

# **BASE CIENTÍFICA DE LA CULTURA DEL ACEITE DE OLIVA. VALOR ANTIOXIDANTE DEL ACEITE DE OLIVA Y SUS FENOLES PARA EL MANTENIMIENTO DE LA INTEGRIDAD DEL ADN**

**Campos. S.J., Tasset, C.I. , Muñoz-Serrano A. y Alonso-Moraga A.**

Departamento de Genética, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071  
Córdoba, Spain. E-amil: Correo de contacto: ge1almoa@uco.es

## **INTRODUCCIÓN**

El aceite de oliva, particularmente, el extra virgen, desempeña una importante función protectora de nuestra salud: reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Covas, 2007), de arteriosclerosis y de otros muchos problemas causados por el envejecimiento. A diferencia de las grasas de origen animal, que favorecen estas enfermedades. El Aceite de Oliva, la grasa más consumida en el mundo, ha sido la que más han disfrutado los países del entorno mediterráneo durante miles de años.

Unas de las causas mayores de algunas enfermedades y de la degeneración celular es la agresión de los radicales libres que conduce a procesos oxidativos. El estrés oxidativo es causado por un desequilibrio entre la cantidad de radicales libres necesaria para nuestro organismo, y los que se producen en exceso. Una cantidad elevada de radicales libres puede perjudicar las estructuras celulares, modificar el ADN e intervenir negativamente sobre el proceso normal del envejecimiento. Por ello es importante contrarrestar los radicales libres utilizando el aceite de oliva. Sobre las cantidades adecuadas de aceite de oliva todavía existen dudas y por lo tanto prosiguen los estudios para comprender al detalle los mecanismos de acción del aceite de oliva.

Las virtudes del aceite de oliva van más allá de la protección contra las enfermedades cardiovasculares. Algunos de los antioxidantes llamados "polifenoles" en el aceite de oliva pueden tener la habilidad de destruir sustancias que producen la proliferación de las células cancerígenas (Colomer and Menéndez, 2006).

El objetivo fundamental de este trabajo es la evaluación de la capacidad antígeno-tóxica y tumoricida del aceite de oliva y de sus componentes mayoritarios.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

En este trabajo se estudiaron diferentes variedades de aceite de oliva virgen extra:

- 1- Variedad Picual
- 2- Variedad Nevadillo
- 3- Variedad Hojiblanca
- 4- Variedad Casta de Cabra

Se estudiaron también los fenoles mayoritarios del aceite de oliva a saber: El Tirosol, la Trioleina y el Escualeno. Se hizo también un tratamiento combinados de diferentes aceites o sus componentes frente a peróxido de hidrógeno y aceite de soja, corregidos para su control concurrente

Por el análisis de genotoxicidad hemos seleccionado el test de mutaciones y recombinaciones somáticas en células de discos imaginales alares de *Drosophila melanogaster* (Graf, 1984). El test detecta la pérdida de heterocigosidad debida a una gran variedad de eventos que alteran el material genético. Los tratamientos se realizan sobre larvas heterocigotas para dos marcadores: mwh y flr, mutaciones que en homocigosis producen un fenotipo distinguible al microscopio óptico en las alas de las moscas adultas. En este trabajo se realizaron tratamientos crónicos con larvas de 3 días. Por lo tanto, el tiempo de exposición de las células imaginales al compuesto es de 48h. Se tratan unas 100 larvas por tubo y éstos se incuban a 25°C hasta que emergen las moscas adultas. Después de emerger, los adultos transeheterocigotos mwh/flr3 se montan en portas y analizados al microscopio fotónico. El análisis de los datos esta basado en la comparación de las frecuencias observadas entre las series tratadas y los controles mediante la prueba estadística  $X^2$  (Frei and Würigler, 1988).

Para la evaluación de la citotoxicidad se utilizó un ensayo de crecimiento y viabilidad celular en células de leucemia humana HL-60. La actividad tumoricida del aceite de oliva y de sus compuestos fenólicos mayoritarios fue

determinada siguiendo el crecimiento de los cultivos celulares durante 72 horas. Los cultivos celulares crecen en el medio de cultivo RPMI-1640 anteriormente mezclado con las diferentes concentraciones de las sustancias ensayadas.

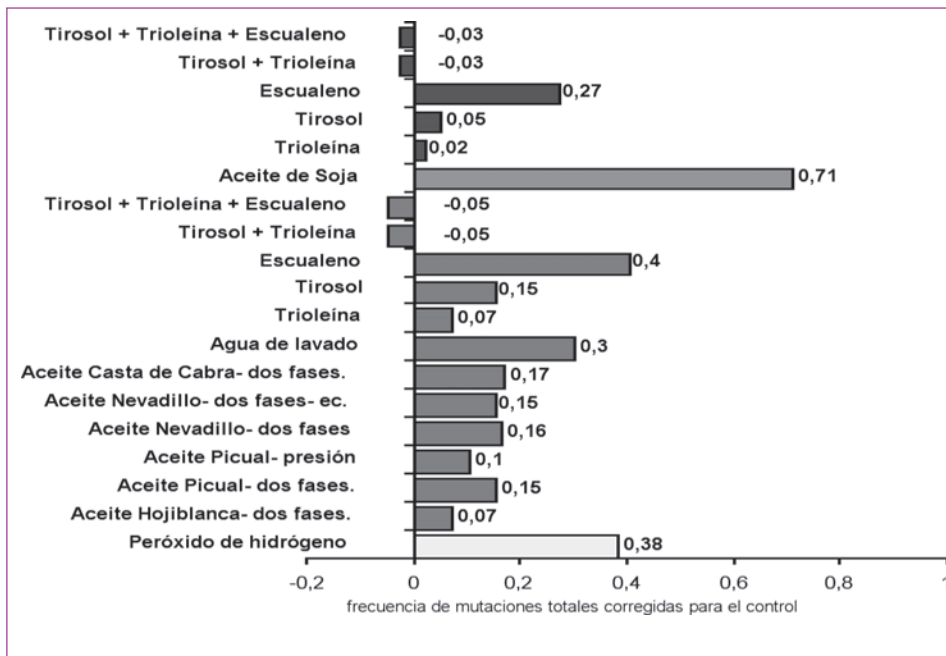
## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Ninguno de los subproductos de almazara estudiados es genotóxico en el test SMART, independientemente del método de obtención, por tanto alertamos de su inocuidad desde el punto de vista de daño genético. El aceite de oliva virgen extra no es genotóxico, independientemente del tipo de aceituna del que provenga, del tipo de elaboración, o del tipo de cultivo que se haya llevado a cabo. El aceite de soja, o el de orujo sí lo son. De los tres componentes distintivos del aceite de oliva virgen extra, la trioleína y tirosol y el escualeno, hemos encontrando este último ligeramente genotóxico pudiendo actuar como agente oxidante (figura 1).

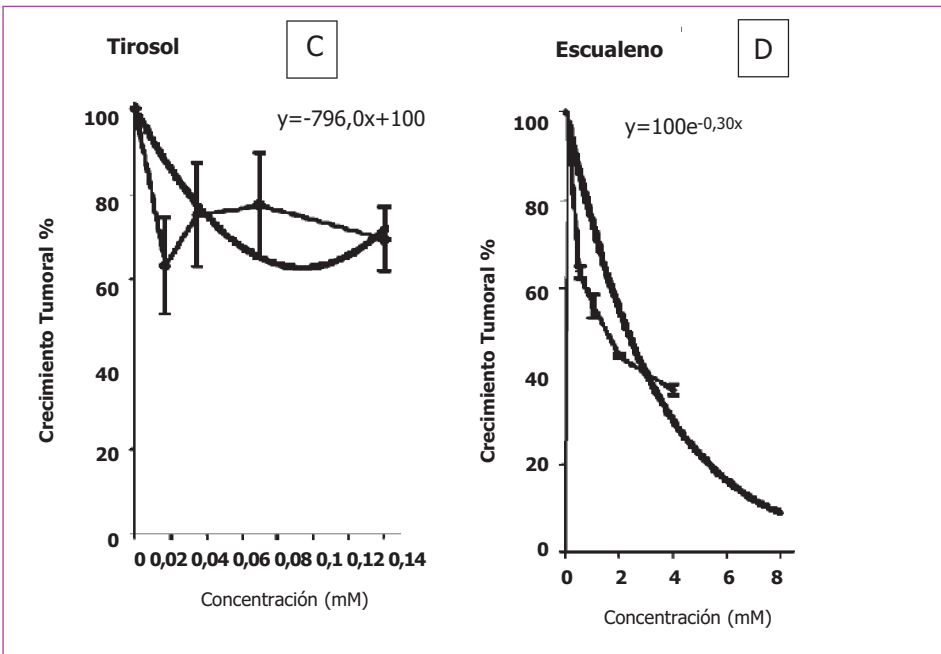
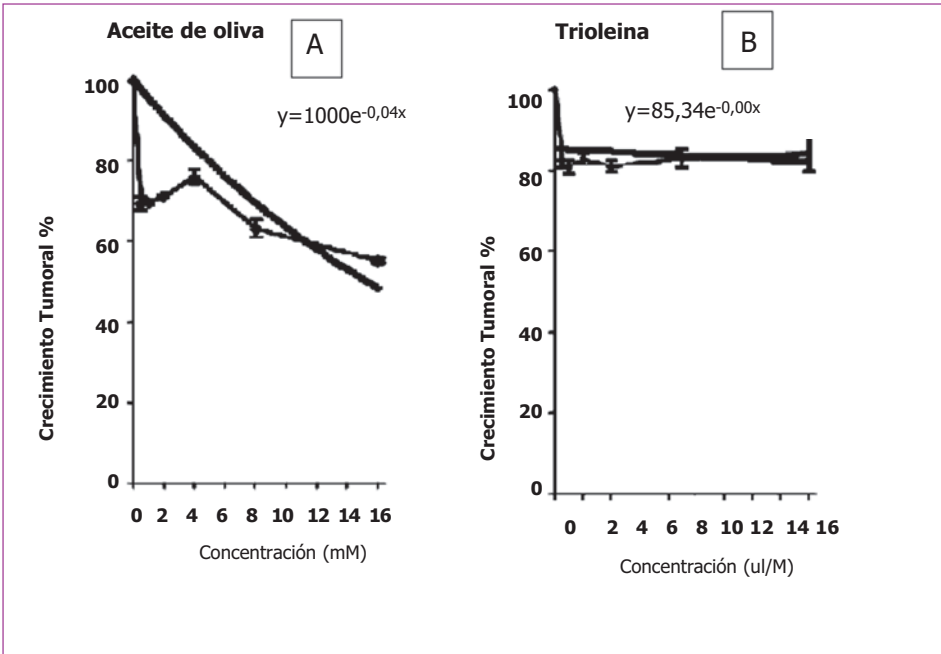
El efecto marcadamente antimutagénico frente al peróxido de hidrógeno de todos los aceites de oliva ensayados demuestra su capacidad antioxidante para inhibir el daño genético producido por estrés oxidativo. Las aguas de lavado, aun siendo antioxidantes, tienen menor potencia que los aceites, debido a su alto contenido en polifenoles pero bajo o nulo en trioleína (figura 1).

La trioleína y el tirosol son antimutagénicos (figura 1), tanto frente al peróxido de hidrógeno como frente al aceite de soja tomado como modelo de mezcla compleja mutagénica. Ambas sustancias secuestrarían las especies reactivas de oxígeno formadas por los agentes oxidantes H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e hidroperóxidos del ácido linoleico, aunque en éstos últimos electrofílicos la actividad antígenotóxica de la trioleína y el tirosol es más específica. El escualeno sólo reduce la genotoxicidad del aceite de soja, por lo que se observa una oxidación competitiva con los lípidos ya descrita por otros autores.

**Figura 1. Resumen de los resultados obtenidos en los tratamientos combinados de diferentes aceites o sus componentes frente a peróxido de hidrógeno y aceite de soja, corregidos para su control concurrente.**



Se ha llevado a cabo un estudio de citotoxicidad en células HL-60 del aceite de olivo y de sus fenoles mayoritarios. La graficas2-A que el aceite de oliva no ejerce un efecto fuerte sobre las células HL-60, ya que su tasa de crecimiento se encuentra ligeramente por debajo del control y no hay efecto de dosis. El débil efecto citotóxico del aceite de oliva puede ser debido a la acción de algunos de sus componentes. Por ellos se estudio la capacidad de inhibición del crecimiento tumoral del a triolena, el tirosol y el escualeno, que son los componentes distintivos del aceite de oliva virgen extra.



Al igual que ocurre con el aceite de oliva, la trioleína (figura 2-B), parece no inferir en el crecimiento celular, manteniendo la densidad de población celular ligeramente por debajo del control. Tampoco existe efecto de dosis. El trisol interfiere débilmente en el crecimiento tumoral (figura 2-C), generalmente encontrándose por debajo del control, del mismo modo que el aceite de oliva. Cuando se ensaya el Escualeno, se observa un claro efecto de dosis (figura 2-D), de tal manera que conforme aumenta la concentración disminuye el porcentaje de células vivas por ml. Se puede decir que el Escualeno inhibe el crecimiento del cultivo.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Colomer R, Menéndez JA. 2006 .Mediterranean diet, olive oil and cancer. Clin Transl Oncol. 8:15-21.
- Covas M. I. Olive oil and the cardiovascular system. 2007. Pharm. Res 55:175-186.
- Frei H, Würzler F E (1988) Statistical methods to decide whether mutagenicity test data from Drosophila assays indicate a positive, negative, or inconclusive result. Mutat. Res., 203: 297-308.
- Graf U, Würzler F E, Katz A J, Frei H, Juon H, Hall C B, Kale P G. 1984. Somatic mutation and recombination test in Drosophila melanogaster. Environ. Mutagen., 6: 153-188.