

INTENSIFICACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION BOVINA EN LOS TROPICOS BAJOS DE AMERICA LATINA: UNA REVISION DE LA EVIDENCIA SOBRE LOS IMPACTOS SOCIALES Y AMBIENTALES ^a

Charles F. Nicholson

Introducción

Es ampliamente aceptado que la producción ganadera en América Latina, particularmente la producción lechera, necesitará volverse más intensiva¹ en las próximas décadas (Simpson y Conrad, 1993; Steinfeld *et al.*, 1997; McDowell *et al.*, 1996; FAO, 1998). El crecimiento poblacional, mayores desarrollo urbano e ingresos *per capita* en la región conducirán a un incremento en la demanda total de productos lácteos de alrededor del 20% de 1995 a 2005 (Nicholson *et al.*, 1998). Aunque la próxima ronda de liberalización del intercambio comercial puede incrementar los precios mundiales y la carne y leche en el futuro próximo, también aumentará la integración de los mercados y la presión por una mayor competitividad de la producción ganadera en América Latina en un mayor plazo. La intensificación de los sistemas de producción bovina se visualiza a menudo que tiene la capacidad de enfocar muchos de los problemas claves que confrontan los ganaderos, consumidores, y planificadores (Simpson y Conrad, 1993; Nicholson *et al.*, 1995; McDowell *et al.*, 1996; FAO, 1998).

Aunque se reconoce la deseabilidad de intensificar los sistemas de producción bovina en América Latina, hay poca concordancia sobre las acciones necesarias para lograr esta intensificación. El potencial de diferentes sistemas de producción bovina para lograr la intensificación—y objetivos sociales relacionados—ha sido objeto de intenso debate entre productores, consumidores, diseñadores de políticas, y académicos por lo menos durante la última década. Frecuentemente este debate incluye la comparación de sistemas especializados, intensivos, basados en tecnologías desarrolladas en países ricos—mayormente en regiones templadas—con tecnologías doble propósito (leche-carne) de países con pobres recursos, de regiones tropicales y subtropicales. Además, la elección del genotipo (por ejemplo: *Bos taurus* puros *versus* animales cruzados) es a menudo considerada como la decisión clave sobre la tecnología en la producción ganadera (Simpson y Conrad, 1993; McDowell *et al.*, 1996).

En realidad, existen en América Latina un sinnúmero de sistemas de producción bovina de variable grado de intensificación, mayormente debido a diferencias climáticas (por ejemplo: trópico alto y trópico bajo) y accesibilidad al mercado. La tremenda diversidad de los sistemas dificulta sus comparaciones. Sin embargo, debido a que la diversidad actual de los sistemas de producción es el resultado de factores naturales y económicos, es altamente improbable que un solo sistema de producción bovina sea el apropiado para toda América Latina. Los conflictos potenciales inherentes a las decisiones de política agrícola y económica también influyen el grado de adecuación de los diferentes sistemas de producción bovina. Cualquier evaluación de la necesidad de, y las vías para, la intensificación de los sistemas bovinos debe reconocer las causas de la diversidad existente de tecnologías y prácticas para la producción.

^a Traducido del inglés por Rodolfo Vaccaro

¹ En este artículo, 'intensivo' es usado en una forma general para describir productos animales (leche y carne) producidos por unidad de tierra y por animal. 'Intensificación' describe el proceso de modificación de las prácticas de producción para incrementar la producción por animal y por unidad de tierra.

Cuando se enfoca la discusión sobre sistemas de producción bovina en una región particular, como los trópicos bajos de América Latina, la evaluación de los méritos relativos de sistemas de producción se hace algo más fácil. En años recientes, muchos trabajos publicados han ofrecido opiniones concernientes a los méritos de diferentes sistemas de producción ganadera en los trópicos bajos. Sin embargo, relativamente pocos de ellos han examinado sistemáticamente o en detalle los impactos potenciales de los esfuerzos de intensificar sistemas alternativos de producción. Muchos autores citan solamente unas cuantas características específicas de sistemas de producción animal (McDowell *et al.*, 1996) en apoyo de uno de los sistemas. Aún estudios que adoptan una perspectiva más amplia a menudo suministran pocos detalles sobre los conflictos inherentes en la elección de las políticas para apoyar la intensificación de la producción ganadera (Simpson y Conrad, 1993). Además, las comparaciones son hechas típicamente en base a características de *sistemas de producción existentes*, en vez de sobre el *potencial* para modificar tecnologías y prácticas dentro de sistemas para lograr la intensificación.

El objetivo principal de este trabajo es efectuar una breve revisión de la información disponible sobre los impactos sociales y ambientales de alternativas de intensificación de la producción bovina en los trópicos bajos latinoamericanos. A pesar de las limitaciones de comparar sistemas de producción “discretos” en base a características actuales, el trabajo enfatiza los impactos potenciales de dos estrategias alternativas de intensificación: incremento de la intensificación de los sistemas de doble propósito que actualmente predominan en los trópicos bajos latinoamericanos e intensificación a través de la adopción generalizada de sistemas de producción “especializados” usando bovinos de alto cruce o europeo puro. Objetivos secundarios de este trabajo son identificar los criterios económicos y ambientales mediante las cuales deben evaluarse las estrategias alternativas para intensificar la producción bovina, e identificar donde sería más útil información adicional para evaluar alternativas de intensificación.

Implicaciones Sociales

Los resultados de la intensificación de los sistemas de producción bovina son de interés mayormente debido a que afectan a la sociedad en forma general. Como resultado, es necesario considerar los diferentes grupos que serán afectados por el proceso de intensificación de la producción bovina en América latina. Los ganaderos son obviamente uno de estos grupos, pero además, los consumidores de leche y carne, los gobiernos, y—para algunos analistas—la comunidad mundial tiene un beneficio en el resultado del proceso de intensificación. En este trabajo, estos grupos se reducen a dos: productores y planificadores. Los productores están directamente involucrados en el proceso de intensificación, y muy probablemente se beneficiarán con él. Los planificadores pueden visualizarse como tratando de balancear varios objetivos sociales—tal como incremento del consumo de leche o carne o disminución de la degradación del ambiente—con la necesidad de aumentar la producción ganadera. Los productores y consumidores a menudo se dirigen a los planificadores en busca de fondos de ayuda para alcanzar sus objetivos. Además, los planificadores pueden desempeñar un papel clave en la creación de un “ambiente facilitador” para el proceso de intensificación. Para que el proceso de intensificación tenga éxito, los objetivos del productor deben ser satisfechos y los planificadores deben estar conscientes de los conflictos potenciales entre grupos que pueden implicar las vías alternativas de intensificación.

Objetivos del Productor

Los productores de bovinos de los trópicos bajos latinoamericanos generalmente tienen por lo menos cuatro objetivos principales. Primero, son mas inclinados a adoptar tecnologías o prácticas que perciben como beneficiosas. A menudo estas tecnologías o practicas serán más beneficiosas

debido a que reducen los costos unitarios de producción (especialmente los costos variables de mano de obra y alimentos) de la leche o la carne. Además, los productores típicamente desean minimizar los riesgos de que no recibirán un cierto nivel mínimo de ingreso por la producción de sus bovinos. Finalmente, las tecnologías y prácticas que forman las bases para la intensificación son más posibles de adoptar por los productores si se manejan con las habilidades actuales e inversiones adicionales mínimas.

Rentabilidad

Los autores previos frecuentemente parecen haber igualado la *productividad* relativa por unidad de tierra o animal con la *rentabilidad* relativa de sistemas de producción bovina alternativos (Simpson y Conrad, 1993; McDowell *et al.*, 1996). Sin embargo, cuando un número de insumos (tales como tierra, mano de obra, alimentos comprados) son usados en la producción, una mayor productividad por unidad de un insumo (como tierra) no necesariamente implica mayor rentabilidad. Nicholson *et al.* (1995) usan datos de sistemas bovinos especializados y de doble propósito de los trópicos bajos de México para mostrar que aunque los sistemas especializados tienen mayor productividad (leche por unidad de área) no fueron siempre más rentables². Odermatt (1993) comparó sistemas de doble propósito en el estado de Veracruz con sistemas lecheros especializados en el centro-norte de México. Encontró que aunque los sistemas especializados ganaron un mayor beneficio total por hectárea, tuvieron costos de producción unitarios para leche mayores que las unidades de retorno (*i.e.* que la producción de leche no era una empresa rentable). La producción de leche en sistemas de producción de doble propósito, en contraste, era rentable. Holmann *et al.* (1990) documentaron que los sistemas de doble propósito eran más rentables en Venezuela a finales de los ochenta. Aunque los cambios en precios relativos de los insumos, leche y carne a través del tiempo tiende a afectar las comparaciones de la rentabilidad de los sistemas, la evidencia disponible indica que los sistemas de producción de doble propósito fueron a menudo más rentables que los sistemas de producción especializados a finales de los ochenta y comienzos de los noventa en los trópicos bajos de América latina.

Costos de Producción

Menores costos de producción por unidad son a menudo asociados con mayor rentabilidad y "competitividad" de la industria bovina en un país dado. Las tecnologías o prácticas que reducen los costos son más susceptibles de ser aceptadas por los productores. Los costos de producción pueden usualmente ser categorizados como fijos o variables. Los costos variables incluyen los costos de los alimentos, mano de obra, reparaciones y mantenimiento, gastos veterinarios y similares, y son afectados por los cambios en la producción de leche o de carne. Los costos fijos incluyen la depreciación, impuestos, seguros, y los costos de oportunidad del capital invertido en la producción bovina³. Algunos autores han argumentado que los costos variables son más relevantes para los productores de bovinos en América latina porque ven la producción ganadera como un medio de mantener su inversión en tierras sin considerar los costos fijos (Loker, 1993).

² *Rentabilidad puede ser definida como el ingreso neto sobre todos los costos o ingresos netos sobre los costos variables para una finca, para una empresa agrícola individual, o por una unidad de insumo como una hectárea de tierra o una vaca. Ver la discusión sobre costos de producción para comentarios adicionales sobre las mediciones apropiadas para cada contexto de producción.*

³ *Costo de oportunidad representa el retorno que un ganadero hubiese recibido al invertir el valor de los bienes de la finca en una empresa alternativa o en un banco. Los costos de oportunidad son generalmente calculados usando el valor del mercado de los bienes de la finca multiplicado por una tasa de interés adecuada.*

Al igual que con la rentabilidad, un aumento en la producción por unidad de insumo (por ejemplo: tierra) no necesariamente implica una reducción en los costos de producción por unidad de producto (por ejemplo: leche). Griffith y Zepeda (1994) demostraron que incrementando la leche por unidad de tierra en sistemas de producción especializados en Costa Rica incrementaría los costos totales de producción de 52% a 212%. La relativamente limitada evidencia disponible sugiere que los sistemas de doble propósito pueden tener menores costos de producción por unidad de leche y carne que los sistemas especializados. Nicholson *et al.* (1995) estimaron que los sistemas de producción de doble propósito en los trópicos de México tenían costos variables de producción de leche menores que las lecherías especializadas, aunque los costos totales por unidad de leche fueron mayores para los sistemas de doble propósito. Odermatt (1993) encontró que los sistemas de doble propósito tanto “tradicional” como “mejorado” en el estado de Veracruz tuvieron costos de producción totales⁴ menores que los sistemas especializados del centro-norte de México, a pesar de que la producción de leche por vaca alcanzó la quinta parte del nivel obtenido en los sistemas especializados.

Riesgo de los ingresos

Los productores agrícolas en América latina, como en el resto del mundo, están sujetos a una variedad de riesgos biológicos (por ejemplo: variación en caída de lluvias, enfermedades del ganado y cultivos) y económicos (por ejemplo: cambios en precios de insumos y productos). Como resultado, los sistemas de producción agrícola y ganaderos se desarrollan de manera que ayudan a mitigar estos riesgos cuando éstos no pueden o no son enfrentados mediante intervenciones tecnológicas (por ejemplo: irrigación o vacunaciones) o económicas (por ejemplo: seguro, crédito, o política de precios). Una estrategia común es la diversificación, esto es, la producción de muchos cultivos diferentes o productos ganaderos, o el empleo de algunos miembros de la familia en actividades no agrícolas. Schelhas (1996) señaló que el riesgo era un factor clave en la toma de decisiones sobre la intensificación y diversificación en los trópicos bajos de Costa Rica. La diversificación es lo más importante cuando la familia depende principalmente de sus propios recursos para la producción de alimento y cuando esos recursos son escasos (Ellis, 1993). Muchas fincas ganaderas en América central combinan los cultivos con el ganado, comercializando parte de los productos y reteniendo otra parte para consumo familiar o en la finca. La evidencia empírica sobre los beneficios de la diversificación mediante la producción doble propósito en lugar de la producción especializada de leche es limitada. Sin embargo, un número de autores han señalado que el sistema doble propósito típicamente ofrece mayor flexibilidad en respuesta a riesgos biológicos y económicos que los sistemas especializados (Seré y Rivas Ríos, 1988; Loker, 1993; Nicholson *et al.*, 1995).

Complejidad del manejo

Los productores de bovinos, particularmente aquellos de recursos limitados, adoptan nuevas tecnologías y prácticas con mayor facilidad cuando estas son compatibles con recursos y habilidades existentes (IAEG, 1998). En los trópicos bajos de América Latina, la intensificación de las fincas de doble propósito existentes generalmente requiere menos cambios en equipos y

⁴ Odermatt calculó también el Costo del Recurso Doméstico (DRC) de diferentes sistemas de producción. La medida DRC indica el valor de los recursos domésticos necesarios para producir el valor de una unidad del producto. El DRC es usado como una medida de costo social y de ventaja comparativa. Odermatt encontró que los sistemas especializados usaban tres veces más recursos domésticos por unidad de producto que los sistemas doble-propósito. Notar que esta comparación posiblemente subestima las diferencias que existirían entre los sistemas especializado y doble-propósito si ambos estuviesen operando en los trópicos bajos debido a que el norte de México es un ambiente más favorable para la producción especializada que las tierras bajas.

prácticas de manejo que inversiones en prácticas o tecnologías intensivas especializadas. El impacto de la complejidad adicional del manejo dependerá de los recursos financieros y de las habilidades de manejo de los productores. Para algunas operaciones de bovinos de doble propósito a gran escala, ni capital para inversión en producción especializada ni habilidad para administrar limitarán la habilidad de los productores para intensificar. Para los ganaderos pequeños, sin embargo, la situación parece ser muy diferente. Seré y Rivas Ríos (1988) señalaron que el crédito institucional es a menudo muy limitado para los ganaderos pequeños en América latina, y Nicholson *et al.* (1995) observaron que la asistencia técnica necesaria para adoptar tecnologías especializadas frecuentemente no está fácilmente disponible. Como resultado, los productores pobres en recursos probablemente puedan intensificar solamente adoptando prácticas que requieren poca o ninguna inversión adicional y pocas habilidades nuevas de manejo. Aparte de la escala de producción, la intensificación de los sistemas de producción de doble propósito para mejorar sustancialmente la producción de leche por animal y por hectárea aparece como posible. Nicholson *et al.* (1994) demostraron que la sola mejora del manejo nutricional podría permitir un aumento de más del 10% en la capacidad de carga de las fincas de doble propósito en Venezuela.

Objetivos de los Planificadores (*policy makers*)

Los planificadores gubernamentales típicamente tienen objetivos amplios, algunos de los cuales pueden ser inconsistentes. Además de mayor producción de leche y carne y menor presión de deforestación, los planificadores suelen querer mayor disponibilidad de productos de origen ganadero para los consumidores de diferentes ingresos, más oportunidades de empleo rural, y menos importaciones de productos de origen ganadero. Así, la elección del grado de intensificación apropiado depende de una apreciación subjetiva y de la categorización de los objetivos más importantes para los productores y para los planificadores. Además, los planificadores a menudo están preocupados por los resultados a nivel nacional, en lugar de la elección de una tecnología apropiada para una región dada. Comparada a la información sobre como los sistemas de doble propósito y especializado contribuyen a los objetivos del productor en los trópicos bajos de América latina, existe relativamente poca información para evaluar el grado en el cual las alternativas de intensificación contribuirían a cada uno de los posibles objetivos de los planificadores a nivel nacional. Por lo tanto, la contribución de estrategias alternativas de intensificación a los objetivos de los planificadores son discutidas solamente cualitativamente a continuación.

Producción total

Los debates sobre intensificación frecuentemente se refieren al impacto que las estrategias alternativas tendrían sobre la producción total de leche y carne (Simpson y Conrad, 1993; McDowell *et al.*, 1996). La intensificación tiene el potencial de incrementar la producción ganadera si los factores biológicos y técnicos no son limitantes, pero los planificadores raramente tienen como objetivo el incremento de la producción *per se*. Más bien están interesados en como el incremento de la producción ganadera contribuye a alcanzar otros objetivos, tal como la disponibilidad de leche y carne para los consumidores urbanos a precios considerados razonables, o la conservación de divisas utilizadas para la importación de productos de origen animal. Por lo tanto, a menudo es apropiado discutir el papel de la intensificación en el incremento de la producción en el contexto de estos otros objetivos.

Disponibilidad para los consumidores

En parte debido al alto porcentaje de la población latinoamericana que habita en áreas urbanas, los planificadores a menudo han estado altamente preocupados con el adecuado suministro de alimentos de primera necesidad a precios considerados "razonables"; la leche a veces ha sido

considerada un alimento de primera necesidad en la región (Lynam, 1987). Un concepto fundamental, base de la relación entre el incremento de la producción y el cumplimiento de otros objetivos, es la respuesta de los precios al suministro del productor y la demanda del consumidor. Los planificadores serían capaces de lograr incrementos en la producción—y probablemente intensificación⁵—decretando el pago de mayores precios a los ganaderos productores. Mayores precios al productor por decreto, sin embargo, implica que los planificadores deben escoger entre elevar los precios pagados por los consumidores o aumentar los gastos del gobierno. Si los precios al consumidor son aumentados, menos leche y carne serán consumidos, lo cual socava el objetivo político de incrementar la disponibilidad de productos ganaderos para los consumidores. Si los gobiernos mantienen los actuales precios al consumidor, la diferencia entre ellos y los mayores precios de los productores necesitaría ser pagada por el gobierno en forma de subsidios a los productores o a los consumidores. En la práctica, estos subsidios han probado a menudo ser caros y generalmente insostenibles, y condujeron en parte a los programas de ajustes estructurales establecidos en América latina a finales de los ochenta⁶.

La intensificación puede ayudar a evitar este conflicto entre los objetivos de los planificadores concernientes a producción y consumo, bajo ciertas condiciones. Si la intensificación incrementa la rentabilidad de la producción de leche y carne por la disminución de los costos de producción, entonces la intensificación puede resultar en aumento de la producción y menores precios para los consumidores. Si la intensificación demanda muchos mayores precios al productor para ser practicable, es menos susceptible de recibir el apoyo de los planificadores. Así, el proceso y resultados de la intensificación dependerán de decisiones relacionadas de los planificadores. La evidencia disponible sugiere que los sistemas de producción de doble propósito a menudo tienen menores costos de producción que los sistemas especializados⁷, y que existe el potencial para reducir aún mas los costos mediante cambios relativamente menores en prácticas y tecnologías de producción (Nicholson *et al.*, 1994). Sin embargo, se necesita mayor información para entender mejor como los conflictos de la producción y el consumo serían afectados por estrategias alternativas de intensificación.

Generación de Empleo

Los planificadores en América latina a menudo desean el crecimiento en oportunidades de empleo. Aunque la región es altamente urbanizada, la creación de oportunidades económicas en áreas rurales continúa siendo un objetivo importante. Así, la amplitud del uso de mano de obra en diferentes sistemas de producción es un aspecto de política relevante. La generación de empleo puede tener lugar a través del aumento del uso de mano de obra familiar en la finca, o a través del empleo de trabajadores adicionales. Seré y Rivas Ríos (1988) han argumentado que los sistemas de producción de doble propósito generan mas empleo que los sistemas especializados porque usan mas mano de obra por unidad de producto. Nicholson *et al.* (1995) documentaron que sistemas de doble propósito en México usaron mas mano de obra que sistemas especializados, a pesar de

⁵ *El impacto de los incrementos en los precios sobre la intensificación depende de la naturaleza de las tecnologías alternativas y de las relaciones existentes entre los precios de los insumos y de los productos. Empíricamente, los incrementos de precio a menudo están asociados con la intensificación de los sistemas agrícolas.*

⁶ *Este ejemplo simple demuestra la inconsistencia de los objetivos de los planificadores, y muestra como una política para alcanzar un objetivo puede influenciar negativamente el logro de otro objetivo.*

⁷ *Los costos de producción elevados pueden a veces ser contrapesados por menores costos de comercialización de los productos ganaderos, resultando en menores costos totales para el consumidor. Este puede ser el caso de la producción de leche y los sistemas de comercialización en el centro-norte de México, donde grandes cooperativas procesan y comercializan la leche a costos unitarios menores que en los trópicos mejicanos.*

menores costos totales. Odermatt (1993) reportó que los costos de mano de obra por unidad de leche y carne producida fueron mas de tres veces superiores en el sistema doble propósito 'mejorado' de los trópicos de México que en el sistema especializado del centro-norte mejicano, aunque los costos totales de producción fueron menores para los sistemas de doble propósito. Para sistemas especializados en países desarrollados, la productividad de la mano de obra es apropiadamente usada como un indicador de la eficiencia económica y rentabilidad. En comparación de estrategias alternativas para intensificar la producción ganadera en los trópicos bajos de América latina, el mayor uso de la mano de obra puede verse como una ayuda para alcanzar otro de los objetivos de los planificadores, particularmente porque parece haber baja correlación directa entre uso de mano de obra y rentabilidad.

Distribución de los Ingresos

Discusiones recientes de alternativas para intensificación de sistemas ganaderos han argumentado que el énfasis asignado por los planificadores a las pequeñas fincas y a una mayor equidad "necesita ser re-evaluado" a la luz de las mayores poblaciones urbanas y aumento de la preocupación sobre el ambiente (Simpson y Conrad, 1993). Aunque el panorama político está cambiando en la manera que Simpson y Conrad sugieren, los planificadores de América latina continúan contando con incentivos poderosos para reconocer los impactos de la equidad de las políticas ganaderas debido a su importancia política. Así, las estrategias para intensificación que aumentan la producción y promueven la equidad pueden recibir mayor apoyo de los planificadores. Evidencia empírica directa sobre alternativas de intensificación y equidad de los ingresos en áreas rurales es escasa, pero pueden inferirse conclusiones cualitativas a partir de la distribución del tamaño de las fincas que usan distintas tecnologías de producción. Seré y Rivas Ríos (1988) notaron que los productores de doble propósito tienden a concentrarse en el estrato tamaño pequeño y medio, en parte porque los recursos financieros requeridos son pequeños comparados a los requeridos por los sistemas especializados. Los sistemas especializados tienden a ser propiedad de productores mas adinerados; los productores especializados en el centro-norte de México tenían aproximadamente diez veces mas capital invertido por hectárea (y fincas de mayor extensión) que los productores de doble propósito en el estado tropical de Veracruz (Odermatt, 1993). De modo que, es posible que las políticas de apoyo a la intensificación de los sistemas de doble propósito puedan contribuir mejor a los objetivos de equidad de los ingresos.

Restricciones presupuestales

Los gobiernos latinoamericanos algunas veces han gastado grandes sumas de dinero en subsidios relacionados con ganado tanto a productores como a consumidores. México y Venezuela, por ejemplo, subsidiaron los granos para consumo animal a finales de los ochenta como parte de una estrategia para promocionar la intensificación a través del desarrollo de operaciones lecheras especializadas. México continua operando un programa social que suministra leche a los consumidores de bajos ingresos (Muñoz *et al.*, 1994). En los años recientes, la presión por reducir los gastos del gobierno se ha incrementado, en parte como resultado de programas de ajustes estructurales y de la liberalización de las importaciones. La diversidad de políticas que los planificadores pueden emprender para lograr la necesaria intensificación ha disminuido debido a las restricciones de los gastos gubernamentales. Como resultado, los planificadores muestran mayor apoyo a las estrategias que promueven la intensificación a menores costos para el gobierno. Como se señaló anteriormente, la intensificación que reduzca los costos de producción puede ayudar a evitar la necesidad de gastos del gobierno en subsidios al productor y al consumidor. Estudios detallados de los costos relativos de promoción de la intensificación mediante la especialización versus operaciones doble propósito no existen. Sin embargo, SARH (1992) señaló que los gastos en la infraestructura necesaria para mejorar la producción y comercialización de la leche de los trópicos mejicanos serían elevados e improbables bajo las prioridades presupuestales

del país. Aunque es posible que los costos de la intensificación para cada finca serían bajos en sistemas de doble propósito, los planificadores posiblemente quisieran conocer los costos de intensificación por unidad de leche o carne producida y comercializada. Esta información no se encuentra disponible en la actualidad, pero sería útil para evaluar los méritos de la intensificación a través de sistemas doble propósito versus especializados.

Importación de Productos e Insumos

A menudo otro de los objetivos de los planificadores es reducir las importaciones de productos de origen ganadero y(o) insumos ganaderos tales como alimentos, medicinas, y equipos. Este objetivo a menudo es citado como una razón para aumentar la producción doméstica en los países en desarrollo. La autosuficiencia alimentaria (satisfacción de los requerimientos nacionales mediante la producción doméstica) ha sido un objetivo de política común en muchos países (Timmer *et al.*, 1983; Jarvis, 1986), aunque también ha sido ampliamente criticada. Los sistemas de producción más intensivos se consideran a veces la herramienta básica para alcanzar mayor autosuficiencia. La intensificación que aumenta la producción lechera puede ayudar a limitar la importación de productos lácteos en América latina. Sin embargo, los sistemas especializados a menudo requieren de mas insumos importados (granos para alimento, maquinaria y equipos, agroquímicos, y germoplasma), mientras que los sistemas de doble propósito tienden a usar insumos locales como forraje, subproductos y residuos agrícolas, mano de obra local y ganado cruzado. Como resultado, la intensificación a través de sistemas doble propósito posiblemente contribuya mas a la reducción de las importaciones tanto de productos lácteos como de insumos agrícolas.

Un aspecto fundamental es la elección entre una política de autosuficiencia en leche y carne, y su adquisición en el mercado internacional. Cuando el costo de producción doméstica y su comercialización exceden los costos en el mercado internacional mas los costos de transporte de los productos, los países confrontan un claro problema de decisión entre una producción doméstica mas cara y productos importados más baratos. Con el rápido crecimiento de la demanda de productos lácteos en las poblaciones urbanas y el deseo de limitar el aumento de los precios de los alimentos, muchos de los gobiernos latinoamericanos han optado por políticas que permiten mayor acceso a las importaciones que en el pasado. México, por ejemplo, es uno de los mayores importadores de leche descremada en polvo en el mundo, y la usa en grandes volúmenes para reconstituir la leche utilizada en sus programas sociales (Nicholson, 1995). El conflicto entre elevadas importaciones (con bajos precios al consumidor) y mayor producción doméstica (con altos precios al consumidor) es evitado solamente cuando la intensificación logra reducir los costos de producción por debajo de los precios equivalentes del mercado mundial.

Consideraciones Ambientales

En años recientes, se ha dirigido una creciente atención al impacto de la producción ganadera sobre el ambiente, en países tanto desarrollados como en desarrollo. Se han conducido numerosos estudios de revisión para reunir la evidencia existente sobre las interacciones ganado-ambiente (por ejemplo: Mares, 1994; Steinfeld *et al.*, 1997). Estos estudios han estado enfocados en aspectos considerados de importancia global, tal como la deforestación (pérdida de biodiversidad) y la contribución del ganado al calentamiento global. Además, como los sistemas de producción ganadera (especialmente para no rumiantes) se han vuelto mas intensivos, la atención se ha enfocado en los impactos ambientales "secundarios" de la producción ganadera, esto es, aquellos derivados de la necesidad de producir granos o forrajes de alta demanda hídrica, para alimentar al ganado.

La protección del ambiente es a veces considerada—particularmente por aquellos en países en desarrollo—como un lujo que solamente las naciones ricas pueden permitirse, como es ilustrado por los puntos de vista expresados por diferentes países en la Conferencia de Kyoto sobre Cambios Climáticos en 1997. A pesar de la controversia concerniente a las implicaciones sobre la equidad de la protección de los recursos globales tales como los bosques o influyendo las fuerzas globales como el clima, es necesario tener en cuenta los impactos ambientales para entender mejor los conflictos que los países en desarrollo confrontan. En particular, si la producción ganadera puede ser intensificada en una forma tal que incremente la producción y se proteja el ambiente con menores costos, tanto los países en desarrollo como la comunidad global pueden beneficiarse. Nuestra exploración de la relación entre la producción ganadera y el ambiente está comenzando, y a menudo es difícil saber como la elección del sistema de producción bovina afectará el comportamiento del ambiente. Mares (1994) notó que había una “escasez conspicua” de documentación sobre los efectos de la agricultura basada en ganadería sobre el ambiente. Sin embargo, una discusión de las consecuencias y presentación de la limitada evidencia disponible son pertinentes.

Deforestación

La deforestación a menudo es considerada una causa clave de otros problemas ambientales: cambio climático global, pérdida de biodiversidad, y degradación del suelo. La tala de bosques tropicales ha sido asociada con la producción de bovinos en América latina desde que la llamada “conexión hamburguesa” hiciese grandes titulares en la prensa del mundo desarrollado a finales de los setenta. Desde los cincuenta hasta los ochenta, la limpieza de tierras forestales para agricultura y otros usos ocurrió a ritmo acelerado en muchas áreas de América latina, y una parte importante de tierras que fueron bosques tropicales es actualmente utilizada para pasturas. Esta correlación entre área forestal decreciente y creciente área con pastos ha sido utilizada para afirmar que la producción bovina es un incentivo dominante para derribar los bosques tropicales. Sin embargo, estudios de campo detallados en América latina indican que los procesos de deforestación se originan a partir de interacciones complejas entre factores tales como falta de oportunidades económicas para las tierras, inseguridad en la tenencia de la tierra, y falta de tecnologías para hacer más sostenible la agricultura y la ganadería en tierras previamente deforestadas (Collins y Painter, 1986; Loker, 1993; Rodriguez y Sunderlin, 1995; Richards, 1996).

El proceso mediante el cual los bosques son convertidos en pastizales a menudo comienza cuando se facilita el acceso a las áreas boscosas, posiblemente por carreteras construidas para la extracción de madera. Los primeros inmigrantes a las nuevas áreas forestales accesibles limpian las tierras y siembran cultivos para satisfacer las necesidades alimenticias familiares. Las extracciones de los nutrientes residuales de los bosques previamente existentes no son sostenibles, de modo que las reservas de fertilidad son agotadas en pocos años. Luego de que los rendimientos de los cultivos resultan insuficientes para mantener a la familia, se introducen pastos y bovinos. Muchos inmigrantes y otros usuarios de tierras posteriormente venden sus propiedades a propietarios mayores de modo que la tierra es consolidada en ranchos extensivos de ganado de carne. En este escenario, las explotaciones bovinas pueden verse mas como un síntoma de la deforestación que de su causa. Rodriguez y Sunderlin (1995), sin embargo, han argumentado que la expansión de las explotaciones ganaderas a localidades distantes de los márgenes de los bosques crea en parte la falta de oportunidades que incentiva el proceso continuado de deforestación; ellos afirman que esta conexión entre la producción bovina y la deforestación necesita de mayor exploración.

La producción bovina sirve muchos propósitos en América latina, en contraste con el mundo desarrollado donde la ganadería bovina responde a la demanda por productos de origen animal. La propiedad de bovinos proporciona una reserva de riqueza relativamente estable (relativa a

alternativas de inversión comunes) que lo protegen contra los resultados de ambientes inestables institucionales y de políticas (por ejemplo: inflación). La producción bovina requiere relativamente bajas cantidades de capital y trabajo mientras que mejora el flujo de caja familiar. Hecht (1992) describió a la producción bovina como un medio para los agricultores de lograr acceso a otros recursos que acompañan a la propiedad de la tierra (por ejemplo: subsidios del gobierno, derechos sobre minerales del subsuelo, y aumentos especulativos del valor de la tierra). Debido a que frecuentemente la tenencia de la tierra es insegura en áreas limítrofes de bosques con tierra deforestada, números importantes de agricultores sin título confían en su capital en bovinos para proteger, usufructuar sus derechos, o para obtener crédito que podría eventualmente facilitarles el título de propiedad, o adquirir legalmente la tierra. Como resultado, la explotación bovina extensiva a menudo prueba ser una manera eficaz, de bajo riesgo y bajo costo de lograr la propiedad de las tierras reclamadas, independientemente de sus retornos económicos directos.

¿Que rol puede desempeñar la intensificación de los sistemas de producción bovina en la reducción de la deforestación? Simpson y Conrad (1993) afirmaron que la intensificación de la producción bovina mediante sistemas especializados reducirá la demanda por tierra adicional, y por lo tanto disminuirá la presión por deforestar resultante del aumento en la demanda de leche y carne. En contraste, Nicholson *et al.* (1995) argumentaron que la intensificación de los sistemas de producción *per se* es improbable que tenga mucho efecto sobre la deforestación. Esto es debido a que los procesos de deforestación no son impulsados primariamente por la demanda de productos ganaderos, y la producción bovina extensiva a menudo alcanza los objetivos de los ganaderos productores en América latina mejor que los sistemas más intensivos. Otros analistas han sugerido que los enfoques de política e institucionales tales como el reforzamiento de la capacidad de manejo de bosques, promoción del manejo forestal basado en la comunidad, mayor regulación del uso de la tierra, y atención a la problemática de la tenencia de la tierra son necesarios para influenciar la deforestación (Kaimowitz, 1995; Rodriguez y Sunderlin, 1995).

Biodiversidad

En América latina, la deforestación ha sido descrita como la principal razón de la pérdida de especies animales y vegetales únicas (Steinfeld *et al.*, 1997). Se estima que los bosques tropicales lluviosos de la región albergan al 50% de las especies de plantas y de animales del planeta (*World Commission on Environment and Development, 1987*). Como se discutió anteriormente, el impacto de la producción bovina y de la intensificación de los sistemas de producción sobre la deforestación—y por lo tanto la pérdida de biodiversidad—no es completamente comprendida. Además de las pérdidas de biodiversidad de especies debido a la deforestación, la intensificación que requiere genotipos más uniformes ha causado la extinción de algunas razas de animales domésticos y la “erosión genética” de otras (Steinfeld *et al.*, 1997). Ellos argumentan que:

Las políticas de desarrollo que favorecen a razas exóticas (importaciones subsidiadas de material genético) y tecnologías (maquinaria subsidiada, en reemplazo de razas de tiro tradicionales) han sido causas primarias de la erosión de las razas tradicionales.

En la medida que el mantenimiento de la diversidad biológica de animales domésticos sea importante, los sistemas de doble propósito resultan más adecuados para mantener la diversidad que los sistemas especializados.

Gases de Invernadero y Calentamiento Global

El incremento de la concentración atmosférica de gases de invernadero está asociado con los cambios globales del clima, y el ganado ha sido directa e indirectamente ligado al incremento de la

emisión de gases de invernadero (Steinfeld *et al.*, 1997). Los dos gases claves con los cuales la producción bovina ha sido asociada son el dióxido de carbono (CO₂), y metano (CH₄), aunque el ozono (O₃) y el óxido nítrico (N₂O) son también importantes contribuyentes al calentamiento global. Las emisiones de dióxido de carbono resultan principalmente de las quemaduras para limpiar los bosques y sabanas tropicales. Así, en la medida que la producción bovina está relacionada con la deforestación, las emisiones de CO₂ han sido asociadas con los bovinos. Sin embargo, las áreas de pastizales creadas por deforestación y limpieza de sabanas recapturan una parte sustancial de estas emisiones (Mares, 1994; Steinfeld *et al.*, 1997), mitigando así algo del incremento en las concentraciones atmosféricas de CO₂.

Las emisiones de metano resultan directamente de la producción bovina y consiguiente práctica de manejo del estiércol; este gas es un subproducto de la digestión de los alimentos principalmente por los rumiantes. Aunque las emisiones de metano son estáticas debido a los incrementos en productividad por animal, el metano es aún una preocupación debido a que sus efectos sobre el calentamiento global son mayores que los del CO₂. Debido a que la cantidad de metano producida por unidad de leche o carne es mayor cuando la calidad del alimento es baja (por ejemplo: con pastos tropicales), la mejora en el contenido de nutrientes de la dieta puede contribuir a la reducción en las emisiones de CH₄. El manejo nutricional para mejorar la calidad de la dieta puede ser beneficioso para los sistemas de doble propósito (Nicholson *et al.*, 1994), de modo que tanto los productores latinoamericanos como la comunidad global pueden beneficiarse de la intensificación de los sistemas de producción de doble propósito. En los sistemas más intensivos con mayores cargas animales, las emisiones de metano del estiércol son mayores que en sistemas de doble propósito; las emisiones se producen del estiércol almacenado bajo condiciones anaeróbicas. Upton (1997) notó que la mayor concentración de animales bajo sistemas intensivos puede resultar en emisiones de metano por hectárea más altas que aquellas en sistemas extensivos.

Calidad y Disponibilidad de Agua

La disponibilidad de agua es un problema solamente en algunas regiones de América latina. Las preocupaciones sobre la disponibilidad de agua y la producción bovina tienden a centrarse en los sistemas de producción especializados. La producción lechera especializada en el centro-norte de México, por ejemplo, es altamente dependiente de la producción de alfalfa bajo riego; los costos de los alimentos son responsables de alrededor del 70% de los costos totales de producción en el sistema. SARH (1992) notó que los acuíferos en las regiones donde predomina la producción especializada se consideran sobre-explotados, y que el descenso de los niveles del agua subterránea ha incrementado los costos de su bombeo. El incremento de los costos de bombeo tiene implicaciones importantes para el potencial de producción en sistemas especializados y el gobierno emitió recomendaciones para que se siembren otros forrajes distintos a la alfalfa con el fin de conservar el agua (SARH, 1992). En el estado de Aguascalientes, donde la producción de leche en sistemas especializados aumentó notablemente durante el inicio de los noventa, la recuperación del nivel freático fue estimada en solamente 43% de las extracciones; la producción de forraje fue responsable aproximadamente de la mitad del agua utilizada en el estado.

La calidad del agua es afectada tanto por los agroquímicos como por las infiltraciones del estiércol en el agua superficial y subterránea. Agroquímicos claves usados en sistemas de producción de doble propósito de América latina incluyen acaricidas para el control de garrapatas y herbicidas para el control de malezas. Estos químicos son probablemente menos usados en sistemas más intensivos, pero no existe información sistemática. Los sistemas intensivos típicamente crean mayores problemas con el manejo de los nutrientes en exceso (por ejemplo: estiércol) para limitar la contaminación del agua subterránea y superficial (Simpson y Conrad, 1993; Steinfeld *et al.*, 1997). Los nitratos y el fósforo del estiércol pueden contaminar el agua superficial, causando

eutroficación y daño a los ecosistemas acuáticos y de terrenos húmedos. El aumento en las concentraciones de estiércol de la producción especializada puede también aumentar los riesgos de enfermedades (por ejemplo: salmonela) para los humanos (Upton, 1997).

Uso de granos y forrajes

Como se notó anteriormente para la producción de alfalfa en México, los impactos ambientales de los granos y forrajes cultivados para la alimentación animal debe ser atribuida a la producción ganadera. Así, los efectos ambientales relacionados con el uso de agua, fertilizantes, pesticidas, y combustibles fósiles para la producción de granos y forraje son relevantes a la discusión de las estrategias alternativas para la intensificación de la producción ganadera. Algunos autores han notado que el uso de granos y leguminosas para la producción ganadera ha sido considerada un costo ambiental en sí porque las tasas de conversión del grano a carne son bajas y estos cultivos pueden a veces ser consumidos directamente por los humanos (Upton, 1997)⁸. Aunque la evidencia empírica directa es limitada, los sistemas de producción de doble propósito tienden a usar menores cantidades de granos y forrajes de altos requerimientos hídricos. Se conoce poco sobre los impactos del uso de agroquímicos en sistemas de doble propósito y especializado, y esta sería un área de interés para investigaciones futuras.

Comentarios Finales

La evidencia disponible sobre los méritos relativos de la intensificación de la producción de leche y carne en las tierras bajas de América latina esta resumida cualitativamente en el Cuadro 1. Este cuadro ilustra que la decisión final sobre las estrategias para intensificación depende de numerosos criterios, en lugar de un enfoque singular de incremento de la producción. Aunque evidencia detallada es a veces limitada, la evidencia existente apoya ampliamente la idea de que la intensificación a través de los sistemas de doble propósito puede lograr mejor muchos de los objetivos de los productores y planificadores en América latina.

Información de dos tipos sería de utilidad para el mayor refinamiento de las opciones concernientes a la intensificación de la producción de leche y carne en las áreas bajas de América latina. Primero, información adicional de los efectos sobre el ambiente de los sistemas de producción especializado y de doble propósito ayudaría a aclarar las ventajas y desventajas de ambos.

La información sobre como las estrategias alternativas de intensificación podrían afectar la deforestación en la región es un aspecto relacionado con el ambiente que necesita mayor investigación (Rodriguez y Sunderlin, 1996). Los efectos de la intensificación del uso del agua y su calidad es otro asunto para el cual sería de utilidad contar con mayor información. Aunque los aspectos ambientales pueden no ser una preocupación prioritaria de los productores latinoamericanos y planificadores, es posible que los impactos de la producción ganadera continuarán siendo importantes para los donantes internacionales y para los socios comerciales de la región. Por lo tanto, parece necesario prestar atención a los impactos ambientales de la producción ganadera en el futuro previsible.

Segundo, información adicional sobre el potencial para la intensificación de los sistemas de doble propósito y especializado, en lugar de la comparación del comportamiento de estos sistemas (como

⁸ Upton (1997) apropiadamente nota que, si los consumidores de ingresos elevados debiesen consumir menos carne de modo de reducir la demanda de granos para la alimentación animal y así permitir una mejor nutrición de los pueblos hambrientos, es una discusión ética abierta a juicio subjetivo.

se enfatiza en este trabajo) ayudaría en la elección de las estrategias alternativas para intensificación. Se dispone de información sobre el potencial de la intensificación de los sistemas de producción bovina, pero un documento con un resumen y síntesis pondría esta información en un contexto más útil. Finalmente, la información disponible sobre el potencial de diferentes tecnologías y prácticas para intensificar la producción de leche y carne en las áreas bajas de América latina podría ser útilmente resumida en una estructura de modelo empírico. Un modelo de simulación matemático basado en las interacciones biológicas, económicas y ambientales involucradas en el proceso de intensificación identificarían mas explícitamente las tecnologías, prácticas, y políticas que podrían ayudar a alcanzar mejor los objetivos de los productores y planificadores.

Literatura citada

- Collins, J. L. and M. Painter. 1986. Settlement and Deforestation in Central America: A Discussion of Development Issues. Cooperative Agreement on Human Settlements and Natural Resource Systems Analysis. Clark University International Development Program, Worcester, Massachusetts and Institute for Development Anthropology, Binghamton, New York.
- Ellis, F. 1993. Peasant Economics: Farm Households and Agrarian Development. 2^a ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge, Inglaterra.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 1998. Análisis del Sector Ganadero de América Latina y el Caribe. Sexta Reunión de la Comisión de Desarrollo Ganadero para América Latina y el Caribe. 21 y 22 mayo de 1998, Brasilia, Brasil.
- Griffith, K. and L. Zepeda. 1994. Farm-level trade-offs of intensifying tropical milk production. *Ecological Economics* 9:121.
- Hecht, S. B. 1992. Logics of livestock and deforestation: the case of Amazonia. In: T. E. Downing, S. Hecht, H. A. Pearson y C. Garcia (Eds.) *Development or Destruction: The Conversion of Tropical Forest to Pasture in Latin America*. Westview Press, Boulder, Colorado. p 7.
- Holmann, F., R. W. Blake, M. V. Hahn, R. Barker, R. A. Milligan, P. A. Oltenacu, and T. L. Stanton. 1990. Comparative profitability of purebred and crossbred Holstein herds in Venezuela. *J. Dairy Sci.* 73:2190.
- Impact Assessment and Evaluation Group (IAEG). 1998. Factors Affecting the Adoption and Impact of CGIAR Innovations. IAEG of the Consultative Group on International Agricultural Research., Washington, DC [mimeo].
- Jarvis, L. S. 1986. *Livestock Development in Latin America*. The World Bank, Washington, DC.
- Kaimowitz, D. 1995. *Livestock and Deforestation in Central America in the 1980s and 1990s: A Policy Perspective*. [mimeo].
- Lynam, J. K. 1987. The meat of the matter: cassava's potential as a feed source in Latin America. Trabajo presentado en: Workshop on Trends and Prospects for Cassava in the Third World, August 10-12, 1987, International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Loker, W. M. 1993. The human ecology of cattle raising in the Peruvian Amazon: the view from the farm. *Human Organization*. 52:14.

- McDowell, R. E., J. C. Wilk, and C. W. Talbott. 1996. Economic viability of crosses of *Bos taurus* and *Bos indicus* for dairying in warm climates. *J. Dairy Sci.* 79:1292.
- Mares M. V. M. 1994. The impact of livestock on the environment. Part I Carta de RISPAL, IICA, San José, Costa Rica. No. 31.
- Muñoz R., M., P. Odermatt y J. R. Alamirano C. 1994. Retos y Oportunidades del Sistema Leche de México ante el TLC. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales, y Tecnológicas de la Agricultura y la Agroindustria Mundial, Universidad Autónoma, Chapingo, México.
- Nicholson, C. F. 1995. Mexico's Dairy Sector in the 1990s: A Descriptive Analysis. Department of Agricultural, Resource and Managerial Economics, Research Bulletin 95-05, Cornell University, Ithaca, N.Y.
- Nicholson, C. F., R. W. Blake, and D. R. Lee. 1995. Livestock, deforestation and policymaking: intensification of cattle production systems in Central America revisited. *J. Dairy Sci.* 78:719.
- Nicholson, C. F., R. W. Blake, C. I. Urbina, D. R. Lee, D. G. Fox, and P. J. Van Soest. 1994. Economic comparison of nutritional management strategies for Venezuelan dual-purpose cattle systems. *J. Anim. Sci.* 72:1680.
- Nicholson, C. F., A. S. Rutherford, S. J. Staal, and W. Thorpe. 1998. The Impact of Income Growth and Urbanisation on Growth in Dairy Consumption in Developing Countries from 1995 to 2005. Market-oriented Smallholder Dairy Project, International Livestock Research Institute, Nairobi, Kenya. [mimeo].
- Odermatt, P. 1993. Ventajas Comparativas e Incentivos Políticos a la Producción de Leche en México: La Comarca Lagunera, Altos de Jalisco y Veracruz. [mimeo].
- Richards, M. 1996. Stabilising the Amazon Frontier: Technology, Institutions, and Policies. Natural Resource Perspectives, Number 10. Overseas Development Institute, London.
- Rodriguez I., J. A., and W. D. Sunderlin. 1995. Cattle, Broadleaf Forests, and the Agricultural Modernization Law of Honduras: The Case of Olancho. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia [mimeo].
- Schelhas, J. 1996. Land use choice and change: intensification and diversification in the lowland tropics of Costa Rica. *Human Organization* 55:246.
- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), Subsecretaria de Gandería (SAG). 1992. Programa para Incrementar la Producción de Leche. SARH/SAG, Mexico. [mimeo].
- Seré, C. and L. Rivas Ríos. 1988. The Advantages and Disadvantages of Promoting Expanded Dairy Production in Dual Purpose Herds: Evidence from Latin America. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. [mimeo].
- Simpson, J. R. y J. H. Conrad. 1993. Intensification of cattle production systems in Central America: why and when. *J. Dairy Sci.* 76:1744.
- Steinfeld, H., C. de Haan, and H. Blackburn. 1997. Livestock-Environment Interactions: Issues and Options. Directorate General for Development, Commission of the European Community, Bruselas.
- Timmer, C. P., W. P. Falcon, and S. R. Pearson. 1983. Food Policy Analysis. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.

- Townsend, P. W., R. W. Blake, F. J. Holmann, P. J. Van Soest, C. J. Sniffen, and D. G. Sisler. 1990. Low cost feeding strategies for dual purpose cattle in Venezuela. *J. Dairy Sci.* 73:792.
- Upton, M. 1997. Intensification or Extensification: Which Has the Lowest Environmental Burden? *World Animal Review* 88:21-29.
- World Commission on Environment and Development. 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford, England.

Cuadro 1. Contribución a los objetivos del productor y del planificador de la intensificación de la producción de carne y leche a través de sistemas especializados o de doble propósito en América Latina Tropical

Objetivos	Contribución de la intensificación a través de sistemas de producción:		Referencias	Comentario o Explicación
	Especializado	Doble-propósito		
Objetivos del Productor				
Incremento de ganancias.	+ o -	+	Teoría Económica; Nicholson <i>et al.</i> (1994)	Los efectos sobre los beneficios y costos dependen de los precios relativos de los insumos y productos y de la naturaleza de la tecnología especializada.
Disminuir los costos de producción.	+ o -	+	Griffith y Zepeda (1994); Odermatt, (1993); Nicholson <i>et al.</i> (1994)	La evidencia empírica sugiere que los sistemas de doble propósito tienen mayores beneficios y menores costos.
Minimizar el riesgo de los ingresos.	-	+	Ellis (1993); Loker (1993)	Los sistemas de doble propósito a menudo permiten mayor flexibilidad en respuesta a riesgos biológicos y económicos.
La intensificación es posible con la inversión y habilidades actuales.	-	+	Holmann <i>et al.</i> (1990); Townsend <i>et al.</i> (1990); Nicholson <i>et al.</i> (1994)	El incremento de la intensificación de los sistemas de doble propósito a través del manejo nutricional se presenta como posible.
Objetivos de los Planificadores				
Incremento de la producción ganadera.	+	+	Teoría económica; Nicholson <i>et al.</i> (1994)	La intensificación de ambos sistemas debe aumentar la producción.

Objetivos	Contribución de la intensificación a través de sistemas de producción ¹ :		Referencias	Comentario o Explicación
	Especializado	Doble- propósito		
Aumento de la disponibilidad de productos del ganado para los consumidores.	+ o -	+	Teoría económica; Nicholson <i>et al.</i> (1994)	El impacto depende de la política de precios al consumidor. Si los precios al consumidor son elevados, el consumo posiblemente disminuirá. Si los precios al consumidor se mantienen, el consumo posiblemente aumentará
Incremento del empleo en áreas rurales.	-	+	Seré y Rivas Ríos (1988)	La producción doble propósito tiende a usar mas intensivamente la mano de obra.
Mejorar la distribución de los ingresos.	-	+	Seré y Rivas Ríos (1988); Odermatt (1993)	La producción de doble propósito tiende a concentrarse en fincas pequeñas y medianas.
Disminución de la deforestación (y pérdida de biodiversidad).	?	?	Kaimowitz (1995); Nicholson <i>et al.</i> (1995)	La intensificación por si sola es improbable que reduzca la tasa de deforestación.
Reducir la disminución de pérdida de biodiversidad en animales domésticos.	-	+	Steinfeld <i>et al.</i> (1997)	Las presiones por uniformidad genética son mayores en sistemas especializados.
Disminuir las emisiones de gases de invernadero.	+ o -	+	Steinfeld <i>et al.</i> (1997); Upton (1997)	La mejora de la calidad de los alimentos reducirá las emisiones de animales; los sistemas especializados tienden a tener mayores emisiones producidas por el estiércol.
Mejorar la calidad y disponibilidad de agua.	?	?	Steinfeld <i>et al.</i> (1997); Upton (1997)	El uso de agua tiende a ser mayor en sistemas especializados; La contaminación del agua puede resultar de cualquiera de los dos sistemas de producción.

Objetivos	Contribución de la intensificación a través de sistemas de producción ¹ :		Referencias	Comentario o Explicación
	Especializado	Doble-propósito		
Limitar el uso de granos y forrajes.	-	0 o -	Steinfeld <i>et al.</i> (1997); Upton (1997); Nicholson <i>et al.</i> , (1994)	La intensificación a menudo requiere del uso de suplementos alimenticios; la producción de doble propósito tiende a usar menores cantidades de granos y agua.
Limitar gastos gubernamentales.	0 o -	+	Teoría económica	El impacto depende de la política de precios al consumidor. Si los precios al consumidor son aumentados, el presupuesto gubernamental puede no ser afectado. Si los precios al consumidor se mantienen, los gastos gubernamentales pueden aumentar.
Disminuir las importaciones de productos ganaderos.	+	+	Teoría económica	La intensificación que reduzca los costos puede resultar en disminución de las importaciones.
Disminuir las importaciones de insumos para las fincas.	-	+	Teoría económica	La intensificación a través de sistemas especializados puede aumentar las importaciones de granos, químicos, y maquinaria.

¹ “+” indica que la intensificación con el sistema contribuye a lograr el objetivo, “-” indica que la intensificación con los sistemas tiene un impacto negativo en alcanzar el objetivo, “0” indica impacto pequeño en alcanzar el objetivo, y “?” indica que la información disponible sobre el impacto de la intensificación sobre el objetivo no permite una evaluación cualitativa.