

UNIVERSIDAD DE JAÉN

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

Atención y Cafeína

Alumno: Ana María Moreno Román

Tutor: María del Carmen Torres Bares

Dpto: Psicobiología

Junio, 2014

INDICE

Título.....	3
Resumen.....	3
Palabras Claves.....	3
1. Introducción.....	4
1.1. Cafeína.....	4
1.2. Procesos Atencionales.....	12
1.3. Atención y Cafeína.....	20
2. Objetivos e hipótesis.....	22
3. Método.....	23
3.1. Participantes.....	23
3.2. Aparatos y Estímulos.....	23
3.3. Procedimiento.....	25
3.4. Variables Dependientes.....	27
3.5. Análisis Estadístico.....	27
4. Resultados.....	28
5. Discusión.....	31
6. Conclusión.....	34
7. Agradecimientos.....	35
8. Bibliografía.....	35
Apéndice I.....	38
Apéndice II.....	39
Apéndice III.....	40

TÍTULO: ATENCIÓN Y CAFEÍNA.

RESUMEN:

El principal objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del consumo de cafeína y de la abstinencia de cafeína sobre funciones atencionales, utilizando para ello la prueba de evaluación "Attentional Networks Task" (ANT). Participaron en el estudio 116 estudiantes de tercero de Psicología, alumnos de Psicofarmacología, en condiciones de consumo de cafeína (dosis habitual, mañana y tarde), abstinencia en el consumo (sujetos que consumen habitualmente dos cafés al día, mañana y tarde, y que acudieron a la sesión sin hacerlo), y un grupo control sin hábito de consumo por esta sustancia. La prueba de evaluación se realizó entre las 16:30 y las 17:30 horas. Como variables dependientes se utilizaron el tiempo de reacción, la orientación, la alerta y la atención ejecutiva. Los resultados arrojaron diferencias entre los grupos con respecto a procesos atencionales tales como la red ejecutiva, la vigilancia y el tiempo de reacción, mientras que no aparecieron diferencias significativas con respecto a la orientación. Estos resultados sugieren que la interrupción del consumo habitual de cafeína puede interferir en el funcionamiento de la atención. Los hallazgos se comparan con estudios similares y se analizan en el marco de la psicofarmacología de las metilxantinas, una de las familias de sustancias psicoactivas más consumidas en el mundo actual.

PALABRAS CLAVES: Cafeína, Metilxantinas, Atención, Procesos atencionales.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CAFEÍNA:

La cafeína es un constituyente natural presente en más de 60 especies de plantas. Se encuentra en la dieta diaria contenida en bebidas como el café o el té, el chocolate y algunos refrescos. Se podría considerar la sustancia estimulante de mayor consumo y la más aceptada socialmente a nivel mundial (Pardo, 2007; Heckman, 2010).

Dentro de sus propiedades físico-químicas destacan las siguientes (Pardo, 2007; Moratalla, 2008; Heckman, 2010):

- ❖ Se encuentra dentro de un grupo más amplio denominado metil-xantinas o, simplemente, xantinas, que son sustancias orgánicas alcaloides (metabolitos secundarios de las plantas) que producen una excitación inmediata en la corteza cerebral, es decir, estimulan el Sistema Nervioso Central (SNC).
- ❖ Es un polvo inodoro, incoloro y amargo. Friedrich Ferdinand Runge la aisló del café en 1819 y del té en 1827, pero su estructura química no se describió hasta 1875 por Hermann Emil Fischer.
- ❖ Los tipos principales que se engloban en este grupo son: la teofilina (1,3-dimetilxantina, que la encontramos principalmente en el té), la teobromina (3,7-dimetilxantina, componente del chocolate) y la cafeína (1,3,7-trimetilxantina, componente esencial del café, con efectos de mayor intensidad que los otros dos componentes y en el que nos centraremos en esta investigación) (Ver figura 1). Se relacionan farmacológicamente con los psicoestimulantes.

Aproximadamente la mitad de la población consume algún tipo de estos alcaloides. En España se estima que el 80% de la población adulta tiene un consumo medio de cafeína de entre 200-300 mg por persona y día (2-3 tazas de café). En niños menores de 18 años, la ingesta media es de 1 mg/kg/día y las principales fuentes de cafeína son los refrescos y el chocolate (Pardo, 2007; Moratalla, 2008).

Esta sustancia nos la encontramos en numerosas especies de plantas, donde actúa como pesticida natural, dado que consigue paralizar y matar a ciertos insectos que se alimentan de la planta. También se encuentran altos niveles de cafeína en los suelos alrededor de los vástagos en los granos de café germinados, por lo que podemos deducir

que la cafeína tiene una función natural no sólo como pesticida, sino también en calidad de sustancias inhibidoras de la germinación de otros granos cercanos de café, dando una mejor oportunidad para que sobrevivan y crezcan las plantas (Pardo, 2007; Heckman, 2010).

Las principales fuentes de cafeína (Ver tabla 1) que nos podemos encontrar son las siguientes (Pardo, 2007; Heckman, 2010):

- El *café* es la semilla madura desecada de la planta. El café es el producto que contiene la cantidad más alta y variable de cafeína en la dieta (0.8-1.8%). La dosis de cafeína del café depende de las diferencias genéticas de los granos, así como del tiempo y la forma de preparación, oscilando entre 30 y 175 mg por 150 ml. El café descafeinado contiene entre 2 y 8 mg por 150 ml.
- El *té* es el segundo producto en contenido de cafeína. Es la hoja desecada del arbusto *Camellia* o *Thea sinensis*, *bohea* o *viridis*. Además, se encuentra en menor cantidad la teofilina. Básicamente, existen cuatro tipos de té: el té verde (no fermentado), el té rojo (semifermentado), el té negro (fermentado) y el té blanco. La concentración oscila entre 20-73 mg /100 ml según el método de elaboración y el tiempo de extracción.
- El *cacao* es la semilla desecada y fermentada de la *Theobroma*, *cacao* ('Ka'kaw, árbol del cacao en maya). En el cacao predomina la teobromina (2,5%) y en menor cantidad la cafeína (0,4%). El contenido de cafeína del chocolate oscila entre 5-20 mg/100g y depende del lugar de procedencia del cacao. El chocolate negro, amargo o semidulce posee mucha más cafeína que en el chocolate con leche. El chocolate contiene además anandamida, que es un ligando endógeno de los receptores cannabinoides.
- Las *plantas* como la guaraná (pasta desecada de las semillas de *Paullina cupana*), el mate (hoja desecada de la hierba *Ilex paraguayensis*), la cola (semilla desecada de *Cola nitida*) y el yoco también contienen cafeína (2-4%).
- Los *refrescos* con cafeína, incluidos los etiquetados como *diet* o *light*, presentan entre 15-35 mg/180 ml de cafeína. Sólo un 5% de refrescos están libres de cafeína. Las *bebidas energéticas* presentan mayor contenido en cafeína que los refrescos (80mg/250ml).

- Algunos *medicamentos* también contienen cafeína, generalmente en combinación con otros principios activos, ya sean los que no requieren prescripción médica o los de prescripción. Los contenidos oscilan habitualmente entre 15 y 200 mg, siendo mayor la dosis en los que no precisan receta. Existen medicamentos en los que el único principio activo es la cafeína a dosis elevadas (hasta 300 mg).

Tabla1: Principales fuentes de cafeína (Pardo, 2007; Heckman, 2010).

	Volumen / Peso	Contenido de cafeína (rango)	Contenido cafeína (promedio)
Café			
Tostado	150 ml	64-124 mg	83 mg
Instantáneo	150 ml	40-108mg	59 mg
Tostado descafeinado	150 ml	2-5 mg	3 mg
Instantáneo descafeinado	150 ml	2-8 mg	4 mg
Tostado de goteo	150 ml	37-148 mg	84 mg
Todos los cafés excepto descafeinado	150 ml	29-176 mg	
Té			
Té	150 ml	8-91 mg	27 mg
Bolsa de té	150 ml	28-44 mg	30 mg
Hoja de té	150 ml	30-48 mg	41 mg
Té instantáneo	150 ml	24-31 mg	28 mg
Cacao			
Cacao africano o sudamericano	150 ml		6 mg
Cacao	150 ml		42 mg
Tableta de chocolate	28 g		20 mg
Chocolate con leche	28 g	1-15 mg	6 mg
Chocolate dulce	28 g	1,5-6 mg	3 mg
Leche con chocolate	240 ml	2-7 mg	5 mg
Chocolate a la taza	28 g	18-118 mg	60 mg
Bebidas			
Colas	180 ml	15-35 mg	
Colas descafeinadas	180 ml	0 mg	
Colas light	180 ml	13-35 mg	
Colas light descafeinadas	180 ml	0 mg	

En lo referente a la farmacocinética de la cafeína, podemos decir que se absorbe por el tracto intestinal de forma rápida y completa, presentando una biodisponibilidad del 100%. El tiempo en el que se alcanza la máxima concentración plasmática (T_{max}) es de 30-45 minutos en ayunas, prolongándose con la ingesta de alimentos (Pardo, 2007).

Tiene un volumen de distribución de 0.6-0.7 L/kg, Atraviesa la barrera hematoencefálica y la placentaria, también pasa a la leche materna, saliva, bilis y semen. La determinación en saliva ha sido usada como alternativa no invasiva para la monitorización de la concentración plasmática de la cafeína y teofilina. La fracción de cafeína unida a las proteínas plasmáticas, sobre todo a la albúmina, varía entre el 10-35%, y podría disminuir en ancianos (Pardo, 2007).

Las grandes diferencias interindividuales observadas en la concentración plasmática de cafeína tras la administración de una misma dosis se deben principalmente a las variaciones en el metabolismo. Estas variaciones dependen de cuatro factores: polimorfismos genéticos, inducción e inhibición metabólicas del citocromo P-450, individuales (peso y género) y la existencia de enfermedades hepáticas (Pardo, 2007).

La cafeína presenta una cinética de eliminación de tipo Michaelis-Menten, resultando en una farmacocinética no lineal a dosis altas por saturación enzimática. El isoenzima del citocromo P-450 (CYP) hepático, subfamilia 1A, gen 2 (CYP1A2) metaboliza por desmetilación la mayoría de cafeína (95%), transformándola en paraxantina (85%), teobromina (10%) y teofilina (5%). Posteriormente se metaboliza también por la CYP1A2 en monoxantinas, que serán sustrato de la xantinaoxidasas. La N-acetiltransferasa-2 metaboliza la paraxantina a AFMU. Intervienen de forma minoritaria otras enzimas como la CYP2E1, y CYP3A3. Se han descrito hasta 25 metabolitos de la cafeína. Sólo entre un 1-2% de la dosis ingerida de cafeína se excreta sin cambios en orina. La cafeína se considera el sustrato prototipo y marcador del fenotipo metabolizador del CYP1A2 (razón paraxantina/cafeína) en plasma y saliva. En adultos la semivida de eliminación (T_½) de la cafeína es de 3-5 horas. En los recién nacidos, tanto el metabolismo como la tasa de depuración de cafeína están disminuidos y no alcanzan los niveles del adulto hasta los 6 y 3 meses respectivamente, la T_½ llega a alcanzar las 100 horas. En recién nacidos la teofilina se metaboliza en cafeína. En

adultos, los fumadores presentan una $T_{1/2}$ menor que los no fumadores. En personas no consumidoras de café la $T_{1/2}$ de la cafeína se duplica, lo cual explica la mayor incidencia de intoxicación y severidad en individuos que no consumen habitualmente café (Pardo, 2007).

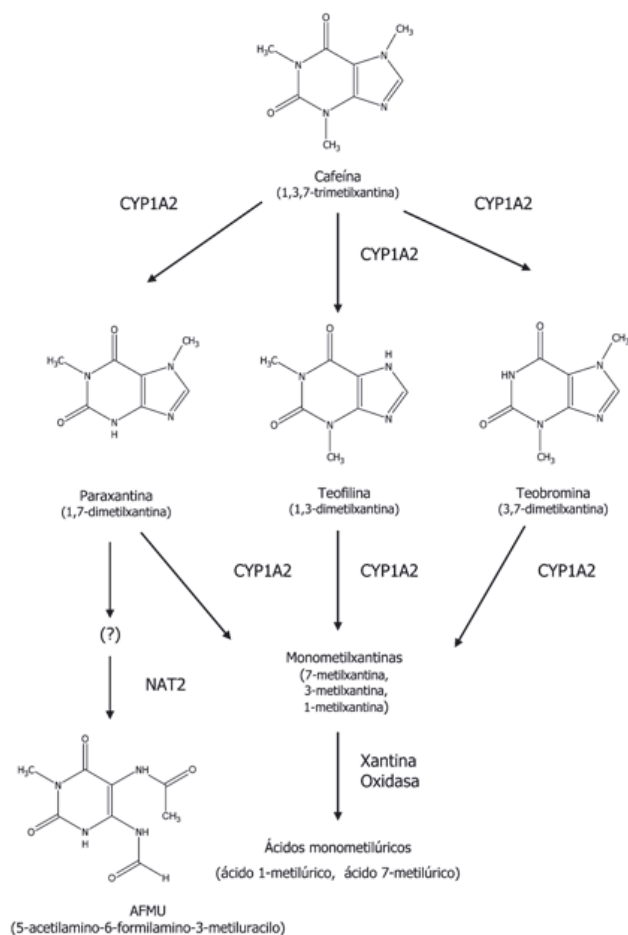


Figura 1. Metabolismo de la cafeína
(Pardo, 2007; Heckman, 2010).

Las concentraciones de cafeína pueden aumentar si se inhibe su metabolismo. Destacan en este aspecto algunos procesos fisiológico/patológicos (final del embarazo, enfermedad hepática, obesidad, género femenino), alimentos (zumo de pomelo), alcohol y fármacos. Entre estos cabe mencionar los antimicóticos (fluconazol, ketoconazol), antiarrítmicos (diltiazem, verapamil), antidepresivos (paroxetina, fluoxetina, fluvoxamina), antipsicóticos (clozapina, olanzapina), metilxantinas (teofilina), anticonceptivos orales, cimetidina, fenilpropanolamina, psoralenos, quinolonas y alopurinol (Pardo, 2007).

El mecanismo de acción de las metilxantinas (cafeína, teofilina y teobromina) está relacionado, por su semejanza con las purinas, con los receptores A1 y A2a de la

adenosina, actuando como antagonistas competitivos. Esto produce una inhibición de la fosfodiesterasa que da lugar a un aumento de las concentraciones de AMPc y de GMPc, una activación de canales de K⁺ y una inhibición de los canales de calcio de tipo N. En el cerebro, los receptores de adenosina inhiben la liberación de numerosos neurotransmisores (GABA, acetilcolina, dopamina, glutamato, noradrenalina y serotonina), por lo que la cafeína produce el efecto contrario. Los receptores A2a se coexpresan con receptores de encefalina y dopamina D2 en las neuronas del estriado. La cafeína potencia la neurotransmisión dopaminérgica en esa área cerebral y en parte podría explicar su potencial de abuso. Además, la cafeína actúa a concentraciones mucho mayores de las que antagonizan la adenosina como inhibidor directo de la fosfodiesterasa (400 micromol/L) (Lorist, 2003; Pardo, 2007; Moratalla, 2008).

Las metilxantinas, principalmente la cafeína, producen efectos en los diferentes aparatos y sistemas (respiratorios, cardiovasculares, musculoesquelético, endocrinos, digestivos,...), es decir, fisiológicamente, aumenta la presión arterial, la frecuencia respiratoria y la diuresis, pero principalmente afecta al Sistema Nervioso Central (SNC; Moratalla, 2008). En dosis moderadas produce una activación generalizada del SNC, posiblemente al aumentar la liberación de noradrenalina. Aumenta la alerta, reduce la sensación de cansancio y fatiga, aumenta la capacidad de mantener un esfuerzo intelectual y mantiene el estado de vigilia a pesar de la privación de sueño, aumenta la disponibilidad de energía y el gasto energético diario, disminuye la sensación de esfuerzo asociado con la actividad física, mejora el rendimiento motor, mejora el rendimiento en tareas de vigilancia y tareas sencillas que requieren de una respuesta sostenida, reduce la fatiga mental, aumenta la capacidad de concentración y de centrar la atención, mejora la memoria a corto plazo, aumenta la capacidad de resolver problemas que requieren razonamiento, y aumenta la capacidad de tomar decisiones correctas (Smith, 2002; Pardo, 2007; Glade, 2010).

En contraste con los efectos encontrados de la ingesta normal de cafeína, hay informes que han demostrado efectos negativos cuando se dan grandes cantidades o se estudian grupos sensibles (por ejemplo, los pacientes con trastornos de ansiedad). En este contexto, se ha demostrado que la cafeína aumenta la ansiedad y altera el sueño. También hay alguna evidencia de que el control motor fino puede verse afectado en función del aumento de la ansiedad. En general, la imagen global que emerge

depende de si uno se centra en los efectos que son propensos a estar presentes cuando la cafeína se consume con moderación por la mayoría de la población, o sobre los efectos que se encuentran en condiciones extremas. La evidencia muestra claramente que los niveles de cafeína consumida por la mayoría de la gente tienen en gran medida efectos positivos en el comportamiento. El consumo excesivo puede conducir a problemas, sobre todo en personas sensibles. La quinta edición del Manual para el Diagnóstico de los Trastornos Mentales (DSM-V) incluye tanto la intoxicación como la retirada de cafeína como trastornos mentales, siempre que ambas condiciones dañen la capacidad del individuo para funcionar con normalidad en su vida diaria (DSM-V, 2013).

Debido a la gran variabilidad interindividual, una misma dosis de cafeína puede provocar reacciones adversas en una persona y presentar buena tolerabilidad en otra. Los efectos adversos más frecuentes de la cafeína son palpitaciones, taquicardia, molestias gástricas, temblor, nerviosismo e insomnio. Dosis elevadas pueden provocar intensa ansiedad, miedo y crisis de angustia. Se han descrito casos de psicosis aguda inducida por cafeína en personas sin psicopatología o de empeoramiento de síntomas psicóticos en esquizofrénicos. Además, puede provocar anafilaxia y ser el alérgeno causante de la urticaria de origen desconocido en consumidores de bebidas de cola. Los efectos secundarios más frecuentes de la teofilina son gastrointestinales, neurológicos y cardíacos (Pardo, 2007).

Las intoxicaciones más frecuentes se dan en personas no consumidoras de cafeína, pero también se dan casos en usuarios que aumentan su dosis habitual o consumidores habituales de altas dosis de cafeína. Los síntomas son una exageración de sus efectos farmacológicos, siendo los más frecuentes la taquicardia, inquietud, nerviosismo, temblor e insomnio. La intoxicación por cafeína puede no aparecer a pesar de la ingesta de grandes cantidades de cafeína debido al desarrollo de tolerancia (Pardo, 2007; Addicott, 2014).

Por otro lado, se sabe que dejar la cafeína en forma abrupta puede causar síntomas de abstinencia tales como somnolencia, dolores de cabeza, irritabilidad, náuseas y vómitos, entre otros síntomas, datos que nos confirman estudios experimentales, tales como, el de Silverman, 1992 (donde con un estudio de doble ciego analizan los síntomas de la abstinencia) y el de Evans, 1998 (donde llevan a cabo diferentes experimentos, reduciendo la dosis de cafeína hasta llegar a eliminarla y

observando sus síntomas a través de análisis paramétricos) (Silverman,1992; Evans, 1998).

Esto nos lleva a considerar la cafeína como una droga de abuso, por lo que debemos tener muy en cuenta las siguientes características (Pardo, 2007):

- *Refuerzo positivo*, que es el principal responsable del patrón de consumo mantenido y de la dependencia a la sustancia. Sin embargo, la autoadministración de cafeína, podría ser más una consecuencia de la búsqueda de alivio de la abstinencia que de los propios efectos reforzadores positivos. El mecanismo de refuerzo de la cafeína es diferente y de escasa potencia comparado con otros psicoestimulantes como la cocaína y las anfetaminas.
- *Tolerancia*, necesidad de consumir una sustancia a dosis cada vez mayores de la inicial para producir un efecto reforzante similar al original o la reducción de ese efecto con las dosis iniciales. La tolerancia a la cafeína suele ser un fenómeno de instauración rápida, de baja magnitud y cruzado con el de otras metilxantinas, pero con un mecanismo distinto al de otras drogas (anfetaminas y metilfenidato).
- *Síndrome de abstinencia*, que entendemos que es la dependencia psíquica o física (síntomas y signos) que presenta el sujeto por la supresión o disminución de la ingesta de cafeína. La existencia del síndrome de abstinencia a la cafeína es hoy en día irrefutable. Existen síntomas psicológicos y físicos, no ya sólo después de la interrupción del consumo, sino también después de una disminución en el consumo de cafeína (Moratalla, 2008). La sintomatología de la abstinencia se inicia aproximadamente a las 12-24 horas de interrumpir el consumo, la máxima intensidad tiene lugar entre las 24-48 horas con una duración de 2-9 días. En general, la sintomatología es más intensa conforme la dosis diaria que deja de consumir es mayor (Pardo, 2007). Los síntomas de abstinencia más claros son dolores de cabeza, somnolencia, cansancio, atenuación de la atención y concentración, dificultad en la coordinación y, en algunos casos, ansiedad o depresión leve. También se ha descrito deseo compulsivo por cafeína. Es importante observar que el síndrome de abstinencia a la cafeína puede ser lo suficientemente severo como para producir trastornos

ocupacionales y sociales en grandes consumidores o personas dependientes de la cafeína. Aunque el síndrome de abstinencia se describió en consumidores de elevadas dosis de cafeína (> 600 mg/día), también ocurre en individuos que consumen tan poco como 100 mg al día, que es el equivalente a una taza de café o bien a dos o tres latas de refrescos con cafeína. Las manifestaciones sintomáticas aparecen el primer día de abstinencia de cafeína y pueden durar varios días más. Parece ser que la liberación de la abstinencia es uno de los factores principales en el consumo crónico de café; en particular en el primer café de la mañana (Moratalla, 2008). Estos síntomas son limitados en el tiempo y, generalmente, reversibles tras el consumo de cafeína. Los signos más destacados asociados al cuadro de abstinencia son el deterioro cognitivo y de comportamiento, un aumento del flujo cerebral, cambios en el electroencefalograma, taquicardia, temblor de la mano y la disminución de la presión arterial, de la actividad motora y de la excreción de adrenalina en orina (Pardo, 2007; Addicott, 2014).

Uno de los aspectos más destacados en este contexto es la influencia del consumo de cafeína y de su interrupción sobre funciones cognitivas, en especial, las funciones atencionales. La revisión de la literatura al respecto requiere una revisión previa de qué entendemos por atención y de qué regiones cerebrales la regulan.

1.2. PROCESOS ATENCIONALES:

Si analizamos el uso del término «atención» en el lenguaje cotidiano podemos observar que se trata de un concepto ambiguo que posee más de un significado (Funes, 2003). Atender o ‘prestar atención’ consiste en focalizar selectivamente nuestra consciencia, filtrando y desechando información no deseada. Se trata de un proceso emergente desde diversos mecanismos neuronales, encargado de manejar el constante flujo de la información sensorial, y de trabajar para resolver la competencia entre los estímulos para su procesamiento en paralelo, temporizar las respuestas apropiadas y, en definitiva, controlar la conducta. Atender exige, pues, un esfuerzo neurocognitivo que precede a la percepción, a la intención y a la acción. Pero aún sabiendo que sin atención nuestra percepción, memoria y aprendizaje o no tienen lugar o se empobrecen, la atención ha sido uno de los últimos procesos cerebrales complejos en adquirir la

categoría de ‘función cerebral superior’ (Estévez, 1997). En definitiva, podemos definir la atención como un mecanismo central de control del procesamiento de información, que actúa de acuerdo con los objetivos del organismo activando e inhibiendo procesos, y que puede orientarse hacia los sentidos, las estructuras de conocimiento en memoria y los sistemas de respuesta, pudiendo mostrar características estructurales diferentes cuando actúa sobre cada uno de ellos (Colmenero, 2001).

Algunos aspectos generales relativos a la atención son los siguientes (Colmenero, 2001; Petersen, 2012; Posner, 2014):

- ❖ El sistema atencional es un sistema complejo, no unitario, cuyas partes se concretan anatómicamente en un conjunto de redes de áreas específicas. Los componentes de cada una de estas redes realizan una serie de operaciones concretas que están especificadas claramente.
- ❖ El sistema atencional es distinto anatómicamente de las áreas que llevan a cabo el procesamiento pasivo de la información. Es decir, se distingue entre la fuente de la atención (las áreas anatómicas relacionadas específicamente con la atención) y aquellas áreas sobre las que influye, es decir, en las que tienen lugar los cálculos implicados en una tarea.

La atención visual, que es la modalidad de atención mejor investigada, y la utilizada para este estudio, es el resultado de una compleja red de conexiones corticales y subcorticales (Ver tabla 2 y figura 2).

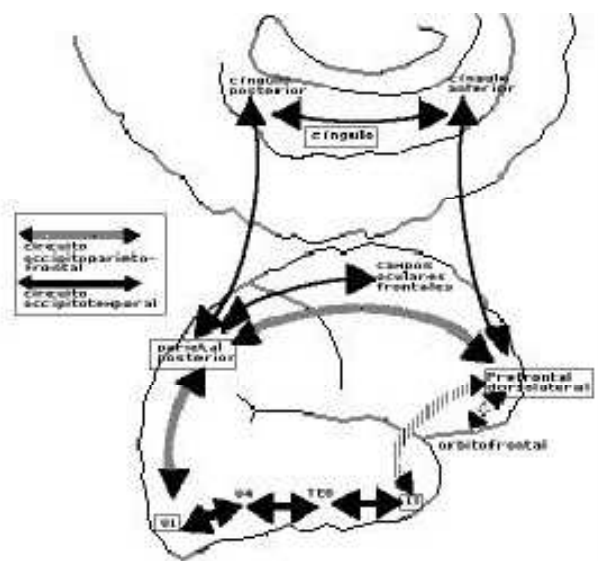


Figura 2. Circuito completo de conexiones corticales y subcorticales implicadas en la atención visual (Estévez, 1997; Petersen, 2012).

Tabla 2. Neuroanatomía de la atención visual. Principales estructuras corticales y subcorticales implicadas (Estevéz, 1997; Posner, 2014).

ESTRUCTURAS SUBCORTICALES	ESTRUCTURAS CORTICALES
Colículo superior	Córtex occipital - Área V1 o estriada o área 17. - Áreas V2 (área 18)+V3+V4 (giro fusiforme)+P-O o áreas 18+19.
Tálamo - Pulvinar.	Córtex temporal - Córtex temporal superior o área 22. - Surco temporal superior. - Córtex temporal medio. - Córtex temporal inferior.
Ganglios basales - Neocórtex - Caudado	Córtex parietal posterior (posterosuperior) - Surco intraparietal. - Área intraparietal lateral o rama lateral del surco intraparietal.
- Sustancia negra - Pars reticular	- Giro parietal inferior (área 39). - Área 7. Córtex frontal - Campos oculares frontales. - Área motora suplementaria (área 6 medial). - Córtex prefrontal dorsolateral. - Córtex orbitofrontal lateral. Córtex cingulado o frontal medial - Anterior (áreas 33 y 24). - Posterior (áreas 23, 16, 29, 30, 31).

Las concepciones teóricas actuales sobre atención distinguen entre "variedades atencionales" (Funes, 2003). De todas las teorías sobre atención que se han investigado y han ido evolucionando a lo largo del tiempo, la más destacada es sin duda la de Posner y colaboradores (2012; 2014). Esta teoría defiende que dicha variedad de manifestaciones atencionales está producida por sistemas atencionales separados aunque relacionados entre sí. Así, para ellos la atención es un sistema modular compuesto por tres redes: la Red Atencional Posterior o de Orientación, la Red de Vigilancia o Alerta y la Red Anterior o de Control Ejecutivo. Cada una de estas redes estaría encargada de

funciones atencionales distintas y a su vez estarían asociadas a áreas cerebrales diferenciadas (Funes, 2003; Petersen, 2012; Posner, 2014).

Aunque estas redes no son excluyentes mutuamente ni abarcan todos los aspectos de la atención, constituyen un buen punto de partida para revisar lo que se conoce actualmente acerca de los mecanismos atencionales del cerebro humano (Colmenero, 2001; Colmenero, 2004; Castillo, 2006; Petersen, 2012; Posner, 2014):

- La red atencional posterior, conectada anatómicamente con las otras dos redes atencionales, está formada por parte de la corteza parietal, por ciertas áreas talámicas (el núcleo pulvinar y núcleos reticulares) y parte de los colículos superiores del cerebro medio (Ver figura 3). Aunque existen redes similares relacionadas con otras modalidades sensoriales, la mayor parte de los datos existentes hacen referencia a la atención visual.

FIGURA 4. SISTEMA ATENCIONAL POSTERIOR

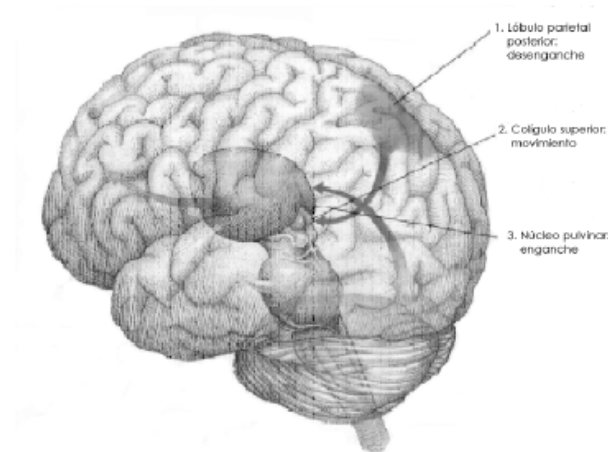


Figura 3. Sistema Atencional Posterior
(Castillo, 2006; Petersen, 2012).

Esta red está relacionada con la orientación viso-espacial de la atención, por lo que también se le ha llamado red de orientación. El término orientación hace referencia al alineamiento manifiesto (de los órganos sensoriales) o encubierto (de la atención) con una fuente de información sensorial o con un contenido de la memoria. La orientación puede ser provocada por un estímulo (exógena) o deberse a un plan interno de búsqueda generado por el individuo (endógena). La orientación es distinta de la detección, pues ésta tiene lugar sólo cuando el estímulo ha producido en el sistema nervioso un nivel de activación suficiente como para que el sujeto pueda informar de su presencia realizando alguna

respuesta arbitraria. Por tanto, la detección implica consciencia del estímulo. Esta distinción es fundamental, pues algunas respuestas pueden estar disponibles antes de que el estímulo haya sido detectado (por ejemplo, los movimientos oculares sacádicos). Asimismo, se ha comprobado que ciertos sujetos con daño cerebral pueden orientar su atención hacia un objeto aunque no puedan detectarlo.

Quizá la tarea más empleada para estudiar la orientación encubierta de la atención sea la tarea simple de detección de un único estímulo. Posner (2014) ha explicado los resultados de la tarea simple del siguiente modo: cuando la atención es atraída por una señal próxima a la localización en que se presentará el objetivo (o es dirigida en respuesta a una señal central) intervienen tres operaciones:

- 1) La señal aumenta la alerta, porque ahora se espera la aparición del objetivo. Posner (2014) demostró que la alerta no es selectiva espacialmente y que actúa para potenciar todos los objetivos que siguen a la presentación de la señal.
- 2) La señal inicia un movimiento de la atención visual a la localización señalada. Estos cambios de atención no son totalmente automáticos en el sentido de no ser evitables, pero ocurren con poco esfuerzo si el sujeto no hace nada por evitarlos.
- 3) La presentación de una señal periférica inicia dos formas de inhibición:
 - a) Coste, consecuencia de orientar la atención a la señal. Una vez que la atención se fija en la localización señalada, todas las restantes localizaciones quedarían inhibidas, por lo que si el objetivo apareciese en una de ellas se respondería peor que si no se hubiese producido la orientación, porque en esta situación es necesario retirar o desenganchar la atención de la localización señalada para poder moverla a la localización en que aparece el objetivo. Esta forma de inhibición es selectiva especialmente en el sentido de que no está presente dentro del foco de la atención.
 - b) Inhibición de retorno, la cual hace que la posibilidad de reorientar la atención a la localización señalada previamente se

reduzca durante varios segundos con respecto a otras localizaciones espaciales comparables del campo visual.

- La red atencional anterior, está formada anatómicamente por áreas de la corteza prefrontal medial, incluyendo la parte anterior del giro cingular, los ganglios basales y el área motora suplementaria superior. Probablemente, los datos más importantes a favor de esta red atencional son los procedentes del estudio de la actividad cerebral durante la detección de estímulos objetivo. Las redes atencionales posterior y anterior están relacionadas anatómicamente, como muestran los estudios realizados con primates, y funcionalmente, como sugiere el hecho de que podamos dirigir la atención basándonos en estrategias o criterios cognitivos de alto nivel. No obstante, estas dos redes también pueden actuar de manera bastante independiente. En general, parece que el grado de independencia entre ambas redes está relacionado con la cantidad de actividad mental que hay que mantener activa para realizar la tarea primaria.

La porción anterior del giro cingular constituyente de la red atencional anterior está implicada en numerosas actividades que requieren la selección de objetivos entre estímulos competidores. De aquí que se haya relacionado la función del cíngulo anterior con la experiencia de focalización en el objetivo y que esta red atencional también se conozca como red ejecutiva. De acuerdo con Posner (2014), el término "ejecutivo" sugiere dos importantes funciones generales:

- a) Un sistema ejecutivo es informado sobre los procesos que están teniendo lugar en la organización.
- b) La segunda función de un ejecutivo es ejercer cierto control sobre el sistema.

Posner y Rothbart (2012) han resumido los resultados que apoyan la función del giro cingular anterior en esta red atencional y su relación con la impresión fenomenológica de consciencia:

- a) Los resultados de estudios con P.E.T. ponen de manifiesto que, en tareas de control semántico, la activación de la red anterior covaría directamente con el número de objetivos e inversamente con la práctica.

- b) La red atencional anterior parece estar activa durante tareas que requieren detectar estímulos visuales que han de ser discriminados a partir de su color, forma, movimiento o significado.
 - c) La red atencional anterior se activa cuando se escuchan pasivamente palabras pero no cuando sólo se miran.
 - d) La red atencional anterior está más activa durante los bloques conflictivos de la tarea de Stroop que durante los bloques no conflictivos.
- La red atencional de vigilancia, está formada por las proyecciones norepinefrinérgicas a la corteza cerebral procedentes del locus coeruleus. Así, la actividad de esta red aumenta notablemente, sobre todo en el lóbulo frontal derecho, cuando se pide a los sujetos que mantengan el estado de alerta durante el período previo a su respuesta en una prueba de tiempo de reacción o cuando deben atender a alguna fuente de señales para detectar la aparición poco frecuente de un estímulo.

El mantenimiento del estado de alerta, estrechamente dependiente del sistema reticular ascendente, es otro de los aspectos asociados al concepto de atención. Los psicólogos cognitivos han estudiado la dinámica del estado de alerta empleando tarea aburridas de larga duración en las que el sujeto debe detectar un estímulo que aparece esporádicamente o mediante tareas en las que se emplean señales de aviso. En ambos tipos de tareas se ha visto que el estímulo objetivo se detecta más rápidamente cuando el estado de alerta del sujeto es elevado, aunque ello también hace que se produzcan más respuestas anticipatorias y mayor número de errores.

La red atencional de vigilancia parece tener una organización asimétrica, pues las lesiones del área frontal derecha afectan al mantenimiento del estado de alerta en mayor medida que las del lóbulo frontal izquierdo. Asimismo, se ha hallado que el flujo sanguíneo aumenta principalmente en el lóbulo frontal derecho y en el lóbulo parietal durante la atención sostenida. La norepinefrina (NE) parece ser el neurotransmisor implicado más directamente en el mantenimiento del estado de alerta, puesto que cuando su acción se bloquea administrando clonidina o guanfacina, disminuye la capacidad del sujeto para

mantener el estado de alerta. La vía de la NE parte del cerebro medio, pero parece que su distribución cortical se debe fundamentalmente al lóbulo frontal derecho.

Los resultados obtenidos por Whitehead (1991; citado en Colmenero, 2001) también ponen de manifiesto la naturaleza asimétrica de los efectos del estado de alerta en personas normales y la relación de la red atencional de vigilancia con la red atencional posterior. De acuerdo con este autor, el mantenimiento del estado de alerta se debe a la activación del hemisferio derecho, la cual afecta a la red atencional posterior de este hemisferio a través de las inervaciones procedentes del locus coeruleus. Esta idea es acorde con el hecho de que las principales entradas de NE del locus coeruleus son el área parietal, el núcleo pulvinar del tálamo y los colículos, es decir, las áreas que forman la red atencional posterior. Los estudios neuropsicológicos también apoyan la idea de que las redes atencionales posterior y de vigilancia interaccionan.

La red atencional de vigilancia también está relacionada con la red atencional anterior. Cohen, Semple, Gross, Holcomb, Dowling y Nordahl (1988; citado en Colmenero, 2001) hallaron un incremento notable de la actividad de un área situada en la parte medial-lateral de la corteza frontal derecha y un descenso de la activación del cíngulo anterior mientras los sujetos realizaban diversas tareas de vigilancia auditiva. Este hallazgo es bastante razonable, puesto que si el cíngulo anterior está relacionado con la detección de objetivos, es importante evitar que interfieran elementos estimulantes externos cuando es necesario detectar correctamente una señal con baja probabilidad de aparición. Subjetivamente, esta situación se podría describir como tener la "mente despejada", es decir, se intenta evitar que cualquier estímulo o idea intrusiva perjudique la detección de una señal. Objetivamente, este estado de interrupción cognitiva incrementa la capacidad para retener información en la memoria a corto plazo, y produce un importante efecto inhibitorio, no sólo de la actividad cortical, sino también de la actividad autonómica controlada por el sistema nervioso simpático.

1.3. ATENCIÓN Y CAFEÍNA:

Según diversos estudios, la cafeína afecta de forma distinta a diferentes procesos cognitivos, especialmente a la atención, por ello debemos realizar una breve revisión de algunos de los estudios más destacados en este contexto.

En primer lugar, Schicatano y colaboradores estudiaron en 1998 el efecto que tiene la cafeína sobre la atención acústica, y en el cual se demuestra que la cafeína retrasa significativamente la respuesta de habituación en la atención auditiva, sin tener efecto sobre la habituación en la atención visual. Estos resultados sugieren que la habituación de la respuesta de sobresalto se puede producir con un mínimo de atención dirigido a la acústica, y que la atención visual anula los efectos de la cafeína en la habituación del sobresalto (Schicatano, 1998).

En segundo lugar, Haskell y colaboradores analizaron en 2008 los efectos de la L-teanina (un aminoácido que se encuentra de forma natural en el té), la cafeína y su combinación en los procesos cognitivos y el estado de ánimo. Los autores descubrieron que la teína, disminuye los niveles de cortisol, es decir, tienen efectos diferentes que la cafeína en estos procesos, medidos a través de tareas de atención, memoria semántica y tareas de razonamiento semántico. La cafeína llevó a una reacción más rápida en el tiempo en los dígitos de vigilancia y mejora en el Procesamiento de la Información de la Precisión Visual rápida (RVIP). Además de mejorar la precisión RVIP, la combinación también dio lugar a un tiempo de reacción simple más rápido, tiempo de reacción en la memoria de trabajo más rápido y mayor precisión en la verificación de frases (Haskell, 2008).

En tercer lugar, Aue y su grupo realizaron en 2009 un estudio experimental dirigido a analizar las variaciones cíclicas en el rendimiento humano mediante la manipulación de la dificultad de la tarea, llegando a la conclusión de que es necesario un estimulante para poder mantener la atención o el rendimiento en las diferentes tareas (Aue, 2009).

Por otro lado, Foxe y colaboradores (2012) evaluaron los efectos de la cafeína y la teína en el mantenimiento de la vigilancia durante una tarea de atención sostenida, descubriendo que tanto el café como el té por separado o en conjunto aumentan el proceso de vigilancia en esta tarea de atención sostenida, a través de la atenuación de errores que ocurren con el simple hecho del paso del tiempo (Foxe, 2012).

Por su parte, Baggott y su grupo (2013) realizaron un estudio sobre la psicofarmacología de la teobromina, concluyendo que esta sustancia, en los intervalos normales de administración, puede contribuir de manera positiva a los efectos del chocolate, si bien al aumentar la dosis puede llegar a tener efectos negativos, al ser estudiado a través de diversas pruebas incluida, entre ellas, la tarea "Attentional Networks Task", comúnmente conocida como prueba o tarea ANT (Fan, 2002; Baggott, 2013).

Finalmente, Park y colaboradores (2014) analizaron los efectos de la ingesta y abstinencia de cafeína en las áreas corticales a través de estudios funcionales, como imágenes por resonancia magnética funcional (fMRI) o Tomografía por emisión de positrones (PET), descubriendo cambios significativos después de la instrucción de abstenerse a la ingestión de cafeína durante al menos 12 horas antes del experimento. Estos cambios se acompañaron de modificaciones en funciones cognitivas como la atención, lo que les llevó a la conclusión de que la cafeína podría ser un potenciador cognitivo (Park, 2014).

Todos estos estudios son beneficiosos para nuestra investigación, e incluso tienen alguna semejanza con nuestro estudio experimental, si bien el más parecido es el de Brunyé y su grupo (2010), quienes estudiaron los efectos de una cantidad determinada de cafeína en 36 participantes sanos y consumidores moderados de ésta sobre la atención. Con este objetivo utilizaron la tarea ANT, que evalúa orientación, atención ejecutiva y vigilancia. Los autores analizaron los efectos de diferentes consumiciones de cafeína establecidas para cada grupo de participantes (0 mg, 100 mg, 200 mg y 400 mg de cafeína). Los resultados indicaron que la cafeína mejora el rendimiento en tareas que requieren atención sostenida y vigilancia, siendo esto compatible con los resultados de estudios anteriores. Sólo en la orientación no se obtuvieron resultados significativos, ya que no hubo mejora en el rendimiento de ésta (Brunyé, 2010).

Nuestro estudio es algo distinto a éste, ya que hemos estudiado los efectos de la abstinencia en sujetos habituados a tomarla. Como hemos observado en la literatura, la abstinencia a la cafeína puede provocar una disminución de la atención a la hora de realizar diversas tareas atencionales y funcionales (Silverman, 1992; Evans, 1998; Park,

2014), pero no es del todo concluyente, dando lugar a observar a la cafeína como un potenciador cognitivo, sin el cual aumenta el tiempo de reacción ante diversas pruebas.

Los estudios experimentales sobre la cafeína se han centrado básicamente en analizar los efectos de su consumo sobre procesos cognitivos relacionados con la atención, especialmente con la vigilancia, el tiempo de reacción y el proceso ejecutivo de las diferentes tareas utilizadas para demostrarlo. Sin embargo, son muy escasos los trabajos que han estudiado los efectos de la abstinencia de cafeína sobre estas funciones atencionales, lo cual justifica la realización del presente estudio.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El objetivo general del presente TFG fue *evaluar el efecto del consumo y de la interrupción en el consumo de cafeína sobre funciones atencionales*, utilizando para ello la prueba de evaluación "Attentional Networks Task", comúnmente conocida como prueba o tarea ANT (Fan, 2002). Este objetivo puede desglosarse en los siguientes objetivos específicos:

- *Evaluar el efecto del consumo y de la interrupción en el consumo de cafeína sobre la alerta, la orientación, la atención ejecutiva y el tiempo de reacción.* Ya que la cafeína afecta al metabolismo del cuerpo de una manera muy peculiar, y su abstinencia produce efectos contrarios como hemos visto en el punto anterior.
- *Explorar la evolución de los efectos de la cafeína y de la abstinencia de la misma a lo largo de la ejecución de la tarea ANT.* Así, con esta prueba observamos cómo de volátil puede llegar a ser la atención, es decir, cómo el efecto de la fatiga puede afectar a ésta bajo circunstancias diferentes.

Se parte de las siguientes hipótesis: (a) La cafeína tiene efectos sobre funciones atencionales, incluyendo la alerta, la orientación y la atención ejecutiva, procesos que miden las redes atencionales basadas en el modelo de Posner, en el que basamos este estudio. Por el estudio de Brunyé, 2010, se puede predecir que se obtendrán mejores resultados en la alerta, la atención ejecutiva y el tiempo de reacción, en los consumidores de cafeína al realizar la prueba ANT (Attentional Networks Task), y bajo nuestro estudio podríamos predecir, que estos resultados serían mejores que en aquellos

sujetos que la realicen sin haber tomado su dosis habitual de cafeína. (Brunyé, 2010). (b) La interrupción en el consumo de cafeína en sujetos habituados provoca alteraciones en funciones cognitivas, incluyendo la atención, dando lugar a pensar en la cafeína como un potenciador cognitivo (Silverman, 1992; Evans, 1998; Park, 2014). Por este motivo, se espera que estos participantes realicen una ejecución inferior a la del grupo control y los que tomen su dosis habitual de cafeína, es decir, los consumidores de cafeína tendrán una mejor respuesta a lo largo de la tarea que el grupo control y aquellos participantes que no hayan consumido su dosis habitual de cafeína. (c) Los efectos de la cafeína no afectan de la misma manera a los diferentes procesos atencionales, obteniendo los mejores resultados en la alerta y la atención ejecutiva, y obteniendo resultados negativos en la orientación (Bunyé, 2010). (d) Con la tarea ANT (Attentional Networks Task) estudiamos la evolución de los efectos de la cafeína a lo largo de la tarea. Esperando mejores resultados al final de la tarea en los consumidores de cafeína que en aquellos que la realizaron bajo los efectos de abstinencia.

3. MÉTODO

3.1. PARTICIPANTES

Los participantes fueron 116 alumnos de la asignatura de Psicofarmacología, de 3º del Grado de Psicología, de la Universidad de Jaén, 11 hombres y 105 mujeres. Los participantes tenían una edad que osciló entre los 20 y los 45 años, con una desviación típica de 22,5 años. Poseían una visión normal o corregida, es decir, no sufrían ninguna patología que pudiera afectar a los resultados de la prueba. Los participantes en la investigación fueron informados sobre los objetivos de la investigación, rellenaron un cuestionario de selección que les preguntaba sobre sus hábitos de consumo de cafeína u otras metilxantinas, y firmaron un consentimiento informado antes de realizar la prueba conductual.

3.2. APARATOS Y ESTÍMULOS:

Los estímulos fueron presentados en unos monitores de 15 pulgadas, concretamente utilizamos 11 ordenadores, de los laboratorios 007 y 008 del edificio C5 del campus de las lagunillas en Jaén. La presentación de los estímulos se hizo a través

del programa E-Prime. Los participantes estaban sentados entre 57-60 cm del monitor aproximadamente, y las respuestas se recogieron a través de dos teclas (m y z) de entrada de un teclado que descansaba en la mesa, donde también se encontraba el monitor.

La tarea ANT está diseñada para evaluar la alerta, la orientación y la atención ejecutiva, dentro de una sola sesión de evaluación de 30 minutos. Esta tarea se basa en estudiar las redes atencionales propuestas por Posner y Peterson (2012; 2014), donde nos dicen, que las fuentes de atención forman un sistema específico de áreas anatómicas, que puede subdividirse en tres redes. Estas redes llevan a cabo las funciones de alerta (lograr y mantener un estado de vigilancia), orientación (selección de la información de la entrada sensorial) y control ejecutivo (resolución de conflictos entre respuestas) (Fan, 2002).

La ANT es una variación de la tarea de flancos (Ver figura 4). En esta tarea los participantes tienen que determinar si la flecha central apunta hacia la izquierda o hacia la derecha (pulsando la letra m, para cuando apuntaran a la derecha y la z, para cuando apuntaran hacia la izquierda), presentadas en una línea horizontal de cinco flechas, que pueden aparecer de manera congruente (es decir, en la misma dirección que la flecha objeto de estudio) o incongruente (es decir, en la dirección contraria a la flecha objeto de estudio). Las flechas pueden aparecer por encima o por debajo de un punto de fijación (+). Estas pueden aparecer precedidas de un asterisco (*), que indicara el sitio exacto donde aparecerán las flechas o de dos asteriscos (uno por encima y otro por debajo del punto de fijación), que no indicaran el lugar donde aparecerán, pero sí indican que en los próximos segundos aparecerá un ensayo, ó sin ninguno de los anteriores. La eficiencia de las tres redes atencionales es evaluada por la medición de los tiempos de respuesta en las señales de alerta, las señales espaciales y la orientación.

Los participantes realizaron la tarea en tres bloques de 96 ensayos, precedidos por una fase de entrenamiento de 24 ensayos, en los tres bloques se presentan el mismo número de ensayos para todas las variables, lo que nos ayuda a la hora de analizar los datos.

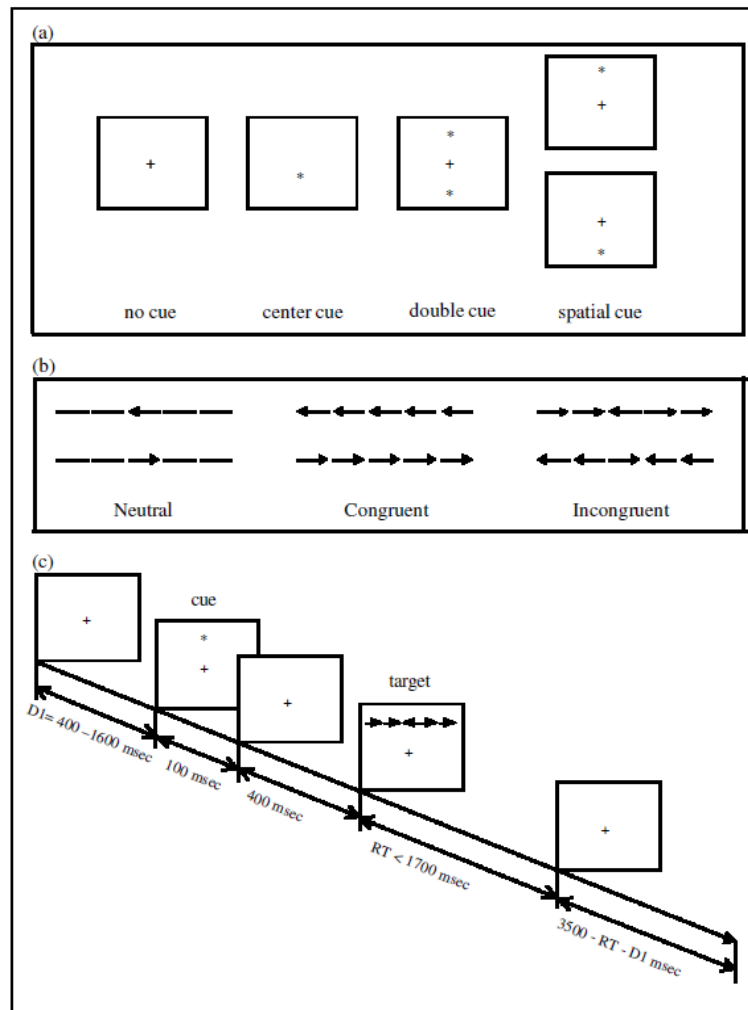


Figura 4. Procedimiento Experimental de la tarea ANT. (a) Las cuatro condiciones de cue. (b) Los seis estímulos utilizados en el presente experimento. (c) Un ejemplo del procedimiento (Fan, 2002).

3.3. PROCEDIMIENTO:

El estudio se inició dando una pequeña explicación a los alumnos matriculados en la asignatura de Psicofarmacología sobre los objetivos de la investigación. Al mismo tiempo se repartió una encuesta, que los estudiantes podían contestar de forma voluntaria. En esta encuesta se preguntaba si tomaban o no tomaban café, y la cantidad de éste que tomaban al día (Ver Apéndice I). Una vez realizadas las encuestas, se procedió a clasificar a los participantes en tres categorías:

- Consumidores de Café.
- No consumidores de Café.
- Consumidores de otras bebidas energéticas, y que quedaban excluidos del estudio.

Una vez obtenidos estos datos, establecimos tres grupos, quedando de la siguiente manera:

- Grupo Experimental (Condiciones de abstinencia):
 - Participantes consumidores de café, al menos mañana y tarde, que no tomen café el día de la prueba.
- Grupos Controles:
 - Participantes no consumidores de café.
 - Participantes consumidores de café, al menos mañana y tarde, que tomen su café habitual, el día de la prueba.

De esta manera organizamos a los grupos para que asistieran a realizar el experimento a las 16:30, de la tarde, durante las clases de prácticas de Psicofarmacología. Se hicieron tandas de 11 sujetos, que incluían todas las condiciones experimentales distribuidas de forma aleatoria. En cada hora de prácticas pasaron el experimento dos tandas.

Una vez estando todos los participantes presentes y correspondientes a la tanda en cuestión, se les dio una pequeña explicación (instrucciones) de en qué consistía la tarea ANT (Ver Apéndice II). Los participantes eran informados de que podían hacer un descanso entre bloques de unos segundos y presionar una tecla para comenzar el siguiente bloque de ensayos. La duración total de la tarea era de 30 minutos aproximadamente. Los participantes eran informados de que su tarea consistía en discriminar la dirección de la flecha del centro y presionar la tecla asignada a cada dirección. También se les inducía a que intentasen responder con la mayor rapidez posible, pero tratando de no cometer errores. Por último se les instruyó para mantener la mirada en el punto de fijación y evitar movimientos oculares durante todos los ensayos.

Posteriormente se les pedía, si estaban de acuerdo en realizar esta tarea y participar en el experimento, que firmaran un consentimiento informado (Ver Apéndice III). Una vez realizado esto se asignaba a cada participante a una de las cabinas de forma aleatoria, con su ordenador correspondiente, y en la tarea se incluía el número (código) de participante que correspondiese.

3.4. VARIABLES DEPENDIENTES

Las variables dependientes que se incluyen en este estudio son el tiempo de reacción, la orientación, la alerta y la atención ejecutiva medida por la tarea ANT (Attentional Networks Task), basados en el modelo Atencional de Posner.

El tiempo de reacción se midió como el tiempo desde la presentación de la clave, hasta la pulsación de la tecla establecida por el participante. La orientación se midió como la diferencia entre los registros de respuestas cuando no se presentaba la clave de aviso (*), del lugar exacto donde se van a presentar las flechas (es decir, arriba o abajo del punto de fijación) y cuando si se presentaba esta clave de aviso del lugar exacto donde se presentaban las flechas. La alerta se midió como la diferencia entre los registros de respuestas, de aquellas claves dónde no se presentaba ningún aviso para la presentación de las flechas y cuando si se presentaba el aviso para la presentación de las flechas (dos asteriscos *, uno por encima del punto de fijación y otro por debajo). La Atención Ejecutiva, se midió como la diferencia entre los registros de flancos incongruentes (diferente dirección de la flecha central) y de los flancos congruentes (misma dirección de la flecha central).

Debemos dejar claro, que los datos de este experimento están basados en los aciertos y no en los errores que hayan podido cometer los participantes. Se tomaron todos los datos establecidos dentro de los tres bloques de la tarea, a excepción del bloque de prueba, ya que en éste es donde se darían la mayoría de los errores, debido a la necesidad de una mínima habituación a la tarea.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

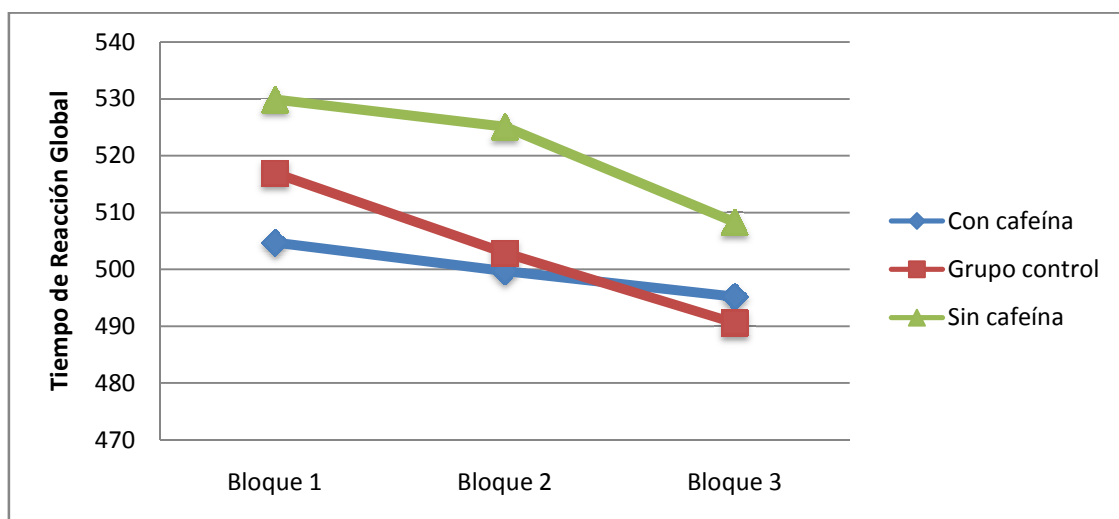
Los datos referentes a cada una de las variables dependientes fueron sometidos a un análisis de varianza incluyendo las variables Grupo (Privación, Control, No privación) y secuencia temporal (Bloque 1, Bloque 2 y Bloque 3). La primera de ellas estuvo manipulada entre-participantes y la segunda intra-participantes. Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS versión 21. Para todos los análisis se fijó un valor de significación estadística de $p < 0.05$.

4. RESULTADOS

Realizamos cuatro ANOVAs con el mismo diseño mixto 3 x 3 comentado anteriormente. En estos análisis de varianza evaluamos como variable dependiente los efectos en el tiempo de reacción global, función ejecutiva, orientación y alerta. Estos análisis se realizaron sobre los ensayos correctos que fueron muy similares para los tres grupos en todas las condiciones experimentales (*media* = 97%; *DT* = 0,07).

Efectos en el tiempo de reacción global. Este análisis sólo dio como resultado un efecto de Secuencia temporal ($F(2,112) = 8,6$; $MCE = 513$; $p < .001$) en el que encontramos que todos los participantes disminuían el tiempo de reacción a lo largo de la sesión experimental (Ver Tabla 5 para consultar medias y DTs). Aunque existe una tendencia a que el grupo de No privación fuera más rápido que los demás este efecto no llegó a la significatividad estadística ($F < 1$).

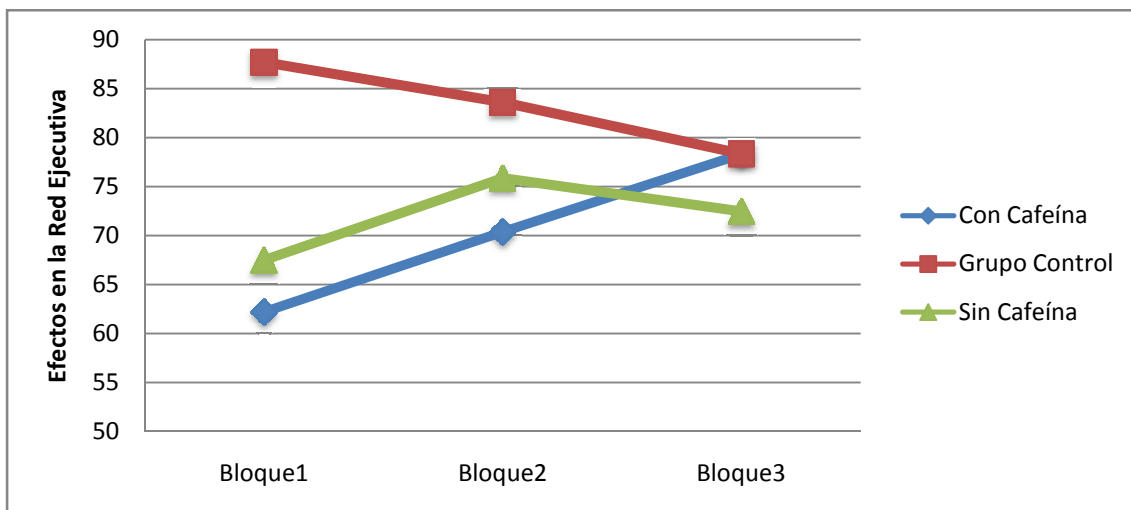
Gráfica 1. Gráfica donde se relacionan el tiempo de reacción global entre las variables y los tres bloques.



Efectos en el ejecutivo central. El ANOVA mostró una interacción Grupo x Secuencia temporal cercana a la significatividad ($F(4,112) = 2.1$; $MCE = 826$; $p = .09$). Como uno de nuestros objetivos de partida era analizar la evolución de los efectos atencionales a lo largo de la tarea, realizamos comparaciones planeadas entre los grupos para los tres bloques de ensayos. En estas comparaciones, sólo obtuvimos un patrón

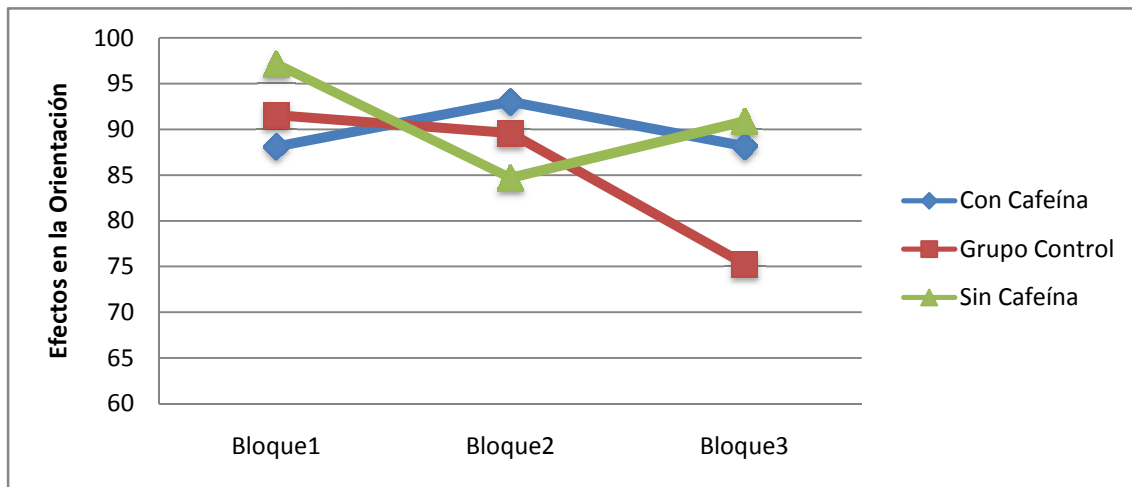
significativo en el bloque de ensayos 1. El grupo de No privación mostró menos efecto del ejecutivo que el Control ($F(1,56) = 5.0$; $MCE = 2090$; $p < .05$). Este efecto no llegó a la significación cuando comparamos el grupo de No privación con el de privación ($F(1,56) = 2.1$; $MCE = 2090$; $p = .1$). El grupo Control y el de Privación mostraron efectos del ejecutivo muy similares (ver Tabla 5) al igual que las comparaciones realizadas en cada bloque de ensayos (todas las $Fs < 1$). Estos resultados nos indican en general que existe una reducción en el efecto de la incongruencia (función ejecutiva) sólo en el grupo de No privación.

Gráfica 2. Se presentan los promedios de la red ejecutiva en los diferentes bloques.



Efectos en la orientación. En esta red atencional encontramos que la ejecución de todos los participantes fue similar. No se encontró ningún efecto principal ni interacción entre variables (todas las $Fs \leq 1$).

Gráfica 3. Se presentan los promedios de la orientación en los diferentes bloques.



Efectos en la alerta. Aunque el efecto principal de Grupo no alcanzó la significatividad, $F(2,56) = 2.2$; $MCE = 1714$; $p = .1$. Cuando comparamos el efecto de alerta entre los distintos grupos por separado, obtuvimos que, el grupo de No Privación mostró menor efecto de alerta que el de Privación ($F(1,56) = 4.2$; $MCE = 1714$; $p < .05$). El resto de comparaciones entre grupos no dio lugar a ningún efecto significativo (*Todas las $p > .1$*). Además encontramos un efecto principal de Secuencia temporal $F(2,112) = 4.1$; $MCE = 855$; $p < .05$, que mostró un aumento del efecto de alerta a lo largo del desarrollo de la tarea. Aunque no hubo una interacción Grupo x Secuencia temporal fue evidente que sólo los grupos de No privación y Privación mostraron este incremento en el efecto de alerta. Ello se hizo patente cuando comparamos el efecto de alerta al comienzo y al final de la tarea (Bloque 1 vs. Bloque 3) en los grupos de No privación y Privación $F(1,56) = 9.6$; $MCE = 961$; $p < .01$. El grupo control no mostró ningún cambio en el efecto de alerta durante la tarea.

Gráfica 4. Se presentan los promedios de la alerta en los diferentes bloques.

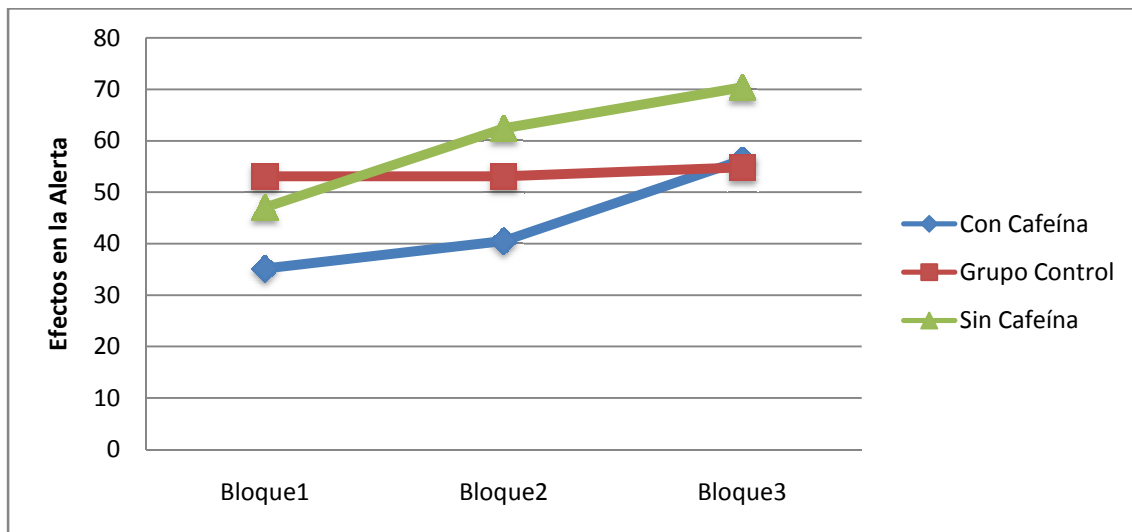


Tabla 3. Media y Desviación típica (entre paréntesis) de cada condición experimental de las variables Grupo y Secuencia temporal en las 4 variables dependientes exploradas.

	BLOQUE 1			BLOQUE 2			BLOQUE 3		
	Privación	Control	No-Priv	Privación	Control	No-Priv	Privación	Control	No-Priv
GLOBAL	529,9 (110,1)	516,9 (72,8)	504,7 (56)	525 (97,4)	502,9 (65,1)	499,7 (57,8)	508,3 (85,7)	490,5 (61)	495,2 (62,8)
ALERTA	47 (27,6)	53,1 (33,9)	35,2 (34,4)	62,4 (49,5)	53,1 (23,8)	40,5 (22,1)	70,3 (42,6)	54,8 (29,5)	56,3 (36,2)
ORIENTACIÓN	97,1 (38)	91,5 (40,9)	88,1 (46,1)	84,7 (35,2)	89,6 (47,5)	93 (42,5)	90,9 (32,4)	75,2 (46)	88,1 (46,1)
EJECUTIVO	67,5 (24)	87,7 (44,1)	62,2 (23,3)	75,9 (23,4)	83,6 (44,5)	70,4 (32,9)	72,5 (21,5)	78,3 (32,2)	78,3 (51)

5. DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del consumo y de la interrupción en el consumo de cafeína sobre funciones atencionales, utilizando para ello la prueba de evaluación "Attentional Networks Task" o tarea ANT (Fan, 2002).

Con este estudio experimental esperábamos encontrar mejores resultados en la tarea ANT, en los procesos de Alerta, de Atención Ejecutiva y de Tiempo de Reacción en las personas que consumieron su dosis habitual de cafeína y peor en los participantes

del grupo control y de abstinencia. En la orientación, no esperábamos hallar resultados debido a las revisiones bibliográficas, ya que en otros estudios como en el de Brunyé (2010), no se encontraron resultados significativos.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo pueden ponerse en relación con estudios similares que han evaluado el efecto de la cafeína sobre funciones atencionales, como en el estudio de Schicatano, 1998, que analizó los efectos de la cafeína en la atención acústica. En este estudio se realizan actuaciones similares al nuestro, salvo por el hecho de que nosotros nos centramos en la atención visual y en éste buscan respuesta en la atención auditiva.

Los resultados indicaron que en el *tiempo de reacción global*, encontramos una pequeña mejora a lo largo de la tarea, esto significaría que a medida que se van habituando a la prueba responden más rápidamente. Un estudio muy similar en cuanto al tiempo de reacción, metodológicamente hablando con el nuestro es el de Baggott, 2013, donde se estudia la psicofarmacología de la teobromina en voluntarios sanos, pero como su propio nombre indica en este estudio se estudia principalmente el componente del chocolate, mientras que nosotros nos centramos en el café.

En cuanto a la *atención ejecutiva*, encontramos una mejor ejecución en las claves incongruentes en el grupo de no privación, es decir, en aquellos participantes que consumían su dosis habitual de cafeína, por lo que podemos decir que en esta red de atención sí se cumplen nuestras expectativas. Otro de los estudios más interesantes donde encontramos datos similares es en el de Park, 2014, en el que se estudia tanto los efectos de la ingesta como la abstinencia de la cafeína en las áreas corticales, a través de un estudio de imagen funcional. La diferencia principal del nuestro con este estudio, es que no se realizan pruebas atencionales, aunque nos ayuda mucho a comprender los resultados del nuestro.

En la *orientación*, no observamos ningún dato significativo, por lo que también podemos decir que se cumple nuestras hipótesis a este respecto. No podemos olvidar, que estos datos esperados en la orientación están basados en el estudio de Brunyé, 2010, donde se realiza un estudio muy similar al nuestro, incluido la prueba atencional utilizada, es decir, la tarea ANT. Salvo por una condición que debemos de tener muy en cuenta, que en este estudio no se realiza ningún análisis de la abstinencia, sino que se realizan las pruebas bajo unas condiciones muy rigurosas de ingesta de un determinado

nivel de cafeína. Los resultados obtenidos en ambos estudios son muy similares, salvo por la alerta en privación, en el que en nuestro estudio encontramos incluso mejores resultados en esto. Esto es debido principalmente a que en este estudio en ningún momento tuvieron en cuenta los efectos de la abstinencia al café.

Para terminar en cuanto a la *alerta*, observamos resultados significativos en la comparación de los participantes estudiados con privación y aquellos de no privación, encontrando incluso mejores resultados en el primer grupo. Estos resultados no concuerdan exactamente con lo esperado, debido a que la activación general es más alta en este grupo y hay menos diferencia entre ensayos alerta vs. no alerta. También encontramos que a medida que se va realizando la tarea los resultados mejoran en estos dos grupos de participantes, debido a que estudiamos la evolución de los efectos de la cafeína a lo largo de la tarea, y se obtiene este resultado por la habituación a la realización de la tarea, resultado que si esperábamos en el estudio. Podemos comparar esta red en la literatura con el estudio de Foxe, 2012, donde se evalúa los efectos de la cafeína y la teína en el mantenimiento de la vigilancia durante una tarea de atención sostenida, en cuanto a la alerta se observan resultados similares con nuestro estudio, pero utiliza una metodología bastante diferente a la nuestra.

En conclusión, puede afirmarse que tanto la abstinencia como el consumo de cafeína afecta al proceso cognitivo de la atención, de maneras opuestas. Podemos decir, que los participantes que tomaron sus dosis habitual de café y los que no tomaron ninguno, se comportan de modo distinto en ejecutivo y vigilancia. Los efectos del ejecutivo están circunscritos al comienzo de la tarea debido probablemente a una adaptación de las redes a lo largo de la tarea, mientras que los efectos de vigilancia se mantienen en toda la tarea e indican que los que tomaron cafeína tendían a mantener la vigilancia muy activa durante todos los ensayos por igual. No encontramos efectos en la orientación, como ya esperábamos debido principalmente a que esta función está muy relacionada con la posición en la que se encuentra en el cerebro esta red, ya que en el lóbulo parietal también encontramos una rama dopaminérgica, que es la que causa que en esta red no se den resultados significativos, debido a que la dopamina actúa contrarrestando los efectos a la cafeína, y lo que provoca que se necesite una gran cantidad de cafeína para poder encontrar un mínimo resultado (Bruyné, 2010).

Aunque nuestros datos son relevantes en relación con los efectos del café y su abstinencia sobre funciones atencionales, debe admitirse que se trata de un trabajo preliminar que deberá ser replicado y ampliado en un futuro. En este sentido, en estudios posteriores se podrían tener en cuenta factores externos, tales como el control de la dosis exactas de cafeína de cada participante, las horas a las que se tomaban ésta, la habituación que tienen los consumidores a su dosis habitual, el aumento del tiempo de abstinencia para los grupos de privación, e incluso se podrían desarrollar más grupos experimentales en los que se compararan los diferentes niveles de consumición de cafeína (leve, moderado o alto), con la abstinencia de ésta en varios días. Estos estudios contribuirán sin duda a aumentar nuestro conocimiento sobre la Psicofarmacología de la cafeína, una de las sustancias más consumidas en la actualidad.

6. CONCLUSIONES

Según el presente estudio, la cafeína es un estimulante extremadamente común con diversas influencias sobre la función del sistema nervioso central, y principalmente en los procesos cognitivos, destacando entre estos la atención. En esta investigación hemos evaluado los efectos de la cafeína y de la abstinencia de esta, a través de la tarea ANT (Attentional Networks Task), que mide la Vigilancia, la red ejecutiva y la Orientación.

Podemos afirmar que tras este estudio hemos encontrado resultados interesantes utilizando la abstinencia como base de investigación. Dando lugar a resultados distintos en la red de vigilancia y la red ejecutiva, entre los participantes que tomaron sus dosis habitual de café y los que no tomaron ninguno. Pudiendo concluir diciendo que los efectos del ejecutivo están circunscritos al comienzo de la tarea debido probablemente a una adaptación de las redes a lo largo de la tarea, mientras que los efectos de vigilancia se mantienen en toda la tarea e indican que los que tomaron cafeína tendían a mantener la vigilancia muy activa durante todos los ensayos por igual. No encontramos efectos en la orientación, como ya esperábamos debido principalmente a que esta función está muy relacionada con la posición en la que se encuentra en el cerebro y los efectos dopaminérgicos que se dan en el lóbulo parietal y que contrarrestan los efectos de la cafeína.

Aunque en la literatura encontramos algunos datos que apoyan estos resultados obtenidos, debemos mejorar y seguir con esta investigación, ya que hay muchos elementos que no hemos llegado a controlar, pero que si continuamos podríamos llegar a hacerlo y a conseguir incluso resultados más destacados, que en esta investigación.

7. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer su colaboración a Antonio Ibáñez, que de forma totalmente voluntaria, nos ha ayudado a preparar la tarea, organizar el diseño, seleccionar la bibliografía y dirigir los análisis estadísticos de esta investigación. Sin duda, sin su ayuda, ni sus explicaciones, podríamos haber llevado a cabo este trabajo.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Addicott, M. A. (2014). Caffeine Use Disorder: A Review of The Evidence and Future Implications. *Curr Addict Rep*, 24 (9), 1-7. doi: 10.1007/s40429-014-0024-9.
- American Psychiatric Association (2013). Diagnostic and Statisfical Manual of Mental Disorder (5th Edition). Arlington, V.A.: American Psychiatric Publishing.
- Aue, W.R., Arruda, J.E., Kass, S.J., Stanny, C.J. (2009). Cyclic variations in sustained human performance. *Brain and Cognition*, 71, 336-344.
- Baggott, M.J., Childs, E., Hart, A.B., Bruin, E., Palmer, A.A., Wilkinson, J.E., Wit, H. (2013). Psychopharmacology of theobromine in healthy volunteers. *Psychopharmacology*, 1, 1-10. doi: 10.1007/s00213-013-3021-0.
- Brunyé, T.T., Mahoney, C.R., Lieberman, H.R., Taylor, H.A. (2010). Caffeine modulates attention network function. *Brain and Cognition*, 72, 181-188. doi: 10.1016/j.bandc.2009.07.013.
- Castillo, A., Paternina, A. (2006). Redes Atencionales y Sistema Visual Selectivo. *Universidad psicológica de Bogotá (Colombia)*, 5 (2), 305-325.
- Colmenero, J.M. (2004). La atención y su papel en la experiencia consciente. *Anales de psicología*, 20 (1), 103-126.
- Colmenero, J.M., Catena, A., Fuentes, L.J. (2001). Atención visual: Una revisión sobre las redes atencionales del cerebro. *Anales de Psicología*, 17 (1), 45-67.

- Estévez, A., García, C., Junqué, C. (1997). La atención: una compleja función cerebral. *Revista de Neurología*, 25 (148), 1989-1997.
- Evans, S.M., Griffiths, R.R. (1998). Caffeine Withdrawal: A Parametric Analysis of Caffeine Dosing Conditions. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 289 (1), 285-294.
- Fan, J., McCandliss, B.D., Sommer, T., Raz, A., Posner, M.I. (2002). Testing the Efficiency and Independence of Attentional Networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14 (3), 340-347.
- Foxe, J.J., Morie, K.P., Laud, P.J., Rowson, M.J., Bruin, E.A., Kelly, S.P. (2012). Assessing the effects of caffeine and theanine on the maintenance of vigilance during a sustained attention task. *Neuropharmacology*, 62, 2320-2327.
- Funes, M.J., Lupiáñez, J. (2003). La teoría atencional de Posner: una tarea para medir las funciones atencionales de Orientación, Alerta y Control Cognitivo y la interacción entre ellas. *Psicothema*, 15 (2), 260-266.
- Glade, M.J. (2010). Caffeine - Not just a stimulant. *Nutrition*, 26, 932-938. doi: 10.1016/j.nut.2010.08.004.
- Haskell, C.F., Kennedy, D.O., Milne, A.L., Wesnes, K.A., Scholey, A.B. (2008). The effects of L-theanine, caffeine and their combination on cognition and mood. *Biological Psychology*, 77, 113-122.
- Heckman, M. A., Weil, J., Gonzalez, E. (2010). Caffeine (1,3,7-trimethylxanthine) in Foods: A Comprehensive Review on Consumption, Functionality, Safety and Regulatory Matters. *Journal of food of Science*, 75 (3), 77-87. doi: 10.1111/j.1750-3841.2010.01561.x.
- Lorist, M.M., Tops, M. (2003). Caffeine, fatigue, and cognition. *Brain and Cognition*, 53, 82-94.
- Moratalla, R. (2008). Neurobiología de la metilxantinas. *Trastornos Adictivos*, 10 (3), 201-207.
- Pardo, L., Alvarez, Y., Barral, D., Farré, D. (2007). Cafeína: un nutriente, un fármaco, o una droga de abuso. *Adicciones*, 19 (3), 225-238.
- Park, C.A., Kang, C.K., Son, Y.D., Choi, E.J., Kim, S.H., Oh, S.T., Kim, Y.B., Park, C.W., Cho, Z.H. (2014). The effects of caffeine ingestion on cortical areas: Functional imaging study. *Magnetic Resonance Imaging*, 32, 366-371.

- Petersen, S. E., Posner, M. I. (2010). The Attention System of the Human Brain: 20 Years After. *Annual Review of Neuroscience*, 21 (35), 73-89. doi: 10.1146/annurev-neuro-062111-150525.
- Posner, M. I., Rothbart, M. K., Sheese, B. E., Voelker, P. (2014). Developing Attention: Behavioral and Brain Mechanisms. *Advances in Neuroscience*, 5 (94), 1-9. doi: 10.1155/2014/405094.
- Schicatan, E.J., Blumenthal, T.D. (1998). The Effects of Caffeine and Directed Attention on Acoustic Startle Habituation. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 59 (1), 145-150.
- Silverman, K., Evans, S.M., Strain, E.C., Griffiths, R.R. (1992). Withdrawal Syndrome after the double-blind cessation of Caffeine consumption. *The New England Journal of Medicine*, 327 (16), 1109-1114.
- Smith, A. (2002). Effects of Caffeine on human behaviour. *Food and Chemical Toxicology*, 40, 1243-1255.

APÉNDICE I: "Cuestionario pasado a los participantes"

NOMBRE Y APELLIDOS:

CURSO:

GRUPO:

EDAD:

DNI:

En este cuestionario se realizan una serie de preguntas, que debes contestar con completa sinceridad, rellena el cuadro con una X.

1) ¿Eres consumidor habitual de algunas de las siguientes bebidas? Pon también con qué frecuencia las tomas.

☐ **Café:** ☐ Más de 2 al día ☐ 1-2 al día ☐ 1 cada 2/3 días ☐ 1 a la semana ☐ < 1 a la semana

☐ **Coca- Cola:** ☐ Más de 2 al día ☐ 1-2 al día ☐ 1 cada 2/3 días ☐ 1 a la semana ☐ < 1 semana

☐ **Té:** ☐ Más de 2 al día ☐ 1-2 al día ☐ 1 cada 2/3 días ☐ 1 a la semana ☐ < 1 a la semana

☐ **Red-bull:** ☐ Más de 2 al día ☐ 1-2 al día ☐ 1 cada 2/3 días ☐ 1 a la semana ☐ < 1 semana

☐ **Monster:** ☐ Más de 2 al día ☐ 1-2 al día ☐ 1 cada 2/3 días ☐ 1 a la semana ☐ < 1 semana

☐ **Otras bebidas excitantes (indica cuáles):** _____

☐ Más de 2 al día ☐ 1-2 al día ☐ 1 cada 2/3 días ☐ 1 a la semana ☐ < 1 a la semana

2) Si tomas café, ¿a qué hora del día lo sueles tomar?

☐ Al levantarme

☐ A media mañana

☐ Después de comer

☐ Por la tarde

☐ Por la noche

APÉNDICE II: "Instrucciones para la prueba ANT"

A continuación vais a realizar una tarea atencional sencilla con el ordenador. La tarea consistirá en una serie de ensayos repetidos en los que tendréis que responder a estímulos que aparecen en la pantalla del ordenador.

En concreto, en cada ensayo aparecerán cinco flechas distribuidas horizontalmente. Vuestra tarea será indicar en qué dirección apunta la flecha del centro sin prestar atención a las que están situadas en los flancos.

Cuando la flecha apunte a la derecha deberás pulsar la tecla m lo más rápido que puedas. Cuando apunte hacia la izquierda, la letra z. La forma correcta de realizar la tarea es situando los dedos índices de ambas manos en cada una de estas teclas a lo largo de toda la tarea.

En esta tarea existen diversos tipos de ensayo:

En algunas ocasiones, la flecha de interés aparecerá por encima del centro de la pantalla y otras veces aparecerá por debajo.

Además, para muchos ensayos aparecerá un asterisco previo al grupo de flechas que indicará el lugar exacto donde aparecerá la flecha de interés. En otras ocasiones aparecerán dos asteriscos que preceden a las flechas pero sin ninguna información del lugar.

¡Los asteriscos están puestos para ayudarte y nunca para confundirte!

Recuerda que debes responder con rapidez. El programa se adaptará a tu velocidad de respuesta.

La tarea dura media hora aproximadamente. Tiene una serie de ensayos de práctica para que familiarices con su dinámica y una fase experimental con dos descansos.

¿Alguna duda?

Al comenzar, en la pantalla del ordenador podrás ver un resumen de las instrucciones que ahora os estoy dando.

APÉNDICE III: "Consentimiento Informado"

Los alumnos que firman en el recuadro que anexamos al final de este documento aceptan realizar una tarea de ordenador de una media hora en la que deben contestar a estímulos visuales neutros (flechas y asteriscos) mediante el teclado del ordenador.

Esta tarea se desarrolla en un contexto en el que al alumno se le ha pedido previamente que indique o controle la cantidad de café que ha tomado en el día en el que realiza la tarea.

Lista de alumnos

Nombre	DNI	FIRMA



Trabajos Académicos
de la Universidad de Jaén
REPOSITORIO

Autorización para la publicación de Trabajos Fin de
Grado/Máster en TAUJA, Repositorio de Trabajos Académicos
de la Universidad de Jaén

Datos personales			
DNI	Primer Apellido	Segundo Apellido	Nombre
44059145T	MORENO	ROMÁN	ANA MARÍA
Datos Académicos			
Titulación que ha cursado (Grado o Máster)			
PSICOLOGÍA			
Centro	FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN		
Título del trabajo			
ATENCIÓN Y CAFEÍNA			
Tutor/a del TFG/TFM			Universidad/Institución
MARIA DEL CARMEN TORRES BARES			UNIVERSIDAD DE JAÉN
Propiedad intelectual compartida (artículo 17.2 del RRAEA - <i>márquese lo que corresponda</i>):			Sí ☒ No ☐
EL AUTOR MANIFIESTA Que es el autor de la obra y por tanto titular de los derechos de explotación, o en su caso, cuenta con el consentimiento del resto de los autores. Igualmente declara que es autor original del trabajo, en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.			
AMBOS AUTORIZAN A la Universidad de Jaén (UJA) para publicar el citado Trabajo Fin de Grado/Máster en TAUJA con fines docentes y de investigación, en el formato que se considere necesario para su libre acceso, permitiendo solamente la visualización del mismo. Esta autorización viene refrendada por la firma del director/a o tutor/a del trabajo. La UJA, en virtud del presente documento, adquiere el derecho de poder difundir el Trabajo Fin de Grado/Máster a través de Internet o de otros medios.			Si ☒ No ☐

En JAÉN, a 27 de JUNIO de 2014



Firma del autor /a



Firma del Tutor/a

De interés:

La Universidad de Jaén expone que:

- Los derechos de autor quedan protegidos mediante la autorización de cesión no exclusiva de derechos entre la Universidad y el autor, o en su caso, autores, que se reserva/n el derecho de publicar sus trabajos en otras editoriales y soportes. Por su parte, la Universidad garantiza la visibilidad y acceso a la producción científica y docente que genera.
- Los Trabajos Fin de Grado/Máster estarán protegidos por licencias CreativeCommons del tipo "Reconocimiento -no comercial - sin obra derivada" de modo que los usuarios estarán obligados a citar y reconocer los créditos de los trabajos de la manera que especifique el autor, no se podrán utilizar para fines comerciales y no se podrán alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de los mismos.
- La integridad del contenido del Trabajo queda garantizada por las opciones de seguridad del formato de almacenamiento utilizado que será PDF u otros de similares características que en el futuro pudieran determinarse.
- La autorización tiene, en principio, una vigencia indefinida, si bien se podrá, en cualquier momento, revocar la autorización que ha prestado, siempre y cuando el autor o autores manifiesten dicha voluntad por escrito ante la Universidad de Jaén.

Circunstancias excepcionales

Se contempla como **circunstancia excepcional** la no autorización de acceso abierto a los trabajos depositados en TAUJA, como puede ser, la existencia de convenios de confidencialidad con empresas o la posibilidad de generación de patentes que recaigan sobre el contenido del trabajo, o cualquier otro motivo estimado, se establece el siguiente procedimiento para asegurar la no publicidad de estos trabajos:

- **Informe motivado.** Se adjuntará un Informe motivado del director/a del TFG/TFM, exponiendo la razón por la cual no considera oportuno la difusión en abierto de dicho trabajo.
- **Fecha fin de embargo.** En este informe se indicará la fecha a partir de la cual, vencen los motivos del embargo. A partir de la fecha indicada se podrá visualizar el documento a texto completo.

Motivación de la **NO** aceptación de publicación en abierto del TFG/TFM en TAUJA

Fecha de embargo (en su caso): _____

Informe del Tutor/a del Trabajo Fin de Grado/Máster

Autor (Apellido1-Apellido2, Nombre)			
MORENO ROMÁN, ANA MARÍA			
Título del Trabajo			
ATENCIÓN Y CAFEÍNA			
Titulación	GRADO DE PSICOLOGÍA	Especialidad/ Mención	PSICOLOGÍA APLICADA A LOS ÁMBITOS CLÍNICO Y DE LA SALUD
Centro	FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN	Departamento	PSICOBIOLOGIA
Tutor/a del TFG/TFM			Universidad/Institución
MARIA DEL CARMEN TORRES BARES			UNIVERSIDAD DE JAÉN
Resumen Castellano (máx. 150 palabras)			
El principal objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del consumo de cafeína y de la abstinencia de cafeína sobre funciones atencionales, utilizando para ello la prueba de evaluación "Attentional Networks Task" (ANT). Participaron en el estudio 112 estudiantes de tercero de Psicología, alumnos de Psicofarmacología, en condiciones de consumo de cafeína, abstinencia en el consumo, y un grupo control sin hábito de consumo de esta sustancia. Los resultados arrojaron diferencias entre los grupos con respecto a procesos atencionales tales como la red ejecutiva, la vigilancia y el tiempo de reacción, lo que sugiere que la interrupción del consumo habitual de cafeína puede interferir en el funcionamiento de la atención. Estos hallazgos se comparan con estudios similares y se analizan en el marco de la psicofarmacología de las metilxantinas, una de las familias de sustancias psicoactivas más consumidas en el mundo actual.			
Resumen Inglés (máx. 150 palabras)			
The main goal of this research was to evaluate the effect of consumption and disruption of caffeine intake on attentional functions, using the "Attentional Networks Task" (ANT) assessment test. One hundred and eleven students of psychopharmacology were selected and assigned to three conditions: caffeine consumption, caffeine disruption, and control group (participants without a habit for consuming caffeine). Statistically significant differences were obtained among groups with respect to attentional processes such as executive network, alerting and reaction time. These results suggest that disrupting the caffeine consumption habit can interfere with attentional functions. Present data are compared to similar studies and are analyzed in the context of psychopharmacology of methylxantines, one of the most used psychoactive substances.			
Nomenclatura Internacional de Unesco para la Ciencia y Tecnología(http://skos.um.es/unesco6/)			
Códigos UNESCO	Descriptor castellano	Descriptor Inglés	
3209.09	Psicofarmacología	Psychopharmacology	
6113	Psicofarmacología	Psychopharmacology	

Observaciones y Comentarios:

El presente TFG se enmarca en el ámbito de la Psicofarmacología, asignatura de carácter obligatorio que se imparte en el tercer curso del grado de Psicología. En este trabajo se analizaron los efectos del consumo y de la abstinencia de cafeína sobre la atención, realizando un estudio experimental con participantes humanos (estudiantes de la citada asignatura). La realización de este trabajo ha permitido a la alumna Ana María Moreno Román familiarizarse con procedimientos experimentales propios de esta disciplina, conocer algunas cuestiones básicas de farmacología de la conducta, revisar artículos científicos de este campo de conocimiento, manejar herramientas de análisis estadístico, y trabajar en la redacción de un informe científico, cuestiones todas ellas que enriquecen su formación como futura psicóloga. Mi valoración de su trabajo es excelente, dada su motivación y entusiasmo, responsabilidad, compromiso e interés por aprender.

Los/as Tutores/as dan el Visto Bueno para entregar y defender su Trabajo Fin de Grado/Máster

Jaén, a 27 DE JUNIO DE 2014

Fdo.: 
Carmen Torres Bares

SR. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL EVALUADOR