

# Evaluación de la Bio-accesibilidad de Varios Nutrientes y Polifenoles en Papa Cruda y Procesada

Elena Villacrés<sup>1</sup>; Erika Espín<sup>1,2</sup>; Juan Bravo<sup>2</sup>; Cecilia Monteros<sup>3</sup>; María Quelal<sup>1</sup>; J. Alvarez<sup>1</sup>

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. <sup>1</sup>Departamento de Nutrición y Calidad de Alimentos.  
<sup>3</sup>Programa Nacional de Raíces y Tubérculos, papa.

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica Equinoccial. Carrera de Ingeniería en Alimentos.

# INTRODUCCIÓN



**Biodisponibilidad** : facilidad con que los nutrientes de un alimento son liberados y absorbidos en el aparato digestivo

## BIO-ACCESIBILIDAD

Cantidad liberada de la matriz del alimento, que está disponible para ser absorbido en el intestino

- Permite conocer la contribución que brinda el consumo de nutrientes específicos
- Establecer los requerimientos, sobre todo cuando su absorción interfiere o es interferida por la presencia de otros componentes de la dieta

(Calabró *et al.*, 2006; Osorio *et al.*, 2012; Romero, 2011)

# INTRODUCCIÓN



Recientes estudios han demostrado que la papa en estado crudo, constituye una fuente importante de antioxidantes como vitamina C y compuestos fenólicos . Además otros nutrientes como minerales (potasio, calcio, hierro, magnesio, fósforo y zinc)

La composición química en su estado original puede verse afectada como consecuencia de los procesos de preparación

Burgos *et al.*, 2009; Rodríguez-Amaya & Kimura, 2004,





## OBJETIVOS

Determinar la concentración de varios minerales y compuestos antioxidantes en papa en estado crudo y procesado

Evaluar la bio-accesibilidad de los compuestos mencionados en papa cruda y procesada



## MATERIALES

<b>VARIEDADES</b>
INIAP-PUCA SHUNGO
INIAP-YANA SHUNGO
INIAP-LIBERTAD
INIAP-NATIVIDAD
INIAP-VICTORIA
LEONA NEGRA
PUÑA
CONEJA NEGRA
UVILLA
CHAUCHA AMARILLA
CHAUCHA ROJA



Variedades seleccionadas en base a sus características físicas diferenciadas y frecuencia de consumo en las diferentes provincias de la sierra ecuatoriana



## MÉTODOS

Polifenoles: Método de Waterhouse A. (2002).

Carotenoides totales: Rodríguez-Amaya y Kimura (2004);

ácido ascórbico: MERCK - Merckocuant®-Varillas analíticas.

Hierro y zinc: método de la AOAC. 965.09 (2005).

Bioccesibilidad *in vitro*: Cook y Monsen (1977) citado por Argyri *et al.*, (2009).

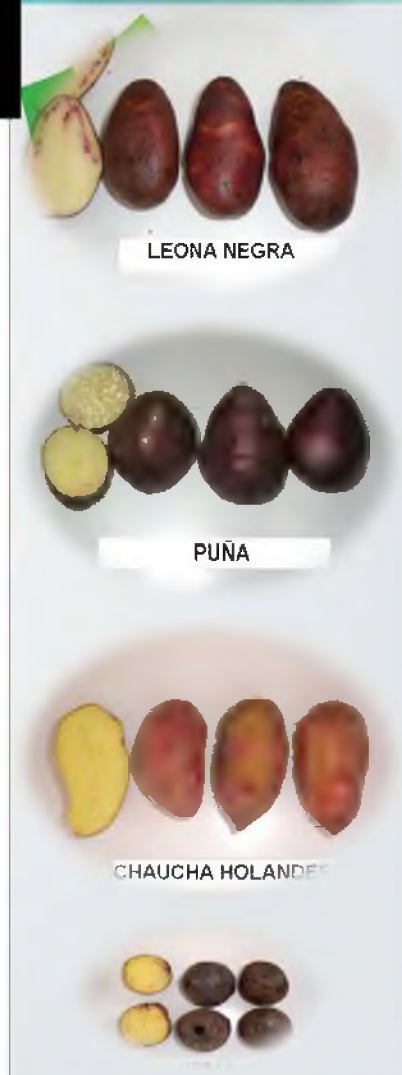
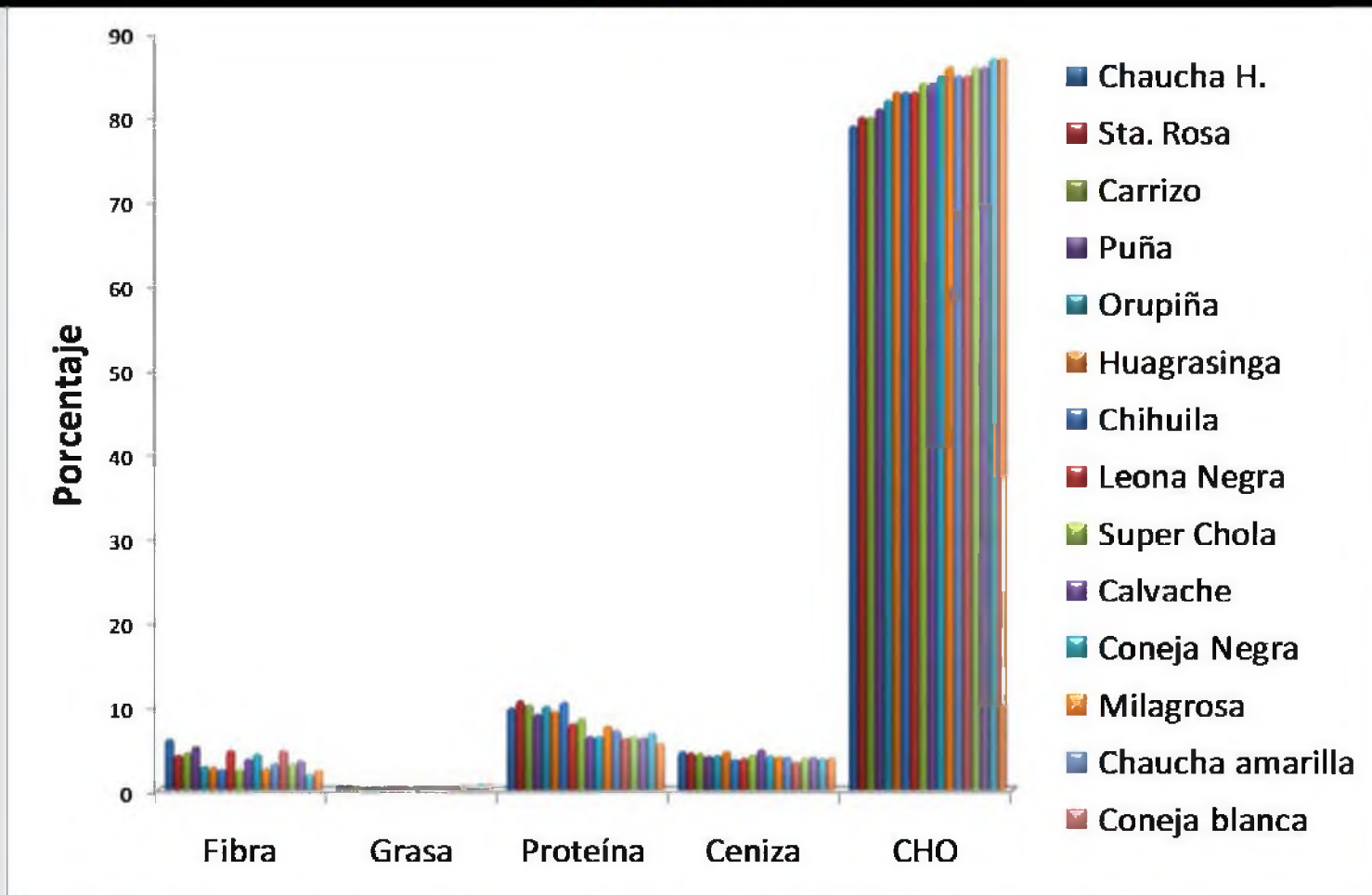
Análisis de resultados: Diseño completamente al azar, en arreglo factorial (11x4)  
variedades de papa\* procesos de preparación.

Diferencias estadísticas entre tratamientos: Prueba de Tukey al 5 %,  
programa Statgraphics Centurion

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## Composición proximal de variedades de papas



# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

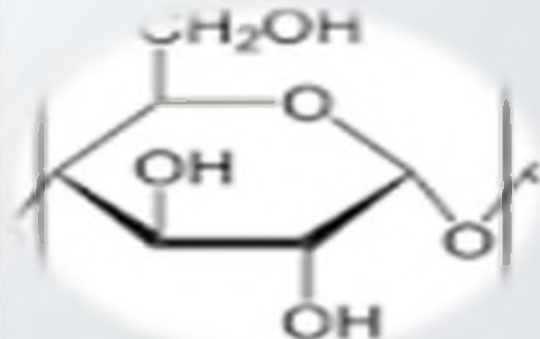
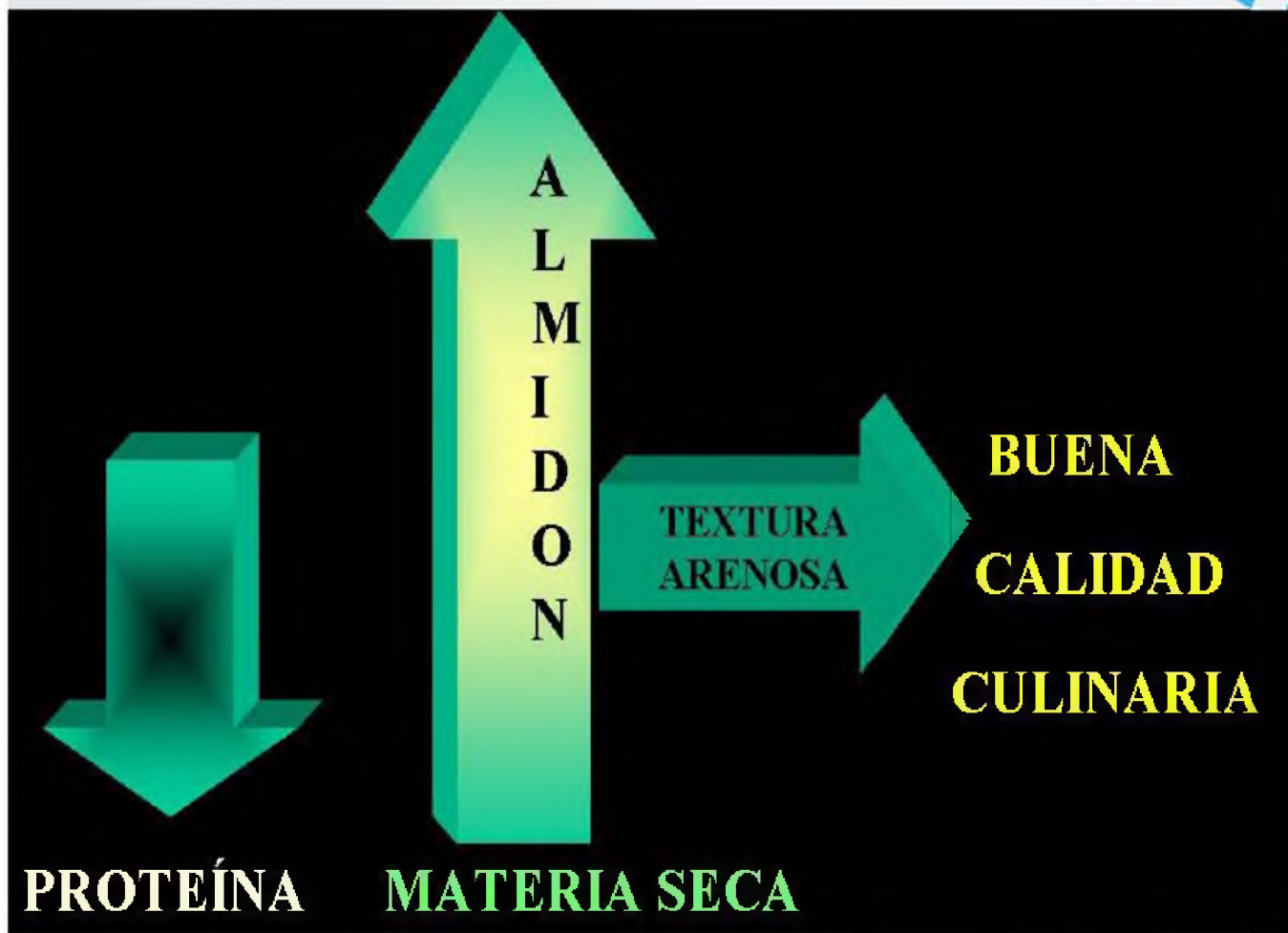
## Aporte de nutrientes de la papa, con relación a la RDR

Nutriente	Raciones diarias recomendadas*	Contenido en 100 g de muestra, base seca**	Aporte del nutriente
Energía (kcal)	2500	398,56	15,94%
		340,88	13,64%
Proteína (g)	80	10,62	13,28%
		5,59	6,99%
Fibra (g)	25	6,07	24,28%
		1,90	7,60%
Grasa	50	0,68	1,36%
		0,24	0,48%
Carbohidratos (g)	325	87,49	26,92%
		79,09	24,34%





# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



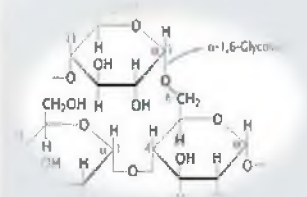
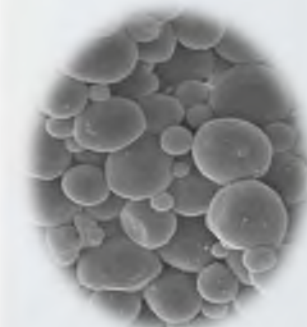
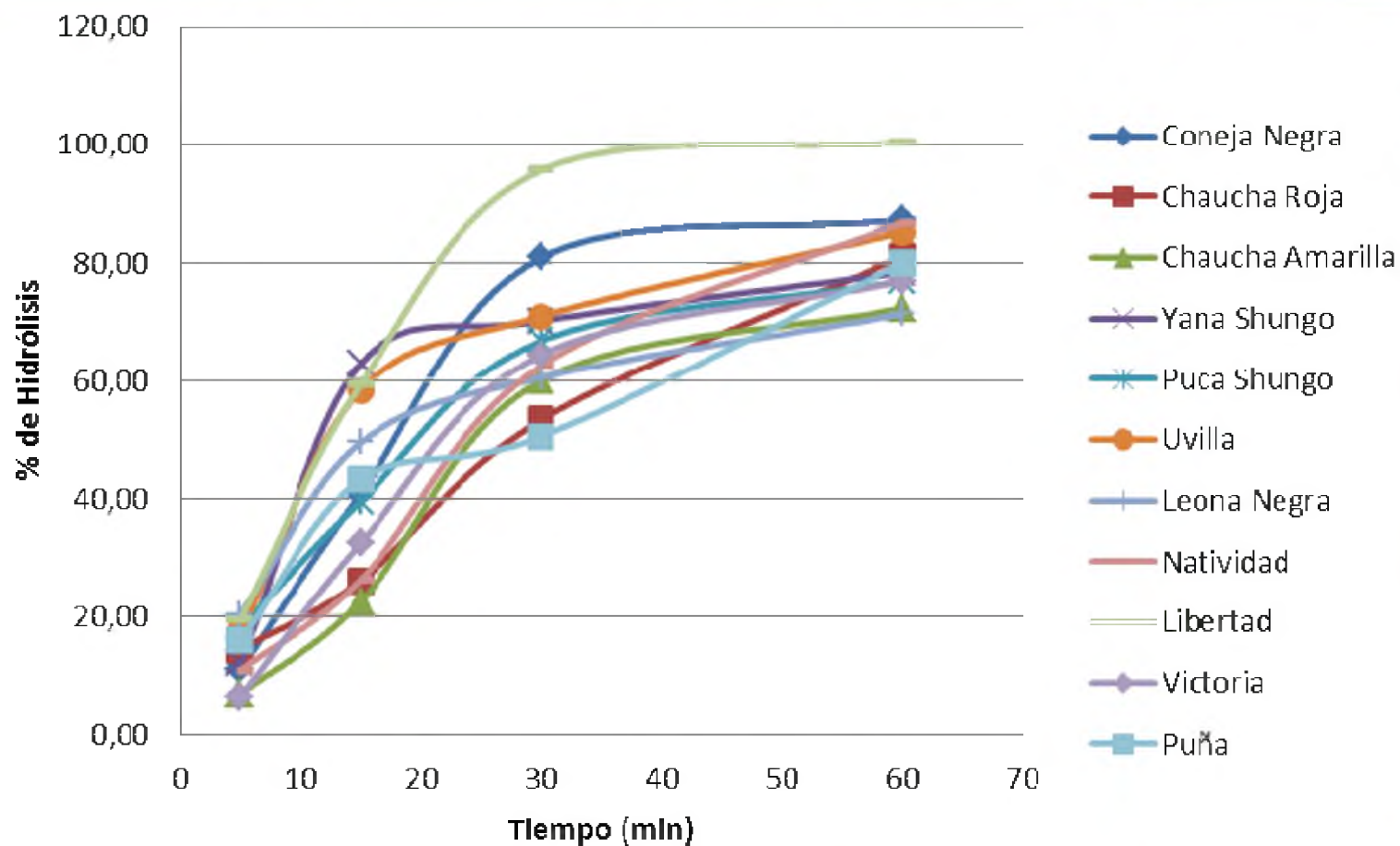
**CALIDAD  
DE ALMIDON**

**CUALIDADES COMESTIBLES  
DE LA PAPA COCIDA**



# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## Digestibilidad del almidón de papa





# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## VARIEDAD LIBERTAD

- **Almidón altamente digerible**
- **Grado de hidrólisis: 100 %**
- **Tiempo de hidrólisis: 30 min.**
- **Apropiada para alimentación de niños**



# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## VARIETADES PUÑA Y CHAUCHA ROJA

- Baja digestibilidad del almidón
  - Grado de hidrólisis: 50 %
  - Tiempo de hidrólisis: 30 min.

**Apropiadas para regímenes especiales: Reducción de peso, diabetes, etc.**



PUÑA



# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

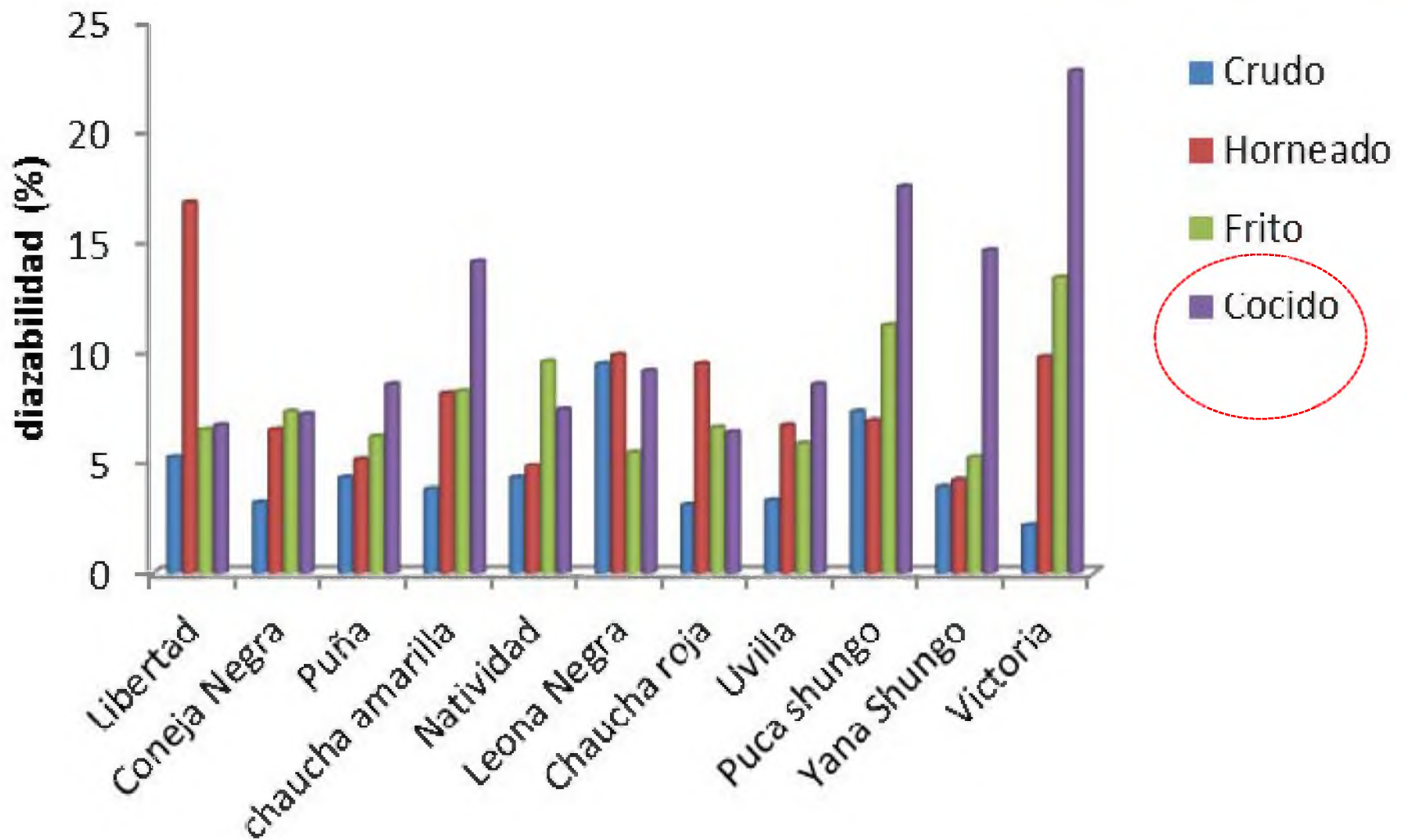
## Aporte de minerales de la papa con relación al RDR

Minerales	Requerimientos diarios recomendados*	Contenido en 100 g de muestra base seca**	Aporte del mineral por cada 100 g de papas nativas
Calcio (mg)	500	42,00	8,40%
		10,00	2,00%
Magnesio (mg)	300	115,00	38,33%
		60,00	20,00%
Potasio (mg)	4000	2103,33	52,58%
		1516,67	37,92%
Fosforo (mg)	800	265,00	33,13%
		110,33	13,79%
Sodio (mg)	2500	59,33	2,37%
		10,00	0,40%
Cobre (mg)	1,7	0,80	47,06%
		0,16	9,41%
Hierro (mg)	10	16,47	164,70%
		2,63	26,30%
Manganeso (mg)	1875	2,00	0,11%
		0,34	0,02%
Cinc (mg)	15	5,10	34,00%
		0,84	5,60%

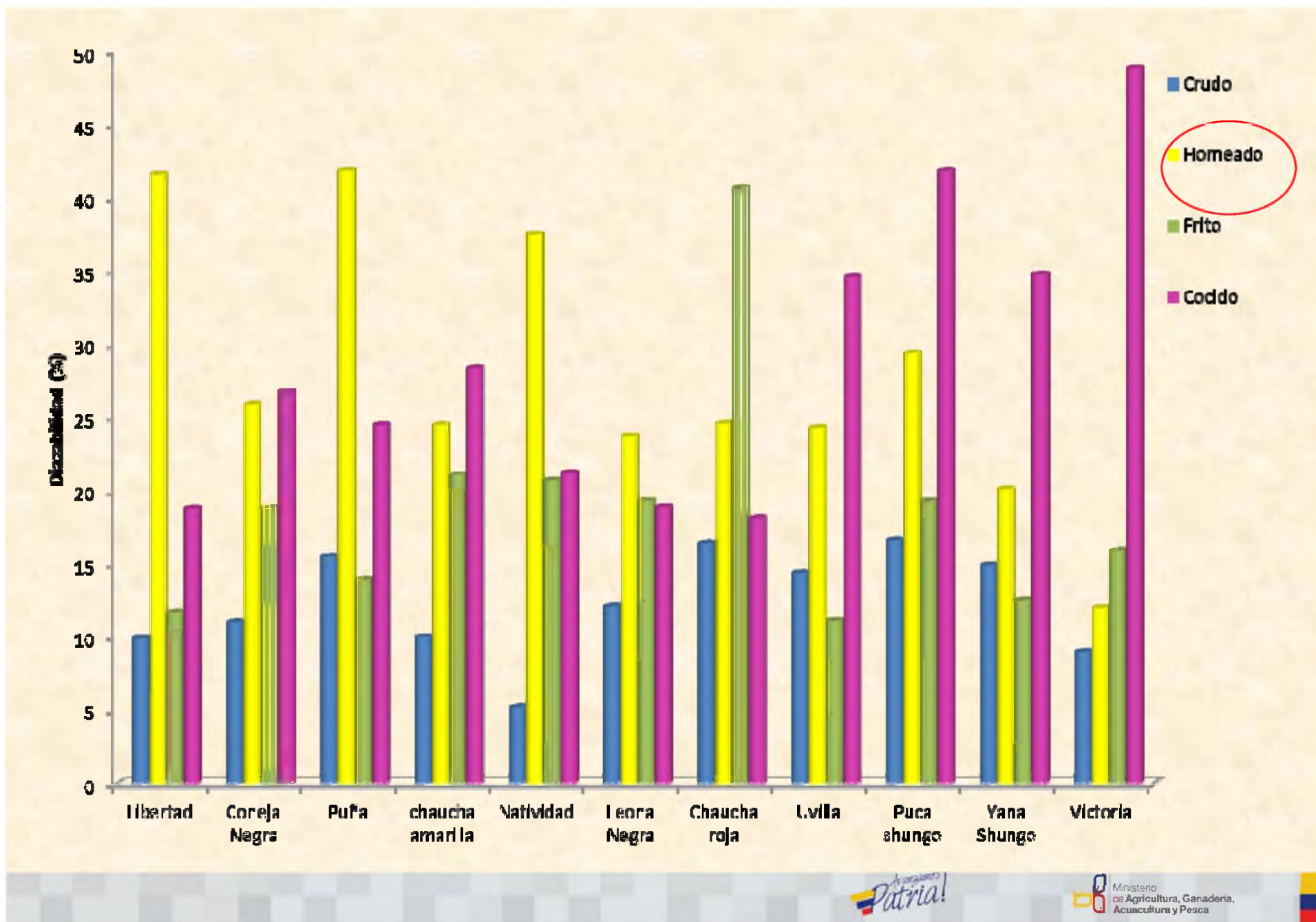




# Efecto del Procesamiento en la bio-accesibilidad del Hierro

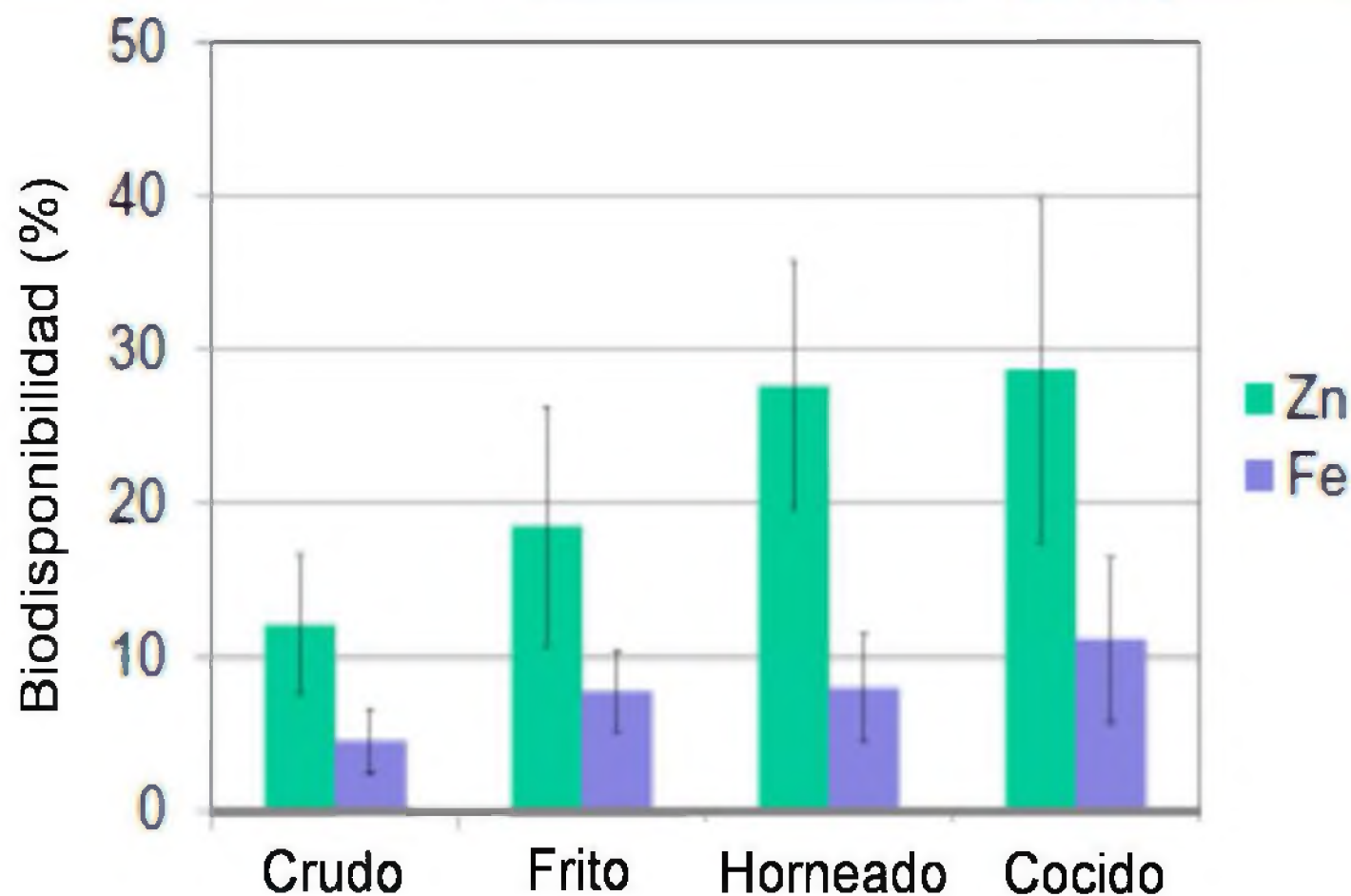


# Efecto del Procesamiento en la bio-accesibilidad del Zinc



# Efecto del Procesamiento en la bio-accesibilidad del Zinc y el hierro en papa

INSTITUTO NACIONAL DE  
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



¡Argentino  
Patria!

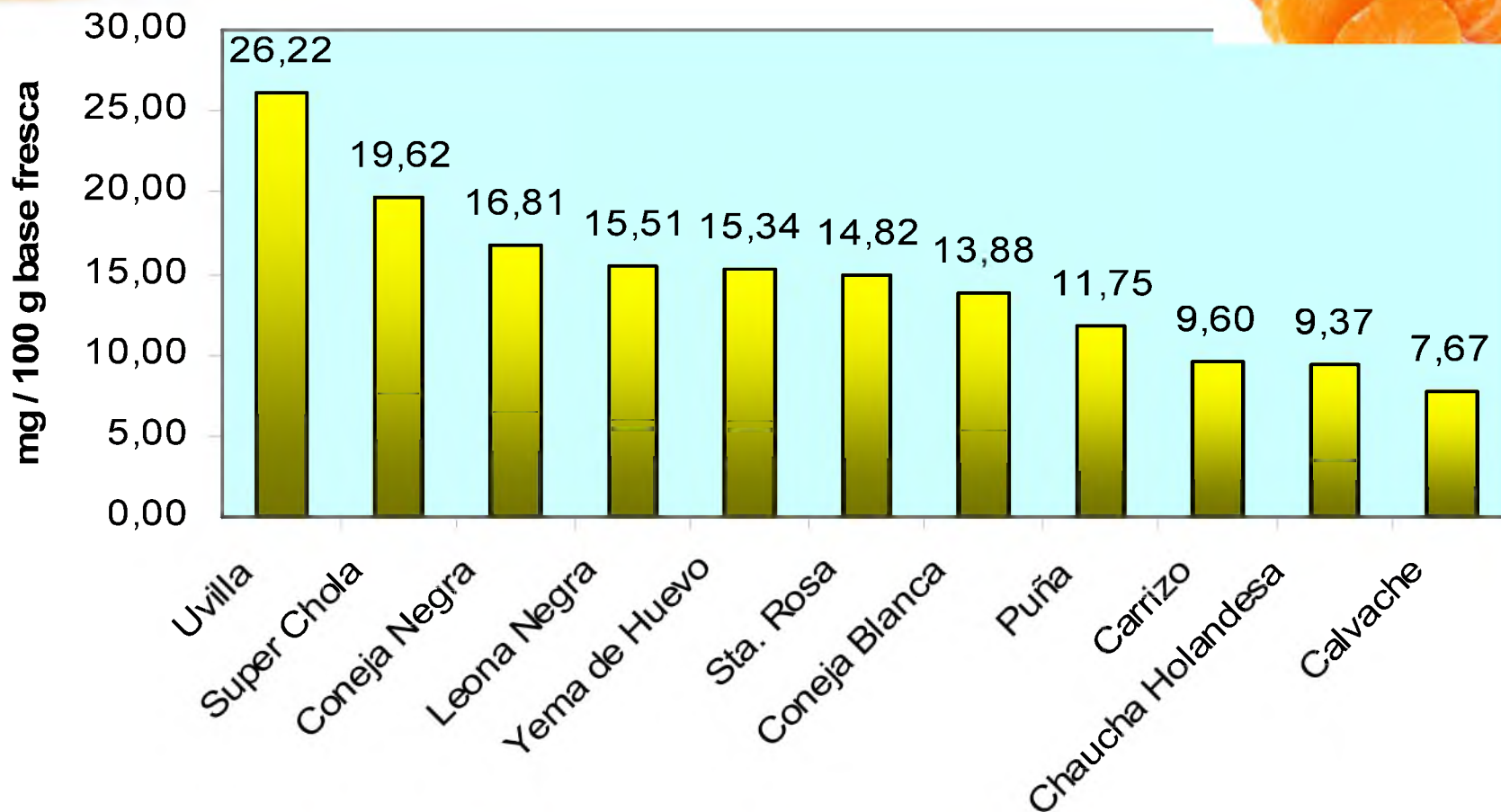
Ministerio  
de Agricultura, Ganadería,  
Acuicultura y Pesca



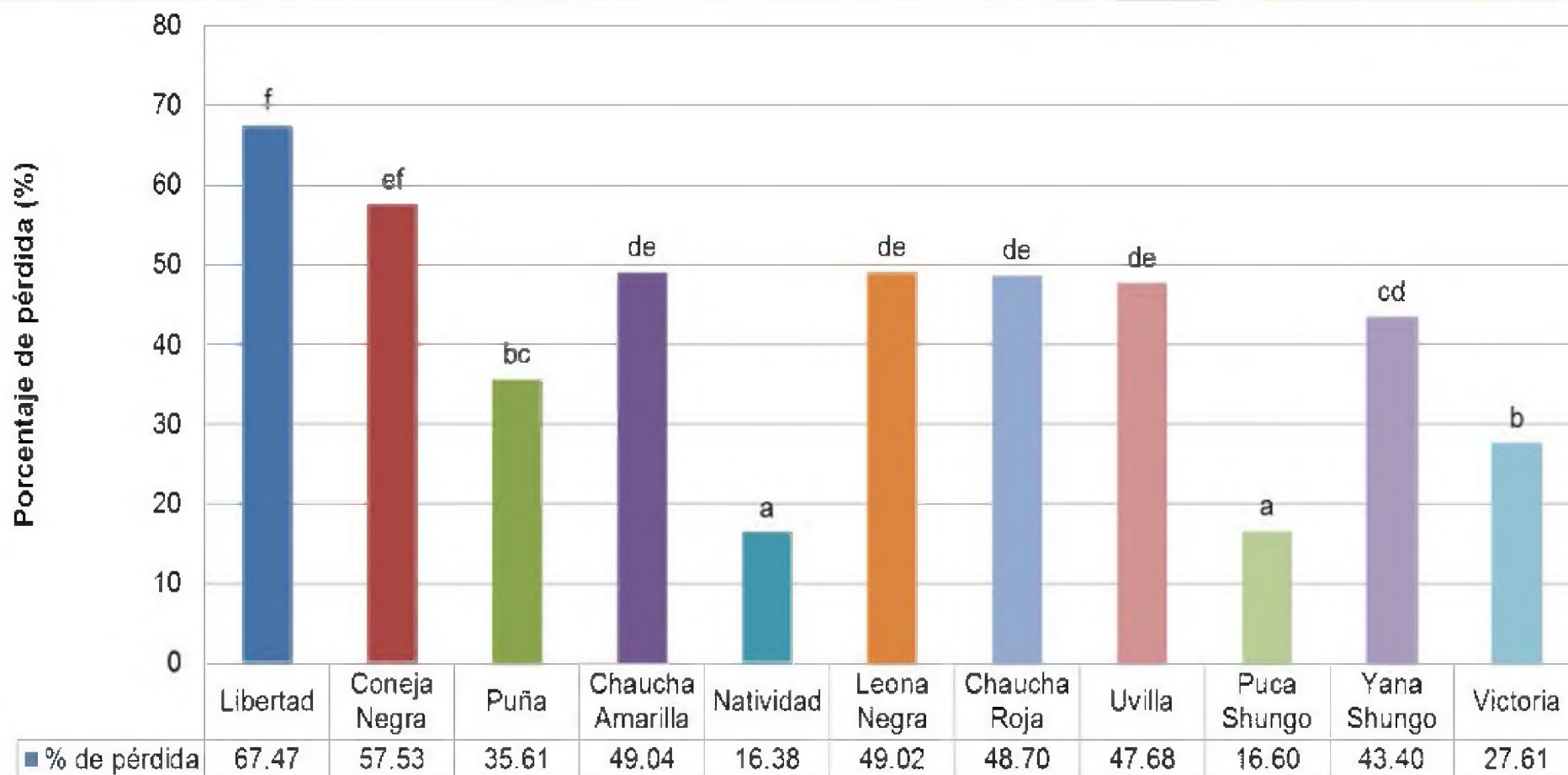
# Contenido de ácido ascórbico en variedades de papa, en estado crudo



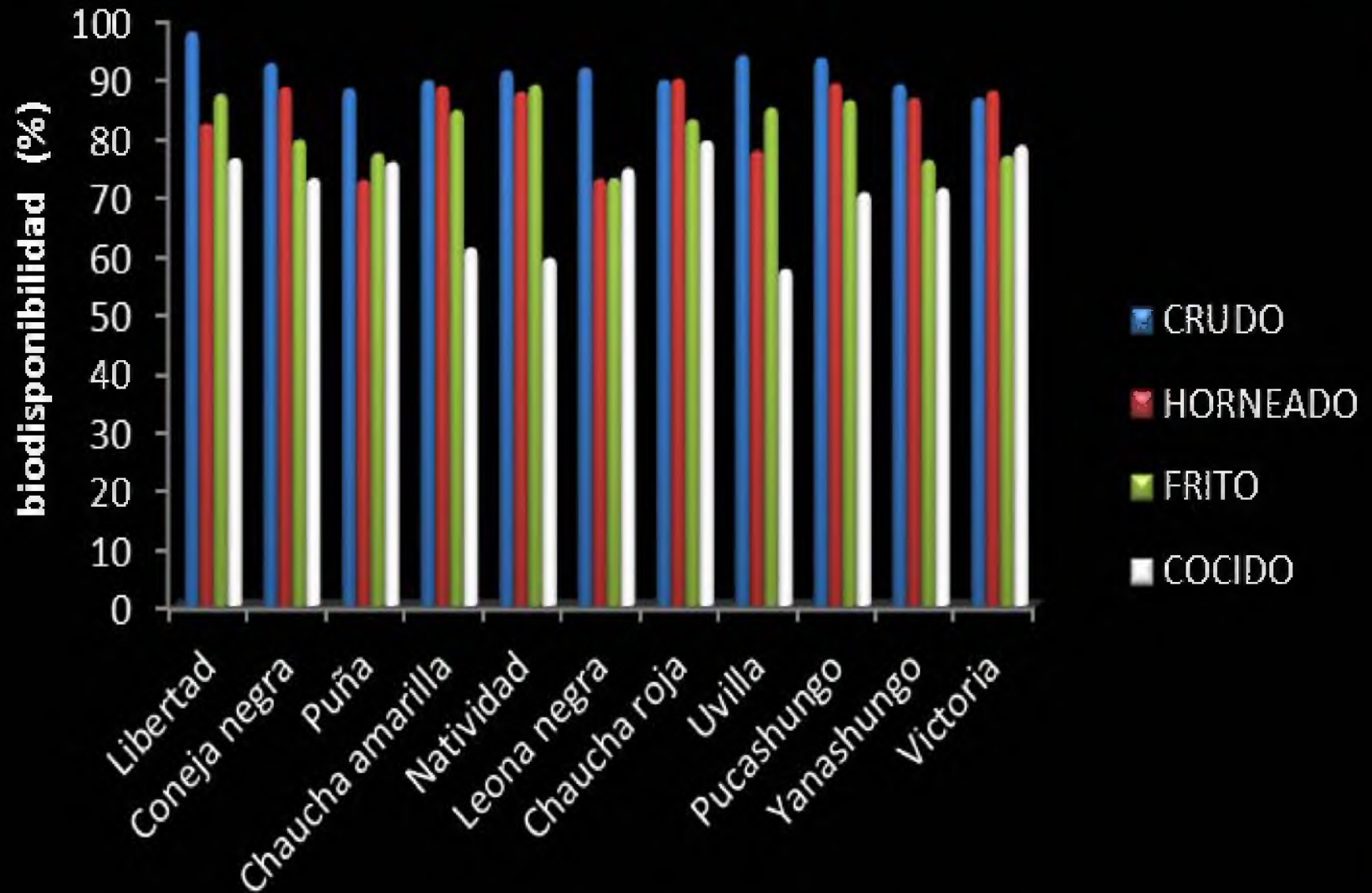
## Vitamina C



# Efecto del horneado, sobre el contenido de ácido ascórbico de la papa

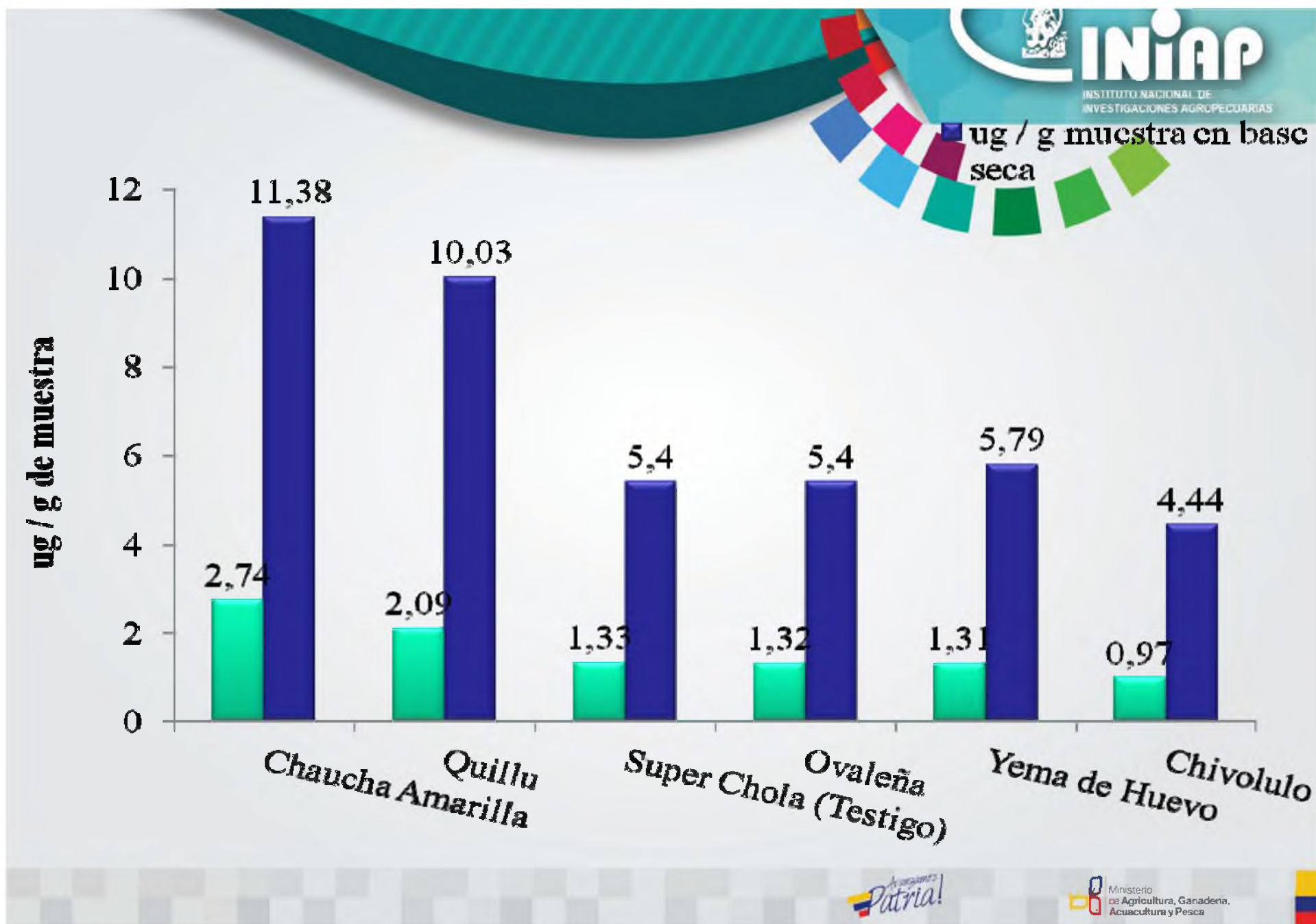


## Efecto del procesamiento en la bio-accesibilidad del ácido ascórbico

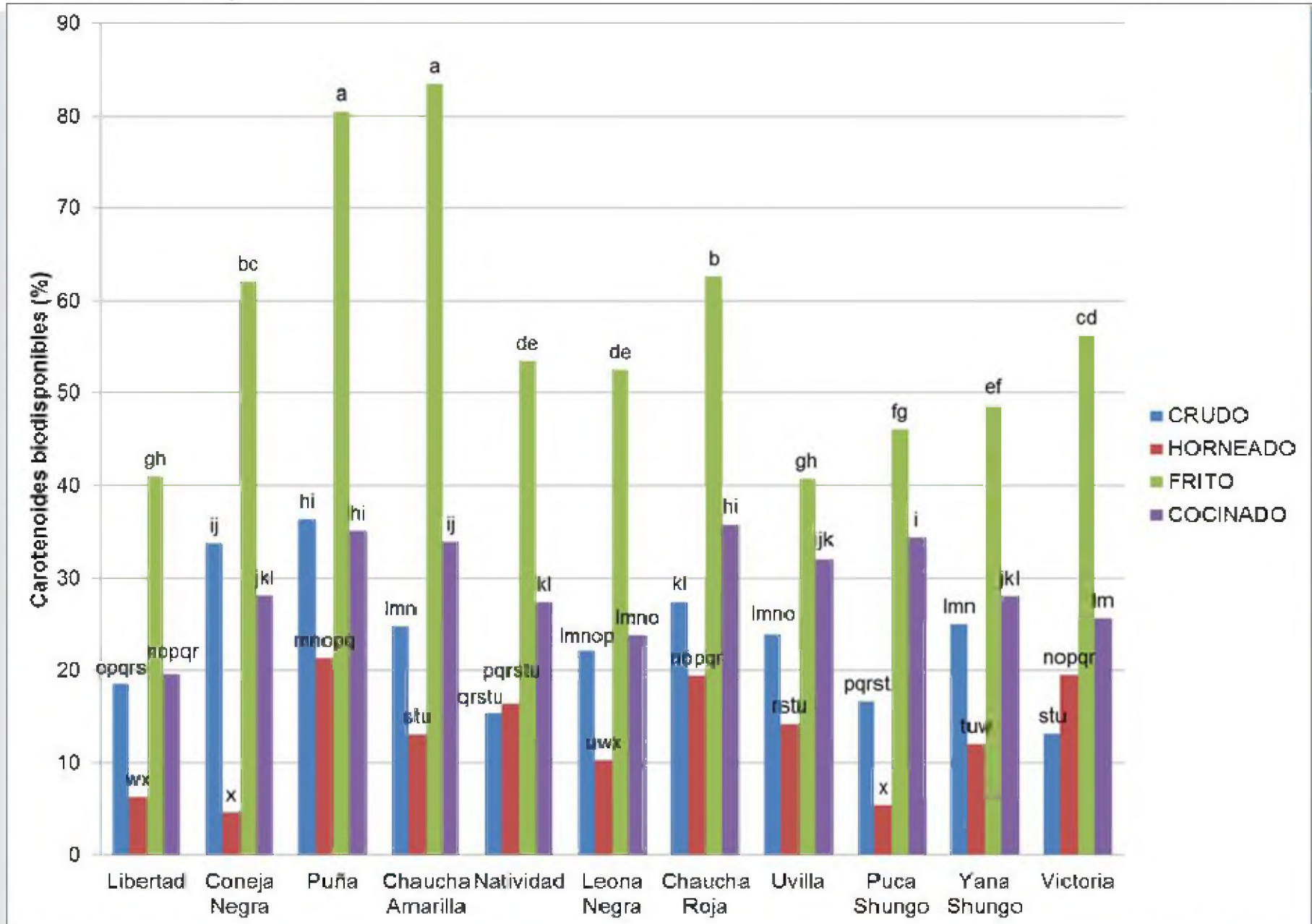




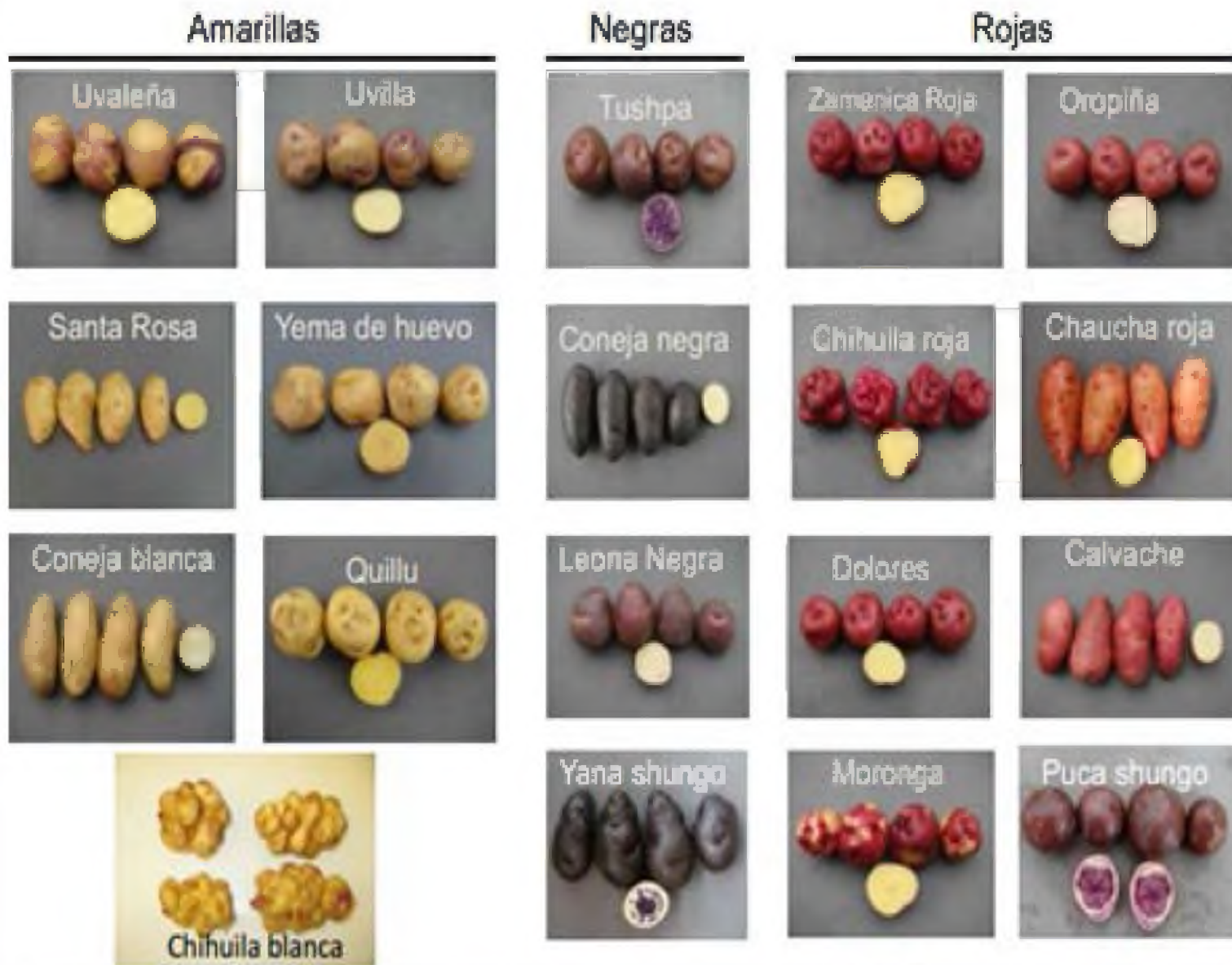
# Carotenoides totales en variedades de papa de pulpa color crema



## Efecto del procesamiento en la bio-accesibilidad de los carotenoides totales

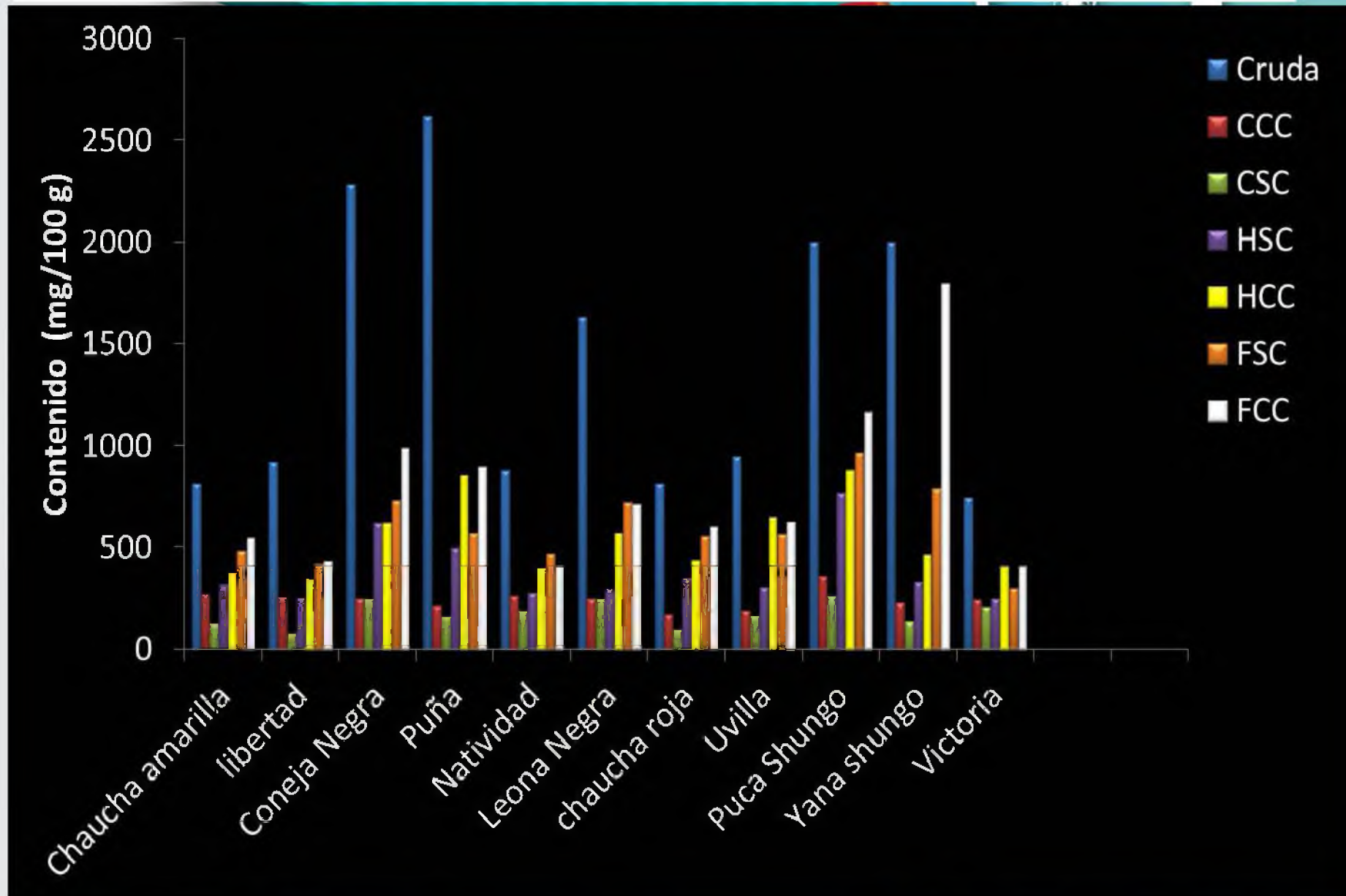


# Componentes no-nutritivos de la papa

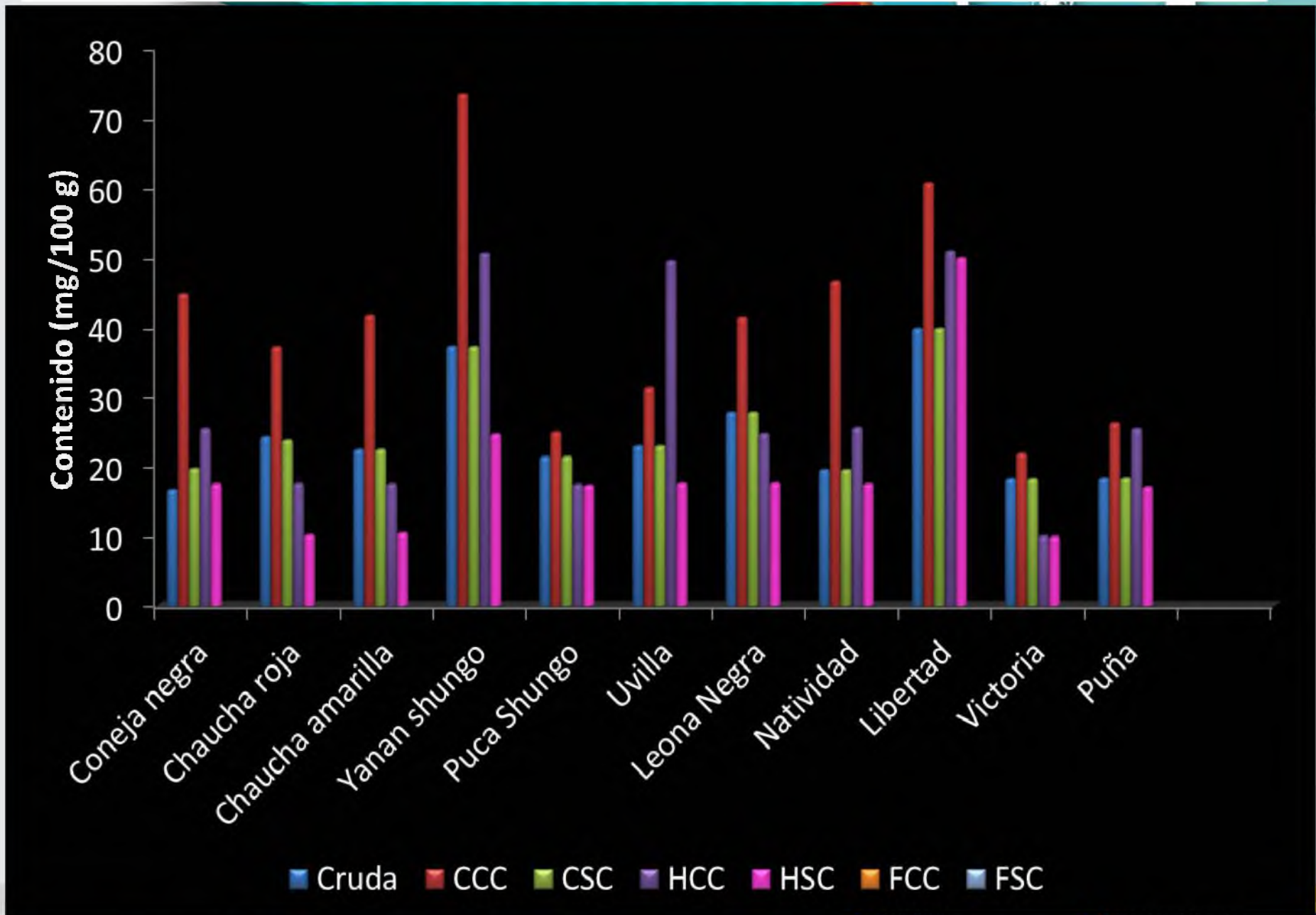




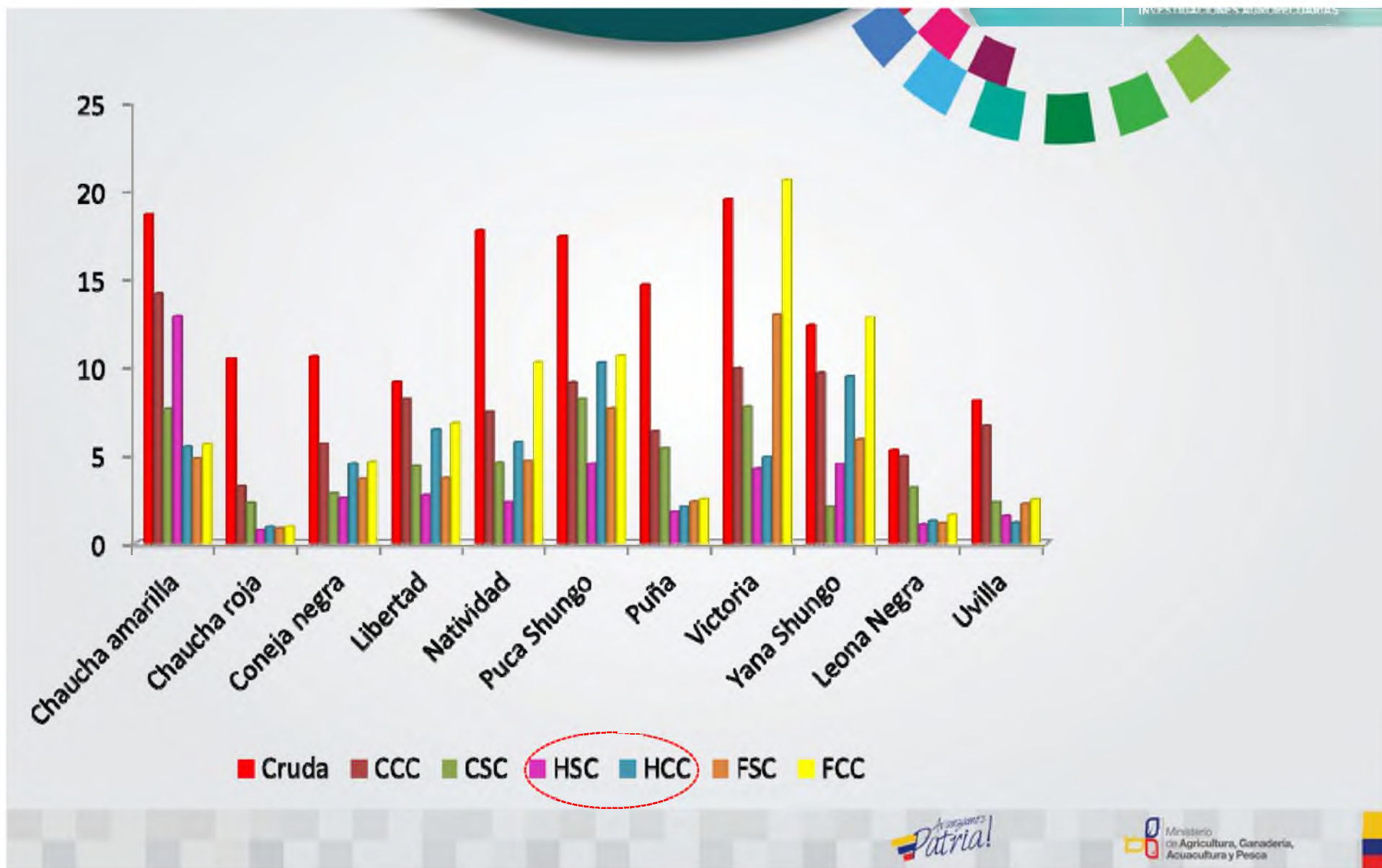
# Polifenoles totales en papa cruda y procesada



# Nitratos en papa cruda y procesada



# Contenido de glicoalcaloides en papa cruda y procesada (mg/100 g)





# CONCLUSIONES

INVESTIGACIONES AGROPASTORILES

Todos los métodos de preparación ensayados, afectaron el contenido inicial de nutrientes y compuestos funcionales.

La cocción en agua resultó el proceso de mayor afectación, con pérdidas que alcanzaron el 86% en el caso del hierro y 82% en el caso del zinc, debido principalmente a la hidrosolubilidad de estos compuestos.

A pesar de esta reducción, el proceso de cocción ayudó a mejorar la bio-accesibilidad de los dos minerales, mientras que la fritura mejoró este parámetro en los carotenoides totales.

La variedad INIAP-Libertad, horneada, presentó el mayor contenido de hierro (16,8%<sup>b</sup>) y zinc (41,5%<sup>ab</sup>) bio-accesibles.

El proceso de horneado, ayudó a la bio-accesibilidad del ácido ascórbico en la variedad “Chaucha roja”, la misma que presentó un valor de 89,5%<sup>abc</sup>, mientras que los carotenoides totales resultaron más bio-accesibles en la variedad “Chaucha amarilla” sometida a fritura, alcanzando un promedio de 83,4%<sup>a</sup>.



**GRACIAS**