

## EFFECTOS DE LAS BEBIDAS CON CAFEÍNA EN LA CALIDAD DE SUEÑO DE LOS ALUMNOS DE MEDICINA EN PUEBLA

Liliana Rivadeneyra-Espinoza<sup>1,2</sup> Andrés Miguel-Cruz<sup>1,3</sup>, Carlos Cesar Robles-Carrillo<sup>1</sup>, Elena Soto-Vega<sup>1</sup>, Laura Guadalupe Ceja-Ramírez<sup>1,3</sup>, Marianne González-Estévez<sup>1,3</sup>

1. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Departamento de Ciencias de la Salud. México .
2. Maestría en Ciencias. Catedrático investigador.
3. Médico general.

CIMEL 2017; 22(2) 30-34

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar los efectos de las bebidas con cafeína en la calidad de sueño en alumnos de Medicina de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México. **Metodología:** En esta investigación se utilizó un diseño descriptivo, transversal, observacional y correlacional causa-efecto, en el cual se analizaron aleatoriamente 170 estudiantes que cursaban el sexto semestre durante el período primavera 2016, en la Facultad de Medicina de una universidad privada. A todos los estudiantes se les aplicó el cuestionario del Índice de calidad de sueño de Pittsburgh, además de recolectar datos sobre la calidad de sueño, así como el uso de bebidas con cafeína, durante el último mes. **Resultados:** Se encontró que del total de estudiantes de Medicina estudiados, el 82,3% consume bebidas con cafeína, no obstante este consumo no sobrepasa los 100 mg/día de dicha sustancia, siendo el café la bebida con un mayor consumo(83,13%); las bebidas menos consumidas, el chocolate y Monster ( 0,086% en ambos casos). El consumo de bebidas en las mujeres fue mayor (66,65%), mientras que en los hombres fue de 33,35%. **Conclusiones:** Se evidenció que la mayoría de estos estudiantes de Medicina tienen problemas con la calidad de sueño y gran parte de ellos consume bebidas con cafeína. Sin embargo, en estas personas estudiadas, a pesar de encontrar una correlación positiva con un valor de 0,181, no existe una alta asociación entre la calidad del sueño y el consumo de bebidas con cafeína.

**Palabras Clave:** calidad del sueño, cafeína, estudiantes de Medicina.

### EFFECTS OF CAFFEINATED BEVERAGES ON SLEEP QUALITY IN MEDICAL STUDENTS IN PUEBLA

### ABSTRACT

**Objective:** To determine the effects of caffeinated beverages on sleep quality in medical students of the Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), Mexico. **Methodology:** This research used a descriptive, cross-sectional, observational and correlational cause-effect design, in which 170 students enrolled in the sixth semester during the spring of 2016 at the medical school of a private university were randomly analyzed. All students were interviewed with the questionnaire Sleep Quality Index of Pittsburgh, in addition to collecting data on the quality of sleep as well as the use of caffeinated beverages during the last month. **Results:** It was found that of the total number of medical students analyzed, 82.3% consumed beverages with caffeine, although this consumption does not exceed 100 mg / day of this substance; being coffee, the most consumed drink with an 83.13%; the less consumed drinks are chocolate and Monster, both with a 0.086%. The consumption of beverages in women is higher, resulting in 66.65%, while in men it is 33.35%. **Conclusion:** It turned out that most of these students have problems with sleep quality and most of them drink caffeinated beverages. However, despite of finding a positive correlation with a value of 0.181, there is no high association between sleep quality and consumption of caffeinated beverages in these people.

**Keywords:** Sleep quality, caffeine, medical students.

Citar como: GONZALEZ ESTEVEZ, Marianne et al. Efectos de las bebidas con cafeína en la calidad de sueño en alumnos de Medicina en Puebla. CIMEL 2017; 22(2) 30-34. doi: <https://doi.org/10.23961/cimel.2017.222.638>.

### INTRODUCCIÓN

Una bebida con cafeína según la Comisión de Nutrición y Alimentos para Usos Dietarios Especiales de la OMS es: “Bebida utilizada para proveer alto nivel de energía proveniente de carbohidratos, grasas y proteínas al cuerpo” (1).

Las bebidas energéticas contienen carbohidratos, aminoácidos, proteínas, vitaminas, metilxantinas (cafeína, teofilina y teobromina) (2). Dentro del consumo de la cafeína, el café es el producto con mayor ingesta a nivel mundial, distribuyéndose de manera accesible, presentando cualidades atractivas a la sociedad; sin embargo, diversos estudios han encontrado relación entre el consumo del café y del cigarro (3). Se puede presentar síndrome de abstinencia, con síntomas psicológicos y físicos a la interrupción del consumo de cafeína(4). Este síndrome se describe en consumidores de dosis eleva-

das de cafeína, a partir de 600 mg/día, sin embargo puede ocurrir en pacientes que sólo consumen 100 mg/día (5).

Se ha descubierto que el consumo de cafeína está altamente relacionado con alteraciones en el rendimiento del sueño de acuerdo con horarios y necesidades de la vigilia y del sueño dependientes de la edad, salud, contexto sociocultural, ritmo circadiano del sueño-vigilia, conservando su tendencia natural a pesar de sus continuas adaptaciones a las exigencias cotidianas (6).

La cafeína altera el sueño por efecto en los receptores A1 y A2a de adenosina, actuando como antagonista competitivo, inhibiendo la fosfodiesterasa, provocando un aumento del AMPc y GMPc, activando canales de potasio e inhibiendo canales de calcio tipo N. Los receptores de adenosina actúan inhibiendo la liberación de neurotransmisores (GABA, ace-

tilcolina, dopamina, glutamato, noradrenalina y serotonina) contrario al efecto de la cafeína. Lo que potencia la neurotransmisión dopaminérgica por los receptores A2a que se coexpresan con receptores de encefalina y dopamina D2 en las neuronas del estriado. (7) La cafeína aumenta la liberación de noradrenalina aumentando el estado de alerta, concentración, presión arterial, frecuencia cardiaca, reduce la sensación de fatiga y cansancio por la vasodilatación a nivel muscular.

El concepto de calidad de sueño es una dimensión amplia y compleja que comprende aspectos cuantitativos pero también subjetivos de bienestar y de funcionamiento diurno. Es un constructo que puede ser evaluado mediante escalas de auto informe (8), siendo este tipo de evaluación fundamentalmente subjetiva. El estudio del sueño no se refiere al hecho de dormir bien durante la noche, sino también a la exploración del buen funcionamiento diurno (9).

Los trastornos del sueño son un problema de salud relevante para la sociedad, pues la mayoría de personas con estos problemas presentan determinantes de mala salud y una deficiente calidad de vida (10).

Los diarios de sueño empleados en la evaluación clínica permiten estimar la calidad del sueño de una manera cuantitativa pero no cualitativa. Una forma de aproximarse a su medición, es el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (ICSP), cuestionario que proporciona una calificación global de calidad del sueño a través de siete componentes hipotéticos. El ICSP es un instrumento sencillo, accesible y confiable para la medición de calidad del sueño (10), además permite reconocer a un grupo de sujetos con alteraciones del dormir de un grupo control sin esta psicopatología (11, 12,13). El ICSP se ha utilizado en varias investigaciones en estudiantes de Medicina de diferentes países como Argentina, Perú, España, Colombia, Estados Unidos, Panamá y Paraguay. En todos ellos se ha justificado realizarlo en este tipo de población debido a una alta prevalencia de problemas de sueño a causa de sus horarios irregulares. En los países previamente mencionados se obtuvo un alto porcentaje de estudiantes (>50%) con mala calidad del sueño (14).

El objetivo de esta investigación es relacionar los efectos de las bebidas con cafeína en la calidad de sueño en alumnos de Medicina de una universidad privada en Puebla ya que tradicionalmente los estudiantes de Medicina duermen poco y estudian prolongadas horas de la noche, situaciones que producen una privación voluntaria del sueño y, como consecuencia, algunos autores han descrito que esta situación puede conllevar a una somnolencia excesiva durante el día produciendo una disminución en la atención que afecta la calidad de vida y el rendimiento académico (10). Para

revertir estas situaciones de privación voluntaria del sueño los estudiantes tienden al consumo de bebidas energizantes buscando mejorar el rendimiento ante las tareas que deben desempeñar.

## METODOLOGÍA

En esta investigación se utilizó un diseño descriptivo transversal observacional y correlacional, con causa-efecto. Los sujetos se asignaron aleatoriamente, constituyendo la muestra 61.76% mujeres, y 38.24% hombres. La variable dependiente de este experimento fue estudiar el efecto de las bebidas con cafeína (café, té, chocolate, Coca-Cola®, Red Bull® y Monster®) en la calidad del sueño de los alumnos del sexto semestre de la Facultad de Medicina de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP).

Se aplicó un cuestionario con los 19 ítems del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (instrumento ya validado en población mexicana), más 3 preguntas relacionadas acerca del consumo de bebidas con cafeína.

Se incluyó en el estudio a una muestra de 170 estudiantes universitarios, 105 mujeres y 65 hombres, que debían pertenecer a la Facultad de Medicina y que se encontraran cursando el sexto semestre durante el periodo primavera 2016. El cálculo del tamaño muestral se realizó a través de la plataforma online de la Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste de Argentina, de una población de 304 alumnos que cursan el sexto semestre, con una confiabilidad del 95%, un margen de error de 5% y una distribución del 50%.

A todos los estudiantes se les aplicó el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (ICSP), que permitió recolectar datos sobre la calidad de sueño y el consumo de bebidas con cafeína en los treinta días previos a su aplicación. El instrumento evaluó siete componentes de la calidad del sueño: latencia de sueño, duración del dormir, calidad del sueño subjetiva, eficiencia de sueño habitual, alteraciones del sueño, uso de medicamentos para dormir y disfunción diurna (15). Las preguntas se basaron en información del último mes, presentando una puntuación que abarca de 0 cuando no existe dificultad y de 3 puntos cuando hay presencia de grave dificultad para conciliar el sueño. La puntuación total puede ir de 0 hasta 21 puntos, la cual sería evidencia de dificultad en las áreas antes nombradas. Este es un instrumento que ha sido validado en la población mexicana en estudios previos, presentando un coeficiente de consistencia interna de 0.78 y los coeficientes de correlación significativos entre los reactivos y la suma total muestran, además, que su versión en español posee una confiabilidad aceptable, con una sensibi-

lidad de 88.63% y una especificidad de 74.99% (16)

El uso de bebidas con café se evaluó con dos componentes: la cantidad que toman y el tipo de bebida que más utilizan. El Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh contiene 19 ítems y se anexaron 3 más para conocer la frecuencia de uso de bebidas con café.

Los indicadores se analizaron por medio del programa de cómputo Excel, Epidat y SPSS. Para evaluar la hipótesis de la investigación, que supone que el consumo de bebidas con café disminuye la calidad del sueño, se realizó una correlación tomando como indicador el coeficiente de Pearson, el cual permite determinar el parecido o variación conjunta que existe entre dos variables, en este caso fue el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh Global y el total de bebidas con café que se tomaron durante el último mes, esperando que exista una alta correlación positiva entre el uso de bebidas con café y el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh.

#### Escala de valoración

Muy baja correlación	0,00 a 0,20
Baja correlación	0,21 a 0,40
Correlación media	0,41 a 0,60
Alta correlación	0,61 a 0,80
Muy alta correlación	0,81 a 1,00

Dado que la bebida más consumida es el Café, se hizo la conversión de todas las bebidas en su equivalente a tazas de café.

Bebidas	Contenido de cafeína
Taza de café	80 mg
Monster*	160 mg
Red Bull*	75mg
Coca- Cola*	40 mg
Té*	28 mg

## RESULTADOS

De los 170 estudiantes de Medicina encuestados, un 82,3% de ellos, es decir, 140 individuos consumen alguna bebida con café al día. El consumo promedio de café en estos estudiantes que afirmaron consumirlo durante el último mes, fue de 12 tazas promedio, lo que equivale a un consumo diario de media taza de café o 33,1mg de café al día.

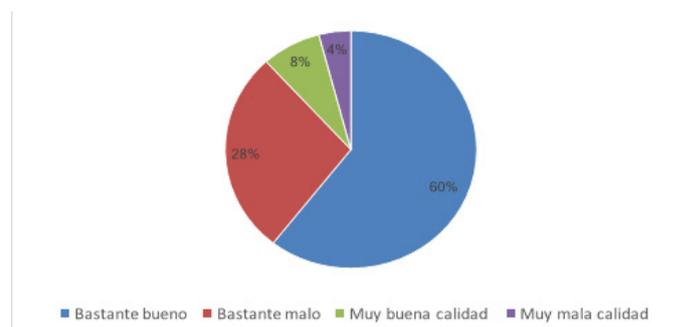
Se detectó que el hábito de consumo de los estudiantes se basa en recurrir a las bebidas energéticas, las cuales proporcionan la cafeína. Estas bebidas fueron: café (83,13%), Coca-Cola (12,16%), té (4,41%), Red Bull (0,13%), chocolate y Monster (0,086%) (Tabla 1).

Tabla 1. Tipo de bebida energética consumida en los últimos treinta días por los estudiantes de Medicina de Puebla.

Bebida energética	Total de bebidas consumidas	%
Café	1924	83,13%
Té	102	4,41%
Coca-Cola*	281,5	12,16%
Chocolate	2	0,86%
Red Bull*	3	0,13%
Monster*	2	0,86%
Total	2314,5	100,0%

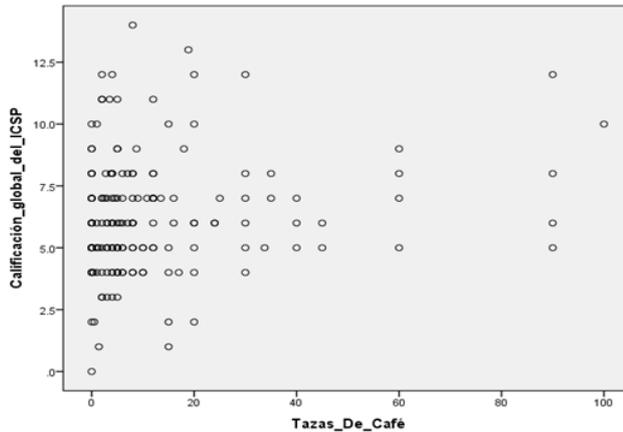
El consumo de bebidas por parte de las mujeres es mayor, con un consumo en general de bebidas del 66,65%, mientras que los hombres es de un 33,35% siendo los productos más consumidos por las mujeres: Monster, chocolate y Coca-Cola.

La muestra determinó que la eficiencia promedio de sueño habitual de los estudiantes encuestados es de 6 horas/cama, con un tiempo para conciliar el sueño de 5 minutos y 6 minutos para levantarse. Respecto a la medición de latencia del sueño, el 27,64% logra iniciar el sueño a los 5 minutos de acostarse; 49,36% queda dormido en menos de 10 minutos; 79,34% a los 20 minutos y 15,27% tarda más de 30 minutos. Otro de los componentes que mide el instrumento es la calidad subjetiva del sueño, en el cual el 60,58% reporta tener un sueño bastante bueno, mientras que el 27,64% refiere que es bastante malo, siendo sólo el 7,64% quien maneja un sueño de muy buena calidad y el 4,11% quien maneja uno de muy mala calidad. (Gráfica 1.)



Gráfica 1. Calidad subjetiva del sueño en estudiantes de Medicina

El uso de bebidas con café disminuye relativamente la calidad de sueño, pues existe una correlación positiva entre el consumo de café y el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh, observando que la correlación obtenida posee un valor de 0.181, significativa al 99% con un coeficiente de significancia del 0.018, lo que la ubica en el rango de muy baja correlación. (Gráfica 2).



Gráfica 2. Correlación entre el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh y el consumo de tazas de café diarias.

## DISCUSIÓN

En los últimos años la calidad del sueño ha comenzado a tomar mayor significancia debido a informes que muestran la baja productividad en aquellos que presentan trastornos en el sueño (17). El sector de salud es uno de los más vulnerables en él se puede observar la búsqueda de múltiples alternativas ante la fatiga lo que conlleva al consumo de diversas sustancias, siendo la principal la cafeína.

Al evaluar a estudiantes que se encuentran en la Facultad de Medicina, se observó que éstos presentan diversas alteraciones en la calidad de sueño, dato mostrado por una escala de 6 en el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh. De igual manera en población joven se ha determinado mayor dificultad para lograr el inicio del sueño, contrario a población anciana, en la que el despertar precoz es más común (18) por lo que el período de latencia puede ir desde 5 minutos, como el 27.64% reportó, o incluso más de 30 minutos, de acuerdo al 15.27% de la población en estudio.

La muestra determinó que aproximadamente una tercera parte de la población presenta una mala calidad del sueño, coincidiendo con el estudio realizado en el 2002 por Sierra, Jiménez-Navarro y Martín-Ortiz, en el cual evaluaron la calidad del sueño en 716 estudiantes universitarios y el 31% reportó una mala calidad del sueño (19).

Respecto al consumo promedio de bebidas energizantes, aunque la mayoría reporta su consumo durante el último mes el promedio es de 33.1 mg de cafeína al día, lo cual es bajo considerando que una taza de café contiene 80 mg. de cafeína, de forma particular existen estudiantes con un consumo de 266 mg de cafeína/día, lo cual sugiere ser un indicador de necesidad de uso de cafeína por parte de esta proporción de la población, ya que de acuerdo a lo

mencionado por algunos estudios, uno de los efectos adversos de estas bebidas puede ser la dependencia a estas sustancias, presente en aquellos consumidores de dosis elevadas de cafeína (600 mg/día), aunque se ha reportado que podrían ocurrir en pacientes que solo consumen 100 mg/día (20, 21).

Ante el consumo aumentado de cafeína es posible que se desarrolle dependencia a ésta y al suspender su consumo presentarse síntomas de abstinencia, el cual el DSM-V lo describe como presencia de cefalea, mialgias, náuseas, vómitos, fatiga, somnolencia, ánimo disfórico o irritable y dificultad para la concentración (4,22). Además de estos síntomas, algunos estudios mencionan que las bebidas energizantes pueden ocasionar efectos adversos más graves como es el infarto al miocardio y accidentes cerebro vasculares, esto asociado a enfermedades cardiovasculares preexistentes, estrés o presión arterial elevada; la explicación de esto es debido a un aumento de la adición plaquetaria junto con un decremento de la función endotelial, es por eso que se debe tener precaución al ingerir estas bebidas (23).

La cafeína al ser usada permanentemente por la mayoría de la población, requiere un aumento de la dosis diaria para lograr el efecto deseado en la persona que la consume, prolongando su efecto durante el día. Es por ello que las bebidas energizantes son consumidas por un número de población amplio, sin considerar que su consumo diario trae consigo efectos adversos como cefalea, somnolencia, fatiga, disminución de la atención y concentración, alteraciones de la coordinación, incluso ansiedad o depresión leve (23). En las personas estudiadas, la mayoría consume este tipo de bebidas, siendo de estas el café la mayormente consumida en un 83.13%; por otro lado las menos consumidas son el chocolate y Monster, ambas con un 0.086% sin embargo, estas bebidas son consumidas predominantemente por mujeres.

De acuerdo a la correlación realizada, en la población en general no existe una correspondencia entre estas bebidas con cafeína y la mala calidad del sueño pero en la mujeres, que son quienes las consumen más, se obtuvo una correlación positiva con un coeficiente de significancia de 0.32, lo cual indica que se presenta una alta asociación en aquellas que presentan dificultades para dormir y consumen bebidas energizantes.

Finalmente, un punto importante es mencionar que la carga de trabajo en la universidad durante los primeros semestres es menor, por lo que consumir cafeína no es una alta necesidad para tener un adecuado rendimiento

académico esto podemos verlo en el resultado mencionado con anterioridad en donde no se sobrepasa la cantidad de cafeína contenida en una taza de café.

Se sabe que la mayoría de los estudiantes de Medicina en la actualidad tienen problemas con la calidad de sueño. Una mala calidad de sueño se refleja en un bajo rendimiento de las actividades académicas. Esto ha sido previamente reportado por diversos autores como Machado et al. en donde se concluyó que aquellos alumnos con baja calidad en el sueño se asocian en un menor rendimiento académico al final del semestre de los estudiantes de Medicina (24). Otro estudio similar es el realizado por Ahrberg et al., donde la mala calidad del sueño influyó en los resultados de un examen practicado en los estudiantes de Medicina afectando negativamente su rendimiento (25).

Debido a que la hipótesis se cumple parcialmente en la muestra analizada, ya que esta asociación positiva a pesar de existir no es alta, sugiere que la investigación se amplíe en una población en la cual el consumo de bebidas con cafeína sea mayor, tal como puede ser el caso de la población de los estudiantes de Medicina que se encuentran realizando internado o especialidad. Esta investigación puede contribuir en la regulación del consumo de esta clase de bebidas por los estudiantes de Medicina, además de proponer un método de evaluación de calidad de sueño relacionado con el uso de ellas durante los diferentes semestres de la carrera.

**Conflicto de interés:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

**Fuente de financiamiento:** autofinanciado

**Agradecimiento:** al Decanato de ciencias de la salud de la Facultad de Medicina de la UPAEP, quienes nos facilitaron la información para establecer contacto con los alumnos de dicha facultad. A los profesores que de forma cordial permitieron que sus alumnos formaran parte del estudio. A los alumnos de la facultad de medicina, que nos permitieron su tiempo para llevar a cabo este estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Larcos CFP. Frecuencia de dislipidemia en trabajadores de la industria de la ciudad de Quito noviembre 2015-enero 2016. Available from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/68111/1/T-UCE-0006-010.pdf>
- Austin M A, Hokanson JE, Edwards KL. Hypertriglyceridemia as a Cardiovascular Risk Factor. *Am J Cardiol.* 1998;81(98):7B-12B.
- Han SH, Nicholls SJ, Sakuma I, Zhao D, Koh KK. Hypertriglyceridemia and cardiovascular diseases: Revisited. Vol. 46, *Korean Circulation Journal.* 2016. p. 135-44.
- Tenenbaum A, Klempfner R, Fisman EZ. Hypertriglyceridemia: a too long unfairly neglected major cardiovascular risk factor. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. 2014;13:159.
- Diana CLB. Universidad técnica del norte facultad ciencias de la salud escuela de enfermería. 2010.
- Geurian K, Pinson JB, Weart CW. The triglyceride connection in atherosclerosis. Vol. 26, *Annals of Pharmacotherapy.* 1992. p. 1109-17.
- Abbasi F, McLaughlin T, Lamendola C, Kim HS, Tanaka a, Wang T, et al. High carbohydrate diets, triglyceride-rich lipoproteins, and coronary heart disease risk. *Am J Cardiol.* 2000;85(1):45-8.
- Valdes EF, Amarilla JA. Es importante el control de la hipertrigliceridemia? Vol. 87, *Prensa Medica Argentina.* 2000. p. 861-5.
- Oliveira CC de, Roriz AKC, Moreira P de A, Eickemberg M, Amaral MTR, Passos LCS, et al. Indicadores antropométricos asociados a hipertrigliceridemia na predição de gordura visceral. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum.* 2014;16(5):485-93.
- Llop J, Vuelтам M, Sabin P. Triglicéridos y nutrición parenteral. *Endocrinol y Nutr* [Internet]. 2005;52(6):290-6.
- Bittner V, Johnson BD, Zineh I, Rogers WJ, Vido D, Marroquin OC, et al. The triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol ratio predicts all-cause mortality in women with suspected myocardial ischemia. A Report From the Women's Ischemia Syndrome Evaluation (WISE). *Am Heart J.* 2009;157(3):548-55.
- Sposito AC, Mansur AP, Maranhão RC, Martínez TRL, Aldrighi JM, Ramires JAE. Triglyceride and lipoprotein (a) are markers of coronary artery disease severity among postmenopausal women. *Maturitas.* 2001;39(3):203-8.
- Schargrodsky H. Prevalencia de dislipidemias en la ciudad de México y su asociación con otros factores de riesgo cardiovascular. Resultados del estudio CARMELA. *Gac Med Mex.* 2014;150:1-9.
- Rosas A A, Lama G G, Llanos-zavalaga F, Dunstan Y J. Prevalencia de la obesidad e Hipercolesterolemia en trabajadores de una Institución Estatal de Lima-Perú. *Rev Peru Med y Salud Pública.* 2002;19(2):87-92.
- Barter P, Gotto AM, LaRosa JC, Maroni J, Szarek M, Grundy SM, et al. HDL cholesterol, very low levels of LDL cholesterol, and cardiovascular events. *N Engl J Med* [Internet]. 2007;357(13):1301-10.
- Badimon L, Vilahur G. LDL-cholesterol versus HDL-cholesterol in the atherosclerotic plaque: Inflammatory resolution versus thrombotic chaos. *Ann N Y Acad Sci.* 2012;1254(1):18-32.
- Siri PW, Krauss RM. Influence of dietary carbohydrate and fat on LDL and HDL particle distributions. Vol. 7, *Current Atherosclerosis Reports.* 2005. p. 455-9.
- Kontush A, Chantepie S, Chapman MJ. Small, dense HDL particles exert potent protection of atherogenic LDL against oxidative stress. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2003;23(10):1881-8.
- Brahm A, Hegele RA. Hypertriglyceridemia. *Nutrients.* 2013;5(3):981-1001.
- Weber C, Noels H. Atherosclerosis: current pathogenesis and therapeutic options. *Nat Med* [Internet]. 2011;17(11):1410-22.
- Ramírez R, Agredo RA. El sedentarismo es un factor predictor de hipertrigliceridemia, obesidad central y sobrepeso. *Rev Colomb Cardiol.* 2012;19(2):75-9.

## Correspondencia:

Liliana Rivadeneyra Espinoza  
 liliana.rivadeneyra@upaep.mx

**Recibido:** 31/01/2017

**Aprobado:** 25/07/2017