

Alexis H. Villacís

MSc. Graduate Student

Dr. John H. Sanders

Professor Department of
Agricultural Economics

Diciembre 7, 2011

**RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION
DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO
EN LA INDUSTRIA LACTEA DE
EL SALVADOR**

**ESTUDIO DE
IMPACTO
ECONOMICO**

**SAN SALVADOR
EL SALVADOR**

ORGANIZACION DEL ESTUDIO

- 1. INTRODUCCION**
- 2. PRODUCTORES DE LECHE EN EL SALVADOR**
- 3. REGION DE ESTUDIO**
- 4. DESARROLLO DE LAS VARIETADES FOTO-INSENSITIVAS DE SORGO**
- 5. INTRODUCCION DE ENSILAJE Y SU DIFUSION**
- 6. DESARROLLO INSTITUCIONAL Y EXTENSIONISMO DEL SECTOR LACTEO**
- 7. CAMBIO TECNOLOGICO Y AHORRO EN LOS COSTOS DE PRODUCCION**
- 8. DE LOS AHORROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCION AL IMPACTO A NIVEL NACIONAL**
- 9. CONCLUSIONES**

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

INTRODUCCION

- La introducción de nuevas tecnologías: Propulsor del desarrollo agrícola.
- Sorgos sensitivos:
 - Reserva o póliza de seguro
 - Introducidos recientemente desde los años 70 para la siembra en los valles en la segunda temporada.
 - Últimos 30 años introducción acelerada: Alimentación de aves y en el sector del ganado lechero.
 - Inversiones de CENTA y MAG.

- Aumento de ingresos: Mayor demanda de alimentos de alta calidad (carne, leche, queso, frutas y verduras).
- Investigación agrícola dirigida por René Clara del CENTA: Desarrollo de nuevos cultivares.
- Investigación agrícola y extensionismo es costoso:
 - Rentabilidad de las inversiones públicas?
 - Quiénes fueron los beneficiarios?

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

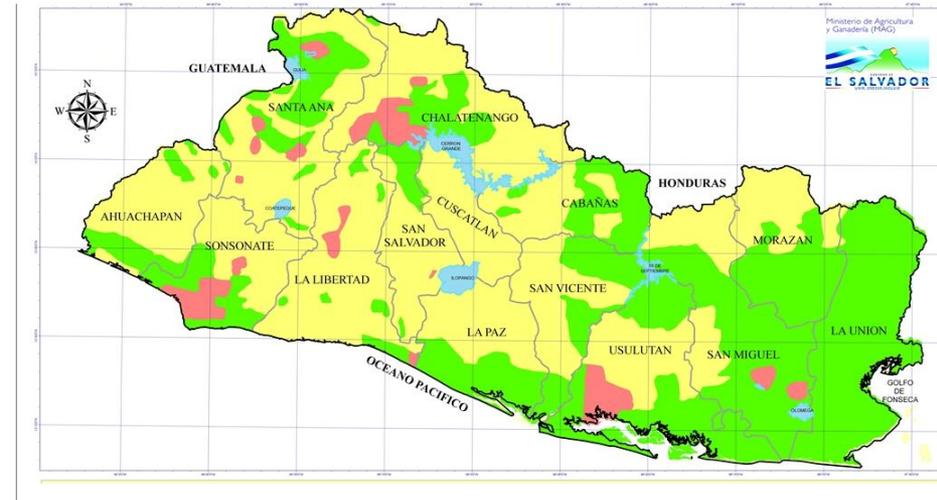


PRODUCTORES DE LECHE EN EL SALVADOR

PRODUCTORES DE LECHE EN EL SALVADOR

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

- Concentración en la parte media y baja del país: "Cuencas Lecheras"
- Departamentos de San Miguel, La Unión, Usulután y Sonsonate (MAG, 2003, p. 14).
- Región occidental: Mayor disponibilidad de riego y tamaño del hato.
- Región oriental: Sistemas de producción más extensivos
- Principales diferencias: Grado de adopción de tecnología, **tamaño del hato** y el tamaño de la finca.



PRODUCTORES DE LECHE EN EL SALVADOR

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

Pequeños Productores:

- Productores tradicionales.
- Menos de 20 cabezas de ganado.
- Poca o ninguna adopción de la tecnología.
- Cruces Brahman con ganado criollo.
- Producción: autoconsumo y ventas a nivel local (finanzas familiares).
- 15% de la producción nacional de leche (Technoserve, 2009, p.14).



PRODUCTORES DE LECHE EN EL SALVADOR

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

Medianos Productores:

- Semi-tecnificados.
- De 20 a 50 vacas en producción de leche.
- Monta natural con toros Holstein y Pardo Suizo.
- Cierta grado de tecnología en el ordeño.
- Leche de mejor calidad que los pequeños productores.
- Representan el 45% de la producción nacional de leche (Technoserve, 2009, p.14).



PRODUCTORES DE LECHE EN EL SALVADOR

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

Grandes Productores:

- Tecnologías de ordeño más sofisticadas.
- Mas de 50 vacas en produccion,
- Sistemas mecanizados de ordeño
- Control de estrés por calor: Aspersores, ventiladores, cortinas salas de tratamiento.
- Ordeño 2 o 3 veces al día.
- Tanques de enfriamiento de acero inoxidable.
- Préstamos bancarios y asistencia técnica
- Contratos anuales con precios de leche constante.
- Representan el 40% de la producción nacional de leche (Technoserve, 2009, p.14).



RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

REGION DE ESTUDIO

REGION DE ESTUDIO

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

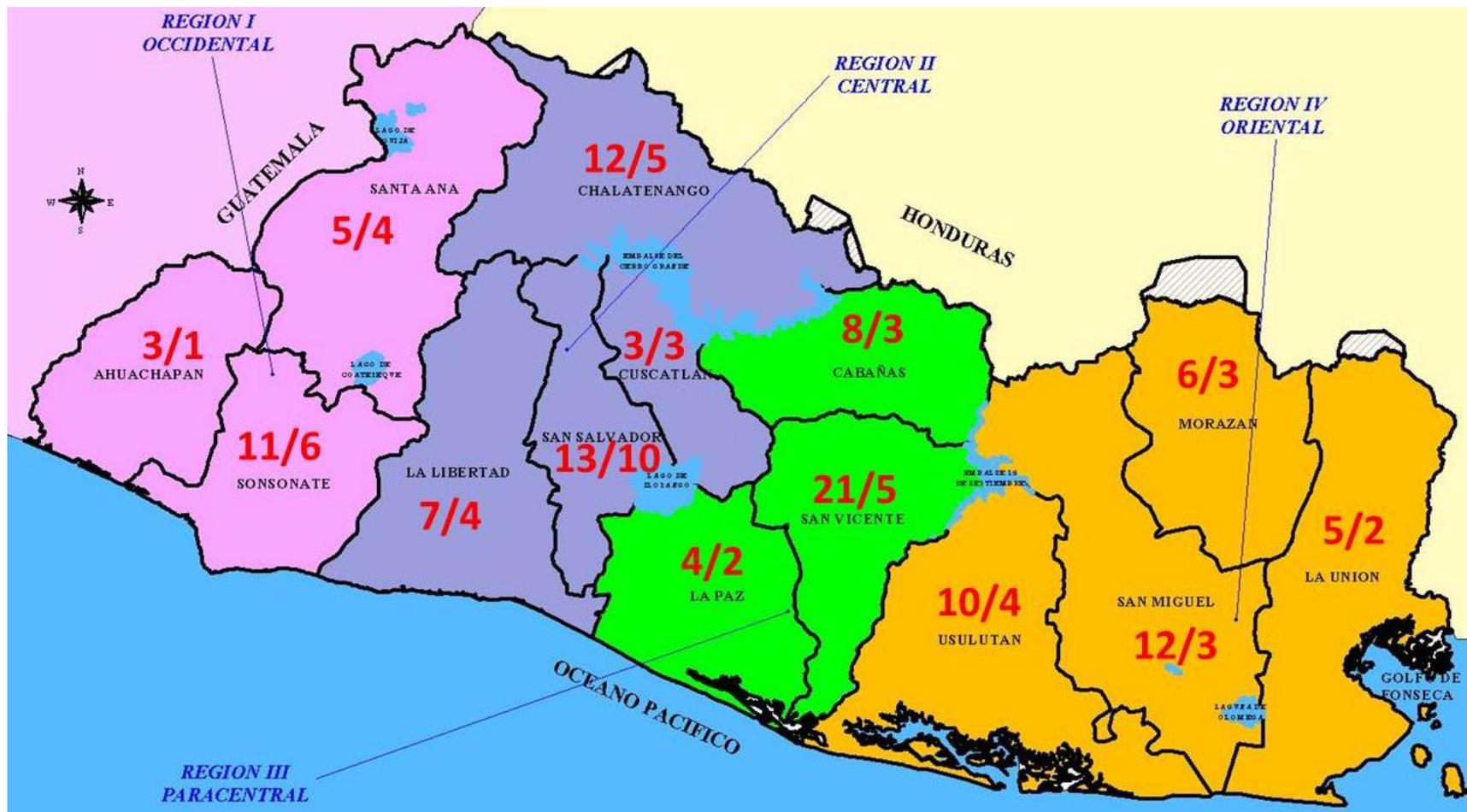
- Cuatro áreas geográficas: Occidental, Central, Para-Central y Oriental.
- Encuesta: Aspectos cualitativos y cuantitativos.
- Muestreo estratificado en dos etapas: 180 agricultores.
- Primera etapa: 30 agricultores.
- Segunda etapa: 150 agricultores.
- Total: 120 con variedades mejoradas de sorgo y 60 no utilizan sorgo.
- Fuente de listas.



REGION DE ESTUDIO

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

Figura 1. Distribución de los agricultores entrevistados: con y sin tecnologías de Sorgo



RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR



DESARROLLO DE LAS VARIEDADES FOTO- INSENSITIVAS DE SORGO

DESARROLLO DE LAS VARIEDADES FOTO-INSENSITIVAS DE SORGO

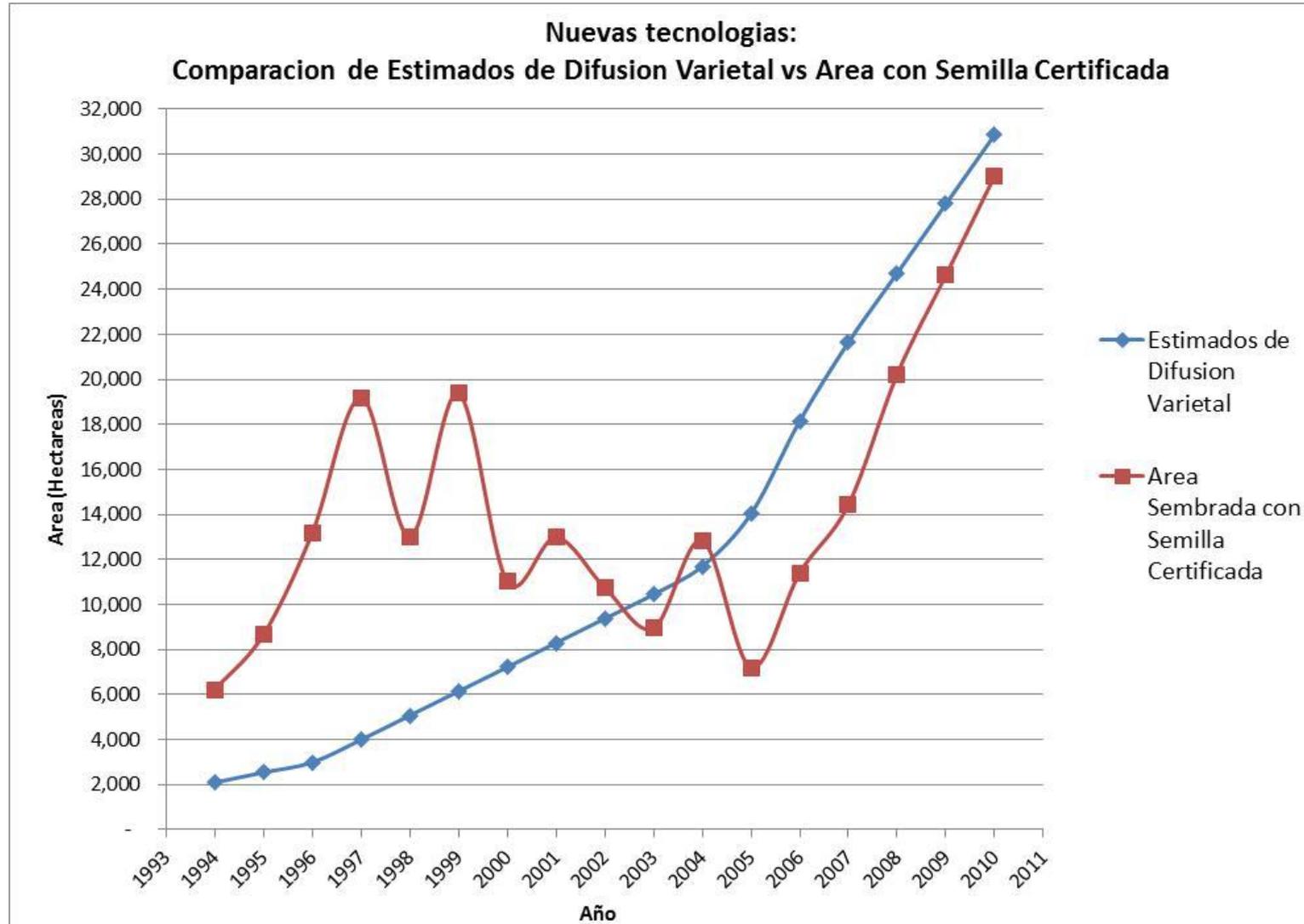
RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

- Forraje y aumento de la producción lechera en el país.
- CENTA: Adaptación y cruce de sorgo foto-insensitivo.
- **S2, S3, RCV y SS-44.**
- Estimaciones de areas.



DESARROLLO DE LAS VARIEDADES FOTO-INSENSITIVAS DE SORGO

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR



DESARROLLO DE LAS VARIEDADES FOTO-INSENSITIVAS DE SORGO

- No toda la superficie sembrada con las nuevas tecnologías se utiliza para la alimentación del ganado lechero.
- Estimaciones de superficie para el uso de S-2, RCV, S-3 y el SS-44 para la producción de forraje y ensilaje se obtuvieron de expertos en el campo y fueron respectivamente: 94%, 27%, 73 % y el 100% de la superficie.

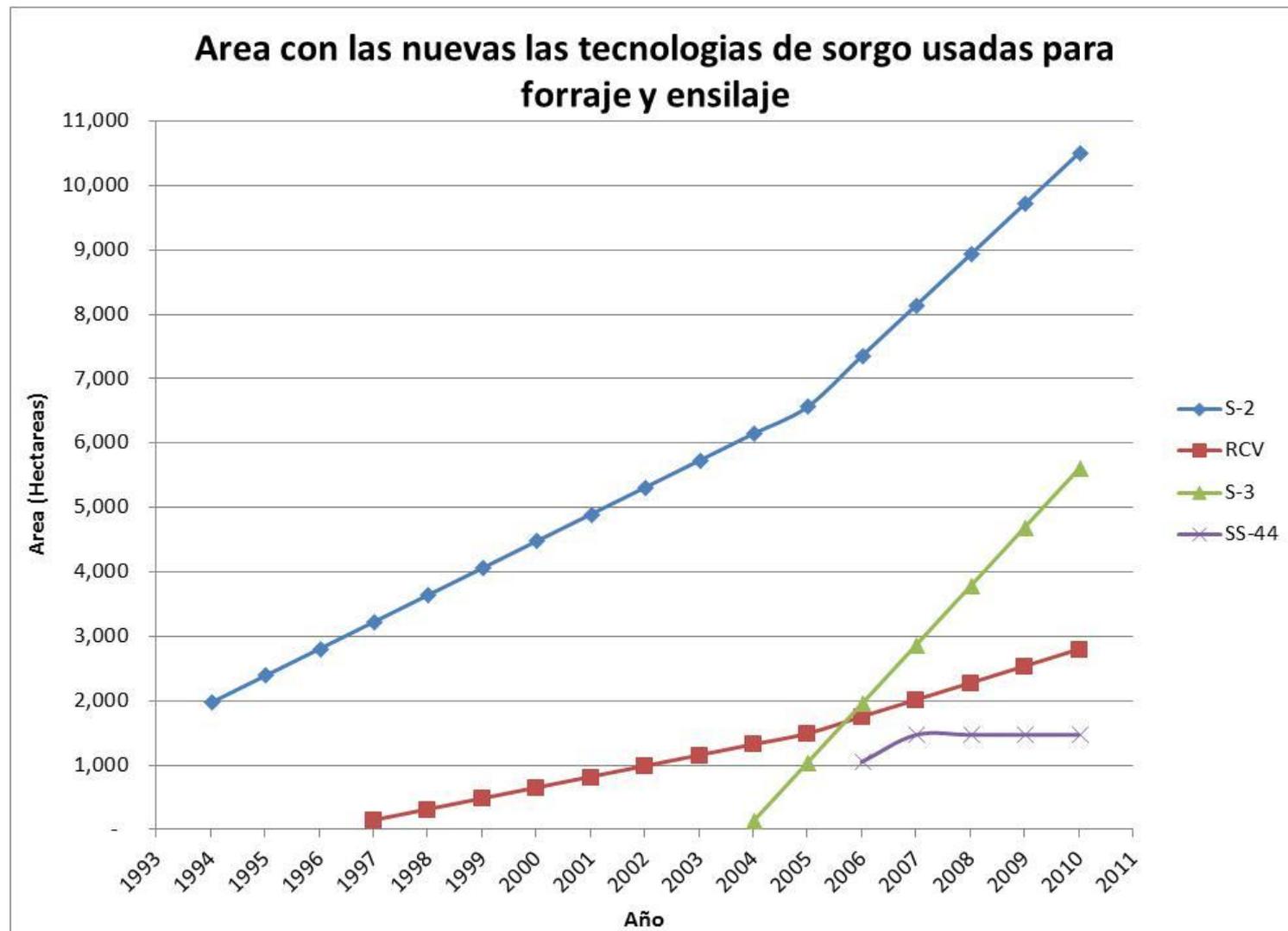
RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR



DESARROLLO DE LAS VARIEDADES FOTO-INSENSITIVAS DE SORGO

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR



RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR



INTRODUCCION DE ENSILAJE Y SU DIFUSION

INTRODUCCION DE ENSILAJE Y SU DIFUSION

- Introducción: Antes de los años 80
- Guerra civil: Poca difusión.
- Decada de los 90: Apoyo del gobierno de El Salvador y del gobierno de Israel. Para el año 2010 aproximadamente el 60% de las explotaciones lecheras en El Salvador utilizó ensilaje (Araujo, 2011).

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR



RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR



DESARROLLO INSTITUCIONAL Y EXTENSIONISMO DEL SECTOR LACTEO

DESARROLLO INSTITUCIONAL Y EXTENSIONISMO DEL SECTOR LACTEO

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

- PROLECHE: Rehabilitación del sector de la leche con la ayuda de expertos israelíes y fondos aportados por USAID, a raíz de la reforma agraria en 1980, y la terminación de la guerra civil en 1989.
- Formación de instructores locales, introducción de modernas tecnologías y extensa rehabilitación de una serie de granjas lecheras.



- Días de campo en las explotaciones lecheras y diferentes cursos que en la ENA.
- De 1993 a 2004 hubo una transformación de la producción lechera.
- Para el año 2010 la productividad lechera promedio es de 20 botellas (15 litros) de leche por vaca por día en las granjas asistidas por PROLECHE (Morales, 2011).



RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR



CAMBIO TECNOLOGICO Y AHORRO EN LOS COSTOS DE PRODUCCION

Tabla 1. Características de las granjas lecheras que usan sorgo

Características	Tamaño de Ganadería		
	Pequeño	Mediano	Grande
Hectareas con sorgo	2.39	8.30	15.40
Tamaño promedio de hato	10.69	32.83	69.88
Leche Litro/Día/Vaca	6.27	11.39	15.43
Leche Tm/Año/Granja	24.14	134.60	388.28

Fuente: Villacís, 2011, datos de encuesta

Tabla 2. Características de las granjas lecheras que no usan sorgo

Característica	Tamaño de Ganadería		
	Pequeño	Mediano	Grande
Tamaño promedio de hato	12.79	31.33	76.88
Leche Litro/Día/Vaca	6.65	12.52	16.93
Leche Tm/Año/Granja	30.61	141.14	468.69

Fuente: Villacís, 2011, datos de encuesta

Ahorro de costos por tamaño (pequeño, mediano, grande)

- Ventaja del sorgo: Cortes múltiples reducen costos de alimentación por unidad de leche. Estas reducciones son pequeñas lo que indica que todo el sector lácteo está mejorando con y sin el sorgo, pero aún así hay pequeñas ventajas de costos para las fincas que utilizan sorgo como alimento. Los resultados muestran a los medianos agricultores como los principales beneficiarios de estas tecnologías de ahorro de costos y después los grandes agricultores.

Tabla 3. Diferencias en los costos de alimentación de las ganaderías de leche en El Salvador (US\$)

Característica	Tamaño de Ganadería		
	Pequeño	Mediano	Grande
Costo / Tm de leche en ganaderías con sorgo	250.57	261.81	287.80
Costo / Tm de leche en ganaderías sin sorgo	254.52	267.61	293.58
Cambio en costos por Tm de leche	3.95	5.80	5.78

Source: Villacís, 2011, survey data

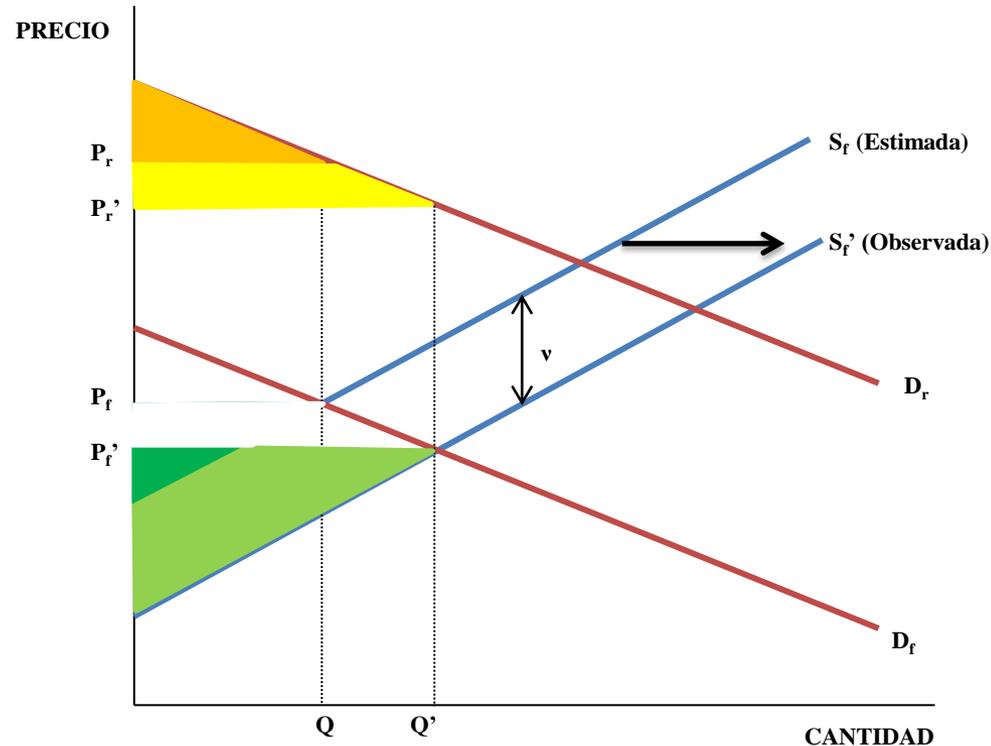
RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

**DE LOS AHORROS EN LOS
COSTOS DE PRODUCCION AL
IMPACTO A NIVEL NACIONAL**

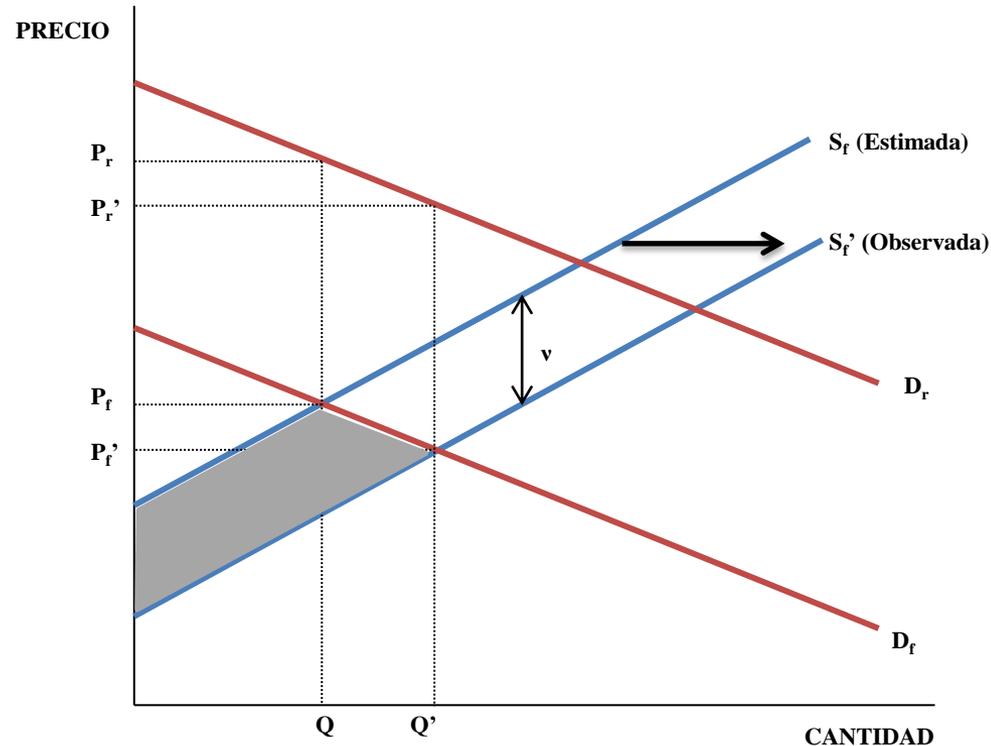
El análisis de **excedente económico** compara la situación con y sin la tecnología.

Figura 4. Demanda y Oferta de leche con Cambio Tecnológico.
Fuente: Adaptado de Freebairn, Davis & Edwards, 1982, p. 40.



El análisis de **excedente económico** compara la situación con y sin la tecnología.

Figura 4. Demanda y Oferta de leche con Cambio Tecnológico.
Fuente: Adaptado de Freebairn, Davis & Edwards, 1982, p. 40.



DE LOS AHORROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCION AL IMPACTO A NIVEL NACIONAL

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

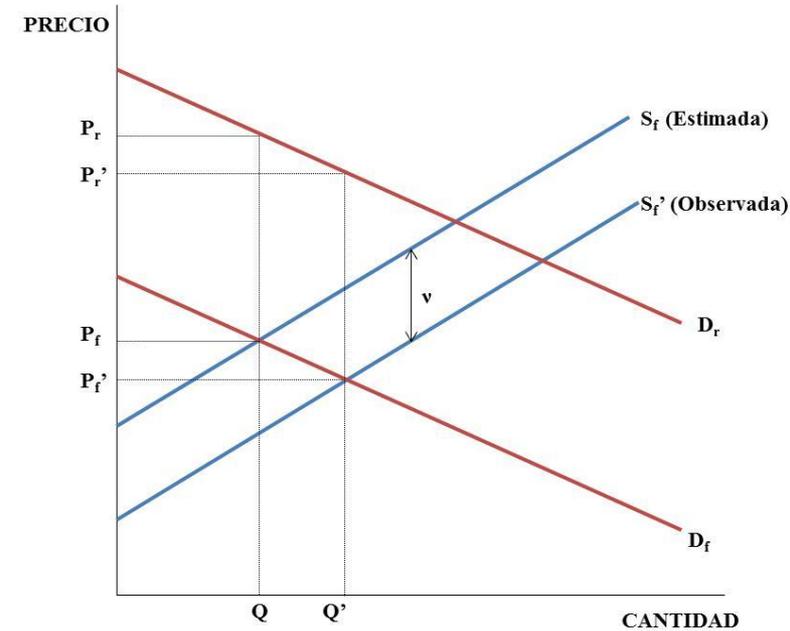
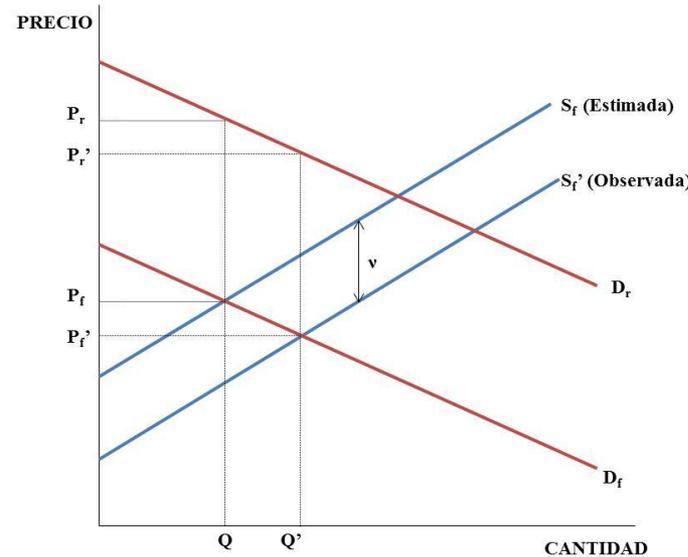


Figura 4. Demanda y Oferta de leche con Cambio Tecnológico. Fuente: Adaptado de Freebairn, Davis & Edwards, 1982, p. 40.

- $D_r = a - \alpha P_r$
- $S_f = b + \beta P_f$
- α es la pendiente de la función de demanda.
- β es la pendiente de la función de oferta.
- v es efecto de una reducción en costos de producción por unidad de leche en las ganaderías.
- Las elasticidades de la oferta y la demanda que se usaron fueron de 0,2 y 0,1 respectivamente.

DE LOS AHORROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCION AL IMPACTO A NIVEL NACIONAL

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR



- $G_c(f) = \beta Q'v / (\alpha + \beta) - \alpha \beta^2 v^2 / [2(\alpha + \beta)^2]$
(Ganancias del Consumidor)
- $G_f(f) = \alpha Q'v / (\alpha + \beta) - \alpha^2 \beta v^2 / [2(\alpha + \beta)^2]$
(Ganancias del Productor)
- $G_s(f) = Q'v - \alpha \beta v^2 / [2(\alpha + \beta)]$ (Ganancias de la Sociedad).

Estimación cuantitativa de los excedentes económicos

Datos anuales desde 1993 hasta 2010:

- Precios al productor de leche.
- Precios al consumidor.
- Índice de precios al consumidor.
- Cantidad de leche producida.
- Distribución de la leche producida acorde al tamaño de la finca.
- Distribución de la leche consumida por tipo de consumidor.

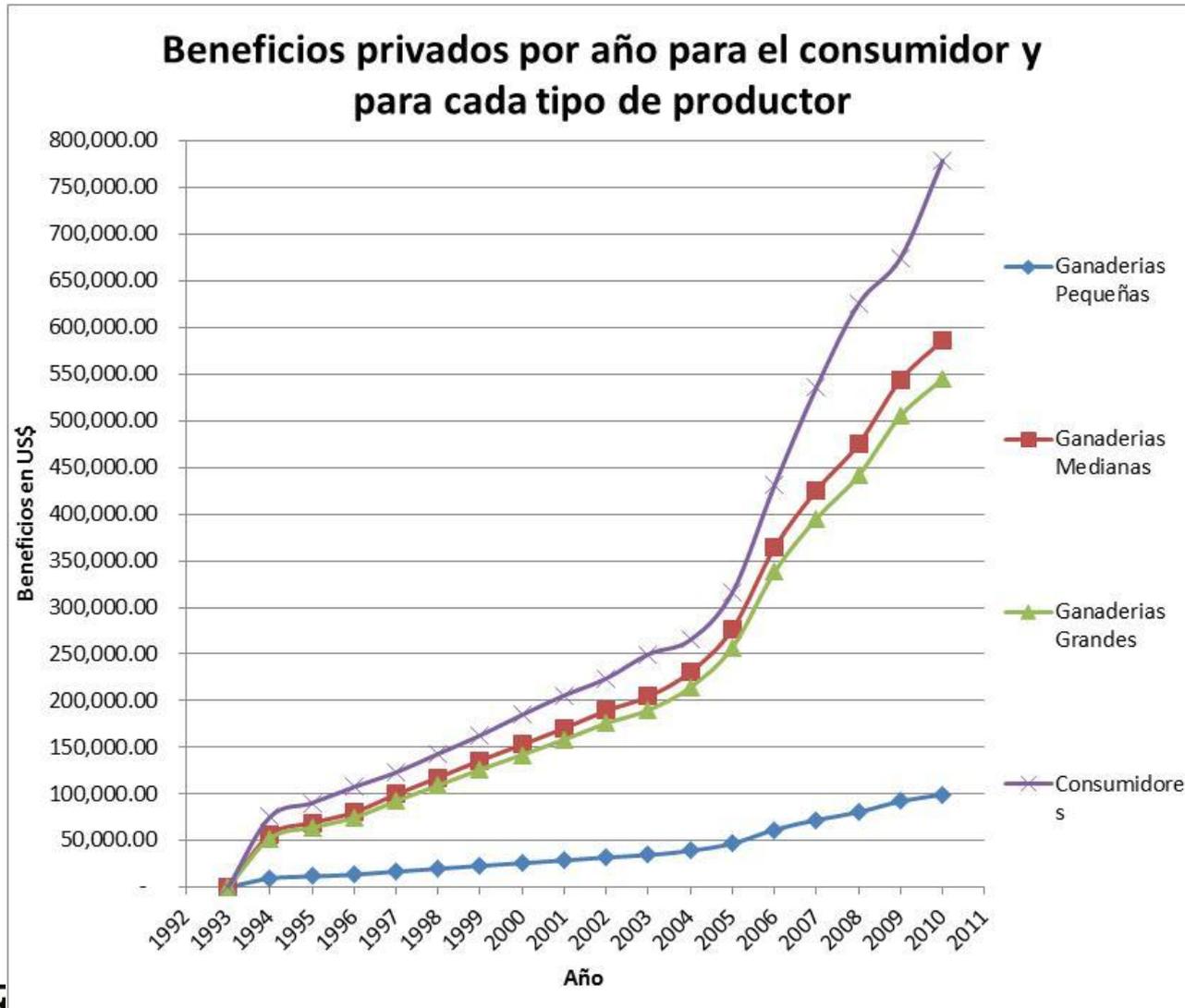
- Superficie nacional plantada con las nuevas tecnologías de sorgo por cada tamaño de ganadería lechera (pequeñas, medianas y grandes)
↓
- Areas promedio de sorgo sembradas y promedios de producción de leche
↓
- Cantidades nacionales de leche producida con tecnologías de sorgo (para cada tamaño de finca).

- Reducción en los costos de producción "v" en cada tamaño de finca se calculo de la siguiente manera:
- v (Finca pequeñas) =
(Diferencia de costos de producción de las granjas pequeñas con y sin la tecnología) x
[(Leche total producida por ganaderías pequeñas que usan sorgo) / (Producción nacional de leche)]

- Después una "v" agregada se calcula sumando las "v" s de cada grupo de tamaño de la finca.
- Dada la distribución de leche total producida (Ministerio de Economía, 2007):
 - 58% de los procesadores.
 - 6% para el autoconsumo.
 - 36% a consumidores finales.
- Se ajusto el precio del consumidor:
 - Precio del consumidor ponderado = (Precio en los mercados X 0.58) + (Precio del Productor X 0.06) + (1.1 X Precio del Productor X 0.36).

DE LOS AHORROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCION AL IMPACTO A NIVEL NACIONAL

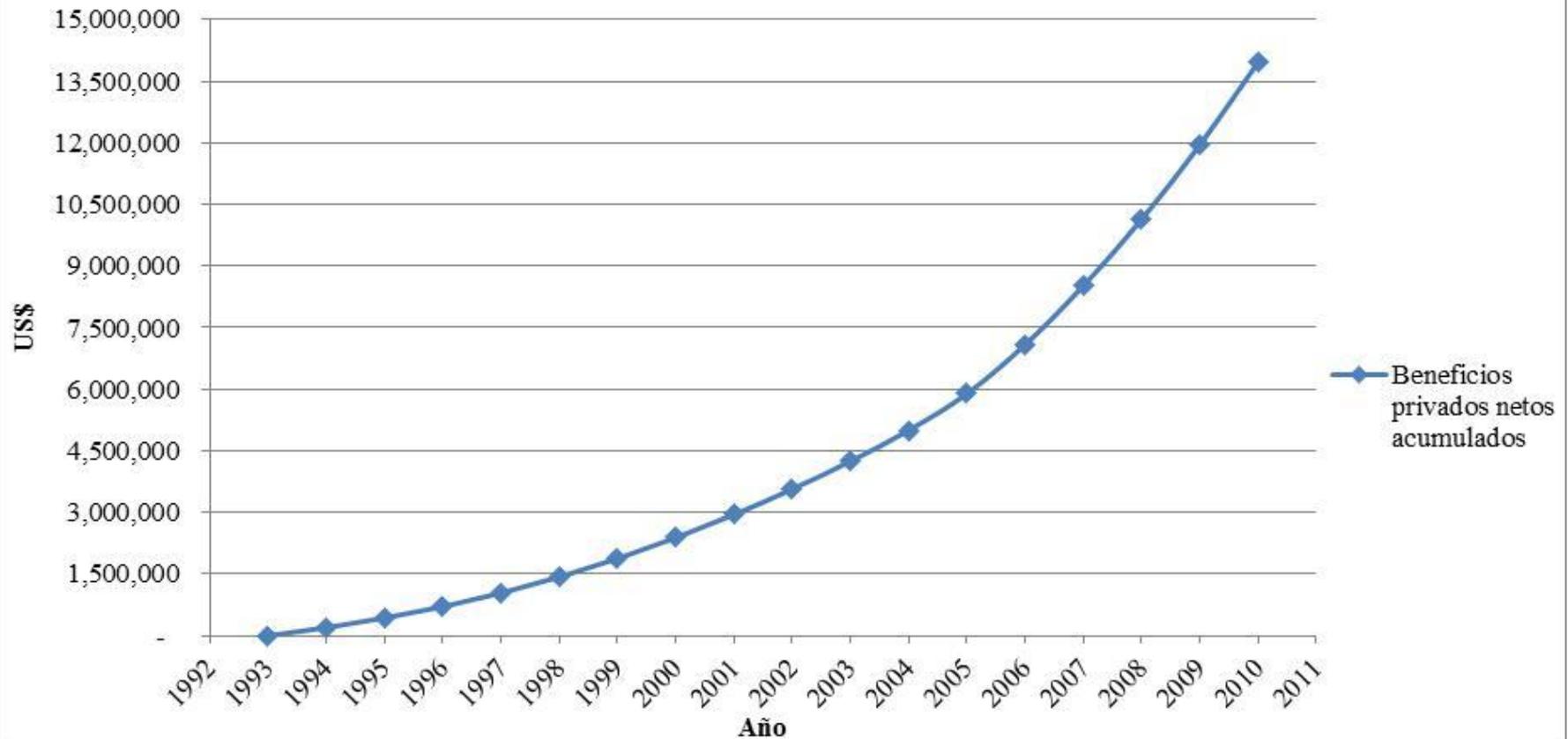
RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR



DE LOS AHORROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCION AL IMPACTO A NIVEL NACIONAL

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

Beneficios Privados Netos Acumulados



Costos de Investigación y Extensión.

Costos anuales de las actividades de investigación en sorgo desde 1993 hasta el 2010:

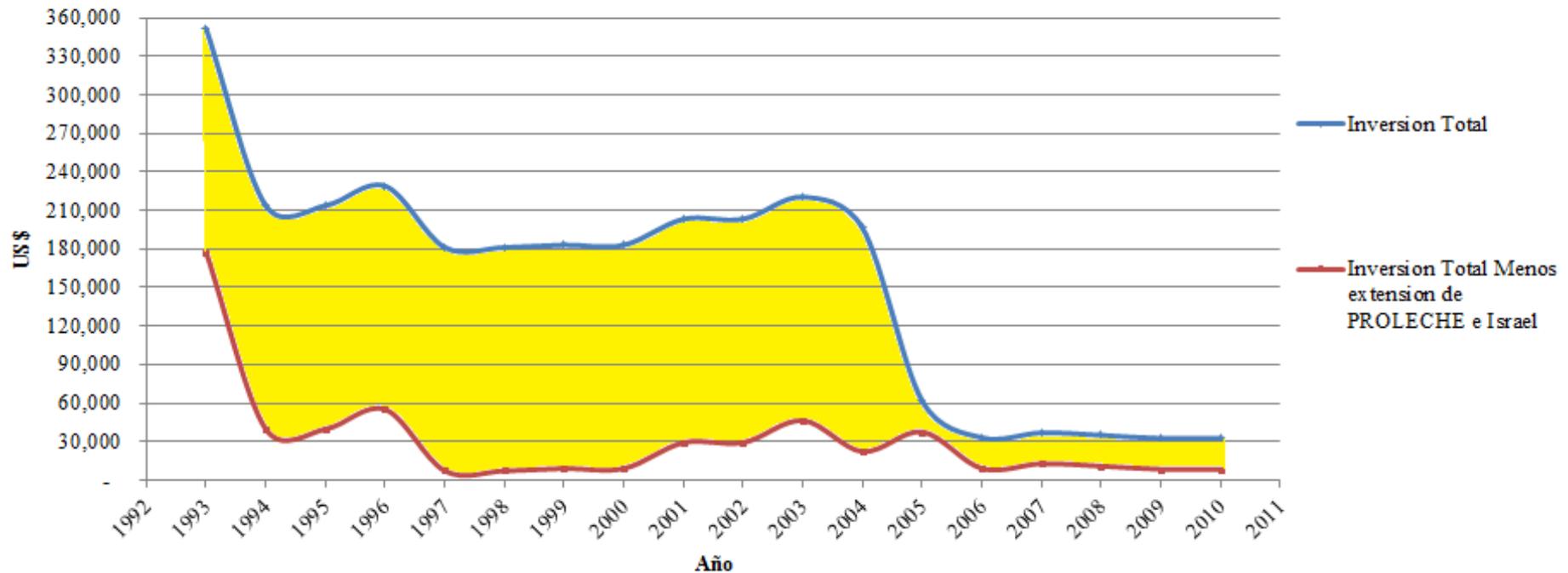
- Generación, evaluación y alquiler de la tierra y la oficina.
- Extensión, actividades de transferencia.

Servicio de extensión de la cooperación de Israel durante el período: 1993-2004.

DE LOS AHORROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCION AL IMPACTO A NIVEL NACIONAL

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

Inversion por Año



Importancia de la inversión de USAID en el soporte de: Extensión de PROLECHE y de las inversiones Israelíes en la formación y desarrollo de las tecnologías, es clara como se ve en la figura.

DE LOS AHORROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCION AL IMPACTO A NIVEL NACIONAL

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

Beneficios netos por año para la sociedad

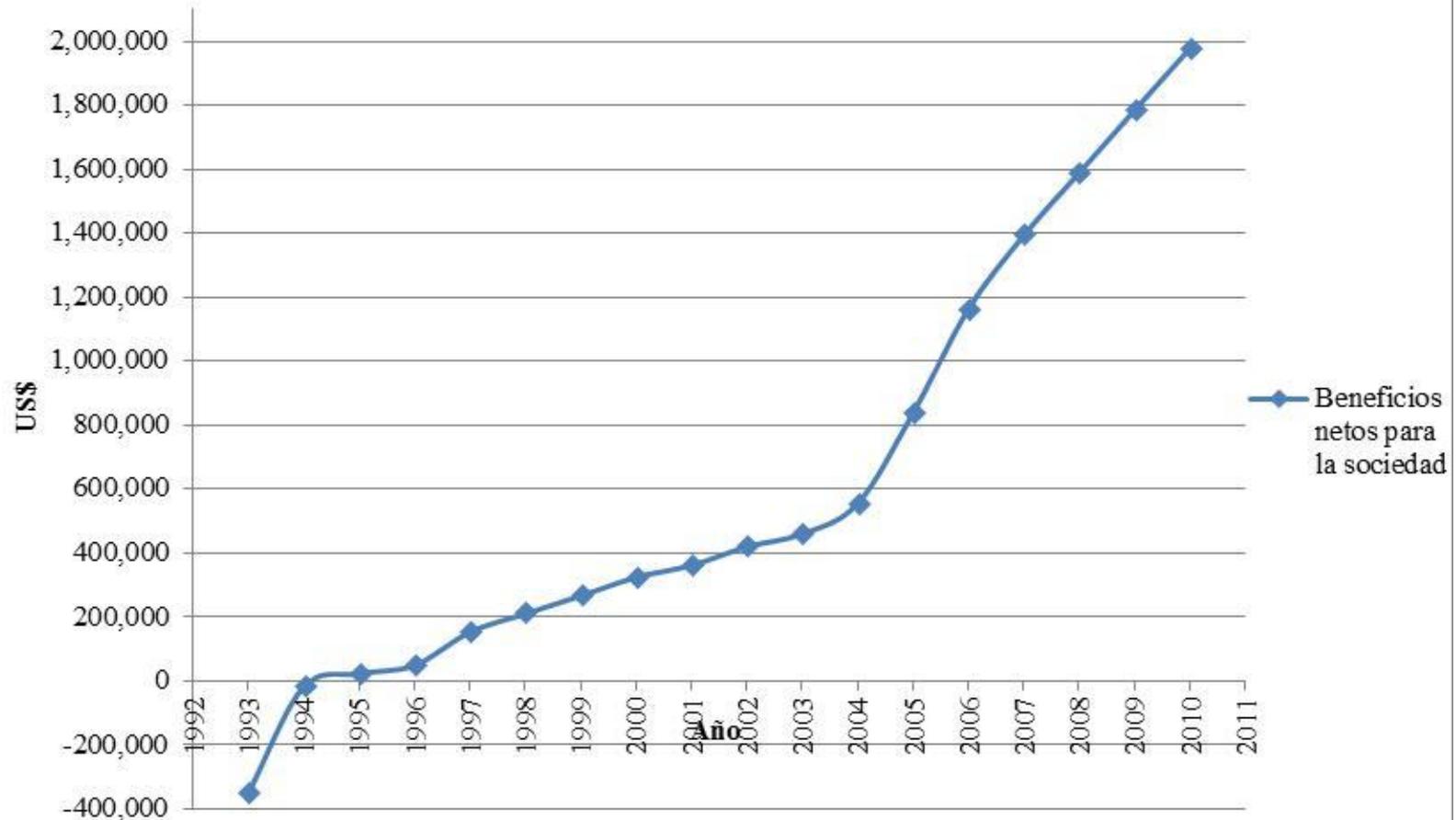


Tabla 4. Beneficios Netos para los Consumidores, Productores y para la Sociedad

	Beneficio (US\$)
Ganancia de los Consumidores	\$ 5,195,411
Ganancia de los Productores	
Ganaderías Pequeñas	\$ 709,330
Ganaderías Medianas	\$ 4,180,398
Ganaderías Grandes	\$ 3,883,500
Total	\$ 8,773,229
Beneficios Privados para la Sociedad	\$ 13,968,640
Costos Totales de Investigación	\$ 2,790,917
Beneficios Netos para la Sociedad	\$ 11,177,722
TIR	37%

Fuente: Villacís, 2011

- La tasa interna de retorno del 37% es un muy buen retorno sobre la inversión pública.
- Rendimientos promedio de las inversiones en El Salvador: Entre 10 a 20% en términos reales (deducida la inflación).
- Se asumió que existía una competencia perfecta en el sector lácteo.
- Para evaluar el poder de mercado de los procesadores se estimó el margen de precio del consumidor al precio de productor a través del tiempo.
- El aumento de los márgenes: Mayor poder de Mercado = Falta de competencia perfecta.

DE LOS AHORROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCION AL IMPACTO A NIVEL NACIONAL

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR



RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

RENTABILIDAD DE LA INTRODUCCION DE NUEVOS CULTIVARES DE

SORGO EN LA INDUSTRIA LACTEA DE EL SALVADOR

- Muy buenos rendimientos en la inversión en investigación en un 37%.
- Los beneficios de los productores son superiores a las de los consumidores, pero los beneficios para los consumidores son mayores que los de los grandes productores.
- Por lo tanto de una perspectiva de eficiencia económica y de distribución de los ingresos, los resultados de los consumidores beneficiándose más que los grandes productores, significa que estos gastos del sector público fueron muy beneficiosos para El Salvador.

CONCLUSIONES

- En el esfuerzo de diseñar tecnología para los pequeños productores, el sector público a menudo se olvida que los principales beneficiarios de las tecnologías agrícolas para el uso interno, son los consumidores.
- Por lo tanto, para los sectores de rápido crecimiento con cambios en los hábitos de los consumidores, tales como la demanda de leche, productos lácteos, pollos, frutas y verduras, probablemente tiene que haber un enfoque en grandes (y medianos) productores, que puedan rápidamente adaptar y ampliar la producción en respuesta a las nuevas oportunidades tecnológicas.

CONCLUSIONES

- Subestimamos los beneficios en este estudio al no incluir el valor de los granos, para el caso de doble propósito, cuando el grano se vende y el resto se utiliza para forraje. Esto sería especialmente el caso de los primeros años de los 90' y para los pequeños agricultores.
- La inclusión de estas ventas de granos cambiarían los resultados en la Figura 5 y daría mayores beneficios a los pequeños agricultores.
- También se espera que esta misma tecnología continúe generando beneficios por otra década y estos beneficios futuros proyectados, también podrían haberse sido incluido en este estudio.

COLABORADORES DE ESTE ESTUDIO:

- **COLAROBADOR PRINCIPAL:**
Ing. Rene Clara

COLABORADORES DE ESTE ESTUDIO:

- **COLAROBADORES SECUNDARIOS:**

CENTA

PROLECHE

Ing. Carlos Molina

Ing. Alfonso Escobar

Ing. Mario Mazariego

Ing. Ricardo Estebez

Ing. Max Hernandez

Ing. Marcos Mejia

Ing. Cecilia Landaverde

Ing. Jose Luis Benitez

Ing. Moises Morales

Ing. Ricardo Araujo

Ing. Domingo Palacios

Alexis H. Villacís

MSc. Graduate Student

Dr. John H. Sanders

Professor Department of
Agricultural Economics

Diciembre 7, 2011

**ESTUDIO DE
IMPACTO
ECONOMICO**

**SAN SALVADOR
EL SALVADOR**

avillaci@purdue.edu
PREGUNTAS?