

Fondef

FONDO DE FOMENTO AL DESARROLLO
CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Proyecto "AF10I - 1022"

Tipo de Proyecto:
I+D precompetitivo

OBTENCIÓN DE JUGOS NATURALES DE MANZANA Y EXTRACTO CON ELEVADO CONTENIDO ANTIOXIDANTE, A PARTIR DE LA MISMA FRUTA

Primer Concurso del Programa de Alimentos Funcionales de
FONDEF 2010



CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

Top Ten Fresh Apple Exporters, 2004-2008 (metric tons)

Country	2004	2005	2006	2007	2008p
	(mt)	(mt)	(mt)	(mt)	(mt)
1. China	774,131	824,050	804,246	1,019,235	1,153,525
2. Chile	738,985	639,515	708,561	765,541	744,402
3. United States	491,678	685,431	639,048	652,505	700,816
4. France	628,017	654,074	683,351	706,118	683,459
5. Italy	541,969	723,944	713,179	784,887	683,377
6. Netherlands	388,094	444,353	354,958	418,078	384,241
7. Poland	407,393	427,034	384,796	450,042	370,991
8. South Africa	305,190	262,745	267,863	280,007	331,105
9. New Zealand	358,327	318,608	265,436	292,869	271,920
10. Belgium	336,737	352,775	291,300	343,950	264,361
Top Ten	4,970,521	5,332,529	5,112,738	5,713,232	5,588,197
World Total	6,423,428	7,006,255	7,166,752	n.a.	n.a.
Top Ten %	77.4	76.1	71.3	n.a.	n.a.



**Top Ten Apple Processing Countries,
Selected Periods, 1994-2009
(1,000 metric tons and 2007-09 Rank)**

Rank	Region	1994-97	1997-00	2000-03	2003-06	2006-09p
1	China	703.2	1,075.3	2,256.7	4,151.7	6,350.8
2	United States	2,061.6	2,002.1	1,691.4	1,570.9	1,369.6
3	Russian Federation	616.4	721.8	916.4	1,277.3	1,264.7
4	Poland	1,032.7	1,073.3	1,520.7	1,427.9	1,222.7
5	Germany	796.7	841.7	853.0	773.4	881.7
6	Argentina	669.6	606.8	530.9	586.7	510.0
7	Chile	372.1	334.8	367.1	395.7	386.7
8	Italy	388.3	330.1	378.3	366.7	383.3
9	France	275.0	300.0	311.7	266.0	286.7
10	Hungary	314.6	302.0	467.9	407.5	246.0
	TOP TEN	7,230.1	7,588.0	9,294.1	11,223.8	12,902.2
	% of World	79.7	83.2	83.4	85.7	87.2



Major Apple Producing Countries: Competitiveness Rankings, 2009

Rank 2009	Rank 2008	Overall	Production Efficiency	Infrastructure & Inputs	Financial & Markets
1	(1)	Chile	Belgium	Chile	Italy
2	(3)	Italy	Italy	United States	France
3	(2)	New Zealand	Chile	New Zealand	Austria
4	(4)	United States	New Zealand	Canada	Belgium
5	(5)	France	Brazil	Argentina	Japan
6	(6)	Austria	Austria	Brazil	New Zealand
7	(7)	Belgium	France	France	Netherlands
8	(9)	Japan	Netherlands	Italy	Canada
9	(8)	Netherlands	South Africa	South Africa	United States
10	(10)	Canada	Germany	Japan	Chile
11	(13)	Germany	Japan	Austria	Germany
12	(15)	Brazil	China	Turkey	United Kingdom
13	(12)	Australia	Argentina	Australia	Australia
14	(11)	South Africa	United States	Belgium	Spain
15	(14)	Argentina	Australia	Germany	Portugal
16	(16)	United Kingdom	Canada	Netherlands	Greece
17	(18)	China	United Kingdom	China	Slovakia
18	(17)	Spain	Russian Federation	United Kingdom	Mexico
19	(20)	Portugal	Slovakia	Spain	South Africa
20	(19)	Turkey	Portugal	Portugal	Poland
21	(23)	Greece	Poland	Poland	Brazil
22	(21)	Poland	Serbia-Montenegro	Mexico	China
23	(22)	Mexico	Spain	Greece	Turkey
24	(24)	Slovakia	Greece	Hungary	Argentina
25	(25)	Hungary	Hungary	Slovakia	Hungary
26	(27)	Russian Federation	Mexico	Serbia-Montenegro	Bulgaria
27	(28)	Bulgaria	Turkey	Bulgaria	Russian Federation
28	(26)	Serbia-Montenegro	Bulgaria	Russian Federation	Romania
29	(29)	Romania	Romania	Romania	Serbia-Montenegro

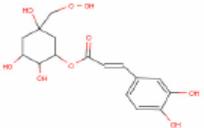
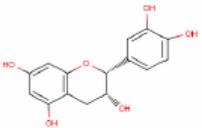
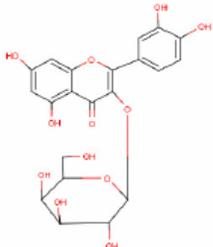
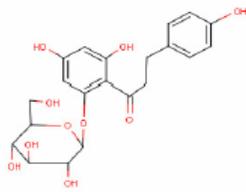
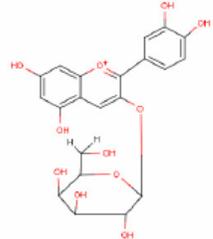


ONE APPLE A DAY KEEPS THE DOCTOR AWAY

- Bien tolerada, combinable.
- Aprox. 12 % Hidratos de Carbono
 - 1.7% glucosa
 - 6.1 % fructuosa
 - 3.6 % sacarosa
- Pequeñas cantidades de vitamina y minerales.
- Acción reguladora intestinal.
- Alimento laxante o retardador del vaciamiento gástrico según sea consumida.
- Su fitoquímica parece ser importante.



Compuestos fenólicos descritos en manzanas.

Grupo	Ejemplos	Estructura
Ácido hidrocinámico	Ácido clorogénico	 Ácido clorogénico
Flavanoles	Catequina Epicatequina Procianidina B2 y otras	 Epicatequina
Flavonoles	Q 3-galactósido Q 3-glúcósido Q 3-xilósido Q 3-arabinósido Q 3-ramnósido	 Q 3-galactósido
Dihidrochalconas	Floridizina	 Floridizina
Antocianina	Cianidina 3-galactósido	 Cianidina 3-galactósido

Adaptada de Khanizadeh S et al (14).
Q, Quercetina



CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>



TEMUCO (km 594)

(38° 44'; 72° 40'; 45 msnm)

132 km

ANGOL

169 km

CHILLAN

LINARES

53 km

113 km

TALCA

66 km

CURICO

51 km

170 km

SAN FERNANDO

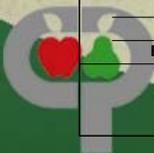
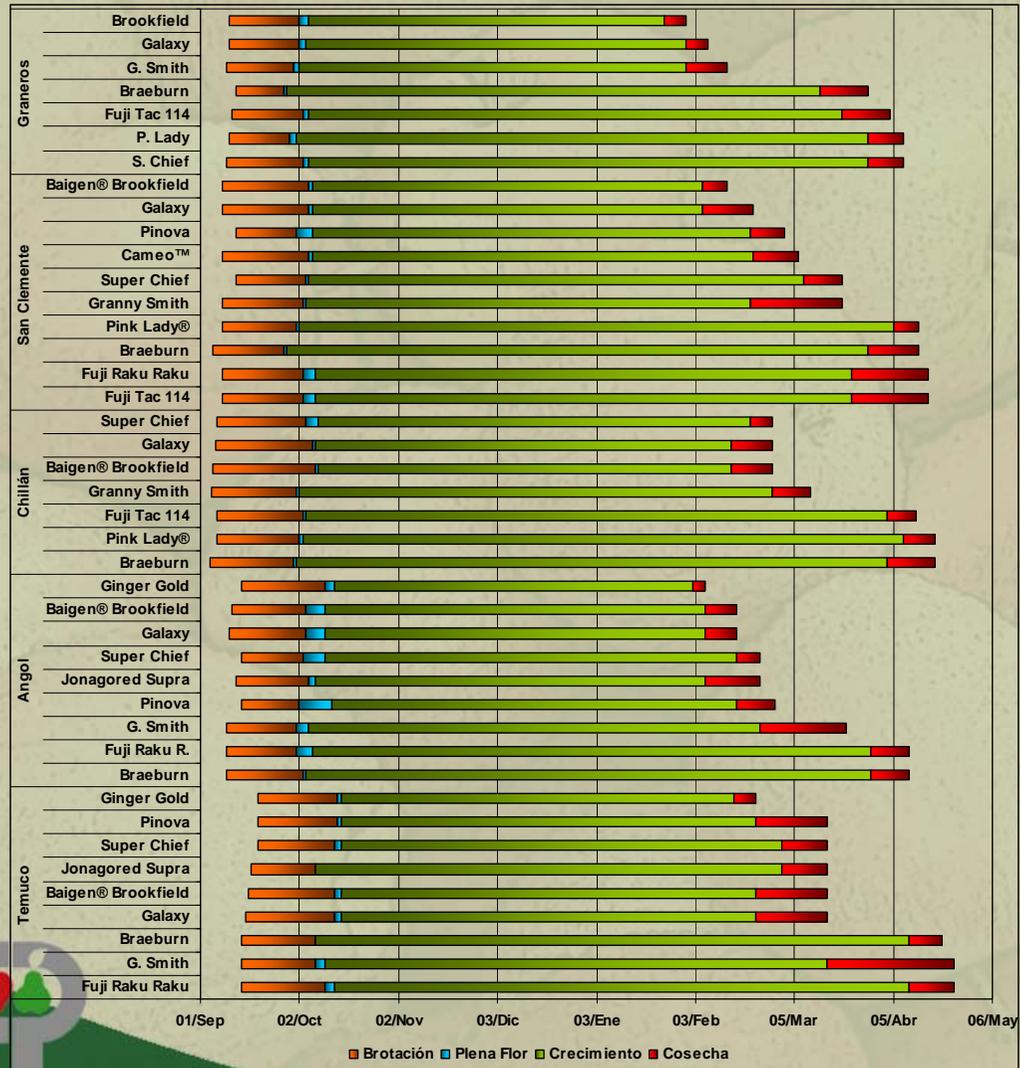
65 km

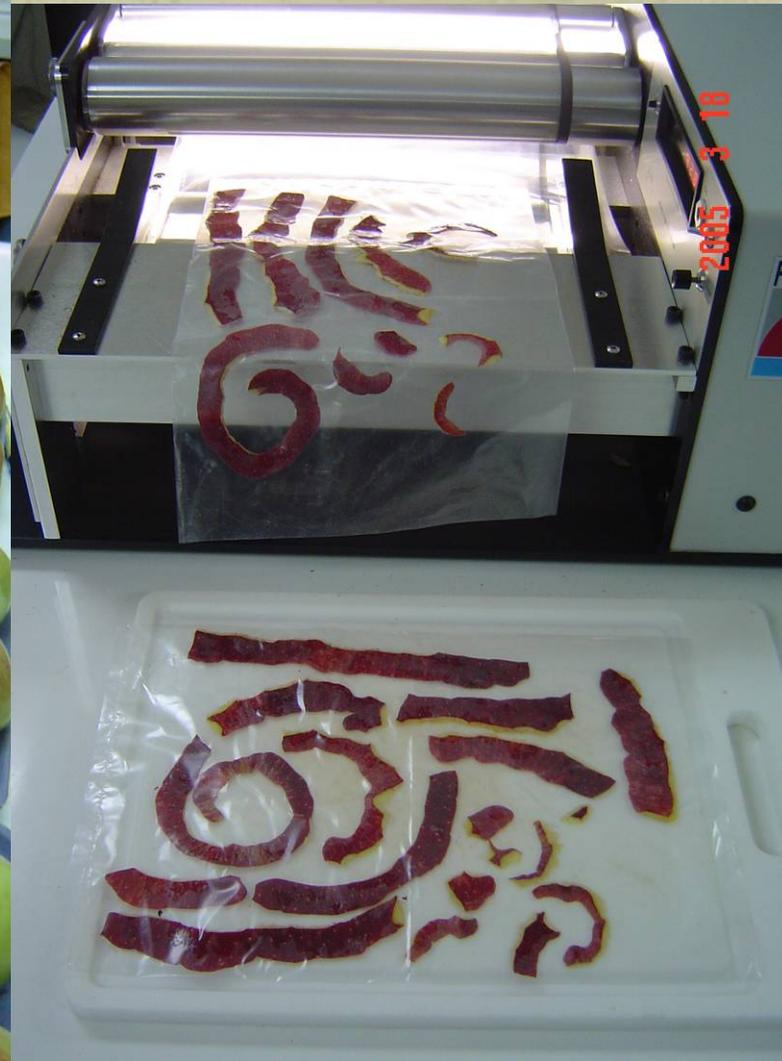
GRANEROS (km 0)

(34° 5'; 70° 43' 200 msnm)

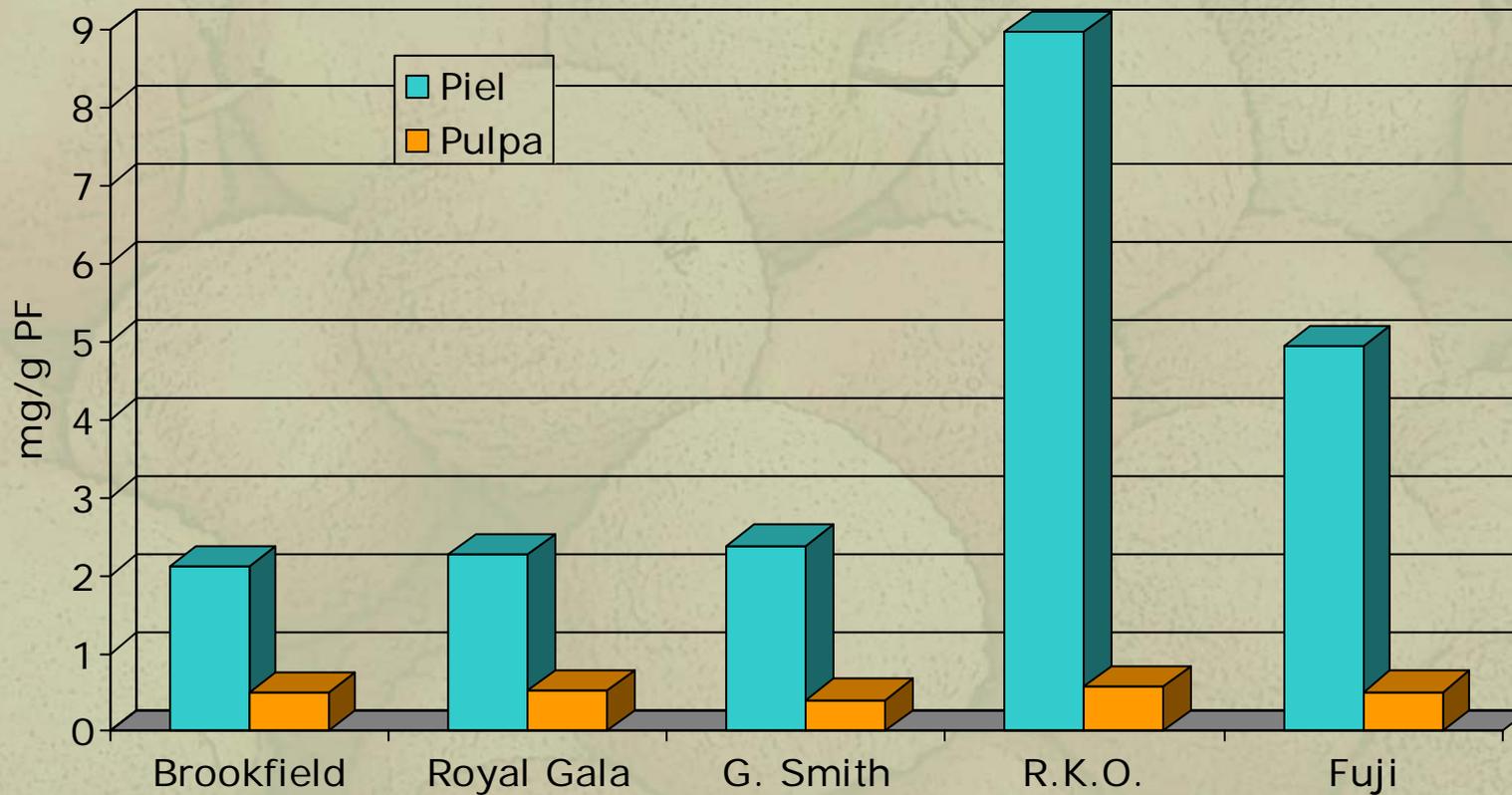
600 km

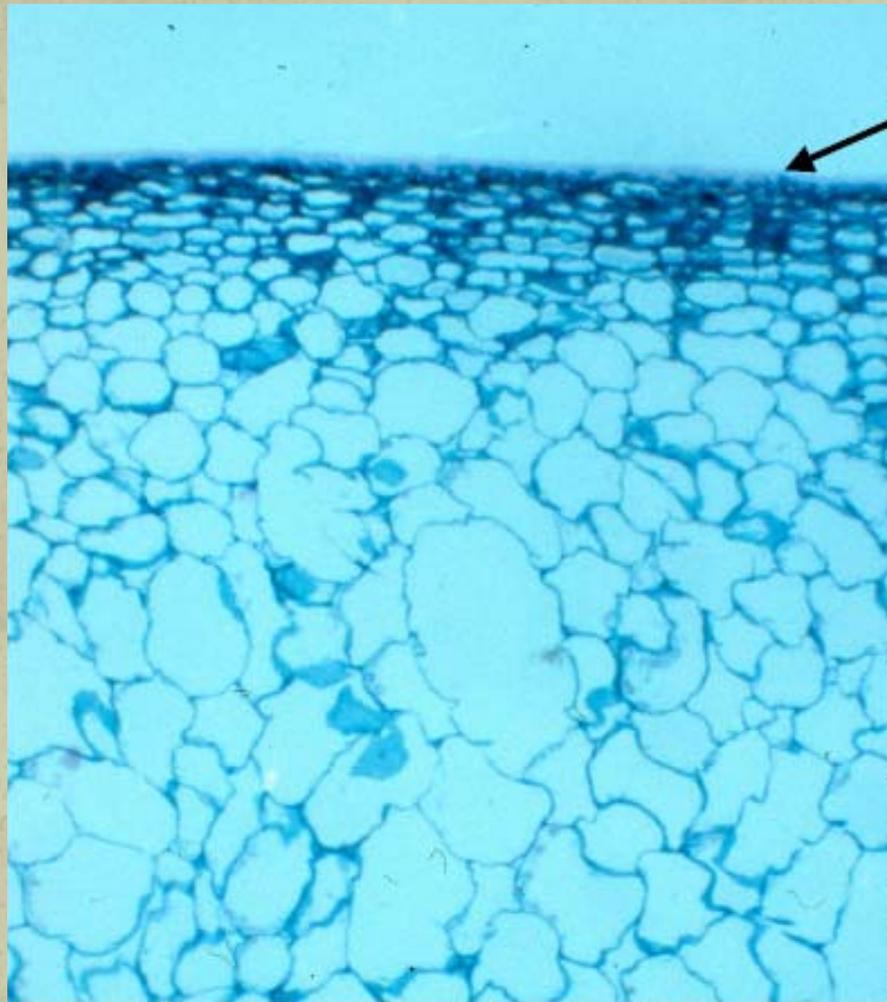






CONTENIDO DE ANTIOXIDANTES (AC. CLOROGÉNICO, MÉTODO DPPH)



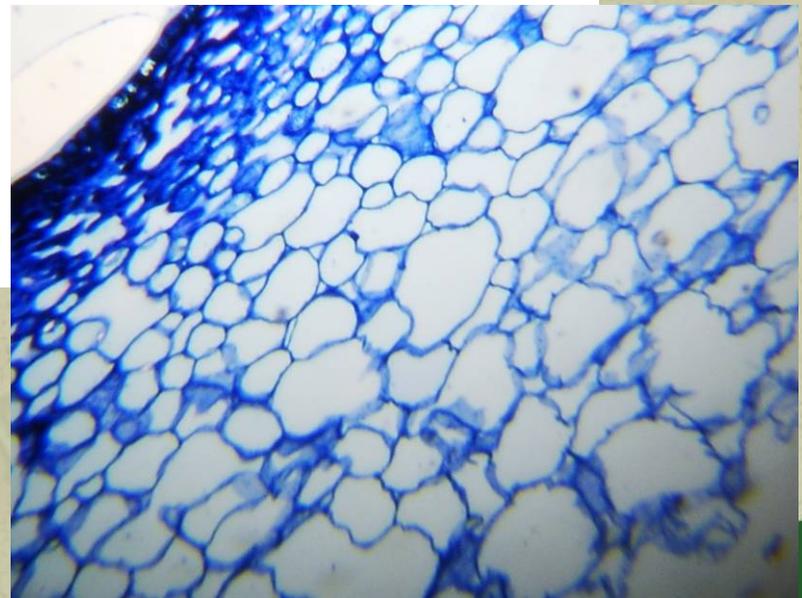


Cuticle

Epidermis

Hypodermis

Cortex (flesh)



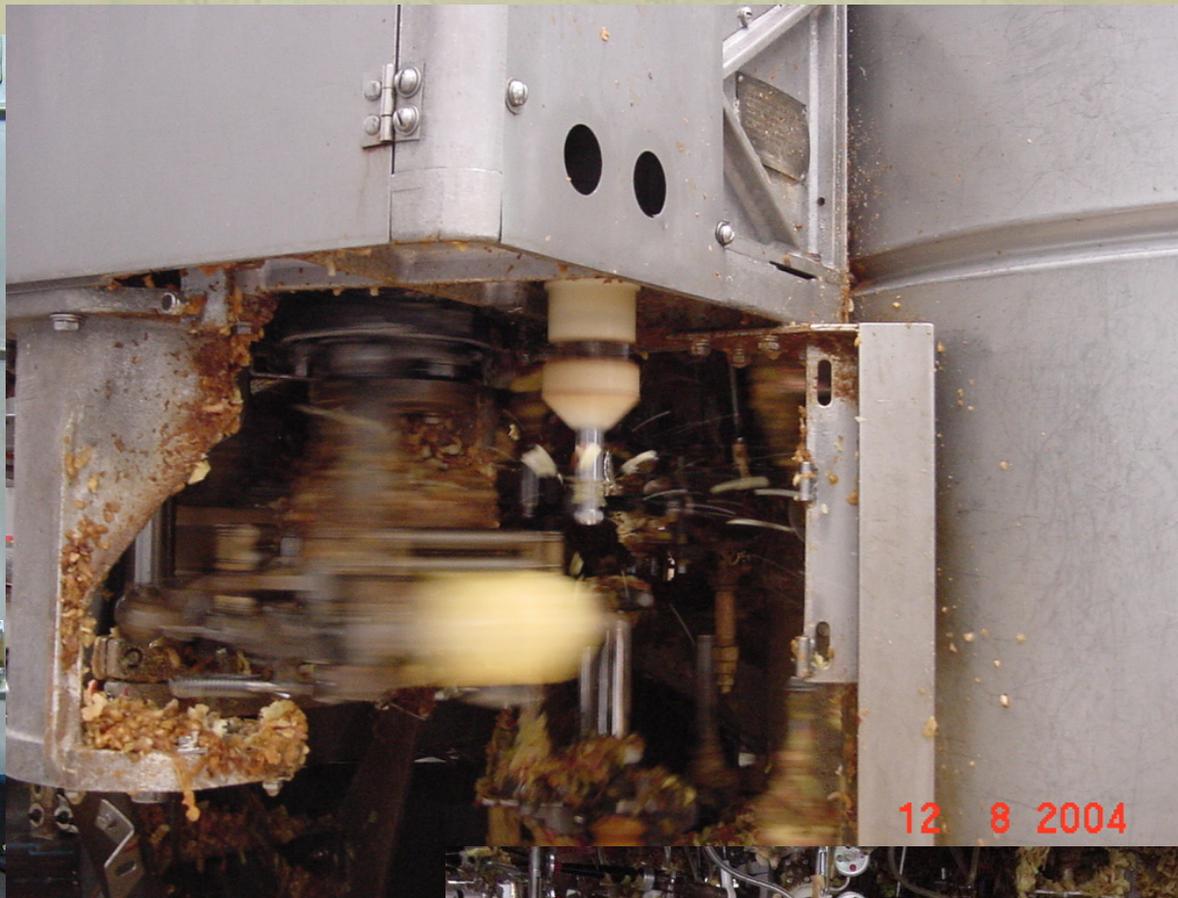


<http://pomaceas.utralca.cl>





CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA



12 8 2004

SURFRUT PROCESA 22 MILLONES DE KG =
170.000 KG DE PIEL



13 8 2004

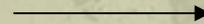


CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA





100% antioxidantes



20% antioxidantes

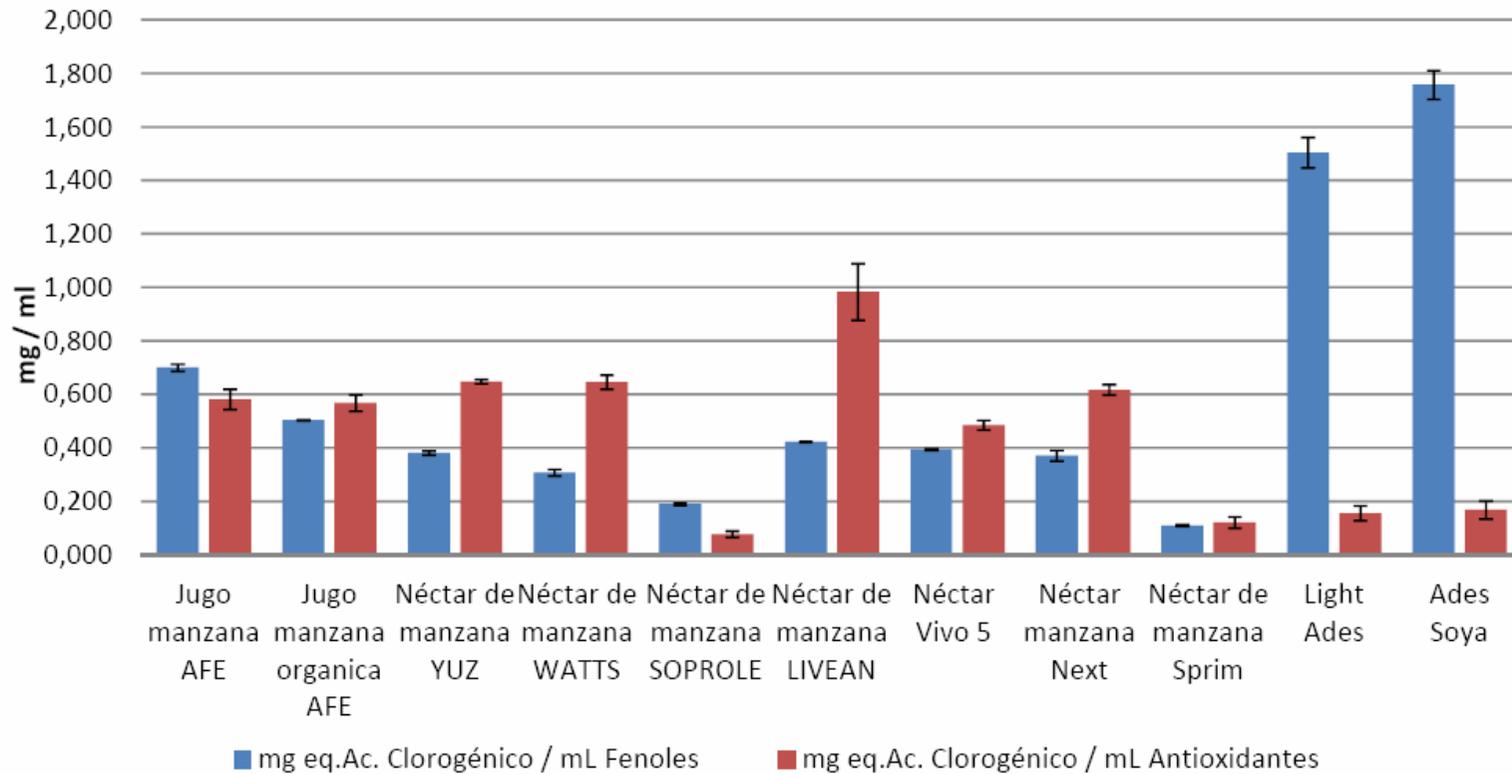




CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>

Jugos comerciales



Producto	Fenoles (mg eq.Ac. Clorogénico / mL)	Antioxidantes (mg eq.Ac. Clorogénico / mL)
Jugo manzana AFE	0,701	0,582
Jugo manzana orgánica AFE	0,504	0,568
Néctar de manzana YUZ	0,382	0,648
Néctar de manzana WATTS	0,308	0,646
Néctar de manzana SOPROLE	0,190	0,078
Néctar de manzana LIVEAN	0,423	0,984
Néctar Vivo 5	0,395	0,485
Néctar manzana Next	0,371	0,618
Néctar de manzana Sprim	0,111	0,122
Light Ades	1,504	0,157
Ades Soya	1,758	0,168



OBJETIVOS PROYECTO

- Obtener jugo de manzana enriquecido en su actividad antioxidante, mediante una modificación en la metodología de elaboración.
- Obtener extractos concentrados de manzana con elevado contenido antioxidante obtenidos de piel de manzanas y de frutos de raleo temprano para la adición como suplemento a jugos naturales y otros alimentos.



PROBLEMA / OPORTUNIDAD

- Perdida en el contenido fenólico y actividad antioxidante posterior al procesamiento de las manzanas.
- Insuficiente utilización de subproductos originados por la industria manzanera.

- Contenido Fenólico

Piel de manzanas → **4-15 veces más fenoles que en pulpa**
= + ANTIOXIDANTES

Frutos de raleo → **4-10 veces mayor contenido fenoles =**
+ ANTIOXIDANTES

- Manzanas con daño por sol → **2 veces > fruta sana +**
ANTIOXIDANTES



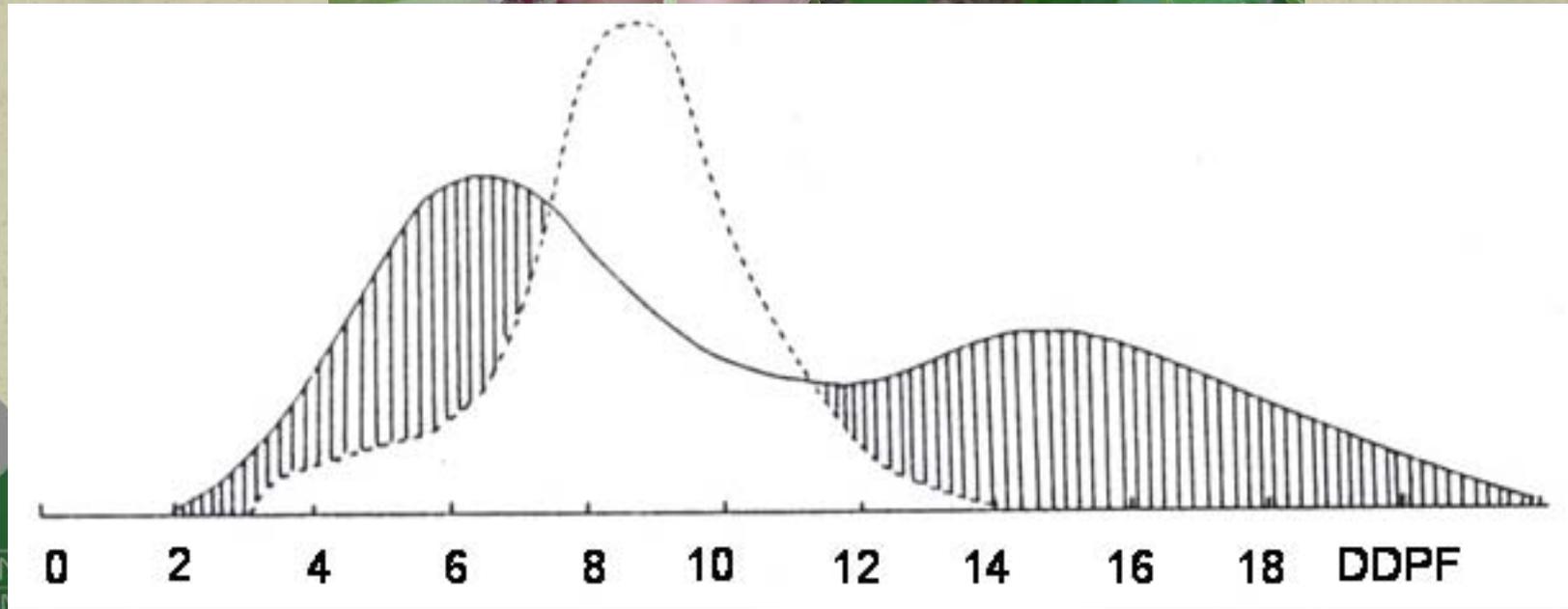




Datos preliminares

Producto	mg eq. Ac. Clorogénico / g PF	
	Fenoles	Antioxidantes
Manzana entera	2,9	1,5
Pulpa	1,2	1
Piel sana	5,9	5,9
Piel dañada por sol	11,1	11,5
Frutos de raleo	13,2	10,2
Jugo	0,8	0,5
Jugo + piel (30%)	1,5	0,9
Sidra	0,9	0,3
Sidra + piel (30%)	2,0	1,0







CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

ceas.otalca.cl

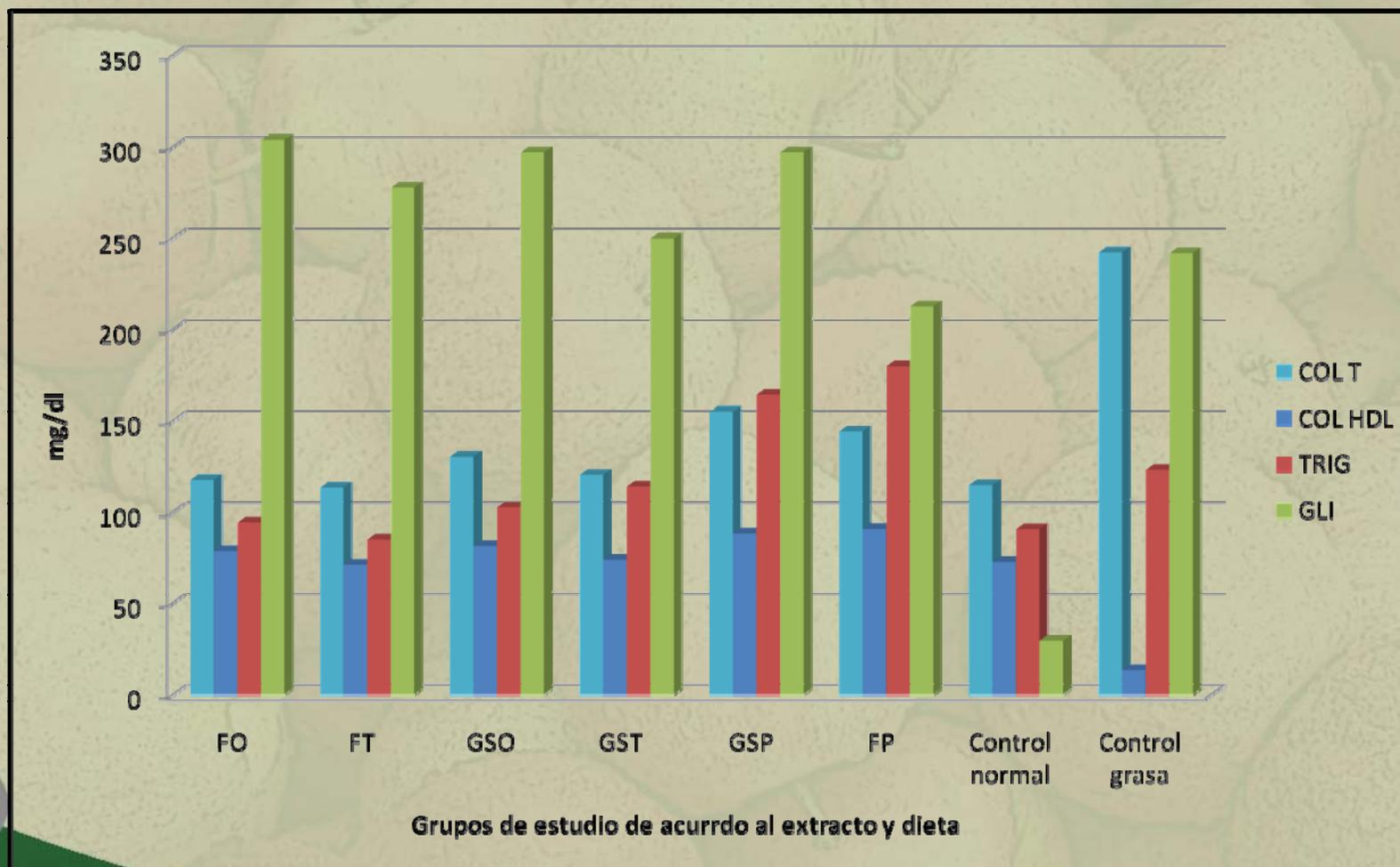


CENTRO DE POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>



PARÁMETROS BIOQUÍMICOS EN PLASMA DE RATONES





CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

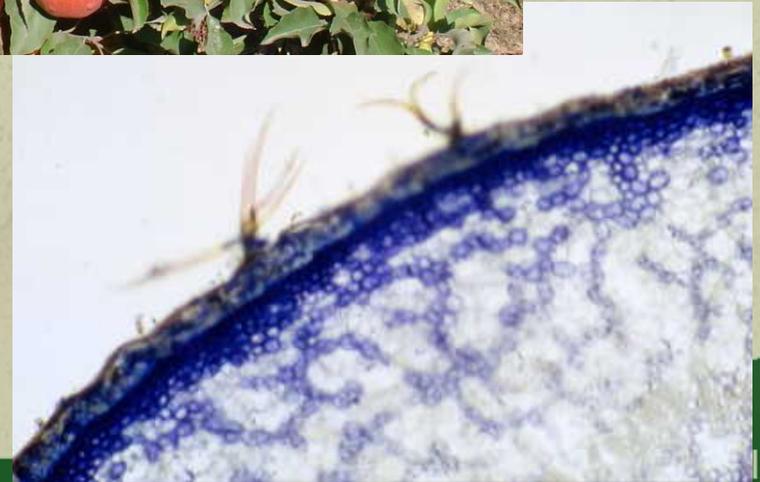
<http://pomaceas.otalca.cl>





CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TALCA

<http://pomaceas.otalca.cl>



CENTRO DE
POMACEAS
UNIVERSIDAD DE TLUCA

PÉRDIDA EN EL CONTENIDO Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DURANTE PROCESAMIENTO DE LAS MANZANAS.

