

## Calidad de sueño y quejas subjetivas de memoria: Relación con consumo de cafeína en sujetos de edad avanzada

María del Mar López, Patricia Mesa-Gresa\* & Rosa Redolat

Universidad de Valencia (España).

\*Contacto: [patricia.mesa@uv.es](mailto:patricia.mesa@uv.es)

**Resumen:** Estudios recientes han sugerido que la cafeína podría tener efectos neuroprotectores, aunque también afecta a la calidad de sueño e influye sobre procesos cognitivos. El objetivo fue evaluar los efectos de la cafeína y su relación con quejas subjetivas de memoria y cambios en la calidad de sueño. La muestra estaba integrada por 22 sujetos: 17 sujetos consumidores de cafeína (edad  $75 \pm 7,15$ ) y 5 no consumidores (edad  $77.4 \pm 2,07$ ) que completaron un cuestionario sobre consumo de cafeína (CaffeQ), el Mini Examen Cognoscitivo (MEC), el cuestionario de quejas subjetivas de memoria (MFE-30), la escala de depresión Yesavage, la escala de Epworth y el cuestionario de calidad de sueño (PSQI). No se obtuvieron diferencias significativas entre consumidores y no consumidores en ninguno de los cuestionarios. La puntuación en MEC correlacionó de forma negativa con MFE-30 ( $r = -0.704$ ;  $p = 0.002$ ). Los datos no muestran diferencias significativas entre consumidores y no consumidores en medidas cognitivas, estado de ánimo, calidad de sueño o somnolencia diurna. Entre los consumidores, aquellos que obtienen puntuaciones más elevadas en el MEC presentan menor número de quejas de memoria. Futuras investigaciones deberían explorar posibles diferencias individuales en el metabolismo de la cafeína así como los efectos de la tolerancia a esta sustancia.

**Palabras clave:** sueño, estado cognitivo, depresión, memoria, envejecimiento, cafeína.

**Title:** Sleep quality and subjective memory failures: Relationship caffeine in elderly subjects.

**Abstract:** Recent studies have suggested that caffeine may have neuroprotective effects, although it also influences sleep quality and cognitive processes. Our aim was to evaluate the relationship between caffeine intake, subjective memory failures and changes. The sample consisted of 22 subjects: 17 caffeine consumers (age  $75 \pm 7.15$ ) and 5 non-consumers (age  $77.4 \pm 2.07$ ). Subjects completed a questionnaire about caffeine intake (CaffeQ), the Mini State Mental Examination (MMSE), a questionnaire of subjective memory complaints (MFE-30), the Geriatric Depression Scale Yesavage (GDS-VE), the scale of sleepiness Epworth (EPWT) and a quality of sleep questionnaire (PSQI). No significant differences between consumers and non-consumers were obtained in any of the measures evaluated. The score obtained in the MEC negatively correlated with the score obtained in the MFE-30 ( $r = -0,704$ ;  $p = 0.002$ ). Data obtained did not indicate significant differences between caffeine consumers and non-consumers in cognitive measures, mood, sleep quality or daytime sleepiness. Among consumers, those with higher scores at MEC display fewer subjective memory complaints. Future research should explore possible individual differences in caffeine metabolism and the effects of tolerance to the substance.

**Keywords:** sleep, cognitive status, depression, memory, aging, caffeine

La cafeína puede considerarse la sustancia psicoactiva más consumida y socialmente aceptada a nivel mundial (Burdan, 2015). Se encuentra principalmente en el café y el té, aunque también en el chocolate, las bebidas carbonatadas, otros alimentos y bebidas e incluso en algunos medicamentos (Cappelletti, Daria, Sani y Aromatario., 2015; Nehlig, 2016). Los efectos psicológicos de la cafeína son también responsables de su amplio uso. Cada día encontramos mayor evidencia de estudios epidemiológicos que asocian el consumo de cafeína con un mejor rendimiento cognitivo (Cao et al., 2012; Moncada, 2014; Panza et al., 2015). Lo que todavía no está claro son los mecanismos a través de los cuales la cafeína podría inducir estos efectos. Un estudio que midió el consumo de cafeína durante 20 años concluyó que los efectos beneficiosos de esta sustancia pueden estar relacionados con cambios asociados a la producción de la proteína beta-amiloide (Hughes y Ganguli, 2010).

El debate acerca de los posibles efectos positivos o negativos del café sobre la salud ha estado siempre presente junto a recomendaciones acerca de su consumo (Nehlig, 2016). Actualmente se reconoce que parte de la controversia podría haber estado relacionada con deficiencias metodológicas de los estudios realizados, así como con diferencias en la forma de preparación y composición del café (Galluzzi, Farah, Ann y Berguinins, 2015). Investigaciones recientes han abierto nuevos horizontes en cuanto al uso del café en distintos ámbitos

terapéuticos, con estudios acerca de los posibles beneficios del consumo de cafeína, especialmente en el ámbito de enfermedades neurodegenerativas (Galluzzi et al., 2015). La cafeína produce, de forma dosis dependiente, una activación generalizada del Sistema Nervioso Central (SNC), posiblemente al incrementar la liberación de noradrenalina. Aumenta la alerta, reduce la sensación de cansancio y fatiga, incrementa la capacidad de mantener el esfuerzo intelectual y mantiene el estado de vigilia a pesar de la privación de sueño. La cafeína actúa en el cerebro como un potente inhibidor no específico de las acciones de los receptores de adenosina  $A_1$  y  $A_{2A}$  (Campdelacreu, 2014; Nehlig, 2016). Además, mediante la inhibición de los receptores  $A_{2A}$  (adrenérgicos), la cafeína presenta acción reforzante a través de la liberación de dopamina en el circuito cerebral de recompensa (sistema mesolímbico y núcleo accumbens). Esta acción se explicaría por un aumento de la fosforilación del DARPPP-32 (fosfoproteína regulada por la dopamina y AMP cíclico) (Pardo, Álvarez, Barral y Farré, 2007).

Los datos epidemiológicos revelan que el consumo medio de cafeína durante la edad adulta es más elevado en el grupo de sujetos con edades comprendidas entre 50-60 años. En este grupo de edad generalmente se manifiestan amplios cambios en el ciclo sueño-vigilia, muchos de los cuales son similares a las alteraciones del sueño inducidas por cafeína. Un estudio reciente informó que, en comparación

con las personas jóvenes, los adultos mayores muestran menor efecto en los niveles de vigilancia tras la ingestión de 200 mg de cafeína durante la privación aguda del sueño. Por el contrario, otros estudios sugieren una mayor sensibilidad a los efectos de la cafeína en el grupo de adultos mayores (40-60 años) (Robillard, Bouchard, Cartier, Nicolau y Carrier., 2015). El sueño es una de las funciones más afectadas por la cafeína, incluso dosis bajas (100 mg) pueden prolongar la latencia y acortar el tiempo total de sueño, así como prolongar las fases de sueño ligero y alargar las de sueño profundo (Nehlig, 2016; Robillard et al., 2015). En adultos, la cafeína puede tener efectos que permanecen entre 6-8 horas tras su consumo (Cousins, Bell y Bootzin, 2015). Lloret y colaboradores (2012) examinaron el impacto de la ingestión de una taza de café por la noche (normal o descafeinado) en adultos sanos mostrando que tras el consumo de café con cafeína los sujetos tuvieron una latencia más larga de sueño, despertaron más durante la noche y su calidad del sueño fue menor en comparación con el grupo que consumió café descafeinado.

La administración de cafeína en el rango de 50-150 mg mejora el tiempo de reacción, la función psicomotora, la atención y el estado de alerta-vigilia, siendo estos efectos especialmente evidentes en sujetos fatigados (Scholey et al., 2014). Además, aunque los efectos positivos de la cafeína sobre el nivel de activación y la atención se producen tanto en consumidores

habituales como no habituales, los consumidores de cantidades elevadas de cafeína son los que manifiestan mayores beneficios asociados al consumo. En un estudio llevado a cabo con el objetivo de analizar los efectos de la cafeína sobre la memoria se administró a 160 participantes, que regularmente no consumían productos con cafeína, un placebo o una dosis de cafeína de 200 mg (equivalente a 1 o 2 tazas de café) cinco minutos después de que los sujetos estudiaran una serie de imágenes. Se concluyó que las personas que habían consumido cafeína identificaron las imágenes como "similares", en lugar de confundirlas con las originales, ejecutando la tarea mejor que los miembros del grupo al que se le había administrado el placebo (Borota et al., 2014). En otra investigación con estudiantes universitarios se analizó el efecto de la ingestión de 200 mg de cafeína sobre el recuerdo de seis listas diferentes de quince palabras cada una (las palabras incluidas en cada lista tenían relación semántica con otra palabra no incluida en la lista). Se observó que los estudiantes que habían ingerido cafeína consiguieron recordar más palabras que los que habían tomado placebo (Smith y Rogers, 2006). Sin embargo, otros estudios no han encontrado efectos consistentes de la cafeína sobre la memoria (Cunha, 2008).

En un estudio reciente, Park y colaboradores (2014) analizaron los efectos de la ingesta y abstinencia de cafeína en áreas corticales a través de estudios de neuroimagen, como imágenes por resonancia magnética

funcional o Tomografía por emisión de positrones, observándose cambios significativos tras la abstinencia de cafeína durante al menos 12 horas antes del experimento. Estos cambios se acompañaron de modificaciones en funciones cognitivas como atención, resultados que apoyan la hipótesis de que la cafeína podría estar actuando como potenciador cognitivo (Franco, 2009). La administración de 150-600 mg de cafeína en sujetos normales sanos y no deteriorados conduce a una ligera reducción del tiempo de reacción en pruebas psicomotoras (Franke y Bagusat, 2015).

Investigaciones previas ya habían demostrado que los efectos beneficiosos de la cafeína en tareas de laboratorio también pueden ser observados en simulaciones de las actividades de la vida diaria.

En un estudio llevado a cabo con 3223 personas con edades comprendidas entre los 17 y 92 años se concluyó que el consumo regular de cafeína condujo a una menor tasa de errores cognitivos (memoria, atención y acción). Estos efectos beneficiosos no se asociaron a consecuencias negativas para la salud, lo que apoya la relación riesgo-beneficio aceptable para la mayoría de los estudios epidemiológicos que evalúan los efectos de la utilización de cafeína a nivel cognitivo (Smith, 2009).

En otro ensayo, se investigó la asociación entre el consumo de cafeína y resultados cognitivos en la edad adulta, con una muestra de 923 adultos, observándose una relación positiva entre el consumo total de cafeína y la capacidad

cognitiva general y la memoria. Estos resultados sugieren que las asociaciones entre la ingesta de cafeína y la capacidad cognitiva son bidireccionales (Corley et al., 2010).

Aunque los efectos a largo plazo de la cafeína aún no se comprenden totalmente, diversos estudios en animales sugieren que la cafeína tiene efectos neuroprotectores. Como se ha expuesto anteriormente, la cafeína bloquea los receptores de adenosina, principalmente adenosina A<sub>1</sub> y A<sub>2a</sub>, antagonizando su acción de forma competitiva y produciendo un incremento de la liberación de noradrenalina, dopamina y glutamato (Cappelletti et al., 2015). Los receptores A<sub>1</sub> se encuentran en casi todas las áreas cerebrales, observándose la mayor concentración en la corteza, hipocampo y diversos núcleos del tálamo. Los receptores A<sub>2A</sub> se localizan en áreas dopaminérgicas, destacando el estriado y el núcleo accumbens. El bloqueo de los receptores A<sub>2A</sub> es probable que tenga un efecto neuroprotector sobre el depósito de la proteína beta-amiloide (Rivera y Díaz, 2014). Como prueba de esta hipótesis, la ingesta de cafeína durante 6 meses en ratones transgénicos, utilizados como modelo de la enfermedad de Alzheimer, disminuyó los déficits a nivel cognitivo y normalizó los valores de la proteína beta-amiloide (Cunha, 2008). Recientemente se han realizado diferentes estudios con el fin de comprender como la modulación de los sistemas adrenérgicos puede contribuir a la reducción o freno de los procesos

neurodegenerativos relacionados con la enfermedad de Alzheimer.

En otro estudio con el modelo de ratón transgénico THAY-Tau 22 se evaluaron los efectos de la ingesta crónica de cafeína observando que esta sustancia impide el desarrollo de los déficits de memoria espacial. Además, la mejora de la memoria se asoció con reducción de la fosforilación de la proteína Tau. Se concluyó que el tratamiento con cafeína redujo los niveles de diversos marcadores proinflamatorios y de estrés oxidativo, inicialmente incrementados en el hipocampo (Laurent et al., 2014).

La pérdida subjetiva de memoria y el deterioro cognitivo leve son considerados indicadores precoces de la demencia, aunque su presencia no permite predecir con certeza que se desarrollará esta patología (Pereira, 2013; Rönnlund, Sundström, Adolfsson y Nilsson, 2015). Las mayores alteraciones suelen producirse en la memoria de trabajo y en la memoria episódica reciente (Dominguez, 2012). Actualmente, no hay muchos estudios que relacionen las quejas subjetivas de memoria con la ingestión de cafeína, aunque hay diversas investigaciones acerca de los efectos positivos de la cafeína sobre la memoria.

En cuanto a la asociación entre la cafeína y los trastornos cognitivos en la población general, se han realizado diversos estudios epidemiológicos. Algunos datos sugieren que el consumo de cafeína en el café o té se asocia inversamente al riesgo de padecer enfermedad

de Alzheimer y deterioro cognitivo (Seok, Mi y Kwon, 2015). En el estudio de Maia y Mendonça (2002) se evaluó si el consumo crónico de cafeína podría estar relacionado con un menor riesgo de enfermedad de Alzheimer. En una investigación longitudinal con 7.017 hombres y mujeres francesas, evaluados durante 4 años en el estudio “*Three City*” se pudo confirmar una menor pérdida de las capacidades cognitivas entre las mujeres que consumían altos niveles de cafeína en comparación con las que presentaban bajo consumo y las no consumidoras. Estos efectos no pudieron confirmarse en el grupo de varones (Pereira, 2013).

Se han publicado estudios epidemiológicos que relacionan de forma consistente la ingestión de cafeína con menor riesgo de enfermedad de Parkinson (Postuma., 2012). El estudio más relevante se incluye en el *Honolulu-Asia Aging Project*, en el que se mostró la existencia de una asociación inversa entre la probabilidad de desarrollar enfermedad de Parkinson y haber consumido café de manera continuada o haber fumado regularmente. Se observó que las personas que no consumían café tuvieron 5 veces mayor riesgo de padecer la enfermedad, mientras que el riesgo se redujo considerablemente cuanto mayor era el consumo (Franco, 2009). Más recientemente, un meta-análisis de 11 estudios observacionales concluyó que el consumo de cafeína estaba asociado con menor riesgo de deterioro cognitivo (Seok et al., 2015).

Considerando todos los aspectos expuestos previamente, el *objetivo general* del presente trabajo es describir los síntomas más frecuentes relacionados con el consumo de cafeína y evaluar en un grupo de sujetos de edad avanzada la posible relación entre el consumo de cafeína con los fallos de memoria en la vida cotidiana así como con la calidad del sueño. Además, se explorará si el estado cognitivo del sujeto correlaciona con el nivel de quejas subjetivas de memoria.

## Método

### *Participantes*

La población objeto de estudio estuvo formada por sujetos mayores de 65 años sin deterioro cognitivo que procedían de centros de día y residencias de mayores. La muestra estuvo compuesta por 22 sujetos, 7 hombres y 15 mujeres. El rango de edad osciló entre los 65 y los 85 años, siendo la media de edad de 75.5 años (DS = 6.36). En cuanto al nivel de estudios, los porcentajes se distribuyen de la siguiente manera: sin estudios 27,27%, primaria incompleta 18,18%, primaria completa 22,73%, secundaria completa 13,64%, universitaria incompleta 9,09% y universitaria completa 9,09%. Con respecto al estado civil, el 50 % de los sujetos participantes en el estudio estaban casados/as, el 31,82% eran viudos/as y el 18,18% solteros/as.

Los criterios de inclusión propuestos en este estudio fueron que los sujetos tuvieran una edad

igual o superior a los 65 años y que estuvieran institucionalizados en residencias y centros de día. Respecto a los *criterios de exclusión*, no pudieron participar en el estudio todos aquellos sujetos de edad avanzada que mostraron deterioro cognitivo y/o algún tipo de enfermedad neurodegenerativa. El estado cognitivo general de los sujetos fue evaluado mediante el cuestionario del Mini Examen Cognoscitivo (MEC).

### *Procedimiento experimental*

Una vez que los sujetos participantes en el estudio fueron seleccionados, la muestra se dividió en dos grupos experimentales en función del consumo diario de cafeína: 1) Consumidores de cafeína (n = 17) con edad  $75 \pm 7,15$  y MEC  $29.9 \pm 2.71$ ; y 2) No consumidores de cafeína (n= 5) con edad  $77.4 \pm 2.07$  y MEC  $29 \pm 2.34$ . La muestra fue seleccionada en Residencias y Centros de día de las provincias de Castellón y Valencia (España). Las evaluaciones se llevaron a cabo en 2 sesiones experimentales realizadas en diferentes días. En la primera sesión, se hizo un cribado a partir de los criterios de inclusión y exclusión de los sujetos con el objetivo de reunir a todos los sujetos voluntarios que cumplieran el perfil. En la segunda sesión, se pasaron los cuestionarios siguiendo el siguiente orden: primero el cuestionario sociodemográfico y el MEC, y posteriormente una batería de cuestionarios que se especifica a continuación.

### *Instrumentos*

En la realización del presente estudio, se utilizó una batería compuesta por diversos cuestionarios que se describen a continuación: *Cuestionario Sociodemográfico*: Cuestionario de creación propia, que recoge datos básicos referentes a edad, sexo, nivel de estudios y estado civil. *Cuestionario sobre consumo de cafeína*: Este cuestionario únicamente fue completado por el grupo experimental de los sujetos consumidores de cafeína. Consta de dos partes: la primera parte, de creación propia, que recoge información sobre el consumo habitual de cafeína y las principales fuentes de esta sustancia consumidas por el sujeto; y la segunda parte, basada en el cuestionario CaffEQ (Huntley, 2012) que recoge una lista de 28 afirmaciones con respecto a los efectos del consumo de cafeína. *Cuestionario de Quejas Subjetivas de Memoria MFE-30*: Escala validada en español por Lozoya-Delgado, Ruiz y Pedrero (2012). Este cuestionario se utiliza con el fin de evaluar el funcionamiento cognitivo del sujeto a nivel de memoria, y permite realizar clasificaciones en función de las puntuaciones obtenidas que irían desde un funcionamiento mnésico óptimo hasta deterioro cognitivo moderado o severo con afectación en el funcionamiento cotidiano. *Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI)*: Este cuestionario recoge los hábitos de sueño durante el último mes evaluando los componentes de la calidad de sueño (calidad subjetiva, latencia de sueño, duración de sueño, eficiencia de sueño,

perturbaciones de sueño, uso de medicación hipnótica o disfunción diurna). Diferentes autores señalan que una puntuación total obtenida en el cuestionario igual o superior a 5 puntos indica una buena calidad de sueño y señala a aquellos sujetos que se consideran “buenos dormidores” (Sánchez, Sánchez y Suárez., 2016; Martínez, 2014). *Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage Abreviada (GDS-VE)*: Escala autoaplicable de 30 preguntas con respuestas dicotómicas (sí/no) específicamente diseñada para la población de edad avanzada y utilizada para el cribado de la depresión en personas mayores de 65 años. Se ha usado la versión adaptada al castellano (Martínez, Onís, Dueñas, Albert, Aguado y Luque, 2002). *Escala de Somnolencia de EPWORTH (EPWT)*: Esta escala pretende valorar la facilidad para adormecerse o quedarse dormido en cada una de las diferentes situaciones planteadas, proporcionando una estimación subjetiva del grado de somnolencia (Borge, García et al., 2015).

### *Análisis estadísticos*

Los datos del presente estudio fueron analizados con el programa de datos estadístico SPSS (versión 22.0) para Windows. En primer lugar, se realizó una fase descriptiva de la muestra, con el objetivo de conocer las frecuencias y tendencias centrales del grupo estudiado. También se analizaron las tendencias de consumo de cafeína en sujetos de edad avanzada evaluadas mediante el cuestionario

sobre consumo. Se realizaron pruebas t de Student para muestras independientes con el fin de comparar las posibles diferencias entre consumidores y no consumidores de cafeína. Además, se realizaron correlaciones bivariadas de Pearson entre las variables dependientes “quejas subjetivas de memoria”, “calidad de sueño”, “depresión” y “somnolencia” para contrastar las hipótesis de las relaciones directas e inversas entre ellas en el grupo de consumidores de cafeína. En todos los casos, se realizaron pruebas de normalidad mediante estadístico de Levene.

### Resultados

#### *Descripción de los hábitos de consumo de cafeína en sujetos de edad avanzada*

En relación a los datos descriptivos sobre los hábitos de consumo de cafeína de la muestra participante, el 77.3% afirma ser consumidor de cafeína, frente al 22.7% de los participantes que no son consumidores.

Con respecto al tipo de fuente de cafeína, de los 17 sujetos consumidores de cafeína, el 72.7% de los participantes consumen *café*, frente al 27.3% que utilizan otras fuentes de consumo. En cuanto al tipo de café más consumido, en primer lugar se encuentra el café con leche (45.5%), un 18.2% consume descafeinado seguido del café solo y café cortado, que son consumidos en la misma proporción (13.6%), frente a un 9.1% de sujetos que consumen café capuchino y por último, sólo un 4.5% de los consumidores de

cafeína indican que toman café largo. En cuanto al *té*, el 72.7% del grupo que consume cafeína, es consumidor de *té*, frente al 27.3% que no consume esta bebida. El tipo de *té* más consumido es el *té verde* (27.3%), frente al consumo equitativo del *té rojo y negro* (4.5%). De las variables *cacao* y *bebidas* concluimos que son fuentes más secundarias de consumo entre nuestros participantes. Encontramos que con respecto al *cacao*, el 68.2% no es consumidor, mientras que solo un 31,8% de la muestra sí consume cacao, siendo el chocolate negro el más consumido (22.7%), incluyendo también un 13.6% que consume cacao en polvo y un 4.5% de consumidores de chocolate con leche. Con respecto a las *bebidas*, el 77.3% de la muestra no toma ningún tipo de bebida frente al 22.7% que sí consume refrescos con cafeína.

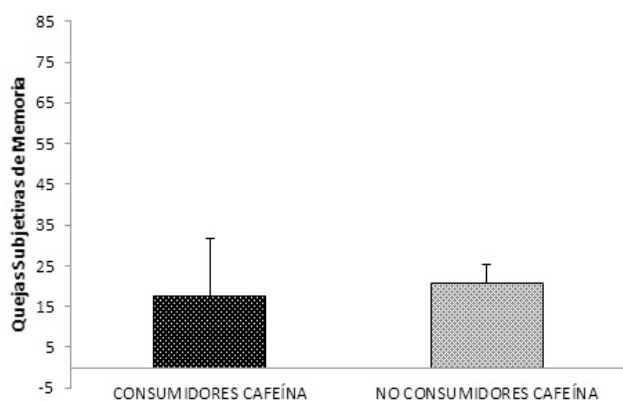
#### *Análisis comparativo entre grupo de consumidores y no consumidores de cafeína*

Las pruebas t realizadas con los datos obtenidos en los dos grupos experimentales no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre consumidores y no consumidores de cafeína en ninguno de los cuestionarios evaluados: Mini Examen cognoscitivo (MEC), quejas subjetivas de memoria (MFE-30), índice de calidad de sueño (PSQI), depresión (GDS-VE) y somnolencia (EPWT) (Véase Tabla 1 y Figuras 1 y 2).

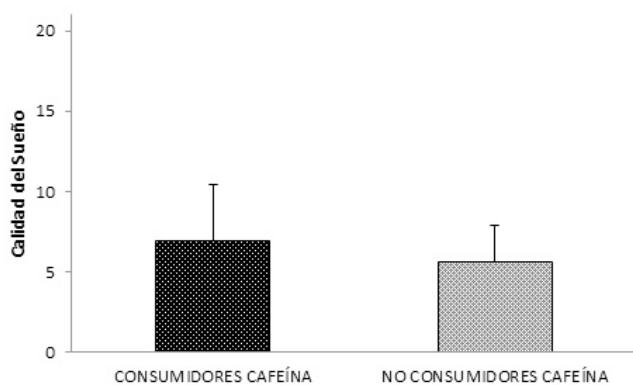


**Tabla 1.** Datos descriptivos (presentados como media  $\pm$  SEM) obtenidos por el grupo de consumidores de cafeína (n=17) y el grupo de no consumidores (n=5) en los cuestionarios MEC, MFE-30, PSQI, GDS-VE y EPWT

CUESTIONARIOS	Consumidores	No Consumidores
MEC	29.88 $\pm$ 2.71	29 $\pm$ 2.34
MFE-30	17.53 $\pm$ 14.30	20.80 $\pm$ 4.65
PSQI	6.94 $\pm$ 3.47	5.60 $\pm$ 2.30
GDS-VE	2.71 $\pm$ 1.49	3.40 $\pm$ 0.89
EPWT	5.12 $\pm$ 4.15	4.40 $\pm$ 2.88



**Figura 1.** Diferencias entre el grupo de consumidores y no consumidores de cafeína en las medidas obtenidas en el cuestionario MFE-30.



**Figura 2.** Diferencias entre el grupo de consumidores y no consumidores de cafeína en las medidas obtenidas en el cuestionario PSQI.

*Efectos subjetivos y relaciones entre variables en el grupo de consumidores de cafeína*

- Relación entre la variable sociodemográfica Edad y MFE-30, MEC, PSQI, GDS-VE y EPWT: El análisis de la variable edad no reflejó correlaciones significativas en las medidas evaluadas de Quejas Subjetivas de Memoria ( $r=0.265$ ;  $p=0,303$ ), Mini Examen Cognoscitivo ( $r=-0,376$ ;  $p=0,137$ ), Índice de Calidad de Sueño ( $r=0,382$ ;  $p= 0,130$ ), Escala de Depresión ( $r=0,365$ ;  $p=0,149$ ) y Somnolencia ( $r= 0,360$ ;  $p=0,156$ ).
- Correlaciones entre el Mini Examen Cognoscitivo (MEC) y MFE-30, PSQI, GDS-VE y EPWT: En relación con las puntuaciones obtenidas en el MEC el análisis reflejó una correlación negativa con la variable Quejas Subjetivas de Memoria (MFE-30) ( $r=-0.704$ ;  $p=0.002$ ). Con respecto a la variable Calidad de Sueño ( $r=0.059$ ;  $p=0.822$ ), Escala de Depresión ( $r=-0.272$ ;  $p=0.291$ ) y Somnolencia ( $r=0.251$ ;  $p=0.331$ ) la correlación con el MEC no alcanzó significación estadística (Véase Tabla 2).
- Correlaciones entre el Índice de Calidad de Sueño (PSQI) y EPWT y GDS-VE.: La variable de calidad del sueño (PSQI) no mostró relaciones significativas con Somnolencia ( $r= -0,372$ ;  $p=0,141$ ) ni Depresión ( $r=0,093$ ;  $p=0,722$ ).

- Correlaciones entre Quejas Subjetivas de Memoria (MFE-30) y PSQI, GDS-VE y EPWT: El nivel de quejas subjetivas de memoria no obtuvo correlación significativa con PSQI ( $R= 0,235$ ;  $p=0,365$ ), GDS-VE ( $r= 0,371$ ;  $p=0,142$ ) y EPWT ( $r= -0,115$ ;  $p=0,661$ ).

**Tabla 2.** Análisis de correlación bivariada de Pearson para los test MFE-30, MEC, PSQI, GDS y EPWT en el grupo de consumidores de cafeína.

		MFE30	EPWT	PSQI	GDS	MEC
<b>MFE30</b>	Correlación de Pearson	1	-,115	,235	,371	-,704*
	Sig. (bilateral)		,661	,365	,142	,002
	N	17	17	17	17	17
<b>EPWT</b>	Correlación de Pearson	-,115	1	-,372	-,004	,251
	Sig. (bilateral)	,661		,141	,987	,331
	N	17	17	17	17	17
<b>PSQI</b>	Correlación de Pearson	,235	-,372	1	,093	,059
	Sig. (bilateral)	,365	,141		,722	,822
	N	17	17	17	17	17
<b>GDS</b>	Correlación de Pearson	,371	-,004	,093	1	-,272
	Sig. (bilateral)	,142	,987	,722		,291
	N	17	17	17	17	17
<b>MEC</b>	Correlación de Pearson	-,704*	,251	,059	-,272	1
	Sig. (bilateral)	,002	,331	,822	,291	
	N	17	17	17	17	17

Nota: r de Pearson. \*\*  $p < .01$  (bilateral).

### Cuestionario sobre consumo de cafeína

El cuestionario acerca de los efectos subjetivos de la cafeína se administró únicamente a los 17 participantes pertenecientes al grupo de consumidores de cafeína. En la Tabla 3 pueden observarse las respuestas a este cuestionario. Los resultados de mayor interés derivados de la ingesta de cafeína y su sintomatología muestran un predominio de los síntomas beneficiosos de esta sustancia, como son la activación, felicidad, aumento de la atención y concentración, destacando como

síntomas menos experimentados aquellos negativos asociados a su consumo, como son el insomnio, la agitación y el nerviosismo.

### Discusión

En la revisión teórica realizada previamente a nuestro trabajo empírico hemos podido constatar que en los últimos años se ha producido un incremento en la publicación de estudios que sugieren que el consumo de cafeína está relacionado con un mejor desempeño cognitivo, poniendo de manifiesto la posible capacidad protectora de esta sustancia frente al desarrollo de deterioro cognitivo asociado a la edad. Los resultados obtenidos en sujetos de edad avanzada no muestran diferencias significativas entre consumidores y no consumidores en las medidas obtenidas en estado cognitivo, estado de ánimo y calidad del sueño o somnolencia. En el grupo de sujetos consumidores de cafeína, se observó una relación negativa entre el nivel de quejas subjetivas de memoria y estado cognitivo evaluado con el MEC, no obteniéndose una relación clara entre quejas subjetivas de memoria o estado cognitivo general y calidad de sueño o depresión.

A continuación vamos a analizar cada una de las variables en detalle. En primer lugar, los datos descriptivos obtenidos indican que los sujetos consumidores de cafeína presentan una peor calidad de sueño en comparación con los no consumidores, a pesar de no haber obtenido diferencias significativas entre ambos grupos.

*Calidad de sueño y quejas subjetivas de memoria*

**Tabla 3.** Datos descriptivos de los efectos subjetivos de la cafeína en sujetos consumidores de edad avanzada (N=17).

<b>Efectos de la cafeína</b>	<b>Muy improbable</b>	<b>Improbable</b>	<b>Un poco improbable</b>	<b>Un poco probable</b>	<b>Probable</b>	<b>Muy probable</b>
La cafeína me despierta cuando me siento cansado	11.76%	29.41%	5.88%	17.64%	17.64%	17.64%
Las conversaciones son mejores cuando tomo cafeína porque me siento más despierto	11.76%	47.05%	11.76%	17.64%	5.88%	5.88%
Me siento agitado al rato de tomar café	11.76%	76.47%	5.88%	5.88%	NC	NC
Me siento menos dormido después de tomar café	5.88%	35.29%	11.76%	17.64%	23.52%	NC
La cafeína disminuye mi apetito habitual	52.94%	41.17%	5.88%	NC	NC	NC
Siento que me falta algo cuando no tomo cafeína	17.64%	17.64%	17.64%	11.76%	17.4%	23.52%
Estoy más concentrado cuando tomo cafeína	5.88%	23.52%	23.52%	29.41%	17.64%	NC
No tengo problemas para dormir normalmente	23.52%	29.41%	NC	5.88%	29.41%	11.76%
Noto cierto temblor en mis manos cuando tomo cafeína	47.05%	47.05%	5.88%	NC	NC	NC
Mi rendimiento físico baja cuando tomo cafeína	52.94%	47.05%	NC	NC	NC	NC
La cafeína me hace sentir nervioso	29.41%	70.58%	NC	NC	NC	NC
Siento el pulso más acelerado cuando tomo cafeína	35.29%	58.82%	5.88%	NC	NC	NC
Mi sueño se altera, un poco, cuando tomo cafeína	29.41%	35.29%	5.88%	11.76%	17.64%	NC
No noto ningún tipo de efecto cuando consumo cafeína	29.41%	29.41%	5.88%	5.88%	23.52%	5.88%
Mi rendimiento mental es bajo cuando tomo cafeína	64.70%	29.41%	NC	NC	5.88%	NC
La cafeína me hace sentir más feliz	5.88%	17.64%	11.76%	11.76%	41.17%	5.88%
La cafeína aumenta mi atención	23.52%	29.41%	NC	11.76%	29.41%	5.88%
Tomar cafeína no afecta mi sueño	11.76%	29.41%	11.76%	11.76%	29.41%	5.88%
La cafeína mejora mi concentración	17.64%	35.29%	5.88%	17.64%	23.52%	NC
Necesito tomar cafeína todos los días	5.88%	35.29%	17.64%	5.88%	23.52%	11.76%
Recuerdo mejor las cosas cuando tomo cafeína	23.52%	47.05%	11.76%	5.88%	11.76%	NC
No me gusta la manera en la que la cafeína me hace sentir	41.17%	41.17%	NC	NC	11.76%	NC
Tomar cafeína a la tarde interrumpe mi sueño	23.52%	58.82%	NC	5.88%	5.88%	5.88%
Mi rendimiento físico es mejor cuando tomo cafeína	5.88%	35.29%	17.64%	5.88%	35.29%	NC
Si no tomo cafeína, me duele la cabeza	47.05%	47.05%	NC	5.88%	NC	NC

Me siento ansioso si no tomo cafeína	23.52%	41.17%	17.64%	5.88%	11.76%	NC
Tomar cafeína tarde me da insomnio	35.29%	47.05%	NC	11.76%	NC	5.88%
La cafeína disminuye mi apetito	47.05%	47.05%	NC	5.88%	NC	NC

Estos datos apoyan los estudios previos que sugieren que en los consumidores de cafeína, la calidad del sueño es menor en comparación con las personas que no consumen café de forma habitual (Cousins et al. 2015). En pacientes con insomnio en los que se ha evaluado la sensación subjetiva en relación con la calidad del sueño se ha observado una tendencia a sobreestimar el tiempo total de sueño y la eficiencia o calidad de éste (Romero, Sagalés y Jurado, 2005). Por ello, en un futuro sería necesario realizar estudios más objetivos, apoyados en registros polisomnográficos y diarios de sueño recogidos por los propios sujetos que nos permitieran evaluar de forma más directa esta relación.

Por otro lado, en cuanto a las posibles diferencias entre consumidores y no consumidores de cafeína en la variable quejas de memoria medida con el cuestionario MFE-30, los resultados descriptivos sugieren que los consumidores de cafeína presentan niveles más bajos de quejas subjetivas que los no consumidores aunque las diferencias no alcanzan significación estadística. A pesar de la falta de estudios al respecto, se han observado efectos positivos de la cafeína sobre aprendizaje, constatando que el consumo de cafeína ayuda a fijar con nitidez los recuerdos (Borota et al.,

2014) y podría mejorar la memoria (Smith y Rogers, 2006). Otros estudios, sin embargo, sugieren que la cafeína podría no tener ningún efecto directo sobre la memoria o únicamente efectos discretos (Cunha, 2008). Sería necesario, por tanto, evaluar el efecto de la ingestión de cafeína no sólo sobre las quejas de memoria sino también sobre otros procesos cognitivos, especialmente sobre diferentes tipos de memoria.

También evaluamos la posible relación entre las quejas subjetivas de memoria con la calidad de sueño y somnolencia, observando que no existen diferencias significativas entre consumidores y no consumidores. Pocos estudios han abordado esta cuestión, aunque no podemos obviar la posibilidad de que el consumo de cafeína produzca efectos adversos en la percepción del estado subjetivo (Adan, 2012). Sería necesario seguir investigando estas variables para obtener datos más concretos. Con respecto a la relación de las quejas subjetivas de memoria con la variable depresión, en base a la literatura publicada, se podría hipotetizar que los sujetos con menores niveles de depresión mostrarán menor nivel de quejas subjetivas de memoria (Montenejo, Montenegro, Sueira y Huertas., 2014). Sin embargo, los resultados obtenidos no muestran una relación significativa

entre ambas variables ni diferencias significativas entre los consumidores y no consumidores. Es necesario investigar más en profundidad otros factores que puedan modular el nivel de quejas subjetivas de memoria, como puede ser la edad o el nivel de estrés que presentan los sujetos (Zaldívar et al., 2014).

Por último, se ha evaluado también de forma más amplia la posible relación global entre el nivel de deterioro cognitivo y las quejas subjetivas de memoria. Los resultados obtenidos muestran una relación estadísticamente significativa entre ambas variables, confirmando así que las personas con un mejor estado cognitivo manifiestan menor nivel de quejas subjetivas. Estos datos apoyan los resultados obtenidos en estudios previos que relacionan el consumo de cafeína con un mejor rendimiento cognitivo en la edad adulta (Corley et al., 2010).

En cuanto a las posibles limitaciones que podemos encontrar en el presente estudio, destaca fundamentalmente el tamaño reducido de la muestra seleccionada, debido básicamente a la dificultad que supuso encontrar sujetos de edad avanzada voluntarios que cumplieran los criterios de inclusión en las residencias y centros de día a los que se solicitó colaboración. También es de destacar la diferencia en el número de sujetos que componen del grupo de consumidores (n=17) y no consumidores de cafeína (n=5), aunque en parte esta diferencia podría ser explicable por los datos de consumo obtenidos en los sujetos de edad avanzada, que indican que los adultos mayores de 65 años

consumen un 47% más de café que el resto de la población (Federación Española del Café, 2010). Aunque el tamaño de la muestra limita la generalización de resultados, los datos obtenidos pueden resultar útiles en el diseño de futuros estudios que puedan seguir investigando las hipótesis aquí planteadas utilizando muestras más amplias y representativas de sujetos así como complementar los datos mediante medidas más objetivas de cada una de las variables evaluadas. De especial interés han resultado las relaciones obtenidas entre el estado cognitivo de los sujetos, evaluado con el MEC, y el nivel de quejas subjetivas de memoria. Este tema resulta relevante de cara a futuros trabajos debido a que las dificultades en la memoria son comunes en las personas mayores y el estudio de las quejas subjetivas está siendo propuesto actualmente como un posible predictor frente al futuro desarrollo de deterioro cognitivo leve y demencia (Sánchez, Arévalo, Vallecilla, Quijano y Arabia, 2014). Los datos obtenidos abren nuevas perspectivas de investigación que nos permitirán avanzar en la búsqueda de estrategias de intervención con el fin de demorar la aparición de deterioro cognitivo y otras alteraciones a medida que avanza la edad.

En conclusión, los resultados obtenidos en nuestra investigación no muestran diferencias significativas entre el grupo de sujetos consumidores y no consumidores de cafeína en ninguna de las variables evaluadas. Atendiendo a los datos descriptivos obtenidos se observa que los sujetos consumidores de cafeína parecen

mostrar mejores puntuaciones en el estado cognitivo y menos quejas subjetivas de memoria, además de menor probabilidad de sufrir depresión en comparación con el grupo de no consumidores de cafeína. Sería necesario, por tanto, explorar estas diferencias en mayor profundidad utilizando muestras más amplias y representativas de población de edad avanzada con el fin de obtener mayor potencia estadística que nos permitiera poner de manifiesto las posibles relaciones existentes entre el consumo de cafeína y las variables evaluadas en el presente estudio. Además sería de interés profundizar especialmente en los posibles efectos neuroprotectores de la cafeína y en la combinación cafeína-glucosa que se ha relacionado con efectos beneficiosos en el rendimiento cognitivo (Adan y Serra-Grabulosa, 2010). Investigaciones que incorporen medidas biológicas podrían ayudarnos a diferenciar diferencias individuales en el metabolismo de la cafeína que puedan estar relacionadas con sus efectos a nivel cognitivo y sobre la calidad del sueño (Nehlig, 2016). Este tipo de investigaciones nos ayudará a avanzar en la búsqueda de nuevas estrategias de intervención para lograr una mayor calidad de vida en sujetos mayores y un envejecimiento más saludable.

### Referencias

Adan, A. (2012). Centro de Información Café y Salud. Recuperado de <http://www.cicas.es/cafeina-y-rendimiento-cognitivo>.

- Adan, A., & Serra-Grabulosa, J. M. (2010). Effects of caffeine and glucose, alone and combined, on cognitive performance. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 25(4), 310-317. doi: 10.1002/hup.1115.
- Borge, J. H., González, M. G., García, M. G., Rodríguez, M. A., Cabrera, A. S., y Montero, P. C. (2015). Hábitos y trastornos del sueño en adolescentes. *Revista Española Patología Torácica*, 27(4), 220-230.
- Borota, D., Murray, E., Keceli, G., Chang, A., Watabe, J., Ly, M., Yassa, M. (2014). Post-study caffeine administration enhances memory consolidation in humans. *Nature Neuroscience*, 17(2), 201-207. doi: 10.1038/nn.3623.
- Burdan, F. (2015). Caffeine in Coffee. En Preddy, V, (Ed.), *Coffee in health and disease prevention (pp. 201-207)*. London: Academic Press.
- Café, ciencia y salud. (2008). Federación Española del Café. Recuperado de <http://www.federacioncafe.com/Documentos/CafeYSalud/Otros/CAFE%20Y%20SALUD.pdf>
- Campdelacreau, J. (2014). Enfermedad de Parkinson y enfermedad de Alzheimer: factores de riesgo ambientales. *Neurología*, 29(9), 541-549. doi:10.1016/j.nrl.2012.04.001.
- Cappelletti, S., Daria, P., Sani, G., & Aromatario, M. (2015). Caffeine: Cognitive and Physical Performance Enhancer or

- Psychoactive Drug? *Current neuropharmacology*, 13(1), 71. doi: 10.2174/1570159X13666141210215655.
- Cao, C., Loewenstein, D.A., Lin, X., Zhang, C., Wang, L., Arendash, G.W. (2012). High blood caffeine levels in MCI linked to lack of progression to dementia. *Journal Alzheimer's Disease*, 30(3), 559-572. doi: 10.3233/JAD-2012-111781.
- Corley, J., Jia, X., Kyle, J. A., Gow, A. J., Brett, C. E., Starr, J. M., Deary, I. J. (2010). Caffeine consumption and cognitive function at age 70: the Lothian Birth Cohort 1936 study. *Psychosomatic medicine*, 72(2), 206-214. doi: 10.1097/PSY.0b013e3181c92a9c.
- Cousins, J., Bell, I., & Bootzin, R. (2015). Coffee related insomnia. En Preddy, V, (ed.), *Coffee in Health and Disease Prevention* (pp. 456-463). London: AcademicPress.
- Cunha, R. (2008). Cafeína, receptores de adenosine, memoria y enfermedad de Alzheimer. *Medicina Clínica*, 131(20), 790-795.
- Domínguez, M.E. (2012). Olvidos cotidianos en personas mayores. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 15(4), 1294-1309.
- Franco, R. (2009). Café y salud mental. *Atención primaria*, 41(10), 578-581. doi:10.1016/j.aprim.2009.07.001.
- Franke, A., & Bagusat, C. (2015). Use of caffeine for cognitive enhancement. En Preddy, V, (edi.), *Coffee in Health and Disease Prevention* (pp. 720-726). London: AcademicPress.
- Galluzzi, M. L., Farah, A., Ann, J., & Berguinins, L. (2015). Highlights in the history of coffee science related to health. En Preddy, V, (edi.), *Coffee in Health and Disease Prevention* (pp. 11-17). London: Academic Press.
- Hughes, T., y Ganguli, M. (2010). Factores de riesgo de demencia en la vejez modificables en las etapas medias de la vida. *Revista Neurología*, 51(5), 259-262.
- Huntley, E.D. (2012). *Confirmatory factor analysis and temporal stability of the caffeine expectancy questionnaire (CaffEQ)*. (Tesis Doctoral). American University, Washington, D.C.
- Laurent, C., Eddarkaoui, S., Derisbourg, M., Leboucher, A., Demeyer, D., Carrier, S., Blum, D. (2014). Beneficial effects of caffeine in a transgenic model of Alzheimer's disease-like tau pathology. *Neurobiology of aging*, 35(9), 2079-2090. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2014.03.027.
- Lloret, C., Lafuente, C., Chassany, O., Green, A., Delcey, V., Mouly, S., & Bergmann, J. F. (2012). Does a single cup of coffee at dinner alter the sleep? A controlled cross-over randomised trial in real-life conditions. *Nutrition & Dietetics*, 69(4), 250-255. doi: 10.1111/j.1747-0080.2012.01601.x.
- Lozoya, P., Ruiz, J. M., & Pedrero, E. (2012). Validación de un cuestionario de quejas cognitivas para adultos jóvenes: relación entre las quejas subjetivas de memoria, la sintomatología prefrontal y el estrés

- percibido. *Revista de Neurología*, 54(3), 137-150.
- Maia, L., & De Mendonça, A. (2002). Does caffeine intake protect from Alzheimer's disease? *European Journal of Neurology*, 9(4), 377-382. doi: 10.1046/j.1468-1331.2002.00421.x.
- Martínez, M.G. (2014). *Calidad del sueño y somnolencia diurna (Tesis Doctoral)*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Chiquimula, Guatemala.
- Martínez, J., Onís, M., Dueñas, R., Albert, C., Aguado, C., y Luque, R. (2002). Versión española del cuestionario de Yesavage abreviado (GDS) para el despistaje de depresión en mayores de 65 años: adaptación y validación. *Medifam*, 12(10), 26-40.
- Moncada, L.E. (2014). *Efecto protector del consumo de cafeína sobre el deterioro cognitivo en personas de edad avanzada en el hospital Víctor Lazarte Echegaray*. (Tesis Doctoral). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Montenejo, P., Montenegro, M., Sueiro-Abad, M. J., & Huertas, E. (2014). Cuestionario de Fallos de Memoria de la Vida Cotidiana (MFE): análisis de factores con población española. *Anales de Psicología*, 30(1), 320-328. doi.org/10.6018/analesps.30.1.131401.
- Nehlig, A. (2016). Effects of coffee/caffeine on brain health and disease: What should I tell my patients? *Practical Neurology*, 16(2), 89-95. doi: 10.1136/practneurol-2015-001162.
- Panza, F., Solfrizzi, V., Barulli, MR., Bonfiglio, C., Guerra, V., Osella, A., Logroscino, G. (2015). Coffee, tea, and caffeine consumption and prevention of late-life cognitive decline and dementia: a systematic review. *Journal Nutrition Health Aging*, 19(3), 313-328. doi: 10.1007/s12603-014-0563-8.
- Pardo, R., Álvarez, Y., Barral, D., y Faré, M. (2007). Cafeína: un nutriente, un fármaco, o una droga de abuso. *Adicciones*, 19(3), 225-238. Doi.org/10.20882/adicciones.303.
- Park, C.A., Kang, C.K., Son, Y.D., Choi, E.J., Kim, S.H., Oh, S.T., Cho, Z.H. (2014). The effects of caffeine ingestion on cortical areas: Functional imaging study. *Magnetic Resonance Imaging*, 32(4), 366-371. doi: 10.1016/j.mri.2013.12.018.
- Pereira, A. (2013). *O papel da cafeína na prevenção das demências: bases neurofisiológicas, evidências atuais e perspectivas futuras*. (Tesis Doctoral). Universidad de Beira Interior, Covilha, Portugal.
- Postuma, R. B. (2012). Caffeine for treatment of Parkinson disease. *Neurology*, 79(7), 651-658. doi.org/10.1212/WNL.0b013e31826357.
- Rivera, M., & Díaz, M. (2014). Using caffeine and other adenosine receptor antagonists and agonists as therapeutic tools against neurodegenerative diseases: a review. *Lifesciences*, 101(1), 1-9. doi: 10.1016/j.lfs.2014.01.083.
- Robillard, R., Bouchard, M., Cartier, A., Nicolau, L., & Carrier, J. (2015). Sleep is



- more sensitive to high doses of caffeine in the middle years of life. *Journal of Psychopharmacology*, 29(6), 688-697. doi: 10.1177/0269881115575535.
- Rönnlund M, Sundström A, Adolfsson R, Nilsson LG. (2015). Self-Reported Memory Failures: Associations with Future Dementia in a Population-Based Study with Long-Term Follow-Up. *Journal of American Geriatrics Society*, 63(9), 1766-1773. doi: 10.1111/jgs.13611.
- Romero, O., Sagales, T., y Jurado, M. J. (2005). Insomnio: Diagnóstico, manejo y tratamiento. *Revista Medicina Universidad de Navarra*, 49(1), 25-30.
- Sánchez, A. M., Arévalo, K., Vallecilla, M., Cristina, M., y Quijano, J. A. B. (2014). La memoria audio-verbal en adultos mayores con deterioro cognitivo leve y un grupo control. *Revista CES Psicología ISSN*, 7(1), 35-47.
- Sánchez, G. L., Sánchez, L. L., & Suárez, A. D. (2016). Efectos de un programa de actividad física en la calidad del sueño de escolares con TDAH. *Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 5(1), 19-25.
- Scholey, A; Savage, K; O'Neil, B; Owen, L; Stough, C; Priestley, C; & Wetherell, M. (2014). Effects of two doses of glucose and a caffeine-glucose combination on cognitive performance and mood during multi-tasking. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 29(5), 434-445. doi: 10.1002/hup.2417.
- Seok, Y., Mi, S., & Kwon, S. (2015). Caffeine intake from coffee or tea and cognitive disorders: a meta-analysis of observational studies. *Neuroepidemiology*, 44(1), 51-63. doi:10.1159/000371710.
- Smith, A.P. (2009). Caffeine, cognitive failures and health in a non-working community sample. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 24(1), 29-34. doi: 10.1002/hup.991
- Smith, H.J, & Rogers, P.J. (2006). Effects of caffeine on mood. En B.D. Smith, U. Gupta y B.S. Gupta (Eds) Caffeine and the activation theory: Effects on health and behavior (pp.229-282). Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Zaldívar, M., Morales, C., Báez, M., Sánchez, A., García, M.E., y Rodríguez, Y. (2014). Afectividad y memoria subjetiva en pacientes con epilepsia del lóbulo temporal medial intratable. *MediSur*, 12(6), 873-880. doi: 10.5839/rcnp.2013.0801.02.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a las ayudas obtenidas de la Generalitat Valenciana (Ref. PROMETEOII/2015/020) y de la Universitat de València (Ref. UV-INV\_AE15-350056).

Recibido: Noviembre, 2015 • Aceptado: Febrero, 2016