

*Alto Nivel*

# LA GANADERÍA EN EL CONTEXTO AGROALIMENTARIO, LA GENERACIÓN DE EMPLEO Y LOS RETOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: HACIA UNA NUEVA POLÍTICA DE SOSTENIBILIDAD COMPETITIVA

## AUTORES

Ing. José Miguel Carrillo Villarreal  
Msc. Alvaro Castro Ramírez  
Ing. Alexandra Urbina Bravo

Coordinador Programas Pecuarios  
Gerente Programa Nacional de Especies Menores  
Gerente Programa Nacional de Cerdos



## Tabla de contenido

PRESENTACIÓN.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. ANTECEDENTES .....	4
3. OBJETIVO GENERAL.....	6
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
4. IMPORTANCIA DE LAS ACTIVIDADES PECUARIAS EN COSTA RICA .....	8
4.1 Ganadería Bovina .....	9
4.2 Ganadería Porcina.....	10
4.3 Ganadería de Rumiantes Menores.....	11
5. DEMANDA .....	13
5.1 Mercados internacionales globales.....	13
5.2. Demanda de los productos pecuarios a nivel mundial y nacional .....	14
6. RETOS.....	16
6.1 Efectos de los Tratados de Libre Comercio.....	16
6.2 Vulnerabilidad de los costos de producción por la dependencia de granos importados	17
6.3 Sacrificio de hembras en edad y condiciones para la reproducción .....	18
6.4 Mejorar la alimentación para la salud humana.....	18
6.5 Sector Agropecuario generados de empleos y de oportunidades: Economía Social.....	19
6.6 Uso de tecnologías limpias y el pago de servicios ambientales.....	20
6.7 Promoción del consumo interno .....	21
6.8 Adaptación al Cambio Climático.....	22
7. ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA PECUARIO .....	23
7.1. Alianzas .....	23
7.2. Seguridad y soberanía alimentaria y nutricional .....	23
7.3. Directrices internas .....	23
7.4. Asignación de recursos y /o servicios financieros .....	24
7.5. Participación del sector privado.....	24
7.7. Institucionalizar la capacitación .....	24
7.8. Estar preparados para los cambios.....	25

7.9. Implementación de lineamientos.....	25
7.9.1. Modelos y simulación.....	25
8. PLAN DE ACCION PECUARIO NACIONAL.....	25
8.1 PLAN DE ACCIÓN GANADERÍA BOVINA.....	26
8.1.1 Ganadería de Carne .....	29
8.1.2 Ganadería Bobina de Doble Propósito .....	31
8.1.3. Ganadería Bovina de Leche .....	33
8.2. GANADERÍA PORCINA.....	39
8.2.1 Fomento de la producción porcina en Costa Rica .....	40
8.3 GANADERÍA RUMIANTES MENORES .....	45
8.3.1 Fomento de la producción de Rumiantes Menores en Costa Rica .....	46
9. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS SISTEMAS GANADEROS.....	51
11. ANEXOS .....	66

## PRESENTACIÓN

La Ganadería es y ha sido una actividad fundamental en la Historia Nacional Ha contribuido al desarrollo económico, agropecuario, comercial y social del pueblo costarricense a lo largo de 450 años de trayectoria, pues ha sido uno de los principales pilares de la seguridad alimentaria y del bienestar social y económico de la familia productora.

La situación actual y futuro de la ganadería, se basa en la presión de fuerzas de mercado; que a su vez son empujadas por factores no controlados y de fuerte incidencia en las sociedades humanas en alimentar a sus poblaciones: efecto del cambio climático, aumento de la demanda, vaivenes de precios y variaciones en la oferta de recursos naturales.

La creación y ejecución de políticas productivas que sean útiles en enfrentar a estas circunstancias de mercados; aseguran la maniobrabilidad de la oferta nacional conforme a las necesidades internas. La preparación de esta política agro alimentaria sostenible, parte de decisiones de hoy, para enfrentar los pronósticos de problemas productivos y de abastecimiento de alimentos hacia una respuesta de manera sostenible de corto y mediano plazo de tiempo; siendo una responsabilidad actual, la decisión de actuar en búsqueda de acciones que faciliten la alimentación adecuada para el desarrollo humano de nuestra sociedad.

Por ello un grupo de profesionales del Ministerio de Agricultura y Ganadería, del INTA y de SENASA con muchos años de servicio y experiencia en el campo pecuario elaboramos esta propuesta:

- Ing. José Miguel Carrillo Villarreal; Programas Nacionales
- MSc. Alvaro Castro Ramírez; Programas Nacionales
- MSc. Luis Villegas Zamora; Programas Nacionales
- Ing Alexandra Urbina; MAG Programas Nacionales
- MSc. José Luis Araya; MAG Dirección Regional Pacífico Central
- Ing. Carlos Alfaro Rodríguez; Agricultura Sostenible
- MSc. Sergio Abarca; INTA
- Dr. Johnny Montenegro; INTA
- Ing. Edwin Orozco; INTA
- Dr. Jorge Morales; INTA
- Ing. Argeri Cruz INTA

- Dr. Erasmo Ugalde; SENASA
- Ing. Gilberto López; Dirección Regional Chorotega
- Ing. Horacio Chi; Dirección Regional Brunca
- Ing. Oscar Mario Solano; Dirección Regional Huetar Norte
- Ing. Olger Alfaro; MAG, Dirección Regional Huetar Norte
- Ing. Ricardo Guillen; MAG, Dirección Regional Central Sur
- Ing. José Barrantes; Dirección Regional Pacífico Central
- Ing. Julian Picado Valverde (q.,d. D., g)

# LA GANADERÍA EN EL CONTEXTO AGROALIMENTARIO, LA GENERACIÓN DE EMPLEO Y LOS RETOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: HACIA NUEVA POLÍTICA DE SOSTENIBILIDAD COMPETITIVA

## 1. INTRODUCCIÓN

La producción intensiva pecuaria tiene la clave para alimentar a las ciudades en crecimiento, pero es indispensable mejorar el uso de los recursos naturales y el desempeño ecológico.

El Sector Pecuario busca pertenecer a un nuevo rol en donde la seguridad alimentaria y nutricional pase a convertirse en un eje principal del desarrollo del país, ya que con el Cambio de Paradigmas que se dieron hace más de 20 años, en donde se abandonó en los hogares costarricenses la comida a base de alimentos sanos que se había introducido desde la época de la colonia y se pasó al uso de las comidas rápidas o chatarras, las cuales produjeron como consecuencia que en nuestra población se obtuviera un nivel de obesidad que sobrepasa del 62% y cada año sube más de un uno por ciento por lo que si tenemos una población enferma los niveles de competitividad disminuyen.

Por ello, se busca reforzar los lineamientos dados por el nuevo Gobierno esbozado por el Dr. Luis Felipe Arauz Cavallini, que detallamos a continuación:

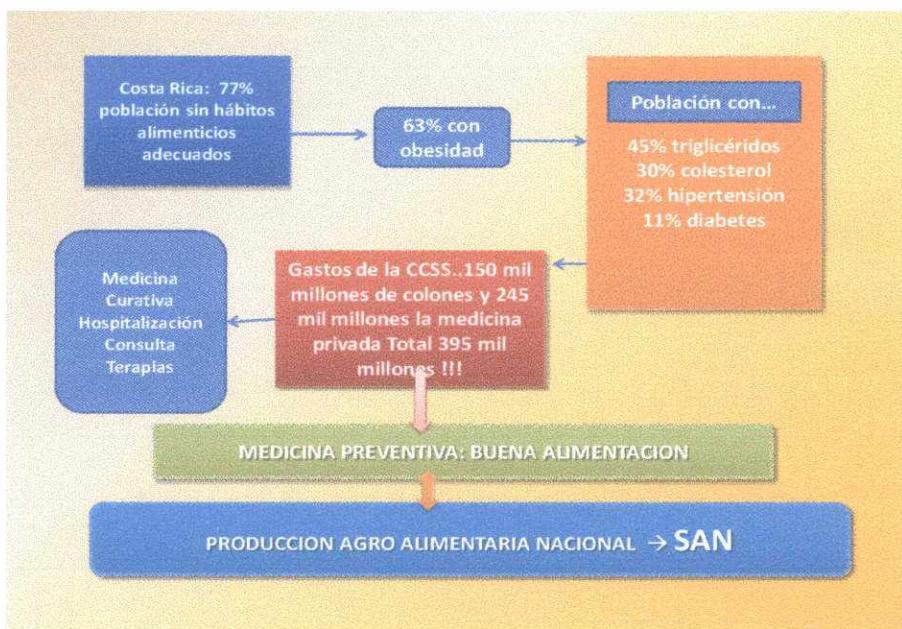
1. La dignificación de la familia del productor.
2. Impulso a la Seguridad y Soberanía alimentaria y nutricional.
3. Oportunidad a la juventud en participar en la cadena agro alimentaria.
4. Apoyo al sector agroexportador.
5. En el sector agropecuario se pueden encontrar respuestas positivas al cambio climático.

Se busca como fin, insertar la producción pecuario en el contexto de la Seguridad Alimentaria y la creación de empleos bien remunerados especialmente para los jóvenes con alto valor agregado, conforme a las nuevas Políticas de Estado, así como compaginarla con el reto de Costa Rica de convertirse en un país vendedor de la captura de CO<sub>2</sub>, mediante el pago de servicios ambientales a los ganaderos por sus esfuerzos en la economía verde.

## 2. ANTECEDENTES

Es de destacar que basados en los datos publicados en el 2012, se aprecia que las relaciones entre Nutrición y Salud Humana, han sido estudiadas extensamente por la Caja Costarricense del Seguro Social, el Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación como consecuencia de la creciente preocupación de los consumidores, por los niveles tan altos que se están alcanzando el sobrepeso (62,5% población), sedentarismo (50,1%), desconocimiento de hábitos adecuados de alimentación especialmente en el uso de frutas y otros alimentos lácteos (77,7%), como se aprecia en la siguiente figura 1.

**Figura 1. Datos Nacionales de la incidencia de enfermedades no infecto contagiosas de Costa Rica.**

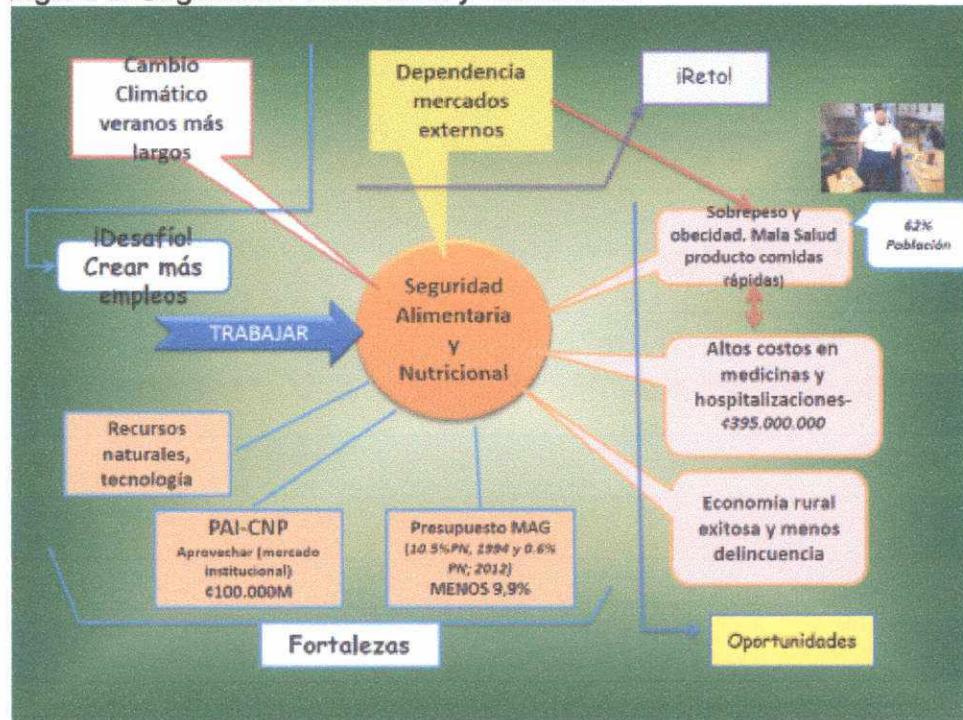


FUENTE: Programas Nacionales Pecuarios, 2014.

Estos datos producen como consecuencia, que un 30,2% de la población presenta niveles de colesterol alto, un 44,8% triglicéridos elevados, un 31,5% es hipertensa, un 10,5% tiene Diabetes, lo que ocasiona que la Caja del Seguro Social durante el año 2010 invirtiera 21.775.000.000 colones en contrarrestar los problemas vasculares así como 10.000.000.000 colones en medicinas y hospitalizaciones para la población hipertensa. Esto unido a que existen 215.000 personas diabéticos a los cuales se está invirtiendo 116.458.000.000 de colones para un total global entre las dos enfermedades de 148.330.000.000 colones, sumas que si se mantiene el crecimiento de la obesidad de más del uno por ciento anual harán imposible sostener con buenos niveles la calidad de servicios que brinda la Caja Costarricense del Seguro Social y podría hacer quebrar el sistema, por lo que el Sector Agropecuario surge como la gran solución, ya que la CCSS podría tal como lo está haciendo

Méjico de pasar de un programa de curación por parte del sector médico al impulso de un programa preventivo en los EBAIS y Clínicas de Salud donde se de énfasis al consumo de leches, carnes, huevos, frutas, verduras todas con planes de poco uso de plaguicidas y productos veterinarios y con ello incentivar la producción nacional y el desarrollo de empleo en el área rural disminuyendo con ello la delincuencia urbana y por consiguiente lograr una verdadera seguridad alimentaria y nutricional, esquematizada en la siguiente figura.

**Figura 2. Seguridad Alimentaria y Nutricional.**

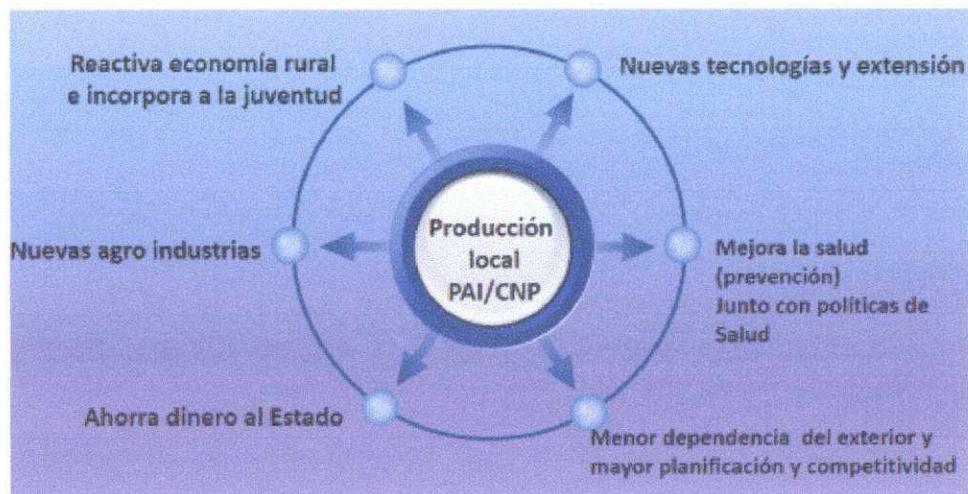


FUENTE: Programas Nacionales Pecuarios, 2014.

En este campo por lo tanto debemos extraer como conclusión que esta es la oportunidad que el sector agropecuario necesitaba para posicionararse nuevamente a la cabeza del panorama político y económico tal como fue antaño con una buena cosecha de café, que significaba para los costarricenses el mejor Ministro de Hacienda, por lo que debemos transformar este gran problema en una oportunidad, para impulsar cambiar los hábitos alimenticios de nuestros consumidores y aprovecharlos mediante un programa educativo de prevención, liderado por la Caja Costarricense del Seguro Social a través de sus Ebais y Clínicas, así como del Ministerio de Salud a través de sus CEN CINAI, para que en lugar de tener programas curativos los transformen en el primer valladar de medicina preventiva, con el consumo de aquellos productos agropecuarios saludables que permitan en forma natural y sin costo para dichas Instituciones prevenir y disminuir estas enfermedades no contagiosas y con ello los productores agropecuarios podrían beneficiarse de estas millonarias cifras

al vender alimentos sanos que contrarresten estos problemas, dando oportunidad para que verdaderamente busquemos la Seguridad Alimentaria y Nutricional, como se aprecia en la Figura No 2.

Figura 3. En el SAN se tiene un mercado cautivo que es el Estado



FUENTE: Programas Nacionales Pecuarios, 2014.

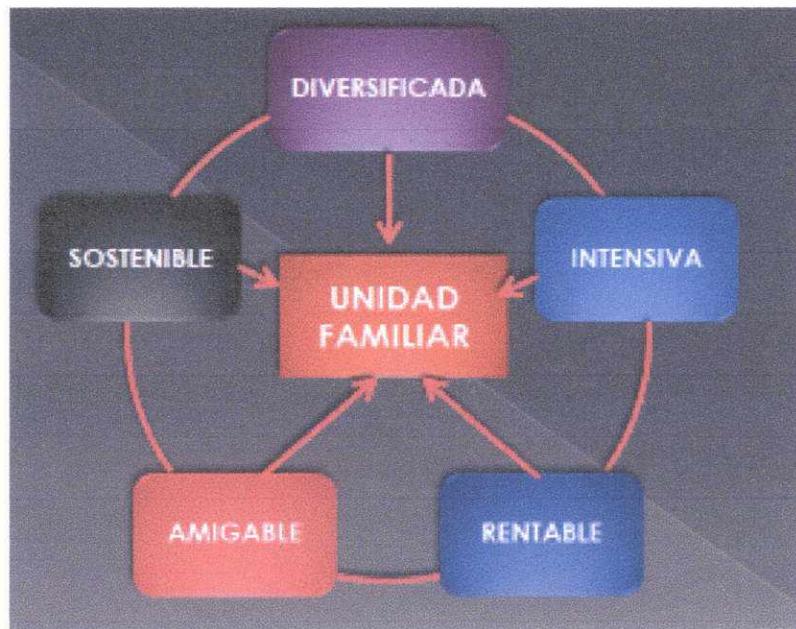
Aquí por ejemplo debemos hacer valer lo que Hipócrates el padre de la medicina moderna utilizó y recomendó en el año 450 antes de Cristo, con la leche de cabra un producto pecuario al aconsejar “Deja que los alimentos sean tu medicina y la medicina tu alimento. Aquel que no tome esto en consideración y lo ignore no podrá entender la enfermedad”.

Por otra parte producto del excesivo consumismo la población mundial está siendo amenazada por grandes desafíos como son los efectos del cambio climático, el crecimiento de la población humana, presión sobre las tierras, mal uso de los recursos hídricos y de recursos energéticos, que dan como consecuencia una mayor demanda por alimentos sanos tanto en cantidad como en calidad. Como estos desafíos crecen día a día es necesario que los programas pecuarios sean fortalecidos para atender con acciones integrales tales desafíos.

### 3. OBJETIVO GENERAL

Implementar un Programa Pecuario Nacional orientado a transformar a los sistemas pecuarios nacionales, hacia una mayor eficiencia productiva que deben ser: Diversificados, Intensivos, Rentables, Amigables y Sostenibles (DIRAS), que respondan a los nuevos retos que exige nuestra creciente población, a los embates del cambio climático y a las fluctuaciones en los mercados.

Figura 4. Enfoque “DIRAS”



FUENTE: Programas Nacionales Pecuarios, 2014.

### 3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.1.1. Fortalecer la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) para la población humana, mediante la eficiente producción nacional pecuaria, conforme al Plan Nacional de Desarrollo de la Administración actual.
- 3.1.2. Suministrar, capacitar y apoyar el uso y aplicación de herramientas informáticas como elementos para la administración de la producción y para la toma de decisiones gerenciales del agronegocio pecuario.
- 3.1.3. Validar y aplicar modelos de producción primaria para la industrialización y comercialización, que aumente la capacidad técnica y económica de análisis de los técnicos, profesionales y productores en valorar la situación y acciones de mejora en los sistemas.
- 3.1.4. Insertar la juventud en los procesos productivos pecuarios, generando oportunidades y empleos en toda la agrocadena, aprovechando la experiencia de los mayores, conjugándola con el vigor de la juventud y su alta destreza en el manejo de las tecnologías de información y

comunicación, utilizando la capacidad instalada de los Colegios Técnicos Profesionales distribuidos en todo el territorio Nacional.

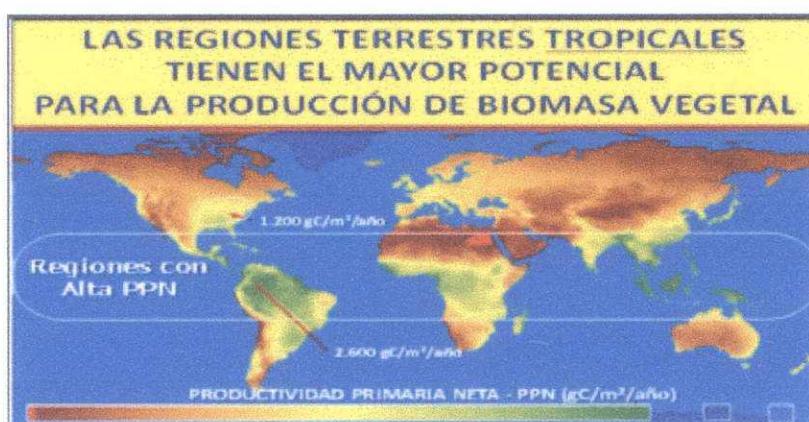
3.1.5. Lograr que al sector pecuario se incluya dentro del reconocimiento de beneficios ambientales por sus acciones en la aplicación de tecnologías limpias para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.

3.1.6. Fortalecer las organizaciones de productores pecuarios para que tengan una mayor visión empresarial.

#### 4. IMPORTANCIA DE LAS ACTIVIDADES PECUARIAS EN COSTA RICA

Nuestro país se encuentra inmerso en el área tropical del mundo la cuál es la llamada a producir los alimentos para toda la población humana mundial proyectada al año 2050 en 9.000 millones. Las regiones tropicales por presentar una estación lluviosa y una estación seca, tienen el mayor potencial para la producción de biomasa verde y de alimentos por contar con excelentes condiciones agroecológicas y de recurso humano, lo cual se observa en la figura 5.

Figura 5. La Región Tropical es la llamada a producir los alimentos del Mundo



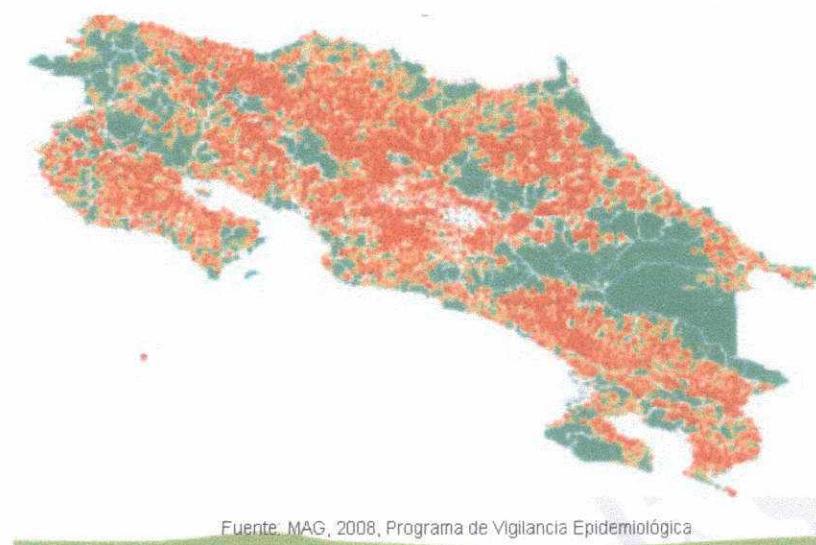
FUENTE: FAO. 2013.

#### 4.1. Ganadería Bovina

La ganadería bovina en Costa Rica ocupa el 26% del área dedicada a las actividades agropecuarias, lo cual hace que las fincas ganaderas sea una parte pintoresca de nuestro paisaje rural, ocupando un área alrededor de 1.250.000 hectáreas.

Dicha actividad aporta al ambiente alto porcentaje en la fijación del CO<sub>2</sub> a través de los árboles y pasturas contribuyendo así a la sostenibilidad de los recursos naturales y la biodiversidad. En la figura 6 se muestra que las actividades ganaderas están a lo largo y ancho del territorio nacional.

**Figura 6. Distribución de fincas con Ganado Bovino en Costa Rica**



Como se puede observar es fundamental como política nacional fortalecer las actividades pecuarias ya que se encuentra en todo el territorio nacional, que podría generar más de \$1.500 millones anuales de dólares en empleo al involucrar a más de 500.000 costarricenses.

Con estas perspectivas se hace imprescindible invertir más recursos tanto en la investigación e innovación tecnológica, como en asistencia técnica, crédito y fomento a la producción para permitir un fortalecimiento e incremento de la economía nacional.

## 4.2 Ganadería Porcina

Los porcicultores nacionales han realizado un esfuerzo sostenido y comprometido con la producción en armonía con el ambiente y en los últimos 30 años de ofrecer una carne de mejor calidad a los consumidores. Hoy día la carne de cerdo nacional se caracteriza por poseer porcentajes de magredad y rendimientos en canal altos, como respuesta directa a la mejora en el nivel de producción primaria que se ha realizado, fortaleciendo los aspectos para el manejo animal, instalaciones, adquisición de material genético de alto potencial e importantes mejoras tanto en la nutrición como en la alimentación.

La eficiencia productiva, que se maneja en las granjas porcinas costarricenses, es en general, comparable a las de los grandes países productores. Esto ubica al sector porcicultor nacional en un nivel competitivo alto, desde el punto de vista de producción, situación que puede ser aprovechada y explotada en mercados potencialmente atractivos para el país, que además colaboran en la producción de productos sanos participando en la seguridad alimentaria del país.

En la actualidad existen alrededor de 3500 productores de cerdos ubicados en todo el país, como se observa en la Figura 7; los cuales abastecen el 90% del consumo nacional con una producción de más de 700 mil cabezas anuales, para un consumo per cápita de 12.5 kgr de carne.

**Figura 7. Ubicación de granjas porcinas en C.R.**

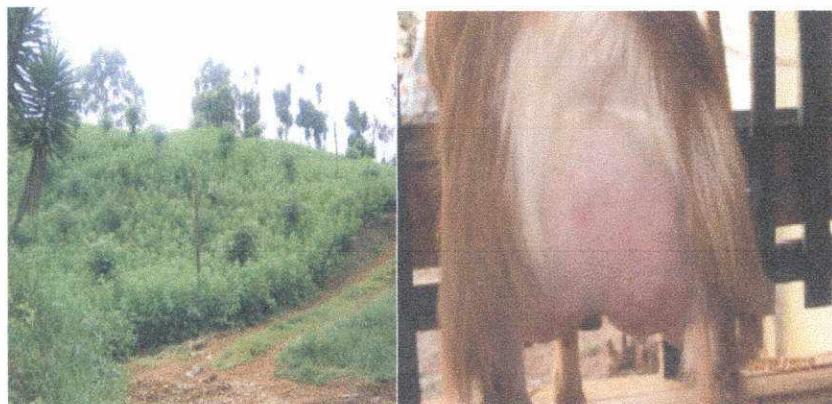


Fuente: SENASA junio 2013, para la Comisión Nacional Porcina.

#### 4.3 Ganadería de Rumiantes Menores

La explotación caprina en Costa Rica está constituida por unos 2.500 productores distribuidos en todo el territorio nacional, basada en la explotación intensiva en estabulación bajo modelos agroforestales, como se observa en la siguiente figura.

**Figura 8. Modelos Agroforestales de cabras**



FUENTE. A. Castro 2013.

A este proceso se debe agregar que el productor caprino debe dejar de pensar que es un agricultor para transformarse en un empresario ya que debe aprender que con la globalización se cambiaron todos los paradigmas existentes, razón por la cual se debe preparar a invertir la mayor cantidad de tiempo en las técnicas de mercadeo, comercialización, empaque de productos, cualidades nutricionales y biomédicas de los productos, evaluación de los indicadores de producción de toda la cadena agro productiva a fin de actualizarse y usar diferentes tecnologías de producción de acuerdo a las tendencias que se manifiesten en el mercado de los productos buscando siempre tener abastecido el mercado para evitar la introducción de productos del extranjero y basado en la máxima rentabilidad económica de la explotación caprina, a diferencia de otros proyectos que buscan solo el uso de la mínima cantidad de insumos ya que esto conlleva a una baja rentabilidad por unidad de área.

Como producto de la globalización, Costa Rica ha sufrido el impacto de la invasión de gran cantidad de productos del exterior entre los cuales se encuentran los quesos maduros de cabra y la leche en polvo, pero a diferencia de otros campos aquí los productos extranjeros tienen un precio de más del 100 % con respecto al nacional, lo que indica que se cuenta con un potencial campo para competir, si se cuenta con el uso y la transferencia de toda la tecnología producida en el país.

Por ello dado que los productos lácteos caprinos son productos probados científicamente por el Departamento de Fisiología e Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos "José Mataix" de la Universidad de Granada de España, formado por Fisiólogos Humanos pH.D., han demostrado su gran utilidad para la prevención de problemas alérgicos, de colesterol, de osteoporosis, de úlceras gástricas y para aumentar la inmunidad natural del organismo humano. Por ello se busca que los Jerarcas de las Instituciones Gubernamentales comprendan la importancia desde el punto de vista nutricional y económico (fuga de divisas) de la sustitución de los derivados de la Soya por la leche de cabra, ya que el primero es un producto importado que contiene niveles elevados de fitoestrógenos que son hormonas femeninas perjudiciales para los niños, que actualmente la Caja Costarricense del Seguro Social los distribuye para niños alérgicos (Fórmulas Infantiles) invirtiendo más de un millón cuatrocientos mil dólares (\$1.400.000) por año, cuando la leche de cabra produce en los niños alérgicos mejores respuestas tanto en el estado de salud así como en desarrollo humano (niños vigorosos y saludables).

En el campo de productos de belleza la producción caprina, ha incursionado exitosamente colocándose delante de muchos países desarrollados donde dos pioneros son el señor Federico Cantillo en su proyecto de elaboración de cremas nutritivas para manos, cuerpo y faciales, así como, jabón para el cuerpo, marca ENGADI, lo mismo que el señor Franklin Castro de Puriscal con su marca de jabones y champú denominada Cleopatra, los cuales han participado en numerosas ferias y programas de televisión para dar a conocer sus excelentes productos, como se observa en la figura 9.

**Figura 9. Cosméticos elaborados con productos de cabras**



FUENTE. A. Castro. 2013.

Para popularizar su consumo de todos los productos lácteos iniciando por la leche pasteurizada fluida y congelada, pasando por el yogur, quesos y dulces de leche, se ha incursionado en los kínder,

escuelas y colegios para que visiten las diferentes explotaciones caprinas donde se les ha proporcionado los diferentes productos a efecto de que la población joven deguste y determine el buen sabor de los productos, además de sus altas calidades nutritivas y medicinales. También se ha participado en programas de radio, prensa y televisión así como exposiciones ganaderas y ferias para que el costarricense pueda tener un nuevo conocimiento de las ventajas que le traería para su salud y nutrición el consumo de estos productos lácteos



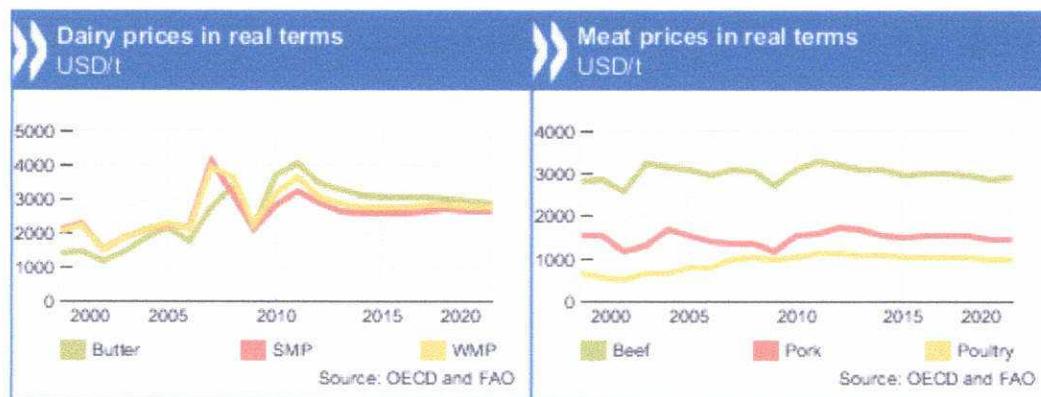
## 5. DEMANDA

### 5.1 Mercados internacionales globales

Los mercados internacionales de producto agro alimentario, son reflejo de los riesgos volátiles de precios y especulación de actividades futuras y de las consecuencias de actividades políticas, de desastres naturales, de consecuencias de otros sectores comerciales como fuentes de energía (petróleo, gas).

Las políticas gubernamentales de países agroexportadores y altamente protectores del agro, mueven los precios internacionales y aseguran su abastecimiento interno.

**Gráfico 1. Precios internacionales de leche y carne**



FUENTE. FAO. 2012.

Como se observa en el gráfico anterior, hay una tendencia hacia la estabilización de los precios, por lo tanto en nuestro país tenemos que tener una estructura de costos definida de las actividades pecuarias, que permita a estas ser competitivas para aprovechar las oportunidades de precios y mercados, como fuente generadora de empleos y divisas.

## 5.2. Demanda de los productos pecuarios a nivel mundial y nacional

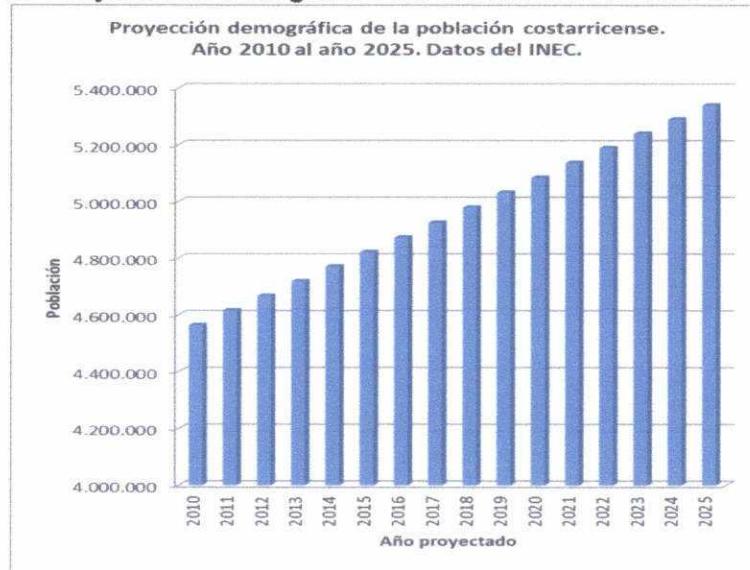
Desde 1967, la producción mundial de aves de corral ha aumentado un 700%. También otros productos presentan un gran incremento, como los huevos (350%), la carne de cerdo (290%), la carne ovina y caprina (200%), la de vacuno y de búfalo (180%) y la leche (180%).

Los productos pecuarios hoy aportan el 12,9% de las calorías que se consumen en todo el mundo (un 20,3% en los países desarrollados). Su contribución al consumo de proteínas se estima en 27,9% en todo el mundo y 47,8% en los países desarrollados, lo cual es de gran impacto si se toma en consideración que la población mundial pasará de 7470 millones en la actualidad a 9000 millones de habitantes en el 2050.

En lo que respecta al contexto nacional, es importante destacar que los productos pecuarios pueden hacer una contribución decisiva a la seguridad económica de los hogares, a la seguridad alimentaria y nutricional.

Un consumo hasta de pequeñas cantidades de alimentos de origen animal puede mejorar el estado nutricional de las familias de bajos ingresos. La carne, la leche y los huevos proporcionan proteínas con una gran variedad de aminoácidos y micronutrientes como el hierro, el zinc, la vitamina A, la vitamina B12 y el calcio, nutrientes de los que muchas personas malnutridas tienen carencia.

Grafico 2. Proyección demográfica de Costa Rica del año 2010 al 2025



Fuente: INEC. 2010.

De acuerdo al gráfico anterior según el INEC, se observa que la población nacional en el año 2025 será alrededor de 5.300.000 habitantes, lo que implica que se tiene que aumentar la producción pecuaria nacional para atender esta demanda creciente.

Además, si revisamos los datos de la FAO que indican que para el año 2050 el incremento de la población humana mundial consumirá dos terceras partes de proteína animal (73% más de consumo de carne y 58% de productos lácteos) más, respecto al consumo actual, lo cuál hará una mayor presión a incrementar la eficiencia y la productividad por unidad de área, para disminuir la presión hacia los bosques y las áreas protegidas. En el cuadro 1, según la FAO se presentan las proyecciones del consumo mundial de carnes y lácteos.

**Cuadro 1. Proyección de consumo mundial de carne y lácteos**

	Millones de toneladas de carne y productos lácteos por año				
	2010	2020	2030	2050	2050/2010
<b>MUNDIAL</b>					
Todas las carnes	268.7	319.3	380.8	463.8	173%
Carne bovino	67.3	77.3	88.9	106.3	158%
Carne ovino	13.2	15.7	18.5	23.5	178%
Carne cerdo	102.3	115.3	129.9	140.7	137%
Carne pollo	85.9	111.0	143.5	193.3	225%
Lácteos no mantequilla	657.3	755.4	868.1	1038.4	158%
<b>PAISES EN DESARROLLO</b>					
Todas las carnes	158.3	200.8	256.1	330.4	209%
Carne bovino	35.1	43.6	54.2	70.2	200%
Carne ovino	10.1	12.5	15.6	20.6	204%
Carne cerdo	62.8	74.3	88.0	99.2	158%
Carne pollo	50.4	70.4	98.3	140.4	279%
Lácteos no mantequilla	296.2	379.2	485.3	640.9	216%

Fuente: World livestock 2011. Livestock in food security. FAO, Roma. 2011.

La competencia por el alimento en los mercados externos, será tarea diaria de alimentar a una población creciente; por lo que la producción local se vería favorecida por la demanda interna y externa.

Con las importaciones de carnes así como las de leche se demuestra que nuestro mercado nacional tiene capacidad para captar el aumento de producción de carne ya que actualmente solo se abastece al 83 % del mercado interno de carne bovina y el 90% de carne porcina.

## 6. RETOS

### 6.1 Efectos de los Tratados de Libre Comercio.

Dentro de los Impactos del Tratado de Libre Comercio entre Centro América, República Dominicana y Estados Unidos tenemos: en el caso de la leche, a partir del 1 de enero 2017 empieza la desgravación arancelaria lo que permitirá el ingreso al país de productos lácteos y sus derivados, equivalentes a 40.000.00 litros de leche diarios, que vendría a sustituir la producción nacional sino se hacen los ajustes necesarios en los costos y en la intensificación de la producción, debido a que los precios internacionales de producción por Kg de leche son de 30 centavos de dólar y en nuestro país el costo es de 50 centavos de dólar. Esto impactará gravemente en el desempleo y la caída de divisas por lo que urge tomar decisiones a la brevedad para implementar el plan nacional para el mejoramiento de la eficiencia productiva, lo cual se demuestra en el siguiente cuadro nacional.

Cuadro 2. Proyección del efecto del Tratado de Libre Comercio USA, Canadá y México

CONCEP- TO	AÑO										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1 Leche en polvo	296	310	326	342	359	377	396	416	437	458	481
2 Mante- quilla	222	233	244	257	269	283	297	312	327	344	361
3 Quesos	606	636	668	701	730	773	812	852	895	940	987
4 Helados	222	233	244	257	269	283	297	312	327	344	361
5 Otros	207	217	228	239	251	264	277	291	306	321	337
6 Impues- tos	65	65	58,5	52,0	45,5	39,0	32,5	26,0	19,5	13,0	6,5

Fuente: L.A. Villegas, 2013.

En lo que respecta a la carne de cerdo los tratados de libre comercio, también tendrán su impacto en la producción nacional, como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Contingente de carne de cerdo

CAFTA	TLC Centroamérica - México	TLC con Canadá
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contingente 2.000 TM (2014), creciente hasta un volumen de 2.725 TM (2019).</li> <li>A partir 2020: libre comercio.</li> <li>Desgravación arancelaria: comenzó en 2012 y se reduce linealmente.</li> <li>Salvaguardia especial agrícola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Libre Comercio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Excluido</li> <li>Contingente 814 TM</li> </ul>

Fuente: COMEX 2014.

## 6.2 Vulnerabilidad de los costos de producción por la dependencia de granos importados

La actual estructura de costos y formas de producción en Costa Rica se basa en la utilización de sistemas de alimentación a base de concentrados elaborados con materias primas importadas principalmente maíz y soja. Esta condición reduce la competitividad de toda la agrocadena pecuaria, lo cual se refleja en el caso de las actividades de leche es de un 62%, en cerdos representa más del 80% y en aves un 85% como mínimo. En la figura 10 se hace una relación de tales efectos.

Figura 10. Relación de las importaciones de granos

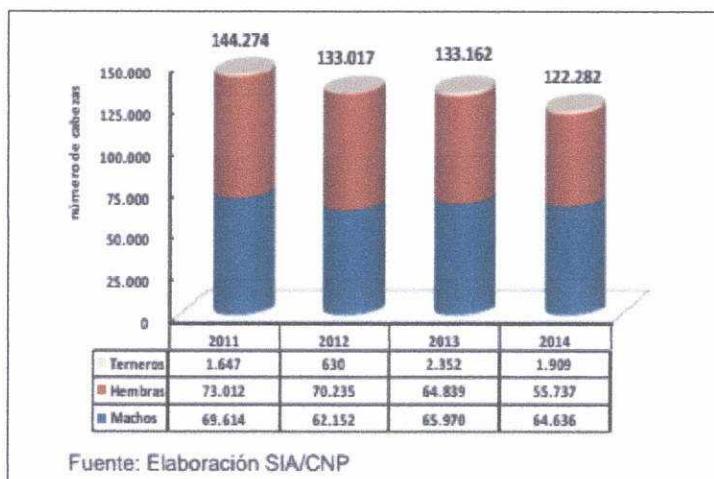


Fuente: Programas Pecuarios. 2013.

### 6.3 Sacrificio de hembras en edad y condiciones para la reproducción

En las últimas décadas producto de la falta de políticas y estímulos para el fomento de las actividades pecuarias, nos encontramos que las estadísticas de matanza ha incrementado el sacrificio de vientres en edades y condiciones para la reproducción, lo cual ha sido una de las consecuencias en la disminución del Hato Nacional, estadísticas que son recolectadas por el Departamento de Mercadeo del Consejo Nacional del Producción (CNP), como se observa en el siguiente cuadro los volúmenes de matanza del año 2011 a lo que va del año 2014.

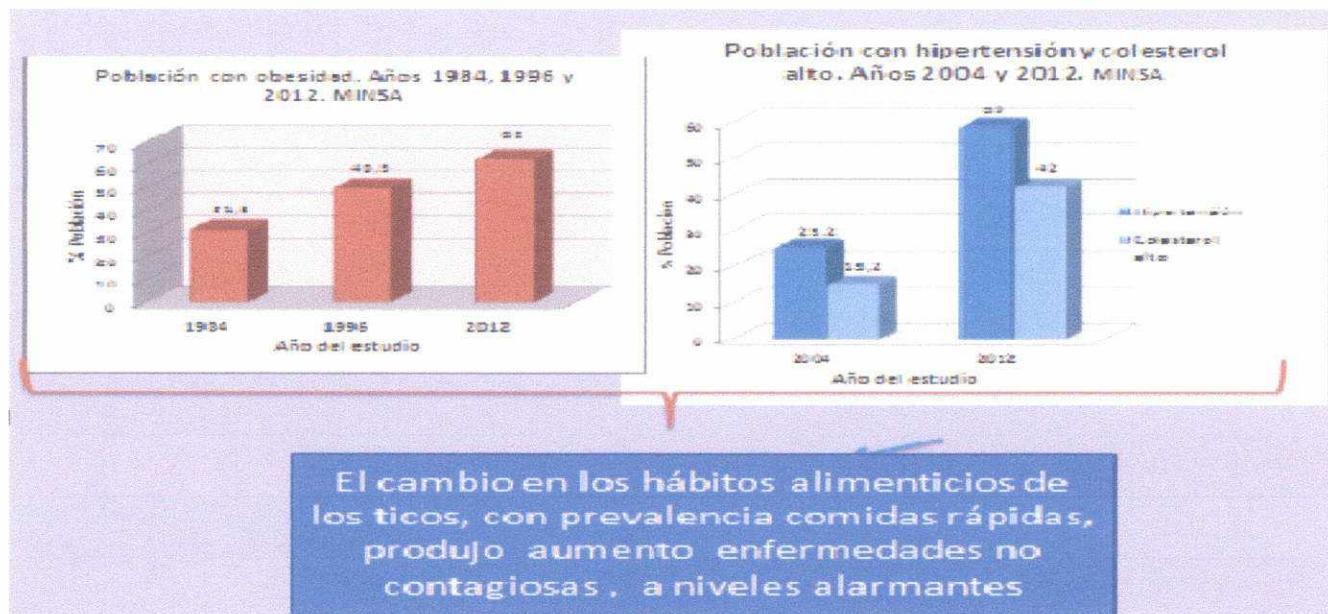
Gráfico 3. Extracciones de Ganado 2011-2014



### 6.4 Mejorar la alimentación para la salud humana

Los cambios en los hábitos alimenticios causados por el incremento del poder adquisitivo de la población ha fomentado la presencia en el mercado de alimentos altos en calorías, bajos en fibra; en menosprecio de los alimentos sanos y naturales, por tal motivo en la población se han presentado a través del tiempo efectos nocivos para la salud humana, lo cual ha tenido un costo para el país superior a los 400.000 millones de colones anuales en la atención de una población mal nutrida. Como se demuestra en el siguiente grafico.

Gráfico 4. Población con obesidad, hipertensión y colesterol en Costa Rica



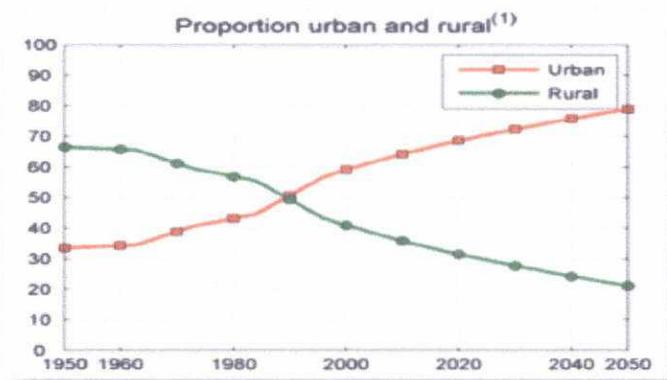
Fuente: Adaptación de la CCSS por Programas Nacionales Pecuario, 2013.

## 6.5 Sector Agropecuario generador de empleos y de oportunidades: Economía Social

Renovando los sistemas pecuarios hacia una mayor eficiencia, eficacia y productividad, éstos van a incidir en la economía familiar, local, regional y nacional. Por lo tanto tenemos la oportunidad de que dichos sistemas sean generadores de empleo, negocios y que contribuyan a los esfuerzos agroexportadores y a la industria, reduciendo la migración del campo a la ciudad.

En el siguiente gráfico se observa la tendencia de la alta migración del campo a la ciudad, al no haber oportunidades de fuentes de empleo y de alternativas de producción rentables en el área rural, favoreciendo los anillos de miseria en los alrededores de las áreas urbanas con las consecuencias del aumento de la delincuencia, inseguridad y demás males de la sociedad.

Gráfico 5. Población urbana vrs Población rural



Fuente: ONU 2000.

Con esta realidad se debe llamar la atención al preguntar quien va a producir los alimentos sino revertimos esta tendencia, lo que obligaría como lo hemos apuntado que estas actividades pecuarias tienen todas las condiciones para ser generadores de empleo, fuentes de ingresos, contribuir al desarrollo equilibrado de los territorios y las comunidades rurales, ya que favorece el arraigo de las familias al medio rural y crea redes de protección social.

## 6.6 Uso de tecnologías limpias y el pago de servicios ambientales

Producción Más Limpia (P+L) es una estrategia integral, económica, social y ambiental, que busca elevar la competitividad y el desempeño económico de un proceso a través del mejoramiento ambiental. Se adapta a las circunstancias de mejoría de los sistemas pecuarios en cuanto al cambio climático y la necesidad de producir alimento para nuestra sociedad. Es un concepto que transciende a cualquier proceso productivo: industrial de manufactura, agro industrial alimentaria, en la producción pecuaria y en la producción agrícola. La tendencia internacional y nacional se orienta a la valoración del significado que conlleva un producto elaborado bajo esta modalidad; lo que significa mejoras competitivas de la empresa y sus productos; además de mejoras de costos de producción.

Con base a lo mencionado se debe producir bajo los siguientes conceptos:

- Uso eficiente de fuentes de energías limpias y de otras alternativas como el biogás para el desarrollo de procesos de eficiencia energética dentro de la finca.
- Mayor eficiencia y ahorro de recursos hídricos.

- Implementación y utilización de nuevos recursos forrajeros como alternativa de alimentación animal, para favorecer la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Responsabilidad social hacia los integrantes del núcleo familiar y trabajadores/as, que participan en los procesos productivos en cumplimiento de la legislación vigente.
- Manejo de residuos sólidos y líquidos como elementos de afectación al ambiente, a la salud humana y animal, transformándolos en una fuente adicional de ingresos.
- Reducción de gases de efecto invernadero (GEI).
- Determinación de los índices y sus registros respectivos para determinar la rentabilidad productiva, económica, social y ambiental en busca de la competitividad y sostenibilidad.
- Capacitación a funcionarios de las Instituciones públicas y privadas en los agro sistemas productivos pecuarios.
- Cumplimiento de las normativas técnicas ambientales y de salud animal de las explotaciones pecuarias.
- Posible ingreso de las explotaciones pecuarias con P+L dentro del programa de reconocimiento ambiental por parte del MINAE.
- Cumplir el compromiso de Costa Rica de alcanzar la carbono neutralidad en el año 2021.

Por lo tanto al incorporar todas estas acciones antes mencionadas para la P+L, se hace imprescindible darle a los productores/as que las implementan, un reconocimiento con el pago de servicios ambientales de acuerdo a la captura y fijación del GEI.

## 6.7 Promoción del consumo interno

Esta actividad es imperativa para lograr economías de escala a lo largo de la agrocadena, con este propósito se debe estimular la expansión del consumo interno mediante campañas de promoción y

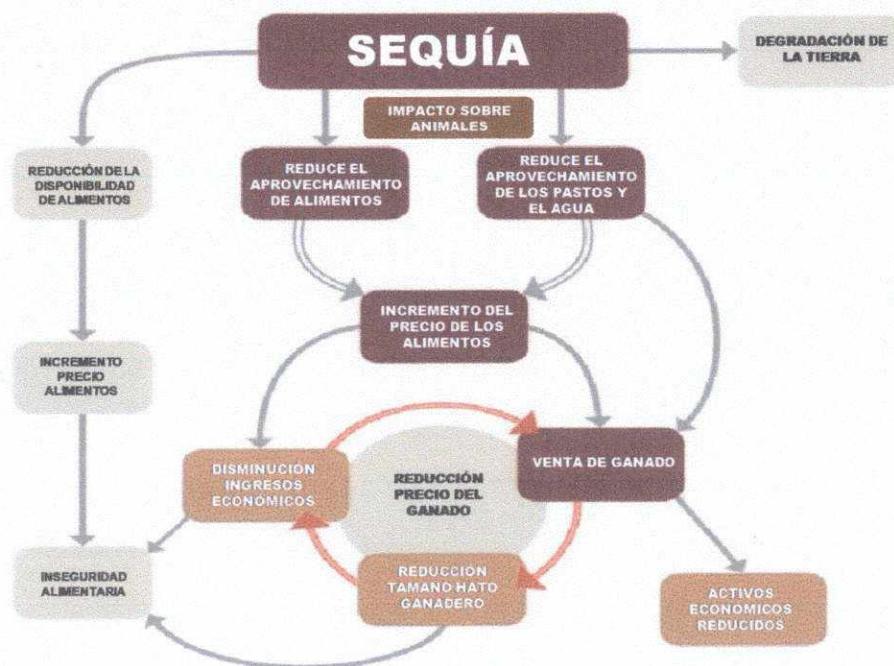
divulgación que muestren una amplia gama de productos diversificados en cuanto a calidades y precios accesibles a todo tipo de consumidores, especialmente a lo de los estratos poblacionales que actualmente presentan muy bajos consumos. En esta estrategia se debe enfatizar el relativo alto valor nutritivo de las carnes por su alto contenido de proteínas, su bajo costo y de impactos positivos, sociales, económicos y ambientales de la ganadería. Según datos del Programa Nacional Sectorial de Cerdos (MAG), en el año 2014, el consumo per cápita de carne de cerdo en Costa Rica es de 12.5 Kg, el cual ha ido en aumento a través del tiempo. En cuanto a carne bovina el consumo per cápita en el País es de 19.5 Kg y 216 Kg de derivados lácteos.

## 6.8 Adaptación al Cambio Climático

Los modelos de predicción de los efectos del Cambio Climático, indican por ejemplo, que la Región Chorotega, sufrirá de un incremento de la temperatura y un déficit de agua lluviosa. Las acciones humanas para reducir los efectos (análisis de riesgos) obligan a una planificación y a la adopción de tecnologías apropiadas para fortalecer la resiliencia de los sistemas pecuarios.

Los daños de una sequía sobre los sistemas de producción pecuaria, se diagraman en la siguiente figura.

**Figura 11. Impacto de la sequía en los Sistemas Productivos Pecuarios.**



Fuente: FAO, 2013, adaptado por J.M. Carrillo y A. Castro; 2014.

## **7. ESTRATEGIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA PECUARIO**

Es importante destacar que aunque Costa Rica, ha sido a través de los años un país de tradición ganadera, los niveles de productividad alcanzados son significativamente inferiores a los de países desarrollados. Por tal motivo se deben realizar las siguientes acciones.

### **7.1 Alianzas**

Es necesario que el señor Ministro de Agricultura y Ganadería, proponga en el seno del Consejo de Gobierno el acuerdo de alianzas entre los Ministerios de Salud, Educación, Deporte y la Caja Costarricense del Seguro Social para impulsar la medicina preventiva en lugar de la curativa, con el objetivo de que se consuman productos agropecuarios sanos lo cual combatiría el problema de obesidad y sobrepeso que consume 400.000 millones de colones anuales en medicina y hospitalizaciones, que podrían generar empleos bien remunerados y aumento de las demandas de los productos agropecuarios de más del 800%.

### **7.2 Seguridad y soberanía alimentaria y nutricional**

Insertar la producción pecuaria en el nuevo enfoque de Gobierno de impulsar la seguridad y soberanía alimentaria para la nutrición de la población, focalizando sus esfuerzos en la economía verde, que unido ante un panorama de cambio climático sirva para atenuar los impactos del calentamiento global.

### **7.3 Directrices internas**

Los Despachos Ministeriales deben dar las directrices para que tanto la Dirección Nacional de Extensión Agropecuaria (DNEA), el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) y el Instituto de Investigación y Transferencia de Tecnología (INTA), se integren al trabajo en equipo para el fomento, la formación, capacitación y transferencia de conocimientos en busca de la transformación de los sistemas de producción pecuarios. Es importante no dejar de lado la coordinación con la Academia para fortalecer y apoyar la investigación y transferencia. Además se

debe incrementar programas y convenios de Cooperación Internacional para el intercambio de conocimientos y experiencias, con el objetivo de incrementar la adaptación de tecnología para ganar tiempo y no repetir experiencias ya realizadas.

#### **7.4 Asignación de recursos y /o servicios financieros**

Para el fomento de las actividades pecuarias es necesario que el Sr. Ministro de Agricultura y Ganadería como Rector del Sector, logre la disposición del Sistema Bancario Nacional para la asignación de recursos y/o servicios para el financiamiento, lo cual hace necesario estar actualizando los avíos y revisando las estructuras de costos, para que den fundamento a la atención de los créditos, los cuales deben ser oportunos y con condiciones adecuadas para cada actividad en particular, en cuanto a tasa de interés, periodo de gracia, amortización y garantías, con un acompañamiento dirigido para buscar la utilización adecuada de dichos créditos y así lograr el incremento en la eficiencia y la productividad de las agro cadenas pecuarias.

#### **7.5 Participación del sector privado**

Es de importancia que las Autoridades Superiores del Sector Agropecuario inviten y motiven al Sector Productivo Pecuario Privado, como el caso de COORFOGA, Cámaras y Federaciones de Ganaderos, Cooperativas, Asociaciones e Industrializadores a participar en el fomento de las agrocadenas pecuarias, buscando la inclusión, la equidad y la eficiencia en la producción pecuaria; fortaleciendo también las organizaciones de productores.

#### **7.6 Participación del Sector Público**

Es necesario que el Sr. Ministro de Agricultura como Rector del Sector Agropecuario motive e invite a la institucionalidad pública a unir esfuerzos y no duplicar gestiones, en busca de que las actividades pecuarias sean una alternativa rentable y amigable ambientalmente para la economía familiar, rural y nacional, así como a la vez materializar los lineamientos de políticas dadas en la presente administración.

## **8 PLAN PECUARIO NACIONAL**

La Ganadería es una actividad distribuida en todo el país, abarcando gran cantidad de hectáreas, por lo que se debe cambiar el concepto de verse como una actividad extensiva generadora de ingresos en situaciones dadas, por una actividad altamente rentable generadora de ingresos, empleos, divisas e inclusive oportunidades de producción para todo el núcleo familiar, por lo tanto para la implementación de un Plan de Acción Pecuario Nacional, es necesario que los Despachos den lineamientos para atender los siguientes aspectos:

- 8.1** Asignación presupuestaria, personal, equipo y logística para apoyar las acciones locales, regionales y nacionales para el fomento del Plan Pecuario.
- 8.2** Institucionalizar la capacitación en gestión empresarial y la transferencia de tecnología para los técnicos, profesionales y productores haciendo uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's), para lo cual las Direcciones Regionales con sus respectivas Agencias de Extensión deben seleccionar las fincas de monitoreo para implementar los parámetros biológicos, económicos, sociales y ambientales, en busca de la sostenibilidad de los sistemas familiares de producción, lo cual cambia la conceptualización meramente biológica por acciones aisladas a una que involucre una conceptualización integral del sistema de producción familiar, para que facilite la toma de decisiones y hacer los ajustes para que el sistema de producción sea rentable, competitivo y sostenible.
- 8.3** El personal de las Instituciones del Sector Agropecuario deben estar preparados para analizar la situaciones que se produzcan, ya que nuestro país está inmerso en el marco global de una apertura de libre comercio, por lo tanto se requieren urgentes esfuerzos para promover mayor eficiencia en las actividades pecuarias, así mitigar y aprovechar las oportunidades de dichos efectos, lo que nos obliga a una revisión de la estructura de los costos de producción, que permita mayor competitividad de nuestros productores, de manera tal que se logre, no sólo evitar que sean desplazados del mercado local, sino también participar en el campo de la exportación y se asegure consecuentemente la permanencia de un mínimo de 500.000 empleos en la actividad pecuaria.

**8.4 Se debe institucionalizar la implementación de dos lineamientos dados al personal Regional:**

- 8.4.1** Uso de Modelos informáticos y simulación de producción por actividad pecuaria, para la definición de metas en cada situación dada, de acuerdo a las condiciones agroecológicas, potencial productivo y de mercado, a efecto que tanto el extensionista de MAG y el productor estén conscientes de las repercusiones positivas que pueden obtenerse al ser parte del programa de fomento de las actividades pecuarias.
- 8.4.2** Una vez analizada la viabilidad de los modelos, las Direcciones Regionales de acuerdo a su capacidad seleccionarán las fincas de Monitoreo (demostrativas) donde se establece en práctica las diferentes tecnologías que permitan intensificar los sistemas de producción bajo el modelo DIRAS, con el consentimiento de los productores y su familia. El compromiso de estas fincas, es que la familia del productor lleve los datos y registros necesarios de las diferentes actividades del sistema productivo, con el objetivo de hacer los análisis biológicos, económicos, sociales y ambientales para la toma de decisiones tipo gerenciales.

## **9 PLAN PECUARIO NACIONAL**

El aumento de la producción pecuaria mundial en los últimos 40 años se debió principalmente a un aumento del número global de animales, por lo que se requiere revertir esta tendencia a una más eficiente en productividad por unidad de área, sin embargo existe una debilidad por la falta de información real del comportamiento del hato bovino nacional, ya que hasta este año se realizó el Censo Agropecuario Nacional aunque se cuenta con una información dada por la Encuesta Ganadera del año 2012, cómo se aprecia en los siguientes cuadros. En el cuadro 4, se muestra que la actividad de doble propósito, la región Huetar Norte tiene el mayor número de fincas, seguida de la Pacífico Central y Chorotega. En la actividad de ganadería de carne sobresale la región Huetar Caribe con el mayor número de fincas seguida de la Región Central y Brunca y con respecto lecherías sobresale la región Central con el mayor número de fincas seguida de Huetar Norte.

#### Cuadro 4. Encuesta Ganadera Nacional 2012

Actividad Ganadera Principal de las Fincas según Región de Planificación  
(Absolutos y Porcentajes)

Región	Actividad ganadera principal				Total	%
	Doble Propósito	Carne	Leche	Selección y pie de cría		
Número de Fincas						
Total	17,399	15,590	9,558	3,235	45,782	100
Central	1,540	3,900	3,961	140	9,541	20.8
Chorotega	2,672	2,974	874	491	7,211	15.8
Pacífico Central	3,359	328	263	10	3,940	8.6
Brunca	1,484	3,219	803	1,897	7,403	16.2
Huetar Atlántica	856	4,304	469	2	5,631	12.3
Huétar Norte	7,308	865	3,188	695	12,056	26.3
Distribuciones Porcentuales (%)						
Total	38.0	34.1	20.9	7.1		100
Central	16.1	40.9	41.5	1.5		100
Chorotega	39.8	41.2	12.1	6.8		100
Pacífico Central	84.7	8.3	6.7	0.3		100
Brunca	20.0	43.5	10.8	25.6		100
Huetar Atlántica	15.2	76.4	8.3	-		100
Huétar Norte	60.6	7.2	26.4	5.8		100

Fuente: Corporación Ganadera. Encuesta Ganadera Nacional 2012

En el cuadro 5; se presenta la distribución por el número de cabezas observándose que el 51.8 % se encuentra en el estrato de menos de 15 hasta 84 cabezas por finca.

#### Cuadro 5. Encuesta Ganadera Nacional 2012

Total de Cabezas de ganado, distribución porcentual y cabezas de ganado por tamaño del Hato  
(Absolutos y Porcentajes)

Región	Nº Cabezas	Distribución porcentual	Cabezas por Finca
Total	1,575,780	100	34.4
<u>Cabezas de ganado</u>			
Menos de 15	157,248	10.0	7.0
16 a 30	210,997	13.4	20.8
31 a 84	448,036	28.4	47.9
85 a 174	281,812	17.9	118.1
175 a 299	215,129	13.7	228.9
300 y más	262,558	16.7	472.0

Fuente: CORFOGA. 2012.

En el cuadro No. 6; el 49,4% de las cabezas de ganado se encuentran en fincas de menos de 10 a 60 Has.

#### Cuadro 6. Encuesta Ganadera Nacional 2012

Total de Cabezas de ganado, distribución porcentual y cabezas de ganado por área de finca  
(Absolutos y Porcentajes)

Región	Nº Cabezas	Distribución porcentual	Cabezas por Finca
Total	1,575,780	100	34.4
<b>Área de la Finca</b>			
Menos de 10	171,836	10.9	9.4
10 a menos de 30	319,705	20.3	23.1
30 a menos de 60	286,843	18.2	42.7
60 a menos de 220	417,807	26.5	76.8
220 o más	379,589	24.1	255.9

Fuente: CORFOGA. 2012.

#### Cuadro 7. Encuesta Ganadera Nacional 2012

Total de Cabezas de ganado, distribución porcentual y cabezas de ganado clasificados por sexo edad y actividad principal

Actividad Principal	Hembras			Machos				Total
	Terneras	Novillas	Vacas	Terneros	Novillos	Toros	Sementales	
Total	222,740	272,576	631,994	141,662	183,769	99,837	23,203	1,575,781
Doble Propósito	76,151	92,762	217,831	62,523	53,298	43,336	11,426	557,327
Leche	73,192	73,791	222,640	12,719	3,031	956	4,340	390,669
Carne	52,329	85,065	135,613	51,089	120,509	53,131	3,890	501,626
Selección y pie de cría	21,068	20,958	55,910	15,331	6,931	2,414	3,547	126,159

Fuente: CORFOGA. 2012.

## 9.1 Ganadería Bovina de Carne

En la ganadería bovina de carne se destacan los bajos índices productivos y reproductivos a nivel nacional, de acuerdo al tamaño del hato se aprecia que el porcentaje de parición es igual o menor al 50% y los pesos al destete inferiores a los 170 Kgr/animal, como se observa en la siguiente figura.

Figura 12. Ganadería de cría tradicional



Fuente: Morales, J. INTA, 2011.

Como solución a la problemática antes mencionada se debe impulsar un cambio en los sistemas de producción bovina de carne, para que conviertan con mayor eficiencia los recursos forrajeros y de rechazos agroindustriales para la alimentación, lo cual se logra con P+L dentro de los mismos, con la oportunidad de elaborar abonos orgánicos con la utilización de los remanentes sólidos y líquidos, convirtiéndolos en una fuente importante de ingresos principalmente cuando hay una intensificación de la actividad.

Para esto, es necesario invertir recursos en programas de asistencia técnica e investigación y transferencia de tecnología replicándolas en las fincas de monitoreo con el apoyo de las Estaciones Experimentales, en las cuales además de poner en práctica las nuevas tecnologías, se deben establecer bancos forrajeros para la distribución de semilla y la producción de reproductores para el mejoramiento genético que potencien a los productores.

Además se requiere dar apoyo normativo y un marco de reglamentación que busquen un modelo de una explotación integrada donde se interrelacionan 5 aspectos fundamentales, la cual llamamos DIRAS que significa: *diversificada, intensiva, rentable, amigable y sostenible*.

En la siguiente figura se visualizan los resultados de la intensificación de la actividad de carne.

Figura 13. Ganadería de cría intensiva



Fuente: Morales, J. INTA, 2011.

Con respecto a la meta establecida en el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 que se encuentra en el cuadro 8, se debe pasar de 146 a 189 Kgrs de carne por Ha, en el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de cómo lograrla, haciendo ajustes en las unidades animal/ha y el porcentaje de parición por finca.

Cuadro 8. Proyecciones para lograr la meta de Ganado Bovino de Carne

Vacas/ha	% Parición	Terneros producidos/ha	Kg carne/ha	Ingreso Bruto/ha
1	50	0,5	80	88.000
2	50	1	160	176.000
2	60	1,2	192	211.200
2	65	1,3	208	228.800

FUENTE: Programa Nacionales Pecuarios, 2014. Nota: Precio kg carne: 1.100 colones.

En el siguiente cuadro se da un resumen del impacto al mejorar carga animal y % de parición.

**Cuadro 9. Desglose de Meta Plan Nacional Ganado Bovino de carne aumentando el % parición de 50 a 80 %, la Carga Animal de 1 a 3 U.A./ha; y pasando de 10 a 30 vacas en 10 ha**

N hectáreas	10	10	10	10	10	10
Vacas/ha	1	1	2	2,5	2,5	3
% Parición	50	60	65	65	80	80
Vacas totales	10	10	20	25	25	30
Crías hembras/año nacidas	2	3	6	8	10	12
Crías machos/año nacidos	3	3	7	8	10	12
Peso destete machos	160	160	170	170	175	180
Peso destete hembras	160	160	165	165	170	175
Kg carne/año por hembras	320	480	990	1155	1530	1925
Kg carne machos/año	480	480	1020	1360	1750	2160
Kg totales de carne/año	800	960	2010	2515	3280	4085
Kg de carne/ha	80	96	201	251,5	328	408,5
Ingreso Bruto por venta carne	880.000	1.056.000	2.211.000	2.766.500	3.608.000	4.493.500

FUENTE: J.M. Carrillo Villarreal, 2014, Precio kilogramo carne: 1.100/kg

## 9.2 Ganadería Bovina de Doble Propósito

Producto de la intensificación en la ganadería de carne mediante su mejoramiento utilizando los sistemas de alimentación y genético, se produce una condición de manejo aprovechando la mayor producción de leche de la vacas, la cual no es usada en su totalidad por la cría, lo que permite que el productor aumente significativamente sus ingresos económicos al aprovechar parte de esa producción de leche, guardando un equilibrio con el desarrollo de la cría.

Según la estructura de hato que se presente a nivel nacional producto de la encuesta ganadera del 2012, se observa que hay un amplio segmento del hato de cría en manos de productores de pequeña escala, los cuales para hacerlos más intensivos y rentables, se debe transformar su actividad a un sistema de doble propósito, cómo transición a un sistema de lechería tropical especializada, si se

resuelven los problemas de organización, industrialización y comercialización de esa producción, dando oportunidad a la participación activa de la juventud rural principalmente, dentro de las actividades de la agrocadena.

Según los datos del siguiente cuadro se observa cómo se mejoran los índices productivos de un hato de doble propósito en pequeña escala, lo que muestra argumentos que si hay oportunidades para la transformación de dichos sistemas.

**Cuadro 10. Meta Plan Nacional Ganado Bovino Doble Propósito aumentando el % parición de 50 a 65 %, la Carga Animal de 1 a 2,5 U.A./ha; la producción de leche de 6 a 8 kg/vaca/lactancia de 210 días y pasar de 10 a 25 vacas en 10 ha**

No. Hectáreas	10	10	10	10	10
Vacas/ha	1	1	2	2	2,5
% Parición	50	60	65	65	65
Vacas totales	10	10	10	20	25
Vacas dando leche	5	6	6	13	16
Litros leche/día/vaca	6	6	6	8	8
Días lactancia/año	210	210	210	210	210
L/ha/día	3,45	6,90	6,90	9,20	9
L leche/vaca/año	1260	1260	1260	1680	1680
L leche/ha/año/hato	724	126	252	252	315
L leche/hato/año	6.300	7.560	7.560	21.840	26.880
Precio litro leche en colones	250	250	250	250	250
Ingresos brutos producto venta leche en colones	1.575.000	1.890.000	1.890.000	5.460.000	6.720.000
Crías hembras/año nacidas	2	3	4	6	8
Crías machos/año nacidos	3	3	3	7	8
Peso destete machos	160	160	160	160	160
Peso destete hembras	160	160	160	160	160
Kg carne/año por hembras	320	480	480	960	1280

No. Hectáreas	10	10	10	10	10
Kg carne machos/año	480	480	480	1120	1280
Kg totales de carne/año	800	960	960	2080	2560
Kg de carne/ha	80	96	96	208	256
Ingreso Bruto por venta carne	880.000	1.056.000	1.056.000	2.288.000	2.816.000
Ingreso Bruto por venta leche	1.575.000	1.890.000	1.890.000	5.460.000	6.720.000
Ingresos brutos totales	2.445.005	2.946.000	2.946.000	7.748.000	9.581.000

FUENTE: Programa Nacionales Pecuarios, 2014. Precio la leche: 250/litro Precio kilogramo carne: 1.100/kg.

En las últimas décadas la falta de políticas y estímulos para el fomento de las actividades pecuarias, las estadísticas de matanza ha incrementado el sacrificio de vientres en edades y condiciones para la reproducción, lo cual ha sido una de las consecuencias en la disminución del Hato Nacional, estadísticas que son recolectadas por el Departamento de Mercadeo del Consejo Nacional del Producción (CNP). Esta práctica por parte de nuestros productores, ha visto la actividad como una solución financiera inmediata en una situación de emergencia dada; siendo un reto la transformación de los sistemas de producción bovinas, que sean intensivos y rentables, requiriendo de un programa de fomento a la retención de hembras con edades y condiciones para la reproducción y capacitar a los productores en aspectos de administración, alimentación y manejo de los hatos; salvaguardando el futuro del hato nacional y de la disponibilidad de alimento para nuestra población.

### 9.3 Ganadería Bovina de Leche

A través de los años en el desarrollo de la ganadería bovina, la actividad lechera es la que más se ha caracterizado por la búsqueda de mejoramiento de su actividad, en cuanto a la utilización de forrajes complementados con concentrados, genética, organización, industrialización y comercialización eficiente de la producción.

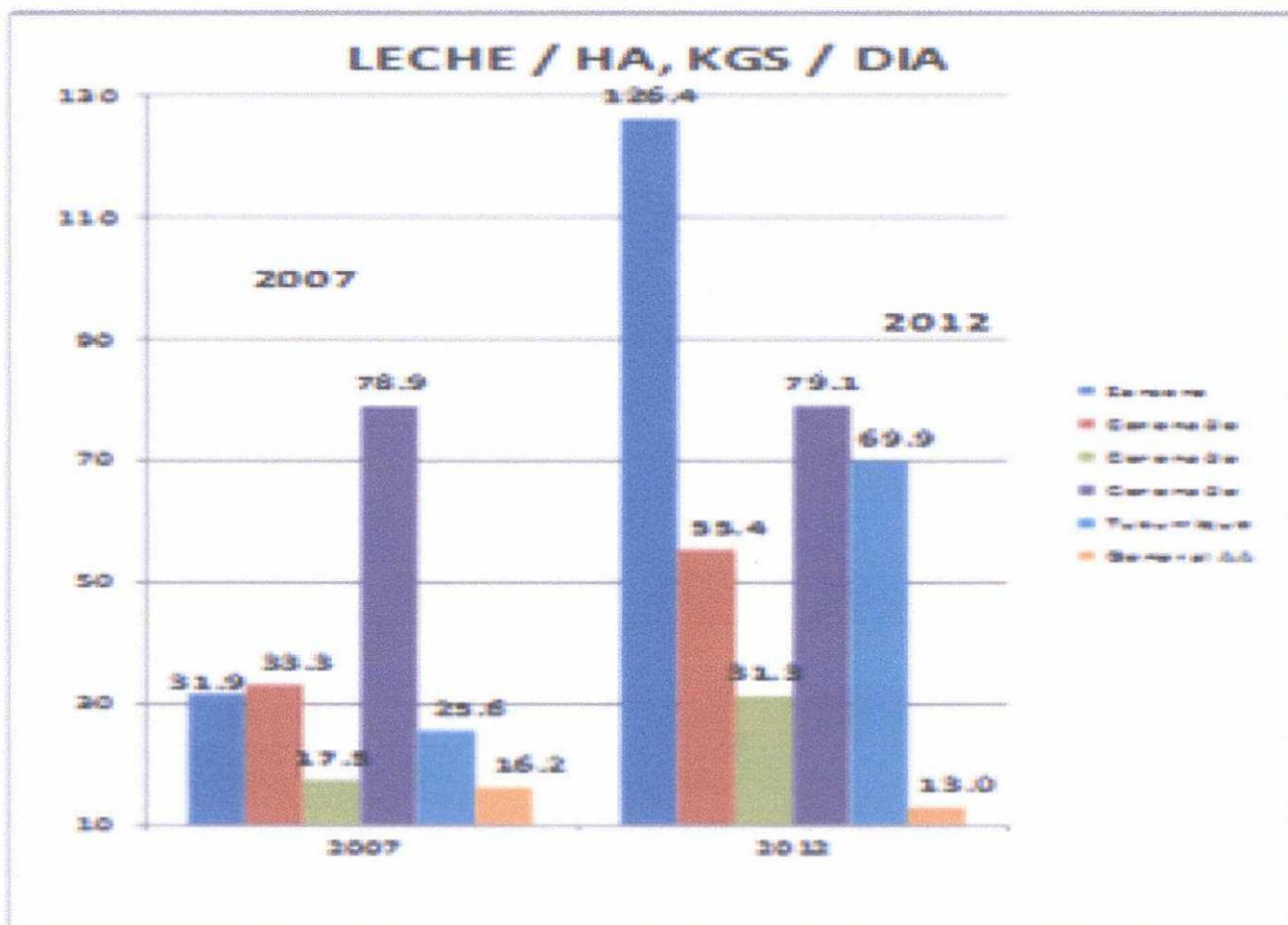
Es importante resaltar que al evaluar el precio de la leche al productor en otros países como en Nueva Zelanda y Australia es de \$0,30/litro en tanto en Europa es \$0,54 y en USA es \$0,46/litro, en nuestro

país es de \$0,56/litro, con la caída de los aranceles a partir del 1 de enero del 2017, debemos desarrollar alternativas de alimentación animal a base de forrajes con alto tonelaje y calidad nutricional que se puedan deshidratar e industrializar en forma de pellets, que permita disminuir la dependencia de los alimentos concentrados a base de materias primas importadas, que tienen una incidencia del 62% de los costos totales de producción.

La Gerencia del Programa Nacional de Leche del MAG ha generado un exitoso sistema que le ha permitido a los productores aumentar su eficiencia llegando a duplicar su producción de leche, con base en una excelente herramienta informática, donde se hace énfasis en que el productor tiene que tener mínimo un 85% de las vacas dando leche, 5% de vacas secas y 10% de reemplazos, que unidos a un programa de manejo y fertilización adecuada de los forrajes, que permite aumentar la carga animal, que unido a la complementación a base de alimento concentrado por litro de leche que va en proporción de 1,5 a 1, por arriba de la producción a base de forrajes que se estima entre 6 y 10 litros de leche por animal dependiendo de su genética, especies forrajeras y de la zona agroecológica.

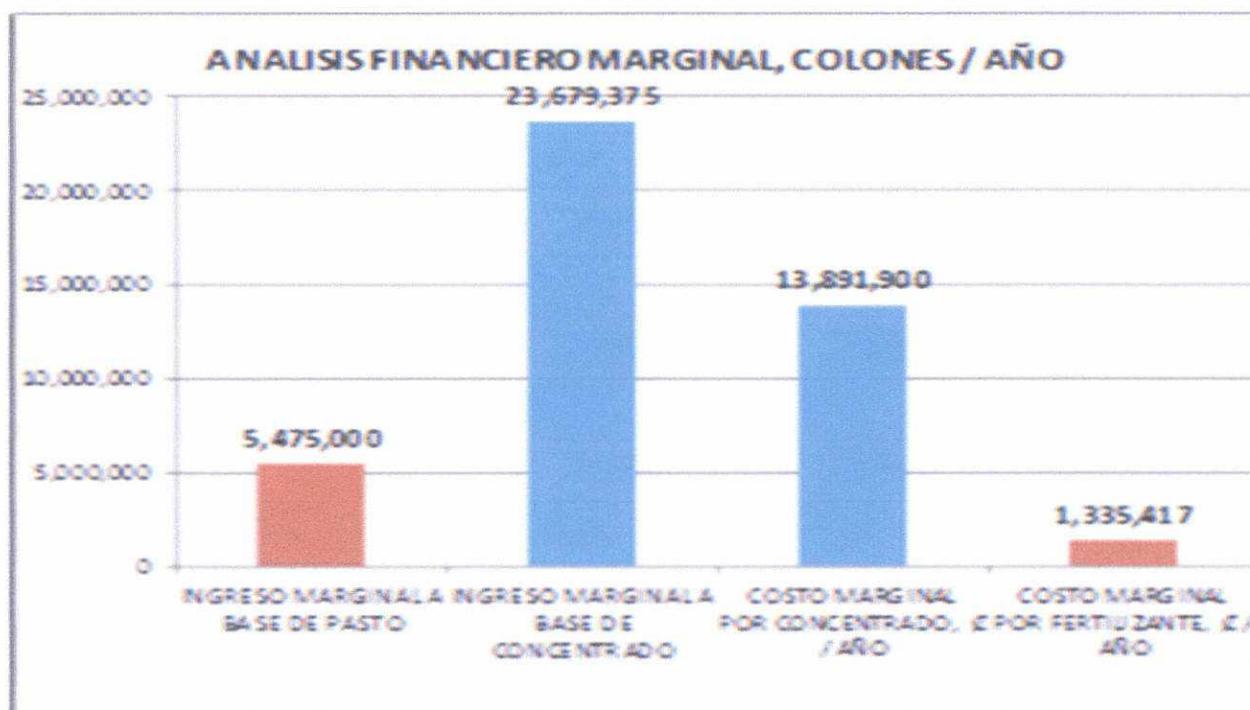
Producto del trabajo realizado a través de los años el Ing. Luis Arturo Villegas, como Gerente del Programa Nacional de Leche, logró los siguientes resultados en la diferente zona agroecológica del país, los cuales se presentan a continuación:

Gráfico 6. Impacto en la producción de leche utilizando la tecnología del Programa Nacional de leche en diferentes zonas del país



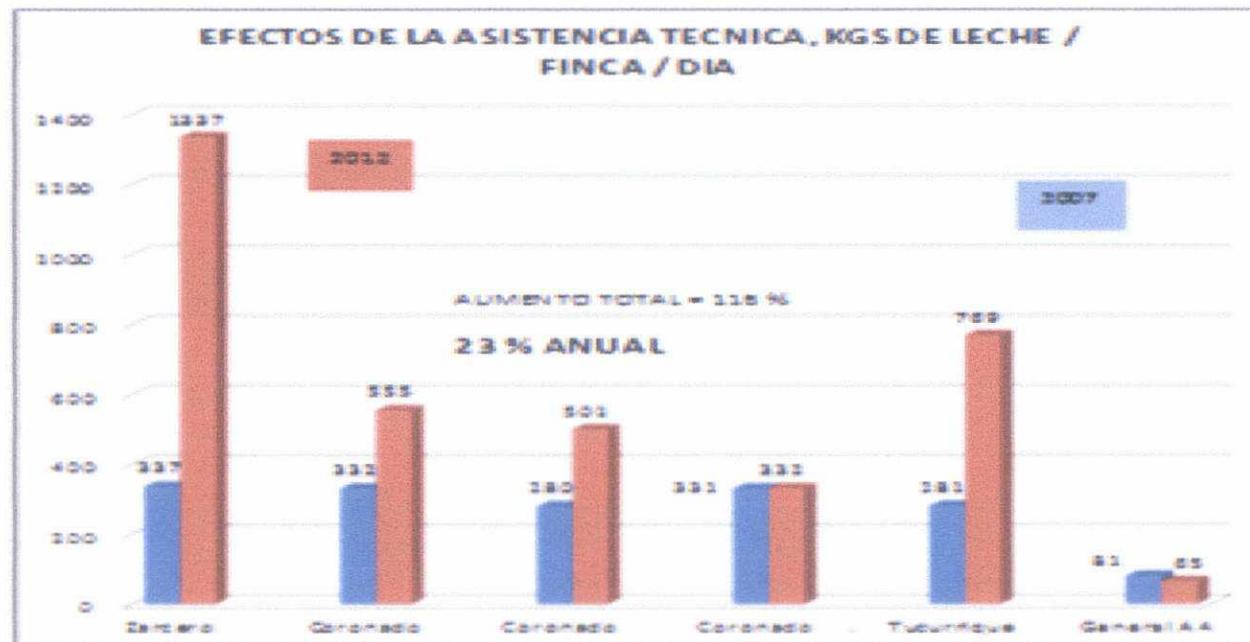
FUENTE: L. A. Villegas, 2013

Gráfico 7. Análisis Financiero de Fincas Lecheras en Costa Rica aplicando la metodología del Programa Nacional de Leche



FUENTE: L. A. Villegas, 2013

Gráfico 8. Efecto de la Asistencia Técnica en Fincas Lechera



FUENTE: L. A. Villegas, 2013

Estos resultados se lograron gracias a que este Programa de Alta Gerencia para la Administración de Fincas Lechera, abordo los siguientes tópicos:

- Conocer la intensidad de pastoreo y cómo se define el uso de los mismos.
- Determinar las necesidades de fertilización nitrogenada y de reservas alimenticias con ensilaje y/o heno, o su uso rutinario con la capacidad de pastoreo.
- Suplementar las vacas lechera, sobre su potencial a base de pasto.
- Determinar la curva de lactancia del hato y estimar las producciones por lactancia.
- Conocer el manejo reproductivo del hato.
- Evaluar el estado de lactancia y la proyección de partos.
- Analizar el flujo de caja.
- Efectuar balances nutricionales.
- Proyectar ingresos y costos a 15 días o un 1 plazo.
- Proyectar la operación de la empresa a través de 10 años de operación.
- Proyectar impactos en los flujos de caja y puntos de equilibrio, ante cambios en los niveles de producción y los costos del concentrado, transporte, electricidad, plazo y taza de interés del crédito.

En el siguiente cuadro se presenta también los datos en la mejora de los índices productivos, como la carga animal, tasa de parición, nivel de fertilización y uso racional de concentrado.

**Cuadro 11. Impacto de algunos parámetros productivos en Ganadería de Leche**

ITEMS	Modelo Actual	Modelo 1 con Aumento % Parición, y Suplementos Concentrados	Modelo 2 con Aumento de # de Vacas, Carga Animal, Nivel de Fertilización, Suplementos Concentrados
Área hectáreas	10	10	10
Número vacas	15	15	30
Carga animal U.A	1,5	1.5	3
% Parición	60	85	85
Número vacas paridas	9	12	26
Crías machos	4	6	13
Crías hembras	5	6	13
Días Prod. Leche/ año	240	305	305
Prod. En lts/vaca/día	8	12	12
Prod. Leche en lts/ha/año	1.728	4.392	10.980
Prod. Leche en finca/año	17.280	43.920	95.160

ITEMS	Modelo Actual	Modelo 1 con Aumento % Parición, y Suplementos Concentrados	Modelo 2 con Aumento de # de Vacas, Carga Animal, Nivel de Fertilización, Suplementos Concentrados
Prod. Leche/ año	4,73	12	26
Precio litro leche	250	250	250
Ingreso bruto por leche/ha/año	432.000	1.098.000	2.745.000
Ingreso bruto en colones/venta leche total finca/año	4.320.000	10.980.000	23.790.000
Empleos a crecer	1	1	2
Costo mano obra con cargas sociales	4.647.500	4.647.000	9.295.000
Costo alimento concentrado a 220 por kilo 2 kilos por vaca		1.610.400	3.489.200
Fertilizantes 10qq/ hectárea por año, a 20.000 cada uno		1.000.000	2.000.000
Total costos	4.647.500	7.257.400	14.784.200
Ingreso neto	-327.500	3.722.000	9.005.800

FUENTE: J.M. Carrillo Villarreal. 2014.

Producto de la caída de aranceles a partir del año 2017 al país ingresará, leche en polvo con un costo de producción bajo, por lo que debemos evitar que se desplace la producción nacional, por lo tanto es preciso poner en práctica las diferentes alternativas de alimentación e implementar y desarrollar nuevas alternativas para lograr una producción láctea de bajo costo, para que sea competitiva con la producción externa.

Como consecuencia del aumento de la población humana mundial las materias primas utilizadas en los alimentos concentrados subirán de precio, lo que nos obligará a desarrollar esas alternativas para buscar la rentabilidad, incorporando el uso de forrajerías tanto gramíneas y arbustivas, como es el caso de caña de azúcar, pastos de corte, ensilajes, heno, maíz hidropónico, morera, moringa, botón de oro, cratylia, etc. Todo enfocado en modelos más intensivos de producción eco amigables.

Por otra parte la mentalidad de nuestros productores, es que han visto la actividad como una solución financiera inmediata en una situación de emergencia dada, siendo un reto la transformación de los sistemas de producción bovinas, sean intensivos y rentables, lo cual requiere un programa de retención de hembras con edades y condiciones para la reproducción y capacitar a los productores en aspectos de administración, alimentación y manejo de los hatos.

En relación con la meta del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018, con solo mejorar la alimentación a base de forrajerías de alta calidad nutricional, lo cual permitirá aumentar la carga animal por Ha y por

consiguiente él % de parición, tenemos que con tres unidades animales por Ha y una producción de 14 lts por día en lactancia de 305 días, se logra una producción de 35,1. L/ha/día, representado en el siguiente cuadro.

**Cuadro 12. Meta Nacional Ganado bovino de Leche, pasando de 28 a 36 kg/ha**

Vacas/ha	Lt/día	Lactancia/año	Lt/ha/día	Ingreso Bruto
2	14	305	23,4	2.135.000
2,5	14	305	29,25	2.668.750
3	14	305	35,1	3.202.500

FUENTE: Programa Nacionales Pecuarios.

Nota: 300 kg N/ha/año fertilizante, 8 kg leche

#### 9.4 GANADERÍA PORCINA

La actividad porcina se desarrolla en todo el país, prevaleciendo la mayor concentración de granjas en la región Central, específicamente en la provincia de Alajuela, donde se ubican el mayor número del hato porcino nacional, gracias a las facilidades para obtener los insumos de producción y realizar la comercialización, como se observa en el siguiente cuadro.

**Cuadro 13. Distribución por Provincia de Granjas Porcinas en Costa Rica**

Provincia	No. Granjas	No. Animales
Alajuela	3.640	118.733
Cartago	454	95.385
Guanacaste	634	9.585
Heredia	393	14.967
Limón	738	32.703
Puntarenas	386	8.493
San José	306	54.127
<b>TOTAL</b>	<b>6.551</b>	<b>333.993</b>

Fuente: Programa Nacional Porcino con información SENASA. 2010

En Costa Rica encontramos cuatro estratificaciones de productores: subsistencia, pequeños, medianos y grandes o megaproyecto.

**Cuadro 14. Clasificación de productores porcinos por sistemas de producción**

Subsistencia	Pequeño	Mediano	Grande o Megaproyecto
1 - 5 Vientres	6-50 Vientres	51-500 vientres	más de 501 vientres
7 - 30 lechones	48 - 400 lechones	510 - 5000 lechones	5010 lechones en adelante

Fuente: Programa Nacional de Cerdos, MAG, 2014

En los últimos años un amplio segmento de los productores nacionales ha logrado cambios muy importantes, convirtiendo sus granjas en verdaderas empresas porcinas.

Se ha mejorado aspectos ambientales como el uso de sistemas de tratamiento para los remanentes; así como aspectos tecnológicos mediante la utilización efectiva de genética, alimentación, instalaciones, equipos y prácticas de manejo (entre las que destacan el uso de períodos de lactancia más cortos y la inseminación artificial), mejores prácticas sanitarias, la contratación de asesores especializados en salud, producción y administración empresarial.

Las mejoras implementadas han permitido el logro de mayores índices productivos y mejor calidad del canal. Sin embargo, quedan algunos productores rezagados y deben mejorarse algunos aspectos de la cadena productiva que permitan su sostenibilidad a futuro.

#### **9.4.1 Fomento de la Producción Porcina en Costa Rica**

Es un sector en ascenso, ya que en los últimos 5 años ha aumentado de un 30 a un 32 por ciento en la producción de carne, destacándose respecto a Centro América por contar una base productiva de granjas y plantas industriales altamente tecnificadas y con una genética de gran calidad.

En la actualidad la carne de cerdo es una de las más consumida a nivel mundial, por ser magra y saludable (pierna y lomo), rompiendo estigmas de ser una de las carnes más perjudicial para la salud

humana. En nuestro país el consumo per cápita de carne de cerdo es de 12.5 Kg, siendo uno de los más altos comparado con el promedio centroamericano.

Es un sector empleador de gran número de personas a través de toda la agrocadena y además también fomenta la economía familiar y generador de divisas.

El país desde setiembre del año 2009 presenta una condición zoosanitaria al estar libre de Peste Porcina Clásica, a diferencia de República Dominicana, Nicaragua y Honduras entre otros.

Entre los esfuerzos importantes del sector para realizar una producción amigable con el medio ambiente, se destaca el uso de biodigestores para el tratamiento de los remanentes de las porquerizas, práctica cada vez más utilizada, cuyo resultado final es la producción de gas y en muchos casos de energía eléctrica. En la actualidad la producción en cama seca o cama profunda, es una muy buena alternativa para el desarrollo de la actividad ya que la inversión en infraestructura es menor y lo más importante es la economía en el uso del recurso hídrico y de mano de obra en la higiene de las instalaciones; complementado con el uso de microorganismos benéficos, representa otros ingresos que benefician al sistema porque permite la transformación de la cama seca en abono orgánico, el cuál es de alto valor agregado.

**Figura 14. Producción de Cerdos en Cama Seca etapa de desarrollo**



FUENTE: Programa Nacional de Cerdos. 2014

**Figura 15. Producción de Cerdos en Cama Seca etapa de engorde**



FUENTE: Programa Nacional de Cerdos. 2014

Dentro de los sistemas de producción para hacerlos más rentables, se deben implementar alternativas de alimentación con tecnologías ya probadas para bajar costos de producción por ser este el de mayor incidencia (mínimo 80%), utilizando fuentes forrajeras y residuos de cosechas agrícolas (tubérculos) de alto valor biológico. producidos en la finca con la posibilidad de ser secados y pelletizados por los productores o por las organizaciones como sustituto parcial del alimento concentrado.

El esfuerzo del sector por mejorar la eficiencia en la producción debe ser acompañado por una estrategia de comercialización de la carne y sus subproductos, que le permita mayores precios y reconocimiento por el mejoramiento realizado, en cuanto al rendimiento de cada cerdo y la calidad de la carne que entrega a las plantas ya que el precio del cerdo se rige en principio por la oferta y demanda, presentándose distorsiones en el mercado. En la actualidad el cerdo se paga al productor según precio en canal y de acuerdo a la calidad de la misma. Esta forma de pago, no corresponde a un sistema oficial de clasificación de canales, presentando algunos inconvenientes para la mayoría de los productores, puesto que no compensa económicamente la inversión en genética y alimentación que han realizado, por lo que se debe motivar a los productores y sus organizaciones a cambiar su actitud en la participación a lo largo de toda la agrocadena.

La eficiencia productiva, que se maneja en las granjas porcinas costarricenses, es en general, comparable a las de los grandes países productores. Esto ubica al sector porcicultor nacional en un nivel competitivo alto, desde el punto de vista de producción, situación que puede ser aprovechada y explotada en mercados internacionales potencialmente atractivos para el país.

Con respecto al sacrificio de cerdos para cumplir con el 90% de la demanda de la carne de consumo nacional, se observa en el siguiente cuadro el comportamiento del mismo en el siguiente cuadro.

**Gráfico 9. Comportamiento de extracciones de cerdos en número de cabezas 2011-2013 y Agosto 2011 a Agosto 2014**



FUENTE: SIA/CNP para la Comisión Nacional Porcina 2014

Con respecto a la meta del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 donde solicitan pasar de 16.8 a 21.8 lechones/año/cerda, se describe a continuación.

**Cuadro 15. Meta Plan Nacional Ganado Porcino pasando de 16,8 a 21,8 lechones/año/cerda**

N. Cerda	Partos/año	N. crías al parto	N. crías al destete	Lechones/año	Ingresos Brutos
1	1,5	8	7	10,5	157.500
1	2	8	7	14	210.000
1	2,5	10	9	22,5	337.500

FUENTE: Programa Nacionales Pecuarios, 2014.

Nota: Precio del lechón al destete 15.000.00 colones.

Con solo el incremento del número de partos y número de cría al destete se obtienen 22.5. lechones/cerda/año.

En los siguientes cuadros se presentan diferentes alternativas para la intensificación de la actividad, aplicando una herramienta informática que le permitirá al productor llevar registros para el análisis y

toma de decisiones, con el fin de obtener los mejores resultados de los índices productivos, económicos, sociales y ambientales.

Cuadro 16. Alternativas de producción mejorando índices productivos con 5 cerdas

ITENES	ACTUAL	INTERMEDIO	MEJORADO
# Cerdas	≤ 5	5	5
#Partos/H/Año	1.5	1.8	2.5
#Lechones/Parto	8	9	10
#Lechones Destetados	7	8	9
Peso Promedio al Destete	10	12	≥ 15
Días Destete Gestación	+7	5	5
#Lechones/Año	10	14	22
Días de Lactancia	> 30	≥ 30	≤ 30
Precio/Lechón	≤ ₡12.000.00	≤ ₡15.000.00	> ₡ 20.000.00
Ingreso Bruto/ Año	₡600.000.00	₡ 1.050.000.00	₡ 2.000.000.00
Ingreso Bruto/Cerda	₡120.000.00	₡ 210.000.00	₡ 440.000.00

FUENTE: A. Urbina Bravo. J.M. Carrillo Villarreal. 2014

Cuadro 17. Alternativas de Producción Mejorando Índices Productivos partiendo de hatos de 15, 30 y 45 Cerdas

ITENES	ACTUAL	INTERMEDIO	MEJORADO
# Cerdas	15	30	45
#Partos/H/Año	2.5	2.5	2.5
#Lechones/Parto	9	10	12
#Lechones Destetados	8	9	11
Peso Promedio al Destete	15	20	20
Días de Destete Gestación	+ 7	5	5
#Lechones/Año	300	660	1215
Precio/Lechón	₡15.000.00	₡18.000.00	₡ 20.000.00
Ingreso Bruto	₡4.500.000.00	₡ 11.800.000.00	₡24.300.000.00
Ingreso Bruto/Cerda	₡300.000.00	₡393.333.00	₡ 340.000.00

FUENTE: A. Urbina Bravo. J.M. Carrillo Villarreal. 2014

## 9.5 GANADERÍA RUMIANTES MENORES

El crecimiento de la población de rumiantes menores a nivel mundial en los últimos 10 años ha sido muy pronunciado ya que el mercado internacional ha tenido un crecimiento anual del 20%, producto del aumento en el consumo de su carne, leche y derivados por su impacto benéfico en la salud humana.

La globalización es la razón principal del desarrollo de la actividad, abriendo nichos de mercados para los productos biomedicinales como la leche de cabra muy adecuada para tratar las alergias, los altos niveles de colesterol y úlcera estomacal, debido a que las personas que padecen de estos problemas no pueden consumir los productos lácteos derivados de la leche de vaca.

Otra ventana de gran potencial de mercado es el desarrollo de los productos gourmet (delicatesen), entre los que destacan quesos, yogures y cortes finos de carne entre otros, lo cual representa una alternativa de producción para la integración de la juventud rural principalmente, participando en los diferentes eslabones de la agrocadena. En la figura No 16 se observan algunos de estos productos.

Figura 16. Productos gourmet elaborados con leche de cabra



FUENTE: Programa Nacional Caprino. 2014.

En nuestro país por la falta de conocimiento de los profesionales en medicina y nutrición humana, así como de la mayoría de los consumidores sobre las ventajas nutritivas y de salud que representa la leche de cabra versus leche de vaca, han impedido que el 20% de la producción costarricense que presenta problemas de alergias, el 30% que tiene problemas con colesterol y triglicéridos y el 15% que tiene problemas de úlcera digestiva, por lo cual se debe mejorar la información para combatir estas enfermedades, permitiendo el aumento del consumo que tiene una potencialidad de pasar de 12 millones a 225 millones de litros de leche anuales, lo cual representaría aumentar un 80% la

producción. En el siguiente cuadro se muestra el impacto económico por un posible aumento en el consumo de leche de cabras.

**Cuadro 18. Impacto Económico de Consumo de Leche de cabra para personas para personas alérgicas a las proteínas de leche de vaca**

Año	Total de Población Costarricense	Porcent. Población Alérgica a leche vaca	Consumo de 750 cc de leche cabra por dia por persona	Valor en dólares por consumo de leche cabra por año	N de cabras necesarias para suministrar la leche	N módulos agroforestales de 25 cabras para llenar necesidades de leche	Ingresos brutos por módulo agroforestal en dólares
2014	4.500.000	0.5 %	6.159.375	12.318.500	8.438	337	36.553
2015	4.500.000	1 %	12.318.775	24.637.000	16.875	675	
2016	4.500.000	2 %	24.637.500	49.274.000	33.750	1.350	
2017	4.500.000	3 %	36.956.250	73.912.500	50.625	2.025	
2018	4.500.000	4 %	49.275.000	98.550.000	67.500	2.700	

FUENTE: Programa Nacional Caprino. 2014.

En Costa Rica en la última década dicha actividad ha evolucionado a un cambio en la percepción de la producción de los rumiantes menores (cabras y ovejas), como se aprecia en la siguiente figura.

**Figura 17. Producción de cabras en un sistema de producción intensivo**



FUENTE: Programa Nacional Caprino. 2014.

### 9.5.1 Fomento de la Producción de Rumiantes Menores en Costa Rica

Los sistemas de explotación han variado a través de los años, pasando de los sistemas extensivos a sistemas semi intensivos en pastoreo a sistemas intensivos en estabulación bajo modelos agroforestales, lo que ha permitido eliminar el paradigma que los rumiantes menores son destructores del medio ambiente, convirtiéndolos en animales eco amigables, propiciando la participación del núcleo familiar y permitiendo la generación de empleos bien remunerados.

Los rumiantes menores ofrecen múltiples ventajas con respecto a los rumiantes mayores, por ser de un tamaño pequeño de alta fertilidad y precocidad, requiriendo poco espacio para ser estabulados sin problemas y obtener una alta producción por unidad de área con un ingreso mayor para la familia productora.

Para alcanzar la competitividad en el mediano y en el largo plazo, una de las condiciones esenciales yace en el aumento de la productividad y en la integración vertical de los productores primarios, con los procesos de agroindustria y agregación de valor, buscando la explotación intensiva e integral de la fincas, dadas las condiciones específicas del trópico en sus ventajas desde el punto de vista de la producción de biomasa, concepto que reúne cuatro principios básicos: maximizar la producción y utilización total de la biomasa, minimizar los insumos importados, producir alimentos de alto valor biológico y potenciar toda la mano de obra familiar.

La utilización de árboles y arbustos forrajeros tales como el poró (*Erythrina* sp); madero negro (*Gliricidia sepium*); morera (*Morus* sp); gandul (*Cajanus cajan*), botón de oro (*Tithonia* sp) y moringa (*Moringa oleífera*) que son de rápido crecimiento, capaces en su mayoría de fijar nitrógeno, complementadas con gramíneas de corte permite aumentar el reciclaje de nutrientes; ser de alto valor nutritivo (más de 20% de proteína cruda), además de que ayudan a mantener la humedad en el suelo y a favorecer la infiltración del agua en los suelos, permitiendo regular la temperatura del medio y disminuir la pérdida del suelo, es una opción viable para la producción bajo sistemas estabulados, reduciendo los costos de producción y haciéndola una producción estable para el medio ecológico. El siguiente cuadro No 19 se presenta un listado de diferentes forrajeras y sus características nutritivas.

Cuadro 19. Composición química de arbustos forrajeros

Especie	MS, %	PC, %	DIVMS, % <sup>1</sup>
Chicasquil fino ( <i>Cnidoscolus aconitifolius</i> )	16,5	42,4	86,6
Morera ( <i>Morus sp</i> )	28,7	23,0	79,9
Jícaro ( <i>Crescentia alata</i> ) (flores)		11,0	77,6
Chicasquil ancho ( <i>Cnidoscolus chayamansa</i> )	9,3	30,8	74,8
Tora morada ( <i>Verbesina myriocephala</i> )	19,8	23,0	71,5
Chilca ( <i>Senecio salignus</i> )	26,5	23,4	71,5
Amate ( <i>Ficus sp.</i> )		14,4	71,3
Tora blanca ( <i>Verbesina turbacensis</i> )	20,6	20,8	70,8
Clavelón ( <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> )	24,8	21,0	70,0
Chaperno ( <i>Lonchocarpus guatemalensis</i> )		19,5	69,4

FUENTE: Adaptado de: Hernández y Benavides, 1992; Araya et al., 1993; Mendizábal et al. 1993; Reyes y Medina, 1992; Godier et al., 1992; Medina, 1992 y Rodríguez et al., 1987

Como complemento de esto está el uso de los sistemas hidropónicos de producción de forrajes, que sirven para todas las especies pecuarias, como se observa en la figura 18.

Figura 18. Sistemas forrajeros hidropónicos

**Hacia donde vamos con el cultivo Hidropónico de maíz para solventar la sequía**



**100 metros cuadrados mantienen 90 vacas**

**35 m2 mantienen 50 cabras**



FUENTE: Programa Nacional Caprino. 2014.

Para la verticalización de la producción se debe aplicar el concepto de cluster, porque si cada productor cree que él puede hacer todos los pasos de la cadena agro productiva tendrá que asumir costos fijos muy altos. Por ello se debe fomentar la organización de grupos en forma de Cooperativas u otras, donde se debe buscar una especialización de las personas en lo que son más hábiles, dándole prioridad a conocer a profundidad las características de los clientes, sus necesidades para que mediante promotores de ventas se promuevan y expliquen las ventajas biomedicinales que tiene los productos en beneficio de la salud de los costarricenses y que tengan una mejor calidad de vida.

En lo que respecta a la producción amigable con el medio ambiente el manejo de remanentes, tiene una gran ventaja por ser el estiércol en forma de bolitas y poco fermentable con poca producción de gas, conociéndose como abono frío que se puede aplicar directamente a las plantas, sin quemarlas con un contenido del 12% de nitrógeno lo cual permite una rápida absorción por el sistema radicular de las plantas, además mejorando los microorganismos benéficos del suelo. Por otra parte los remanentes líquidos son utilizables como fertilizantes foliares con efectos nematicidas e insecticidas.

En los siguientes cuadros se presentan diferentes alternativas para la intensificación de la actividad, aplicando una herramienta informática que le permitirá al productor llevar registros para el análisis y toma de decisiones con el fin de obtener los mejores resultados de los índices productivos, económicos, sociales y ambientales.

Cuadro 20. Proyección de un hato caprino a partir de 4 cabras financiadas

Año	1	2	3	4
N cabras inicio año	4	6	10	16
% Reproducción	85	85	85	85
N cabras preñadas	3	5	8	13
N crías/parto	1,5	1,5	1,5	1,5
N crías hembras	2	4	6	10
N crías machos	2	3	6	9
Total hembras final año	6	10	16	25
Duración lactancia días	270	270	270	270
N partos/año	1	1	1	1
Producción. Leche kg/día	2	2,2	2,3	2,3
Total kg. leche/hato/año	1620	2970	4.968	8073
Total horas trabajo/día	1	1,5	2	2,5
Horas de trabajo/año	365	548	730	912
precio venta litro leche	500	500	500	500
Precio venta leche/kg	810.000	1.485.000	2.484.000	4.036.500
Ingreso/hora/mes trabajada	67.500	123.750	207.000	336.375

FUENTE. A. Castro. 2014.

Cuadro 21. Modelos productivos de cabras

ITEMS	1 Modelo Actual	2 Modelo	3 Modelo	4 Modelo	5 Modelo
Total animales en Hato	30	30	37	49	62
% cabras en producción	70	83,33	83,33	83,33	83,33
% Cabras secas	21	16,66	16,66	16,66	16,66
N Cabras en producción	21	24	30	40	50
N Cabras secas	7	4	5	7	8
N Cabritas en desarrollo	2	2	2	2	4
Promedio producción kg/cabra/día	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5
Total kg. Leche/día	50	57	75	100	125
Precio por Kg leche	600	600	600	600	600
Total ingresos en colones/día	30.240	34.200	45.000	60.000	75.000
Total egresos en colones/día	19.878	19.878	22.839	31.521	40.744
Ingresos Netos/día en colones	10.362	14.322	22.161	28.479	34.256
Total ingresos netos por mes en colones	310.860	429.664	664.830	854.370	1.027.680

FUENTE: A. Castro. 2014

Dentro de los procesos para intensificar la actividad caprina a nivel nacional se propone pasar de 7.6 a 38.4 litros de leche /ha/año, con solo tener un hato de 20 cabras con una producción de 2.5. ltrs de leche/cabra/día, en una lactancia de 280 día se lograría una producción de leche de 38.4 ltrs leche/ha/año.

Cuadro 22. Meta Nacional Ganado Caprino pasando de 7,6 a 38,4 Litros leche/ha/año

Cabras/ha	Lt/día/cabra	Días lactancia/año	Lt/ha/año	Ingresos Brutos
5	1,5	280	5,7	1.058.000
5	2	280	7,6	1.400.000
10	2	280	15,3	2.800.000
20	2,5	280	38,4	7.000.000
30	1,5	280	59,6	10.875.000

FUENTE: Programa Nacionales Pecuarios

Nota: 300 kg/ha/año de fertilizante, uso de árboles forrajeros Morera, Ramio, Botón de Oro, Nacedero, Banano, alimento concentrado

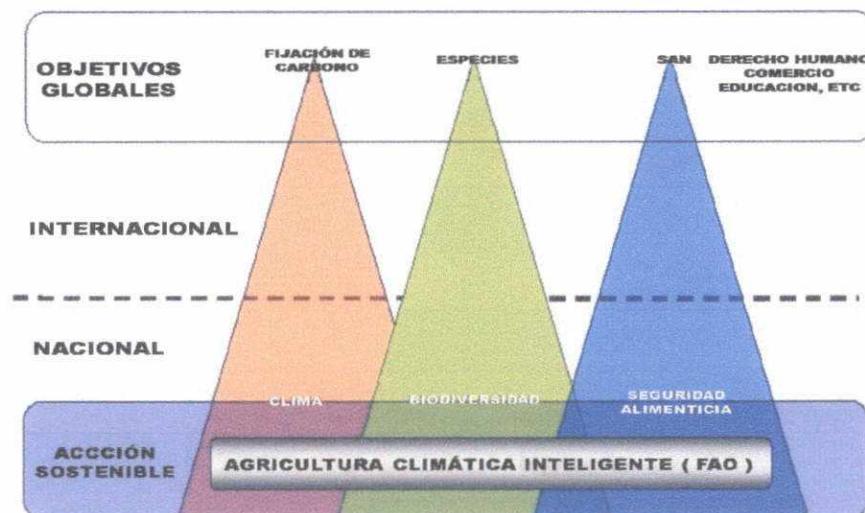
## 9. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO (CC) EN LOS SISTEMAS GANADEROS

La Agricultura Climática inteligente, tal y como fue definida y presentada por la FAO en la Conferencia sobre Agricultura, Seguridad Alimentaria y Cambio Climático en la Haya, contribuye a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible. Integra las tres dimensiones del desarrollo sostenible. Integra las tres dimensiones del desarrollo sostenible (económica, social y medioambiental) abordando de forma conjunta la seguridad alimentaria y los retos climáticos. Se basa en tres pilares fundamentales:

- Incrementar de forma sostenible la productividad y los ingresos agrícolas
- Adaptar y desarrollar resiliencia al cambio climático
- Reducir y/o eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero donde sea posible

Lo mencionado anteriormente se esquematiza en la siguiente figura:

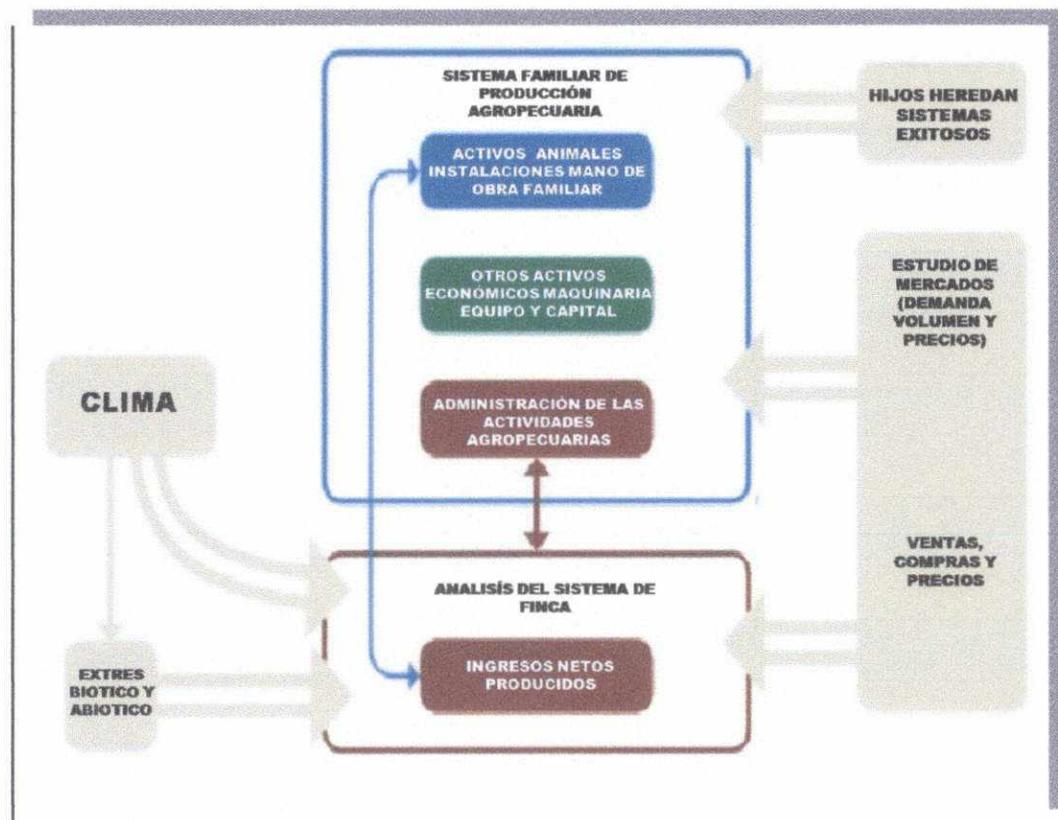
Figura 18. Agricultura Climáticamente Inteligente (FAO)



Fuente: Adaptación FAO por Programas Nacionales Pecuarios.

Este plan pecuario lo que busca es la transformación de los sistemas familiares de producción pecuaria sean altamente competitivos, eficientes, sostenibles, productivo y rentable con productos de alta calidad y con gran capacidad de resiliencia hacia los efectos del cambio climático, mediante acciones de mitigación y adaptación , utilizando racional y eficientemente los factores de producción de dichas unidades con una gran participación a la economía social, rural y nacional, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y nutricional del país. En la siguiente figura se observa la interacción del clima con dichos sistemas de producción.

Figura 19. Influencia del Clima en el Sistema Familiar de Producción



Fuente: Adaptación FAO por Programas Nacionales Pecuarios.

Los agrosistemas son poseedores de una dinámica de relaciones o procesos entre sus componentes internos y a su vez con el exterior. La capacidad de reaccionar como un todo, ante un factor interno o externo (vulnerabilidad) que puede afectar significativamente la integralidad o funcionamiento del sistema, provocando una reacción de ajuste para amoldarse al cambio, de manera tal que se adapte, esta adaptación favorable al cambio puede considerarse como resiliencia.

La flexibilidad de adaptación a esta modificación es la capacidad de sobrevivencia del sistema; el mismo tiene límites, llegando al extremo de hacer desaparecer al sistema ante un riesgo o evento de presión extremo.

La creación de agro sistemas pecuarios con gran capacidad de resiliencia, es la manera de adaptar y mitigar los efectos del CC (vulnerabilidad); el mismo se logra con una estrategia de producción sostenible, productiva, rentable y amigable con el ambiente.

Fortalecer los agros sistemas que cuenten con procesos que puedan reaccionar ante eventualidades o factores extraños (vulnerabilidad); por ejemplo, un incremento de temperatura pueda reaccionar con un ajuste o sobreponerse de tal forma que proporcione estabilidad. En este papel juega la investigación y desarrollo; al lograr un sistema apropiado y sostenible, que se adapte o se prepare a los cambios que sea sujeto por los diversos factores originados por el CC; ejemplo, la conservación y manejo eficiente del recurso hídrico para la explotación; pastos con mejora adaptativa a las altas temperaturas y alto valor nutricional; re uso de residuos sólidos y/o líquidos dentro de sistema; manejo agronómico de los forrajes; gestión de los Gases de Efecto Invernadero(GEI) derivados de la explotación, menor dependencia de insumos fuera de la finca; gestión uso de energía, enriquecimiento de los suelos; uso de agentes biológicos como aliados contra plagas; etc.

En las últimas décadas, debido a la incertidumbre que enfrentan los productores con la presencia de la variabilidad climática, factores como el manejo y la administración de una finca se han visto afectados ocasionando consecuencias en el deterioro de recursos naturales y disminución de la producción originados por una mala toma de decisiones. Según el Instituto Meteorológico la principal causa de la variabilidad climática ha sido el fenómeno climático de “El Niño”, causante de periodos secos prolongados distribuciones irregulares de lluvias e incremento de temperaturas ambientales, afectando el hato ganadero de los productores y ocasionando importantes pérdidas en los sistemas de producción

**Figura 20. Cambio Climático en el Trópico Seco y Trópico Húmedo**

Para el Trópico Seco especialmente para el Pacífico Norte y Región Centro del País, pueden hacer variar el comportamiento normal del clima regional ocasionando sequías con reducciones promedio de lluvia anual de hasta un 25% e incrementos de temperatura de 1°C alterando el segundo periodo de lluvias (septiembre - diciembre) la época seca tiende a ser más larga y con mayor temperatura, lo cual afecta la cantidad y calidad de alimento disponible, elevando así la mortalidad de los animales y disminuyendo la calidad de la tierra ocasionando pérdidas de capital.

● Las zonas productivas ubicadas en el trópico húmedo presentan problemas con saturación de agua, degradación de suelo, disponibilidad de forrajes y compactación en fincas dentro del sector agropecuario así como también de forma indirecta varios sectores de la población se ven perturbados debido a dificultades como inseguridad alimentaria, disponibilidad del recurso agua y afectación de los medios de vida de las comunidades rurales

FUENTE: Retana. 2000.

De acuerdo a como se ha comportado el clima en el año 2014, se ha observado un déficit alto en las lluvias en la zona del Pacífico de Costa Rica, por lo que el crecimiento de los pastos ha sido muy errático y se prevé que la próxima época seca tienda a ser más larga y con mayor temperatura, lo cual afectará la cantidad y calidad de alimento disponible, razón por la cual se debe trabajar bajo un nuevo esquema de reforzar la suplementación en corral con el uso agresivo de ensilajes, henos, unidos a producción de cultivo hidropónico de forrajes de maíz (figura 19) y ampliación de reservorios de agua, uso de árboles y arbustos forrajeros o sistemas silvopastoriles (SS), para transformar la debilidad en una potencialidad que sirva para los acontecimientos que se presenten en el futuro, ya no como una solución perentoria sino en la oportunidad gerencial para obtener respuestas positivas y aumentos de peso y producción de leche y carne adecuados para mejorar los ingresos de las familias.

**Figura 21. Maíz Hidropónico**

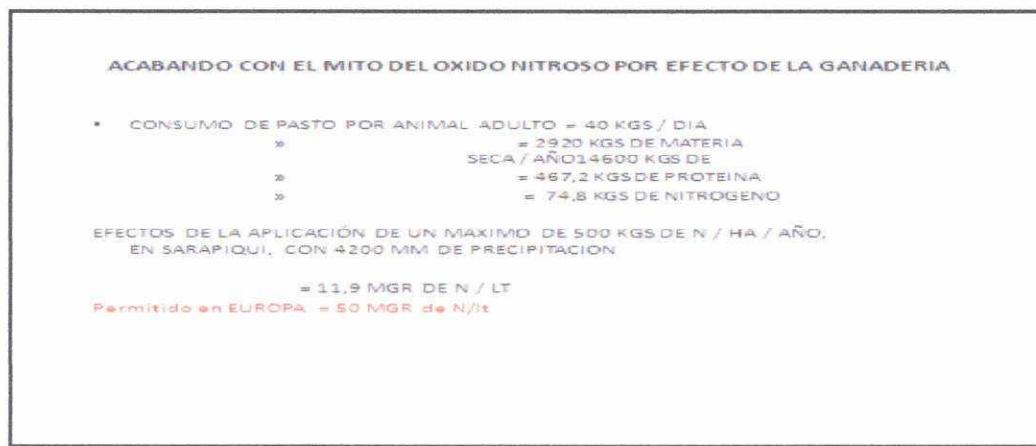


FUENTE: Programa Nacional Caprino. 2014.

Es importantes resaltar que los Sistemas Silvopastoriles (SS), buscan desarrollar en conjunto árboles y pasturas, con la finalidad de alimentar y ofrecer confort al ganado. Este tipo de asociación permite lograr un aumento en la proteína de los pastos, mejorar la digestibilidad de los mismos y proporcionar sombra al ganado, disminuyendo hasta en 2 grados centígrados la temperatura ambiental dentro del sistema. Adicionalmente, sus beneficios impactan también en la conservación del ecosistema, ya que reciclan nutrientes, fijan nitrógeno, recuperan la fertilidad del suelo, forman una protección física contra la erosión del suelo, conservan la biodiversidad de microorganismos en el suelo, secuestran CO<sub>2</sub> y gases de efecto invernadero.

Con respecto al uso de los fertilizantes nitrogenados para la producción de gramíneas forrajeras, se ha especulado mucho por la alta contaminación de los óxidos nitrosos en el suelo y el agua, pero según la figura No. 22 se demuestra que es más bajo que lo permitido por la norma Europea.

**Figura 22. Mito del Oxido Nitroso en las Pastura**



Fuente: Villegas, L. 2014

Como se menciona en la literatura algunas alternativas para el manejo de la ganadería frente a la variabilidad climática, es la introducción de especies de pastos mejorados del género brachiarias spp, la implementación de bancos forrajeros de gramíneas y leñosas bajo corte y acarreo como suplemento alimenticio del ganado en las épocas secas, además el manejo de la suplementación externa como: concentrados, henos, melaza u optar por la suplementación interna cultivo hidropónico de forrajes, bancos forrajeros, caña de azúcar, ensilajes en bolsa heno y tecnologías sivopastoriles (árboles dispersos, pasturas mejoradas) y buenas prácticas (protección de fuentes de agua).

Como la prosperidad pecuaria se crea, no se hereda, es necesario que ésta dependa de su capacidad para innovar, mejorando la creación y asimilación de conocimientos. Debido a que Costa Rica se ha posicionado en el mundo con la imagen de un país donde se preserva la biodiversidad, se debe

aprovechar este plus, haciendo uso en la ganadería, de iniciativas más innovadoras en sistemas de alimentación, proponemos que el Estado y los gremios de la producción pecuaria, para contrarrestar el cambio climático apoyen el establecimiento y utilización masiva de los sistemas silvopastoriles, que aprovechen la utilización de pasturas mejoradas en la que existe un potencial de 1.200.000 hectáreas.

Con el objetivo de demostrar el efecto beneficioso de la ganadería a continuación se desglosan las mediciones que se pueden realizar fácilmente en todas las especies pecuarias de acuerdo a cada explotación y según los índices que apliquen, para medir los impactos positivos desde el punto de vista de índices productivos, económicos, ambientales y sociales que se encuentran extensamente desglosados en los siguientes cuadros:

**Cuadro 23. Índices de Sostenibilidad de la Producción Pecuaria para tener derecho a Garantías Ambientales**

Indicador	NIVEL DE SATISFACCIÓN				
	20	40	60	80	100
Biodiversidad Nivel de reforestación (# de árboles/ha)	Muy bajo < 20	Bajo 20-100	Medio 100-200	Alta 200-400	Deseado > 400
Biodiversidad, # de especies totales	Muy bajo <15	Bajo 15-30	Medio 30-50	Alto 50-100	Meta >100
	Muy bajo <5	Baja 5-8	Media 8-15	Alto 15-30	Deseado >30
Intensidad de la fuerza. de trabajo (horas/día/ha)	Muy alta > 10	Alta 6-10	Media 4-6	Baja 3-4	Deseado >3
Uso d: abono Orgánico ( t/ha)	Muy bajo 1	Bajo 1-2	Medio 2-4	Alta 4-6	Meta >6
Productividad, Rendimiento(t/ha)	Muy baja <2	Baja 2-4	Media 4-8	Alta 8-15	Meta > 15
Eficiencia energética (calorías producidas/ calorías invertidas	Muy baja < 1	Baja 1 ~2	Media 26	Alta 6-15	Meta. > 15
Producción de leche ( t/ha)	Muy baja < 0.5	Baja 0.5-1	Media 1-2	Alta 2-4	Deseado >4

FUENTE: Programa Nacionales Pecuarios, 2013.

Cuadro 24. Propuesta de los Programas Pecuarios MAG de los Índices de Eficiencia

ÍNDICES DE EFICIENCIA ECONÓMICA, BIOLÓGICA, SOCIAL Y AMBIENTALES DE LAS ESPECIES PECUARIAS, POR REGIÓN DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA						
	Ganado leche	Doble propósito	ganado carne	Cabras	Cerdos	Ovejas
<b>Índices de Producción</b>						
Estudio Situación de fincas involucradas						
Tamaño de finca en hectáreas total						
Tamaño de la finca utilizada en proyecto ha.						
Total de animales en proyecto						
Grupo racial predominante						
Número de hembras adultas paridas						
Número de hembras adultas secas						
Porcentaje de parición						
Número de hembras en desarrollo						
N de crías por parto						
Número de machos en desarrollo						
Número de machos en lactación						
% de hembras adultas del hato						
% de hembras en desarrollo						
% de hembras en lactación						
Número de machos adultos sementales						
Número de apartos						
Tipo de pasto en potreros						
Cantidad de fertilizante nitrogenado qq/ha						
Producción de forraje por metro cuadrado						
Carga animal/ha.						
Alimento concentrado qq/mes						
Costo del concentrado/kilogramos de leche						
Producción de leche por hembra en kg/día						
Producción de leche/ha/día						

Ganancia peso machos adultos en kg/día						
Ganancia peso machos en desarrollo en kg/día						
Ganancia peso machos adultos en kg/día						
Ganancia peso machos en desarrollo en kg/día						
Ganancia de peso machos lactando en kg/día						
Productos estrella, leche, quesos, yogurt, carne						
Rentabilidad finca						
<b>PARÁMETROS SOCIALES</b>						
Nivel educativo propietarios (universitario, secundario, primaria)						
Salario/jornal/semana						
Número empleados/finca						
Estabilidad de la mano de obra						
Acceso a servicios sociales por parte trabajadores						
Número de mujeres participando						
Número de cursos al personal						
Actitud del personal Empatía si la hay o no						
Costo de mano de obra/kg de leche producida en la finca						
Costo de mano de obra/kg de carne producida en finca						
<b>PARÁMETROS AMBIENTALES</b>						
Estrella Africana número hectáreas						
Producción de biomasa/hectárea						
Unidades de fertilizante usado/ha y disponibilidad forraje						
Brachiaria número de hectáreas						
Producción de biomasa/hectárea						
Unidades de fertilizante y disponibilidad forraje						
Kikuyo número de hectáreas						
Producción de						

biomasa/hectárea						
Unidades de fertilizante y disponibilidad forraje						
Otros pastos de piso y su número de hectáreas						
Producción de biomasa/hectárea						
Unidades de fertilizante y disponibilidad forraje						
Número de árboles maderables y/o frutales/ha						
Número de árboles y arbustos forrajeros/ha						
Morera plantas/hectárea						
Unidades de fertilizante y disponibilidad de biomasa producida						
Cratylia plantas/hectárea						
Biomasa de Cratylia producida/ha/año						
Unidades de fertilizante y disponibilidad de biomasa producida						
Botón de Oro plantas/hectárea						
Biomasa de Botón de Oro producida/ha/año						
Unidades de fertilizante y disponibilidad de biomasa producida						
Poró Eritryna número plantas/hectárea						
Producción de biomasa/hectárea						
Unidades de fertilizante y disponibilidad forraje						
Ramio hectáreas sembradas						
Biomasa de Ramio producida/ha/año						
Unidades de fertilizante y disponibilidad de biomasa producida						
Caña de azúcar número de hectáreas						
Producción de biomasa/hectárea						
Unidades de fertilizante y disponibilidad forraje						
Pasto Gigante para corte número de hectáreas						
Producción de biomasa/hectárea						

Unidades de fertilizante y disponibilidad de biomasa producida					
Sorgo forrajero de corte , número de Hectáreas					
Producción de biomasa/hectárea					
Unidades de fertilizante y disponibilidad forraje					
Conservación de forrajes en forma Heno. Número pacas					
Conservación de forrajes Ensilado kilogramos					
Producción de cultivo hidropónico de forrajes Tamaño m <sup>2</sup> de instalación					
Producción de biomasa de forraje verde hidropónico en kg/semana					
Kg de Materia Seca de forraje consumido/kg MS dieta Total					
Disminución de insumos veterinarios (antibióticos, desparasitantes, vitaminas)					
Emisiones GEI/kg de carne producida					
Emisiones GEI/kg de leche producida					
Planta de tratamiento/mts <sup>2</sup> o m <sup>3</sup>					
Electricidad Kwats hora producidos					
Abono orgánico Kgr/año					
Lombricompost Kgr/año					
Cerdaza para alimentación de novillos Kgr/día					
Biogás mts <sup>3</sup> producidos/mes					
Biofertilizante litros producidos/mes					
Cosecha de agua llovida en litros					
Litros de combustible/kg de leche producida					
Litros de combustible/kg de carne producida					

Inversiones producción primaria							
Costos fijos							
Costos Variables							
Ingresos brutos							
Ingreso Neto producción primaria							
Tipo interés préstamo bancario							
Ingreso neto producción primaria							
Inversiones agroindustria							
Costos fijos agroindustria							
Costos Variables agroindustria							
Ingresos agroindustriales							
Ingreso Neto agroindustrial							
Tipo interés préstamo bancario							
<b>OTRAS VARIABLES</b>							
Cursos de capacitación a productores							
Grupos de productores dentro programa							
Días de Campo efectuados							
Programa de Radio, prensa escrita, internet y televisión elaborados							
Cursos de capacitación a productores realizados							

Fuente: Carrillo, J.M.; Castro A; Villegas, L.A.; Urbina, A. 2014

Cuadro 25. Índices de Eficiencia Económica, Biológica, Social y Ambiental por Región

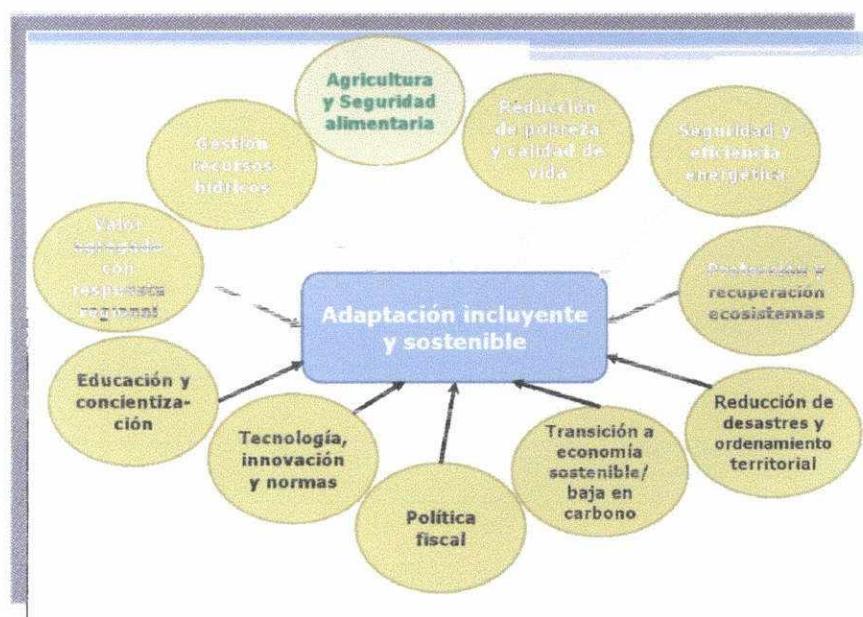
INDICES DE EFICIENCIA ECONÓMICA, BIOLÓGICA, SOCIAL Y AMBIENTALES POR REGIÓN						
	Ganado leche	Doble propósito	Ganado carne	Cabras	Cerdos	Ovejas
Parámetros						
Estudio Situación de fincas						
Estudio Pre factibilidad fincas involucradas						
Tamaño de finca en hectáreas						
Tamaño de la finca utilizada en proyecto ha.						
Total de animales en proyecto						
Número de hembras adultas paridas						
Número de hembras adultas secas						
Porcentaje de parición						
Número de hembras en desarrollo						
Número de hembras en lactación						
N de crías por parto						
Número de machos en desarrollo						
Número de machos en lactación						
% de hembras adultas del hato						
% de hembras en desarrollo						
% de hembras en lactación						
Número de machos adultos sementales						
Número de apartos						
Tipo de pasto en potreros						
Cantidad de fertilizante nitrogenado qq/ha						
Producción de forraje por metro cuadrado						
Unidad de nutriente aplicada/colones de producción leche						
Carga animal/ha.						
Alimento concentrado qq/mes						
Producción de leche por hembra en kg/día						
Producción de leche/ha/día						
Ganancia peso machos adultos en kg/día						
Ganancia peso machos en desarrollo en kg/día						
Ganancia de peso machos lactando en kg/día						
Productos estrella, leche, quesos, yogur, carne						
Rentabilidad finca						
Parámetros sociales						

ÍNDICES DE EFICIENCIA ECONÓMICA, BIOLÓGICA, SOCIAL Y AMBIENTALES POR REGIÓN						
	Ganado leche	Doble propósito	Ganado carne	Cabras	Cerdos	Ovejas
Característica empleos \$/mes						
Número empleados/finca						
Calidad de vida de familia						
Calidad excelente						
calidad buena						
calidad regular						
calidad mala						
Número de mujeres participando						
Cursos entrenamiento del personal						
Actitud del personal Empatía si la hay o no						
Parámetros Ambientales						
Equilibrio ganado superficie						
Unidades de CO2 equivalentes						
Número de árboles/ha						
Número de árboles y arbustos forrajeros/ha						
Morera plantas/hectárea						
Unidades de fertilizante/unidad de biomasa producida						
Cratylia plantas/hectárea						
Biomasa de Cratylia producida/ha/año						
Unidades de fertilizante/unidad de biomasa producida						
Botón de Oro plantas/hectárea						
Biomasa de Botón de Oro producida/ha/año						
Unidades de fertilizante/unidad de biomasa producida						
Ramio hectáreas sembradas						
Biomasa de Ramio producida/ha/año						
Unidades de fertilizante/unidad de biomasa producida						
Biomasa de árboles y arbustos forrajeros en kg/ha/año						
Biomasa de pastos de corte en kg/ha/año						
Unidades de fertilizante/unidad de biomasa producida						
Consumo de agua/kg de carne						
Consumo de agua/kg de leche producida						
Emisiones GEI/kg de carne producida						
Emisiones GEI/kg de leche producida						
Parámetros económicos						

INDICES DE EFICIENCIA ECONÓMICA, BIOLÓGICA, SOCIAL Y AMBIENTALES POR REGIÓN						
	Ganado leche	Doble propósito	Ganado carne	Cabras	Cerdos	Ovejas
Inversiones						
Costos fijos						
Costos Variables						
Ingresos						
Ingreso Neto						
Tipo interés préstamo bancario						
Ingreso neto producción primaria						

Fuente: Carrillo, J.M., Villarreal, Castro, A., Villegas, L.A., Urbina, A. 2014

Se deben implementar las políticas e investigaciones, que incentiven la puesta en práctica de métodos de mitigación y adaptación al cambio climático, de tal forma que esta misma persona se interese en alimentar mejor a sus animales, tener animales más productivos, cuidar el suelo con coperturas, usar luces led auminosas o sembrar mas arboles en su finca y la transformacion de los remanentes solidos.



Fuente: FAO. 2014.

Siendo esto último de mayor importancia en la conservación del medio ambiente, además ofrece un impacto en el ingreso del productor debido al creciente mercado de bonos de carbono.

Cuando los productores pecuarios alcancen buenos niveles de satisfacción como los enumerados en la figura 24, se debería estimular con una política de desarrollo productivo, por lo que deberían priorizarse para el pago de Servicios Ambientales mediante una mayor convergencia entre los Ministerios de Agricultura y Ganadería y el MINAE, como se recomienda en el cuadro 22. Índices de Sostenibilidad de la Producción Pecuaria para tener derecho a Garantías Ambientales.

**Figura 24 . Cultivo de la Morera sp**

#### Impacto del uso de la Morera peletizada en lugar del alimento Concentrado

- Producción biomasa 120.000 kg año por hectárea
- Producción Materia Seca 35.000 kg
- Composición química 23% PC, 3.400 calorías, 90 % digestibilidad
- Valor kilo Morera 218
- Materia Prima Nacional
- Alimento Concentrado
- 16% PC, 3200 calorías
- Valor kilo 218
- Materias Primas como el Maíz y la Soya Importadas que cambian constantemente de precio. Tienen alta huella carbono

Una Hectárea de Morera equivale a 100 Hectáreas de Bosque en captura de CO<sub>2</sub>

- 25.000 árboles por hectárea y se cortan 4 veces al año
- 400 árboles por hectárea. Se cortan una vez cada 30 años



FUENTE: Programa Nacionales Pecuarios, 2014

## 10. ANEXOS

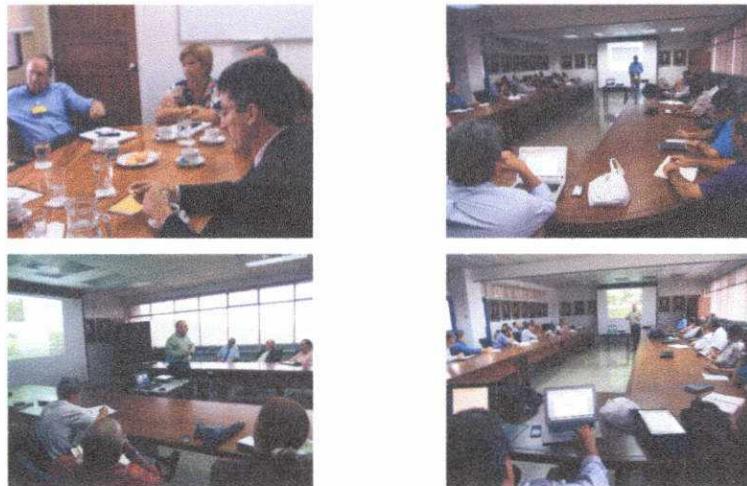
Cuadro 26 Contenido de Materia Seca (MS), Proteína Cruda (PC), Energía (Mcal/gr), y Digestibilidad in vitro de la MS (DIVMS) de diferentes forrajeras.

Especie	MS %	PC %	Energía Metabolizable Mcal/gramo	DIVMS %
Morera <i>Morus alba</i>	28,7	23,0	3,8	89
Alimento Concentrado	87	16,0	3,4	85
Estrella Africana C. <i>lenfluensis</i>	22,3	8,9		54,9
Kikuyo <i>Pennisetum clandestinum</i>		19,19		66,25
Brachiaria <i>brizanta</i>		14,19		70,44
Brachiaria <i>decumbens</i>				
Cratylia <i>argentea</i>		19,9		54,3
Ramio <i>Bohemeria nivea</i>	23,0	20,4		
Nacedero <i>Trichantera gigantea</i>	23,0	17,5		77,2
Alfalfa		16,1		82,6
King grass	16,40	7,7	2,2	51,93
Madero negro <i>Gliricidia sepium</i>	26,5	24,5		58,4
Poro <i>Erythrina Poeppigiana</i>	23,27	28,48	2,01	46,66

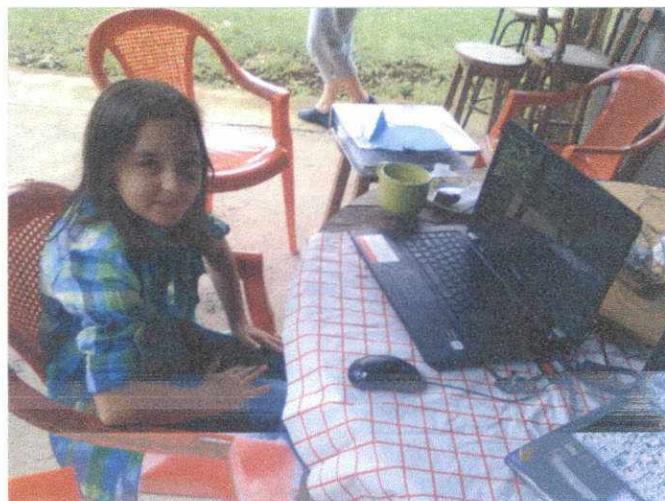
Cuadro 27. Contenido de Materia Seca (MS), Proteína Cruda (PC), Energía (Mcal/gr), y Digestibilidad in vitro de la MS (DIVMS) de diferentes forrajerias.

Especie	MS %	PC %	Energía Metabolizable Mcal/gramo	DIVMS %
Morera <i>Morus alba</i>	28,7	23,0	3,8	89
Alimento Concentrado	87	16,0	3,4	85
Estrella Africana <i>C. lenfluensis</i>	22,3	8,9		54,9
Kikuyo <i>Pennisetum clandestinum</i>	10	19,19		66,25
Brachiaria brizanta		14,19		70,44
Botón de Oro <i>Tithonia diversifolia</i>	23,8	24		72
Cratylia argentea	22,0	19,9		54,3
Ramio <i>Bohemeria nivea</i>	23,0	20,4		62,3
Nacedero <i>Trichantera gigantea</i>	23,0	17,5		77,2
Alfalfa	20,1	16,1		82,6
King grass	16,40	7,7	2,2	51,93
Madero negro <i>Gliricidia sepium</i>	26,5	24,5		58,4
Poro <i>Erythrina Poeppigiana</i>	23,27	28,48	2,01	46,66

## Programa Pecuario. Programa Cuba- Costa Rica para intercambio de tecnologías



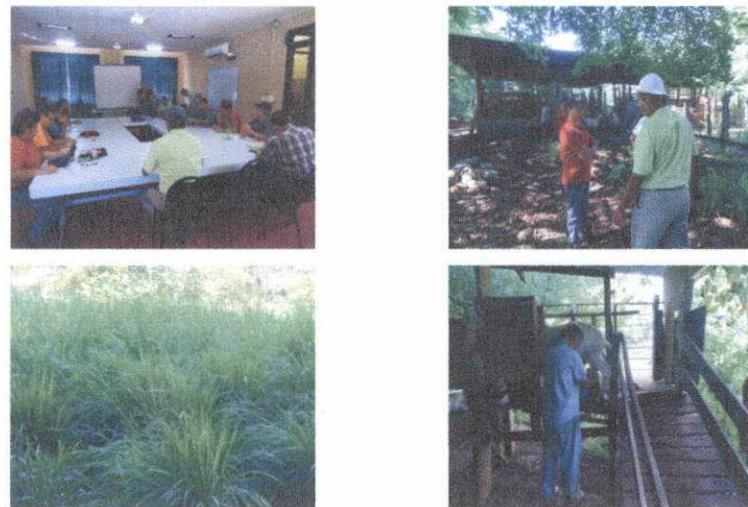
Debemos seguir el modelo del programa Villegas  
Vive, que hasta las niñas lo llevan



## Programa Pecuario coordinando con personal Dirección Huetar Norte



## Coordinación Dirección Regional Pacífico Central MAG



## Equipos que se deben tener para enfrentar el cambio climático y el TLC

