

Algunas consideraciones sobre síndrome metabólico y evolución

Some considerations about metabolic syndrome and evolution

JAVIER GARCÍA DE ALBA GARCÍA, ANA SALCEDO ROCHA,
JOSÉ Z PARRA CARRILLO^{1*}

Resumen

Se plantea que el proceso salud-enfermedad-atención llamado: Síndrome metabólico (SM), está moldeado por causas inmediatas y también por determinantes mediatos, quienes actúan no para dar forma a la enfermedad, sino sobre las características biopsicosociales que median su vulnerabilidad. El SM se cataloga, de manera inmediata, causalmente como el mayor riesgo cardio-metabólico del ser humano que afectan a variados mecanismos fisiopatológicos, y de manera mediata, un padecimiento humano, al cual se ha llegado actualmente a través una historia evolutiva que comprende una compleja interacción de situaciones socio-culturales, o sea el SM es un compromiso evolutivo. La creciente falta de ejercicio y de "confort" cada vez más importante en las poblaciones nacionales del hemisferio occidental, tanto en mujeres como en varones, de cualquier edad, favorecen un desbalance biopsicosocial, que se acentúa en una cultura que propicia también la ingesta de alimentos hipercalóricos, dando como resultado su expresión fenotípica en forma de sobrepeso y de obesidad poblacionales. El enfoque evolutivo sugiere, en la población occidental, un incremento del sedentarismo, de la ganancia ponderal y de la resistencia a la insulina producida por el acumulo de tejido graso, que nos lleva a considerar que la primera línea de manejo preventivo-terapéutico del SM y sus componentes aislados, se debe de enfocar: por una parte hacia la dieta saludable que evite el acumulo de grasa corporal, y por otra hacia el ejercicio corporal sistemático, para reducir la resistencia a la insulina. Paradójicamente alimentación y ejercicio, son los servicios más difíciles de sustentar en los servicios nacionales de salud, por lo que se recomienda fortalecer políticas, facilidades y oportunidades con el propósito de promover y cultivar individualmente estilos de vida saludables y poblacionalmente modos de vida que permitan el florecimiento humano.

Palabras clave: Síndrome metabólico, evolución, obesidad, sedentarismo, cambios en la alimentación, resistencia a la insulina.

Abstract

It is suggested that the health-disease-care process called Metabolic Syndrome (MS) is shaped by immediate causes and also by mediate determinants, who act not to shape disease, but on the biopsychosocial characteristics that mediate their vulnerability. MS is cataloged: Immediately, causally as the greatest cardio-metabolic risk on humans that affect various pathophysiological mechanisms and in a mediate manner a human condition, which has been currently reached through an evolutionary history comprising a complex interaction of socio-cultural situations, meaning that SM is an evolutionary commitment. The growing lack of exercise and "comfort" is increasingly important in national populations of the western hemisphere, where both women and men of any age, favor a biopsychosocial imbalance, which is accentuated in a culture that also encourages hypercaloric food intake, giving a phenotypic expression in the form of obesity and population overweight. The evolutionary approach suggests in the western population, an increase in a sedentary lifestyle, weight gain, and resistance to insulin produced by the accumulation of fatty tissue, which leads to considering that the first line of preventive-therapeutic management of the MS and its isolated components, should be focused: on one hand towards a healthy diet that avoids the accumulation of body fat, and on the other: towards systematic body exercise, to reduce insulin resistance. Paradoxically, food and exercise are the most difficult services to support in the national health services, so it is recommended to strengthen policies, facilities, and opportunities for promoting and cultivating individually healthy lifestyles and populationally lifestyles that allow human flourishing.

Key words: Metabolic syndrome, evolution, obesity, sedentary lifestyle, changes in diet, insulin resistance.

¹ Universidad de Guadalajara, México. Correspondencia: jzparra5@gmail.com

Introducción

La medicina es una disciplina científica multidimensional que se ubica en la intersección de lo biológico y lo social, de ahí que su objeto de estudio, la salud-enfermedad-atención de la persona, se vea influida de manera constante por esta relación dialéctica como se muestra para uno de los principales componentes del síndrome metabólico, el cual entendemos como una combinación de insulino-resistencia, trastornos del metabolismo de la glucosa, tendencia a presión arterial elevada y dislipidemia que junto a un estado protrombótico y proinflamatorio ocurre principalmente en personas con sobrepeso-obesidad.

Esta afectación de la fisiología humana, se considera resultado de la compleja relación hombre-hombre y hombre-naturaleza a través del tiempo y del espacio. Por ejemplo, un fenómeno fisiológico humano como es la presión arterial, merced a esa relación hombre-hombre y hombre-naturaleza, espacio-temporal, puede evidenciarse de manera diferencial en sus dimensiones sistólica y diastólica, si la enfocamos como una relación dialéctica entre las constituciones biológica y social de la especie humana, como se muestra en la **Figura 1**.

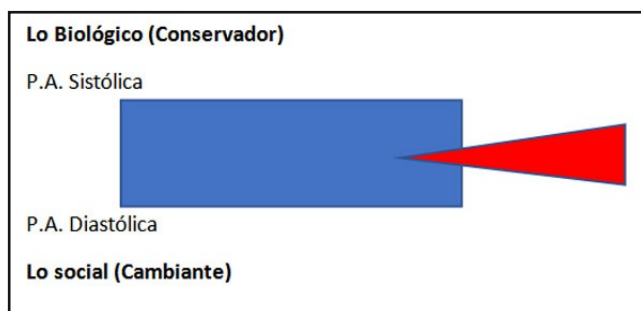


Figura 1. Relación dialéctica entre lo biológico (conservador) (azul) y lo social (cambiante) (rojo).

En nuestro tiempo el desarrollo social de los grupos humanos, a través del espacio puede mostrar esta oposición entre lo biológico y lo social, al comparar ciertas variables biológicas entre los integrantes de los pueblos originarios versus los habitantes de grandes metrópolis urbanas, a lo largo de su línea de vida (**Figura 2**: García de Alba y Salcedo Rocha, 2004).

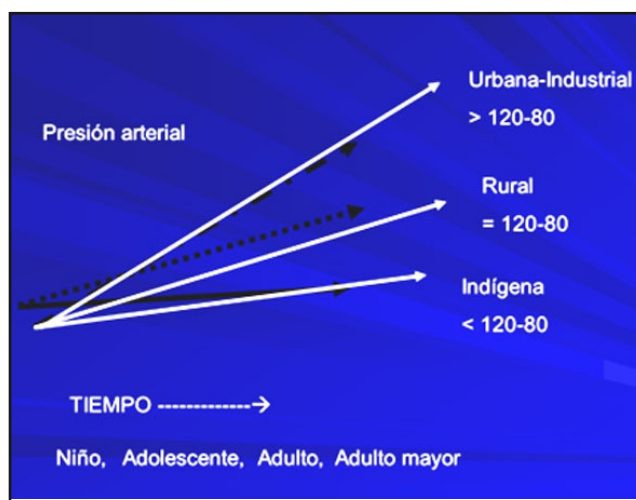


Figura 2. Tendencias de la cifras de presión arterial según el tipos de sociedad y etapa de la vida (García de Alba y Salcedo, 2004).

LA EVOLUCIÓN DARWINIANA, OTRA MANERA DE ESTUDIAR EL PROCESO SALUD-ENFERMEDAD

El enfoque evolutivo planteado en 1994 por el médico psiquiatra Randolph Nesse y el biólogo evolucionista George Williams (1926-2010), basado en la teoría de la evolución de Charles Darwin, que preconiza la selección natural y que fue complementado por las leyes de la herencia de Gregor Mendel (Romero y Farias, 2014), ha sido aplicado recientemente bajo el nombre de medicina darwiniana, donde se evidencia la complejidad del desarrollo espacio-temporal del proceso salud-enfermedad humano, tomando en consideración que la evolución no

diseña organismos superiores, sino que añade cambios a los organismos originarios, que permiten la descendencia de los sobrevivientes. Lo cual implica que todos los organismos vivos, desde el punto de vista evolutivo biológico, han sido diseñados para reproducirse y que solo en el hombre, la evolución social "pretende" paradójicamente mantenerlo sano o enfermo en su trayectoria etérea.

La mirada evolutiva ha mostrado errónea la idea reduccionista de que algunas de las enfermedades más frecuentes, como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, la hiperlipidemia y la obesidad, son causadas por unos cuantos genes imperfectos, es ahora substituida por el concepto de que las mutaciones genéticas detectadas son resultado de una interacción temporo-espacial del hombre con su micro y macroambiente. O sea, son padecimientos resultado de una co-evolución cualitativa y cuantitativamente cambiante y diversa (Zaccone y col., 2006), evidenciada de diferentes formas: una inmediata: la aterosclerosis vascular por depósitos de lípidos en las arterias, y otra mediata que ocasionó los cambios nutricios adquiridos por la sociedad occidental a lo largo de su existencia.

Esta mirada evolutiva, acuñada por Nesse y Williams (1994), ha propuesto que el equipo de salud se detenga a considerar aspectos tales como ¿Si los síntomas y tratamiento de las enfermedades en sí tienen un beneficio para el hospedero y/o los agentes patógenos involucrados?. Por ello, se debería hacer a un lado de manera irreflexiva y/o reduccionista, la actitud que el abuelo de Charles, Erasmus Darwin en 1796, en su trabajo Zoo-

nomia, reprocha a los estudiosos que consideran al cuerpo humano, como aparatos que trabajan sobre principios mecánicos. Esta situación algunos médicos en la actualidad ven muy lejano el enfoque evolutivo, al señalar que no tiene caso entender el origen, la historia y el desarrollo social de un padecimiento, para atenderlo, por estar anclados y convencidos por una pragmática e inmediatista teoría causal del riesgo, que invisibiliza una mirada integral que une los determinantes sociales poblacionales y las causas biológicas individuales del proceso salud-enfermedad-atención (Romero y Farias, 2014).

En este trabajo planteamos que el proceso salud-enfermedad-atención llamado Síndrome Metabólico (SM), este moldeado por causas inmediatas y también por determinantes mediatos, que actúan no para dar forma a la enfermedad, sino sobre las características (biopsicosociales) que median su vulnerabilidad.

La trascendencia de esta visión, está dada porque el SM se cataloga: de manera inmediata, causalmente como el mayor riesgo cardiometabólico del ser humano que afectan a variados mecanismos fisiopatológicos y de manera mediata un padecimiento humano, al cual se ha llegado actualmente a través una historia evolutiva que comprende una compleja interacción de situaciones socio-culturales, o sea el SM es un compromiso evolutivo (Finch, 2009).

Por lo anterior, nos enfocaremos a dos grandes componentes de la cultura humana que determinan la evolución actual del SM.

EL EJERCICIO

La creciente falta de ejercicio y de “confort” cada vez más importante en las poblaciones nacionales del hemisferio occidental, tanto en mujeres como en varones, de cualquier edad, favorece un desbalance biopsicosocial. Esto se acentúa en una cultura que propicia también la ingesta de alimentos hipercalóricos, dando como resultado su expresión fenotípica en forma de sobre peso y de obesidad poblacionales, tal y como lo señalan en América para el siglo XXI las encuestas nutricionales aplicadas desde México (Ensanut, 2018), hasta Chile (Jorquera y Cancino, 2012).

Desde el enfoque evolutivo, esta situación debe verse en términos que nuestro genoma se formó durante la evolución preagrícola, cuando nuestros antecesores homínidos como el *Ardipithecus ramidus* que habitaba las selvas tropicales con alimento abundante y accesible. Esta situación cambió a partir del *Australopithecus*, que empezó a pasar hambre, en una sabana arbustiva donde la cantidad y calidad del alimento menguó, y una forma de adaptarse para sobrevivir en periodos de hambruna fue a través de mutaciones mediante una “sensibilidad diferencial a la acción de la insulina”. Este hecho permitió a Neel (1962) formular la hipótesis del genotipo ahorrador que permitía almacenar grasa en épocas de abundancia para luego sobrevivir gastándola en épocas de escasez.

Miles de años atrás, se requería caminar hasta 20 km (Fletcher y col., 1992) para conseguir el alimento suficiente para una sola persona, que junto con la capacidad de almacenar grasa de forma rápida y fácil (genotipo ahorrador) permitía extraer energía ante las dificultades alimentarias de ese

entorno. Esta situación actualmente ha cambiado en función del modo de vida de una sociedad de consumo, que favorece el sedentarismo, el alimento hipercalórico y bajo en fibra. La modernidad nos ha llevado a un sedentarismo extremo, pues se pasó del reto metabólico-energético, como ventaja competitiva, a una desventaja patológica que se evidencia actualmente en los componentes del SM.

La revolución neolítica que instituyó a la agricultura y la ganadería, redujo la presión selectiva por el genotipo ahorrador, al mejorar las condiciones de alimentación de los esclavos, pero principalmente de los amos, situación que continuó durante feudalismo. Con el advenimiento de la Revolución Industrial que se ha instituido desde hace 100 a 200 años, así como los tratados de globalización comercial del último tercio del siglo XX, sobre todo en nuestros países latinoamericanos, han cambiado drásticamente nuestra alimentación y nuestra actividad física, favoreciendo condiciones de vida poblacionales donde el genotipo ahorrador heredado se convierte en un promotor de enfermedad, incrementando nuestra tendencia a la obesidad al almacenar grasa (con sus consecuencias fisiopatológicas) que a su vez favorece sedentarismo, en lugar de consumirla, favoreciendo un ciclo vicioso que se acentúa con el tiempo. Siendo la única manera de aplacar paleolíticos genes ahorradores, es una alimentación y ejercicio saludables.

Poblacionalmente esto tiene implicaciones sociales en la patología de la desigualdad que vivimos (Victoria y col., 1992), pues los grupos sociales históricamente poderosos, difícilmente evidenciaran fenotípicamente de manera

grupales su genotipo ahorrador con un obeso, a diferencia de las clases subordinadas, en cuyos grupos paradójicamente puede haber concomitantemente fenómenos de desnutrición y de obesidad (Coca colonización) en una misma familia (Zimmet, 2000) (Tabla I).

Tabla I
Efectos de la Coca Colonización
en Yalkoba, Yucatán
(Leatherman y Goodman, 2005)

| Niños Escolares | | Adultos | | |
|--------------------|----|--|-----------|-----------|
| Talla/para la edad | % | IMC | % Varones | % Mujeres |
| Normal | 34 | <20 | 8 | 3 |
| Baja | 46 | 20-25 | 52 | 33 |
| Muy Baja | 26 | 26-29 | 40 | 64 |
| | | ≥30 | 10 | 20 |
| Peso/para la talla | % | Yalkoba, localidad ejidal, está situada a 20 Km de la ciudad de Valladolid, tiene cerca de 1,500 habitantes, y aunque tiene poca exposición al Turismo, su población activa labora en Cancún | | |
| Superior | 13 | | | |
| Normal | 79 | | | |
| Muy Baja | 8 | | | |

Cabe señalar que es hasta en la década del 50 que Morris y col. (1953) relacionan la inactividad física con la mortalidad por enfermedad cardíaca, pero no fue hasta mediados de los años 80 en donde los conceptos de actividad física y alimentación saludable comenzaron a difundirse de manera regular, para combatir la obesidad, el síndrome metabólico y las enfermedades crónicas no transmisibles. De esta manera, en el año 1992 la Asociación Americana del Corazón (AHA, *American Heart Association*, por sus siglas en inglés), declara la actividad física como factor de riesgo primario para la enfermedad arterio-coronaria.

Es importante que, para considerar la condición de sedentarismo, no tan solo implica aplicar un esquema como caminar o trotar al menos 30 minutos 3 veces por semana para gastar 1500 calorías semanales, sino también se tiene que considerar la ingesta de las mismas para establecer un balance adecuado, balance que los estudios internacionales muestran inadecuado al registrar valores entre 50% a 90% de población sedentaria y con exceso de peso (Rello, 2014). Y es que, a pesar de los esfuerzos realizados, en países como Chile se manifiesta que casi una mitad de la población adulta mayor de 20 años reporta caminar "bastante", pero "no realizar un esfuerzo vigoroso" (Jorquera y Cancino, 2012), situación que contrasta con las estadísticas nacionales de sedentarismo como se muestra en la Tabla II.

Tabla II
Situación en Chile
(Jorquera y Cancino, 2012)

| Población Mayor de 6 años | Encuesta Carmen 1997 | | Encuesta Nacional de Salud 2003 | | Encuesta Nacional de Salud 2009-10 | |
|---------------------------|----------------------|---------|---------------------------------|---------|------------------------------------|---------|
| | Mujeres | Hombres | Hombres | Mujeres | Hombres | Mujeres |
| Inactividad física | 94% | 73% | 88% | 91% | 84% | 93% |

LA ALIMENTACIÓN

Las comunidades humanas, en la época paleolítica, eran grupos nomadas de humanos recolectores y cazadores, circunstancia que requería el consumo y gasto de grandes cantidades de energía, de ahí que la nutrición se haya reflejado como cambios genéticos y somáticos en nuestros ancestros antes y después de la revolución neolítica 10,000 años AC, así

como antes y después de la Revolución industrial del siglo XVIII. Reduciendo progresivamente los vegetales, incrementando los alimentos de origen animal y posteriormente los alimentos procesados industrialmente.

Los antropólogos consideran para la era paleolítica de recolectores-cazadores, una ingesta con una relación aproximada de 7 a 3 en el consumo de productos vegetales y animales, con un consumo de 3,000 calorías diarias. El supuesto alimentario del que partimos es que las frutas, raíces, legumbres, semillas y otros no cereales, constituían el 65-70% de la dieta paleolítica base, para la subsistencia humana, las cuales eran consumidas durante las horas de recolección con ningún o mínimo proceso, lo cual garantizaba un alto contenido de fibra, minerales y vitaminas (Eaton y col., 2010).

La **Tabla III** muestra una comparación entre nutrientes de la época paleolítica, lo que recomienda la *Food and Drug Administration* (FDA) y el consumo promedio en USA.

Tabla III

**Comparación entre nutrientes:
dieta paleolítica, recomendación FDA y
dieta norteamericana promedio**
(Eaton y col., 2010)

| Nutrientes (mg) | Paleolítica | FDA | U.S.A. |
|-----------------|-------------|----------|-----------|
| Riboflavina | 6,49 | 1,3-1,7 | 1,34 |
| Ascorbato | 604 | 60 | 77-109 |
| Vitamina A | 17,2 | 4,80-6,0 | 7,02-8,48 |
| Vitamina E | 32,8 | 8-10 | 7-10 |
| Hierro | 87,4 | 10,15 | 10,11 |
| Calcio | 1956 | 800-1200 | 750 |
| Fibra | 104 | 20-30 | 10-20 |

El impacto de la evolución alimentaria, sobre todo de procesamiento industrial, desde hace dos centurias, ha afectado la nutrición de poblaciones enteras, como la que sufren países occidentales como Inglaterra desde el siglo pasado y como también se puede observar en México en el presente siglo.

En la **Figura 3** se muestra que la distribución del Índice de Masa Corporal (BMI, Body Mass Index, de sus siglas en inglés) en una población de adultos en Inglaterra que vivían en 1970 (barras negras) y en 1990 (barras blancas), sufre un desplazamiento de las medianas y las medias, lo que sugiere epidemiológicamente una afectación de la población entera.

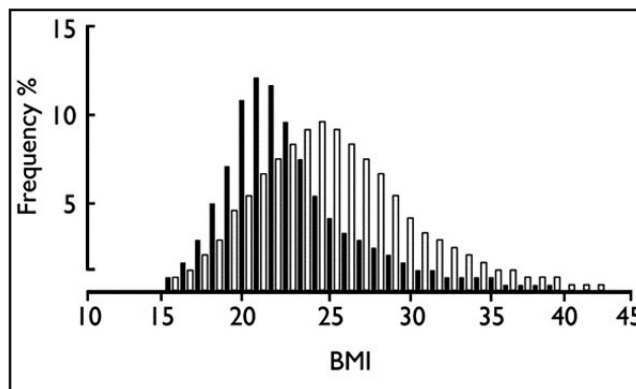


Figura 3. Distribución del Índice de Masa Corporal en Inglaterra (Prentice, 1997).

Igualmente en México sucede un fenómeno similar de afectación poblacional, que se inicia desde la infancia y va creciendo hasta la edad adulta (**Tabla IV**).

Ante esta perspectiva, el enfoque evolutivo sugiere urgentemente y de forma conjunta, revisar por la sociedad y el equipo de salud, el proceso obeso-génico como una interacción entre hombre y naturaleza para revertir su afectación creciente y extensa, de forma

Tabla IV
Prevalencia de obesidad por grupos de edad en México: por 100 personas del grupo de edad

(Encuesta Nacional de Salud, Ensanut, 2018)

| Grupos de edad | ENEC 1995 | ENSA 2000 | ENSANUT 2006 | ENSANUT 2012 | ENSANUT 2018 |
|----------------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------------------------------|
| 1-4 | | | | | 8,2 niños sobrepeso |
| 5-11 | | | | | 17,5 niños |
| 12-19 | | | | | 14,1 en niñas 15,1 en niños |
| 20 y más | | | | | 40,2 en mujeres 30,5 en hombres |
| 20-29 | 11 | 15 | 20 | 23 | |
| 30-39 | 21 | 27 | 32 | 36 | |
| 40-49 | 30 | 34 | 39 | 41 | |
| 50-59 | 33 | 35 | 40 | 48 | |
| 60-69 | 27 | 33 | 37 | 36 | |
| 70-79 | nd | 24 | 28 | 27 | |
| 80 y más | nd | 17 | 14 | 10 | |
| Total | 21 | 25 | 31 | 34 | |

simultánea en los niveles: individual, grupal y poblacional, por el alto riesgo cardiovascular que conlleva en función que la obesidad, ligada a su vez a la resistencia a la insulina, lo cual dispara una serie de desajustes metabólicos que incluyen: hiperglucemia, hipercolesterolemia (principalmente LDL), hipertrigliceridemia, hipertensión, hiperviscosidad sanguínea (por hematocrito elevado), hipercoagulabilidad (por disfunción hepática) e hiperuricemia, los cuales al establecerse de manera conjunta como síndrome metabólico, constituyen realmente una catástrofe del sistema cardiovascular. Siendo el síndrome considerado como el mayor factor de riesgo cardio-metabólico conocido para la especie humana (hasta 28 veces mayor) (Chan y col., 1994; Colditz y col., 1995). Tal y como se compara en la **Tabla V** la problemática

del SM ante la situación de salud de las poblaciones.

Tabla V
Estudios en sociedades con patrones de subsistencia

(Eaton y col., 2010)

| Patrón de supervivencia | Grupo | Edad y sexo | Pliegue cutáneo tricipital | Grupo | Prevalencia de diabetes |
|-------------------------|------------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Cazadores-recolectores | Aborígenes Australianos | Hombres 25-29 | 4,7 mm | Aborígenes Melanesios de Nueva Guinea | 0,9 |
| | Habitantes Desierto Kalahari | Hombres jóvenes | 4,6 mm | Nómadas Broayas del norte de África | 0,0 |
| | Esquimales de Iglú Canadá | Hombres 25-29 | 4,4 mm | Esquimales de Groenlandia | 1,2 |

Conclusión

El enfoque evolutivo, sugiere en la población occidental, un incremento del sedentarismo, de la ganancia ponderal y muy posible de la resistencia a la insulina producida por el acumulo de tejido graso (orgánico), que lleva a considerar que la primera línea de manejo preventivo-terapéutico del SM y sus componentes aislados, se debe de enfocar, por una parte hacia la dieta saludable que evite el acúmulo de grasa corporal, y por otro, hacia el ejercicio corporal sistemático, para reducir la resistencia a la insulina.

Paradójicamente la alimentación y el ejercicio, son los servicios más difíciles de sustentar en los servicios nacionales de salud (Wilkin y Voss, 2004), por lo que se recomienda fortalecer políticas, facilidades y oportunidades con el propósito de promover y cultivar individualmente

estilos de vida saludables y poblacionalmente modos de vida que permitan el florecimiento humano.

Referencias bibliográficas

- Fletcher GF, Blair SN, Blumenthal J, Caspersen C, Chaitman B, Epstein S, Falls H, Froelicher ES, Froelicher VF, Pina IL. 1992. Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and a Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation* 86(1): 340–344.
- Chan JM, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. 1994. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care* 17(9): 961–969.
- Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JE. 1995. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med* 122(7): 481–486.
- Eaton SB, Shostak M, Konner M. Stone agers in the fast lane. En: *Understanding and applying medical anthropology*. Ed: Brown P. McGraw Hill: Boston, 2010. pp: 17–29.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). 2018. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Finch CE. 2009. Evolution of the human lifespan and diseases of aging: Roles of infection, inflammation, and nutrition. *Proc Natl Acad Sci USA* 107(Suppl 1): 1718–1724.
- García de Alba García JE, Salcedo Rocha AL. Socioantropología de la presión arterial. En: *Hipertensión arterial en la clínica*. Eds: Parra Carrillo JZ, García de Alba García JE y Fonseca Reyes S. Universidad de Guadalajara: México, 2004. pp: 323–337.
- Jorquera AC, Cancino LJ. 2012. Ejercicio, obesidad y síndrome metabólico. *Rev Méd Clín Las Condes* 23(3): 227–235.
- Leatherman TL, Goodman A. 2005. Coca-Colonization of diets in the Yucatan. *Soc Sci Med* 61(4): 833–846.
- Morris J, Heady J, Raffle P, Roberts C, Parks, J. 1953. Coronary heart-disease and physical activity of work. *Lancet* 262(6795): 1053–1057.
- Neel JV. 1962. Diabetes mellitus: a "thrifty" genotype rendered detrimental by "Progress"? *Am J Hum Genet* 14(4): 353–362.
- Nesse RM, GC Williams. *Why we get sick: The new science of darwinian medicine*. Random House, Inc.: New York, 1994.
- Prentice AM. 1997. Epidemiology and health risks of obesity. *Topical Endocrinol* 6: 2–4.
- Romero FR, Farías JM. 2014. La medicina evolutiva o darwiniana. *Rev Fac Med (Méx)* 57(2): 5–14.
- Rello M. 28 de junio de 2014. 56% de la población en México mantiene una vida sedentaria. Milenio 2020. Disponible en: <https://www.milenio.com/.../56-poblacion-mexico-mantiene-vida-sedentaria>.
- Victoria CG, Barros FC, Vaughan JP. *Epidemiología de la desigualdad*. Organización Panamericana de la Salud: Washington, USA, 1992.
- Wilkin TJ, Voss LD. 2004. Metabolic syndrome: maladaptation to a modern world. *J R Soc Med* 97(11): 511–520.
- Zaccone P, Fehervari Z, Phillips JM, Dunne DW, Cooke A. 2006. Parasitic worms and inflammatory diseases. *Parasite Immunol* 28(10): 515–523.
- Zimmet P. 2000. Globalization, coca-colonization and the chronic disease epidemic: can the Doomsday scenario be averted? *J Intern Med* 247(3): 301–310.

Recibido: 09/10/2020
Aceptado: 28/10/2020