

# Agroindustria del cultivo y procesamiento de Chaya, Amaranto y Chia en Guatemala



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



*Ing. Agr. Jose Alfredo Lopez*

**EUROTROPIC, S.A.**

[eurotropicgua@gmail.com/info@mayantropics.com](mailto:eurotropicgua@gmail.com/info@mayantropics.com)



**Chaya en Guatemala**  
**Guatemala, 13 de Marzo de 2018**



# CHAYA (*Cnidoscolus aconitifolius*)

## Definición y potencial

Planta perenne, nativa de Mesoamérica, uso ancestral, crece silvestre o cultivada en ambos hemisferios, en climas templados de 0-1,400 msnm.

Las hojas contienen vitamina C – antioxidante previene cáncer absorbe hierro-, Beta caroteno – fuente de vitamina A mejora visión y previene enfermedades- y proteína, ricas en calcio, fosforo, hierro, tiamina, riboflavina y niacina.



# ASPECTOS AGRONOMICOS

- Propagación asexual por esquejes, adaptada a diversidad de suelos preferible con abundante materia orgánica, plantada a razón de 20,000 esquejes/ha.
- En almacigo, se trasplantan al tener primeros brotes de 5 cm sembrándose a distancias de 0.75-1m.
- Las practicas culturales incluyen control de malezas, resistente a plagas, fertilización de preferencia orgánica y riego en lugares de baja precipitación.



# Cosecha y Poscosecha

- Las hojas pueden cosecharse en 5-7 meses, haciendo cortes escalonados mensuales para consumo familiar, local o de venta.
- La poda de la planta puede ayudar a generar ramificaciones que dan mas brotes por planta y esquejes para resiembras futuras.
- Las hojas se secan a la sombra/deshidratadoras solares con flujo de aire suave. Las hojas molidas deben almacenarse a  $<10\pm 1\%$  de humedad.
- La productividad de hojas frescas es del orden de 7-9 ton/ha.



# CHIA (*Salvia hispanica*)

## Definición y potencial

**Planta anual, semillas ovaladas, color blanco, café a negro, usada como alimento tradicional.**

**Nativa de Mesoamérica, crece silvestre o cultivada en ambos hemisferios, en climas templados de 1,500-2,500 msnm.**

**Rendimientos promedio de 800-1,200 kg/ha**

**Las semillas contienen proteína (15-26%) balanceada en amino ácidos, Omega-3 (67%).**



# ASPECTOS AGRONOMICOS

- Para la propagación por semilla requiere de un suelo fino y con abundante materia orgánica, plantada a razón de 4-6 kg/ha (125 mil plantas/ha). Si se hace en semillero, se trasplantan al tener 15 cm de alto y se siembran a distancias de 0.9 m entre surcos. Siembras mecanizadas pueden realizarse al chorro continuo.



- Las practicas culturales incluyen control de malezas y plagas, fertilización de preferencia orgánica y riego en lugares de baja precipitación.



# Cosecha y Postcosecha

- Las semillas se cosechan a mano a las 18-20 semanas; al madurar las espigas, adquieren un color amarillento; se cosechan al madurar el 80%.
- Las plantas o las espigas se secan al sol, se aporrean y las semillas se separan por ventilación.
- Rendimiento de 800-1,200 kg/ha, con una productividad máxima de 1-4 ton/ha.
- El costo de producción es variable por suelo y clima, puede ser de aproximadamente Q.3,000/ha.

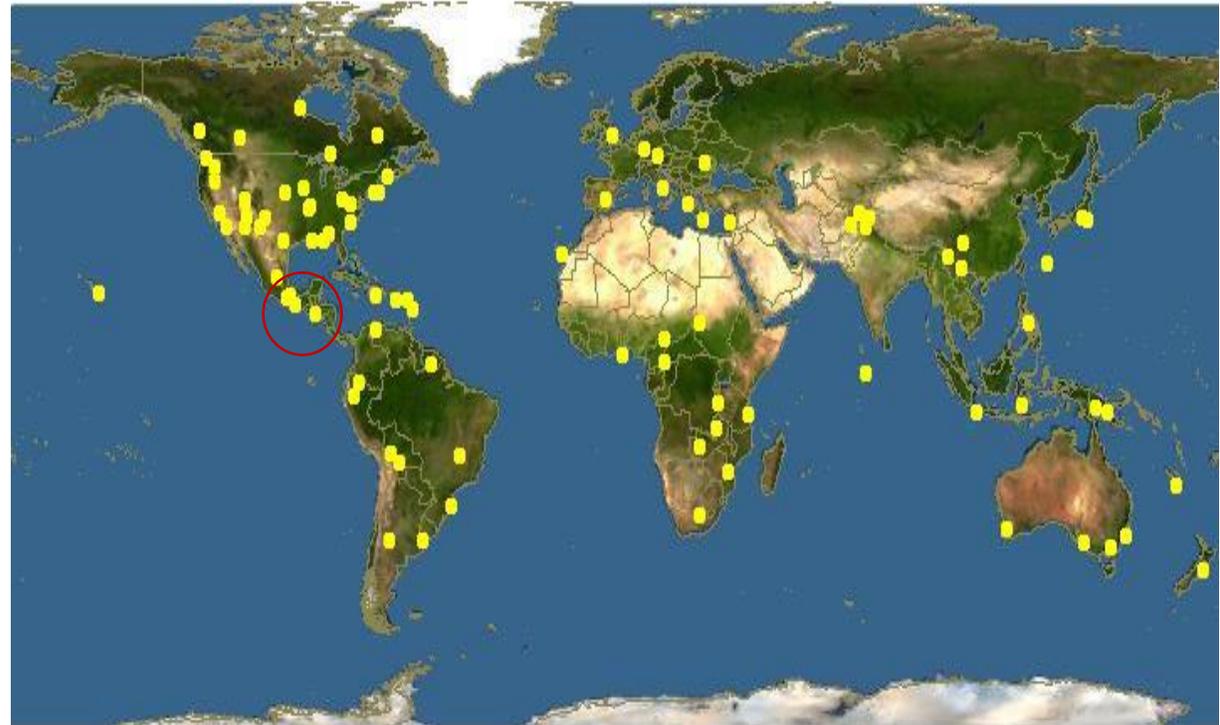


# AMARANTO (*Amaranthus cruentus*)

## Definición y potencial

Planta anual, nativa de Mesoamérica, uso ancestral, crece silvestre o cultivada en ambos hemisferios, en climas templados de 0-3000 msnm.

Las semillas contienen 12-17% de proteína balanceada en amino ácidos, vitaminas, fibra y escasas grasas saturadas.



# ASPECTOS AGRONOMICOS

- Para la propagación por semilla requiere de un suelo fino y con abundante materia orgánica, plantada a razón de 4-6 kg/ha (125 mil plantas/ha).
- Si se hace en semillero, se trasplantan al tener 15 cm de alto y se siembran a distancias de 1-1.5 m.
- Las practicas culturales incluyen control de malezas y plagas, fertilización de preferencia orgánica y riego en lugares de baja precipitación.



# Cosecha y Postcosecha

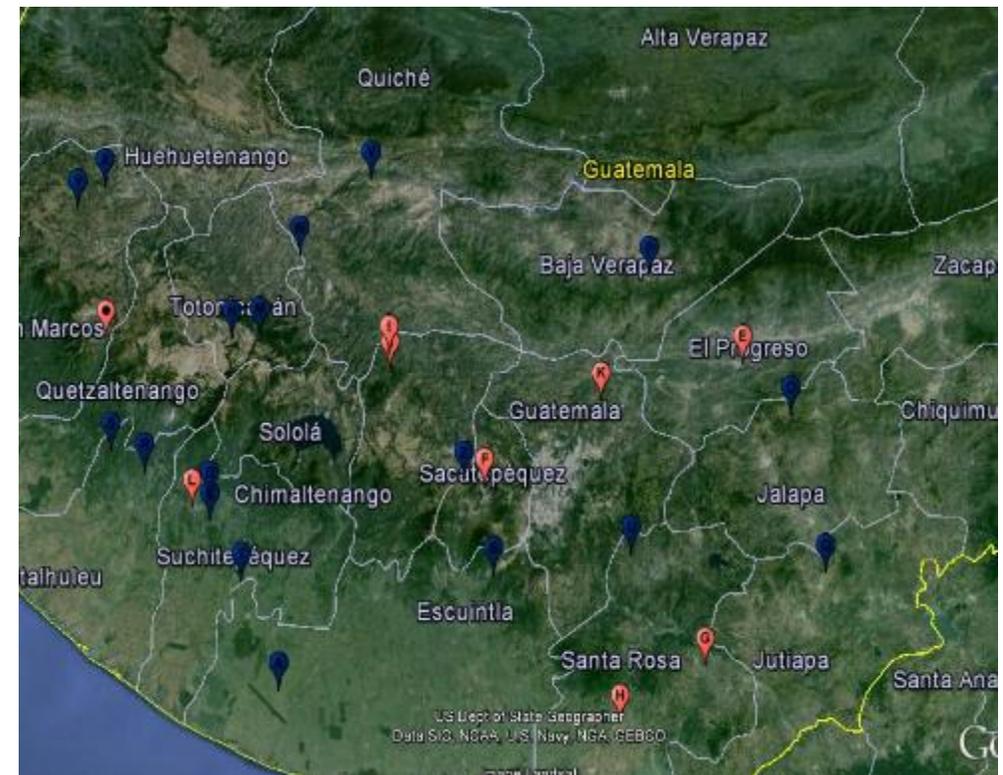


- Las hojas pueden cosecharse en 2-3 meses, haciendo cortes diarios para consumo familiar o local.
- La poda a mitad de la planta puede ayudar a generar ramificaciones que dan mas espigas por planta.
- Las espigas se secan al sol y luego se pasan por un tamiz para separar las semillas o por un flujo suave de aire. Las semillas deben almacenarse a  $<10\pm 1\%$  de humedad.
- La productividad de hojas frescas es del orden de 6-9 ton/ha; la de semilla es del orden de 1-4 ton/ha.
- El costo de producción es variable por suelo y clima, promedio de aproximadamente Q.2,000/ha.



# POTENCIAL AGRICOLA

Durante tres años se hicieron experimentos agrícolas en 27 fincas (14-2,749 msnm) con cuatro especies vegetales; se demostraron las ventajas y limitaciones en cada lugares  
**R** = Experimento exitoso; **A** = Fracaso



## Resultados:

- ✓ Hasta los 1,200 msnm el crecimiento de Chaya y Moringa es muy bueno y soportan múltiples cortes.
- ✓ De 1,300 msnm en adelante los cultivos de Amaranto y Chía son óptimos; aunque se desarrollaron bien en alturas bajas, con abundante follaje, no florearón ni produjeron semillas.
- ✓ Existe un manifiesto interés de los pobladores en su cultivo y uso.





**Los Cocos. A. Moringa sembrada a 0.25x0.25 m con cobertura de mulch plástico a las 2-3 semanas; B. Crecimiento a 10 semanas; C. Observación del desarrollo de las plantas por el agricultor (Ing. Rafael Basterrechea e Ing. Greg Clough). D. Observación a 15 semanas por investigadores del proyecto. E. Cultivo Chaya de 10 meses. F. Molienda de hojas de Chaya para comercialización**



# CEDA, Ciudad Universitaria

- Actividades de siembra, floración, cosecha, secado, transporte y limpieza de semillas de Chía
- Geoff Doppemberg, misioneros de Canadá inician siembra, cosecha y secamiento de Chia en El Progreso, Jutiapa

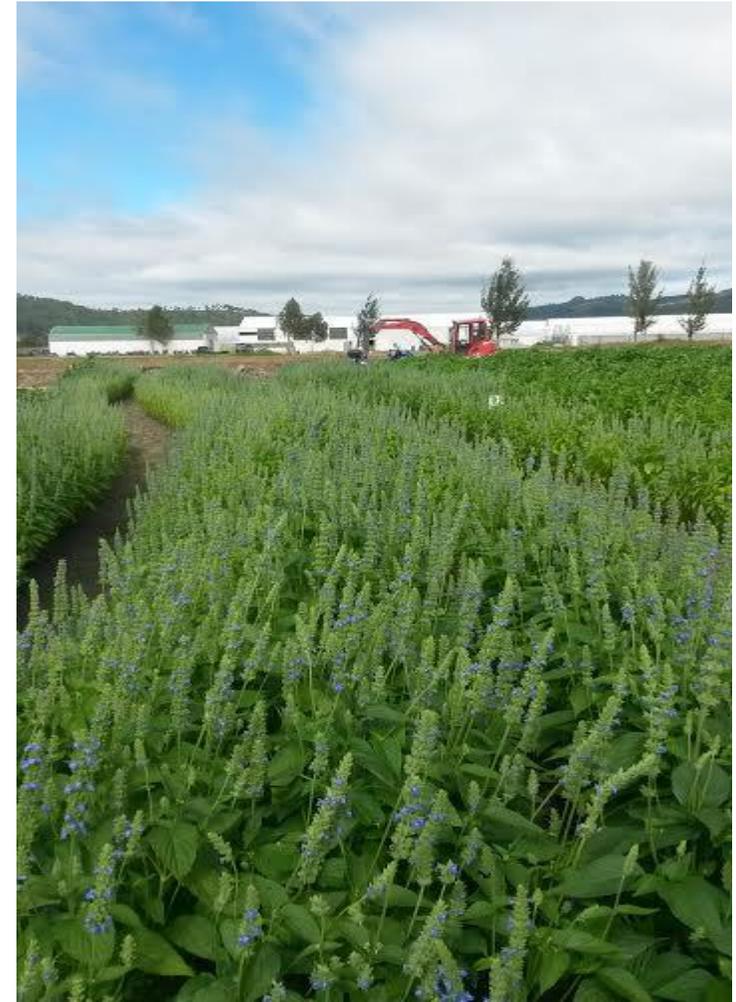


# CDRO, Totonicapán

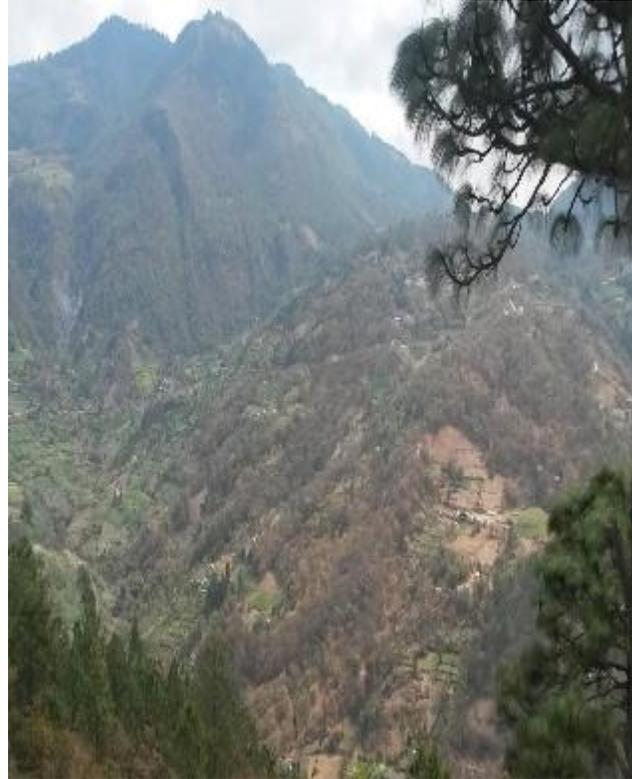
- Propagación de semillas de Chía y Amaranto en vivero controlado
- Trasplante y siembra en terreno definitivo
- Floración y fructificación a los 5 meses de sembrado de Chía y Amaranto



# Asocio combinado de Chia y Amaranto con Café, Potrero Carrillo, Jalapa



# Experiencias del cultivo de Chia en montañas de Cunen, Quiche



# Experiencias en Zacapulas, Quiché

**Germinación y Crecimiento en  
Aldea Batzul, Chajul y en Aldea  
Magdalena La Abundancia  
Sacapulas**



**Cuatro meses  
después,  
crecimiento  
intercalado de *A.  
cruentus* (en  
floración) y *S.  
hispanica* (en  
botón) en curvas a  
nivel en Sacapulas**



# Experiencias de asocio de Chia y Amaranto con vegetales en Patzicia, Chimaltenango



**Asocio por alternancia de  
Chia y Amaranto con cultivo  
de arveja china y ejote  
francés en Patzún y Patzicía,  
Chimaltenango**



# Interesante Cultivo intercalado de Chaya, Chia, Amaranto con Café



**Asocio en Finca Santa Isabel, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa:**  
**A. Chía-Café;**  
**B. Germinación Amaranto-Chía;**  
**C. Chaya-Café;**  
**D. Amaranto-Café**



# Análisis de aceite fijo de semillas de chia

A, B y C. Obtención de aceite fijo  
 D. Material utilizado y aceite fijo obtenido [de i-d: chía blanca, chía café, chía negra (Jalapa), chía negra (Totonicapán) y chía negra (Guatemala)].



## Redimiento de aceite

Proveniencia semilla	Rend (%)
Chia blanca (Jalapa)	6.51
Chia café (Jalapa)	8.93
Chia negra (Jalapa)	9.10
Chía negra (Totonicapán)	12.98
Chía negra (Guatemala)	8.18

## Composición de aceite (%)

Acido graso	Gua	Jal	Tot
Saturados	9.25	8.54	8.97
Monoinsaturados	7.62	6.67	6.91
Poliinsaturados	83.12	84.79	84.11
Trans	0.2	0.1	0.1
Omega 3	<b>66.18</b>	<b>68.62</b>	<b>64.58</b>
Omega 6	16.77	16.06	19.44



# Minerales elementales en harinas de hierbas nativas

Para el desarrollo de ingredientes o productos terminados (harinas verdes)



Proyecto FODECYT 05-2013



	Mezcla 1	Mezcla 2	Mezcla 3	Mezcla 4	Mezcla 5
	20% amaranto (s), 20% chia (s), 30% moringa (h), 30% chia (h)	20% amaranto (s), 20% chía (s), 30% moringa (h), 30% chía (h)	30% chaya (h), 40% amaranto (s), 30% amaranto (h)	30% chaya (h), 40% amaranto (s), 30% chía (s)	25% chaya (h), 25% chía (s), 25% moringa (h), 25% amaranto (s)
N (%)	3.45±0.24	3.26±0.05	3.09±0.25	3.06±0.23	3.20±0.16
P (%)	0.20±0.01	0.20±0.01	0.35±0.01	0.36±0.13	0.22±0.01
K (%)	0.83±0.22	0.60±0.08	0.54±0.   9	0.54±0.13	0.50±0.13
Ca (%)	0.96±0.09	0.81±0.01	0.58±0.04	0.65±0.03	0.90±0.03
Mg (%)	0.27±0.01	0.29±0.01	0.40±0.01	0.39±0.01	0.40±0.01
Na (ppm)	171.67±20.21	186.67±11.55	183.33±14.43	183.33±38.19	191.67±99.73
Cu (ppm)	5.00±0.01	5.00±0.01	5.00±0.01	5.33±4.51	8.33±2.89
Zn (ppm)	25.00±0.01	25.00±0.01	70.00±0.01	66.67±2.89	33.33±11.55
Fe (ppm)	133.33±5.77	65.00±8.66	130.00±25-98	108.33±2.89	81.67±20.21
Mn (ppm)	33.33±2.89	30.00±0.01	118.33±33.29	95.00±15.00	5.33±4.51

# Transformacion de Semillas y Hierbas en productos innovadores, barras, tes, jugos, harinas finamente molidas 100% Naturales



# APERTURA EN MERCADOS INTERNACIONALES – ANUGA, ALEMANIA



# Conclusiones y Recomendaciones

- ◆ **Cultivo:** Guatemala tiene potencial de cultivar y exportar Chia, Chaya, Amaranto en el cinturón volcánico desde México a Honduras y El Salvador en asocio con cultivos Café, Hortalizas, Legumbres, Bosques Incipientes.
- ◆ **Cosecha:** Dada la variación e intensidad lumínica que posee Guatemala, la fotoperiodicidad corta induce una mejor cosecha en época seca en granos (Chia y Amaranto). La Chaya puede **cosecharse todo el año**.
- ◆ **Altura:** Desde la orilla del mar hasta los 1,400 msnm las hierbas (Chaya) producen **oligoelementos** abundantemente. De 1,400 msnm hasta los 3,200 msnm los granos (Chia y Amaranto) producen mejor calidad de **aceites fijos, proteína y minerales**
- ◆ **Recomendación de procesamiento:** importante deshidratar los granos y hierbas a <10% de humedad relativa, limpieza por densimetría y flujo de aire mejoran la calidad para presentar una **oferta exportable de calidad a los mercados mundiales dada las altas cualidades encontradas**
- ◆ **Propiciar el escalamiento de la producción para abrir los mercados a nuevos ingredientes y productos terminados que pueden ser parte de una oferta exportable con **denominación de origen**.**



# Conclusiones y Recomendaciones

- ◆ La Salud como Tendencia: en el año 2013 el mercado para Centro America de las bebidas saludables ya daba señales de una **creciente expansión**.
- ◆ Estudios de cinco principales tendencias en bebidas no alcoholicas en Norte y Sudamerica revelan que Costa Rica fue testigo del surgimiento de productos de aloe como una opción de bebida no alcohólica popular entre los consumidores, Guatemala volcó su atención a **alternativas enfocadas en la salud y el bienestar en jugos naturales**, Republica Dominicana fue el segmento de bebidas energéticas de mayor crecimiento.
- ◆ El boom se ha dado pese a que los costos de producción de una empresa de bebidas saludables supera en un 50% al de la industria tradicional, que incluye las aguas gaseosas principalmente.
- ◆ La variación del precio se debe a factores como la selección de **materias primas**, la tecnología de envasado que suelen ser mas costosa y a los requerimientos de una distribución en frio.
- ◆ Hay interés creciente en las categorías de agua, jugos, **bebidas energeticas con proteina** y en planes de compra o asociaciones de empresas que tengan investigación y desarrollo en alimentos del futuro en estos rubros.



Ing. Agr. Jose Alfredo Lopez L.  
Eurotropic, S.A.

[info@mayantropics.com](mailto:info@mayantropics.com)

[www.mayantropics.com](http://www.mayantropics.com)

