



La mayoría de las fincas de pequeños propietarios en países tropicales en desarrollo, están principalmente orientadas a la producción de cultivos de subsistencia, en las cuales se integran, como subsistemas de apoyo, la cría de ganado y de aves.

El ganado o los búfalos suministran, principalmente, fuerza de tiro y excreta como combustible o fertilizante. Las aves y cerdos en sistemas de pastoreo libre en restos de cosechas son las fuentes más importantes de ingreso en efectivo. A pesar de la realidad, el papel de la ganadería en países en desarrollo es multifacético y multipropósito, la mayor parte de las actividades de I + D que involucran al ganado han sido, y continúan siendo, dirigidas a los sistemas de producción de un sólo propósito que están divorciados de la tierra que produce los alimentos y la cual debe ser la receptora final de los nutrientes excretados por el ganado para las plantas. Esta inadecuada estrategia refleja el impacto de los sistemas de producción de ganado de “altos insumos” practicados en casi todos los países industrializados, los cuales son posibles por los altos subsidios, las políticas proteccionistas y el uso liberal de insumos derivados de los combustibles fósiles.

El divorcio del ganado de la producción de cosechas en

PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE: ¿CRISIS U OPORTUNIDAD?

Thomas R. Preston

UTA-TOSOLY - Finca Ecológica

Morario - Guapota - Santander del Sur, Colombia

regpreston@utafoundation.org

Taller internacional. Memorias. Ganadería, desarrollo sostenible y medio ambiente. La Habana, Cuba. Marzo, 2003.

países industriales, comenzó en la segunda mitad del siglo pasado, cuando la finca familiar multifacética, la que previamente había sido la columna vertebral de la agricultura, se convirtió en una empresa especializada. El matrimonio del ganado y las cosechas, el cual previamente había hecho a la agricultura productiva y sostenible, se rompió tan pronto como la industria agroquímica comenzó a suministrar insumos que anteriormente eran solamente obtenibles mediante la práctica de buena “cría de animales domésticos”. El pequeño término del éxito de la “Revolución Verde” en los años 60 y 70 pareció ofrecer una prueba más de que la producción de cultivos puede en verdad estar divorciado de la ganadería. Por su parte, los científicos ganaderos – liberados de tener que considerar los rasgos multipropósitos del ganado,

tales como fuerza de tiro, producción de excreta, capacidad de utilizar desechos para su suministro de alimento – concentraron la mayoría de sus esfuerzos en aumentar la capacidad de los animales para producir mercancías comerciales tales como carne, leche y huevos.

La crisis de combustible fósil a finales de los 70 fue la primera advertencia de los peligros inherentes en una agricultura dependiente de insumos derivados de combustibles fósiles. Los efectos negativos de la Revolución Verde también comenzaron a surgir en términos de aumento de salinidad del suelo, erosión mediante la deforestación para aumentar las áreas de cosecha y la resistencia de las plagas de las plantas a los agroquímicos. La Comisión Mundial sobre el Ambiente y el Desarrollo fue una manifestación del creciente conoci-



miento de que los recursos de la tierra eran finitos y de que un enfoque puramente tecnológico pudiera no resolver problemas que tuvieron sus orígenes en temas sociológicos y ambientales.

Existen algunos hechos que en los años 80, dieron lugar al movimiento ligeramente referido como Enfoque de Sistemas Agrícolas (FSR), y el cual se institucionalizó con la formación de varias Asociaciones para Sistemas Agrícolas de Investigación-Extensión. Muchos científicos que fueron entrenados en los años 40 y 50, yo entre ellos, frecuentemente encontraron difícil de comprender el entusiasmo por el FSR. Habiendo sido criado en estrecha asociación con los sistemas agrícolas mixtos, y conservando el conocimiento de la naturaleza de la comunidad de la finca como el principal objetivo, el FSR pareció ofrecer poco que fuera nuevo a no ser suministrar una terminología para la estrategia que la generación más vieja de científicos agrícolas aplicados utilizó tradicionalmente en su trabajo. Otra crítica fue que los rasgos metodológicos del FSR comenzaron a ser el rasgo dominante de este paradigma. Los que propusieron el FSR parecieron gastar más de su tiempo en el desarrollo de la metodología que en el desarrollo de tecnologías que pudieran beneficiar al granjero.

En los 90 algunos de los temas que dieron lugar al nacimiento del FSR comenzaron a atraer atención más específica con el advenimiento de la Evaluación Rural Rápida (RRA) y más tarde Evaluación Rural Participativa (PRA), bajo la dinámica dirección de Robert Chambers. Sin embargo, como con el FSR, el nuevo paradigma del PRA parece estar dirigido al mismo tema básico – dar prioridad a la comprensión de las necesidades de los granjeros y cortando la investigación y extensión de manera de responder adecuadamente a esas necesidades. Desdichadamente, para mi pensar, los proponentes del PRA han tendido a seguir el mismo camino que sus predecesores en el FSR con la “cola comenzando a menear al perro”. La metodología PRA se ha hecho suprema, sin embargo, muchos de sus practicantes fallan en apreciar que no es suficiente diagnosticar las necesidades de una finca familiar o comunidad de fincas. El diagnóstico debe llevar a una solución. Y aquí es donde tenemos el gran dilema. Los sociologistas insistiendo correctamente en los temas morales: pobreza, equidad, empleo, el ambiente y el uso sostenible de los recursos, pero teniendo pocos medios a su disposición que puedan llevar a una solución. Los tecnólogos por otra parte,

llevados por los caballeros de la modificación genética, consideran que ellos pueden resolver todos los problemas del mundo si solamente se les diera libertad absoluta para proseguir su rama de ciencia. Y como una sombra asomándose sobre cada uno y cada cosa, está la globalización con el potencial de hacer bien y mal. El peligro es que tanto la tecnología como la globalización inevitablemente llevará a una aceleración en la tasa de utilización de los recursos naturales y en la tasa de pérdida de la diversidad. Se debe encontrar un camino por el cual se eleve la productividad no simplemente por el aumento del potencial genético de los cereales existentes, a donde se dirige actualmente el esfuerzo mayor, sino también mediante la adaptación de los sistemas agrícolas de manera de maximizar el uso de los recursos naturales existentes de energía solar, del agua y de las personas para múltiples propósitos finales.

¿Cuál debería ser el papel de la investigación, el entrenamiento y la extensión en estos procesos y cuál debería ser la estrategia para responder a los retos que se nos enfrentan? La agricultura tiene un importante papel que desempeñar: como fuente de alimento, de energía, de empleo y por la contribución que puede hacer a la calidad de vida. Este últi-



mo tópico fue formulado en las recientes conferencias de Reith en el RU, cuando el Príncipe de Wales hizo una apasionada petición a la sociedad de tomar en consideración los valores estrechamente relacionados con los procesos naturales. Hodges (1999) lamentó el divorcio que tuvo lugar entre las personas y los animales y culpa a esta separación por muchas de las enfermedades que importunan a la sociedad, particularmente en las “así llamadas” naciones “desarrolladas”. La polarización de los científicos sobre las implicaciones de la modificación de genes, la completa oposición de los consumidores europeos a los alimentos modificados genéticamente (MG) y las demostraciones en Seattle, Washington, acerca de los efectos de la globalización, son una prueba de que todo no está bien en el mundo tecnológico. Es relevante situar los temas básicos relacionados con las actividades agrícolas. Ellos son:

- La duplicación cercana de la población mundial antes de que se establezca en aproximadamente, los 9 billones para mediados del siglo
- El aumento de las aspiraciones de las personas, según la economía mundial, continúa creciendo
- La declinación del petróleo como fuente principal de energía

- La preocupación creciente por los temas relacionados con el bienestar animal y con el uso de productos agroquímicos y farmacéuticos en la agricultura.

Los dos primeros temas resultarán en el aumento de las necesidades de alimento y de energía y por una mayor diversidad dietética que incrementará especialmente la demanda de productos animales (Figura 1). La disminución eventual en los suministros de petróleo forzará a aumentos de los precios con dos consecuencias de preocupación directa para la agricultura: los métodos “modernos” de producción de cultivos, especialmente de cereales, enfrentarán un serio aumento en los costos (Figura 4); existirán oportunidades crecientes para desarrollar fuentes de energía renovable.

Producción de alimentos

La Cumbre Mundial de la Alimentación convocada por

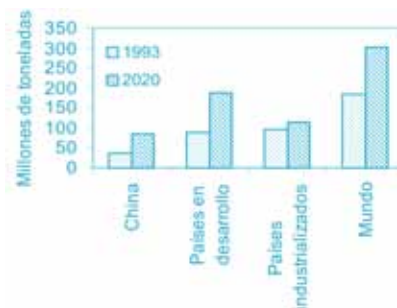


Figura 1. Demanda proyectada de carne en 2020
(Fuente: Delgado et al 1999)

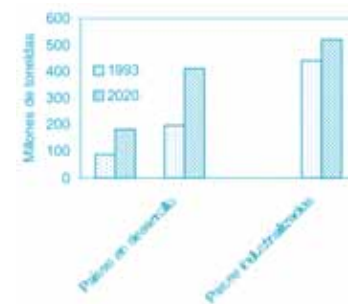


Figura 2. Demanda proyectada de grano de cereal como forraje animal en 2020
(Fuente: Delgado et al 1999)

la FAO en Roma en 1997 predijo que la producción de alimentos y forraje en países en desarrollo debe ser triplicada para el año 2050 para abastecer la demanda creada por la

Tabla 1. Proyecciones de aumentos en la capacidad de producción de alimentos para satisfacer las necesidades humanas para 2050 (UN 1996)

	1989	2050	Aumento (%)
Área cultivada (% de potencial disponible)	0.3	0.38	20
Frecuencia de cosecha	0.87	1.04	20
Rendimiento, toneladas de grano equivalente/ha	2.24	4.5	100
Factor de importación	1.03	1.08	5



duplicación esperada de la población humana y sus aspiraciones crecientes por un estándar de vida más alto. Los medios que fueron propuestos para cumplir este objetivo (Tabla 1) fueron justificados sobre la base de proyecciones lineales de los datos de producción mundial en las últimas 4 décadas lo que indicó que tales aumentos en la productividad fueran posibles.

Más recientemente, un grupo de economistas del Instituto Internacional de Investigación en Política de Alimentos, FAO y del Instituto Internacional de Investigaciones de la Ganadería acuñó el término "Revolución Ganadera" sobre la base de sus predicciones de que la demanda de carne en el mundo en desarrollo se duplicará para el año 2020 (Figura 1) con incluso un mayor aumento en la leche. Su proposición en cuanto a los medios para lograr estos objetivos fue a través del uso incrementado de cereal de grano como alimento animal (del orden de 300 millones de toneladas anualmente; Figura 2); y que el grano vendría principalmente de los "países exportadores tradicionales" (Ej: Norteamérica y Australia). El aumento anual requerido en producción de granos fue estimado ser 1.4%.

Aparte del tema socio-político de si tal "dependencia" de los países en desarrollo

de los desarrollados es deseable, existe duda considerable acerca de la posibilidad técnica y económica de lograr tal incremento en la producción de granos (para comparar la producción anual actual de granos en EEUU es del orden de 200 millones de toneladas).

Un examen riguroso de los datos básicos revela que las tendencias en la producción de alimentos en este espacio de tiempo no son lineales. De hecho, dos tendencias deben ser ajustadas a estos datos. La primera describe el período de alto crecimiento desde los 50 a los 70 (el tiempo de la "revolución verde") y el segundo se relaciona con la era de la post "revolución verde" (Figura 3) cuando las tasas de incremento en mercancías importantes de alimentos disminuyeron marcadamente (y fueron incluso negativas en el caso del pescado) a niveles que no sustentarán las necesidades propuestas.



Figura 3. Tendencias en la producción de mercancías, períodos de rápido (1950-1985) y lento (1986-1992) crecimiento (Fuente Brown y Kane 1994)

Las tasas de incremento en la producción disminuyeron debido a reducciones en las áreas de cultivo e insumos reducidos, especialmente de fertilizantes (Figura 4), debido a respuestas en rendimiento marginales a los insumos según las tasas de producción de las cosechas alcanzan sus límites biológicos. Debe ser también reconocido que la producción intensiva de grano de cereales es altamente dependiente de los insumos derivados del combustible fósil (Figura 5).

Por cada 18 MJ de la energía del alimento en 1 kg de

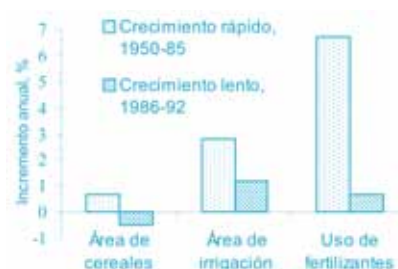


Figura 4. Tendencias en la disponibilidad de recursos agrícolas, crecimiento rápido (1950-1985) y lento (1986-1992) (Fuente: Mai Kim Dinh 1995, sin publicar)

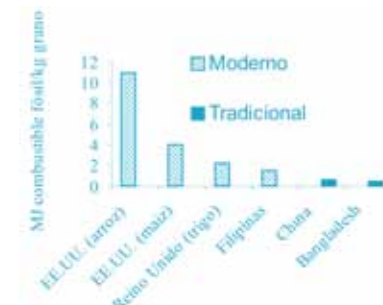


Figura 5. Costo de combustible fósil de producción de grano (Fuente: Pretty 1995)



arroz producido en EE.UU. el gasto en insumos derivados del combustible fósil es de 12 MJ – aproximadamente dos tercios. Por contraste, las necesidades de combustible fósil en la producción de arroz tradicional en Asia son un poco más del 10% de la energía en el grano. Los suministros de combustible fósil están actualmente en sus niveles máximos y se predice que comenzarán a disminuir en la próxima década (Figura 6). Los precios subirán, lo que tendrá serias consecuencias para la producción de cereales, particularmente en los países industrializados en latitudes templadas, los cuales son los más importantes productores de los cereales.

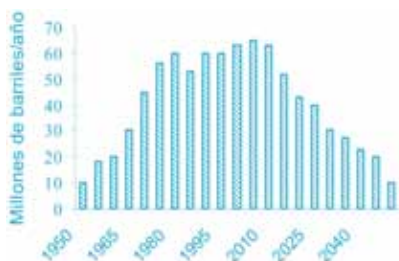


Figura 6. Tendencias y predicciones en suministros de petróleo (Fuente: Campbell 1997)

Un enfoque alternativo

¿Que se podrá hacer para satisfacer las necesidades de la población mundial duplicada sin aumentos concomitantes en la producción de cereales y los efectos negativos resultantes en el ambiente? El enfoque debiera basarse en:

- Selección y promoción de cosechas y sistemas agrícolas que optimicen el uso de recursos naturales sin agotarlos
- Adaptar el sistema de producción a los recursos disponibles
- Reconocer que la pobreza, y no el alimento, es el obstáculo más importante a un desarrollo equitativo

Los sistemas actuales de producción ganaderos en la mayoría de los países industrializados (Nueva Zelandia y partes de Australia son excepciones) compiten directamente con las necesidades humanas. La ganadería actualmente consume casi 50% de los suministros mundiales de cereales. En los sistemas “intensivos” de producción a gran escala, crecientemente promovidos por la agricultura corporativa, los residuales ganaderos contaminan el suelo y los recursos del agua, crean condiciones de trabajo poco favorables para el personal involucrado en la alimentación y limpieza, y disminuyen las oportunidades de empleo.

La solución al problema de satisfacer las necesidades de alimentos en 2050 es desarrollar los sistemas de producción ganaderos, que no dependan de los cereales. El alimentar con granos al ganado es un fenómeno reciente. No es necesario ni deseable. Los sistemas alternativos sin

granos llevarán a reducir la contaminación del ambiente, aumentarán las oportunidades de empleo (para las familias), incrementará la biodiversidad y la mejor calidad de los productos del ganado.

Selección y uso de recursos naturales para la producción ganadera

En países tropicales donde se concentra el crecimiento de la población, existen muchos cultivos y sistemas agrícolas que exceden considerablemente la capacidad productiva de los cereales (Figura 7). Las plantas clave en este escenario son: caña de azúcar, yuca y la familia de las

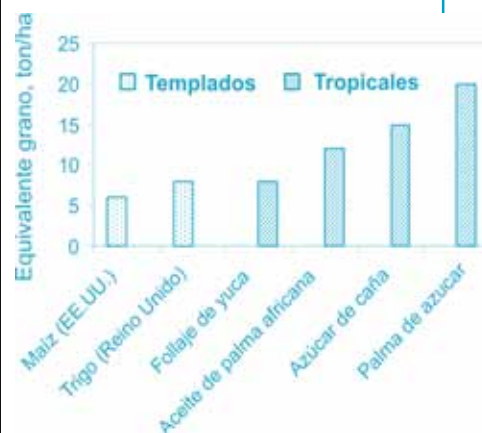


Figura 7. Rendimiento equivalente de grano de cultivos templados y tropicales

palmas especialmente las palmeras de aceite y la nipa

El potencial de rendimiento de la nipa (*Borassus flabellifer*) es extremadamente impresionante. Un rendimiento promedio anual equi-



valente a 18 toneladas de azúcares solubles por hectárea ha sido documentado en un estudio con 12 tenedores de fincas de 12 familias en Cambodia. A pesar de este potencial demostrado casi no se realizan investigaciones para mejorar la tecnología de crecimiento y uso de este árbol, el cual se encuentra en la región del Sudeste de Asia.

Cultivos proteicos

Existe igualmente un gran potencial para producir altos rendimientos de proteína en los trópicos. Pero esto será con árboles y arbustos y plantas acuícolas – en lugar de con granos de soya (Figura 8). Las Lemnaceae, de la cual la “lenteja de agua” es la más ampliamente distribuida, tienen un papel particularmente importante que desempeñar en el uso eficiente de los recursos debido a su capacidad de extraer los nutrientes del agua fertilizada con residuales

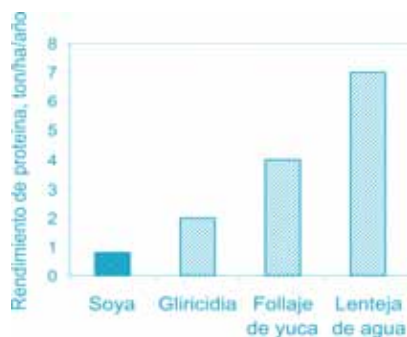


Figura 8. Rendimientos de proteína de cultivos templados (frijol de soya) y tropicales (Gliricidia, follaje de yuca, lenteja de agua)

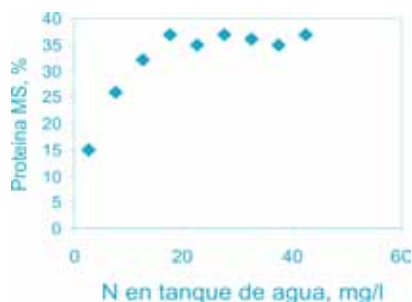


Figura 9. Efecto del contenido de N en el estanque de agua en el contenido de proteína de la lenteja de agua.

(Fuente: Leng 1999)

(excreta) del ganado y las personas.

Un rasgo específico de esta planta es que su contenido proteico puede ser manipulado según el suministro de nutrientes en el agua (Figura 9). Valores en el rango de 35 a 40% de proteína en la materia seca pueden ser obtenidos cuando el contenido de nitrógeno del agua está en el rango de 20 a 30 mg/l. La lenteja de agua es fácil de cosechar y no necesita procesamiento antes de ser suministrada al ganado. La proteína es altamente digerible y el excelente balance de aminoácidos esenciales la hace un suplemento ideal para pollos, patos y cerdos. Los rendimientos promedios son del orden de 100g de biomasa fresca/m²/día equivalente a 8 t de proteína/há/año (Figura 10).

La planta de yuca (*Manihot esculenta*) se pueden manejar como un cultivo de forraje perenne con cosechas repetidas del follaje a intervalos de 50-70 días. El rendi-

miento de follaje aumenta en cosechas posteriores (Figura 11) ya que el corte repetido estimula nuevos puntos de crecimiento. Con este régimen son posibles rendimientos de 3-4 toneladas de proteína/ha/año.

El follaje fresco es una excelente fuente de proteína para los rumiantes, mientras que después de ensilado (que transforma el cianuro tóxico en cianatos no tóxicos) se pueden suministrar con seguridad a los cerdos. La yuca es un cultivo de explotación cuando crece en monocultivo y en tierra en declive. Manejarla como un arbusto/árbol perenne y asociarla con leguminosas fijadoras de N, tales como la *Flemingia macrophylla* o *Desmanthus virgatum* (Khieu Borin y Lylian Rodríguez, datos sin publicar), o fertilizándola con altas dosis de excreta de ganado o efluente biogestor son formas mediante las cuales puede crecer en for-

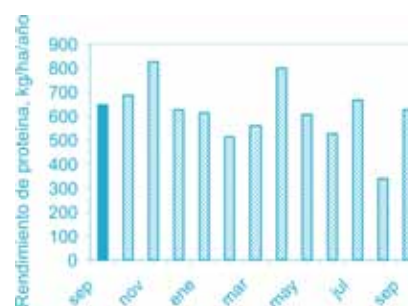


Figura 10. Rendimiento de proteína en un ciclo de un año de la lenteja de agua que crece en estanques fertilizados con biodigestor efluente (Fuente: Nguyen Kim Khang 2000)



ma sostenible con mejora-
miento de la fertilidad del sue-
lo. La presencia de glucósidos
cianogénicos en las hojas pue-
den servir como un pesticida
“orgánico” que aparentemen-
te suministra protección con-
tra una amplia variedad de
plagas.

Cambiando el sistema ganadero

Los forrajes derivados de
estos cultivos “alternativos”
(jugos de la caña de azúcar y
de la nipa, raíces de la yuca, el
fruto de la palma de aceite, la
biomasa de la lenteja de agua
y el follaje de la yuca) no pro-
porcionan por ellos mismos
sistemas agrícolas de “indus-
tria” los cuales usan alimen-
tos secos fácil de almacenar,
transportar y mezclar en las
raciones “menos costosas”. Los
alimentos “alternativos” re-
quieren sistemas agrícolas “al-
ternativos”. Estos serán a
pequeña escala y altamente
productivos. Ellos estarán
diversificados e integrados y el
papel de los animales en estos
sistemas será sinérgico más
bien que como productores
primarios. El énfasis será en la
ganadería “pequeña”.

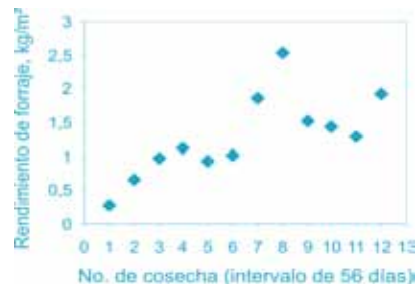
Los beneficiarios prima-
rios de estos sistemas serán
las mujeres y los niños quie-
nes se beneficiarán de la tec-
nología del biogás (utensilios
de cocina más limpios y coci-
nas sin humo) y la fusión de
la familia y las actividades

agrícolas. Los insumos exter-
nos serán minimizados
mediante el reciclaje de resi-
duales y el cultivo de plantas
resistentes a las plagas y
fijadoras de nitrógeno en el
sistema agrícola. La biodi-
versidad se mejorará ya que
los sistemas de alimentación
“alternativos”, utilizando re-
cursos de plantas locales,
suministrarán ventajas com-
parativas a los ecotipos de
animales indígenas y opor-
tunidades para un mayor uso
del conocimiento nativo.

Tecnología de la información

Existen fuertes intereses
creados que favorecen la inver-
sión corporativa (gran escala)
en el manejo de las actividades
agrícolas, a pesar de la eviden-
cia de que las fincas familiares
de pequeña escala son más pro-
ductivas y son socialmente de-
seables. El rechazo de los
consumidores en Europa ha-
cía los alimentos derivados de
cultivos modificados genética-
mente (MG) subraya la importan-
cia del acceso a la información.
Fue el debate público acerca de
los alimentos “MG” el que pro-
vocó la reacción de los consu-
midores.

El rápido desarrollo de la
tecnología del teléfono celular,
especialmente en países pobres,
unido con las relaciones glo-
bales vía Internet, es una opor-
tunidad para las comunidades
rurales de tener acceso al co-



**Figura 11. El rendimiento de
forraje (biomasa fresca) en un
período de dos años de yuca
manejada como arbusto perenne y
fertilizado con excreta de cabras
(Fuente: Preston et al 2000)**

nocimiento pertinente y com-
partir en las actividades mul-
timedia previamente disponibles
sólo a los habitantes urbanos.
Iniciativas tales como el Pro-
yecto de Información de Villa
y el Entrenamiento (VITP) apo-
yados por la FAO y la IFAD, los
Centros de Conocimiento de la
Villa que actualmente están
siendo promovidos por la Fun-
dación de Investigación Swa-
minathan en la India, y el
proyecto “Conectividad del Es-
tado Tachira” concebido y eje-
cutado por FUNDICITE en
Venezuela, se deben apoyadas
debido a su potencial de impac-
to en la “nivelación del campo
de juego” entre las comunida-
des rurales y urbanas. Ellas son
apropiadas para garantizar que
las familias comprometidas en
sistemas agrícolas integrados a
pequeña escala tengan igual
acceso a las oportunidades de
información y aprendizaje que
aquellos en el sector agrícola
corporativo. ●