

MARTA POMPOSO MEDINA

CAPACIDAD  
ANTIOXIDANTE DE  
ACEITES DE OLIVA  
VIRGEN EXTRA  
ELABORADOS EN  
CANARIAS

---

TRABAJO FIN DE MÁSTER  
MÁSTER EN SEGURIDAD Y CALIDAD DE  
LOS ALIMENTOS

**TUTORA:** ELENA MARÍA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

**COTUTORA:** BEATRIZ RODRIGUEZ GALDÓN

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA  
FARMACEÚTICA

LA LAGUNA, JUNIO, 2019

# ÍNDICE

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES.....	9
5. BIBLIOGRAFÍA.....	10

## RESUMEN

La producción de aceite de oliva en Canarias ha experimentado un gran aumento en los últimos años. Este aceite contiene una gran cantidad de compuestos antioxidantes que contribuyen a su sabor, aroma y estabilidad frente a la oxidación. En este trabajo se ha evaluado la capacidad antioxidante y la cantidad de compuestos fenólicos presentes en aceites de oliva virgen producidos en las Islas Canarias durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Para ello se han analizado 50 muestras de aceites tanto monovarietales como mezclas. Se observó una gran influencia de la cosecha en los resultados obtenidos. Así, en la cosecha 2017-2018 se obtuvieron valores mayores de capacidad antioxidante determinada por dos métodos (ABTS y DPPH) y en la cosecha 2018-2019 se obtuvo una cantidad mayor de compuestos fenólicos. En cuanto a la influencia de la variedad, en la cosecha 2017-2018 las muestras con mayor cantidad de compuestos fenólicos ( $p < 0,05$ ) fueron las de aceites elaborados con picual como variedad mayoritaria, mientras que en la cosecha 2018-2019 fue la muestra elaborada con la variedad Verdial. Las muestras con mayor valor de capacidad antioxidante fueron las de mezcla de Arbequina y las de mezcla de Koroneiki (para la cosecha 2017-2018); en la cosecha 2017-2018 no hubo diferencias significativas en cuanto a la capacidad antioxidante. Las muestras procedentes de Fuerteventura fueron las que mostraron mayores contenidos de compuestos fenólicos (cosecha 2017-2018). En la cosecha 2018-2019 solo hubo diferencias significativas en la capacidad antioxidante (método DPPH), en este caso el valor más alto fue el de la isla de Tenerife. Se encontraron altas correlaciones significativas entre la capacidad antioxidante y la cantidad de compuestos fenólicos (Coeficiente de correlación de Pearson  $> 0,7$ ).

## ABSTRACT

Olive oil production in the Canary Islands has experienced a great increase in recent years. This oil contains a large amount of antioxidant compounds that contribute to its taste, aroma and stability against oxidation. The aim of this work is to evaluate the antioxidant capacity and the quantity of phenolic compounds present in virgin olive oils produced in the Canary Islands during the 2017-2018 and 2018-2019 campaigns. For this purpose, 50 samples of 6 varieties, both monovarietal and mixed, from the islands have been studied. The influence of the harvest on the results was observed, in the 2017-2018 harvest higher values of antioxidant capacity were obtained determined by two methods (ABTS and DPPH) and in the 2018-2019 harvest a greater quantity of phenolic compounds was obtained. As for the influence of the variety, in the 2017-2018 harvest, the samples with the highest quantity of phenolic compounds ( $p < 0.05$ ) were those of oils made with Picual as the majority variety, while in the 2018-2019 harvest, the Verdial sample obtained the highest quantity of these compounds. The samples with the highest value of antioxidant capacity were those of Arbequina and Koroneiki respectively for the 2017-2018 harvest, in the 2017-2018 harvest there were no significant differences in antioxidant capacity. The samples from Fuerteventura showed the highest content of phenolic compounds (2017-2018 harvest). In the 2018-2019 harvest there were only significant differences in the antioxidant capacity measured by the DPPH method, in this case the highest value was the island of Tenerife. Significant high correlations were found between antioxidant capacity and the amount of phenolic compounds (Pearson Correlation Coefficient  $> 0.7$ ).

# 1. INTRODUCCIÓN

El aceite de oliva es ampliamente conocido como la principal fuente de grasa en la dieta mediterránea. España es el principal productor, seguido de Italia y Grecia <sup>[1]</sup>. En España se consumen 7,5 l de aceite de oliva por persona y año <sup>[2]</sup>. Según la Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos (ESYRCE) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación <sup>[3]</sup>, la superficie de olivar en Canarias ha pasado de 115 ha en 2013 a 292 en 2018, lo que supone un aumento de la superficie cultivada de un 154%. De estas 292 ha, 266 se dedican a olivar de doble aptitud (mesa y almazara) o a olivar de almazara exclusivamente.

Dentro de las diferentes categorías de aceites de oliva, los denominados “Virgen Extra” son los que tienen mayor calidad. Dichos aceites se caracterizan porque su producción se ha realizado a partir de aceitunas de muy buena calidad, aplicando únicamente medios mecánicos y otros medios físicos en condiciones tales que no modifiquen el perfil lipídico y características sensoriales, sin otros tratamientos que el lavado, el prensado, la decantación, la centrifugación o la filtración (Reglamento ECC/2568/91)<sup>[4]</sup>.

El consumo de este aceite se ha relacionado con un menor riesgo de mortalidad general, mortalidad cardiovascular, incidencia de cáncer y de enfermedades neurodegenerativas<sup>[5]</sup>. Su popularidad se debe, además de a su aroma, a sus beneficios demostrados sobre la salud, relacionados con su composición de ácidos grasos (alto contenido de ácido oleico y proporción entre ácidos grasos omega-3 y omega-6) y su contenido en vitamina E <sup>[6]</sup>. Además, contiene una gran cantidad de compuestos antioxidantes como carotenoides, tocoferoles y compuestos fenólicos, que juegan un papel importante en la evaluación de su calidad, ya que contribuyen de manera importante a su sabor y aroma y lo protegen contra la oxidación <sup>[7]</sup>.

Mientras que la oxidación de los lípidos en los alimentos representa un desafío para la preservación de la calidad de los mismos, el estrés oxidativo *in vivo* produce efectos nocivos al oxidar los lípidos de membranas, proteínas celulares, enzimas y ADN, lo que altera las células y puede ocasionar enfermedades <sup>[8]</sup>.

Los antioxidantes son sustancias que, cuando están presentes en concentraciones muy bajas, retrasan, controlan o previenen los procesos oxidativos que conducen al deterioro de la calidad de los alimentos o al inicio y propagación de enfermedades degenerativas <sup>[9]</sup>. Entre los compuestos antioxidantes del aceite de oliva hay vitaminas como  $\alpha$ - y  $\gamma$ -tocoferoles (alrededor de 20 ppm) y  $\beta$ -carotenos, también fitoesteroles, pigmentos, ácidos terpénicos, flavonoides, escualeno y varios compuestos fenólicos <sup>[10]</sup>.

Los compuestos fenólicos presentes en el aceite de oliva son una mezcla compleja de componentes, que incluyen hidroxitirosol, tirosol, ácidos fenólicos (ácidos cafeico, vanílico y sirínico), lignanos (pinoresinol, 1-acetoxipinoresinol) <sup>[11]</sup>, y secoiridoides (oleuropeína aglicona, oleuropeína, demetiloleuropeína, ligstrósido) <sup>[12]</sup>.

Desde hace algunos años, en las Islas Canarias se ha empezado a producir y comercializar aceite de oliva virgen extra. En este sentido, desde el Cabildo de Tenerife se están realizando acciones para promocionar este alimento como producto de calidad. En este trabajo se pretende analizar la capacidad antioxidante y el contenido en compuestos fenólicos totales de aceites de oliva virgen extra elaborados en las Islas Canarias durante las campañas 2017 y 2018, como parte de la valorización de los mismos.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

Se han analizado 50 muestras de aceite de oliva virgen extra procedentes de Tenerife, Fuerteventura, La Palma, La Gomera y Gran Canaria, los cuales han sido elaborados con una o varias de las siguientes variedades: Arbequina, Picual, Koroneiki, Hojiblanca, Arbosana y Verdial (Tabla 1). Los aceites pertenecen a las campañas 2017 y 2018 y fueron suministrados por el Cabildo de Tenerife. La mayoría de estos aceites fueron clasificados como monovarietales (n=30), y el resto de muestras eran mezclas de dos o tres variedades, en las que solía predominar Picual o Arbequina. Dada la falta de profesionalización propia de un sector incipiente en alguno de los aceites producidos no se tienen datos sobre la variedad utilizada para su elaboración.

Tabla 1. Características de los aceites analizados

	Isla	TF		FV		GC		LP		LG	
		17/18	18/19	17/18	18/19	17/18	18/19	17/18	18/19	17/18	18/19
Variedad	ARBEQUINA	5	5	1		1				1	
	PICUAL	5	2		1	2	1			1	
	HOJIBLANCA				1						
	VERDIAL			1	1						
	KORONEIKI	1									
	ARBOSANA										1
	MEZCLA > 60% ARBEQUINA	2	4		2			1			
	MEZCLA > 60% PICUAL	1		1		1					
	MEZCLA > 60% KORONOEIKI		1								
	50% ARBEQUINA – 50 % PICUAL	1		1							
	50 % HOJIBLANCA – 50 % PICUAL			1	1						
	SIN DATOS	2						1			

### PREPARACIÓN DEL EXTRACTO METANÓLICO

Se pesaron 0,5 g de aceite en un tubo de polietileno, se añadió metanol 100% hasta completar 10 ml y se introdujo en un baño de ultrasonidos durante 5 minutos. Posteriormente se centrifugó a 3500 rpm durante 5 minutos. De este extracto se obtuvieron las muestras.

### COMPUESTOS FENÓLICOS

El contenido fenólico total fue determinado por el método de Folin-Ciocalteu [13,14]. Se tomó 1 ml de extracto metanólico y se mezcló con 1 ml de reactivo Folin-Ciocalteu al 50%. Después de

5 min se agregaron 2 ml de solución de carbonato sódico al 10% y se dejó reposar 10 min. Después de centrifugar 10 min a 3500 rpm se midió la absorbancia a 750 nm.

El patrón de calibrado se realizó con ácido gálico (0,2 g/l) y los resultados se expresaron en mg equivalente de ácido gálico (GAE) por kg de aceite (mg GAE/kg).

---

## CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

---

### MÉTODO DPPH

La actividad antioxidante se determinó mediante el método DPPH (2,2-difenilpicrilhidrazilo) como describe Bondet et al.<sup>[15]</sup>. La solución de DPPH (0,1 mmol/l en metanol) se ajustó con metanol hasta obtener una absorbancia de  $1,00 \pm 0,01$  a 517 nm. Después, se mezclaron 0,2 ml del extracto metanólico anteriormente preparado con 2 ml de solución de DPPH. Esta mezcla se agitó e incubó en la oscuridad durante 30 min para posteriormente medir la absorbancia de la muestra a 517 nm. Se preparó un blanco y se midió a tiempo 0. Los análisis se realizaron por triplicado.

Paralelamente se prepararon blancos con 0,2 ml de metanol y 2 ml de solución de DPPH, midiendo la absorbancia a 517 nm a tiempo cero.

La capacidad antioxidante se calculó utilizando una curva de calibrado preparada con Trolox (6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcroman-2-ácido carboxílico) dentro de un rango de 200-800  $\mu\text{mol/l}$ . El resultado final se expresó en mmol de Trolox equivalente (TE) por kg de aceite (mmol TE/kg).

### MÉTODO ABTS

La actividad antioxidante también se determinó por el método basado en el radical ABTS (ácido 2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico)) como se describe en Re et al.<sup>[16]</sup>.

Para activar el ABTS y formar el radical, se pesaron 19,2 mg de ABTS 3,5 mM y 6,54 mg de persulfato potásico 2,45 mM y se aforó con agua a 10 ml dejando reposar en oscuridad durante 16 h. Esta disolución se diluyó con etanol hasta obtener una absorbancia de  $0,700 \pm 0,01$  a 734 nm.

Después, se mezclaron 0,2 ml del extracto metanólico anterior con 2 ml de disolución de ABTS<sup>+</sup>. Esta mezcla se agitó e incubó en la oscuridad durante 5 min, y luego se midió la absorbancia a 734 nm. Se preparó un blanco de la misma y se midió a tiempo 0. Tanto las muestras como los blancos se realizaron por triplicado.

La capacidad antioxidante se calculó utilizando una curva de calibrado preparada con Trolox (ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcroman-2-carboxílico) dentro de un rango de 200-800  $\mu\text{mol/l}$ , y los resultados se expresaron como mmol de equivalentes de Trolox (TE) por kg (mmol TE/kg).

---

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

---

Se realizó un análisis estadístico de los datos utilizando el programa SPSS 25.0 (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows (SPSS Inc., Chicago, EEUU). Se aplicó el Test de Saphiro-Wilk para evaluar si las variables tenían una distribución normal y la prueba de Levene para determinar la igualdad de varianzas. Cuando la distribución fue normal se aplicó el test One-Way ANOVA (Test de Duncan). Se consideró que existían diferencias significativas cuando la comparación estadística daba valores de  $p < 0,05$ . Se realizó un análisis de correlaciones de Pearson.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se muestran los valores medios, desviación estándar y valores máximos y mínimos de los parámetros analizados para el total de las muestras.

*Tabla 2. Estadístico-descriptivos de los parámetros analizados*

Parámetro	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Compuestos fenólicos (mg GAE/kg)	50	331	130	127	776
Capacidad antioxidante (DPPH) (mmol TE/kg)	50	1,39	0,48	0,68	2,63
Capacidad antioxidante (ABTS) (mmol TE/kg)	50	1,75	0,43	1,08	2,98

La cantidad de compuestos fenólicos es un factor importante al evaluar la calidad del aceite de oliva virgen, debido a su participación en su resistencia a la oxidación y su contribución al característico sabor amargo, esta cantidad varía con la variedad entre otros factores [17]. En este trabajo se analizó el contenido de los aceites en estos compuestos obteniéndose un valor medio de 331 mg GAE/kg y unos valores mínimo y máximo de 127 y 776 mg GAE/kg respectivamente (Tabla 2). Este nivel resultó similar al de aceites de oliva analizados en otros estudios [17,18].

La capacidad antioxidante es fundamental tanto en la estabilidad del aceite como en sus aspectos nutricionales [18] y se ha visto que sus valores varían en función de la variedad y la madurez de la aceituna, así como del método de procesado [19, 20, 21]. Se han obtenido valores de la capacidad antioxidante por dos métodos. Con el método del DPPH el valor medio fue de 1,21 mmol TE/kg (Tabla 2), habiéndose obtenido unos valores mínimo y máximo de 0,68 y 2,63 mmol TE/kg. Este valor concuerda con los obtenidos en otros estudios que utilizaron el mismo método [18, 20, 22].

Los resultados obtenidos mediante el método del ABTS se situaron entre 1,08 y 2,98 mmol TE/kg, siendo el valor medio de 1,75 mmol TE/kg. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en estudios en los que se utilizó este método para la medición de la capacidad antioxidante en aceites de otras zonas de Europa y norte de África [20, 23].

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos por año de cosecha. La cantidad de compuestos fenólicos fue muy superior ( $p < 0,05$ ) en el año 2018 (423 mg GAE/kg) a la obtenida en los aceites del 2017 (269 mg GAE/kg), sin embargo, la capacidad antioxidante medida tanto por el método ABTS como por el DPPH fue superior en el año 2017 (Tabla 3). Estos resultados pueden achacarse a que la capacidad antioxidante no depende exclusivamente de la cantidad total de sustancias antioxidantes, y en el caso de los compuestos fenólicos pueden existir fenoles concretos que influyen en ella de manera diferente a otros y la variación en la cantidad de los mismos podría hacer variar los valores de capacidad antioxidante [24, 25].

La cantidad de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante varían según el grado de madurez [20], las condiciones climáticas o el tiempo de almacenaje del aceite [26], además de por otros factores nombrados anteriormente. Respecto de nuestros datos, hay que indicar, que el año 2017 fue el más seco desde que existen registros [27]. Es posible que estos factores sean los responsables de las diferencias presentes entre los aceites obtenidos en la campaña 2017-2018 y la 2018-2019 (Tabla 3).

Tabla 3. Perfil antioxidante por cosecha

Cosecha	N	Compuestos fenólicos (mg GAE/kg)	Capacidad antioxidante (mmol TE/kg)	
			ABTS	DPPH
2017-2018	30	269 ± 92 <sup>a</sup>	1,84 ± 0,49 <sup>b</sup>	1,51 ± 0,51 <sup>b</sup>
2018-2019	20	423 ± 124 <sup>b</sup>	1,62 ± 0,28 <sup>a</sup>	1,21 ± 0,37 <sup>a</sup>

Diferentes superíndices en la misma columna indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

Los datos relativos a las variedades, diferenciando en función del año de cosecha, se muestran en el Tabla 4. Se incluyen las monovarietales y de las mezclas, aquellas en las que la variedad Arbequina o Picual era mayoritaria (con una proporción superior al 60%). Se detectaron diferencias significativas para los tres parámetros analizados en las muestras de aceite oliva extra de la cosecha 2017, mientras que en la cosecha de 2018 sólo se observaron diferencias significativas en el contenido de compuestos fenólicos.

Tabla 4. Perfil antioxidante por variedad

Cosecha	Variedad	N	Compuestos fenólicos (mg GAE/kg)	Capacidad antioxidante	
				ABTS (mmol TE/kg)	DPPH (mmol TE/kg)
2017-2018	Arbequina	7	192 ± 47 <sup>a</sup>	1,46 ± 0,23 <sup>a</sup>	1,18 ± 0,28 <sup>a</sup>
	Picual	10	289 ± 105 <sup>ab</sup>	1,91 ± 0,56 <sup>ab</sup>	1,55 ± 0,60 <sup>ab</sup>
	Arbequina > 60%	3	291 ± 100 <sup>ab</sup>	2,14 ± 0,58 <sup>b</sup>	1,70 ± 0,51 <sup>ab</sup>
	Picual > 60%	2	355 ± 8 <sup>b</sup>	2,05 ± 0,10 <sup>ab</sup>	1,80 ± 0,11 <sup>ab</sup>
	Verdial	1	247 ± 14 <sup>ab</sup>	1,91 ± 0,03 <sup>ab</sup>	1,31 ± 0,06 <sup>ab</sup>
	Koroneiki	1	308 ± 14 <sup>b</sup>	1,94 ± 0,06 <sup>ab</sup>	1,91 ± 0,07 <sup>b</sup>
	Arbosana	1	252 ± 14 <sup>ab</sup>	1,84 ± 0,05 <sup>ab</sup>	1,34 ± 0,06 <sup>ab</sup>
2018-2019	Arbequina	5	451 ± 81 <sup>bc</sup>	1,56 ± 0,27 <sup>a</sup>	1,18 ± 0,28 <sup>a</sup>
	Picual	4	404 ± 203 <sup>ab</sup>	1,57 ± 0,35 <sup>a</sup>	1,15 ± 0,58 <sup>a</sup>
	Arbequina > 60%	5	402 ± 86 <sup>ab</sup>	1,65 ± 0,24 <sup>a</sup>	1,26 ± 0,31 <sup>a</sup>
	Verdial	1	578 ± 4 <sup>c</sup>	1,88 ± 0,01 <sup>a</sup>	1,08 ± 0,02 <sup>a</sup>
	Hojiblanca	1	251 ± 9 <sup>a</sup>	1,18 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,75 ± 0,00 <sup>a</sup>

Diferentes superíndices en la misma columna indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

El contenido en compuestos fenólicos varió considerablemente entre variedades, siendo en 2017-2018 los aceites de mezcla de Picual los que obtuvieron una mayor cantidad de estos compuestos, seguidos por la variedad Koroneiki ambos con valores superiores a los 300 mg GAE/kg. Los aceites monovarietales de Arbequina son los que presentan menores cantidades de compuestos fenólicos (192 mg GAE/kg), con diferencias significativas con respecto a los aceites con mayores contenidos. Asimismo, este aceite monovarietal presentó también la menor capacidad antioxidante en la campaña 2017-2018 y diferencias significativas respecto a los aceites con los valores máximos de poder antioxidante, 2,14 y 1,91 mmol TE/kg para los métodos ABTS y DPPH, aceites de mezcla Arbequina y aceite de la variedad Koroneiki, respectivamente.

En la cosecha 2018-2019 los aceites elaborados con mezcla mayoritariamente de Arbequina también obtuvieron una mayor capacidad antioxidante por el método de DPPH 1,26 mmol TE/kg, mientras que el máximo para el método de ABTS se encontró en la variedad Verdial (1,88 mmol TE/kg), siendo también esta variedad la que presentó mayor contenido en compuestos fenólicos (578 mg GAE/kg) y diferencias significativas respecto a las otras variedades, con la excepción de los aceites monovarietales de Arbequina. Los contenidos mínimos de compuestos fenólicos para esta campaña se observaron en la variedad Hojiblanca

(251 mg GAE/kg). Cabe destacar que las cantidades de estos compuestos antioxidantes observados en la campaña 2018-2019 fueron notablemente superiores a los obtenidos en cosechas anteriores (2017-2018) incluso dentro de una misma variedad, esto puede deberse a las condiciones climáticas severas en cuanto a sequías de la campaña (2017-2018), e indica la gran influencia que pueden tener las condiciones agroclimáticas en el contenido de fenoles de un aceite, explicando así las variaciones interanuales.

En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos en función de la isla de elaboración de los aceites. En ambas campañas los valores más bajos tanto de compuestos fenólicos como de capacidad antioxidante correspondieron a la isla de Gran Canaria y los más altos a las islas de Fuerteventura (cosecha 2017-2018) y Tenerife (cosecha 2018-2019), con diferencias significativas entre aceites de Gran Canaria y las otras dos islas para la campaña 2017-2018. En Fuerteventura y Tenerife se obtuvieron valores similares para las dos islas tanto en 2017 como en 2018.

Se ha observado una gran influencia de la cosecha en los valores obtenidos, esto puede deberse a que en Canarias nos encontramos aún en un sector en desarrollo y por tanto con métodos aun no estandarizados tanto de recolección como de producción.

*Tabla 5. Perfil antioxidante por isla*

Cosecha	Isla	Compuestos fenólicos (mg GAE/kg)	Capacidad antioxidante	
			ABTS (mmol TE/kg)	DPPH (mmol TE/kg)
2017-2018	Tenerife	283 ± 94 <sup>b</sup>	1,88 ± 0,46 <sup>b</sup>	1,59 ± 0,51 <sup>b</sup>
	Fuerteventura	309 ± 94 <sup>b</sup>	2,12 ± 0,60 <sup>b</sup>	1,67 ± 0,55 <sup>b</sup>
	Gran Canaria	178 ± 44 <sup>a</sup>	1,31 ± 0,21 <sup>a</sup>	0,94 ± 0,22 <sup>a</sup>
2018-2019	Tenerife	432 ± 130 <sup>a</sup>	1,62 ± 0,28 <sup>a</sup>	1,28 ± 0,42 <sup>b</sup>
	Fuerteventura	399 ± 116 <sup>a</sup>	1,60 ± 0,28 <sup>a</sup>	1,09 ± 0,24 <sup>ab</sup>
	Gran Canaria	339 ± 1,99 <sup>a</sup>	1,42 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,86 ± 0,01 <sup>a</sup>

Diferentes superíndices en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05)

## ESTUDIO DE CORRELACIONES

Después de realizar un estudio de correlaciones entre las variables analizadas y para todas las muestras de aceites, se encontraron correlaciones significativas entre la capacidad antioxidante y el contenido fenólico total (Tabla 6), lo que indica que la capacidad antioxidante parece estar influenciada por la cantidad de compuestos fenólicos, que contribuyen en gran medida a la inhibición de oxidación de lípidos [20], ya que son compuestos antioxidantes.

Cuando se repitió el estudio de correlaciones diferenciando entre cosechas, se observó que en la cosecha 2017-2018 los coeficientes de correlación establecidos entre las variables eran superiores a los de la cosecha siguiente. Es decir, entre los aceites de 2017-2018 se establecieron correlaciones significativas con coeficientes superiores a 0,9, mientras que en la campaña siguiente los coeficientes de correlaciones, aunque eran significativos, son cercanos a 0.8.

Tabla 6. Estudio de correlaciones

	Compuestos fenólicos	ABTS	DPPH
Total	Compuestos fenólicos	1	0,511* (0,000)**
	ABTS		1
	DPPH		1
2017-2018	Compuestos fenólicos	1	0,948 (0,000)
	ABTS		1
	DPPH		1
2018-2019	Compuestos fenólicos	1	0,842 (0,000)
	ABTS		1
	DPPH		1

\* Coeficiente de correlación de Pearson \*\*Nivel de significación

En la Figura 1 se puede ver la distribución de los puntos en la correlación establecida entre la capacidad antioxidante medida por el método del ABTS y la cantidad de compuestos fenólicos, diferenciando los puntos en función de la cosecha. En ella se puede observar como las muestras de aceite de la campaña de 2017-2018 se ajustan mejor a una recta que las muestras pertenecientes a la cosecha de 2018-2019.

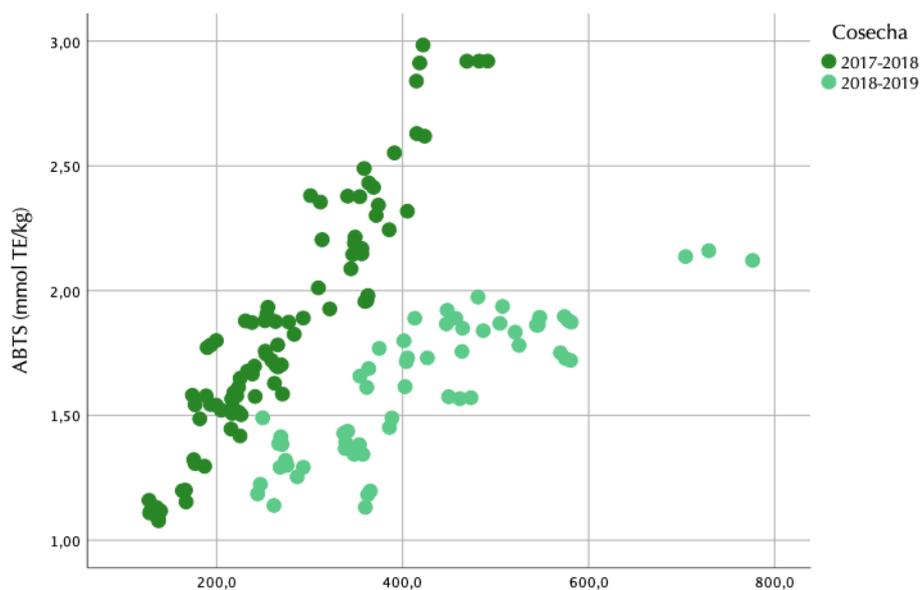


Figura 1. Diagrama de dispersión de la capacidad antioxidante (ABTS) vs Fenoles totales

## 4. CONCLUSIONES

Entre los aceites analizados se encontraron diferencias en cuanto a capacidad antioxidante y compuestos fenólicos tanto por cosecha como por variedad e isla. Los valores de capacidad antioxidante fueron superiores en la cosecha 2017-2018 y sin embargo la cantidad de compuestos fenólicos fue más alta en la cosecha 2018-2019.

Los aceites con mayores contenidos en compuesto fenólicos fueron los de mezcla de variedades Picual (2017-2018) y los monovarietales de Verdial (2018-2019). La mayor capacidad antioxidante se observó en el aceite de mezcla Arbequina y el aceite de Verdial, para ambas cosechas respectivamente.

Los valores tanto de capacidad antioxidante como de compuestos fenólicos totales fueron similares entre las islas de Tenerife y Fuerteventura, obteniéndose para Gran Canaria valores menores que en las dos islas anteriores.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019. Disponible desde internet en <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QD/visualize>> [acceso el 02/04/2019]
2. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2018. Informe del consumo de alimentación en España 2017. Disponible desde internet en < [https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/informeconsumoalimentacionenespana2017\\_prefinal\\_tcm30-456186.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/informeconsumoalimentacionenespana2017_prefinal_tcm30-456186.pdf)>
3. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2019. ESYRCE. Encuesta sobre superficies y rendimientos. Disponible desde internet en < [https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/boletin2018\\_tcm30-504212.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/boletin2018_tcm30-504212.pdf)> [acceso el 02/04/2019].
4. Reglamento (CEE) n° 2568/91 de la Comisión de 11 de julio de 1991 relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis.
5. Martín-Peláez, S., Covas, M. I., Fitó, M., Kusar, A., Pravst, I., 2013. Health effects of olive oil polyphenols: recent advances and possibilities for the use of health claims. *Molecular Nutrition and Food Research*, 57, 760–777.
6. Servili, M., Esposto, S., Fabiani, R., Urbani, S., Taticchi, A., Mariucci, F., Selvaggini, R., Montedoro, G. F., 2009. Phenolic compounds in olive oil: antioxidant, health and organoleptic activities according to their chemical structure. *Inflammopharmacology*, 17, 76–84.
7. Morelló, J. R., Vuorela, S., Romero, M. P., Motilva, M. J., Heinonen, N., 2005. Antioxidant activity of olive pulp and olive oil phenolic compounds of the Arbequina cultivar. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 2002–2008.
8. Winrow, V. R., Winyard, P. G., Morris, C. J., Blake, D. R., 1993. Free radicals in inflammation: Second messengers and mediators of tissue destruction. *British Medical Bulletin*, 49, 506–522.
9. Shahidi, F., Zhong, Y., 2010. Lipid oxidation and improving the oxidative stability. *Chemical Society Reviews*, 39, 4067–4079.
10. Boskou, D., 2000. Olive oil. En: *Mediterranean diets. (World Review of Nutrition and Dietetics Vol 87)*. A. Simopoulos, F. Visioli (Eds), Karger Press, Basel (Switzerland), pp 56–77.
11. Montedoro, G. S. M., Baldioli, M., Miniati, E., 1992. Simple and hydrolyzable phenolic compounds in virgin olive oil. 1. Their extraction, separation, quantitative and semiquantitative evaluation by HPLC. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40, 1571–1576.
12. Lavelli, V., Bondesan, L., 2005. Secoiridoids, tocopherols, and antioxidant activity of monovarietal extravirgin olive oils extracted from destoned fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 1102–1107.
13. Gutfinger, T., 1981. Polyphenols in olive oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 58(11), 966–968.
14. Kujala, T. S., Loponen, J. M., Klika, K. D., Pihlaja, K. (2000). Phenolics and Betacyanins in Red Beetroot (*Betavulgaris*) Root: Distribution and Effect of Cold Storage on the Content of Total Phenolics and Three Individual Compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(11), 5338–5342.
15. Bondet, V., Brand-Williams, W., Berset, C., 1997. Kinetics and mechanisms of antioxidant activity using the DPPH• Free radical method. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, 30, 609–615.
16. Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., Rice-Evans, R., 1999. Antioxidant activity applying an improved abts radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26 (9/10), 1231–1237.

17. Sicari, V., 2017. Antioxidant potential of extra virgin olive oils extracted from three different varieties cultivated in the Italian province of Reggio Calabria. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 90, 76 – 82.
18. Tuberoso, C. I. G., Jerković, I., Maldini, M., Serrelli, G., 2016. Phenolic compounds, antioxidant activity, and other characteristics of extra virgin olive oils from Italian autochthonous varieties Tonda di Villacidro, Tonda di Cagliari, Semidana, and Bosana. *Journal of Chemistry*, 2016, 1–7.
19. Arslan, D., Schreiner M. 2012. Chemical characteristics and antioxidant activity of olive oils from Turkish varieties grown in Hatay province. *Scientia Horticulturae*, 144, 141–152.
20. Franco, M. N., Galeano-Díaz, T., Sánchez, J., De Miguel, C., Martín-Vertedor, D., 2014. Antioxidant capacity of the phenolic fraction and its effect on the oxidative stability of olive oil varieties grown in the southwest of Spain. *Grasas y Aceites*, 65(1), e004.
21. Artajo, L.S., Romero, M.P., Morello, J.R., Motilva, M.J., 2006. Enrichment of refined olive oil with phenolic compounds: evaluation of their antioxidant activity and their effect on the bitter index. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 6079–6088.
22. Šarolić, M., Gugić, M., Tuberoso, C., Jerković, I., Šuste, M., Marijanović, Z., Kuš, P., 2014. Volatile Profile, Phytochemicals and Antioxidant Activity of Virgin Olive Oils from Croatian Autochthonous Varieties Mašnjača and Krvavica in Comparison with Italian Variety Leccino. *Molecules*, 19(1), 881–895.
23. Nakbi, A., Issaoui, M., Dabbou, S., Koubaa, N., Echbili, A., Hammami, M., Attia, N., 2010. Evaluation of antioxidant activities of phenolic compounds from two extra virgin olive oils. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23(7), 711–715.
24. Baldioli, M., Servili, M., Perretti, G., Montedoro, G. F. (1996). Antioxidant activity of tocopherols and phenolic compounds of virgin olive oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 73(11), 1589–1593.
25. Gennaro, L., Bocca, A. P., Modesti, D., Masella, R., Coni, E. (1998). Effect of Biophenols on Olive Oil Stability Evaluated by Thermogravimetric Analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(11), 4465–4469.
26. Cinquanta, L., Esti, M., Notte, E. L. (1997). Evolution of phenolic compounds in virgin olive oil during storage. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 74(10), 1259–1264.
27. AEMET, Agencia Estatal de Meteorología, 2018. Disponible desde internet en <[http://www.aemet.es/es/noticias/2018/01/Resumen\\_climatico\\_2017#enlaces\\_asociados](http://www.aemet.es/es/noticias/2018/01/Resumen_climatico_2017#enlaces_asociados)> [Acceso el 02/05/2019]