



Centro Internacional de Agricultura Tropical
International Center for Tropical Agriculture
Consultative Group on International Agricultural Research



Evaluación de la bioaccesibilidad de carotenoides en extractos foliares de frijol, yuca, batata y alfalfa

Darwin Ortiz¹, Sayda Pico¹, Helena Pachón¹,
Chureeporn Chitchumroonchokchai², Mark Failla².

¹Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Palmira, Colombia.

²Department of Human Nutrition, Ohio State University, Columbus OH, EEUU.

XXIX Congreso Latinoamericano de Química-CLAQ
Cartagena 30 Septiembre 2010



Nutrition Quality Laboratory



Canadian International
Development Agency

MONSANTO



Vitamina **A**

Es un nutriente esencial, necesaria para el normal funcionamiento de los ojos, la piel, la producción de glóbulos rojos, inmunidad y reproducción.

La deficiencia de vitamina A es un problema de salud pública en la región atlántica de Colombia donde la prevalencia alcanza el 14,0% (ENSIN, 2005).



Hojas



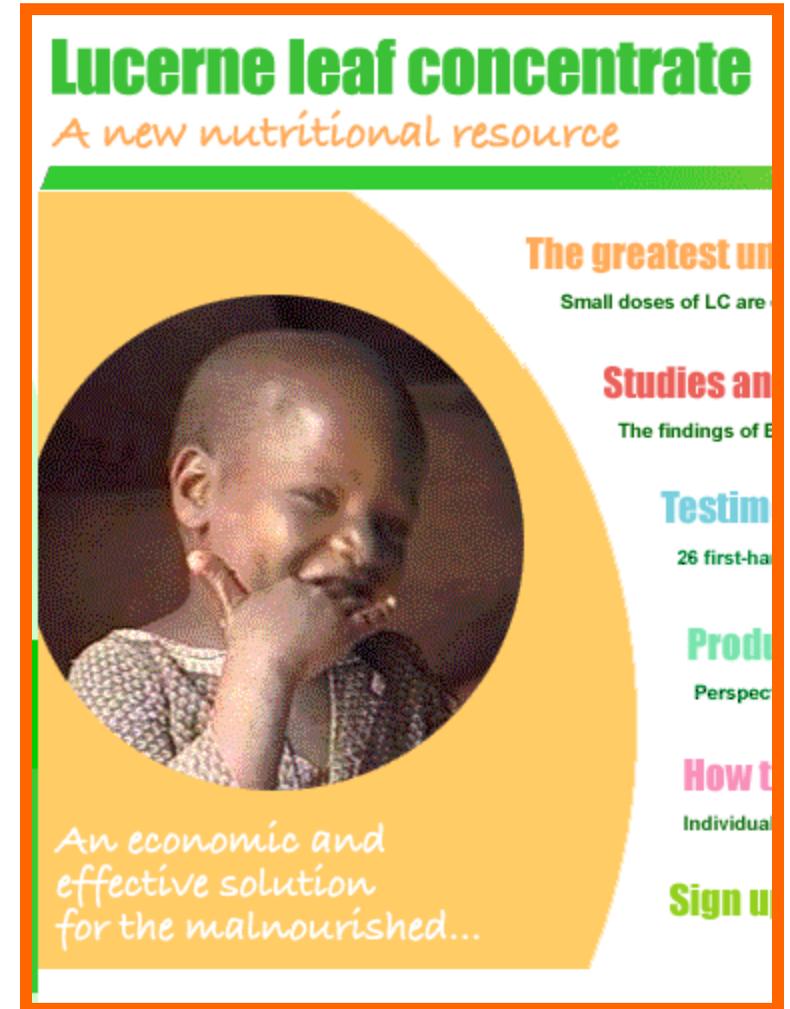
Hojas de batata con ajo y aceite de coco
<http://www.kitchen.amoores.com>



Hojas de yuca
<http://www.cuisinivity.com>



Extractos Foliare



Lucerne leaf concentrate
A new nutritional resource

The greatest un
Small doses of LC are

Studies an
The findings of E

Testim
26 first-ha

Produ
Perspec

How t
Individual

Sign u

An economic and effective solution for the malnourished...

<http://www.nutrition-luzerne.org>
o www.soynica.org.ni

Hipótesis

1. La concentración de carotenoides presentes en micelas digestadas de hojas y extractos foliares de yuca, frijol y batata son diferentes.
2. La bioaccesibilidad de carotenoides en los extractos foliares dependerá del tipo de matriz.

fríjol



batata



yuca



Preparación de extractos foliares

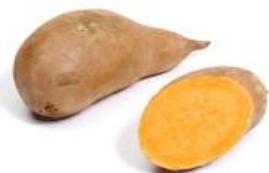
fríjol



Selección
→
Lavado



batata



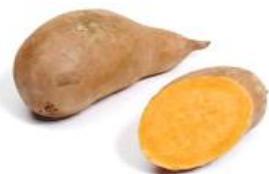
yuca



fríjol



batata



yuca



Selección
→
Lavado



Trituración
→



fríjol



batata



yuca



Selección
→
Lavado



Trituración
→



Filtración
↓



↓



fríjol



batata



yuca



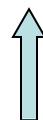
Selección
→
Lavado



→
Trituración



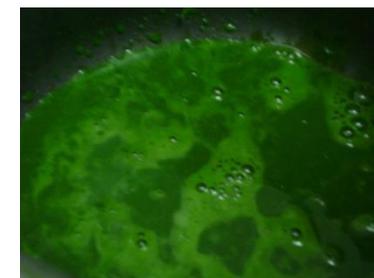
↓
Filtración



←
Filtración



←
Cocción



fríjol



Selección
→
Lavado



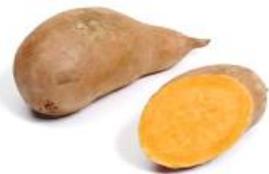
→
Trituración



↓
Filtración



batata



→
Liofilización



↓

yuca



←
Filtración



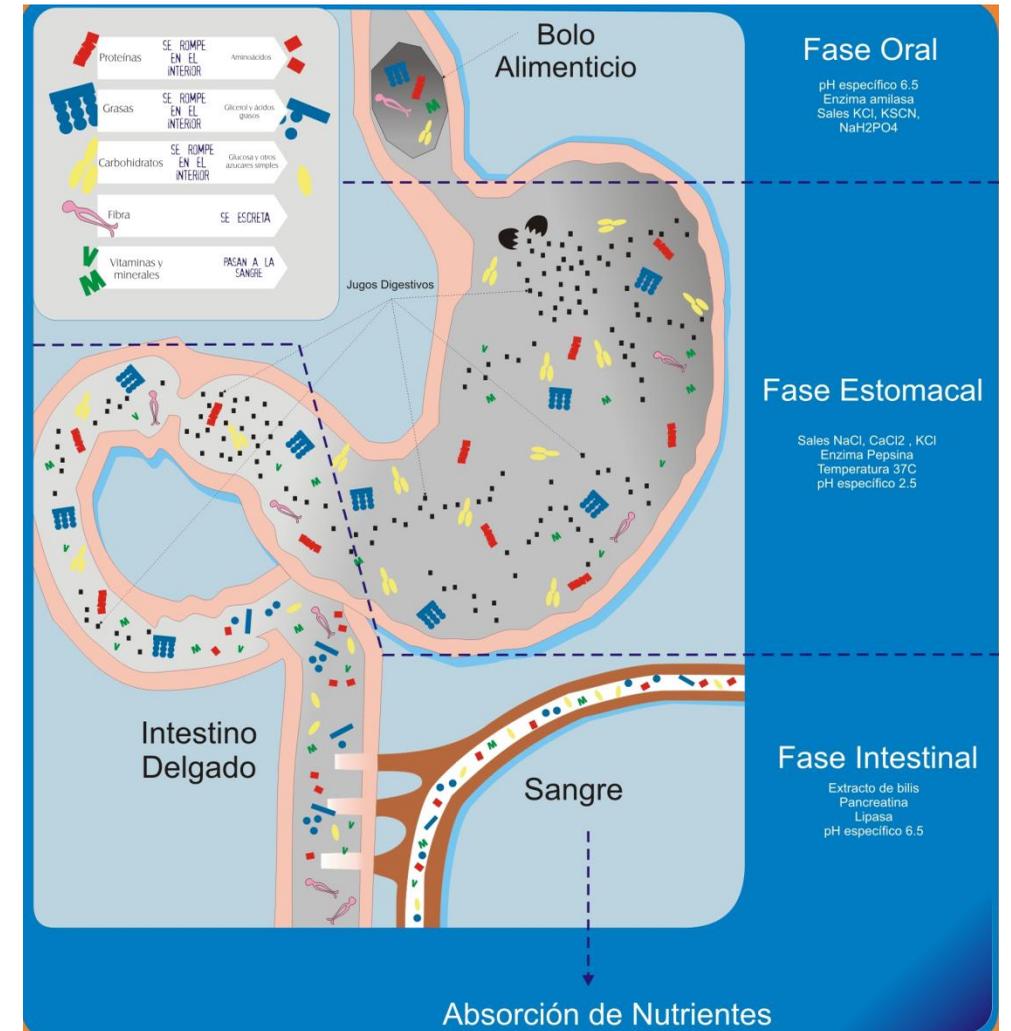
←
Cocción



Bioaccesibilidad de carotenoides



Bioaccesibilidad de carotenoides es la determinación de la eficiencia de la incorporación de carotenoides dentro de las micelas que es un paso obligatorio para la absorción de compuestos lipofílicos.
(Failla & Chitchumroonchokchai, 2005).



Fuente desconocida



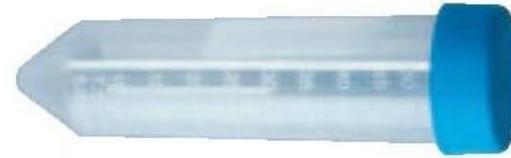
Hojas / EF,
Vehículo:Yogurt
(Homogenización)

EF: Extracto Foliar



Hojas / EF,
Vehículo:Yogurt
(Homogenización)

α - Amilasa
→
Saliva Sintética

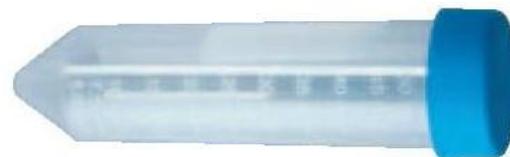


Digestión Oral
(pH = 6.8, 10 min, 37 C)



Hojas / EF,
Vehículo:Yogurt
(Homogenización)

α - Amilasa
→
Saliva Sintética



Digestión Oral
(pH = 6.8, 10 min, 37 C)

Enzima Pepsina
HCl 1M
↘

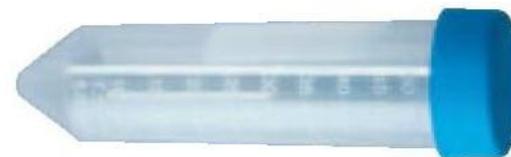


Digestión Gástrica
(pH = 2.5, 1 h, 37 C)



**Hojas / EF,
Vehículo:Yogurt**
(Homogenización)

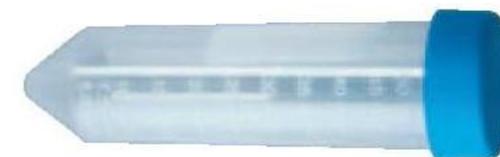
α - Amilasa
Saliva Sintética



Digestión Oral

(pH = 6.8, 10 min, 37 C)

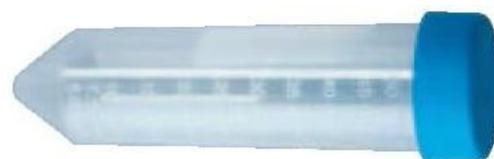
Enzima Pepsina
HCl 1M



Digestión Gástrica

(pH = 2.5, 1 h, 37 C)

NaHCO₃ 1M
Extracto de bilis, CEL
Pancreatina, Lipasa



Digestión Intestinal

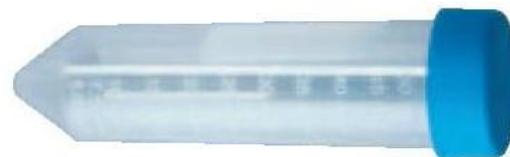
(pH = 6.5, 2 h, 37 C)

EF: Extracto Foliar
CEL: Carboxyl ester lipase



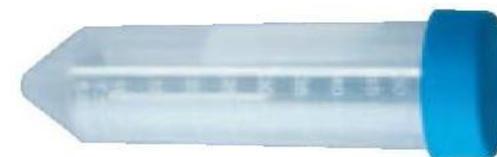
**Hojas / EF,
Vehículo:Yogurt**
(Homogenización)

α - Amilasa
Saliva Sintética



Digestión Oral
(pH = 6.8, 10 min, 37 C)

Enzima Pepsina
HCl 1M

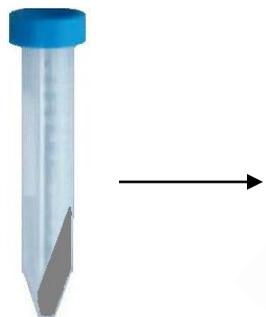


Digestión Gástrica
(pH = 2.5, 1 h, 37 C)

NaHCO₃ 1M
Extracto de bilis, CEL
Pancreatina, Lipasa



Digestión Intestinal
(pH = 6.5, 2 h, 37 C)



Centrifugación
(5,000g, 45 min, 4 C)



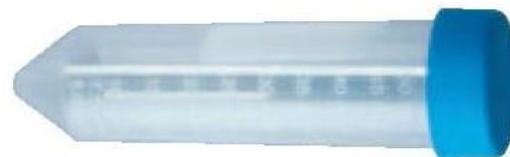
Filtración
0.22 μ m

EF: Extracto Foliar
CEL: Carboxyl ester lipase



Hojas / EF,
Vehículo:Yogurt
(Homogenización)

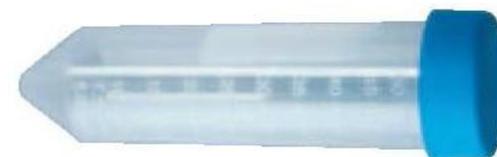
α - Amilasa
Saliva Sintética



Digestión Oral

(pH = 6.8, 10 min, 37 C)

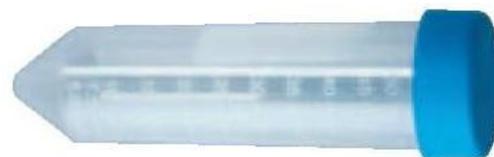
Enzima Pepsina
HCl 1M



Digestión Gástrica

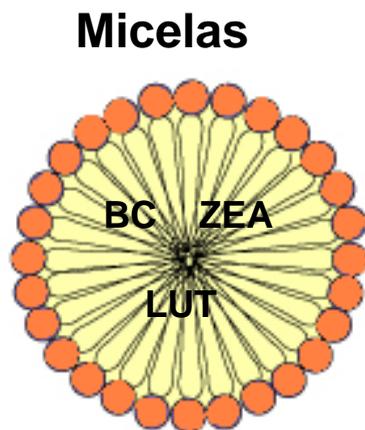
(pH = 2.5, 1 h, 37 C)

NaHCO₃ 1M
Extracto de bilis, CEL
Pancreatina, Lipasa



Digestión Intestinal

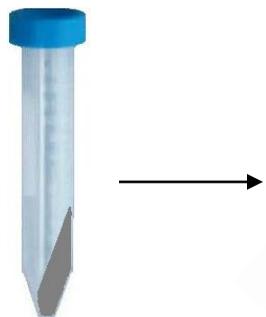
(pH = 6.5, 2 h, 37 C)



Micelas

BC
ZEA
LUT

Filtración
0.22 μ m

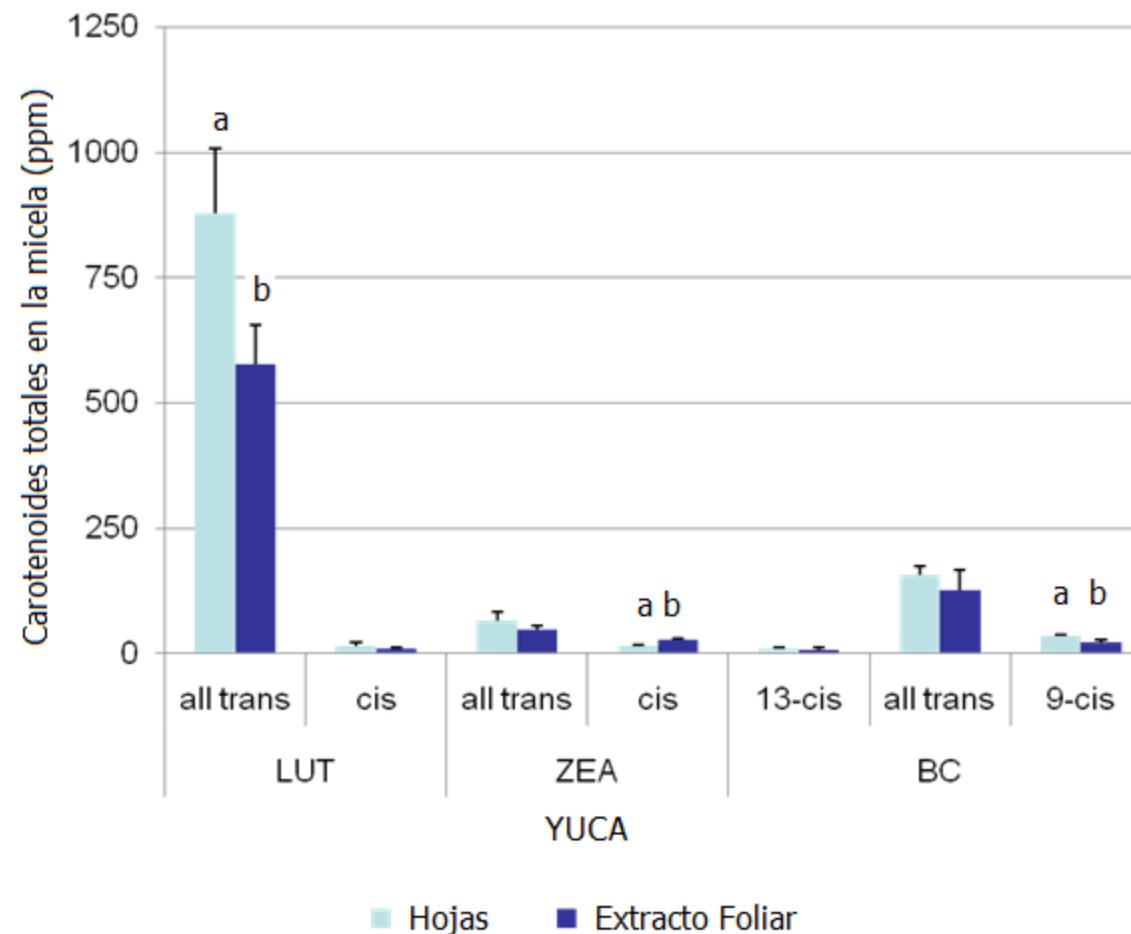
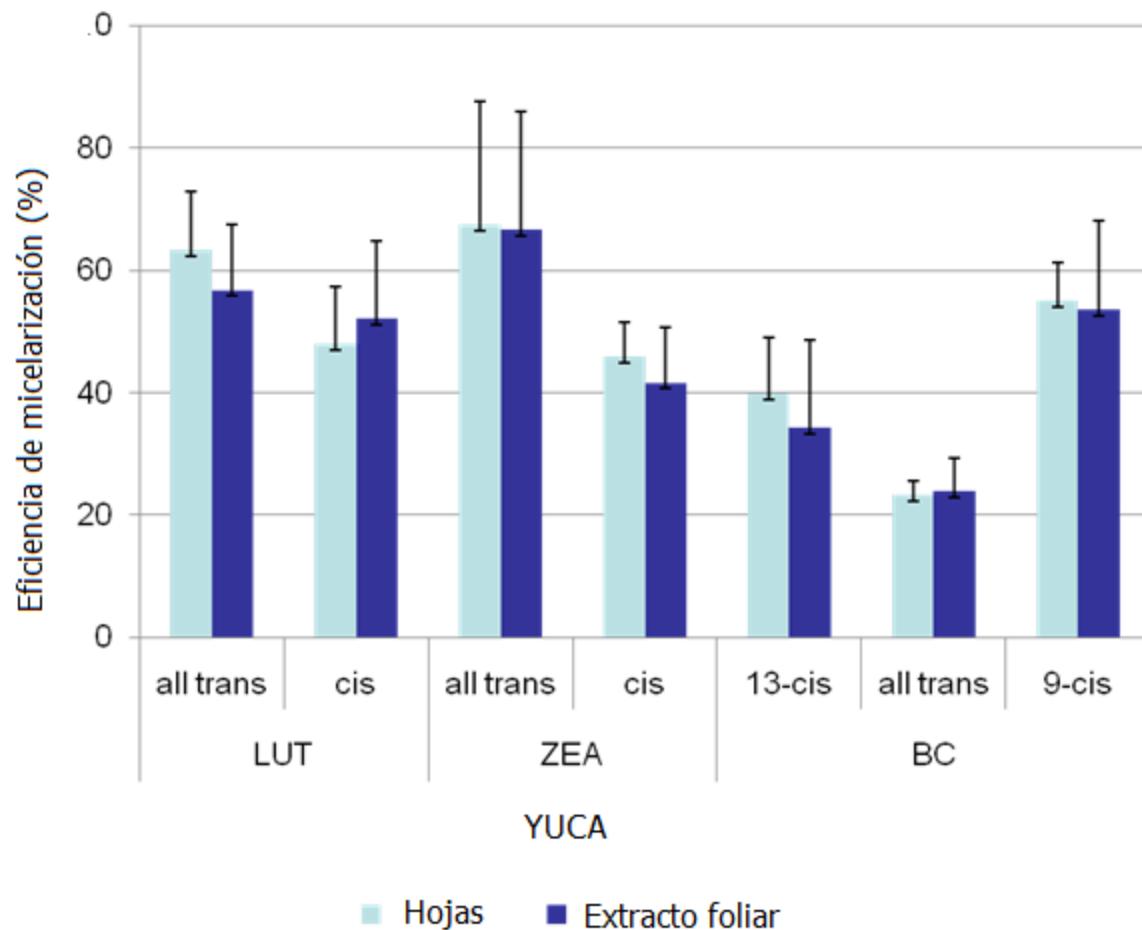


Centrifugación

(5,000g, 45 min, 4 C)

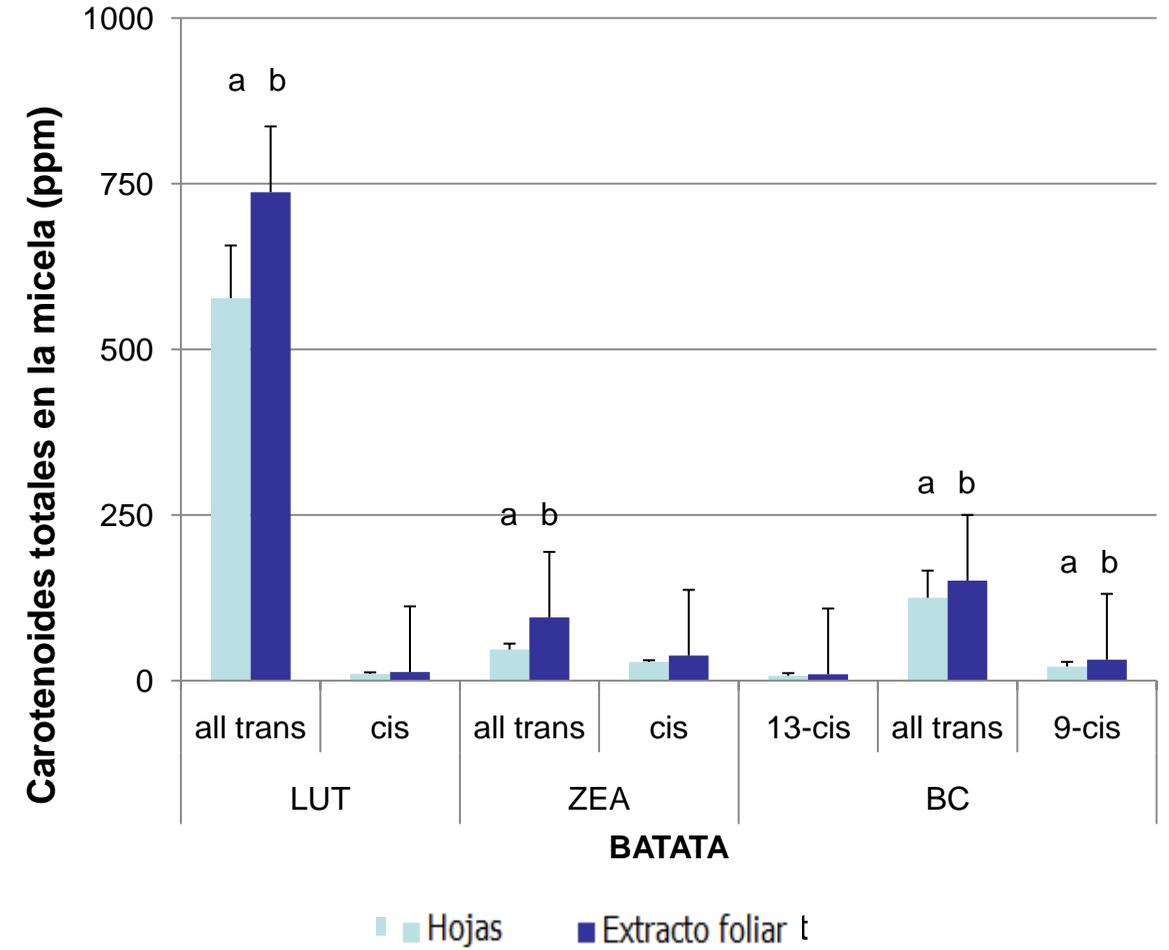
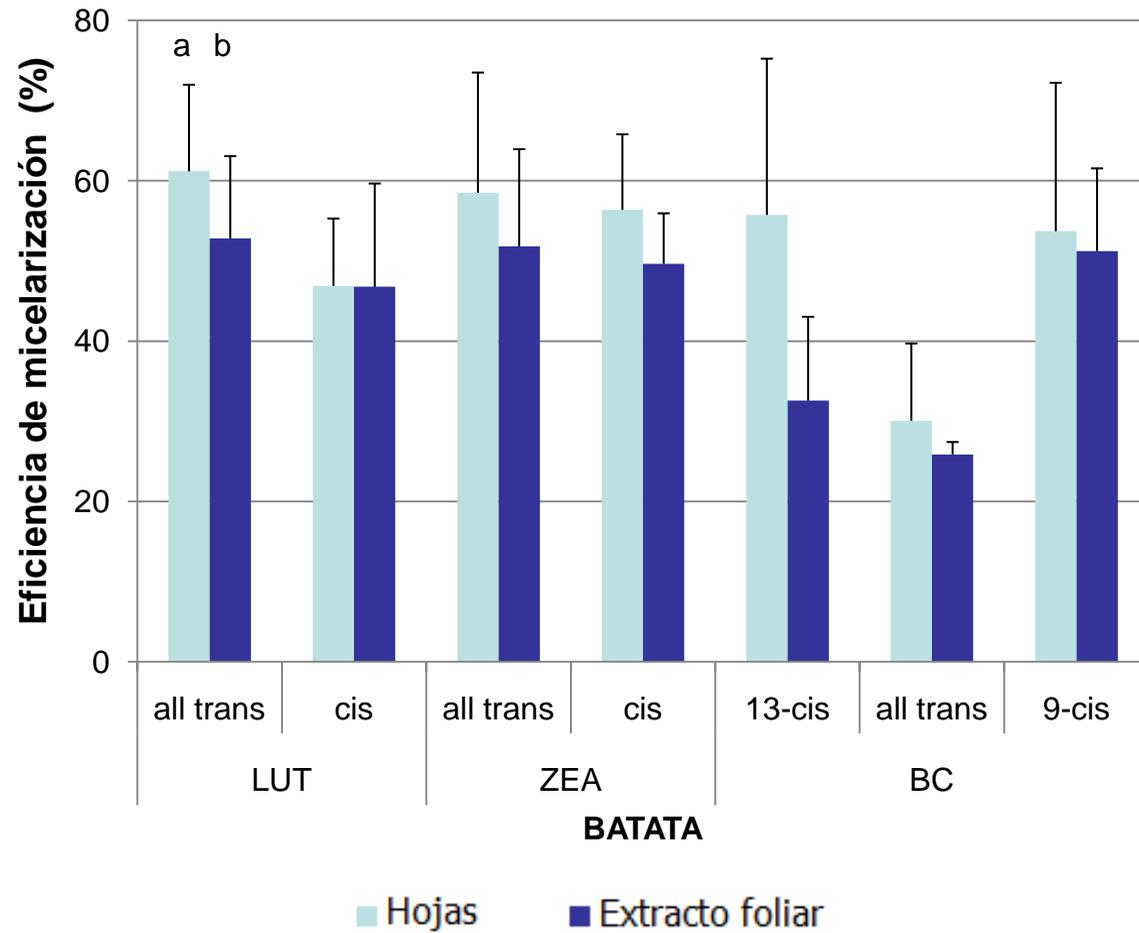
EF: Extracto Foliar
CEL: Carboxyl ester lipase

Bioaccesibilidad en hojas y en extracto foliar de yuca



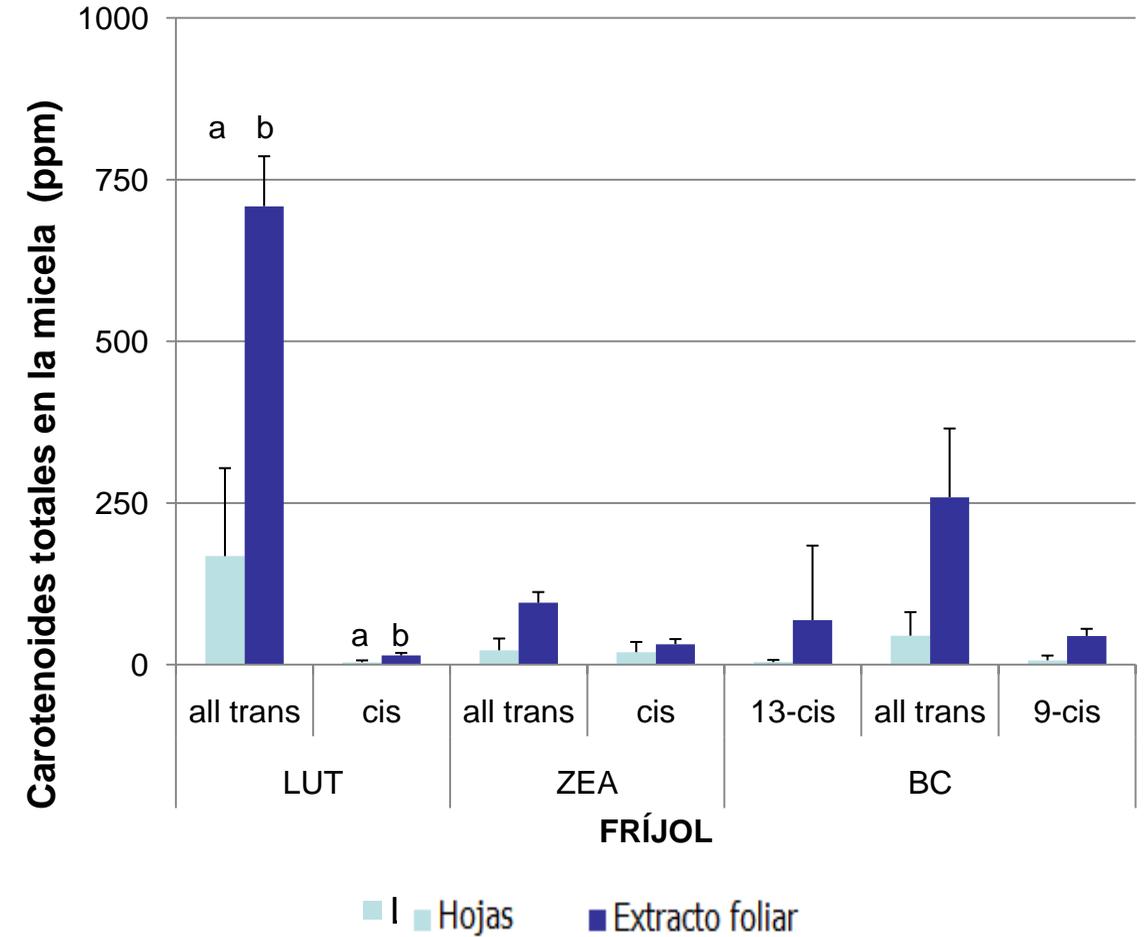
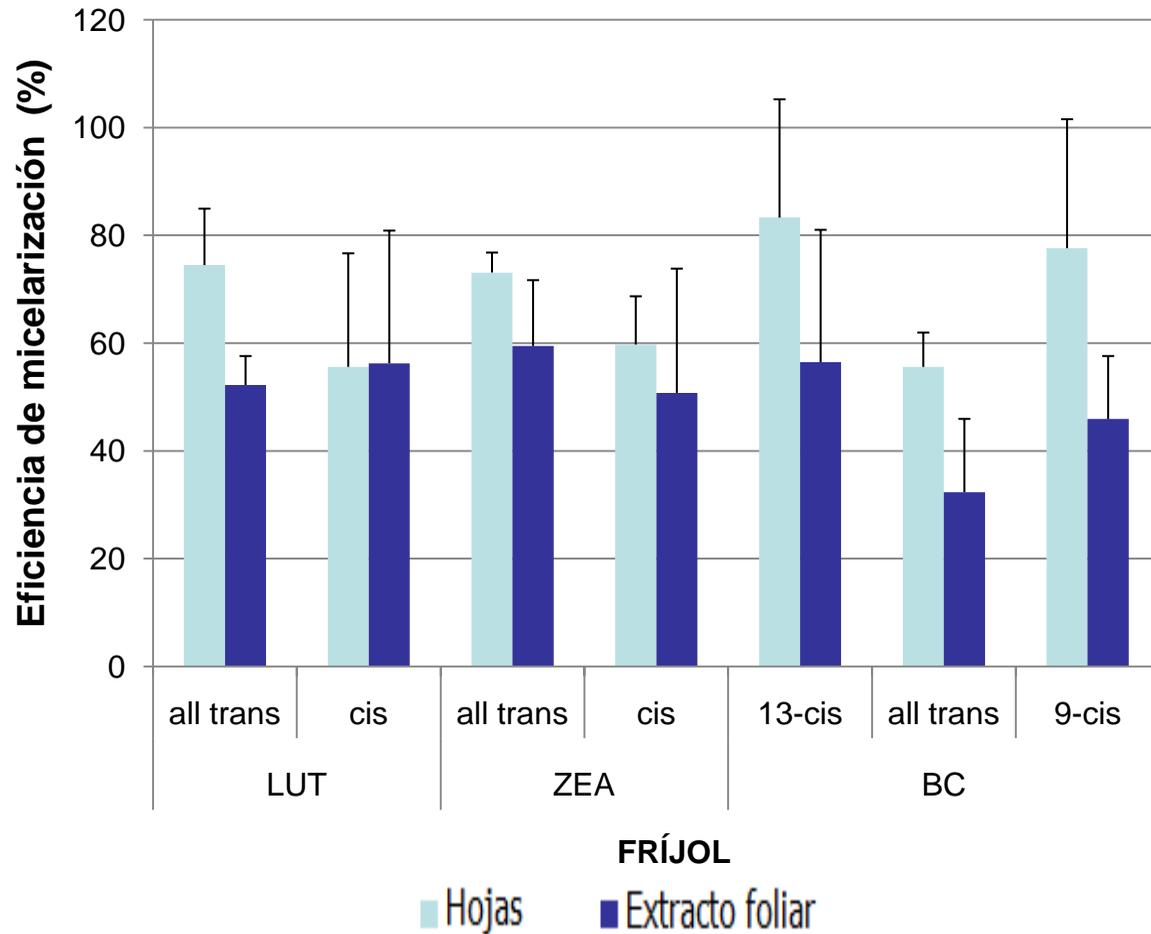
Datos son el promedio ± DE para 6 muestras independientemente digestadas. Promedios sin letra arriba de la columna no difieren significativamente y con letras diferentes difieren significativamente (P < 0.05)

Bioaccesibilidad en hojas y en extracto foliar de batata



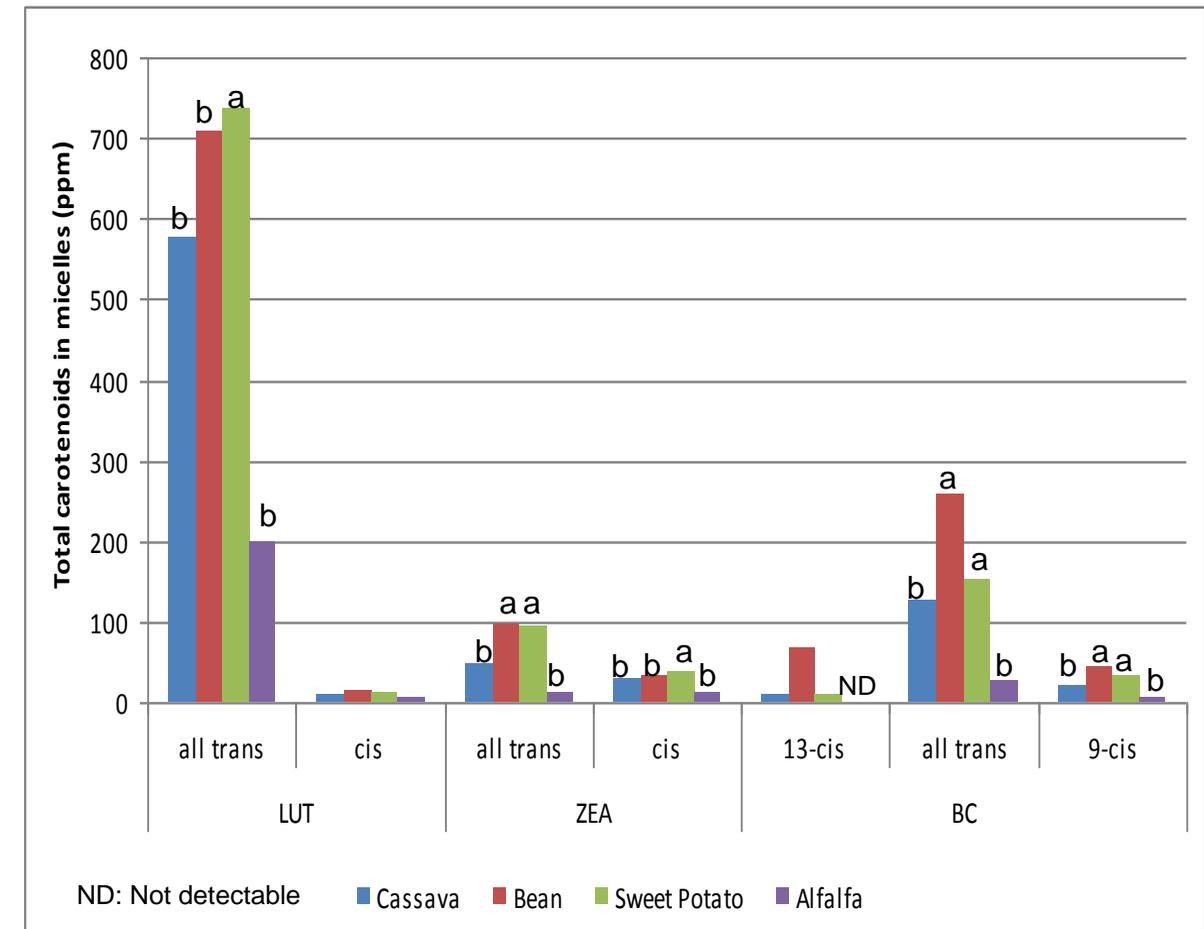
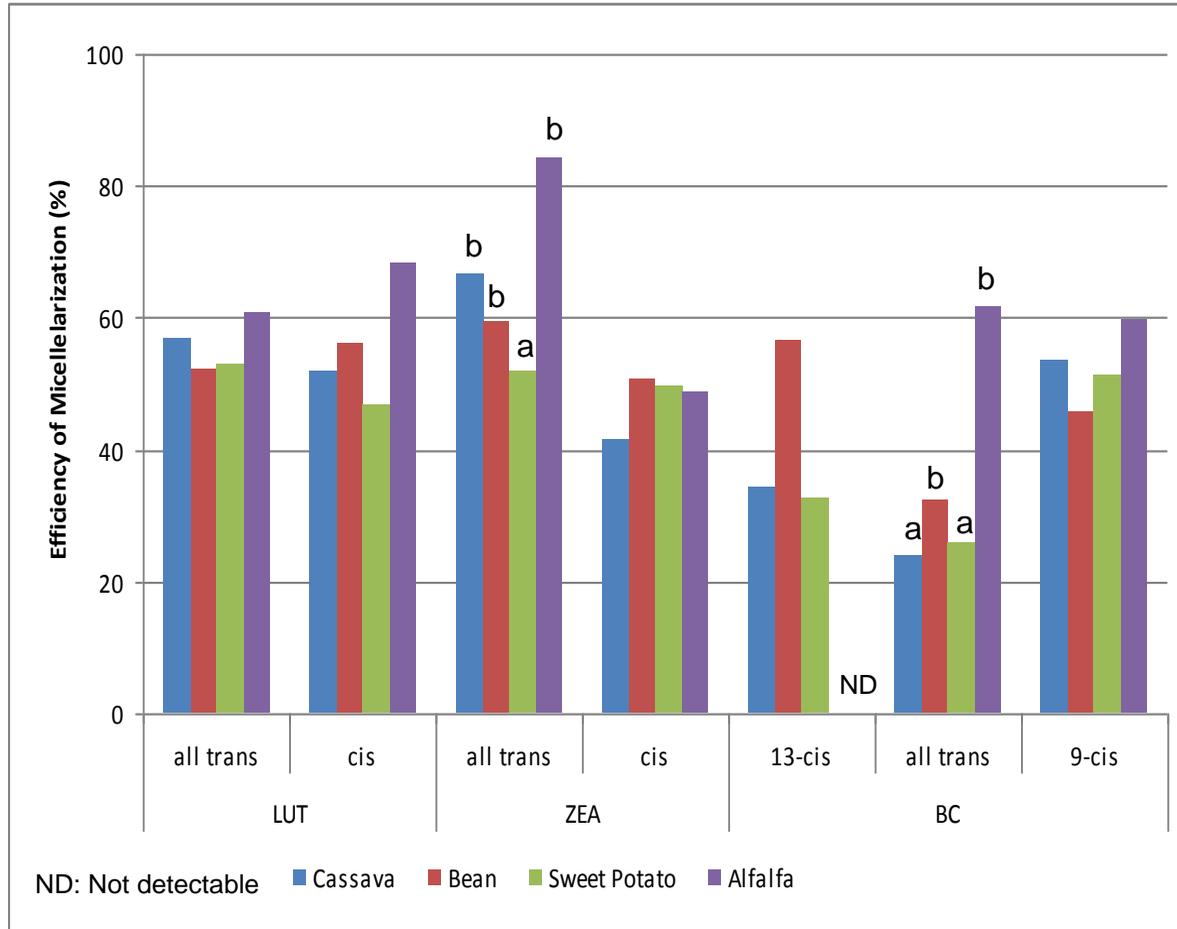
Datos son el promedio DE para 6 muestras independientemente digestadas. Promedios sin letra arriba de la columna no difieren significativamente y con letras diferentes difieren significativamente (P < 0.05)

Bioaccesibilidad en hojas y en extracto foliar de fríjol



Datos son el promedio DE para 6 muestras independientemente digestadas. Promedios sin letra arriba de la columna no difieren significativamente y con letras diferentes difieren significativamente (P < 0.05)

Comparación de la bioaccesibilidad de carotenoides con respecto al extracto foliar de Alfalfa (comercial)



Datos son el promedio DE para 6 muestras independientemente digestadas. Promedios sin letra arriba de la columna no difieren significativamente y con letras diferentes difieren significativamente (P < 0.05)

Conclusiones

Hipótesis 1 **confirmada**: la concentración de algunos carotenoides en las micelas de hojas vs. extractos foliares de yuca, fríjol y batata son diferentes.

Hipótesis 2 **confirmada**: la bioaccesibilidad de carotenoides después de la digestión intestinal de extractos foliares depende del tipo de matriz.



Nutrition Quality Laboratory

Agradecimiento

- Departamento de Nutrición Humana, Ohio State University, EEUU
- Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y el Desarrollo de la Yuca, Clayuca
- Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola (FIDAR)
- Association for the Promotion of Leaf concentrate in Nutrition, APEF
- Programa de Mejoramiento de Frijol, CIAT

Financiamiento

- Monsanto Fund
- AgroSalud (CIDA7034161)
- Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT

Gracias



Para Mayor Información



www.AgroSalud.org

Darwin Ortiz

d.a.ortiz@cgiar.org

Helena Pachón

h.pachon@cgiar.org

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Cali, Valle del Cauca

Teléfono: 2 445 0000