

Efectos de la cafeína sobre el desempeño psicométrico en estudiantes de la Licenciatura en Nutrición

García-González Miria Rocío*, Martínez-Martínez María Isabel*, Parra-Ramírez Cynthia*, Sandoval-Candelas Elizabeth*, Castañón-Santana Daniela*, Fernández-Melchor Mariana Guadalupe*, Martín del Campo-Cervantes Judith**

Resumen

La cafeína es el psicoestimulante activo más consumido en el mundo. Disminuye la sensación de fatiga y la sensibilidad al dolor; además, estimula la actividad motora y genera una sensación de energía y un aumento en la capacidad para concentrarse. Objetivo: evaluar el efecto de la cafeína sobre el desempeño psicométrico en 14 estudiantes universitarios. Material y métodos: se utilizó el test de Terman-Merrill y fue aplicado antes y después de la prueba. Para la segunda medición, se formaron dos grupos de estudio, cada uno conformado por siete sujetos de manera aleatoria. A los integrantes del primer grupo se les dio 150 mg de cafeína y a los del segundo, 200 mg. Para evaluar los efectos se utilizaron las pruebas de Wilcoxon y U de Mann Whitney. Resultados: se observó que, tras la ingesta de cafeína, hay una mejora significativa en algunos parámetros de la cognición del test Terman-Merrill, como son el vocabulario ($p=0.029$), síntesis ($p=0.004$), y abstracción ($p=0.004$). Se encontró que una dosis de 200 mg de cafeína ejerce mayor efecto sobre la capacidad de planeación ($p=0.049$) en comparación de la dosis de 150 mg. Conclusión: la cafeína (200 mg) mejora significativamente algunos de los aspectos psicométricos del test Terman-Merrill. LUXMÉDICA AÑO 15, NÚMERO 44, MAYO-AGOSTO 2020, PP 13-20.

Abstract

Caffeine is the most consumed psychostimulant in the world. It decreases the feeling of fatigue and sensitivity to pain; it also stimulates motor activity and generates a greater feeling of energy and an increase in the ability to concentrate. Objective: To evaluate the effect of caffeine on psychometric performance in 14 university students. Methods: The Wilcoxon-Mann-Whitney test was used; the Terman-Merrill test was used twice (pre/posttest). For the second measurement, two study groups were formed, each consisting of seven subjects randomly. The first group was given 150 mg of caffeine and the second 200 mg. Results: After the intake of caffeine, there is a significant improvement in some parameters of the Terman-Merrill test, such as vocabulary ($p = 0.029$), synthesis ($p = 0.004$), and abstraction ($p = 0.004$). It was found that a dose of 200 mg of caffeine has a greater effect on the planning capacity ($p = 0.049$) compared to the dose of 150 mg. Conclusions: Caffeine (200 mg) significantly improves some of the psychometric aspects of the Terman-Merrill test. LUXMÉDICA AÑO 15, NÚMERO 44, MAYO-AGOSTO 2020, PP 13-20.

Palabras claves: cafeína, desempeño psicométrico, café espresso, Terman-Merrill.

Keywords: caffeine, psychometric performance, espresso, Terman-Merrill

* García-González Miria Rocío. Estudiante de la Licenciatura en Nutrición del Centro Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México. e-mail inv.cafeina2018@hotmail.com Orcid <https://orcid.org/0000-0003-4205-2442>

* Martínez-Martínez María Isabel. Estudiante de la Licenciatura en Nutrición del Centro Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México. e-mail inv.cafeina2018@hotmail.com Orcid <https://orcid.org/0000-0002-0389-0884>

* Parra-Ramírez Cynthia. Estudiante de la Licenciatura en Nutrición del Centro Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México. e-mail inv.cafeina2018@hotmail.com Orcid <https://orcid.org/0000-0003-2329-7671>

* Sandoval-Candelas Elizabeth. Estudiante de la Licenciatura en Nutrición del Centro Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México. e-mail inv.cafeina2018@hotmail.com Orcid <https://orcid.org/0000-0002-0375-2027>

* Castañón-Santana Daniela. Estudiante de la Licenciatura en Nutrición del Centro Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México. e-mail inv.cafeina2018@hotmail.com Orcid <https://orcid.org/0000-0002-9374-3940>

* Fernández-Melchor Mariana Guadalupe. Estudiante de la Licenciatura en Nutrición del Centro Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México. e-mail inv.cafeina2018@hotmail.com Orcid <https://orcid.org/0000-0003-1366-5477>

** Martín del Campo-Cervantes Judith. Profesor investigador B del Departamento de Nutrición y Cultura Física, Centro Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México. Correo electrónico: jmartic@correo.uaa.mx Orcid <https://orcid.org/0000-0003-1855-6309>

Fecha de recibido: 16 de junio 2019

Fecha de aceptación: 3 de diciembre 2019

Autor de correspondencia: Dra. Judith Martín del Campo Cervantes. Departamento de Nutrición y Cultura Física Centro de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Av. Aguascalientes No.940, Edificio 107, Ciudad Universitaria, Aguascalientes, Ags. México CP 20131. Tel: +52 (449) 910 74 00 extensión 53355 Correo electrónico: jmartic@correo.uaa.mx

Introducción

La cafeína (1,3,7-trimetilxantina) es un alcaloide incoloro e inodoro que posee un sabor amargo. Proviene principalmente de las semillas de la planta de café, aunque también puede encontrarse en las hojas desecadas del arbusto *Camellia lliexparaguayensis*, cola nítida, guaraná, yoco y en el cacao.¹

Ésta es una sustancia que mejora la atención y el desempeño al actuar como un estimulante excitatorio del sistema nervioso central que conduce a una mejora en las funciones cognitivas y en el estado de alerta. Por lo tanto, puede llegar a potenciar el desempeño de los estudiantes.^{1,2} Según López y cols., una dosis administrada de 50-150 mg de cafeína tiene efectos positivos en la atención, el estado de alerta, el tiempo de reacción y la función psicomotora, siendo efectiva especialmente en sujetos fatigados.³

Se sabe que los efectos de la cafeína tienen lugar, principalmente, a nivel cerebral, puesto que esta sustancia tiene relación con los receptores de adenosina, clave fundamental para entender los resultados de su absorción.⁴ Se puede decir que la adenosina se encarga de reducir los estímulos excitatorios y la cafeína, al actuar como un inhibidor de los receptores de adenosina, provoca hiperexcitabilidad.⁵

La cafeína, al inhibir receptores de la adenosina tanto pre como post-sinápticos, produce una mejora en los aspectos cognitivos, de vigilancia, del estado de alerta mental, del tiempo de reacción, de atención visual, del control de conflictos y del cambio de tareas, entre otros.⁶

Para evaluar dichos aspectos existen pruebas psicométricas que identifican aptitudes y exploran inteligencias a partir de procesos cognitivos.⁷ Una de estas pruebas es la de Terman-Merrill, un test de inteligencia que permite evaluar el desarrollo intelectual de la persona de una forma empírica.⁸ Aplicarla en el ámbito universitario es de utilidad ya que algunos estudiantes no se desenvuelven plenamente en el ámbito académico debido a una deficiencia en la capacidad de concentración, lo que ocasiona resultados escolares no satisfactorios.⁹

El propósito de esta investigación fue evaluar el efecto de la cafeína sobre el desempeño psicométrico en estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Material y métodos

Se realizó un ensayo clínico controlado en 14 sujetos (12 mujeres y dos hombres) los cuales cumplían los siguientes criterios de selección: a) alumnos que cursaban del primer al octavo semestre de la Licenciatura

en Nutrición de la Universidad Autónoma de Aguascalientes durante el periodo escolar enero-junio 2018, b) con un rango de edad de 17 a 24 años y c) que tuvieran un consumo de cafeína de 0 a 2 veces por semana (para esto, se evaluó el consumo de

bebidas con cafeína como café, tés, refrescos de cola, bebidas energizantes o con cacao). Se formaron dos grupos de estudio cada uno conformado por siete sujetos de manera aleatoria y la prueba psicométrica que se aplicó fue el test Terman-Merril.

En la primera medición, ambos grupos realizaron el test sin el consumo de bebidas con cafeína. Tras un periodo de tres semanas se proporcionó a los integrantes del primer grupo una cantidad de 150 mg de cafeína y a los del segundo grupo, 200 mg; se dejó transcurrir un tiempo de 20 minutos para la absorción de la cafeína y posteriormente, se les volvió a aplicar el mismo test.

Evaluación psicométrica: el test Terman-Merril consiste en la evaluación del desarrollo intelectual de una forma empírica; se clasifica cada sujeto comparando el número de elementos que ha resuelto correctamente con el número promedio superado. Se presenta una variedad de tareas al sujeto, en espera de que en esta forma se obtenga un muestreo adecuado de todas las funciones intelectuales importantes. Los criterios que evalúa la prueba son: 1) información: uso de la memoria remota; 2) juicio: razonamiento lógico; 3) vocabulario: capacidad para comprender; 4) síntesis: abstraer ideas esenciales; 5) concentración: capacidad de atención y resistencia a la distracción; 6) análisis: habilidad para desglosar información y llegar a la causa

de un problema; 7) abstracción: capacidad de comprensión de conceptos e ideas; 8) planeación: imaginar mentalmente la solución a un problema; 9) ordenación: ordenar información, seguir procedimientos y controlar el tiempo; y 10) anticipación: atender y concentrarse ante un estímulo sin que una situación externa lo distraiga.⁸ De estos criterios, se consideraron seis para el estudio: vocabulario, síntesis, abstracción, planeación, organización y atención.

El tiempo empleado para la aplicación del test fue de 45 minutos. Una vez terminado, se calificó con ayuda de la plantilla, con los siguientes criterios: a) se dio un punto por cada respuesta correcta y cero puntos si la respuesta fue incorrecta o estuvo en blanco; b) en la serie de atención, el número de aciertos se multiplicó por dos para lograr el cómputo parcial; c) en las series de vocabulario y planeación, se restó al total de aciertos el número de respuestas incorrectas; y d) cuando se pedían dos respuestas en cada pregunta, el puntaje es un punto por cada reactivo completo, es decir, se dio un punto sólo si las dos respuestas eran correctas. Cabe mencionar que no existieron medios puntos. En la tabla 1 se muestra la clasificación de las series del test Terman-Merril utilizadas de acuerdo con las puntuaciones explicadas anteriormente. Se capacitó a los evaluadores sobre la forma de aplicar y evaluar el test Terman-Merril, previo al inicio de la investigación.

Tabla 1

Interpretación del test Terman-Merril por puntuación de cada serie.⁸

Clasificación puntaje	Serie III Vocabulario (puntos)	Serie IV Síntesis (puntos)	Serie VII Abstracción (puntos)	Serie VIII Planeación (puntos)	Serie IX Organización (puntos)	Serie X Atención (puntos)
Sobresaliente	29-30	18	19-20	17	18	20-22
Superior	27-28	16-17	18	15-16	17	18
Término medio alto	23-26	14-15	16-17	13-14	16	16
Término medio	14-22	10-13	9-15	8-12	10-15	10-14
Término medio bajo	12-13	7-9	6-8	7	9	8
Inferior	8-11	6	5	6	7-8	6
Deficiente	<7	<5	<4	<5	<6	<4

Técnica para la elaboración de café. El café se preparó a partir del grano tostado molido de la marca *Garat espresso®*. Para una dosis de 150 mg de cafeína se colocaron 19 g de café molido en una prensa francesa junto con 85 ml de agua a punto de ebullición. Para una dosis de 200 mg de cafeína se añadieron 33.6 g de café molido en la prensa francesa seguido de 144 ml de agua, igualmente a punto de ebullición. La cantidad asignada de agua se estableció con base en la correspondencia de miligramos de cafeína sobre mililitros de agua de un *espresso*, que es 44.36 ml/77mg. En cambio, la determinación de gramos de café se calculó gracias a la relación de gramos de café por mililitros: 6.5 ± 1.5 g de

café/25ml de agua. En ambas dosis se dejó reposar el café por tres minutos, transcurrido el tiempo se prensó la preparación permitiendo la filtración del café. Se utilizó el programa SPSS versión 25 para el análisis de los datos; se utilizaron las pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney y la prueba de Wilcoxon para comparar los valores para muestras no pareadas y pareadas respectivamente. Se consideró un nivel de significancia con valor de $p < 0.05$. Sobre las consideraciones éticas, el estudio estuvo apegado a la declaración de Helsinki y al Reglamento de Investigación de la Ley General de Salud Mexicana. Por cada participante se obtuvo un consentimiento informado firmado.

Resultados

Al comparar los resultados del test Terman-Merril de los 14 sujetos sin el consumo de cafeína *versus* el consumo de la misma, se encontraron diferencias estadísticamente

significativas en cuanto a las series correspondientes a vocabulario ($p=0.029$), síntesis ($p=0.004$) y abstracción ($p=0.004$), indicando que la cafeína sí tiene un efecto sobre los resultados del test Terman-Merril (tabla 2).

Tabla 2

Comparación del test Terman-Merril antes y después del consumo de cafeína (n=14)

Series Test Terman- Merril	Evaluación inicial (Media ± DE)	Evaluación Final (Media ± DE)	P
Vocabulario	22.5 ± 3.384	26.00 ± 3.577	0.029
Síntesis	9.00 ± 2.793	10.00 ± 2.016	0.004
Abstracción	12.50 ± 3.278	15.00 ± 2.818	0.004
Planeación	14.00 ± 2.219	13.50 ± 1.989	0.644
Organización	11.00 ± 2.951	13.00 ± 3.124	0.098
Atención	16.00 ± 5.402	19.00 ± 6.157	0.075

DE: Desviación estándar. Valores de p utilizando la prueba de Wilcoxon (prueba no paramétrica para muestras pareadas) para comparar el valor antes y después de consumo de cafeína. $p < 0.05$ entre el valor de la serie antes y después del consumo de cafeína.

Al evaluar el efecto de las dosis de cafeína sobre los resultados del test Terman-Merril, se comparó cada grupo por separado. Se obtuvo una diferencia significativa

entre los valores antes del consumo de cafeína y la dosis de 200 mg para las series de síntesis ($p=0.017$) y abstracción ($p=0.018$) (tabla 3).

Tabla 3**Evaluación inicial y final de las series del test Terman-Merril por grupo de estudio (150 mg y 200 mg de cafeína).**

Series Test-Terman-Merril	Grupo con 150 mg de cafeína (n=7)			Grupo con 200 mg de cafeína (n=7)		
	Ev. Inicial sin cafeína (Media ± DE)	Ev. Final con 150 mg de cafeína (Media ± DE)	P	Ev. Inicial sin cafeína (Media ± DE)	Ev. Final con cafeína 200 mg de (Media ± DE)	P
Vocabulario	22.00 ± 2.94	24.42 ± 4.85	0.073	23.42 ± 3.86	25.14 ± 1.95	0.172
Síntesis	8.42 ± 2.76	9.42 ± 1.90	0.167	8.42 ± 3.04	11.14 ± 1.86	0.017
Abstracción	11.71 ± 2.98	13.57 ± 2.99	0.070	12.57 ± 3.73	15.14 ± 2.60	0.018
Planeación	12.42 ± 2.63	12.57 ± 1.61	0.786	13.57 ± 1.71	14.57 ± 1.90	0.343
Organización	11.28 ± 3.98	12.14 ± 4.14	0.480	11.42 ± 1.71	12.42 ± 1.98	0.157
Atención	13.71 ± 6.26	17.14 ± 8.15	0.071	17.14 ± 4.14	17.42 ± 3.95	0.705

Ev: Evaluación, DE: Desviación estándar.

Valores de *p* utilizando la prueba de Wilcoxon (prueba no paramétrica para muestras pareadas) para comparar el valor antes y después de consumo de cafeína. *p* < 0.05 entre el valor de la serie antes y después del consumo de cafeína.

Para valorar cuál dosis de cafeína tenía un mayor efecto sobre los resultados de la evaluación psicométrica, se compararon los resultados del test Terman-Merril que

presentaron los grupos de experimentación. Se encontró una diferencia significativa únicamente en la serie de planeación (*p*=0.49) (Tabla 4).

Tabla 4**Comparación de las puntuaciones obtenidas en el test Terman-Merril tras el consumo de 150 mg (n=7) y 200 mg de cafeína (n=7).**

Series Test Terman-Merril	Grupo con 150 mg de cafeína (Media ± DE)	Grupo con 200 mg de cafeína (Media ± DE)	<i>p</i>
Vocabulario	24.42 ± 4.85	25.14 ± 1.95	0.605
Síntesis	9.42 ± 1.90	11.14 ± 1.86	0.135
Abstracción	13.57 ± 2.99	15.14 ± 2.60	0.363
Planeación	12.57 ± 1.61	14.57 ± 1.90	0.049
Organización	12.14 ± 4.14	12.42 ± 1.98	0.652
Atención	17.14 ± 8.15	17.42 ± 3.95	0.948

DE: Desviación estándar, Prueba utilizada= con significancia estadística *p* < 0.05

Valores de *p* utilizando la prueba de U de Mann-Whitney (prueba no paramétrica para muestras no pareadas) para comparar el puntaje de las series del Test Terman-Merril entre grupos. *p* < 0.05 entre el valor del grupo con consumo de 150 mg de cafeína vs el grupo con consumo de 200 mg de cafeína.

Con base en los resultados de los participantes, se evaluaron las frecuencias de las clasificaciones del test Terman-Merril entre la evaluación inicial y la final. Se observó que, tras la ingesta de cafeína, los puntajes

de las series aumentaron y se obtuvieron mejores clasificaciones en los apartados de vocabulario, síntesis, abstracción, planeación y atención (datos no publicados).

Discusión

En el estudio realizado se buscó evaluar el efecto de la cafeína en el desempeño psicométrico de estudiantes universitarios con la aplicación del test Terman-Merril. Una vez aplicada la maniobra del consumo de cafeína, se encontraron cambios significativos en las series de vocabulario, síntesis, abstracción y planeación del test Terman-Merril. Esto indica que la cafeína tuvo un efecto sobre el desempeño psicométrico.

Se ha demostrado que la cafeína se absorbe rápidamente en el estómago y el intestino delgado, distribuyéndose a todos los tejidos, incluido el cerebro.¹⁰ Una vez que se absorbe la cafeína, produce los mismos efectos de comportamiento que los psicoestimulantes clásicos, tales como la cocaína y la anfetamina, principalmente en la activación motora y la excitación.³

Entre los efectos sensitivos se han encontrado: la disminución de la sensación de fatiga, de dolor, así como una mayor sensación de energía y aumento de la capacidad para concentrarse.^{1,2} Contrario a lo que se esperaba, en cuanto al consumo de cafeína, los resultados de esta investigación no mejoraron los aciertos en la serie de atención. Por otra parte, en un estudio realizado por Renda y cols.,¹¹ se descubrió que el consumo de 3mg/kg de cafeína tiene un impacto positivo en la atención, en las tareas que implican alerta, la orientación y el control ejecutivo. Asimismo, McLellan y cols.,¹² mencionan que la cafeína produce efectos significativos en el estado de alerta, vigilancia, atención y reacción.

Continuando con la serie de vocabulario, se observó una mejora en los resultados después del consumo de cafeína. En

un estudio similar realizado por Warburton y cols.,¹³ en el cual participaron 42 sujetos, se mostró que, tras la ingesta de una bebida energética que contenía 80 mg de cafeína, mejoraba la atención y el razonamiento verbal, mientras que no había diferencia en la memoria verbal o no verbal.

Por otra parte, en la serie de planeación (toma de decisiones), se demostró una mejora en los resultados al consumir una dosis de 200 mg de cafeína. Esta evidencia muestra que es posible que la sustancia psicoactiva ayude a la toma de decisiones sucesivas, identificando problemas y analizando las opciones disponibles de manera efectiva. Soar y cols.¹⁴ realizaron un test en mujeres que consumían café frecuentemente para determinar si tenía efectos en las funciones ejecutivas (programación, fijación de metas). Aquellas que consumieron 50 mg de cafeína arrojaron datos que indicaron que el rendimiento mejoró significativamente en la planificación, el pensamiento creativo, el tiempo y la memoria prospectiva. En otro estudio, Corley y cols.¹⁵ recopilaron medidas del consumo habitual de cafeína en una variedad de contextos (incluido el café, el té, la soda con cafeína y descafeinado). Los resultados arrojaron que el consumo total de cafeína se asoció solamente con el rendimiento de la memoria, el coeficiente de inteligencia y la capacidad de lectura. Perry y cols.¹⁶ encontraron en varios estudios una asociación positiva con el consumo de cafeína y el rendimiento de la memoria. Por el contrario, McLellan y cols.¹² mencionan que la cafeína produce menos efectos en la mejora de la memoria, funciones ejecutivas, juicio y la toma de decisiones.

Se observó que administrando las cantidades de 150 mg y 200 mg de cafeína existe una mejora en los efectos de algunos aspectos de la psicometría. Sin embargo, Albrecht y cols.¹⁷ nos muestra que en la administración de las dosis de 200 mg y 100 mg de cafeína no existe diferencia en el rendimiento cognitivo, pero con la dosis de 200 mg hay una activación neuronal significativa. A pesar de ello, en el estudio de Kamimori y cols.¹⁸ se enuncia que una dosis total de 800 mg de cafeína, durante los sucesivos períodos nocturnos de vigilia, es una estrategia efectiva para mantener la función cognitiva. Lieberman y cols.¹⁹ señalan que las dosis moderadas de cafeína pueden mejorar la función cognitiva, incluida la vigilancia, el aprendizaje, la memoria y el estado de ánimo. Cuando

el rendimiento cognitivo es crítico y debe mantenerse durante la exposición a estrés severo, la administración de cafeína puede proporcionar una ventaja significativa. Una dosis de 200 mg parece ser óptima en tales condiciones.

Por último, el efecto de la cafeína está relacionada con la dosis, por lo que se divide en dos grandes categorías: a concentraciones más bajas, la cafeína estimula la actividad locomotora y, a concentraciones más altas, induce un efecto similar al ansiógeno, según el estudio de Rogers y cols.²⁰ En el presente estudio, los participantes no eran consumidores habituales de cafeína o tenían un consumo nulo de la misma. Por lo tanto, se pudo evaluar con más sensibilidad el efecto de la cafeína sobre las diferentes secciones del test Terman-Merril.

Conclusiones

En alumnos universitarios evaluados en este estudio, la cafeína mejoró los efectos sobre ciertos aspectos del desempeño psicométrico, tales como el vocabulario, la síntesis y la abstracción que se reflejaron en el incremento de los puntajes del test Terman-Merril. De igual manera, se observó que una dosis de 200 mg de cafeína tiene una mayor influencia sobre la serie de planeación al compararla con una dosis de 150 mg. Comparando las frecuencias de las clasificaciones en las evaluaciones iniciales y finales, se encontró un cambio en todas las series a excepción del apartado de organización. No se encontraron resultados significativos en el de la atención.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Autónoma de Aguascalientes por apoyo para la realización de la investigación.

Bibliografía

1. Ramírez-Montes CA, Osorio JH. Uso de la cafeína en el ejercicio físico: ventajas y riesgos. *Rev Fac Med* 2013;61(4):459-468.
2. López M, Mesa-Gresa P, Redolat R. Calidad de sueño y quejas subjetivas de memoria: Relación con consumo de cafeína en sujetos de edad avanzada. *CdVS*. 2016;9(1):33-49.
3. López-Mendoza P, Pacheco-Cruz R, García Sierra L, Ruíz-Ruiz J, Rodríguez-García FL. Efectos de la cafeína como suplemento ergonómico en atletas y población en general. *Salud Adm*. 2017;4(10):53-62.
4. Tavares C, Sakata R. Cafeína para el Tratamiento del Dolor. *Rev Bras Anestesiología*. 2012;62(3):387-401.
5. Espinosa CA, Sobrino FE. Cafeína y cefalea: consideraciones especiales. *Neurología*. 2017;32(6):394-398. DOI: 10.1016/j.nrl.2014.12.016.

6. Shulder RJ, Hall EE, Miller PC. The Influence of Exercise and Caffeine on Cognitive Function in College Students. *Health*. 2016;8(1):156-162. DOI: 10.4236/health.2016.82018.
7. Aragón LE. Evaluación psicológica: historia, fundamentos teórico-conceptuales y psicometría. 2da ed. México: Manual Moderno;2015.
8. Barrón MC. Capacidad intelectual en alumnos recién egresados de la Licenciatura en Educación Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua, México. *Rev Mex Invest Deporte*. 2009;1(1):144-149.
9. Barragán R., Lewis S, Palacio JE. Autopercepción de cambios en los déficits atencionales intermedios de estudiantes universitarios de Barranquilla sometidos al Método de Autocontrol de la Atención (Mindfulness). *Salud, Barranquilla*. 2007;23(2):184-192.
10. Severini C, Derossi A, Ricci I, Fiore AG, Caporizzi R. How Much Caffeine in Coffee Cup? Effects of Processing Operations, Extraction Methods and Variables. In: Latosinska JN, Latosinska M, editoris. *The Question of Caffeine*. Estados Unidos: InTech. 2017;45-85.
11. Renda G, Committeri G, Zimarino M, Di Nicola M, Tatasciore A, Ruggieri R. Genetic determinants of cognitive responses to caffeine drinking identified from a double-blind, randomized, controlled trial. *European Neuropsychopharmacology: the journal of the European College of Neuropsychopharmacology*. 2015;25(6):798-807
12. McLellan TM, Caldwell JA, Lieberman HR. A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016;71(1):294-312.
13. Warburton DM, Bersellini E, Sweeney E. An evaluation of a caffeinated taurine drink on mood, memory and information processing in healthy volunteers without caffeine abstinence. *Psychopharmacology*. 2001;158(3):322-328.
14. Soar K, Chapman E, Lavan N, Turner JJD, Jansari AS. Investigating the effects of caffeine on executive functions using traditional Stroop and a new ecologically-valid virtual reality task, the Jansari assessment of Executive Functions (JEF (©)). *Appetite* 2016;105(1):156-63. DOI: 10.1016/j.appet.2016.05.021.
15. Corley J, Jia X, Kyle JAM, Gow AJ, Brett CE, Starr JM. Deary Caffeine Consumption and Cognitive Function at Age 70: The Lothian Birth Cohort 1936 Study *Psychosomatic Medicine*. 2010;72(2):206-214.
16. Perry CS, Thomas AK, Taylor HA, Jacques PF, Kanarek RB. The impact of caffeine use across the lifespan on cognitive performance in elderly women. *Appetite*. 2016;107:69-78.
17. Albrecht S, Morris H, Vieyra M. Dose Dependent Effects of Caffeine on Cognitive Performance and Neuronal Activation. *Journal Of The South Carolina Academy Of Science*. 2013;11(2):10-12.
18. Kamimori, GH, McLellan TM, Tate CM, Voss DM, Niro P, Lieberman HR. Caffeine improves reaction time, vigilance and logical reasoning during extended periods with restricted opportunities for sleep. *Psychopharmacology (Berl)*. 2015;232(12):2031-2042.
19. Lieberman HR, Tharion WJ, Shukitt-Hale B, Speckman KL, Tulley R. Effects of caffeine, sleep loss, and stress on cognitive performance and mood during U.S. Navy SEAL training. *Sea-Air-Land. Psychopharmacology (Berl)* 2002 Nov; 164(3):250-261.
20. Rogers P.J., Hohoff C., Heatherley S.V., Mullings E.L., Maxfield P.J., Evershed R.P., Deckert J., Nutt D.J. Association of the anxiogenic and alerting effects of caffeine with ADORA2A and ADORA1 polymorphisms and habitual level of caffeine consumption. *Neuropsychopharmacology*. 2010;35(9):1973-1983.