

SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL CON CHUFA DE VALENCIA PARA LA MEJORA DE LA FUNCIÓN VISUAL. ESTUDIO PILOTO

- MEMORIA FINAL -

Investigadores principales: Prof. Dra. M^a Dolores Pinazo Durán
Prof. Dr. Vicente Zanón Moreno

Colaboradores: Dra. Silvia Sanz González
Dr. Jorge Raga Cervera
Oskar Álvarez Barrachina

Centros participantes: Unidad de Investigación Oftalmológica “Santiago Grisolia”,
Fundación para la Investigación Sanitaria y Biomédica de
la Generalitat Valenciana (FISABIO)

Financiado por: Consell Regulador de la D.O. Xufa de València



OBJETIVOS

- General: Demostrar las propiedades beneficiosas del consumo de chufa de Valencia en la salud visual.

- Específicos:
 1. Analizar el volumen de pigmento macular mediante el retinógrafo Visucam 500 (Carl Zeiss Meditec, Madrid, España) al inicio y al final del estudio.
 2. Realizar una bioquímica básica en muestras de sangre (colesterol total, fracciones de colesterol HDL y LDL, triglicéridos, glucosa, GOT, GPT, calcio, potasio, sodio, fósforo, ácido úrico, proteínas totales y albumina, al inicio y al final del estudio.
 3. Determinar la concentración de metabolitos pro-oxidanteso como el malonildialdehído en plasma mediante la técnica enzimático colorimétrica que determina especies reactivas al ácido tiobarbitúrico, al inicio y al final del estudio.
 4. Determinar la actividad antioxidante total en plasma mediante el kit de Antioxidante Total de Cayman Chemical (ref. 709001), tanto al inicio como al final del estudio
 5. Integrar los resultados y organizar la presentación de datos.

METODOLOGÍA

Se seleccionarán 30 voluntarios de ambos sexos que firmen el acuerdo de participación en el estudio, y que serán reclutados de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión en el mismo.

Definición Operativa

La entrevista inicial con los participantes sirvió para explicar los pormenores del estudio y para solicitar el estricto cumplimiento de la alimentación según las características que propuestas.

Cada participante consumió diariamente 30 g de chufa (mantenida en remojo la noche anterior), no pudiendo tomar horchata ni otros frutos secos, ni cantidades extra de acelgas, espinacas, brócoli, calabaza o zanahorias.

Al inicio del estudio se llevó a cabo un examen de fondo ocular mediante el sistema VISUCAM 500, que permite determinar la densidad óptica del pigmento macular (DOPM), proporcionando la medida del volumen del pigmento macular de cada ojo de los sujetos participantes.

Al inicio del estudio, también se extrajo una muestra de sangre (2 tubos EDTA de 4.5 mL). Uno de los tubos se destinó al análisis bioquímico, para obtener los niveles de colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos, glucosa, calcio, potasio, sodio, fósforo, ácido úrico, proteínas totales y albumina. El otro tubo de sangre se destinó al análisis de parámetros de estrés oxidativo: estado antioxidante total (EAT) y malonildialdehído (MDA, marcador de daño oxidativo). Para el análisis del EAT utilizamos el *Antioxidant Assay Kit* (Cayman Chemical Company, Ann Arbor, MI, USA). La determinación de MDA se realizó mediante la técnica del ácido tiobarbitúrico y especies reactivas (TBARS), descrita en la tesis del Dr. Zanón (1).

Después de los 3 meses de suplementación con los 30 g diarios de chufa, volvimos a extraer sangre a los participantes para el análisis bioquímico y de estrés oxidativo, y volvimos a realizar las fotos de fondo de ojo. Los datos obtenidos al final del estudio se compararon con los obtenidos al inicio, para valorar el efecto del consumo de chufa en los parámetros estudiados, lo que se llevó a cabo mediante el programa estadístico idóneo (IBM SPSS para Windows v22.0).

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se compararon utilizando el test de Chi cuadrado de Pearson. Se comprobó la normalidad de las variables cuantitativas mediante el test de Shapiro-Wills. Las variables cuantitativas normales se analizarán mediante el test T de Student para muestras relacionadas, y las no normales mediante el test de Wilcoxon.

El programa estadístico usado fue el IBS SPSS para Windows v22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

RESULTADOS

La edad media de los participantes fue de 44.6 ± 6.8 años, siendo un 40% hombres y un 60% mujeres.

Resultados Oftalmológicos

1. Densidad de pigmento macular: se determina mediante fotografía del fondo de ojo tomada con el retinógrafo VISUCAM 500 (Zeiss Ibérica).

Se tomó una foto de cada ojo al inicio del estudio y después de los 3 meses de suplementación con chufa (Fig. 1).

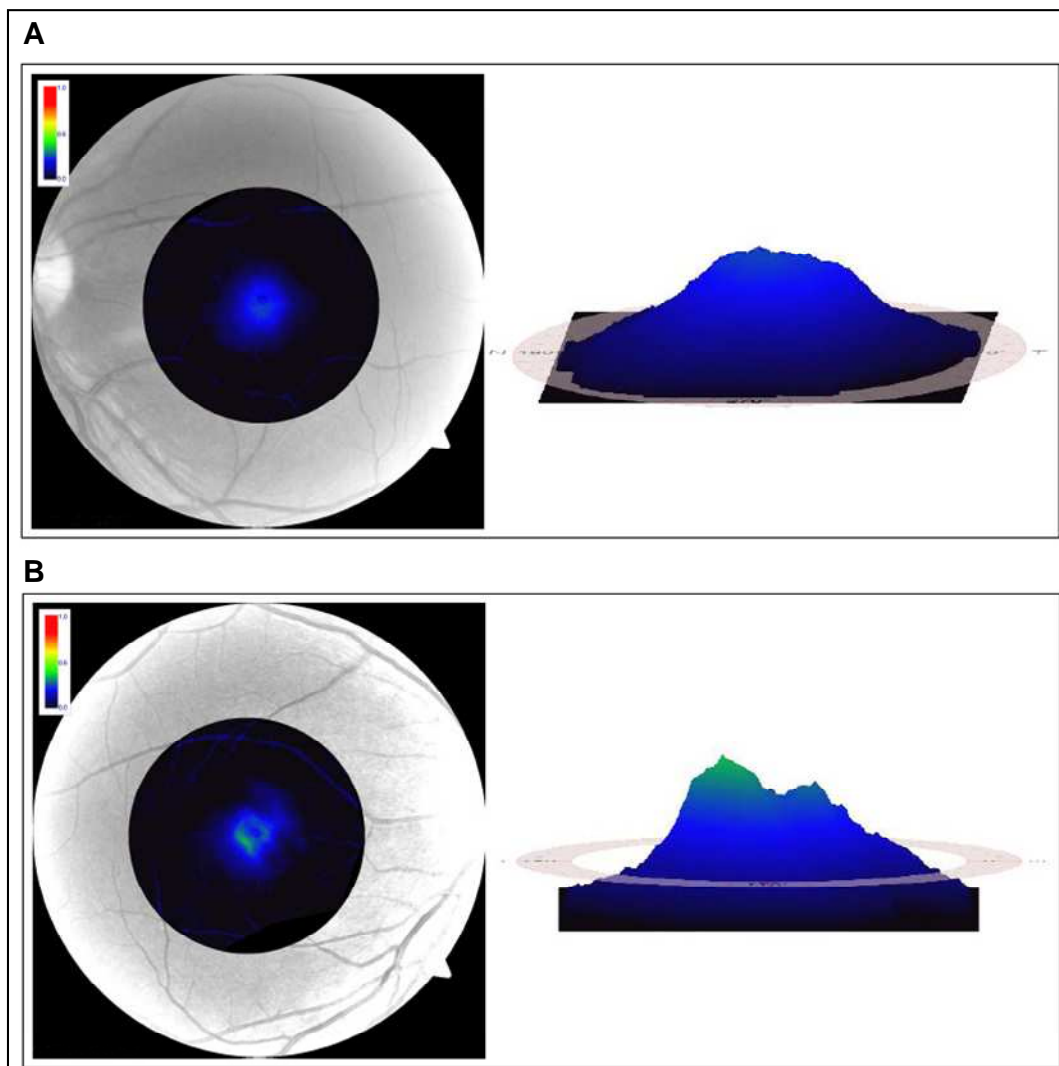


Fig. 1- Foto de ojo tomada con el retinógrafo VISUCAM 500 (Zeiss Ibérica). A) foto al inicio del estudio. B) foto después de 3 meses de suplementación con chufa.

Tras realizar el análisis estadístico de los datos aportados por el examen de fondo ocular, se obtuvieron los siguientes resultados:

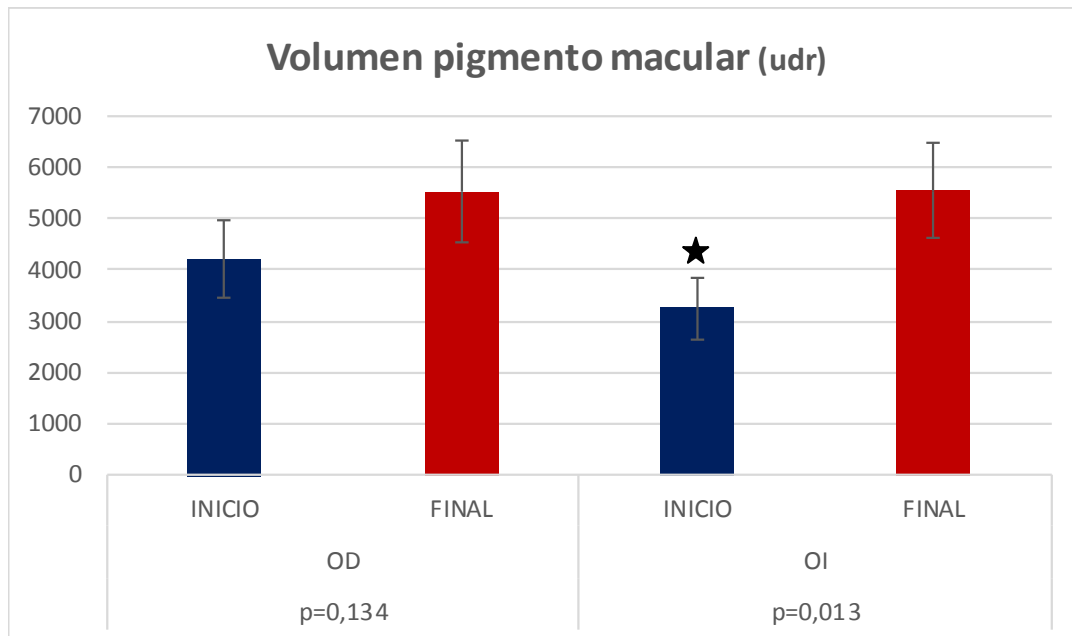


Fig. 2- Diagrama que muestra los valores del volumen del pigmento macular en los participantes del estudio, antes y después de la suplementación con 30 g diarios de chufa

Observamos un aumento en el volumen de pigmento macular en ambos ojos, lo que nos aporta un aumento medio del 50% en el pigmento macular tras la ingesta diaria de chufa a los tres meses del seguimiento. Estos datos han sido muy interesantes, dado que el aporte del tubérculo durante el tiempo establecido ha mejorado el estado del pigmento macular de los participantes.

Parámetros Bioquímicos

- 1) Análisis realizado en el Servicio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario Dr. Peset.

Tabla 1. Comparación parámetros bioquímicos básicos en sangre.

	INICIO	FINAL	p	Diferencia (%)
Glucosa (mg/dL)	94.7 (4.5)	88.6 (11.6)	0.231	-6.4
CT (mg/dL)	204.3 (40.5)	194.1 (31.8)	0.577	-5.0
HDL (mg/dL)	51.6 (15.9)	55.4 (17.2)	0.065	+7.4
LDL (mg/dL)	131.9 (30.8)	126.6 (28.7)	0.802	-4.0
TG (mg/dL)	105.0 (40.1)	94.6 (32.5)	0.526	-9.9
Proteína Total (g/dL)	6.87 (0.30)	7.31 (0.30)	0.008*	+6.4
Albumina (g/dL)	4.386 (0.234)	4.337 (0.225)	0.982	-1.1
Calcio (mg/dL)	9.35 (0.46)	9.38 (0.60)	0.625	+0.3
Fósforo (mg/dL)	3.76 (0.15)	3.49 (0.53)	0.351	-7.2
Sodio (mEq/L)	140.3 (1.6)	138.9 (2.4)	0.191	-1.0
Potasio (mEq/L)	4.417 (0.319)	4.413 (0.432)	0.922	-0.1

CT: colesterol total; HDL: colesterol HDL; LDL: colesterol LDL; TG: triglicéridos

* Estadísticamente significativo ($p < 0.05$)

Tras el análisis de los resultados obtenidos en los parámetros bioquímicos, observamos que el consumo de chufa aumenta de manera significativa los niveles de proteína total en la sangre de los participantes ($p=0.008$).

Además, hemos comprobado que hay una disminución de los lípidos en sangre, principalmente representados por el colesterol total (5%), y de la fracción LDL colesterol (9%) y de los triglicéridos (10%), mientras que la fracción del colesterol HDL aumento un 7% (ver tabla 1).

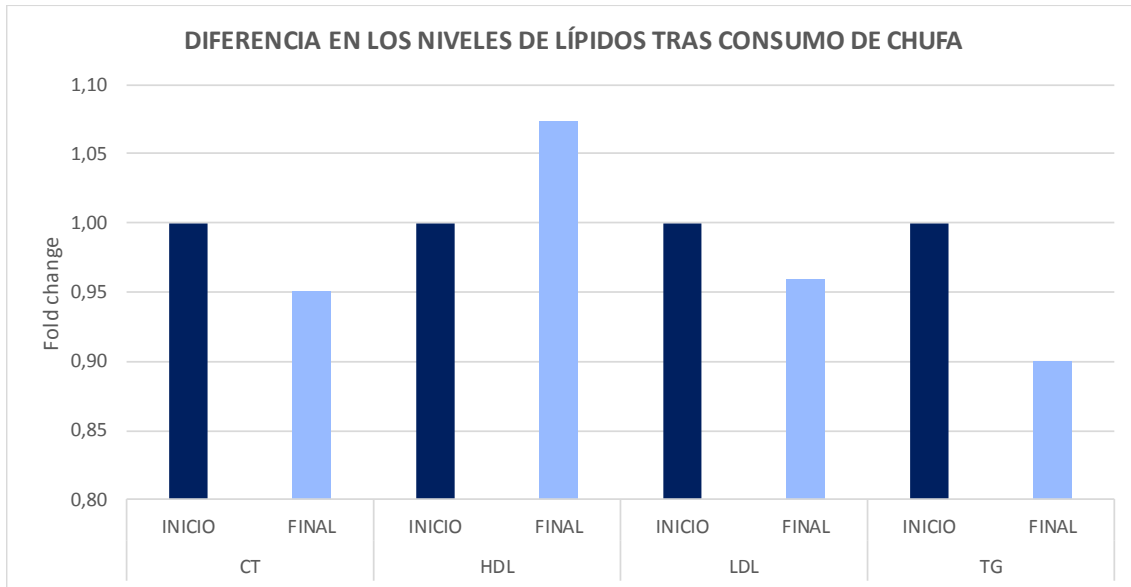


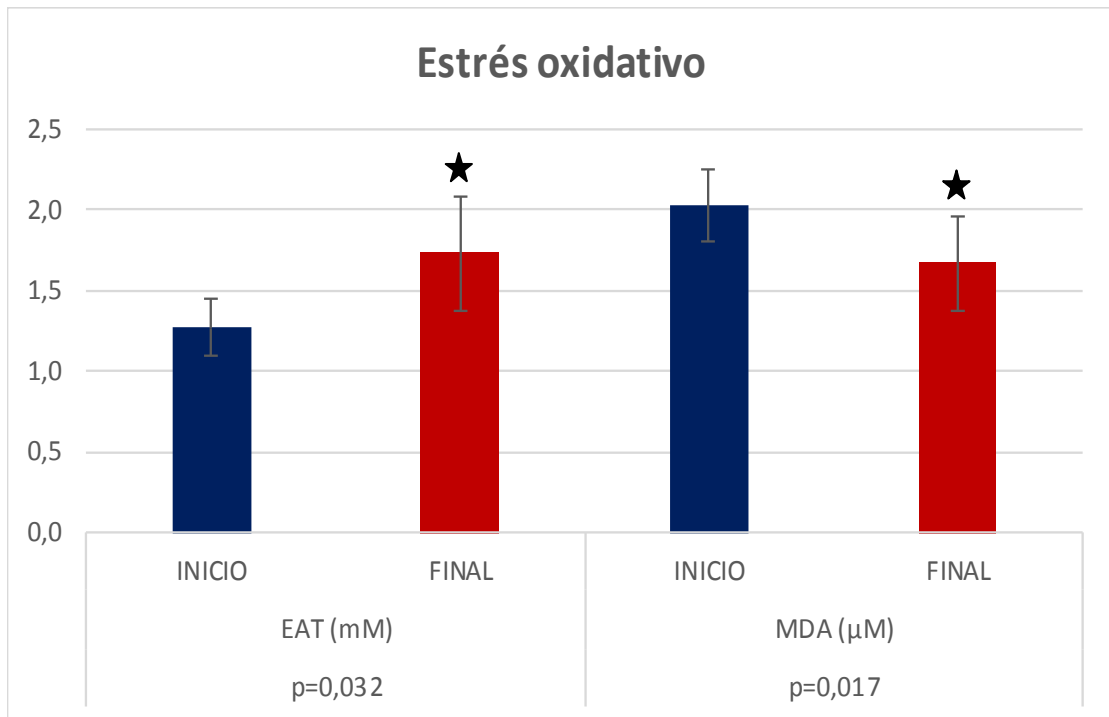
Fig. 3- Diferencia relativa en los niveles de lípidos tras el consumo de chufa.

También los niveles de glucosa tendían a disminuir levemente tras la ingesta de la chufa durante 3 meses consecutivos (6%) (ver tabla 1).

Por otra parte, hemos podido comprobar que aumentó ligeramente la concentración de calcio, lo que también es un buen resultado para este estudio.

Parámetros de Estrés oxidativo:

Con el fin de evaluar el estrés oxidativo en la sangre de los participantes, se realizaron dos determinaciones: 1) estado antioxidante total (EAT), y 2) concentración de malonildialdehído (MDA) como marcador de daño oxidativo. Los resultados se muestran a continuación.



Como puede observarse en la figura anterior, el consumo de chufa aumentó significativamente el estado de las defensas antioxidantes en la sangre de los participantes en el estudio y al mismo tiempo redujo también de manera significativa el daño oxidativo ($p=0.032$ y $p=0.017$, respectivamente).

Los comentarios sobre los resultados del estudio, la posible aplicación biomédica y su interés en oftalmología se incluyen a continuación.

Comentarios Finales

El estudio se ha llevado a cabo en 30 participantes voluntarios que ingirieron diariamente 30 g de chufa durante 3 meses. Ninguno de los participantes declaró problemas gastrointestinales, dermatológicos, o de otro tipo durante la ingestión de la chufa de forma continuada. Además, se mostraron muy satisfechos con el sabor y las propiedades del producto, de manera que algunos de ellos continúan con la costumbre de ingerir algunos días la chufa cruda, dentro de su alimentación habitual.

Hemos hallado valores diferentes entre la primera y la segunda determinación del pigmento macular mediante las fotografías del fondo del ojo. Esto nos demuestra que el tubérculo posee carotenoides (luteína y zeaxantina) que pueden almacenarse en la región macular, favoreciendo las funciones que allí desempeñan esos pigmentos como filtro de la luz ultravioleta para proteger la mácula. Por otra parte, conociendo la composición de la chufa, rica en ácidos grasos poliinsaturados y, puesto que ellos favorecen los depósitos de luteína y zeaxantina a nivel macular, no es extraño que hayan provocado la mejoría de los resultados de la densidad óptica del pigmento macular.

Otra de las funciones de los carotenoides componentes del pigmento macular es precisamente su acción antioxidante. Hemos comprobado que la suplementación con la chufa ha aumentado significativamente la actividad antioxidante plasmática lo que, además, favorece también la protección de la retina frente al estrés oxidativo exógeno provocado por los agentes medioambientales (radiaciones, humo del tabaco, polución, etc) o el estrés oxidativo endógeno (resultado de las reacciones químicas que tienen

lugar en nuestro organismo). Este resultado es muy satisfactorio tanto a nivel ocular como sobre la salud en general de la población.

En cuanto a la limitación del estudio, cabe considerar la muestra (número de participantes) relativamente baja que, aunque válida para este estudio piloto, debe aumentarse en estudios futuros para una mejor evaluación de resultados. También cabría pensar que deberían realizarse estudios con pacientes oftalmológicos (glaucoma, ojo seco, degeneración macular, retinopatía diabética) porque deben esperarse resultados mucho más específicos y espectaculares en cuanto a los beneficios de la ingesta de chufa sobre estas enfermedades oculares. Los sujetos participantes en el presente estudio eran todos individuos sin patologías oculares. Aún así, hemos observado una mejoría en la densidad de pigmento macular (protección frente a degeneración de la mácula y, por ende, de la retina). Por tanto, si sujetos que presentan valores relativamente buenos de pigmento macular al inicio del estudio, mejoran tras la ingesta de chufa, es lógico pensar que individuos que presentan patologías oculares que afecten a la retina, deberían mejorar también tras el consumo de chufa. De todos modos, esto habría que contrastarlo mediante la continuación de este proyecto de investigación.

En conclusión, la chufa aporta proteínas vegetales, vitaminas antioxidantes, ácidos grasos poliinsaturados y carotenoides que deben considerarse para favorecer la salud en general de la población y de forma específica es beneficiosa para la integridad macular.

DIFUSIÓN DE RESULTADOS

RESUMEN PRESENTADO A EVALUACIÓN PARA COMUNICACIÓN DE INVESTIGACIÓN AL CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OFTALMOLOGÍA (ZARAGOZA, Septiembre 2017)

Nueva perspectiva alimentaria para la salud visual. Optimización de la densidad óptica del pigmento macular y actividad antioxidante en una población mediterránea de sujetos sanos.

Zanon Moreno V, Sanz Gonzalez S, Raga Cervera J, Garcia-Medina JJ, Pons-Vázquez N y Pinazo-Duran MD

Unidad de Investigación Oftalmológica “Santiago Grisolía” / FISABIO, Valencia

Objetivo Evaluar el efecto del consumo del tubérculo denominado chufa (*tyger nuts*) fuente de proteínas vegetales, fibra, vitamina E, carotenoides y ácidos grasos omega-6, sobre la densidad óptica del pigmento macular (DOPM) y la actividad antioxidante plasmática (AAP) para establecer sus propiedades como alimento alternativo para la salud visual.

Métodos Estudio piloto de casos/controles en 30 participantes (33-52 años) que tomaron diariamente 30 g. de chufa no elaborada durante 3 meses. Se realizó examen oftalmológico incluyendo retinografías y determinación de la DOPM (Visucam 200, Carl Zeiss Meditec, Madrid, España), extrayendo sangre para realizar analítica clásica y determinar la AAP. La estadística se realizó mediante el programa SPSS 20.0.

Resultados La edad media de los participantes fue de 45 ± 7 años (40% hombres vs 60% mujeres). La DOPM media aumento notablemente (50%) tras ingesta diaria de chufa durante 3 meses. Observamos una tendencia a la disminución de glucosa (6%), triglicéridos (10%), colesterol total (4%) y fracción LDL (9%), y un aumento significativo de proteínas totales ($p=0.008$) tras el seguimiento a los 3 meses. Además observamos una disminución significativa de la actividad pro-oxidante ($p=0.032$) y aumento significativo de la AAP ($p=0.017$)

Conclusiones. Este es el primer estudio en todo el mundo que demuestra el beneficio de ingerir diariamente una pequeña cantidad de chufa, para mantener la DOPM y para ayudar a controlar la dislipemia y el estrés oxidativo.