



# Sistemas silvopastoriles en el trópico Mexicano

Dr. José Manuel Palma García

Centro Universitario de Investigación y Desarrollo Agropecuario  
Universidad de Colima

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas., 8 de noviembre de 2016

" Enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su producción o su construcción. Quien enseña aprende al enseñar y quien enseña aprende a aprender "

Paulo Freire



# GANADERÍA TROPICAL BASADA EN PASTOS



# MONOCULTIVO DE PASTOS

1. Dependiente de semillas
2. Pérdida de vegetación nativa
3. Herbicidas
4. Insecticidas
5. Fertilizantes químicos
6. Disponibilidad de agua



# Sector Agroalimentario – Campo Bipolar

| Clasificación por estratos                 | Unidades económicas rurales | Total (%)   | Ingresos anuales (\$)                          | Ganancia Diaria (\$) |
|--------------------------------------------|-----------------------------|-------------|------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Subsistencia</b>                        | <b>5.3 millones</b>         | <b>72.6</b> | <b>17,000</b>                                  | <b>46.60</b>         |
| <b>Subsistencia incursionar en mercado</b> | <b>422 mil</b>              | <b>8.3</b>  | <b>73,931</b>                                  | <b>202.50</b>        |
| <b>Actividad empresarial</b>               | 528 mil                     | 9.9         | 152,000                                        | 416.40               |
| <b>Actividad empresarial pujante</b>       | 448 mil                     | 8.4         | 562,000                                        |                      |
| <b>Empresarial dinámico</b>                | 18,000 mil                  | 0.3         | Comparado con industrias y sector de servicios |                      |

[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5312398&fecha=30/08/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5312398&fecha=30/08/2013)

¿Cuáles son las  
enseñanzas de este tipo de  
ganadería?

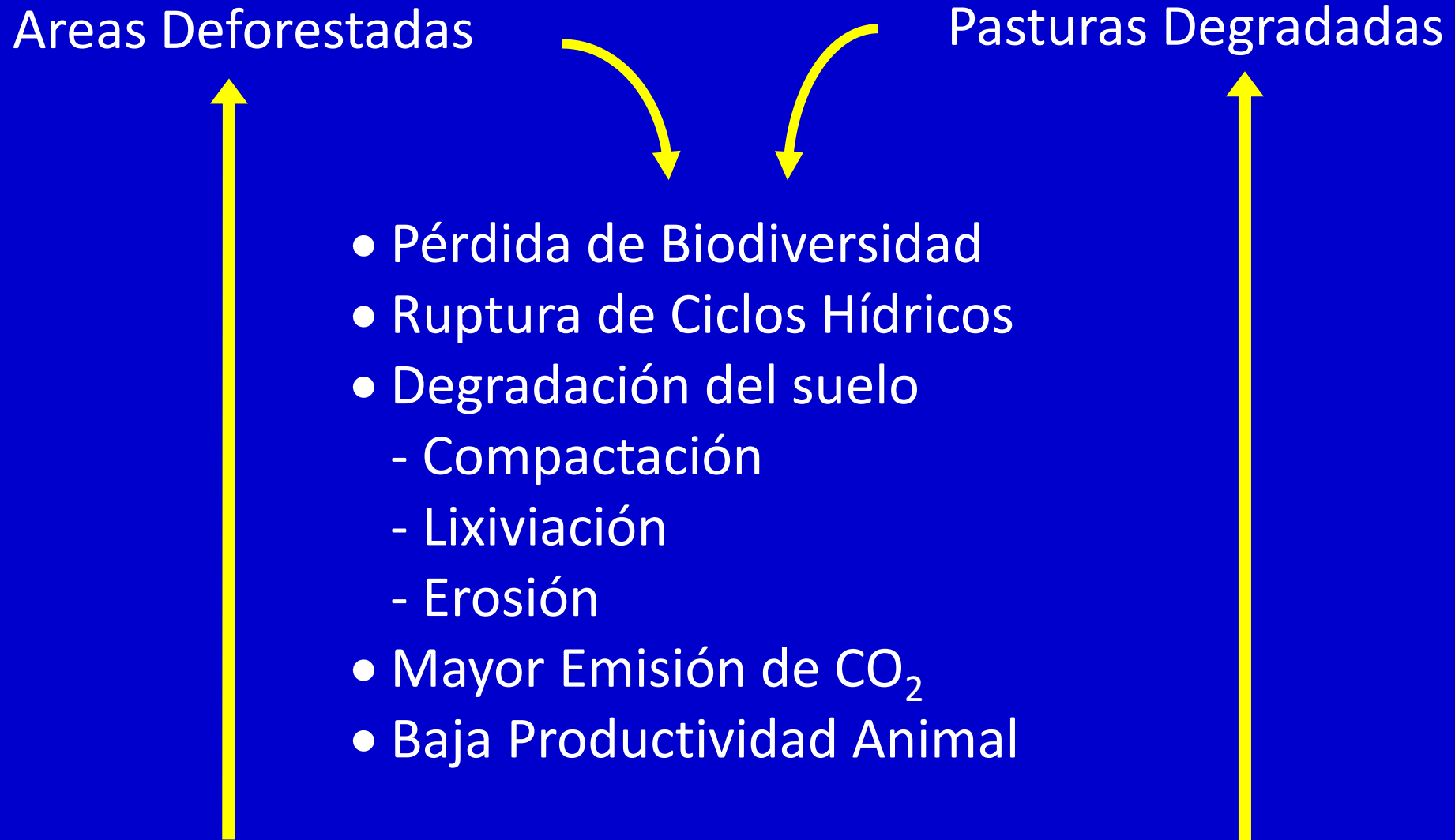
“No acepten lo habitual como cosa natural pues en tiempos de desorden sangriento, de confusión organizada, de arbitrariedad consciente, de humanidad deshumanizada, nada debe parecer imposible de cambiar”

Bertolt Brecht

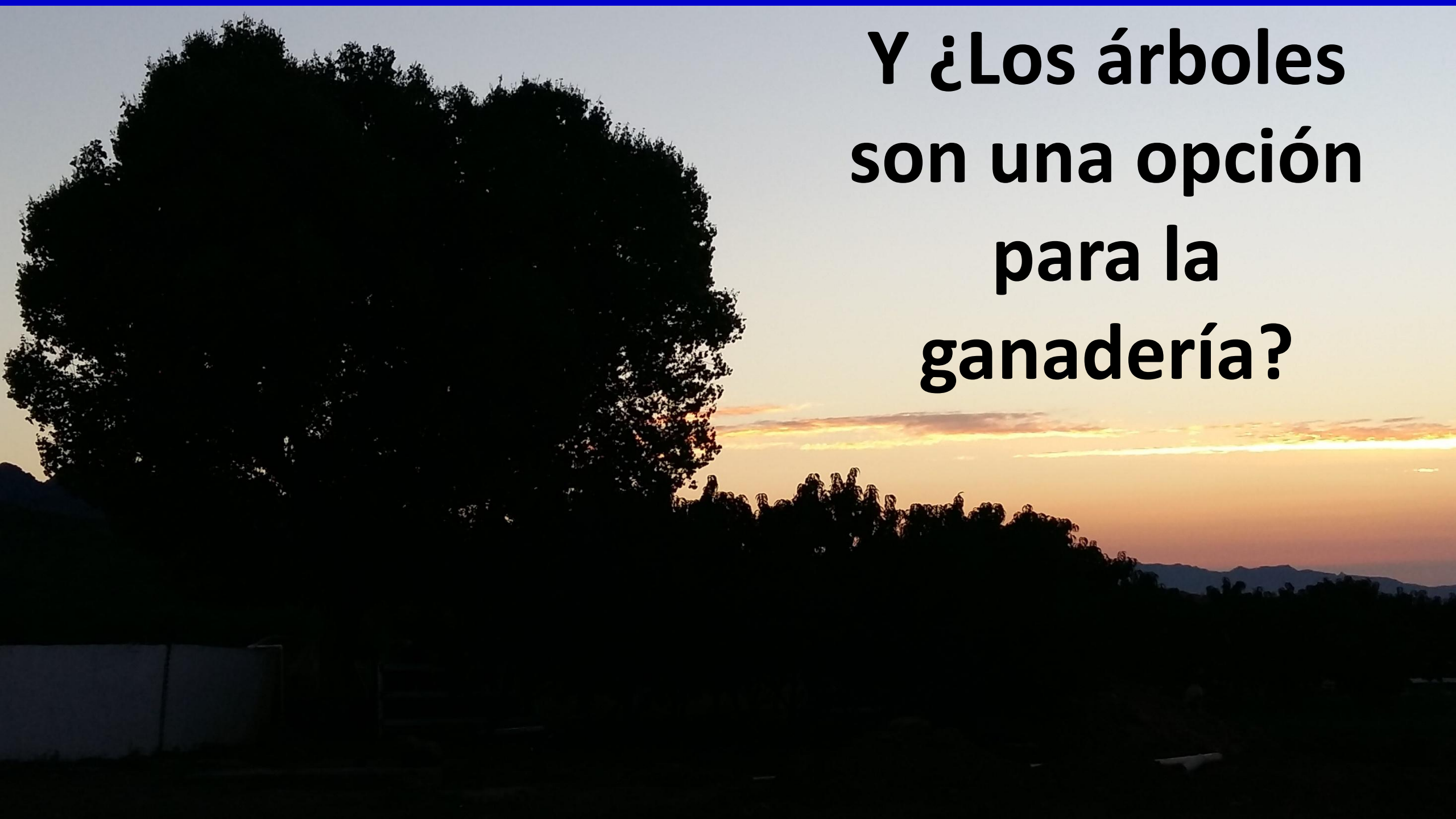
# Impactos de la deforestación y la degradación de pasturas sobre el deterioro de la base de recursos naturales

Areas Deforestadas

Pasturas Degradadas

- 
- Pérdida de Biodiversidad
  - Ruptura de Ciclos Hídricos
  - Degradación del suelo
    - Compactación
    - Lixiviación
    - Erosión
  - Mayor Emisión de CO<sub>2</sub>
  - Baja Productividad Animal

¿Tenemos opciones?

A large, dark silhouette of a tree with a full, rounded canopy dominates the left side of the frame. The background is a bright, hazy sky with a horizontal band of orange and yellow light, suggesting a sunset or sunrise. In the distance, a range of low mountains is visible against the horizon. The overall scene is a rural landscape at dusk or dawn.

**Y ¿Los árboles  
son una opción  
para la  
ganadería?**

# Aprendizaje local - RIQUEZA ARBÓREA

## Especies Multipropósito

|                         | Número |
|-------------------------|--------|
| Total de especies       | 112    |
| Alimento para el ganado | 70     |
| Cerco vivo              | 70     |
| Postes                  | 75     |
| Sombra                  | 62     |
| Uso medicinal           | 20     |
| Obtención de enseres    | 18     |
| Fines diversos          | 40     |

Palma y Flores, 1997

# Aprendizaje local - RIQUEZA ARBÓREA

| Parte consumido | No. | %   |
|-----------------|-----|-----|
| Hoja            | 45  | 64  |
| Fruto           | 40  | 57  |
| Flor            | 6   | 9   |
| Total           | 70  | 100 |

# Aprendizaje local - RIQUEZA ADRODEA

| Parte consumido    | No. | %   |
|--------------------|-----|-----|
| Hoja               | 25  | 36  |
| Fruto              | 21  | 30  |
| Flor               | 3   | 4   |
| Hoja y fruto       | 18  | 26  |
| Hoja y flor        | 1   | 1   |
| Hoja, fruto y flor | 2   | 3   |
| Total              | 70  | 100 |

¿Cuántos árboles conocen  
de utilidad forrajera

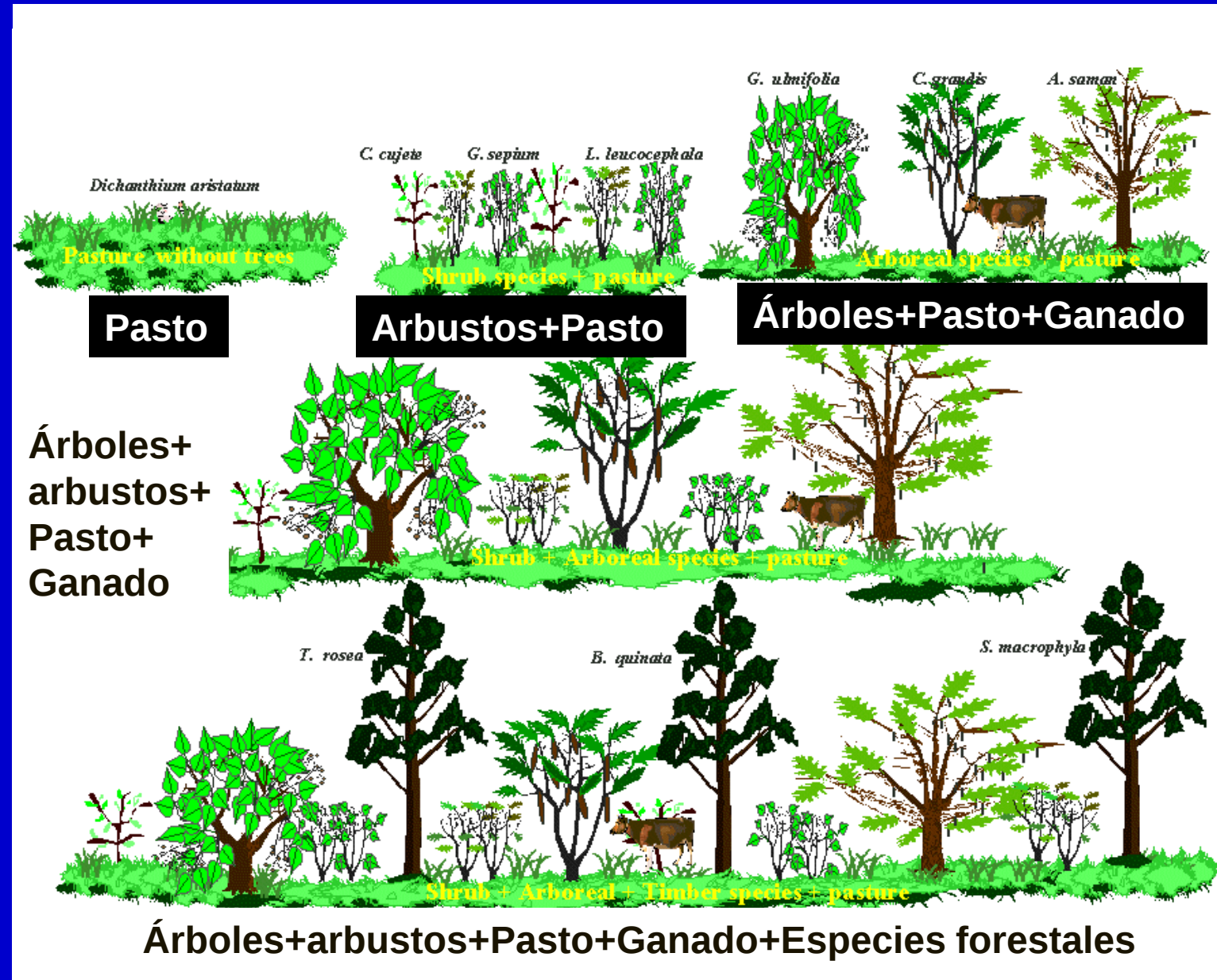
# Árboles forrajeros como alimento para el ganado

1. Alta diversidad de árboles con potencial forrajero
2. Se usa las hojas, las láminas de las hojas, el material comestible y los tallos tiernos, inclusive las flores.
3. La biomasa comestible es rica en proteínas, vitaminas y minerales.
4. Mantiene un contenido nutrimental con variaciones menos marcadas que las gramíneas.

# Agroforestería Pecuaria

ó

## Sistemas Silvopastoriles





¿Por qué los árboles son poco  
Valorados?

Cercos vivos

*Gliricidia sepium* – Cacanahual/Madre cacao



# Cerco vivo con *Guazuma ulmifolia*



# Frutos de arbóreas

# Frutos de árboles en la alimentación de rumiantes

- Disponibilidad en época de sequía
- Suplemento para raciones forrajeras
- Aporte de nutrientes (Proteína, minerales, azúcares).
- Posibilidad de usarse como restrictores de consumo.
- Usos múltiples (madera, melífera, etc.)
- Antiparasitarios (Antihelmínticos)



Vainillo  
(*Senna atomaria*)



Cuastecomate  
(*Crescentia alata*)

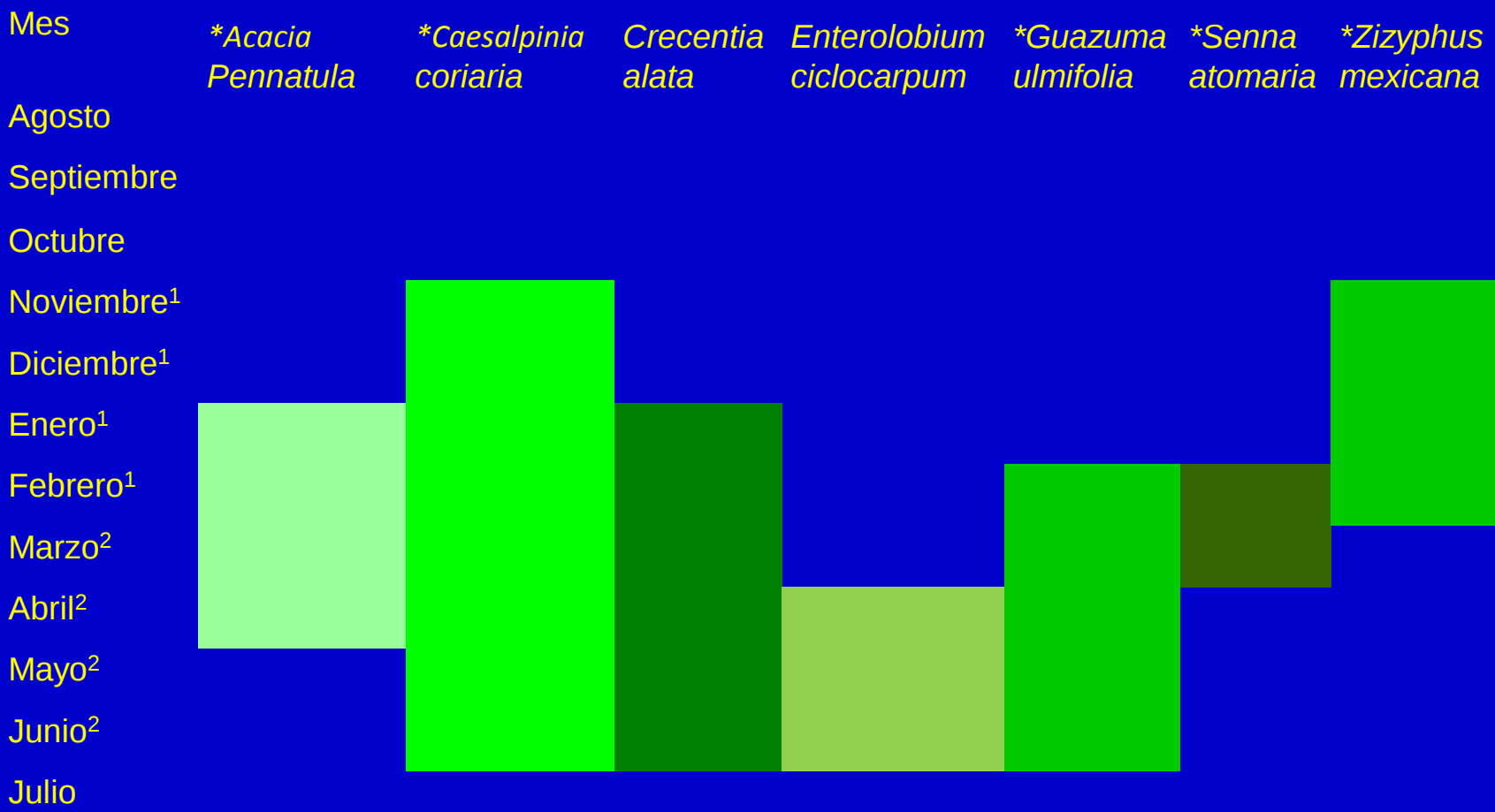


Cascalote  
(*Caesalpinia coriaria*)



Guacima  
(*Guazuma umlifolia*)

# Disponibilidad de fruto maduro de diferentes especies arbóreas



ACHOTAN Y PALOS MARIAS, Michoacán (Región Costa)  
Áctivador ruminal basado en frutos de árboles nativos

|                         | MF (%) |
|-------------------------|--------|
| Jícaro, Guiro, tecomate | 40.0   |
| Leucaena                | 11.0   |
| Mojos , capomo, ojite   | 11.0   |
| Sorgo                   | 20.0   |
| Urea                    | 4.0    |
| Sulfato de amonio       | 0.5    |
| Cal                     | 8.0    |
| Cemento                 | 1.0    |
| Ortofosfato             | 1.0    |
| Minerales               | 2.0    |
| Sal común               | 1.5    |

# Frutos de Cirian y capomo



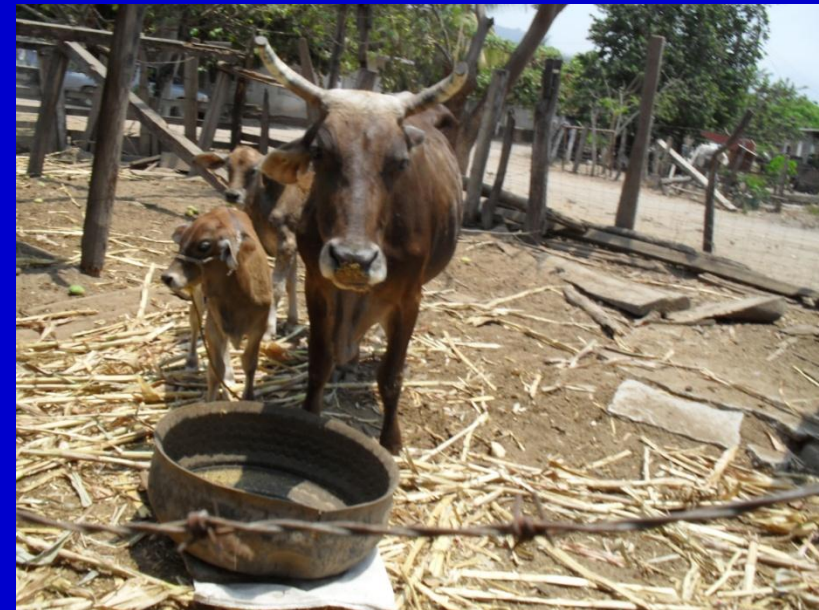
Ramón - Ox

Jícara

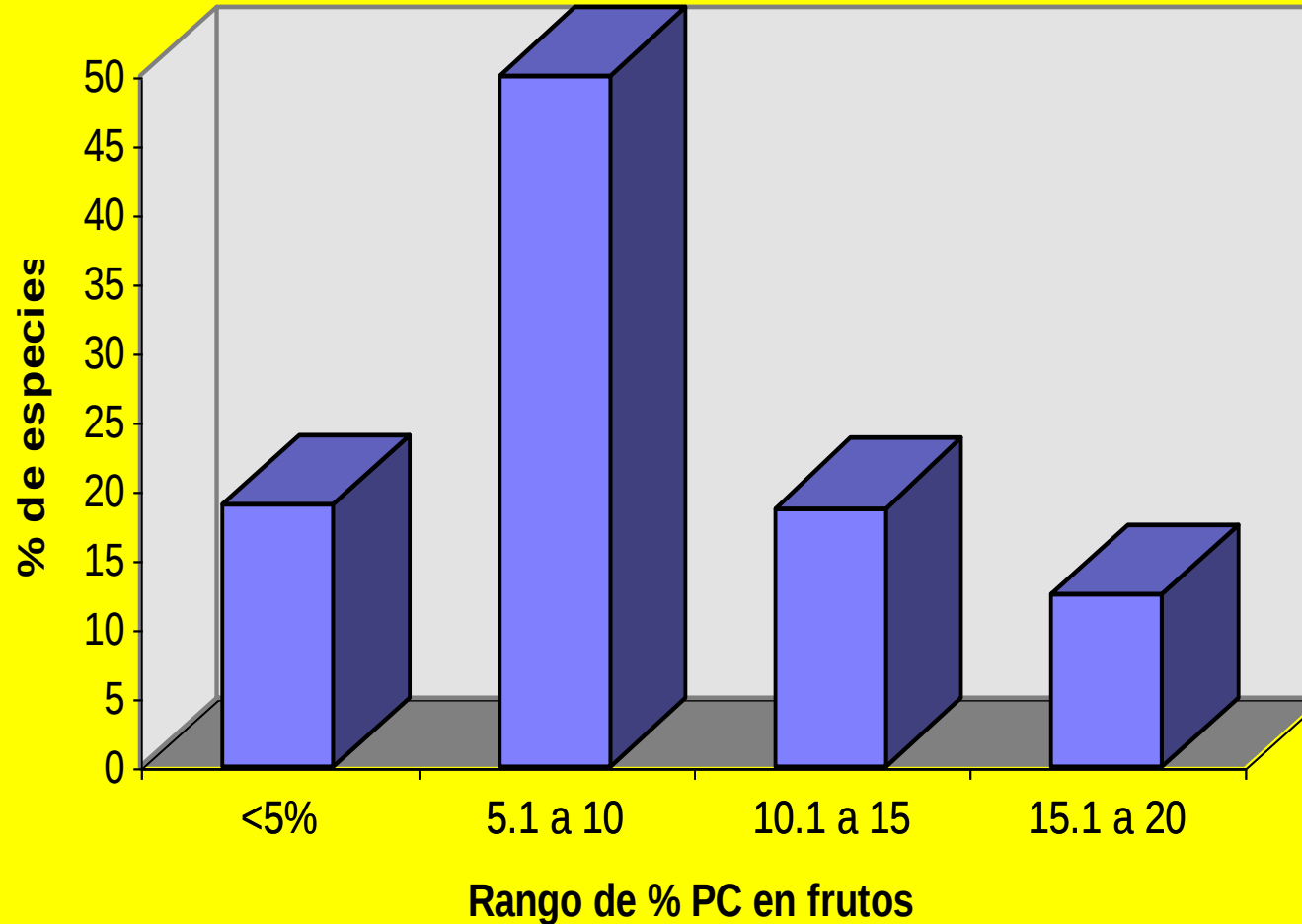
## Activador ruminal basado en frutos de árboles nativos



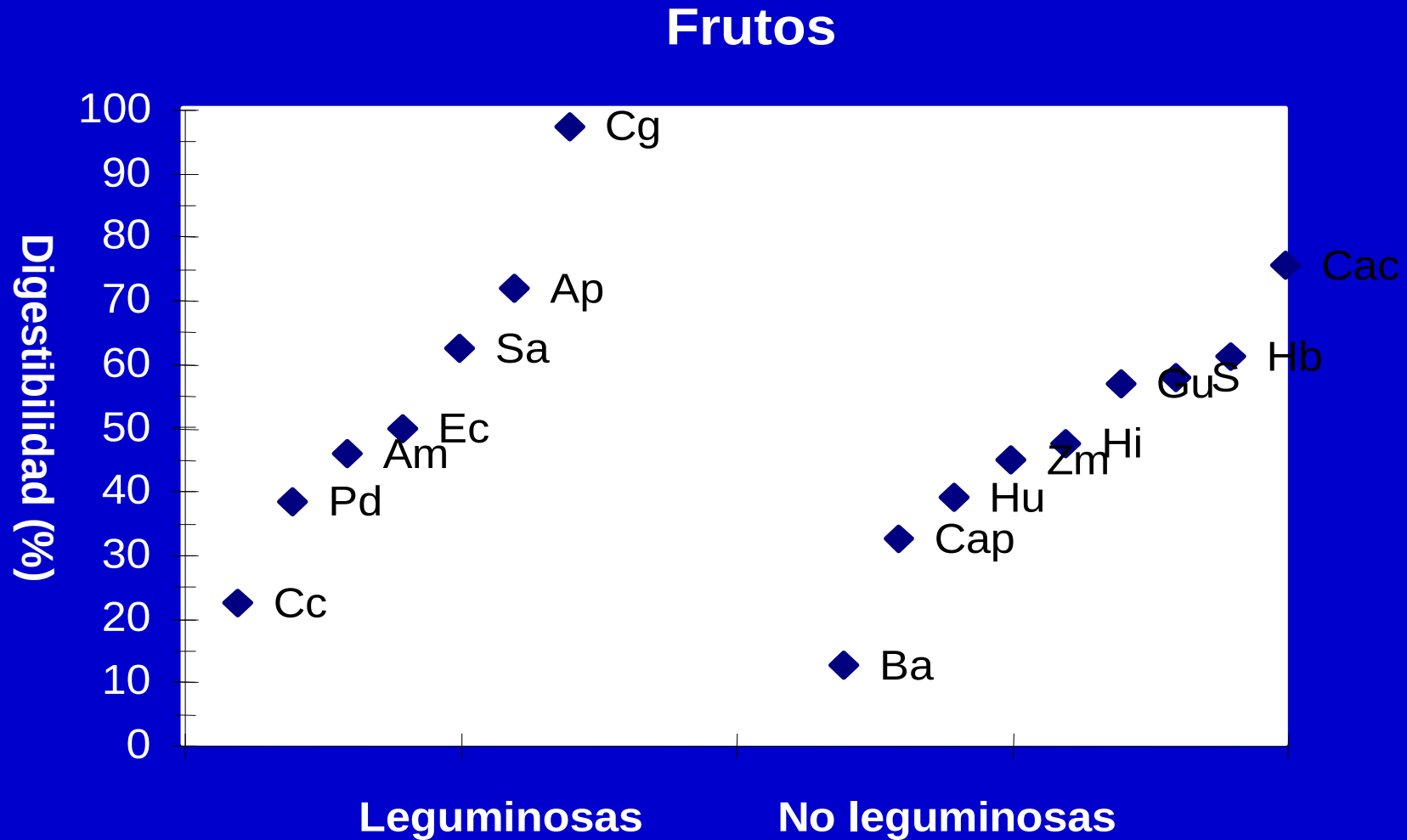
## Activador ruminal basado en frutos de árboles nativos



# Contenido de Proteína cruda en Frutos de especies arbóreas



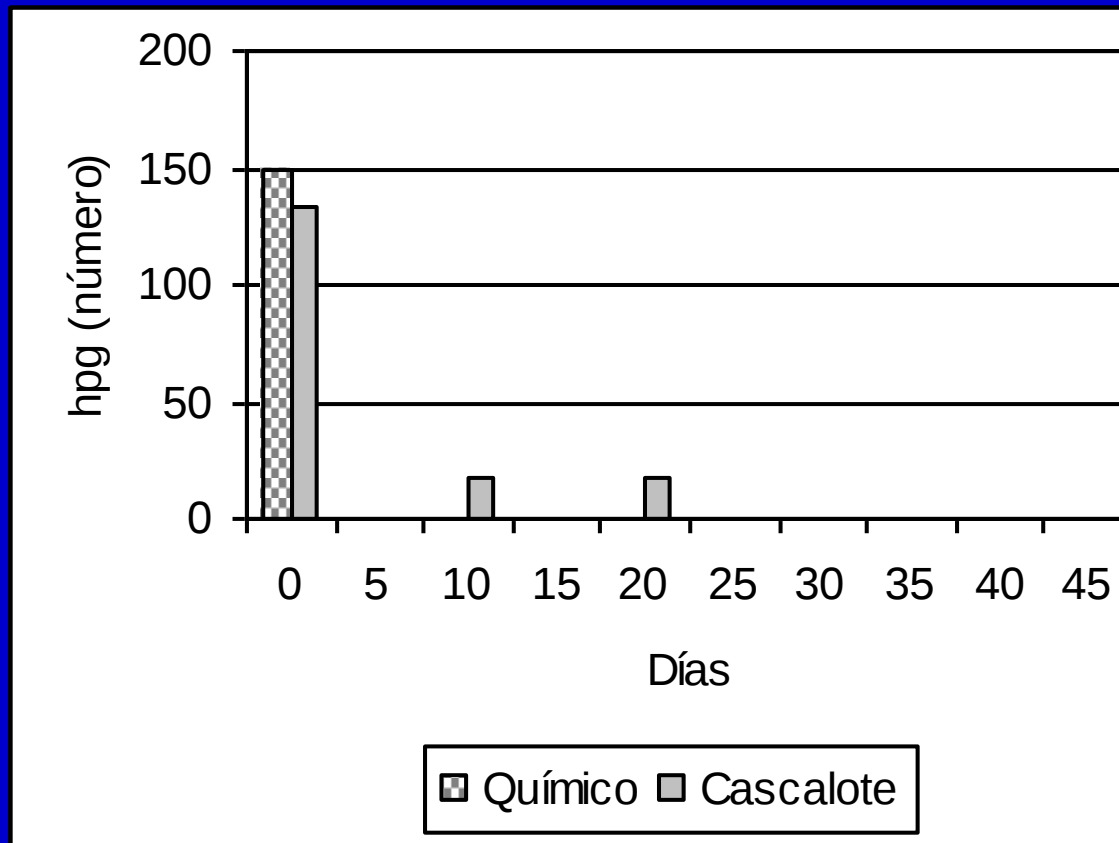
# Digestibilidad de las especies leguminosas y no leguminosas



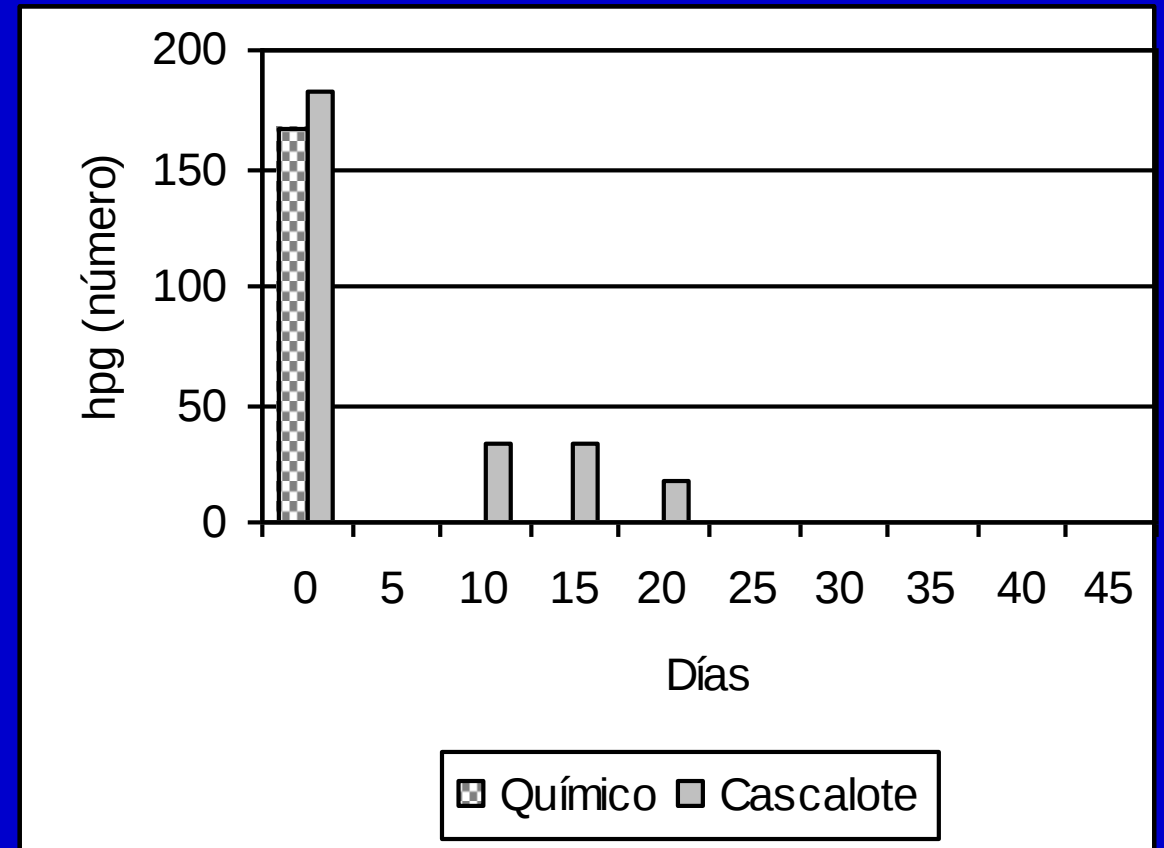
| ENERGIA DE FRUTOS Mcal/kg<br>MS    | EB   | ED   | EM   |
|------------------------------------|------|------|------|
| <i>Acacia pennatula</i>            | 5.15 | 3.68 | 3.02 |
| <i>Bumelia spp</i> ("Huizilacate") | 6.10 | 2.36 | 1.93 |
| <i>Caesalpinia calacaco</i>        | 4.60 | 1.01 | 0.83 |
| <i>Caesalpinia coriaria</i>        | 4.10 | 3.98 | 3.26 |
| <i>Crescentia alata cáscara</i>    | 5.67 | 4.26 | 3.49 |
| <i>Crescentia alata pulpa</i>      | 5.17 | 1.67 | 1.36 |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i>    | 5.33 | 2.64 | 2.16 |
| <i>Ficus spp</i> ("Higuera")       | 5.01 | 2.36 | 1.93 |
| <i>Ficus spp</i> ("Salate")        | 5.20 | 2.99 | 2.45 |
| <i>Senna atomaria</i>              | 4.85 | 3.02 | 2.47 |

# Reducción del promedio del número de huevos por gramo de heces (hpg) por uso de un químico (levamizol) y harina de fruto de cascalote

*A. Strongyloides*

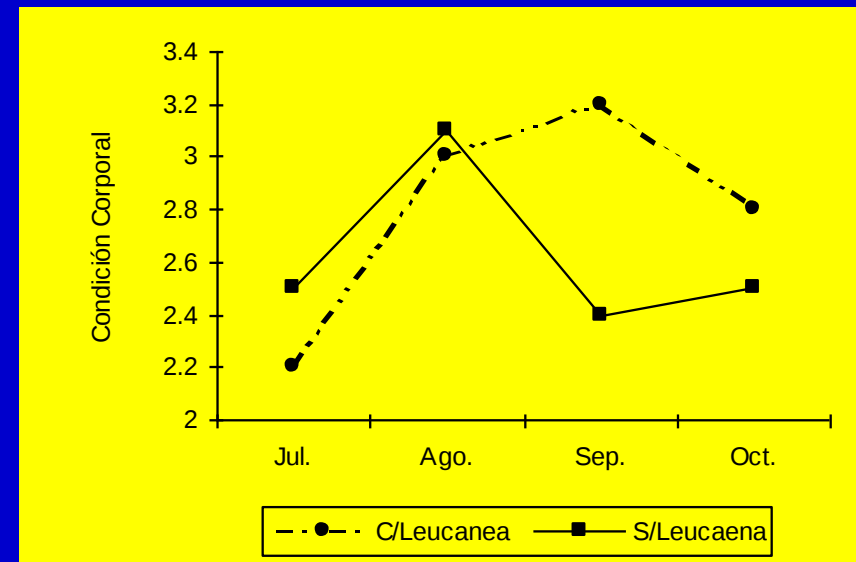
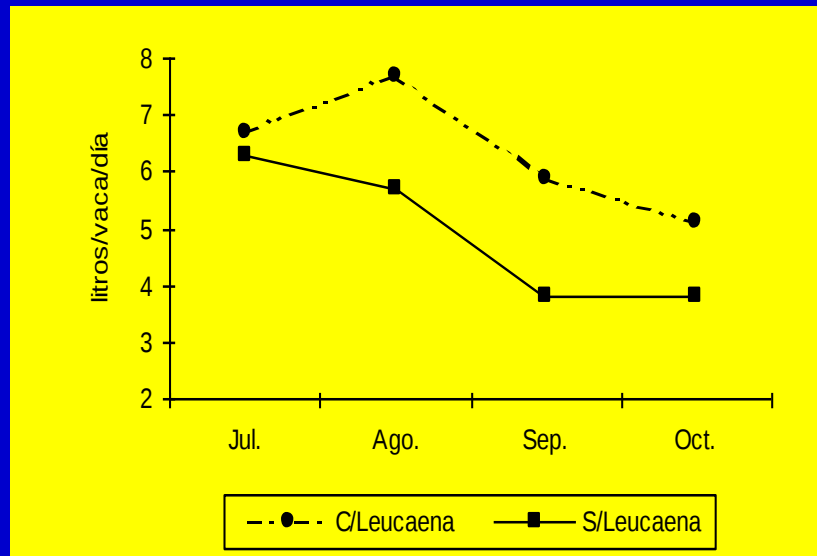


*B. Trichostrongylos*



**Biomasa comestible**  
**(Hojas y tallos**  
**tiernos)**

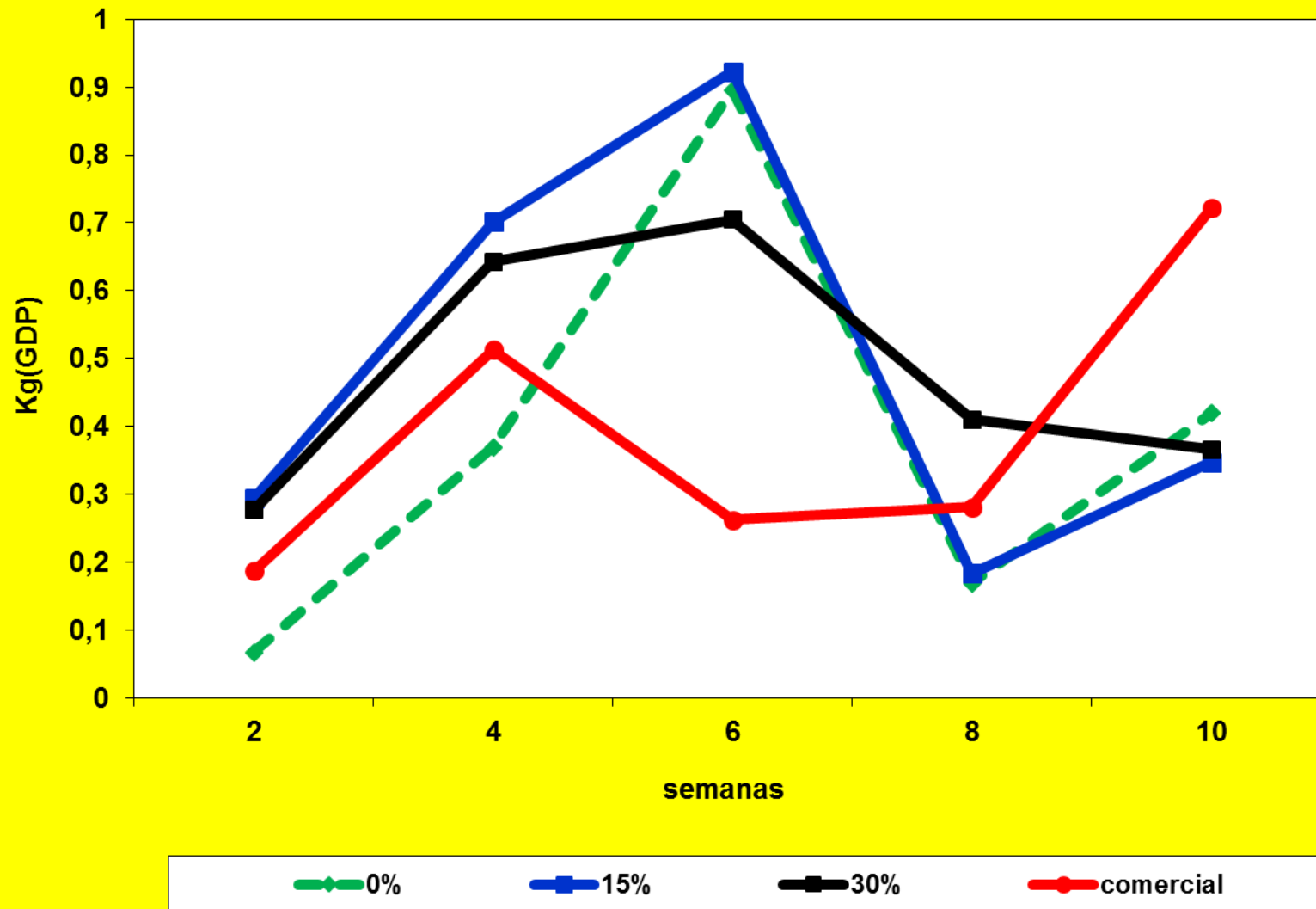
# Bancos de proteína – *Leucaena leucocephala*



Composición de las raciones con diferentes niveles de inclusión de leguminosas arbóreas (*Gliricida sepium* y *Leucaena leucocephala*).

| Ingrediente                          | Tratamiento (%) |      |      |
|--------------------------------------|-----------------|------|------|
|                                      | Uno             | Dos  | Tres |
| <i>Gliricidia sepium</i> (Cacahual)  | 0               | 7.5  | 15   |
| <i>Leucaena leucocephala</i> (Guaje) | 0               | 7.5  | 15   |
| Rastrojo de maíz                     | 40              | 40   | 40   |
| Maíz                                 | 16              | 17   | 10   |
| Melaza                               | 11              | 10   | 15   |
| Harinolina                           | 15              | 6    | 0.5  |
| Sal común                            | 1.45            | 1.45 | 1.45 |
| Sal mineral                          | 1.45            | 1.45 | 1.45 |
| Pollinaza                            | 14              | 8    | 0.5  |
| Urea                                 | 1               | 1    | 1    |
| Sulfato de amonio                    | 0.1             | 0.1  | 0.1  |
| PC %                                 | 13.6            | 13.6 | 13.6 |
| EM Mcal/kg                           | 2.4             | 2.4  | 2.4  |

Ganancia diaria de peso en becerros alimentados con diferentes porcentajes de leguminosas arbóreas.



## GANANCIAS DE PESO EN BECERROS EN CRECIMIENTO ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS

| VARIABLES         | <u>Inclusión de leguminosas arbóreas</u> |       |       |                    |
|-------------------|------------------------------------------|-------|-------|--------------------|
|                   | 0%                                       | 15%   | 30%   | Alimento comercial |
| Peso inicial (kg) | 116.7                                    | 116.2 | 112.8 | 112.5              |
| Peso final (kg)   | 143.3                                    | 149.8 | 145.9 | 139.6              |
| GA (kg)           | 26.6                                     | 33.6  | 33.1  | 27.1               |
| GDP (kg)          | 0.443                                    | 0.560 | 0.552 | 0.451              |

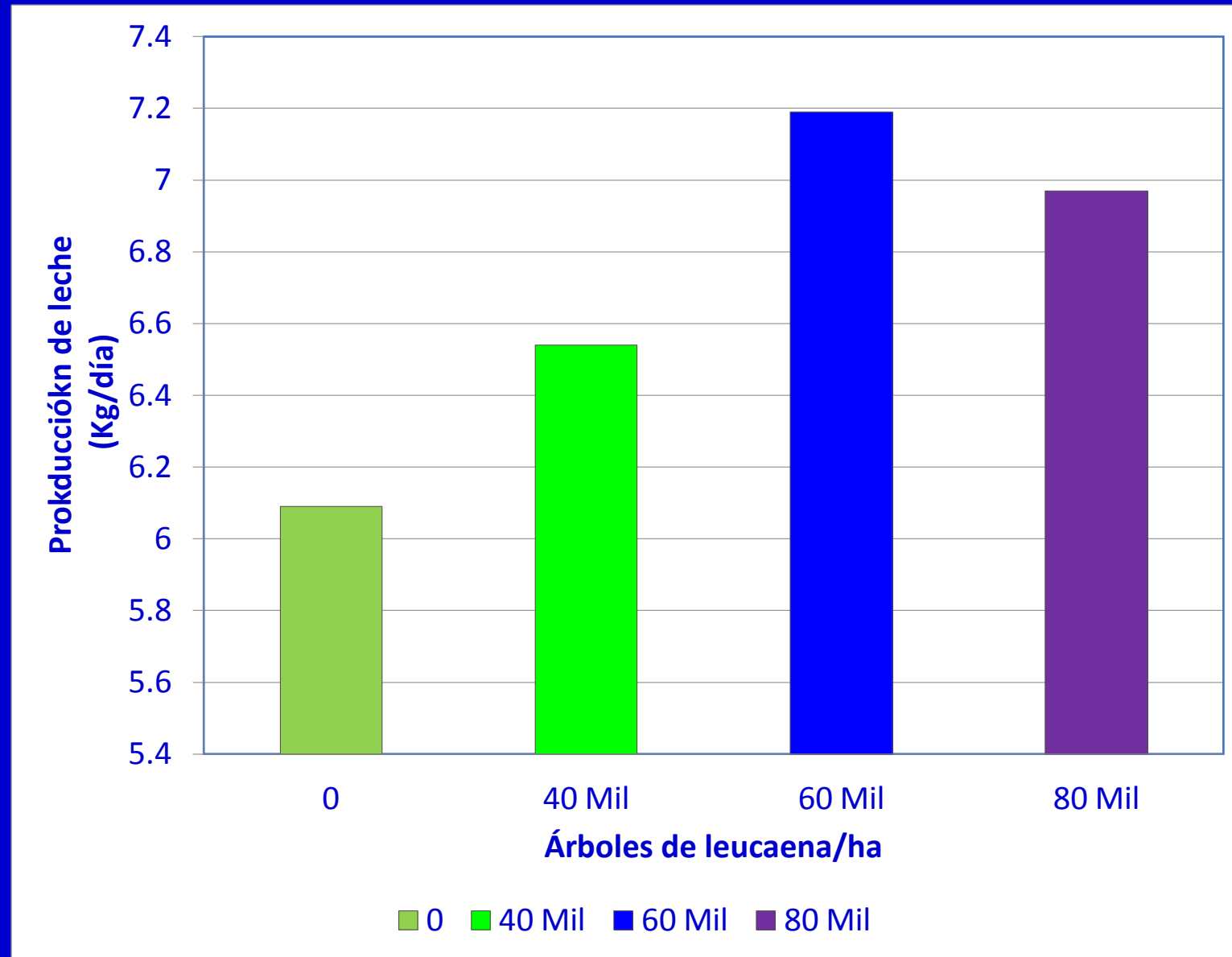
GA = Ganancia acumulada

GDP = Ganancia Diaria de Peso

# Establecimiento del sistema silvopastoril cocotero-leguminosa-pasto



Producción de leche en sistema silvopastoril *Pennisetum purpureum* CT-115 asociado con *Leucaena leucocephala* en siembra de alta densidad con cocotero.



# *Tithonia diversifolia* – Aster/Arnica



**Proteína cruda (26-28%)**

**Digestibilidad in vitro MS (72 – 80%)**

**Producción de biomasa (20 t MS/ha)**