

A close-up photograph of a white ceramic bowl filled with pecans. The pecans are roasted and have a golden-brown color. The bowl is placed on a wooden surface.

Valor nutricional y propiedades nutracéuticas de variedades en INIA Las Brujas

Lab Agroalimentos INIA Las Brujas:
Guillermo Gil, Cecilia Martínez, Ana Laura Alvarez, Facundo Ibáñez
fibanez@inia.org.uy

Jornada Destacada: "El Pecán, un cultivo en desarrollo"
6 Setiembre 2019, INIA Salto Grande



Los “superalimentos”



- “Super foods”

- Berries
- Cruciferous vegetables
- Chocolate
- Citrus fruits
- Pumpkin
- Fish

- Spinach
- Sweet Potatoes
- Tea
- Tomatoes
- **Nuts**
- Whole grains
- Yogurt



Nueces como “superalimentos”

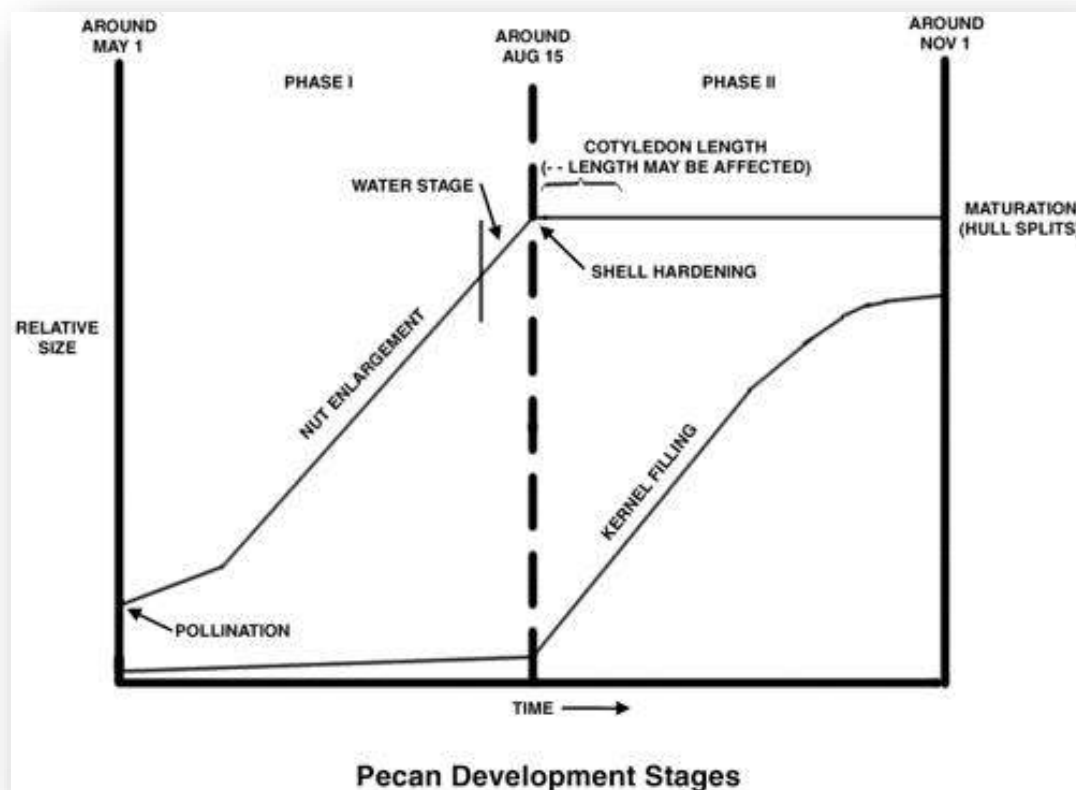
- En 2003, la FDA aprobó el siguiente texto para la promoción de nueces:
 - “Scientific evidence suggests but does not prove that eating 1.5 ounces per day of most nuts, as part of a diet low in saturated fat and cholesterol, may reduce the risk of heart disease.”
- De acuerdo a la FDA, "Types of nuts eligible for this claim are restricted to almonds, hazelnuts, peanuts, pecans, some pine nuts, pistachio nuts and walnuts..”

Composición nutricional del pecan

Noviembre

Febrero

Mayo



- Mediados enero-febrero es cuando se forma el mayor volumen de la nuez
- En marzo se da la mayoría de la acumulación de ácidos grasos, proteínas y azúcares de la nuez

Propiedades nutricionales

- Composición del aceite de pecan (valores promedio)

Lípidos	g/100g
Total aceite	70
Saturados	5.4
Monoinsaturados	42.2
poliinsaturados	16.8
Oleico (18:1)	67 %
Linoleico (18:2)	22.1 %
Linolenico (18:3)	1.2 %

Propiedades nutricionales

Principle	Nutrient Value	Percentage of RDA
Energy	691 Kcal	34.5%
Carbohydrates	13.86 g	11%
Protein	9.17 g	17%
Total Fat	71.9 g	360%
Cholesterol	0 mg	0%
Dietary Fiber	9.6 g	25%
Vitamins		
Folates	22 µg	5.5%
Niacin	1.167 mg	7%
Pantothenic acid	0.863 mg	17%
Pyridoxine	0.210 mg	16%
Riboflavin	0.130 mg	10%
Thiamin	0.660 mg	55%
Vitamin A	56 IU	2%
Vitamin C	1.1	2%
Vitamin E-?	24.44 mg	163%
Electrolytes		
Sodium	0 mg	0%
Potassium	410 mg	9%
Minerals		
Calcium	70 mg	7%
Copper	1.2 mg	133%
Iron	2.53 mg	32%
Magnesium	121 mg	30%
Manganese	4.5 mg	196%
Phosphorus	277 mg	40%
Selenium	3.8 µg	7%
Zinc	4.53 mg	41%
Phyto-nutrients		
Carotene-β	29 µg	--
Crypto-xanthin-β	9 µg	--
Lutein-zeaxanthin	17 µg	--

**Valores
nutricionales
por 100g
(promedios)**

Variedades en INIA

Resultados de evaluación 2019



Variedades en INIA

Resultados de evaluación 2019



Composición de las nueces (g/100g)

Cultivar	Cenizas	Aceite	Humedad	Polifenoles	Proteínas	Carbohidratos
Success	1.69	69.34	3.88	2.78	6.44	15.87
Desirable	1.81	65.64	6.05	2.62	7.13	16.76
Elliot	1.70	70.33	3.11	1.96	5.47	17.43
Apache	1.73	73.54	3.53	2.62	7.41	11.18
Shoshoni	1.72	67.82	4.46	2.20	8.94	14.86
Kiowa	1.82	69.17	3.39	3.40	7.19	15.03
Gloria grande	1.84	65.75	3.85	2.98	7.88	17.70
Pawnee	1.63	74.69	3.35	2.19	7.84	10.28
Oconee	1.66	68.55	3.72	3.40	5.00	17.66
Sumner	1.65	68.95	4.35	3.67	5.78	15.61
Stuart	1.73	68.91	3.38	1.76	5.22	18.99
Cape Fear	1.79	69.48	4.35	2.51	6.38	15.50
Maramec	1.86	69.44	3.58	2.59	7.13	15.39
Nacono	1.69	67.33	4.70	2.14	7.63	19.24
Starking	1.55	68.94	4.05	4.13	6.56	14.78
Mahan	1.53	70.53	4.14	3.42	7.19	13.19

Minerales (mg/100g)

Variedad	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
Succes	320.47	422.83	80.19	163.50	1.79	4.11	3.87	1.13
Desirable	460.37	469.76	75.16	169.11	1.82	5.36	6.20	0.69
Elliot	355.27	419.87	61.38	177.64	1.43	4.24	7.95	0.80
Apache	447.08	389.18	80.42	157.60	2.46	5.84	6.51	0.80
Shoshoni	312.10	414.01	98.73	159.23	2.91	5.12	3.72	1.11
Kiowa	351.00	457.27	70.85	170.67	1.91	4.90	4.66	1.13
Gloria grande	387.80	464.70	57.69	185.89	1.52	4.31	4.38	1.33
Pawnee	344.80	396.27	64.43	161.08	2.58	4.90	4.15	1.06
Oconee	320.93	410.71	67.39	141.15	4.03	4.33	5.47	1.01
Summer	382.66	424.07	63.77	172.19	1.06	4.55	5.47	1.02
Stuart	331.75	447.78	61.22	135.22	3.43	4.61	3.31	0.94
Cape Fear	424.27	436.88	70.12	181.69	1.37	4.66	6.68	0.97
Maramec	379.47	427.77	90.02	170.41	1.16	5.37	6.63	0.86
Nacono	388.75	401.33	89.17	184.75	1.34	4.18	4.30	0.84
Starking	332.67	377.43	70.35	166.36	1.49	4.06	4.01	0.85
Mahan	306.75	402.61	57.52	159.76	1.42	3.38	3.54	0.91

Cultivar	γ Tocoferol	β Tocoferol
Elliot	139.51	23.64
Shoshoni	133.84	18.38
Starking	130.14	15.26
Desirable	126.95	13.90
Mahan	119.75	21.45
Kiowa	118.07	22.48
Stuart	117.37	23.58
Cape Fear	117.10	22.09
Sumner	116.96	15.20
Succes	111.58	21.68
Nacono	106.47	16.96
Apache	106.41	17.23
Oconee	102.20	14.62
Maramec	101.53	15.74
Pawnee	101.43	20.17
Gloria grande	95.98	15.58

Tocoferoles
($\mu\text{g/g}$)

Acidos
grasos (%)

Cultivar	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
Sumner	8,2	2,3	57,0	31,1	1,1
Gloria grande	7,6	2,1	58,3	30,4	1,3
Oconee	7,4	2,3	58,7	30,1	1,1
Kiowa	6,9	2,4	58,8	30,2	1,3
Starking	8,5	2,1	59,2	29,0	1,0
Stuart	7,5	2,0	59,3	29,7	1,1
Mahan	7,7	2,7	60,9	27,5	0,9
Nacono	6,6	2,3	61,3	28,7	0,9
Succes	6,0	2,2	62,9	27,6	0,9
Maramec	6,9	2,4	63,0	26,5	0,8
Desirable	6,4	2,2	63,1	27,0	0,9
Shoshoni	7,0	2,2	63,3	26,1	1,1
Elliot	6,0	2,6	63,8	26,3	0,9
Cape Fear	6,3	2,3	64,3	25,8	1,0
Pawnee	7,1	2,3	64,3	24,8	1,1
Apache	5,7	2,7	64,5	25,9	0,9

Efectos de Fertilización N en Acidos Grasos

Table 7.4. Effect of nitrogen fertilization on the fatty acid composition of pecans.

Fertilizer	Oil (%)	C _{16:0}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}
Low Nitrogen	71.0	6.1	0.7	65.1	27.3	0.9
Medium Nitrogen	67.8	6.7	1.0	60.8	31.0	0.7
High Nitrogen	67.3	6.7	1.2	56.9	34.4	0.9

Adapted from Heaton, Marion and Woodroof (1966).

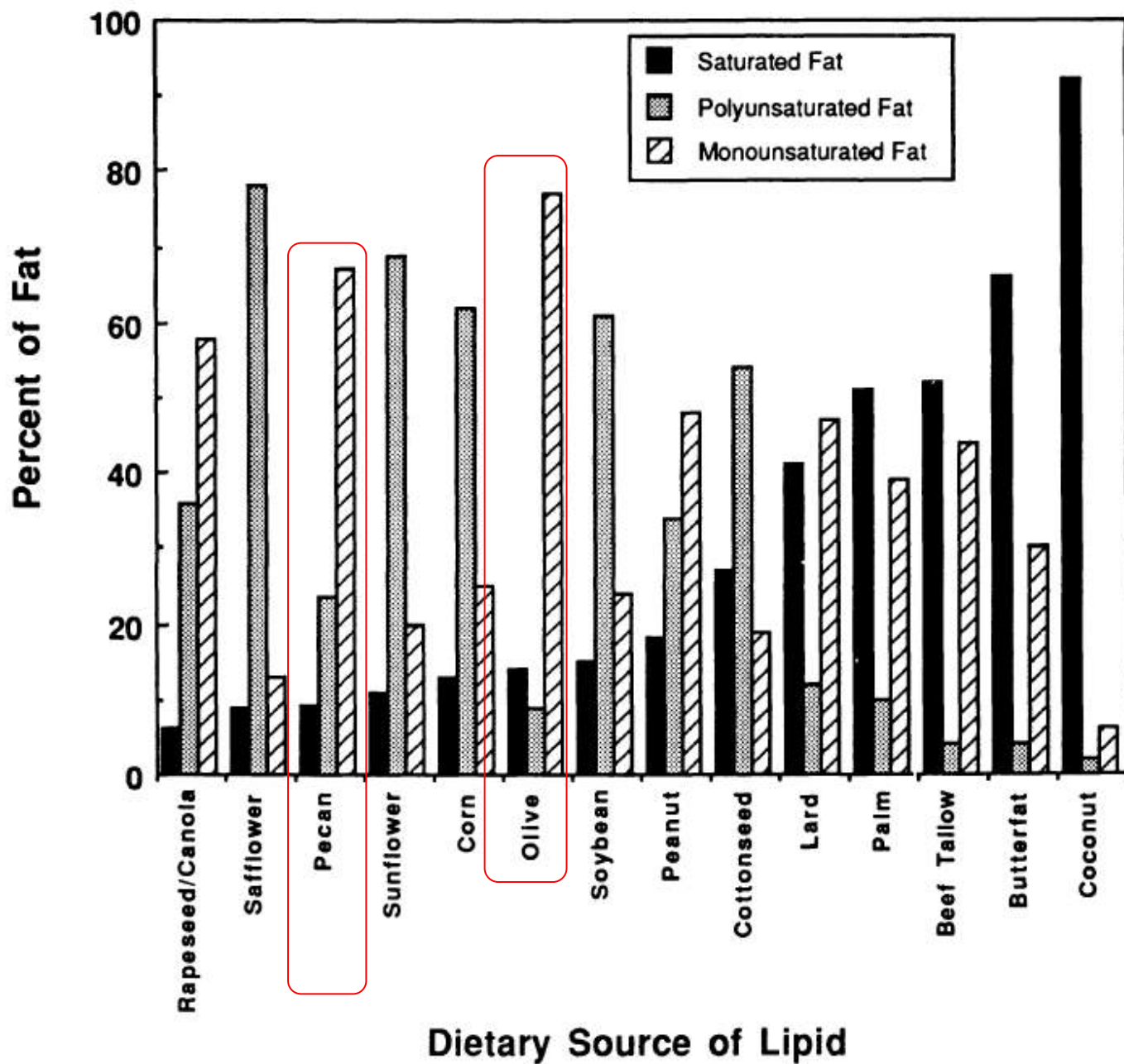
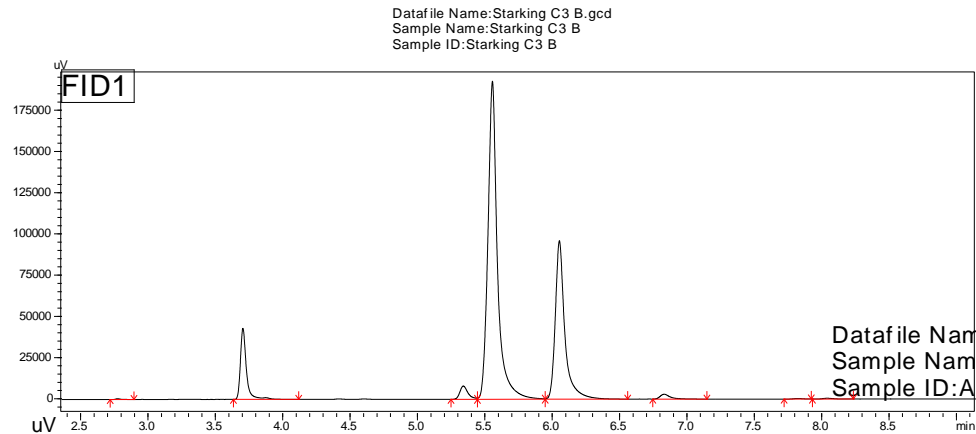
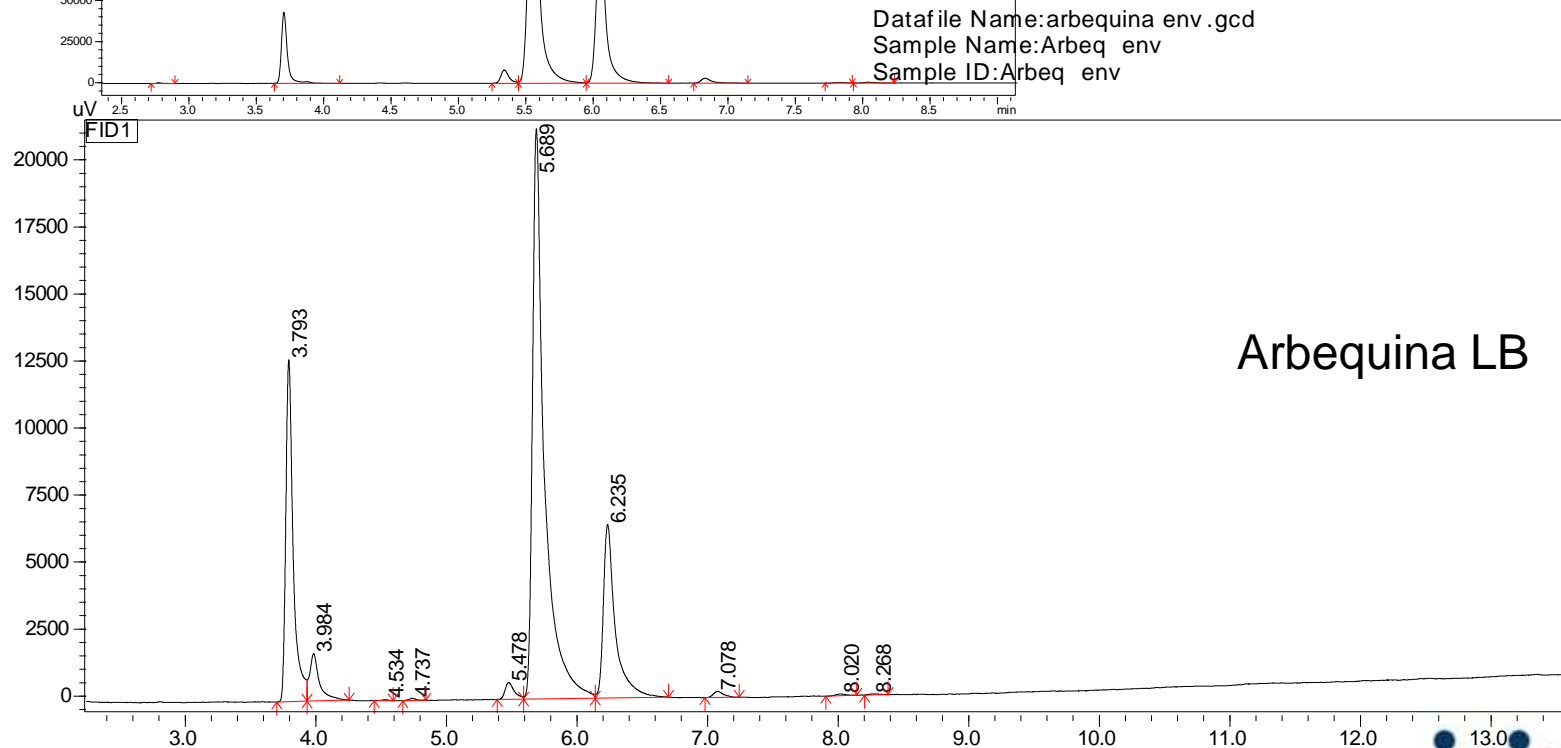


Figure 7.2. Composition of 14 dietary sources of lipid (adapted from USDA).

Perfil Ácidos Grasos Pecan vs. Oliva

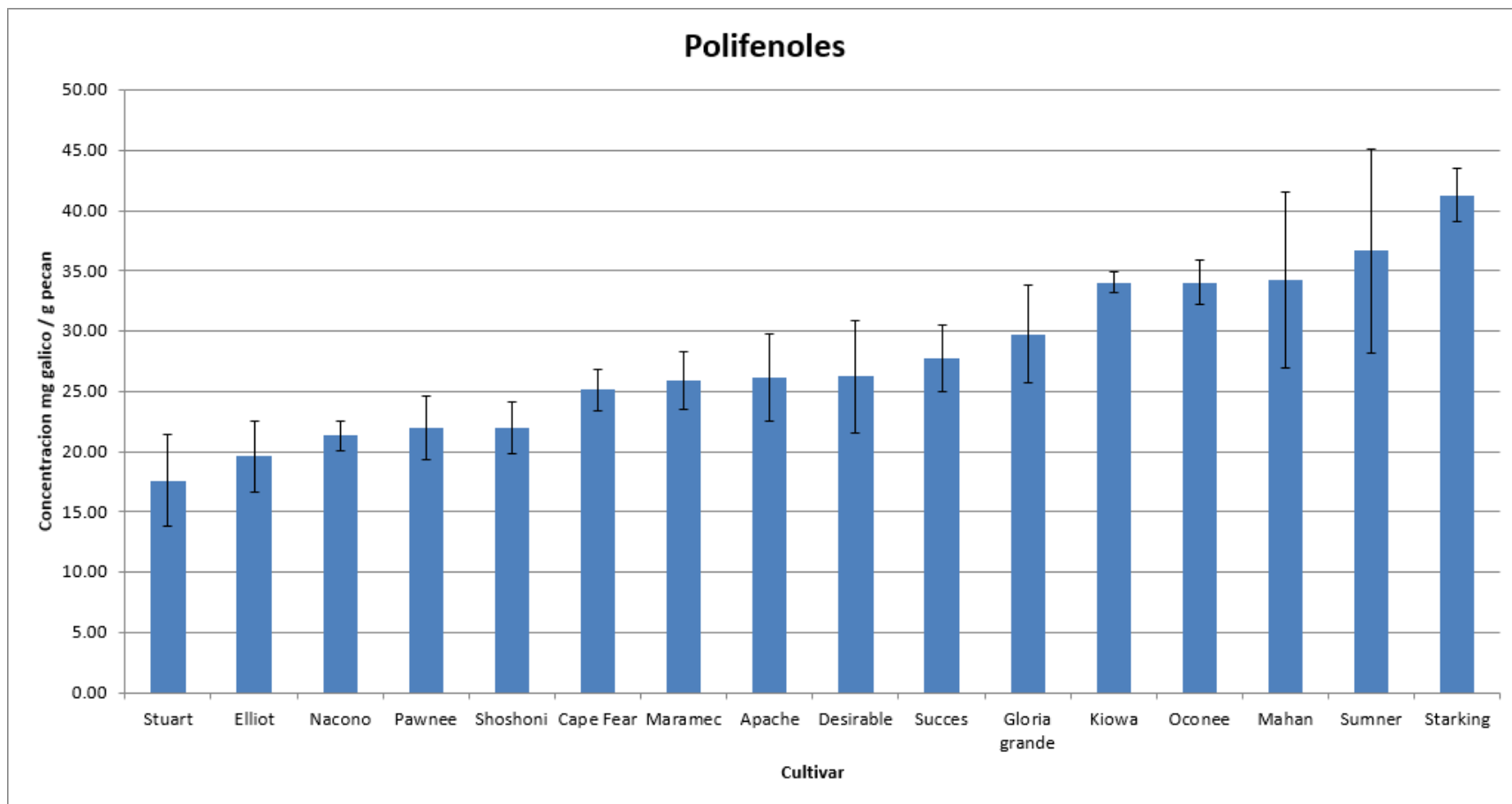


Starking LB



Arbequina LB

Polifenoles Totales (mg ác. Gálico eq/100g)



Polifenoles Totales

Propiedades nutraceuticas

Nuts & Seeds in Health and Disease Prevention. DOI: 10.1016/B978-0-12-375688-6.10105-7
Copyright 2011 Elsevier Inc.

Component	Units	Amount
Total flavonoids	mg	526
<i>Anthocyanidins:</i>		
Cyanidin	mg	10.74
Delphinidin	mg	7.28
<i>Total proanthocyanidins:</i>		
Monomers	mg	17.22
Dimers	mg	42.13
Trimers	mg	26.03
4–6mers	mg	101.43
7–10mers	mg	84.23
Polymers	mg	223.01
<i>Flavan-3-ols:</i>		
Epicatechin	mg	0.82
Epicatechin 3-gallate	mg	0
Epigallocatechin	mg	5.63
Epigallocatechin 3-gallate	mg	2.30
Catechin	mg	7.24
Total Phytosterols	mg	102
β-sitosterol	mg	89

Flavonoids have antioxidant properties, and phytosterols interfere with intestinal absorption of cholesterol and lower blood cholesterol levels. Flavonoid data are from the USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods, Release 2.1, 2007 (available at: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=6231>). Phytosterol data are from USDA Nutrient Database

Propiedades nutraceuticas

Phytochemicals in 100 grams of meat

	Wal	Alm	Pec
Carotenoids			
Carotene β , μg	12	3	29
Lutein, μg	7.1	8.47	17.6
Lutein + zeaxanthin, μg	9	1	17
Cryptoxanthin, β	0	0	9

Flavonoids

Catechin, mg	0	2.47	6.70
Cyanidin, mg	2.47	0	9.88
Delphinidin, mg	0	0	6.70
Epicatechin, mg	0	0.35	0.70
Epigallocatechin, mg	0	2.12	5.29
Epigallocatechin gallate, mg	0	0.70	2.12

Proanthocyanidins

Monomers, mg	7.34	8.22	18.23
Dimers, mg	6.0	10.1	44.6
Trimers, mg	7.62	9.35	27.6
4-6mers, mg	23.3	42.3	107.3

Woodhead Publishing Limited, 2011

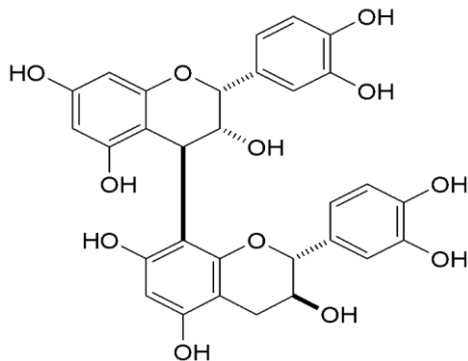
Propiedades nutraceuticas

Tannins

Condensed Tannins

Proanthocyanidins
Oligomers of flavan-3-ol

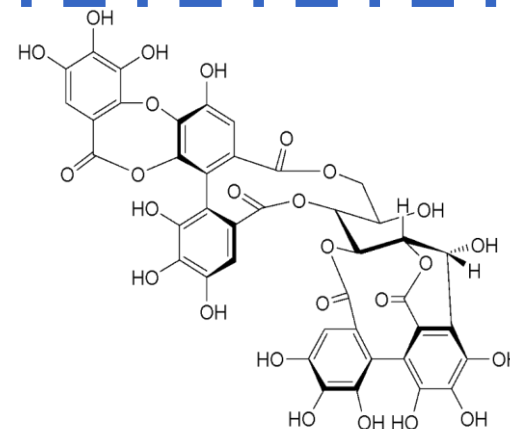
Cocoa, wine, green tea, sorghum



Hydrolyzable Tannins

Ellagitannins
Ellagic acid, gallic acid and sugar

Pecans; Walnuts, pomegranate, oak-aged wines, strawberries, raspberries, blackberries, etc.



Glausrin C

Propiedades nutraceuticas



- Condensed tannins
 - Lower incidence of CVD,
 - Prevention of LDL oxidation,
 - Reduction of thrombosis,
 - Lessening of the inflammatory process in atherosclerosis [Kris-Etherton & Keen, 2002]
- Hydrolyzable tannins
 - Antioxidant capacity [Gil et al., 2000; Zafrilla et al. 2001],
 - Antiproliferative activity against prostate cancer [Seeram et al., 2007; Ross et al., 2007],
 - Antibacterial properties [Akiyama et al., 2001],
 - Apoptosis inducers in colon cancer [Larrosa et al., 2006]



Calidad Nutricional y Poscosecha

- Pecan es uno de las nueces con mayor contenido de aceite (hasta 76%)
- Mas sensible que otras nueces a la oxidación por daño superficial
- Factor critico:
 - Mantener nivel de humedad de las nueces lo suficientemente alto para mantener calidad pero sin promover el crecimiento de hongos (4.5%)

Calidad Nutricional y Poscosecha

Extender vida útil e inocuidad de las nueces

Hongos- Efectos de la humedad del piso en calidad de pecan Stuart

Días en el piso	% Humedad	% nueces pecan con hongos
0	4.22	0
3	5.42	2
6	7.16	44
8	7.04	46
10	8.35	87

Adaptado de <http://www.alabamapecangrowers.com/PDF/HHG.pdf>

Solubilización de taninos de la cascara => amargor nuez

Calidad Nutricional y Poscosecha



Extender
vida útil e
inocuidad de
las nueces

- Sanidad de las nueces
 - Niveles de *E. coli* y salmonella aumentan hasta 23% luego de animales en la plantación
 - Si el clima es húmedo >35% presencia de *E. coli* por animales en el campo (incluyendo perros, roedores, aves)
- Mantener el área lo mas limpia posible

Calidad Nutricional y Poscosecha

- **Microbiológica:**

- Coliformes $<100\text{cfu g}^{-1}$
- *E. coli*, *Staphylococcus*, *Salmonella* ND


- **Química:**

- Acidez (ácidos grasos libres $<0.4\%$)
- Índice de Peróxidos $<5\text{ meq kg}^{-1}$
- Aflatoxinas $< 2\text{ppb}$

- **Contaminantes físicos:**

- < 3 para mitades de nuez
- <4 piezas menores a mitades
- 0 contaminantes metálicos
-





Calidad
Poscosecha

Temperatura (°C)	Vida útil (meses)
21	3
10	6
0	12
-18	24

- En general mas baja la temperatura de almacenamiento mas se extiende la vida útil
- A 4% de humedad y a 7°C prácticamente no sufre ataques de insectos o m.o.
- *Aspergillus sp.* puede atacar a 13°C

Conservación de productos elaborados en base a pecán

- Productos con pecan a temperatura ambiente se deterioran mas rápido que con otras nueces.
- Tostado disminuye vida útil por descomposición de antioxidantes de la nuez y migración de lípidos oxidables a la superficie.
- La refrigeración y congelado es la mejor forma de conservación.





**MUCHAS
GRACIAS**