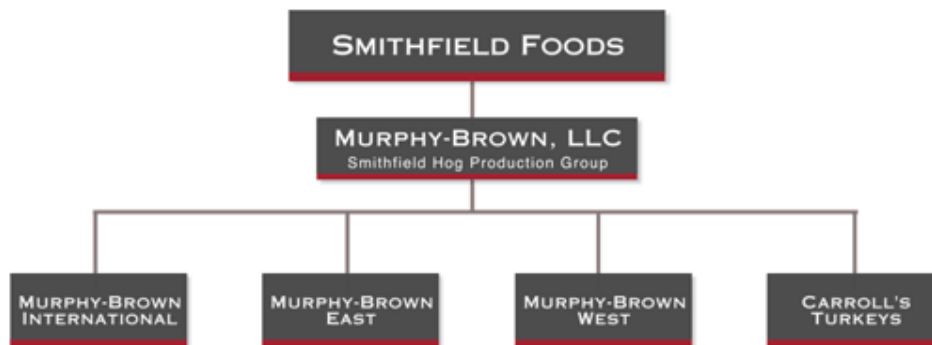
³⁴ Marúm Elia. "Federalismo y municipalismo en México", en Lucía González y Serafín Maldonado (coords.) La globalización y sus impactos socioterritoriales. Universidad de Guadalajara. México 2003.

- 1936 Es fundada la empresa Smithfield Packing en Smithfield, Virginia, Estados Unidos de Norteamérica
- Liberty Equities adquiere Smithfield Packing
- Smithfield Foods inició su expansión en 1981 con la adquisición del rival local Gwaltney of Smithfield
- La adquisición de Patrick Cudahy en 1986 dio a la empresa su primera entrada significativa en las carnes rebanadas, salami, embutido seco y otras carnes procesadas. Siguió las adquisiciones de diversas marcas regionales populares
- En 1990, Smithfield Foods empezó a crear los cimientos de la integración vertical. Luter quería que la compañía tuviera el control sobre su suministro de cerdos desde la concepción hasta el procesamiento. Esto le permitiría a Smithfield diferenciarse en el mercado produciendo productos más consistentes, de alta calidad y con menos grasa. La compañía adquirió los derechos sobre las líneas genéticas de cerdos excepcionalmente sin grasa para los Estados Unidos desarrollados por National Pig Development Company de Inglaterra. Al trabajar estrechamente con sus compañeros productores de cerdos, la compañía lanzaría Smithfield Lean Generation Pork cinco años después.
- Para seguir adelante con el crecimiento de The Smithfield Packing Company, su mayor subsidiaria, Smithfield Foods abrió la instalación de producción de carne más moderna y mayor del mundo en Tar Heel, Carolina del Norte, en 1992.
- La compra de John Morrell & Co. en 1995, la mayor adquisición de la compañía hasta el momento, permitió a Smithfield Foods ampliar su radio de acción en todo el Medio Oeste de los Estados Unidos, de Minnesota a Texas.
- En 1998, la compañía adquirió North Side Foods, fabricante de embutidos precocidos para el mercado de comida rápida. Durante este período la compañía empezó a crecer internacionalmente. Consiguió una gran participación en Schneider Corp., proveedor de una de las marcas de supermercado líderes en Canadá, y con el tiempo compraría la empresa entera. Smithfield también realizó adquisiciones en Francia y Polonia y **lanzó empresas conjuntas en México y Brasil.**
- En 1998, la compañía solidificó su estrategia de integración vertical al adquirir Circle Four Farms, un socio de producción durante muchos años. Con los precios de los cerdos en bajos históricos, seguirían pronto otras adquisiciones oportunistas de cerdos.
- En 1999, Smithfield adquirió Carroll's Foods, el cuarto más grande productor nacional de cerdos.
- El crecimiento de Smithfield en la producción de cerdos culminó en el año 2000 con la adquisición de Murphy Farms, Inc., el mayor productor de cerdos de los Estados Unidos. Con 750.000 cerdas produciendo unos 14 millones de cerdos anualmente, Smithfield Foods se ha convertido en el mayor productor de cerdos.
- La compañía inició otra fase en su expansión en el año 2001. Smithfield se convirtió en el quinto mayor proveedor de carne de res de los Estados Unidos con la adquisición de Moyer Packing Company y Packerland Holdings. Al conseguir el 50 por ciento de participación en la empresa que cotiza en la Bolsa de Valores Pinnacle Foods (con nombre nuevo Pennexx Foods), la compañía reconoció la creciente importancia de los productos cárnicos empacados en bandejas para los clientes de los supermercados. Otra adquisición, RMH Foods, proporcionó la experiencia a Smithfield de entrar en la rápidamente creciente categoría de entradas precocinadas.
- En junio 2002, Smithfield Foods adquirió Stefano Foods, Inc., un productor y comercializador de alimentos italianos para tiendas de conveniencia, incluyendo pizzas rellenas y pizza tipo calzone.
- En septiembre de 2003, la compañía adquirió Cumberland Gap Provision Co., un elaborador de jamones de marca y de calidad superior, embutidos y otros productos de especialidad.
- En octubre de 2003, Smithfield adquirió Farmland Foods, Inc., el sexto mayor procesador de cerdos de los Estados Unidos que producía 453 millones de kilogramos (1000 millones de libras) de cerdo fresco y 226 millones de kilogramos (500 millones de libras) de carne procesada con las marcas Farmland, Carando, Ohse y Roegelein. Farmland Foods tiene su sede en Kansas City, Misuri.
- Las ventas de Smithfield Foods alcanzaron 9.000 millones de dólares en el año fiscal 2004, contabilizando la carne de res el 26 por ciento del total. Las ventas internacionales alcanzaron 650 millones de dólares³⁵

³⁵ www.smithfieldfoods.com

5.4.1 Acerca de Murphy-Brown LLC

Murphy-Brown, LLC, la subsidiaria de producción de ganado vacuno de Smithfield Foods, Inc., es el mayor productor mundial de cerdo y uno de los más grandes productores de pavo en Estados Unidos.



Sus instalaciones más importantes se encuentran en:

- North Carolina
- Oklahoma
- Missouri
- South Carolina
- Colorado
- Dakota
- Virginia
- Illinois
- Pennsylvania
- Texas
- Iowa
- Utah
- Mexico: Norson, Granjas Carroll de Mexico (GCM)
- Poland: Prima Farms, Animex
- Brazil: Carroll's Foods do Brasil
- Romania: Noul Comtim Group

Sus prácticas de producción de cerdo, por lo general, siguen el concepto de tres sitios.

El sitio 1 – Es el sitio de maternidad. Las crías son almacenadas en instalaciones diseñadas para el proceso de cría, gestación y birthing. Se utilizan técnicas de inseminación artificiales para criar a los cerdos. Se recogen y tratan el semen los animales “genéticamente superiores” para inseminar a las hembras. Los machos se mantienen en una instalación separada especializada. El período de gestación para siembra es 114 días (tres meses, tres semanas, y tres días). Durante el período de gestación son supervisados para una variedad de indicadores de bienestar como la adecuada alimentación, el peso, la condición del cuerpo, la ausencia de lesiones y pies sanos y la condición de pierna. Cada uno cerdo tiene un registro de salud individual que es usado rastrear su estado de salud y productividad.

Unos días antes del parto la hembra es movida a un granero. Es colocada en un espacio que es diseñado para asegurar la comodidad máxima y la seguridad de madre y bebés. En cada parto hay "una basura" típica de cerdos es 10-12 por entrega.

Después de que los cerdos nacen se quedan con su madre hasta el destete en aproximadamente tres semanas. Durante este tiempo se inspecciona a las hembras y los cerdos aprenden a comer una ración lista seca y cultivarán a aproximadamente 10-12 libras cada uno. Después de que destetan los cerdos ellos están preparados para ser movido al siguiente sitio.

El sitio 2 – (Destete) las instalaciones de destete es diseñado para encontrar las necesidades especiales de cerdos recién destetados. Los sitios de destete tienen la temperatura especial y el equipo de ventilación y mandos para proporcionar la cantidad adecuada de calor y el aire fresco cuando los cerdos jóvenes crecen. Generalmente veinte o más cerdos son colocados en cada corral.

“El corral es puesto a la talla para asegurar el espacio adecuado para que los cerdos puedan moverse alrededor. Cada corral tiene su propio abastecimiento de agua y alimentadores. Los cerdos jóvenes son alimentados una serie de dietas de comida sobre todo formuladas durante su permanencia en el sitio de destete.

Los cerdos generalmente se quedan en el sitio de destete durante aproximadamente siete semanas. Durante este tiempo ellos crecen a aproximadamente 50 libras. Una vez que los cerdos alcanzan esta etapa de crecimiento son movidos a un tercer sitio conocido como una granja o sitio Terminal.

El sitio 3 - La Granja o sitio Terminal. En la granja terminal los animales son colocados en los graneros que son muy similares a graneros de destete, con la excepción de que son más grandes adecuados para el crecimiento continuo de los cerdos. Otra vez, como en el sitio de destete, los cerdos serán colocados en las corrales para acomodar el futuro crecimiento de los cerdos.

Durante su permanencia en la granja terminal, aproximadamente 22 semanas, incrementan su peso, que al nacer es de 50 libras, hasta alcanzar el de mercado que es de aproximadamente 260 libras. En este tiempo ellos son cargados en camiones para su traslado.

La ley Clean Water Plan Action y las presiones de grupos ambientales en EU

Las campañas ambientales dentro de EU ejercido una fuerte presión sobre los granjeros, en especial sobre los poricultores y creadores de pollo que producen a gran escala y que impactan el equilibrio y estabilidad de la ecología. Un estudio realizado por la US-EPA en 1994 demostró que la principal causa de contaminación de ríos (72%) y de lagos (56%) es la actividad agropecuaria. Esta presión ha hecho que las grandes corporaciones trasladen sus granjas a países menos exigentes en sus normas ambientales como México.

En EU existen grupos ambientalistas que tratan de controlar la contaminación de ríos y afluentes de las descargas contaminantes de estas granjas, éstos grupos se han quejado constantemente de los abusos de poder por parte de los dueños de las empresas³⁶ y presionando a su vez a los congresistas. El resultado de esta presión fue la ley Clean Water Plan Action (CWPA) que fundamentalmente se refiere al cumplimiento puntual de las normas sanitarias por parte de las granjeros y se reduzcan los límites permisibles de contaminación.

Smithfiel Foods y Murphy Family Farms (ahora filial de Smithfield) han estado abusando³⁷ y expandiendo sus operaciones más allá de los límites permitidos, violando las leyes ambientales de EU. En 1992, Smithfield Foods instala en rastro más grande de los EU en Bladen County, North Carolina, un complejo equipado con 77 millones de dólares en equipo de avanzada tecnología para procesar 24,000 cerdos al día en 107,000 metros cuadrados. A pesar de que Carolina del Norte es el estado de más alta tecnología en la matanza de cerdos, ha permitido verter en el río Cape Rear, 40 veces más de lo permitido en desechos de la matanza cerdos en los últimos años.

Smithfield ha luchado en los últimos años para incrementar su producción en un 30%, obteniendo una moratoria para la aplicación por parte del estado de Carolina que terminó en el año 2001 a pesar de las pocas acciones contra la contaminación por parte de la empresa. La producción de cerdos en Carolina del Norte anualmente es de 19 millones de toneladas de heces fecales y orina, o el equivalente a 50,000 toneladas al día y acumula más suciedad en un año que la que produce la población total de Charlotte, Carolina del Norte, en 58 años, según afirma los defensores del medioambiente Environmental Defenses Hogwatch Campaign³⁸.

Smithfield Foods es un gigante entre gigantes. Después de fusionarse con otro gigante, Carroll's Foods, declaró que tienen ventas por \$3.8 billones de dólares al año. Es el más grande productor y procesador de cerdos en EU, pero es también el más grande contaminador. Smithfield fue objeto de un procedimiento judicial en Virginia y Carolina del Norte. En el año de 1985 el juez de la Corte de Justicia del Cuarto Circuito de Apelaciones en Estados Unidos impuso a la citada empresa Smithfield, socia de Granjas Carroll, SRL de CV el castigo civil más grande por violación al Acta del Agua Limpia por \$1,285,322 dólares por contaminar el río Pagan en el estado de Virginia. El agua contaminada, derramada durante 5 años ha contaminado los afluentes de la Bahía

³⁶ Nixon notifica a Murphy Family Farms por parte del Estado: Se permitió la violación de los permisos para dar facilidades a los productores de cerdo. Press Release from the Missouri Attorney General Office. 17 de Agosto 1998. www.ago.state.mo.us

³⁷ Wendell Murphy era dueño de las granjas de Murphy Family Farms y fue legislador en North Carolina por 10 años. Durante su periodo instrumentó y aprobó varias leyes que le daban a los ganaderos industriales exenciones, créditos y subsidios.

³⁸ Pérez Villalobos Cárdenas. Op. Cit.

Chesapeake en Maryland en la desembocadura del Río Pocomoke al Golfo, arrastrando lodos contaminantes que afectan la pesca y el turismo de la región por los brotes de difteria pesticida. Éste es uno de los casos en el que la ley CWPA ha puesto toda su atención.

En 1996, el gerente de Smithfield y el operador fueron sancionados por falsificar y destruir muestras registradas y por la descarga intencional de agua tóxica en el río Pagan. Estas acciones dieron lugar a una sentencia por 18 meses de prisión y una sanción histórica por \$12.6 millones de dólares como pena civil impuesta por la corte del distrito en 1997. Violar las leyes ambientales es, como se deduce, un componente ominoso de la producción de cerdos. Registros de las dependencias estatales de los Estados Unidos relativas al medio ambiente, en más de una docena de estados, demuestran que los empresarios de la industria porcícola, en mención, son violadores crónicos de las leyes federales y estatales³⁹

³⁹ Gaceta Parlamentaria del estado de Veracruz, año IX número 2012, martes 23 de mayo de 2006.

Anexo estadístico del Capítulo 5

Gráfica 1

LOS DIEZ PRODUCTORES Y COMERCIALIZADORES DE CERDO MÁS IMPORTANTES DE LOS ESTADOS UNIDOS

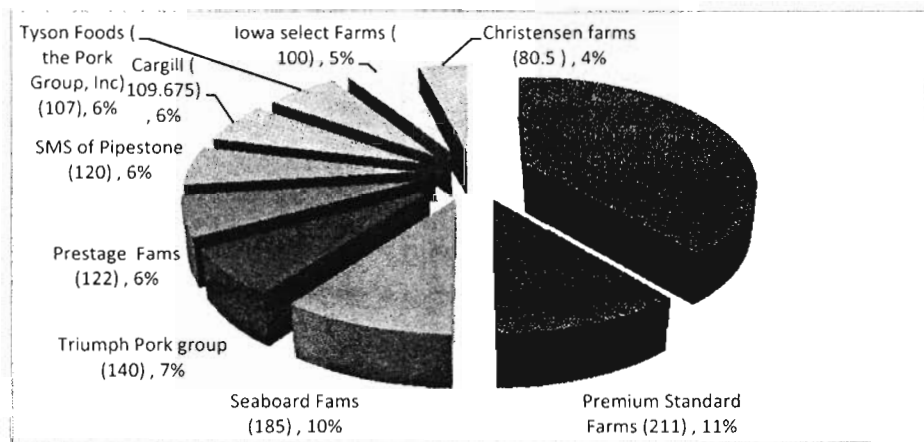


Tabla 1

INVENTARIO DE GANADO PORCINO

LOS 10 ESTADOS MAS PRODUCTIVOS DE EE.UU. 1997

Inventario de cerdos			Inventario de cerdas		
Lugar	Estados	(1000 de cabeza)	Lugar	Estados	(1000 de Cabeza)
1	Iowa	14,000	1	Iowa	1,350
2	North Carolina	9,700	2	North Carolina	1,050
3	Minnesota	5,400	3	Minnesota	620
4	Illinois	4,750	4	Illinois	560
5	Indiana	2,800	5	Indiana	460
6	Nebraska	3,550	6	Nebraska	440
7	Missouri	3,500	7	Missouri	440
8	Oklahoma	1,640	8	Oklahoma	230
9	Ohio	1,620	9	Ohio	200
10	Kansas	1,430	10	Kansas	190
Estados Unidos		55,920	Estados Unidos		6,979

Fuente. USA Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

Conclusiones

La creciente demanda de carne de cerdo ha hecho que su producción sea intensiva, para llevar acabo su producción es necesaria la concentración de grandes volúmenes de cerdo en espacios más pequeños. Como consecuencias encontramos que hay múltiples afectaciones al medio ambiente como la presencia de fauna nociva, sobreexplotación de mantos acuíferos, afectaciones a las tierras agrícolas (llegando a ocasionar infertilidad), afectaciones sanitarias, y la más preocupante, contaminación del agua. A la vez se encontramos que este tipo de producción conlleva afectaciones de tipo social que nace del descontento y preocupación de los pobladores que habitan en la cercanía de donde se instalan estas empresas. Este hecho ha influido en países tanto de Europa y Estados Unidos para que modifiquen sus leyes y se prohíba su expansión, limitando así el aumento de producción en estos países.

Al verse limitadas, estas empresas se trasladan a países donde las leyes o normas son menos estrictas como México. En México las afectaciones a los cuerpos de agua no han sido menores, con la creciente preocupación de los impactos negativos que genera la actividad porcícola se logra la instauración de la NOM-001-ECOL-1996 precisamente en el año de 1996 con el fin de revertir los daños ocasionados a los cuerpos de agua y minimizarlos en el futuro. Sin embargo encontramos que varios expertos en el tema coinciden en la improcedencia de esta norma para la porcicultura ya que es necesario tener un seguimiento puntual de sus descargas y sus usos posteriores.

Granjas Carroll de México se instala en el Valle de Perote, Veracruz desde 1994 y ahora es la compañía mayor productora en el país, subsidiaria de Smithfield Foods. Las implicaciones ambientales que ha generado han sido similares a las que encontramos en los lugares donde se realiza este tipo de producción. Hemos dividido en dos grupos los impactos ambientales que genera:

1. Visibles: presencia de fauna nociva, baja calidad del aire, mala calidad del agua, alta producción de metano, uso excesivo de agua.
2. Posibles: sobreexplotación de mantos acuíferos y contaminación de los mismos.

Consideramos impactos ambientales posibles a la sobreexplotación de mantos acuíferos porque este tipo de producción requiere de grandes cantidades de agua para llevarla acabo (lavado de las granjas, alimentación, etc.), para comprobar esta sobreexplotación se requiere un estudio geohidrológico para establecer los niveles de agua que presentan los mantos acuíferos. Esta recomendación va dirigida tanto al gobierno municipal y estatal para dar respuesta a la preocupación de la sociedad.

La contaminación de los mantos acuíferos también la consideramos dentro de los impactos ambientales posibles porque se cuenta con evidencia de que las aguas residuales contenidas en las lagunas de oxidación podrían llegar a tener un grado de permeabilidad y filtración hacia los mantos acuíferos. Por otro lado se ha constatado que las aguas residuales se esparcen en terrenos agrícolas no cultivados facilitando su filtración, donde además, las características geológicas permiten una permeabilidad con

relativa facilidad. Además el uso de aguas residuales en tierras agrícolas cultivadas no asegura su no filtración. Por ello recomendamos a la Granjas Carroll de México tener un cuidadoso manejo de las aguas residuales antes de ser vertidas a tierras agrícolas cultivadas y evitar vertirlas en tierras agrícolas no cultivadas por la filtración que pudiera ocasionar. También recomendamos al gobierno municipal y estatal realizar un estudio de las concentraciones contaminantes que pudieran contener los mantos acuíferos y que sean del dominio público para una mayor tranquilidad de los habitantes cercanos.

Si los resultados del último estudio recomendado estuvieran dentro de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996 no se traduciría en una no contaminación de los mantos acuíferos, sino en una contaminación dentro de los parámetros establecidos por la norma. Sin embargo la improcedencia de esta norma para la porcicultura hace necesaria una recomendación dirigida a la SEMARNAT para modificar esta norma para así poder contar con una mejor calidad del agua para la población y las generaciones venideras.

BIBLIOGRAFÍA

Barreda Andrés, Ocampo Nashelly y Flores Gonzalo: “El Proceso de Subordinación Alimentaria Mundial” en Producción Estratégica y Hegemonía Mundial, Barreda Marín Andrés. Edit. Siglo XXI. 1995.

Barreda Marín Andrés “Crisis actual en la forma capitalista de consumir carnes y demás alimentos de origen animal” en “Los peligros de comer en el capitalismo” Veraza Jorge (coordinador). Editorial Itaca. México 2007.

Barreda Marín Andrés “Los objetivos del Plan Puebla Panamá” en Álvares Alejandro,

Barreda Andrés y Bartra Armando “Economía Política del Plan Puebla Panamá”. Editorial Itaca. México 2002.

Braudel Fernand, Civilización material, economía y capitalismo.

Brubakes David. “Industrial Animal Production in the United Status: Selected Environmental and public health issues”.Center for a liveable future School of hygiene and public health. Johns Hopkins University. Baltimore, Maryland, United States. October 18, 2000. Internet.

Cisneros Xochitl y Fuentes Carlos “Aplicación del agua residual en riego agrícola”. Revista: Desarrollo Porcícola. Septiembre-Octubre, No. 54, 1999

Comité de Protección Ambiental en la Producción Pecuaria “De la contaminación generada por los animales” Trabajo presentado en la segunda reunión Anual del Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal celebrado a principios de noviembre de 1993.Revista: Desarrollo Porcícola Nov.-Dic. 1993

Cordero Lannoy Ana Beatriz. “Identificación de los tridium perfrinhgens y erysipelothrixvhusiopathiae a partir de un tratamiento de aguas residuales de una granja porcina a pequeña escala”. Tesis de licenciatura FMVZ-UNAM. 2005

Destéfano Roberto, El día que cambió el transporte. Artículo publicado en el Suplemento Comercio Exterior del Diario Nación del 30/05/06.

Escobedo García Cynthia L. “La contaminación y la definición de tecnologías” Revista Desarrollo Porcícola. Mayo de 1993.

FAO, La nutrición y el rendimiento en el trabajo. Campaña mundial contra el hambre, Roma, Serie Estudios Básicos, 1962

C. Fernández, A. I. de la Torre, G. Carbonell, M.J.Muñoz y J. V. Tarazona, del Área de Toxicología del Medio Ambiente, CISA-INIA, España “Evaluar el medio” Revista: Desarrollo Porcícola Julio-Agosto, No. 35, 1996.

Gaceta Parlamentaria del estado de Veracruz, año IX número 2012, martes 23 de mayo de 2006.

García Durán Mariana. “Caracterización de enterobacterias a partir de un sistema de tratamiento de aguas residuales de una granja porcina a pequeña escala”. Tesis de Licenciatura FMVZ-UNAM. 2005.

Gerefti Gary. “Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización” Revista Problemas del Desarrollo, núm. 125, vol. 32. IIEc-UNAM. México 2001.

Granjas Carroll de México, S. de R.L de C.V. “Producción porcina de alta calidad, con tecnología de punta, integración comunitaria y cuidado del ambiente”. Informe publicado por la misma empresa sin fecha.

Harris Marvin: “Bueno para comer” Alianza Editorial. Madrid 2005.

Hartog, Den N. Verdoes en J.A.M Voermans. “Reducción de la contaminación ambiental en la producción porcina” Revista Desarrollo Porcícola No. 20, 1994.

Harvey David, La condición de la posmodernidad.

Hernández Estrada José, “Hartos de los cochinos de Granjas Carroll. Sección de Política, 13 de febrero de 2006.

Kato Mldonado Luis y Álvarez Blanca “Crisis, Apertura y Supervivencia en la Porcicultura Mexicana”. Revista Banco Nacional de México. Volumen 36, Núm 08. México enero 8 de 1994.

Klare Michael “Guerras por los recursos” Editorial Urano Tendencias. Barcelona. 2003.

León Dusset Jorge Salvador. “impacto ecológico de la producción animal intensiva. El caso de la porcicultura” en “La producción porcícola en México. Contribución al desarrollo de una visión integral” Kato Luis coordinador. UAM Azcapozalco. 1995

Liceaga Martínez Miguel “Manejo de excretas en granjas porcinas, un estudio recapitulativo”. Tesis de licenciatura FMVZ-UNAM. 1994

Martínez Rubio Ana “Supervisión de la alimentación infantil y juvenil” .
www.aepap.com.mx

Marúm Elia. “Federalismo y municipalismo en México”, en Lucía González y Serafín Maldonado (coords.) La globalización y sus impactos socioterritoriales. Universidad de Guadalajara. México 2003.

Mechthild Rutsch. “La ganadería capitalista en México. Editorial Línea. México 1984.

Méndez Ricardo. “Geografía económica. La lógica espacial del proceso global. Editorial Ariel. Barcelona 1997

Moncayo J., Edgar. “Evolución de los paradigmas y modelos interpretativos del desarrollo regional. Santiago de Chile. ILPES-CEPAL 2001.

Multinational Monitor. Julio/agosto 2002

Muñoz Ríos Patricia, “Empresas recurren al outsourcing para evadir responsabilidades” www.lajornada.com.unam.mx Martes 9 de enero de 2007

Nogué F. Joan y Joan Vicente Rufi. “Geopolítica, identidad y globalización” Ariel. Barcelona 2001.

Caravaca Inmaculada. “Los nuevos espacios ganadores y emergentes”, revista Eure, vol. XXIV, núm. 79. Santiago de Chile. 1998.

Ornelas Raúl. “Las empresas transnacionales como agentes de la dominación mundial capitalista” en “Producción Estratégica y Hegemonía Mundial. Ceceña Ana Esther y Barreda Marín (coords.) Siglo XXI. México. 1995.

Pérez Villalobos Cárdenas. “Los efectos del Tratado de Libre Comercio en la economía mexicana en el caso del sector porcícola” Tesis de Licenciatura. Facultad de Economía. 2006.

Pérez Espejo Rosario, “Granjas porcinas y medio ambiente” . Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México 2006.

Pérez Espejo Rosario. “La porcicultura de México en cifras”, Desarrollo Porcícola, agosto, Consejo Mexicano de Porcicultura.

Pérez Espejo Rosario. “El Tratado de Libre Comercio de América del Norte y la Ganadería Mexicana”. Instituto de Investigaciones Económicas y la Facultad de Medicina Veterinaria. México 1997

Pérez Ortega Ramón. “Impactos socioeconómicos en los trabajadores de Granjas Carroll de México en el Valle de Perote” Tesis de licenciatura en sociología. Universidad Veracruzana. 2007.

Pérez U. Matilde “amenaza de quiebra ronda a los porcuicultores mexicanos” La Jornada. Febrero 19 de 2008.

Racciatti José, Transporte Multimodal: presente y futuro. Agosto 1999.

Ramírez Hernández Gerardo “Evaluación microbiológica de excretas porcinas sólidas y frescas de diez granjas ubicadas en la región central de México” Tesis de Maestría FMVZ-UNAM. 2007.

Reich, Wilhelm: "La revolución sexual" Edit. Origen/Planeta. 1985

Ríos Salvador "Alerta Semarnat daños en mantos freáticos en la cuenca de Libres-Oriental. El Sol de Puebla. Miércoles 8 de diciembre de 2004.

Rodríguez, María Guadalupe Jalpa y San Juan de los Otates dos haciendas en el Bajío colonial. El Colegio del Bajío A.C. México 1984.

Rubio Blanca "Explotados y excluidos" Los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal. Plaza y Valdés Editores. México 2001.

Sutton Alan "El manejo del desperdicio porcino, problemas y oportunidades" Revista Desarrollo Porcícola. Septiembre de 1993.

Trujillo Ortega Ma. Elena & Flores Covarrubias Javier; Producción Porcina: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia: UNAM: 1988.

Torres Torres Felipe. "Espacios de reserva y desarrollo regional" en "Los Espacios de Reserva en La Expansión Global del Capital. El su-sureste mexicano de cara al Plan Puebla-Panamá". Felipe Torres Torres y José Gasca Zamora (coordinadores). Plaza y Valdés Editores. México 2006.

Universidad Autónoma de Sinaloa. Análisis de la porcicultura nacional y sinaloense. <http://www.uasnet.mx/centro/profesional/emvz/geograf.htm>

Vázquez Barquero Antonio. "Desarrollo Endógeno y Globalización" Revista Eure, vol. 26, núm. 79. Santiago de Chile 2000

Voces ciudadanas: El caso de La Gloria y Pueblos Unidos. Revista Confabuladores. Julio 15 de 2005. Xalapa, Veracruz.

www.fao.com

http://www.gemines.cl/p4_gemines/antialone.html?page=http://www.gemines.cl/p4_gemines/site/artic/20030905/pags/20030905154703.html

<http://www.p2pays.org/ref/20/19338.pdf>

\\Cvsaserver\InformacionExistente\PLANEACION\GranjasCarrol\Reportecomision_26_abril_2005.DOC
www.porcicultura.com

http://www.elgolfo.info/beta/inicio_hoy_sec.php?id=27923

<http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/59/2006/may/20060523.html>

www.ago.state.mo.us

www.smithfieldfoods.com

www.cmp.org