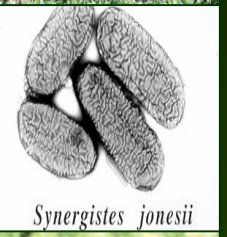


# *Leucaena* para forraje: su uso, investigación y prioridades.

1. Introducción
2. Uso actual como forraje.
3. Resultados de P&I, incluidos los puntos destacados de Int. Leucaena Conf. 2018
4. Estrategias y prioridades futuras.

Assoc. Prof. Max Shelton

The University Of Queensland

# Chichen Itza

- **Orígenes de leucaena**
- Comida por varios miles de años.
- Transportado al mar (Filipinas) por colonos españoles (¿1600?)
- El interés en la leucaena como forraje es reciente (~ 70 años)

# 2. Uso actual como forraje - leucaena tiene múltiples usos.

Vegetales para humanos.

Forraje para cabras

Anthelmintic para humanos

Forraje para ganado bovino

Madera para pasta de papel, leña, bioenergía

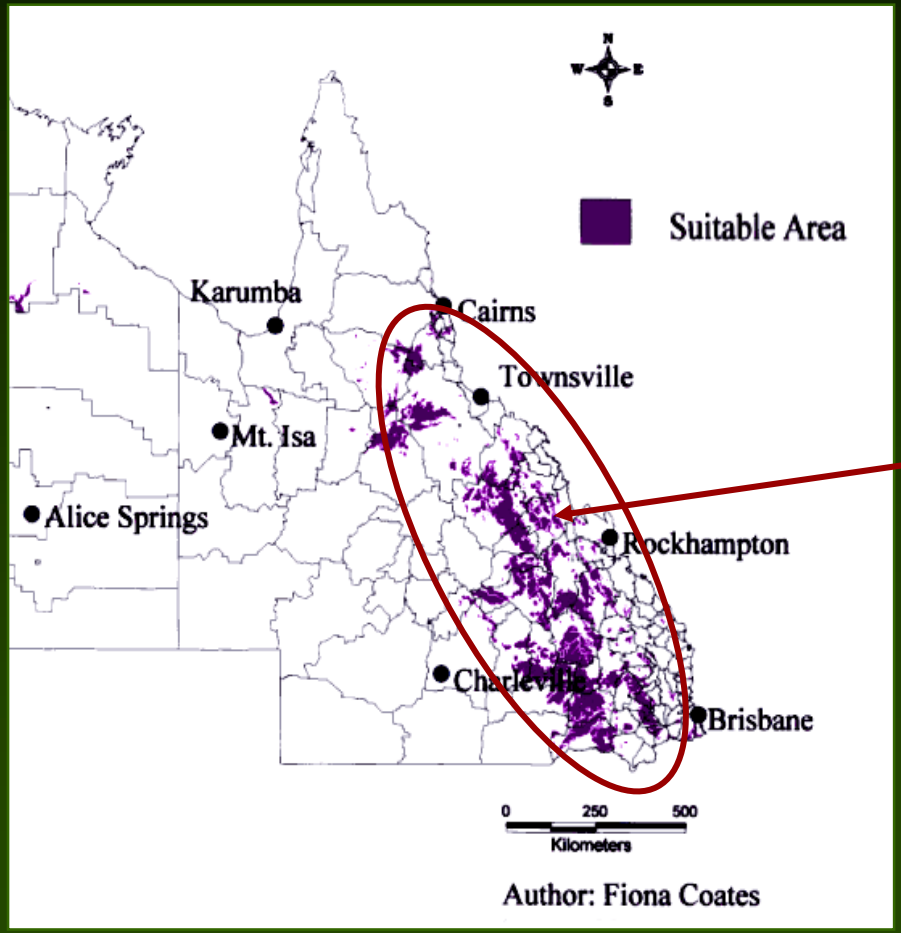
Forraje para ganado lechero

# Uso actual como forraje. (Australia desde 1960)

Una gran escalada - tiene ganadero 2400ha

- Primeras variedades lanzadas en los años 60 – CSIRO
- Las plantaciones a gran escala comenzaron en los años 90.
- Ahora tenemos> 200,000ha apoyando> 150,000 de ganado
- Predecir 300-500,000 ha en los próximos 10 años

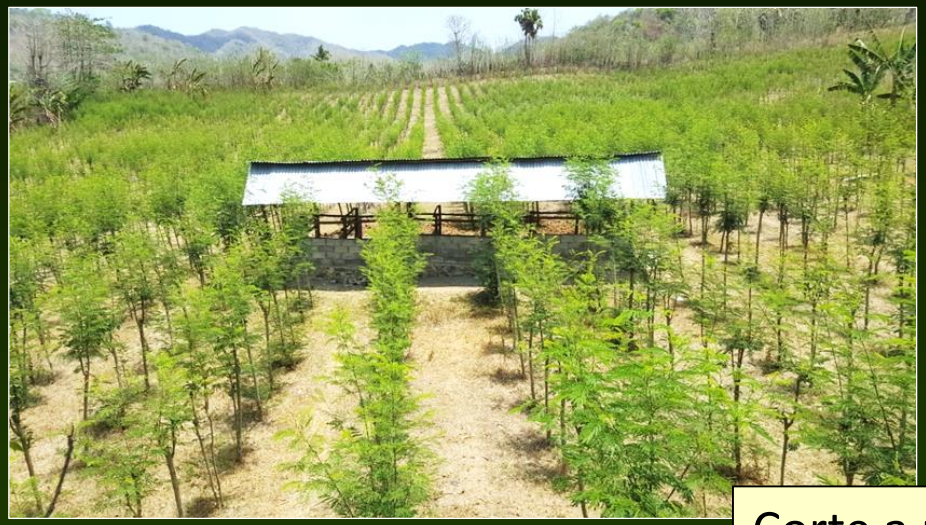
# Uso actual como forraje en Queensland (Australia - gran escala)



Más de 12 M ha de terreno aptos para leucaena.

El centro de Queensland tiene más de 6000 hectáreas de leucaena.

# Uso actual como forraje (Sudeste Asiático - Indonesia)



Corte a pequeña escala y engorde de arrastre

# Uso actual como forraje (Latinoamérica)

Leucaena para lácteos en México

Leucaena en Argentina

Medium-scale for cattle fattening and milk production

Leucaena para carne en México

Leucaena en Colombia

# 3. Investigación & Desarrollo)

Incluyendo aspectos destacados de la Conferencia Internacional de Leucaena - ILC2018 (29 de octubre - 3 de noviembre de 2018)

3.1 - Publicaciones de I &D Leucaena

3.2 - Productividad animal

3.3 - Que variedades estan disponibles

3.4 - Establecimiento y gestión

3.5 - Alimentación y manejo de animales.

3.6 - Toxicidad de leucaena

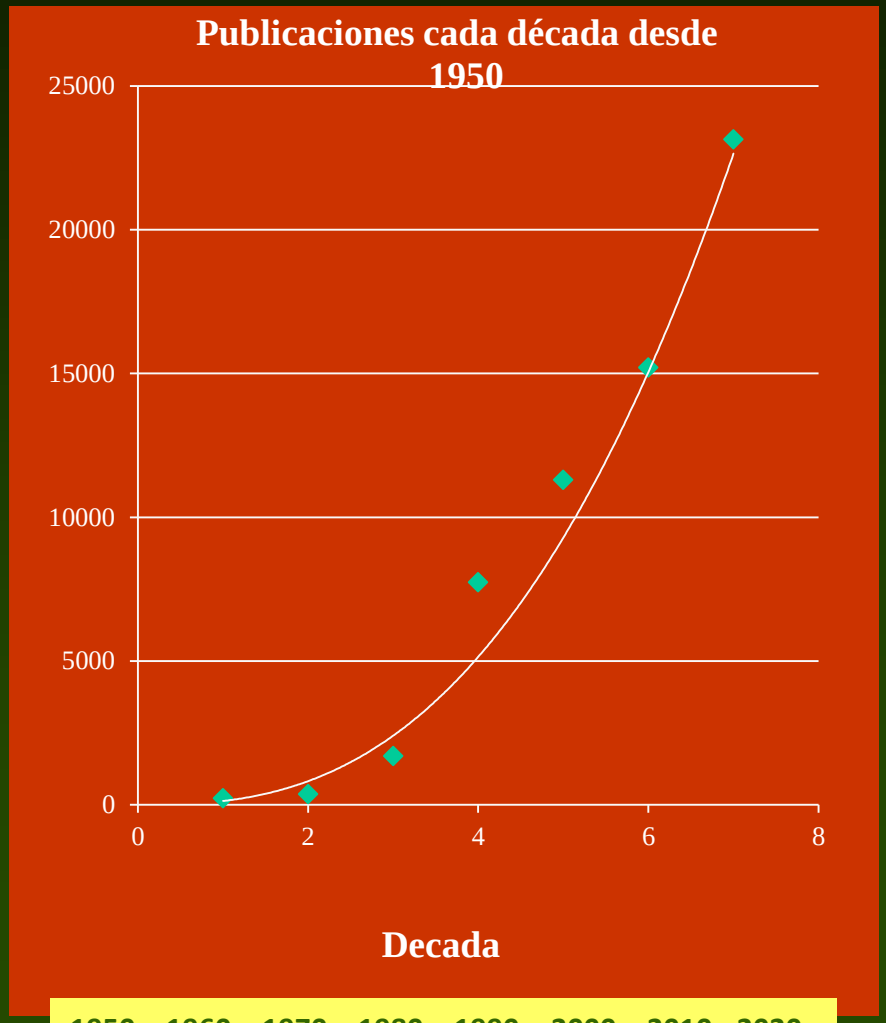
3.7 - Leucaena y el medio ambiente

3.8 - Problemas de adopción

# 3.1 Leucaena I & D & E publicaciones (1950-2017)

Alrededor de 71,000 publicaciones científicas desde 1950 (Google Scholar) que cubren:

- Germoplasma, taxonomia
- Usos agroforestales multiples
- Agronomía y fitomejoramiento
- Producción animal
- Toxicidad de leucaena
- Ambiente y adopción



# 3.2 Productividad animal excelente en leucaena alrededor del mundo.

Australia

Thailand

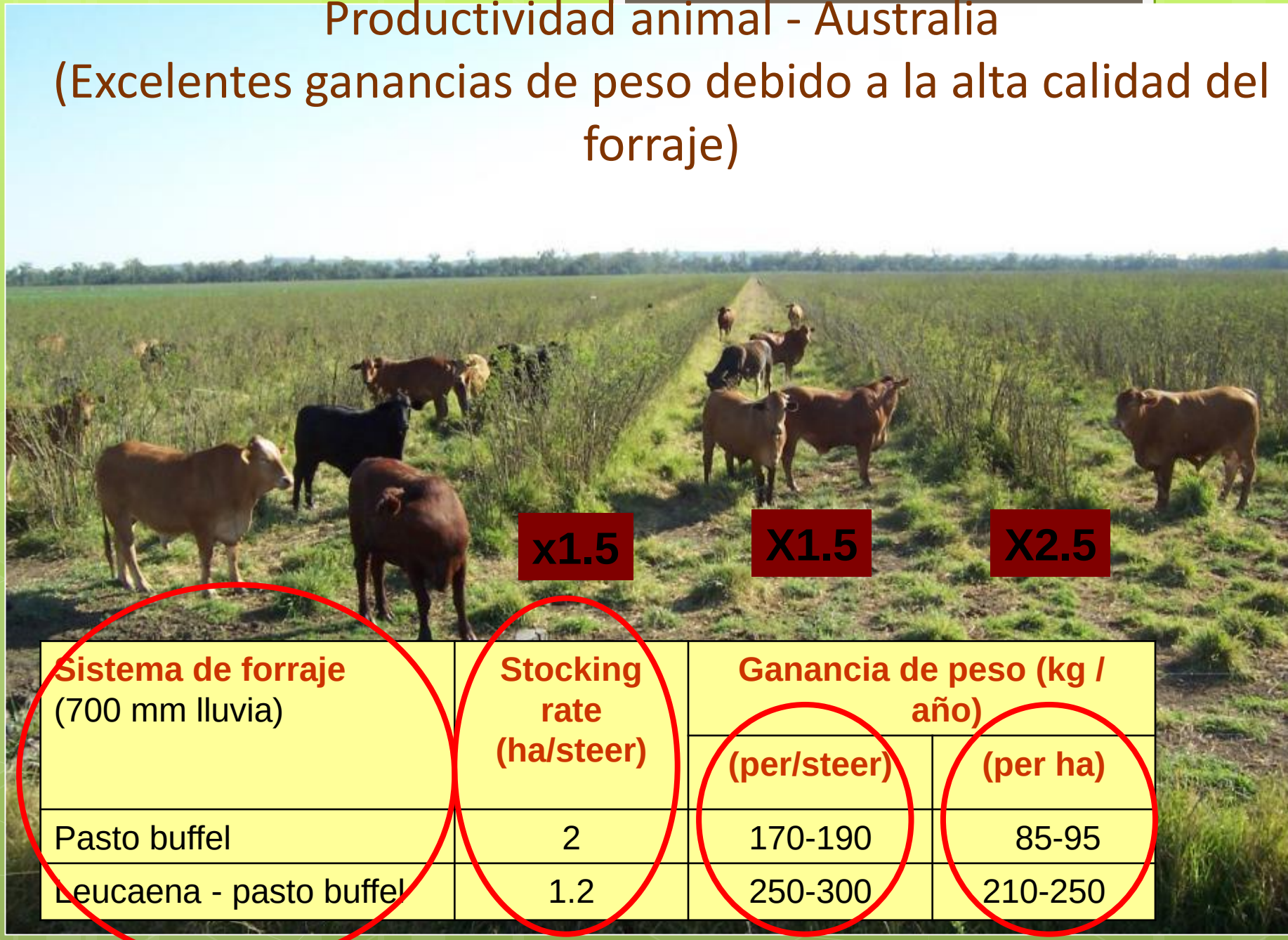
**Sabemos que leucaena tiene:**

- Alto contenido de proteína cruda (~ 20% CP en forraje)
- Alto contenido de elementos esenciales
- Muy alta palatabilidad y digestibilidad
- Da la proteína "by-pass“
- Propiedades antihelmínticas

Colombia

Indonesia

# Productividad animal - Australia
# (Excelentes ganancias de peso debido a la alta calidad del forraje)




| **Sistema de forraje** (700 mm lluvia) | **Stocking rate (ha/steer)** | **Ganancia de peso (kg / año)** | |
|---|---|---|---|
| | | **(per/steer)** | **(per ha)** |
| Pasto buffel | 2 | 170-190 | 85-95 |
| Leucaena - pasto buffel | 1.2 | 250-300 | 210-250 |

# Productividad animal - Indonesia (Tarramba leucaena para engorde de ganado)

La alimentación de Leucaena en Indonesia engorda los toros de Bali a un potencial genético cercano
(Dahlanuddin et al. 2019)

# Productividad animal - América Latina
## (Alimentando leucaena a las vacas lecheras.)

Julian E. Rivera; Julian Chará; Enrique Murgueitio; Juan J. Molina; Rolando Barahon

## Experiences (Colombia)

**Production parameters for monopastures and silvopastoral systems (leucaena) with scattered trees in El Hatico**

| Parameter | Without Leucaena and high use of fertilization | Leucaena and scattered trees | |
|---|---|---|---|
| Forage production; Mg DM/ha/yr. | 23 | 30 | 25% |
| Stocking rate; AU/ha | 3.5 | 4.3 | 23% |
| LWG; g/heifer | 450 | 750 | 40% |
| Milk production; l/ha/yr. | 9,000 | 15,805 | 45% |

Tarazona et al., (2014)

It is important to say that before the leucaena use, the farm used fertilizers, commercial feed, irrigation, and chemicals to weeds control.

11

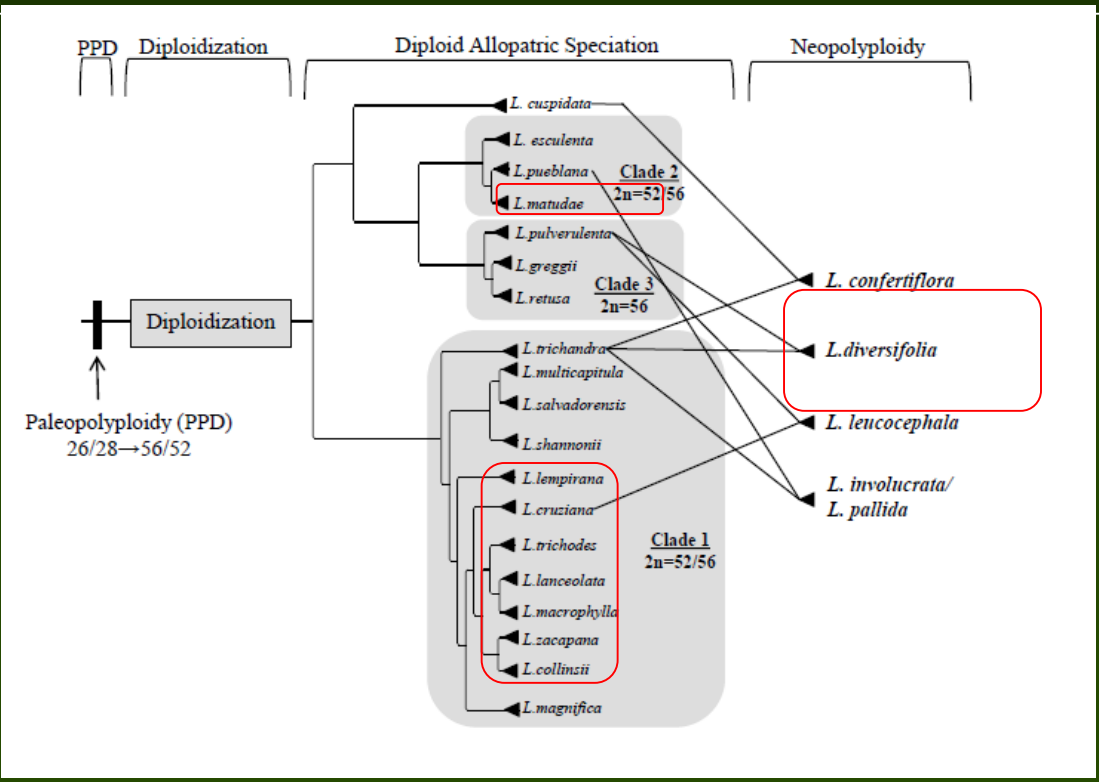
- Los sistemas Leucaena para lácteos son sustentables.
- Mayor disponibilidad y calidad de forraje durante todo el año para la producción de leche.
- Mayor producción animal y rendimiento económico.
- Reducción del impacto ambiental negativo de la ganadería.

# 3.3 *Leucaena especies y variedades*

(Abair, Hughes and Bailey 2019)

El género Leucaena comprende 24 especies. De estos:

- 19 especies diploides auto-estériles en tres clados, que ocupan distribuciones de ubicación separadas
- 5 especies tetraploides de origen híbrido (debido a la formación de alopoliploides antropogénicos de traspatio



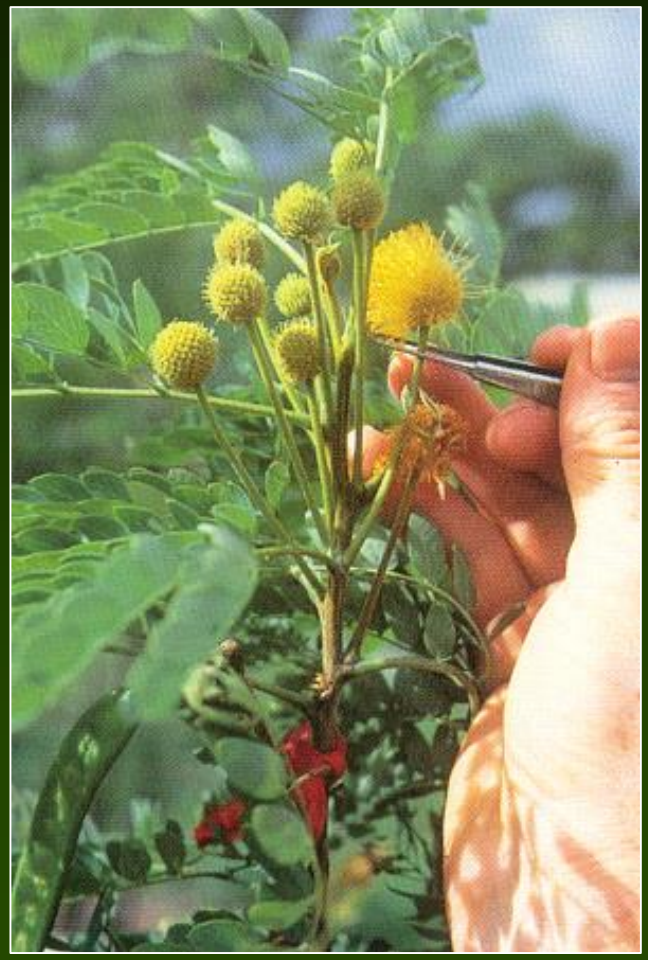
# *Leucaena especies y variedades* (Dalzell 2019)

Dalzell (2019) señaló que la mayoría del trabajo de forraje basado en L. leucocephala:

Incluso el uso humano temprano de Leucaena leucocephala basado en un solo genotipo de ssp. leucocephala (leucaena "común") que se disemina pantrópicamente

*L. leucocephala ssp. Glabrata) se identificó con el Kv Hawaiian K8, Perú y El Salvador, Cunningham, Tarramba y Wondergraze y en Hawai como cv. LxL*

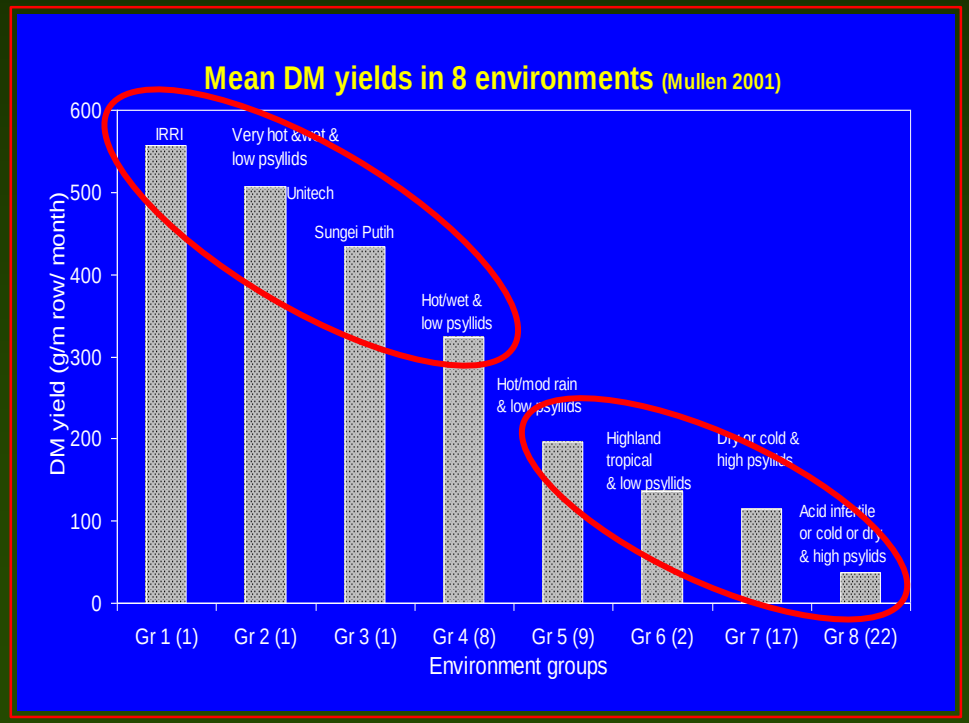
Finalmente psyllid tolerante cvv KX2 leucaena en Hawaii, Redlands en Australia



*L. retusa*

# *Adaptación de especies y variedades de leucaena* (Mullen et al. 2003)

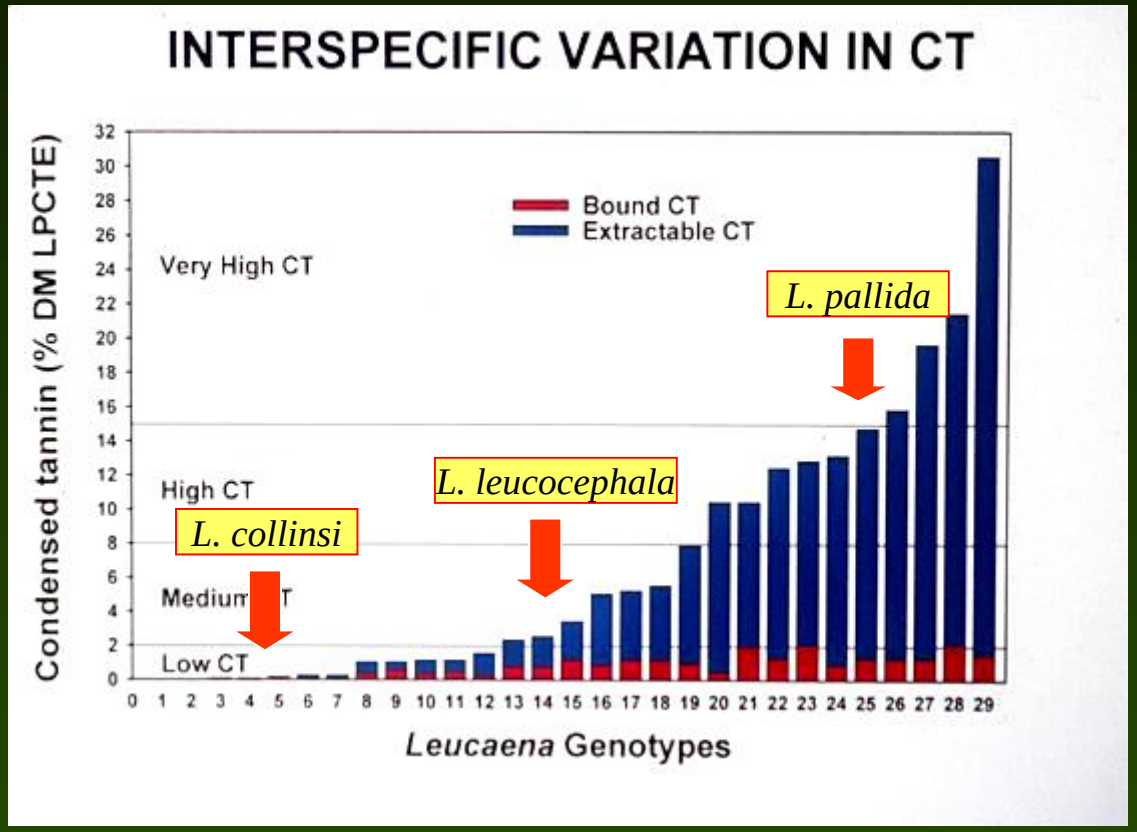
- Pruebas multi-ambiente 1995-2000
- 25 representantes de 116 accesiones, representando 14 spp. y 2 híbridos interespecíficos
- Plantados en 18 sitios, 7 países, que representan ambientes de psílidos húmedos / secos, bajos / altos, cálidos / fríos y suelos ácidos



# *Especies y variedades de leucaena (calidad forrajera)*

Taninos y digestibilidad (Dalzell et al. 1998)

- **La mayoría de las leguminosas de los árboles, incluyendo Leucaena spp., Contienen taninos**
- Bueno: proteína by-pass (L. leucocephala)
- Malo: reduce la digestibilidad general de las proteínas (*Calliandra, Acacia, Flemingia, Prosopis, L. pallida*)



# *Especies y variedades de leucaena*
## *(leucaena reproductora de psílidos resistentes)*

Programa de reproducción basado en híbridos interespecíficos entre *L. leucocephala* y *L. pallida* (Shelton et al. 2019)

*L. Leucocephala*
*90%*

*L. Pallida*
*10%*

# Derechos exclusivos para crecer y comercializar cv. Redlands leucaena

cv. Redlands June 2017

MOULTRIE
33°C 27.85inHg
REP1
16 MAY 2016 07:39 am

# 3.4 Establecimiento y gestión

(Buck et al. 2019; Pachas et al. 2019; Nulik and Kana Hau 2019)

**Establecimiento**

- **Australia:** Plantación mecanizada, control total de malezas y fertilizante
- **Sudeste de Asia:** Plantación manual y plántula
- **America Latina:** Combinación de plantación manual y mecanización.

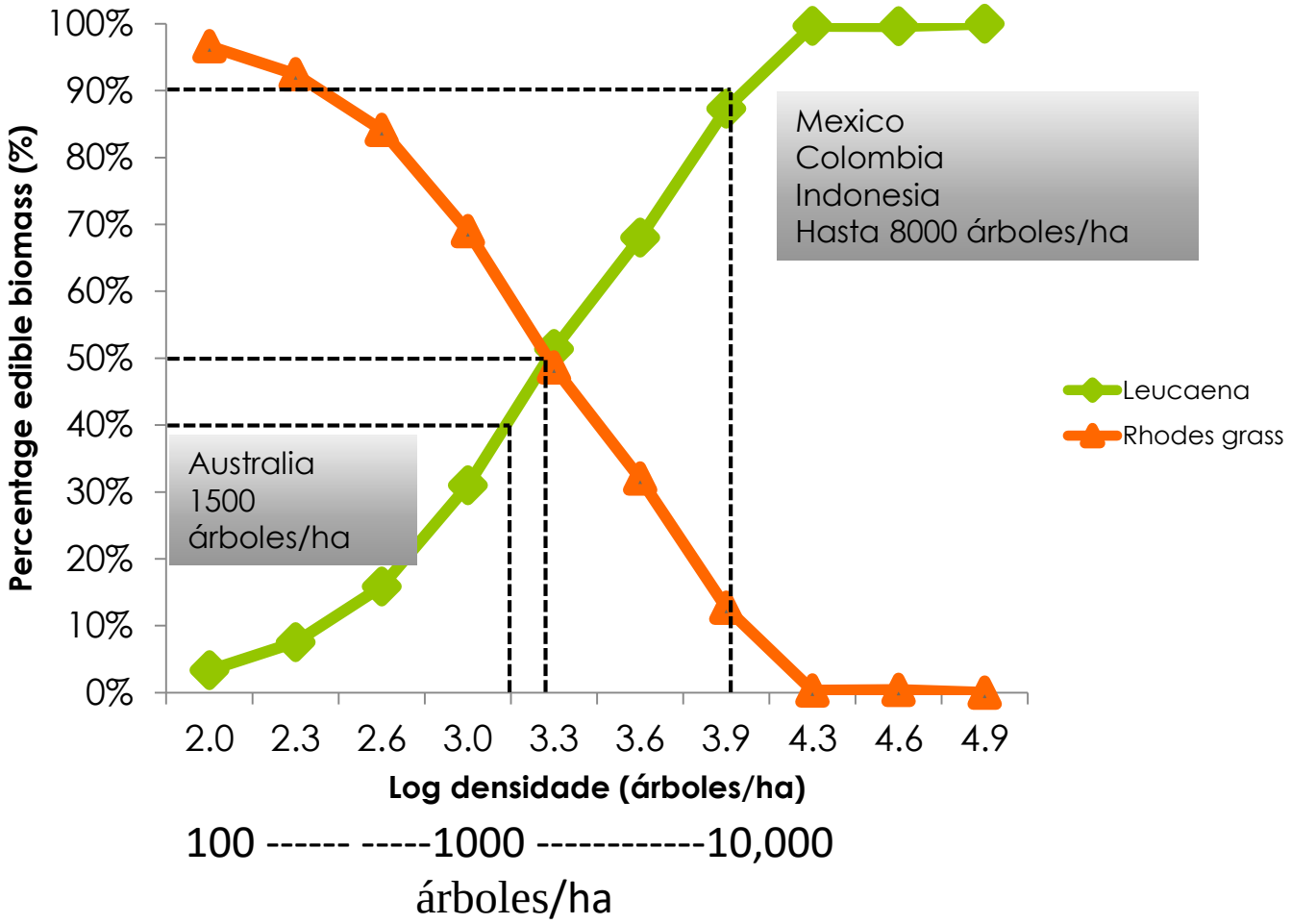
**Distancia entre filas**

- **Australia:** Filas anchas, baja densidad
- **Sudeste de Asia :** Densidad media
- **America Latina:** Siembra de alta densidad

# Establecimiento y gestión
## Espaciado de hileras contencioso: afecta la densidad de la planta de leucaena y el equilibrio leguminoso-gramíneas

El experimento se realizó para probar el efecto de la densidad de leucaena y el espaciado entre filas en la proporción relativa de leucaena y pasto

# Porcentaje de hierba / leguminosa




100 ------ -----1000 ----------10,000 árboles/ha

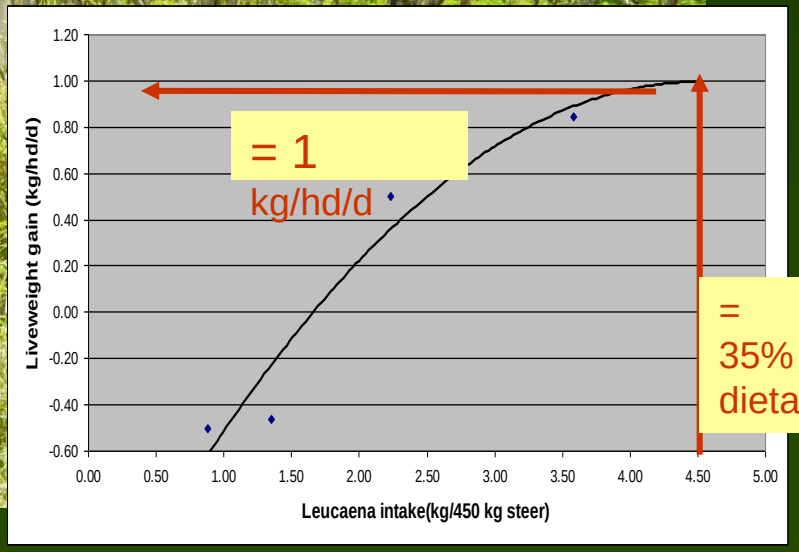
# 3.5 Alimentación y manejo de animales

**Administración**
*Leucaena* necesita ser administrada de manera intensiva, pero no sobreexplotada como en Colombia

**Control de altura**
Pastoreo rotacional al mejor control de altura.
“Cortar leucaena = perder dinero, pastar leucaena = ganar dinero”

**Suplementacion** La suplementación con energía (melaza o yuca) o forraje (paja) puede ampliar la disponibilidad de leucaena

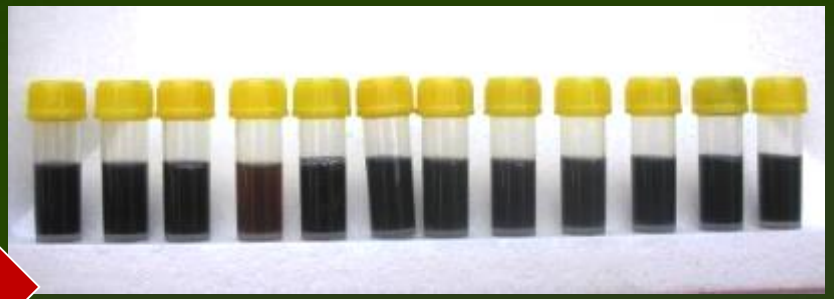
**Proporción de leucaena en la dieta**
Australia: 0 - 90%
Sudeste deAsia: often 100%
America Latina: 0 - 100%



# 3.6 Toxicidad Leucaena (¿Es necesaria la inoculación con Synergistes jonesii para prevenir la toxicidad?)

¿Necesitamos inocular contra la toxicidad de mimosina?

Ganado indonesio no toxina degradante, pero también saludable.



Muestras de orina que muestran DHP no degradado

# = Nueva Hipótesis para el manejo de la toxicidad

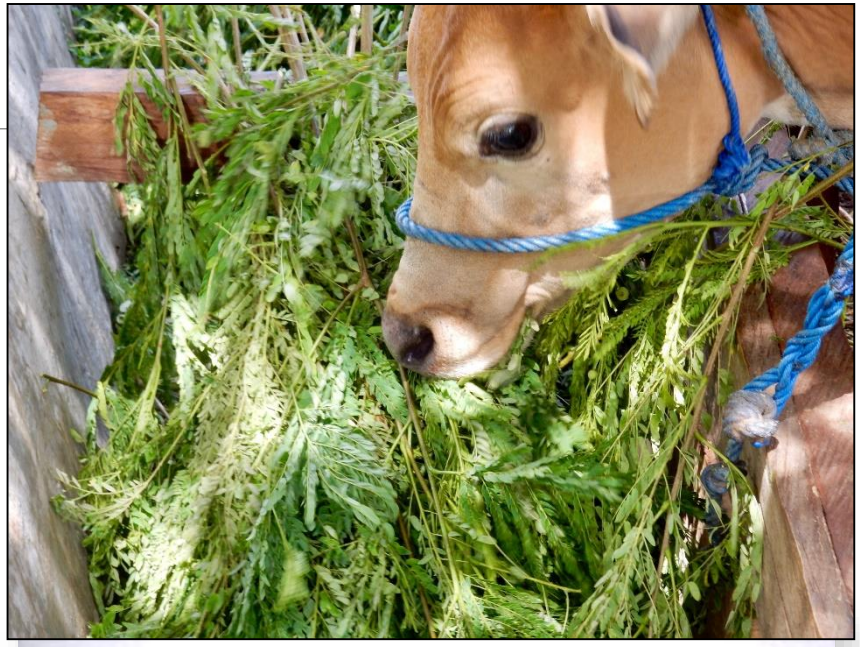
(Shelton et al. 2019)

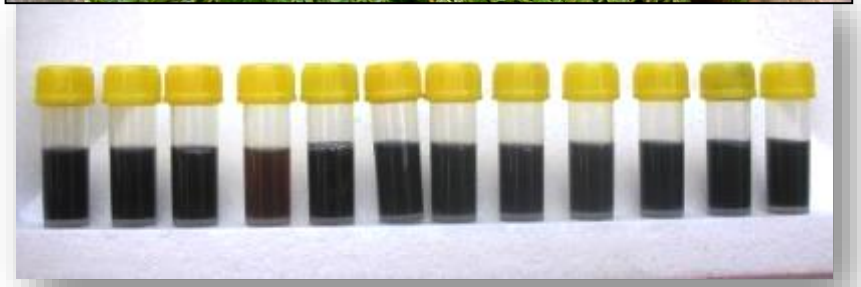
Lo que descubrimos fue:

S. *jonesii* en todas las regiones geográficas y especies de rumiantes analizadas, independientemente del consumo de leucaena.

S. *jonesii* presente en poblaciones bajas, demasiado bajas para degradar las dietas altas en leucaena.

- En Tailandia, Indonesia, México, miles de muestras de orina de cabras / vacas que consumían **100%** de leucaena tenían niveles muy altos de DHP en la orina.
- DHP no degradado por S. jonesii, pero los animales estaban sanos y ganaban peso.
- DHP fue neutralizado (conjugado) por compuestos producidos en el hígado y excretados en la orina.





Urine samples showing undegraded DHP

➢ **Nuestra nueva hipótesis:** la inoculación puede no ser necesaria.

# 3.7 Cuestiones ambientales

(Campbell et al. 2019; Tomkins et al. 2019)

## Cuestiones negativas

**Weediness**

Si no se maneja, la semilla de larga vida se extiende entre hileras y fuera de los caminos y cursos de agua.

**Opciones disponibles:**

- El Código de práctica promueve la gestión para reducir y controlar las plantas no deseadas
- Mayor participación con el gobierno y agencias ambientales para negociar permisos de siembra basados en las advertencias de control acordadas.
- Un nuevo conjunto de herbicidas disponibles que deben registrarse para leucaena
- Nuevo proyecto MLA para producir una leucaena estéril

## Cuestiones positivas

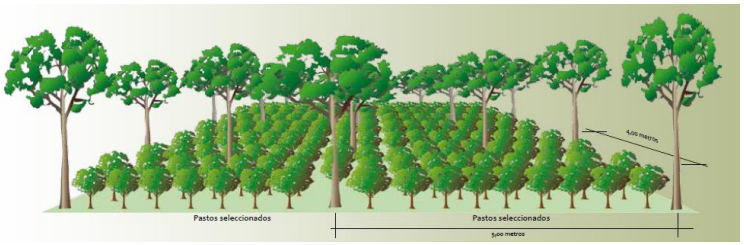
Sostenibilidad a largo plazo - beneficios de triple resultado (ambiental, social, económico).

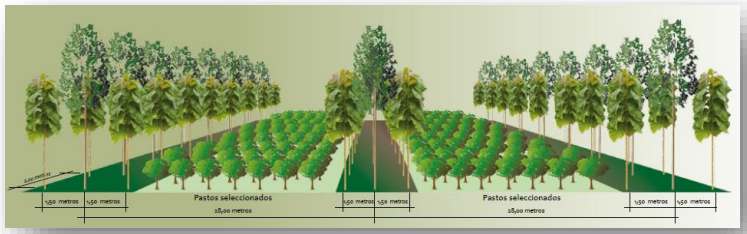
Mejoramiento del suelo(N & CO)

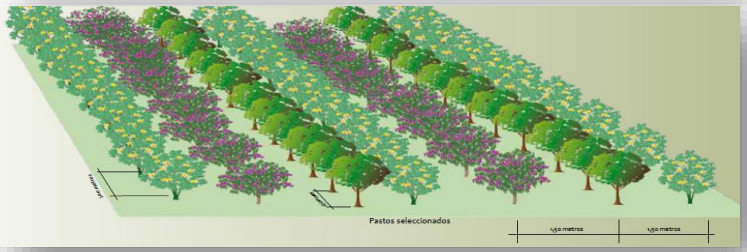
- Control de calidad de agua y erosión.
- Mejora del bienestar animal
- Reducción de emisiones de metano, y oportunidades para créditos C
- Producción de carne orgánica
- Biocombustible para la generación de energía renovable

# Cuestiones ambientales

## Sistemas silvo-pastorales intensivos – iSSP (Chara et al. 2019)




Source: Murgueitio et al. 2016

Photo: N. Pachas (Colombia)

Bueno para la biodiversidad
de aves e insectos.

# 3.8 Adopción

**¡SIN EMBARGO!**

Acuerdo general en la conferencia: a pesar de la evidencia abrumadora de alta productividad, rentabilidad y sostenibilidad de la alimentación de leucaena a rumiantes de todo el mundo, la adopción fue universalmente inferior a las expectativas.

En Australia, pequeño% del área potencial de tierra plantada a leucaena.

Sugerencias de los delegados:

- Más días de campo y cursos de capacitación con demostraciones en las fincas de establecimiento y alimentación exitosos de leucaena
- Se necesita un mayor esfuerzo para involucrar a los ambientalistas, a los grupos de gestión de cuencas hidrográficas, a las personas de ciudades de tendencia ecológica, a todos los sectores del gobierno
- Ejercicio de relaciones públicas para contar una gran historia de ganancias y sostenibilidad, beneficios ambientales y estrategias para minimizar la mala hierba, por ejemplo. programa de leucaena estéril

# Adopción de *Tarramba leucaena* para el engorde de ganado en Indonesia (2011-2016)

**Adopción de barreras y limitaciones.**

1. Naturaleza de la innovación.
2. Restricciones tecnicas
3. Liderazgo y personal del proyecto
4. Compromiso con los agricultores
5. Cuestiones socioeconómicas y agroindustriales
6. Política y participación del gobierno

# 4. Estrategias y prioridades futuras

- **Gran potencial** para expandir el área de pastos de leucaena alrededor del mundo.
- **La adopción es una limitación importante.** A pesar de la evidencia abrumadora de la alta productividad, rentabilidad y sostenibilidad de la alimentación de leucaena a los rumiantes, la adopción está muy por debajo de las expectativas.
- **Colaboración.** Los delegados unánimes que el impulso para la colaboración y el intercambio de información deben continuar.
  - Agenda de investigación colaborativa internacional sugerida
  - El equipo indonesio sugirió ofrecerse para organizar la próxima conferencia
  - Los delegados latinoamericanos propusieron visitas a Colombia y México, y participación en el X Congreso Internacional Silvopastoral en Paraguay, septiembre de 2019

# Some continuing R&D priorities

- **Adopción** – Se necesita mucho mayor esfuerzo
- **Leucaena toxicidad** – Es necesario confirmar que la conjugación de DHP ocurre en otros países, otras rumiantes spp.
- **Propiedades antihelmínticas -** (rumiantes, no rumiantes, humanos)

# Gracias