



**SALZILLO**  
tea & coffee

# PROPIEDADES ANTIOXIDANTES DEL CAFÉ. ¿ALEGACIÓN NUTRICIONAL?





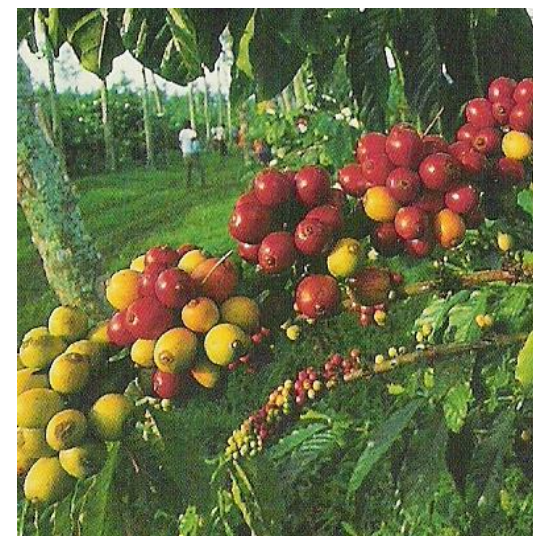
**COFFEA ARABICA L.**  
G. Coffea, F. Rubiaceae

• ***Coffea arabica*:**

- originaria de Etiopía (extendida y apreciada)
- 70% producción mundial
- cultivo entre 900-1800 m

• ***Coffea canephora* var. Robusta:**

- Zaire
- cultivo en terrenos bajos
- fuerte y amargo







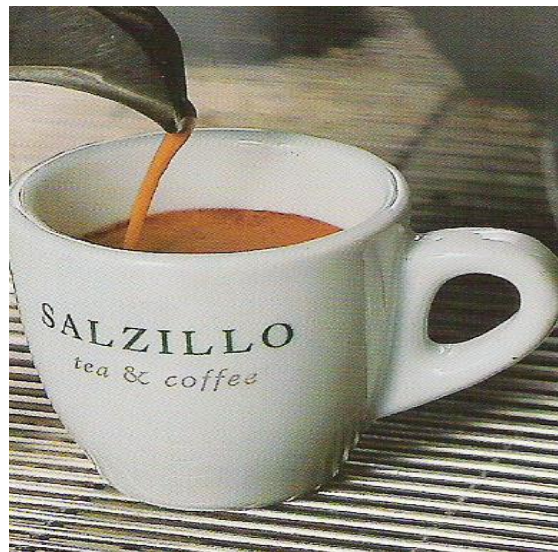
**-2ª mercancía en el comercio internacional después del petróleo**

**•Exportaciones de café: 52,5 millones de Toneladas**

**Organización Internacional del Café (ICO)**

**(Agosto 2003-Julio 2004)**

**-consumo/día/mundo  $\Rightarrow$  50 millones de tazas de café expreso**



# CAFÉ GRANO



**Composición: glúcidos (glucomanos, sacarosa, monosacáridos)**

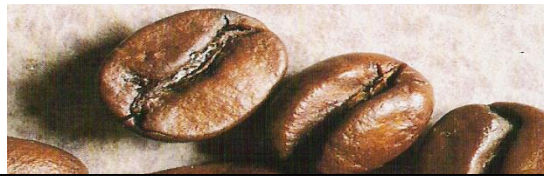
**lípidos (triglicéridos, diterpenos)**

**proteínas**

**vitaminas (tocoferoles)**

**minerales (K, Ca, Mg, fosfatos y sulfatos)**

# CAFÉ GRANO



**Composición:**

**Recolección**  
↓  
**Venteado**  
↓  
**Descascarillado**  
**Despulpado**

**Procesado:**

↓  
**Tostado**  
↓  
**Molienda**

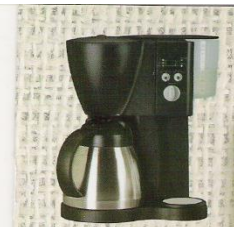
pulverizado ⇒ café turco

muy molido ⇒ cafetera filtro y exprés

fino ⇒ otros métodos de filtración

mediano ⇒ cafetera italiana

grueso ⇒ café de puchero-olla



# CAFÉ GRANO



**Composición:**

**Procesado:**



## TRANSFORMACIONES DURANTE EL TUESTE DEL CAFÉ

**físicas**

↓ peso

↑ volumen

grano quebradizo

verde → marrón oscuro

**químicas**

↓ agua

↑ grasa

↓ azúcares ↓ ác. clorogénicos

CO<sub>2</sub>, caramelo,

aromáticos volátiles



# CAFÉ GRANO



**Composición:**

**Procesado:**

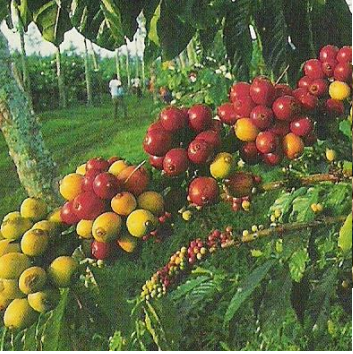


# CAFÉ BEBIDA

**Composición: glúcidos (+ reac. Maillard)**



- ↓ lípidos -triglicéridos
- ↓ proteínas -diterpenos (cafesterol, kahweol)
- ↓ vitaminas -esteroles
- minerales -fosfátidos
- ↓ ácidos clorofílicos -tocoferoles ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ )
- ↑ cafeína



## **ESTRUCTURAS BIOACTIVAS**

- **Polifenoles: ác. clorogénicos**
- **prod. reac. Maillard: melanoidinas**
- **dite**
  - **captura de radicales libres**
- **toce**
  - **queladores de metales**
  - **moduladores de actividad enzimáticas, glutatión-S-transferasa**
  - **ADN (traducción, transcripción, expresión de genes)**
  - **protección frente a la aflatoxina B1**





## ESTUDIOS CLÍNICOS



**Digestivo:** ↑ secreción gástrica

**Renal:** ↑ diuresis

**SNC:** estimulante (cafeína)

**Sangre:** ↓ ác. úrico  
↑ antioxidantes

**Otros:** - ↓ asma

- ↓ Parkinson

- ↓ reacciones alérgicas inmediatas

- ↓ cáncer de colon



# La peroxidación lipídica es el mayor mecanismo de daño celular en organismos sometidos al estrés oxidativo

Los radicales  $LOO\cdot$  se generan a partir de lípidos

Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras						
			% Inhibición		% Inhibición	
<b>Guatemala</b>	Filtro		73.1±4	<b>Brasil</b>	Filtro	76.0±1
	Italiana		77.2±3		Italiana	77.1±1
	Expreso		78.1±3		Expreso	77.0±1
<b>Nicaragua</b>	Filtro		76.0±2	<b>Brasil (descafeinado)</b>	Filtro	80.0±3
	Italiana		78.0±3		Italiana	74.2±4
	Expreso		79.1±3		Expreso	78.1±3
<b>Colombia</b>	Filtro		74.2±4	<b>"caracolillo"</b>	Filtro	79.1±2
	Italiana		79.2±3		Italiana	79.1±1
	Expreso		80.1±4		Expreso	77.1±2
<b>Colombia (descafeinado)</b>	Filtro		85.0±3	<b>Puerto Rico</b>	Filtro	77.2±2
	Italiana		81.1±4		Italiana	79.2±2
	Expreso		78.2±4		Expreso	78.0±1
<b>Vietnam</b>	Filtro		78.0±1	<b>Kenya</b>	Filtro	78.0±1
	Italiana		77.2±2		Italiana	78.1±1
	Expreso		76.4±2		Expreso	79.3±1
<b>Papua</b>	Filtro		81.3±2	<b>Jamaica</b>	Filtro	79.4±2
	Italiana		81.2±4		Italiana	80.2±1
	Expreso		77.1±3		Expreso	78.1±1
<b>Etiopía</b>	Filtro		77.0±3	<b>Uganda</b>	Filtro	82.1±2
	Italiana		80.1±2		Italiana	82.0±1
	Expreso		78.2±2		Expreso	79.1±3
<b>Estandares</b>						
<b>Propilgalato</b>			51.0±2	<b>Ácido clorogénico</b>		45.1±2
<b>α-Tocoferol</b>			15.3±1	<b>Ácido cafeico</b>		18.1±1
<b>BHT</b>			22.3±2	<b>p-Cumarico</b>		20.4±1
<b>BHA</b>			71.4±1			



# La peroxidación lipídica es el mayor mecanismo de daño celular en organismos sometidos al estrés oxidativo

Los radicales  $LOO\cdot$  se generan a partir de lípidos

Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras		% Inhibición		% Inhibición	
<b>Guatemala</b>	Filtro	73.1±4	<b>Brasil</b>	Filtro	76.0±1
	Italiana	77.2±3		Italiana	77.1±1
	Expreso	78.1±3		Expreso	77.0±1
<b>Nicaragua</b>	Filtro	76.0±2	<b>Brasil (descafeinado)</b>	Filtro	80.0±3
	Italiana	78.0±3		Italiana	74.2±4
	Expreso	79.1±3		Expreso	78.1±3
<b>Colombia</b>	Filtro	74.2±4	<b>"caracolillo"</b>	Filtro	79.1±2
	Italiana	79.2±3		Italiana	79.1±1
	Expreso	80.1±4		Expreso	77.1±2
<b>Colombia (descafeinado)</b>	Filtro	80.0±3	<b>Puerto Rico</b>	Filtro	77.2±2
	Italiana	81.1±4		Italiana	79.2±2
	Expreso	78.2±4		Expreso	78.0±1
<b>Vietnam</b>	Filtro	78.0±1	<b>Kenya</b>	Filtro	78.0±1
	Italiana	77.2±2		Italiana	78.1±1
	Expreso	76.4±2		Expreso	79.3±1
<b>Paraguay</b>	Filtro	81.3±2	<b>Jamaica</b>	Filtro	79.4±2
	Italiana	81.2±4		Italiana	80.2±1
	Expreso	77.1±3		Expreso	78.1±1
<b>Etiopía</b>	Filtro	77.0±3	<b>Uganda</b>	Filtro	82.1±2
	Italiana	80.1±2		Italiana	82.0±1
	Expreso	78.2±2		Expreso	79.1±3
<b>Estandares</b>					
<b>Propilgalato</b>		51.0±2	<b>Ácido clorogénico</b>		45.1±2
<b>α-Tocoferol</b>		15.3±1	<b>Ácido cafeico</b>		18.1±1
<b>BHT</b>		22.3±2	<b>p-Cumarico</b>		20.4±1
<b>BHA</b>		71.4±1			

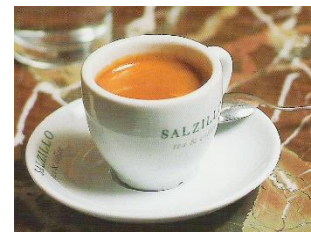
El café bloquea los radicales libres generados a partir de los ácidos grasos





# El radical hidroxilo se genera en el cuerpo en condiciones fisiológicas y también a partir del radical LOO·

Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras	Daño a la desoxirribosa			Daño a la desoxirribosa		
	RM + DR	% Inhibición	Sin Asc	RM + DR	% Inhibición	Sin Asc
(control)	1.000±0.01	-	0.191			
<b>Guatemala</b>				<b>Brasil</b>		
Filtro	0.575±0.03	42.0	0.480	Filtro	0.519±0.02	48.1
Italiana	0.517±0.02	48.0	0.403	Italiana	0.538±0.02	46.2
Expreso	0.535±0.01	46.1	0.417	Expreso	0.550±0.03	44.9
<b>Nicaragua</b>				<b>Brasil (descafe.)</b>		
Filtro	0.643±0.05	41.7	0.490	Filtro	0.625±0.01	37.5
Italiana	0.488±0.01	51.1	0.413	Italiana	0.552±0.02	44.8
Expreso	0.516±0.02	48.2	0.348	Expreso	0.621±0.01	37.9
<b>Colombia</b>				<b>"caracolillo"</b>		
Filtro	0.499±0.02	50.0	0.443	Filtro	0.633±0.02	36.7
Italiana	0.509±0.03	49.1	0.474	Italiana	0.586±0.01	41.4
Expreso	0.439±0.04	56.0	0.474	Expreso	0.581±0.01	41.8
<b>Colombia (descafe.)</b>				<b>Puerto Rico</b>		
Filtro	0.694±0.05	39.6	0.592	Filtro	0.501±0.03	49.9
Italiana	0.531±0.02	47.0	0.508	Italiana	0.446±0.02	55.4
Expreso	0.512±0.03	48.8	0.547	Expreso	0.461±0.01	53.9
<b>Vietnam</b>				<b>Kenya</b>		
Filtro	0.532±0.03	46.8	0.483	Filtro	0.641±0.03	35.9
Italiana	0.441±0.02	55.8	0.484	Italiana	0.614±0.02	38.6
Expreso	0.417±0.01	51.3	0.473	Expreso	0.582±0.01	41.8
<b>Papua</b>				<b>Jamaica</b>		
Filtro	0.557±0.04	44.3	0.579	Filtro	0.620±0.03	37.9
Italiana	0.481±0.02	51.8	0.386	Italiana	0.580±0.02	41.9
Expreso	0.474±0.01	52.6	0.371	Expreso	0.561±0.02	43.9
<b>Etiopía</b>				<b>Uganda</b>		
Filtro	0.547±0.03	45.3	0.541	Filtro	0.496±0.02	50.4
Italiana	0.455±0.01	54.5	0.413	Italiana	0.468±0.01	53.2
Expreso	0.474±0.01	52.6	0.445	Expreso	0.459±0.02	54.1
<b>Estandares</b>						
<b>Propil Galato</b>	1.312±0.01	-	0.525	<b>Ácido Clorogénico</b>	1.059±0.01	-
<b>α-Tocoferol</b>	0.967±0.03	3.2	0.178	<b>Ácido Cafeico</b>	1.136±0.02	-
<b>BHT</b>	0.910±0.02	8.9	0.149	<b>p-Cumarico</b>	0.708±0.01	29.2
<b>BHA</b>	0.746±0.05	25.4	0.415			



# El radical hidroxilo se genera en el cuerpo en condiciones fisiológicas y también a partir del radical LOO•

Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras	Daño a la desoxirribosa			Daño a la desoxirribosa			
	RM + DR	% Inhibición	Sin Asc	RM + DR	% Inhibición	Sin Asc	
(control)	1.000±0.01	-	0.191				
<b>Guatemala</b>	Filtro 0.575±0.03	42.0	0.480	<b>Brasil</b>	Filtro 0.519±0.02	48.1	0.446
	Italiana 0.517±0.02	48.0	0.403		Italiana 0.538±0.02	46.2	0.389
	Expreso 0.535±0.01	46.1	0.417		Expreso 0.550±0.03	44.9	0.357
<b>Nicaragua</b>	Filtro 0.643±0.05	41.7	0.490	<b>Brasil (descafe.)</b>	Filtro 0.625±0.01	37.5	0.492
	Italiana 0.488±0.01	51.1	0.413		Italiana 0.552±0.02	44.8	0.361
	Expreso 0.516±0.02	48.2	0.348		Expreso 0.611±0.01	37.9	0.412
<b>Colombia</b>	Filtro 0.499±0.02	50.0	0.443	<b>"caracolillo"</b>	Filtro 0.633±0.02	36.7	0.456
	Italiana 0.509±0.03	49.1	0.474		Italiana 0.586±0.01	41.4	0.389
	Expreso 0.439±0.04	56.0	0.474		Expreso 0.581±0.01	41.8	0.342
<b>Colombia (descafe.)</b>	Filtro 0.694±0.05	39.6	0.599	<b>Porto Rico</b>	Filtro 0.501±0.03	49.9	0.419
	Italiana 0.531±0.02	47.0	0.508		Italiana 0.446±0.02	55.4	0.396
	Expreso 0.512±0.03	48.8	0.547		Expreso 0.461±0.01	53.9	0.326
<b>Vietnam</b>	Filtro 0.532±0.03	46.8	0.483	<b>Kenya</b>	Filtro 0.641±0.03	35.9	0.523
	Italiana 0.441±0.02	55.8	0.484		Italiana 0.614±0.02	38.6	0.446
	Expreso 0.417±0.01	51.3	0.473		Expreso 0.582±0.01	41.8	0.422
<b>Papua</b>	Filtro 0.557±0.04	44.3	0.579	<b>Jamaica</b>	Filtro 0.620±0.03	37.9	0.463
	Italiana 0.481±0.02	51.8	0.386		Italiana 0.580±0.02	41.9	0.420
	Expreso 0.474±0.01	52.6	0.371		Expreso 0.561±0.02	43.9	0.380
<b>Etiopía</b>	Filtro 0.547±0.03	45.3	0.541	<b>Uganda</b>	Filtro 0.496±0.02	50.4	0.535
	Italiana 0.455±0.01	54.5	0.413		Italiana 0.468±0.01	53.2	0.364
	Expreso 0.474±0.01	52.6	0.445		Expreso 0.459±0.02	54.1	0.369
<b>Estandares</b>							
<b>Propil Galato</b>	1.312±0.01	-	0.525	<b>Ácido Clorogénico</b>	1.059±0.01	-	0.452
<b>α-Tocoferol</b>	0.967±0.03	3.2	0.178	<b>Ácido Cafeico</b>	1.136±0.02	-	0.630
<b>BHT</b>	0.910±0.02	8.9	0.149	<b>p-Cumarico</b>	0.708±0.01	29.2	0.290
<b>BHA</b>	0.746±0.05	25.4	0.415				



**Se sabe que la generación de peróxido de hidrógeno por los fagocitos activados juega un importante papel en la destrucción de diferentes bacterias y hongos. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se genera también mediante enzimas oxidasas y puede actuar como moléculas mensajeras de mediadores inflamatorios.**



Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras		% INHIBICIÓN		Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras		% INHIBICIÓN	
		Tiempo 0 horas	6 horas			Tiempo 0 horas	6 horas
Guatemala	Filtro	40.66±2	52.00±1	Brasil	Filtro	39.30±2	44.03±2
	Italiana	26.62±1	31.28±1		Italiana	33.64±1	44.06±1
	Expreso	17.85±2	25.81±2		Expreso	24.31±1	32.09±1
Nicaragua	Filtro	41.65±1	50.14±1	Brasil (descafe.)	Filtro	34.98±1	51.92±1
	Italiana	36.70±2	46.80±2		Italiana	25.58±1	44.38±1
	Expreso	32.04±1	39.81±1		Expreso	18.29±2	41.45±1
Colombia	Filtro	56.62±1	58.60±1	"caracolillo"	Filtro	34.03±1	35.79±1
	Italiana	31.62±2	43.46±1		Italiana	32.76±1	38.82±2
	Expreso	28.13±1	42.53±1		Expreso	22.60±2	28.81±1
Colombia (descafe.)	Filtro	41.63±1	42.42±1	Puerto Rico	Filtro	40.72±1	48.70±1
	Italiana	23.73±2	37.84±1		Italiana	33.69±1	38.16±2
	Expreso	21.63±2	23.32±2		Expreso	24.10±1	35.25±1
Vietnam	Filtro	53.68±1	58.34±1	Kenya	Filtro	57.89±1	63.46±1
	Italiana	36.96±1	48.41±1		Italiana	33.43±2	44.89±1
	Expreso	32.33±2	40.70±1		Expreso	32.02±2	39.27±1
Papua	Filtro	52.77±1	55.12±2	Jamaica	Filtro	58.50±1	60.58±1
	Italiana	40.76±1	47.22±1		Italiana	38.73±2	52.19±1
	Expreso	38.86±2	41.88±2		Expreso	28.38±1	49.33±2
Etiopía	Filtro	58.60±1	64.92±1	Uganda	Filtro	37.88±1	57.85±1
	Italiana	37.97±1	45.23±1		Italiana	21.21±2	42.81±1
	Expreso	35.52±2	40.30±2		Expreso	18.64±2	37.65±2

### Estándares

Propilgalato	30.21±2	Ácido Clorogénico	25.30±2
α-Tocoferol	-	Ácido Cafeico	28.61±1
BHT	-	p-Cumarico	8.13±1
BHA	-	NAC <sup>2</sup>	87.88±1



Se sabe que la generación de peróxido de hidrógeno por los fagocitos activados juega un importante papel en la destrucción de diferentes bacterias y hongos.  $H_2O_2$  se genera también mediante enzimas oxidasas y puede actuar como moléculas mensajeras de mediadores inflamatorios.



Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras		% INHIBICIÓN		Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras		% INHIBICIÓN	
		Tiempo 0 horas	6 horas			Tiempo 0 horas	6 horas
Guatemala	Filtro	40.66±2	52.00±1	Brasil	Filtro	39.30±2	44.03±2
	Italiana	26.62±1	31.28±1		Italiana	33.64±1	44.06±1
	Expreso	17.85±2	25.81±2		Expreso	24.31±1	32.09±1
Nicaragua	Filtro	41.65±1	50.14±1	Brasil (descafe.)	Filtro	34.98±1	51.92±1
	Italiana	36.70±2	46.80±2		Italiana	25.58±1	44.38±1
	Expreso	32.04±1	39.81±1		Expreso	18.29±2	41.45±1
Colombia (descafe.)	Filtro	56.62±1	58.60±1	"caracolillo"	Filtro	34.03±1	35.79±1
	Italiana	31.62±2	43.46±1		Italiana	32.76±1	38.82±2
	Expreso	28.13±1	42.53±1		Expreso	22.60±2	28.81±1
Colombia (descafe.)	Filtro	41.63±1	49.42±1	Puerto Rico	Filtro	40.72±1	48.70±1
	Italiana	23.73±1	31.84±1		Italiana	33.69±1	38.16±2
	Expreso	11.63±2	23.32±2		Expreso	24.10±1	35.25±1
Vietnam	Filtro	53.68±1	58.34±1	Kenya	Filtro	57.89±1	63.46±1
	Italiana	36.96±1	48.41±1		Italiana	33.43±2	44.89±1
	Expreso	32.33±2	40.70±1		Expreso	32.02±2	39.27±1
Papua	Filtro	52.77±1	55.12±2	Jamaica	Filtro	58.50±1	60.58±1
	Italiana	40.76±1	47.22±1		Italiana	38.73±2	52.19±1
	Expreso	38.86±2	41.88±2		Expreso	28.38±1	49.33±2
Etiopía	Filtro	58.60±1	64.92±1	Uganda	Filtro	37.88±1	57.85±1
	Italiana	37.97±1	45.23±1		Italiana	21.21±2	42.81±1
	Expreso	35.52±2	40.30±2		Expreso	18.64±2	37.65±2

El café neutraliza el  $H_2O_2$

### Estándares

Propilgalato	30.21±2	Ácido Clorogénico	25.30±2
α-Tocoferol	-	Ácido Cafeico	28.61±1
BHT	-	p-Cumarico	8.13±1
BHA	-	NAC <sup>2</sup>	87.88±1

# Resultados de Rancimat utilizando mantequilla como control.

Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras			Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras		
		PF			PF
<b>Guatemala</b>	Filtro	1.32 ± 0.10	<b>Brasil</b>	Filtro	1.12 ± 0.02
	Italiana	2.15 ± 0.30		Italiana	1.20 ± 0.10
	Expreso	2.25 ± 0.20		Expreso	1.48 ± 0.08
<b>Nicaragua</b>	Filtro	1.39 ± 0.06	<b>Brasil (descafeinado)</b>	Filtro	0.83 ± 0.09
	Italiana	2.44 ± 0.01		Italiana	1.72 ± 0.07
	Expreso	2.01 ± 0.20		Expreso	1.77 ± 0.09
<b>Colombia</b>	Filtro	1.9 ± 0.20	<b>"caracolillo"</b>	Filtro	1.63 ± 0.08
	Italiana	2.60 ± 0.40		Italiana	2.12 ± 0.04
	Expreso	2.81 ± 0.01		Expreso	2.32 ± 0.20
<b>Colombia (descafeinado)</b>	Filtro	2.09 ± 0.06	<b>Puerto Rico</b>	Filtro	1.14 ± 0.02
	Italiana	3.06 ± 0.20		Italiana	2.18 ± 0.09
	Expreso	2.96 ± 0.20		Expreso	2.15 ± 0.50
<b>Vietnam</b>	Filtro	2.21 ± 0.80	<b>Kenya</b>	Filtro	1.19 ± 0.05
	Italiana	3.14 ± 0.40		Italiana	1.79 ± 0.01
	Expreso	3.33 ± 0.10		Expreso	2.65 ± 0.25
<b>Papua</b>	Filtro	1.03 ± 0.04	<b>Jamaica</b>	Filtro	1.67 ± 0.20
	Italiana	1.72 ± 0.20		Italiana	1.99 ± 0.10
	Expreso	1.94 ± 0.06		Expreso	2.35 ± 0.10
<b>Etiopía</b>	Filtro	1.34 ± 0.05	<b>Uganda</b>	Filtro	1.08 ± 0.05
	Italiana	1.89 ± 0.03		Italiana	1.35 ± 0.10
	Expreso	1.49 ± 0.05		Expreso	1.50 ± 0.10
<b>Estándares</b>					
<b>Propil galato</b>		6.48	<b>Ácido Clorogénico</b>		1.20
<b>α-Tocoferol</b>		3.17	<b>Ácido Cafeico</b>		2.78
<b>BHT</b>		1.40	<b>p-Cumarico</b>		0.66
<b>BHA</b>		2.40			



# Resultados de Rancimat utilizando mantequilla como control.

Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras			Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras		
		PF			PF
Guatemala	Filtro	1.32 ± 0.10	Brasil	Filtro	1.12 ± 0.02
	Italiana	2.15 ± 0.30		Italiana	1.20 ± 0.10
	Expreso	2.25 ± 0.20		Expreso	1.48 ± 0.08
Nicaragua	Filtro	1.39 ± 0.06	Brasil (descafeinado)	Filtro	0.83 ± 0.09
	Italiana	2.44 ± 0.01		Italiana	1.72 ± 0.07
	Expreso	2.01 ± 0.20		Expreso	1.77 ± 0.09
Colombia	Filtro	1.9 ± 0.20	"caracolillo"	Filtro	1.63 ± 0.08
	Italiana	2.60 ± 0.40		Italiana	2.12 ± 0.04
	Expreso	2.81 ± 0.01		Expreso	2.32 ± 0.20
Colombia (descafeinado)	Filtro	2.09 ± 0.06	Perú	Filtro	1.14 ± 0.02
	Italiana	3.06 ± 0.20		Italiana	2.18 ± 0.09
	Expreso	2.96 ± 0.20		Expreso	2.15 ± 0.50
Vietnam	Filtro	2.61 ± 0.80	Kenya	Filtro	1.19 ± 0.05
	Italiana	3.14 ± 0.40		Italiana	1.79 ± 0.01
	Expreso	3.33 ± 0.10		Expreso	2.65 ± 0.25
Papua	Filtro	1.01 ± 0.04	Jamaica	Filtro	1.67 ± 0.20
	Italiana	1.72 ± 0.20		Italiana	1.99 ± 0.10
	Expreso	1.94 ± 0.06		Expreso	2.35 ± 0.10
Etiopía	Filtro	1.34 ± 0.05	Uganda	Filtro	1.08 ± 0.05
	Italiana	1.89 ± 0.03		Italiana	1.35 ± 0.10
	Expreso	1.49 ± 0.05		Expreso	1.50 ± 0.10
<b>Estándares</b>					
Propil galato		6.48	Ácido Clorogénico		1.20
α-Tocoferol		3.17	Ácido Cafeico		2.78
BHT		1.40	p-Cumarico		0.66
BHA		2.40			

Los antioxidantes del café resisten el cocinado





# La evaluación cuantitativa de la capacidad antioxidante se determina utilizando el ensayo TEAC (Capacidad Antioxidante equivalente de Trolox)

Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras			Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras				
		TEAC <sup>1</sup>	TEAC <sup>2</sup>			TEAC <sup>1</sup>	TEAC <sup>2</sup>
<b>Guatemala</b>	Filtro	10.32 ± 0.04	12.92 ± 0.02	<b>Brasil</b>	Filtro	10.63 ± 0.07	13.54 ± 0.07
	Italiana	10.21 ± 0.05	12.46 ± 0.04		Italiana	10.91 ± 0.04	12.02 ± 0.01
	Expreso	8.67 ± 0.01	11.11 ± 0.07		Expreso	9.38 ± 0.02	11.24 ± 0.07
<b>Nicaragua</b>	Filtro	12.29 ± 0.07	13.46 ± 0.07	<b>Brasil (descafeinado)</b>	Filtro	7.75 ± 0.07	12.95 ± 0.07
	Italiana	11.51 ± 0.06	12.42 ± 0.01		Italiana	9.68 ± 0.05	11.78 ± 0.05
	Expreso	8.74 ± 0.02	11.23 ± 0.03		Expreso	7.80 ± 0.01	10.59 ± 0.01
<b>Colombia</b>	Filtro	12.13 ± 0.04	13.40 ± 0.03	<b>"caracolillo"</b>	Filtro	10.91 ± 0.06	13.33 ± 0.04
	Italiana	10.34 ± 0.01	11.63 ± 0.02		Italiana	11.00 ± 0.01	12.08 ± 0.05
	Expreso	8.60 ± 0.03	10.99 ± 0.06		Expreso	8.46 ± 0.03	10.84 ± 0.01
<b>Colombia (descafeinado)</b>	Filtro	8.06 ± 0.07	12.91 ± 0.07	<b>Puerto Rico</b>	Filtro	9.54 ± 0.07	13.27 ± 0.07
	Italiana	10.85 ± 0.03	11.95 ± 0.05		Italiana	10.66 ± 0.02	11.67 ± 0.02
	Expreso	8.54 ± 0.06	10.32 ± 0.02		Expreso	9.20 ± 0.04	11.04 ± 0.04
<b>Vietnam</b>	Filtro	11.90 ± 0.03	13.41 ± 0.01	<b>Kenya</b>	Filtro	10.69 ± 0.07	13.11 ± 0.07
	Italiana	12.82 ± 0.05	12.32 ± 0.05		Italiana	10.28 ± 0.02	11.39 ± 0.02
	Expreso	11.42 ± 0.07	11.23 ± 0.01		Expreso	7.36 ± 0.04	9.96 ± 0.04
<b>Papua</b>	Filtro	10.07 ± 0.07	13.10 ± 0.06	<b>Jamaica</b>	Filtro	8.82 ± 0.07	12.93 ± 0.05
	Italiana	10.42 ± 0.01	11.76 ± 0.01		Italiana	9.51 ± 0.05	11.51 ± 0.01
	Expreso	7.31 ± 0.07	9.46 ± 0.07		Expreso	6.97 ± 0.02	10.42 ± 0.06
<b>Etiopía</b>	Filtro	9.80 ± 0.07	13.07 ± 0.02	<b>Uganda</b>	Filtro	10.95 ± 0.07	13.38 ± 0.05
	Italiana	8.77 ± 0.04	11.21 ± 0.04		Italiana	11.85 ± 0.05	11.75 ± 0.03
	Expreso	8.23 ± 0.02	10.76 ± 0.07		Expreso	10.51 ± 0.04	10.84 ± 0.05
<b>Estándares</b>							
<b>Propil galato</b>		17.20 ± 0.01	17.44 ± 0.01	<b>Ácido Clorogénico</b>		14.80 ± 0.01	>19
<b>α-Tocoferol</b>		1.10 ± 0.04	2.30 ± 0.04	<b>Ácido Cafeico</b>		12.40 ± 0.02	>19
<b>BHT</b>		0.26 ± 0.02	0.72 ± 0.02	<b>p-Cumarico</b>		2.70 ± 0.01	>19
<b>BHA</b>		0.44 ± 0.04	1.41 ± 0.04				

**TEAC<sup>1</sup> resultados medidos a los 6 min**

**TEAC<sup>2</sup> resultados medidos a 24 h**

# La evaluación cuantitativa de la capacidad antioxidante se determina utilizando el ensayo TEAC (Capacidad Antioxidante equivalente de Trolox)

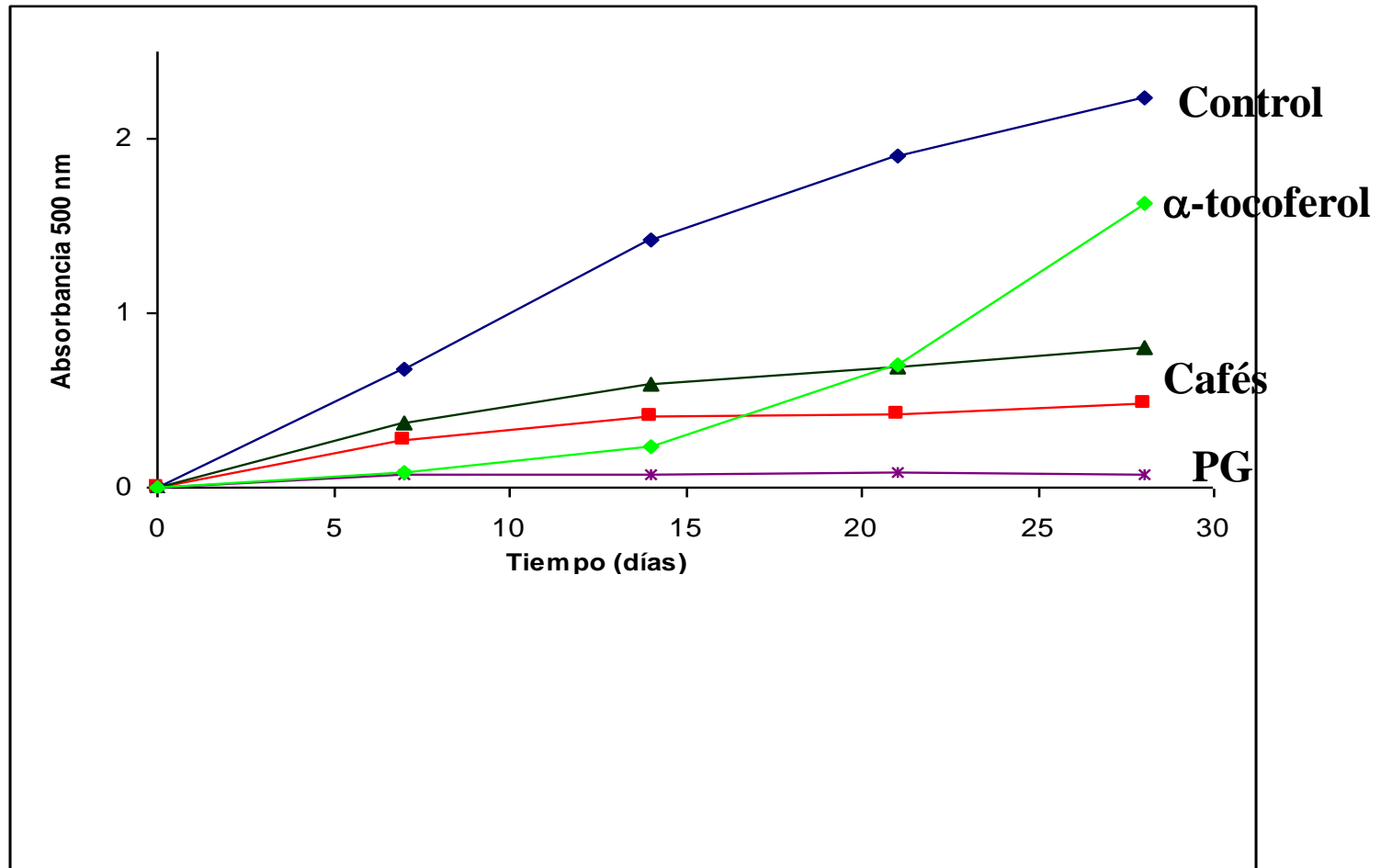
Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras				Muestras de café elaborado en tres tipos de cafeteras			
		TEAC <sup>1</sup>	TEAC <sup>2</sup>			TEAC <sup>1</sup>	TEAC <sup>2</sup>
<b>Guatemala</b>	Filtro	10.32 ± 0.04	12.92 ± 0.02	<b>Brasil</b>	Filtro	10.63 ± 0.07	13.54 ± 0.07
	Italiana	10.21 ± 0.05	12.46 ± 0.04		Italiana	10.91 ± 0.04	12.02 ± 0.01
	Expreso	8.67 ± 0.01	11.11 ± 0.07		Expreso	9.38 ± 0.02	11.24 ± 0.07
<b>Nicaragua</b>	Filtro	12.29 ± 0.07	13.46 ± 0.07	<b>Brasil (descafeinado)</b>	Filtro	7.75 ± 0.07	12.95 ± 0.07
	Italiana	11.51 ± 0.06	12.42 ± 0.01		Italiana	9.68 ± 0.05	11.78 ± 0.05
	Expreso	8.74 ± 0.02	11.23 ± 0.03		Expreso	7.80 ± 0.01	10.59 ± 0.01
<b>Colombia</b>	Filtro	12.13 ± 0.04	13.40 ± 0.03	<b>"caracolillo"</b>	Filtro	10.91 ± 0.06	13.33 ± 0.04
	Italiana	10.34 ± 0.01	11.63 ± 0.02		Italiana	11.00 ± 0.01	12.08 ± 0.05
	Expreso	8.60 ± 0.03	10.99 ± 0.06		Expreso	8.46 ± 0.03	10.84 ± 0.01
<b>Colombia (descafeinado)</b>	Filtro	8.06 ± 0.07	12.91 ± 0.07	<b>Puerto Rico</b>	Filtro	9.84 ± 0.07	13.27 ± 0.07
	Italiana	10.85 ± 0.03	11.95 ± 0.05		Italiana	10.68 ± 0.02	11.67 ± 0.02
	Expreso	8.54 ± 0.06	10.32 ± 0.02		Expreso	9.20 ± 0.04	11.04 ± 0.04
<b>Vietnam</b>	Filtro	11.90 ± 0.03	13.41 ± 0.01	<b>Kenya</b>	Filtro	10.69 ± 0.07	13.11 ± 0.07
	Italiana	12.82 ± 0.05	12.32 ± 0.05		Italiana	10.28 ± 0.02	11.39 ± 0.02
	Expreso	11.42 ± 0.07	11.21 ± 0.01		Expreso	7.36 ± 0.04	9.96 ± 0.04
<b>Papua</b>	Filtro	10.07 ± 0.07	11.10 ± 0.06	<b>Jamaica</b>	Filtro	8.82 ± 0.07	12.93 ± 0.05
	Italiana	10.42 ± 0.01	11.76 ± 0.01		Italiana	9.51 ± 0.05	11.51 ± 0.01
	Expreso	7.93 ± 0.07	9.45 ± 0.02		Expreso	6.97 ± 0.02	10.42 ± 0.06
<b>Etiopía</b>	Filtro	9.80 ± 0.07	11.00 ± 0.02	<b>Uganda</b>	Filtro	10.95 ± 0.07	13.38 ± 0.05
	Italiana	8.77 ± 0.04	11.21 ± 0.04		Italiana	11.85 ± 0.05	11.75 ± 0.03
	Expreso	8.23 ± 0.02	10.76 ± 0.02		Expreso	10.51 ± 0.04	10.84 ± 0.05
<b>Estándares</b>							
<b>Propil galato</b>		17.20 ± 0.01	17.44 ± 0.01	<b>Ácido Clorogénico</b>		14.80 ± 0.01	>19
<b>α-Tocoferol</b>		1.15 ± 0.04	2.30 ± 0.04	<b>Ácido Cafeico</b>		12.40 ± 0.02	>19
<b>BHT</b>		0.26 ± 0.02	0.72 ± 0.02	<b>p-Cumarico</b>		2.70 ± 0.01	>19
<b>BHA</b>		0.44 ± 0.04	1.41 ± 0.04				

Los antioxidantes del café siguen neutralizando radicales después de 24h

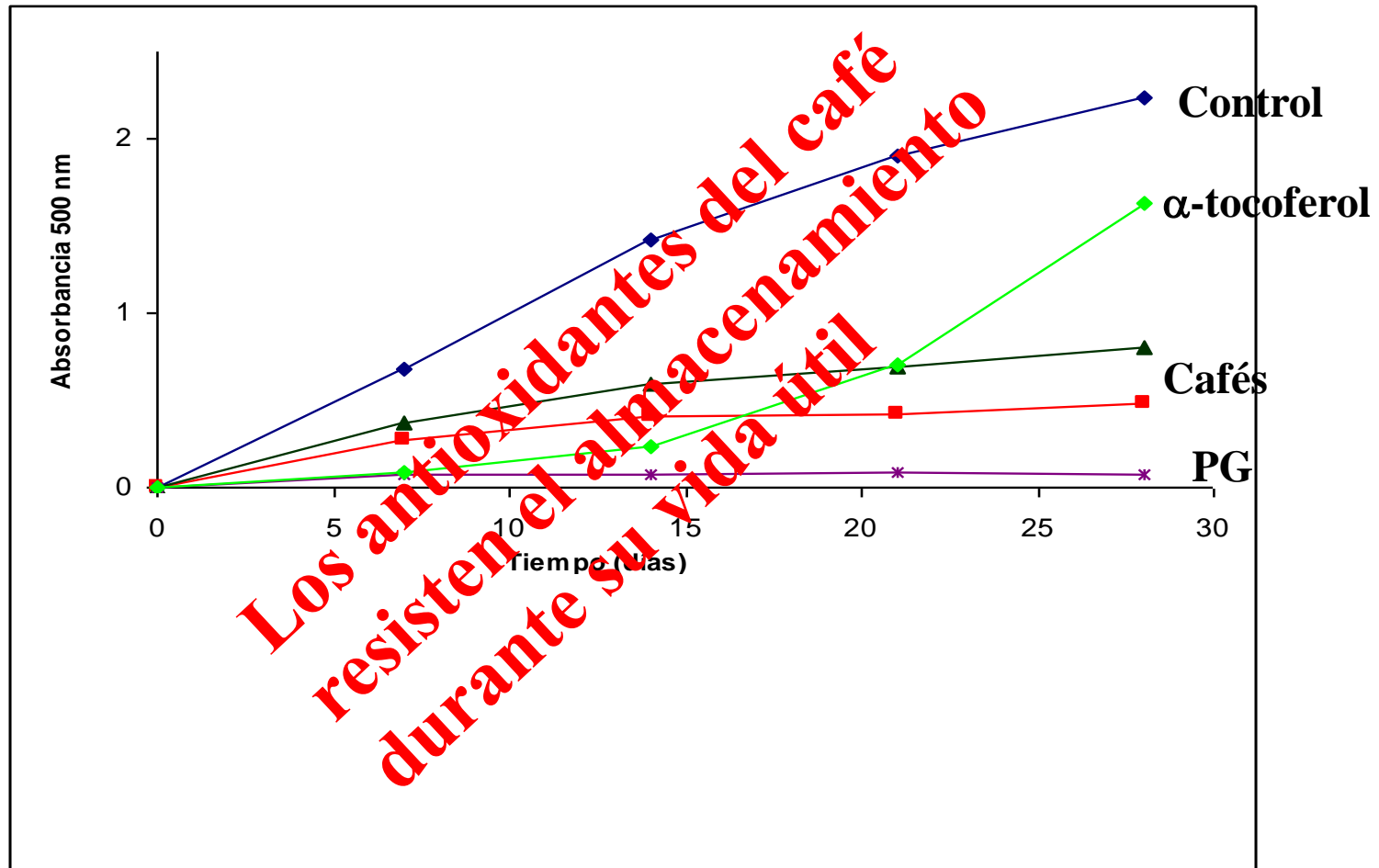
TEAC<sup>1</sup> resultados medidos a los 6 min

TEAC<sup>2</sup> resultados medidos a 24 h

# Evolución de la capacidad antioxidante total del café durante 28 días de almacenamiento.



# Evolución de la capacidad antioxidante total del café durante 28 días de almacenamiento.





# La propuesta de

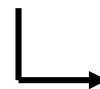
## REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

- Alegación** mensaje no obligatorio que sugiera o implique características específicas
- Nutriente** proteínas, hidratos de carbono, grasas, fibras, vitaminas y minerales
- Otra sustancia** “no nutriente” con efecto nutricional o fisiológico

### ALEGACIÓN NUTRICIONAL

alegación que afirme o sugiera propiedades específicas debido a

- valor calórico
- nutrientes u otras sustancias



**ANTIOXIDANTES**

Martínez-Tomé M., Jiménez A.M., Parras P. y Murcia M.A.

Pellicer A.

SALZILLO  
tea & coffee



MUCHAS GRACIAS

