

Original

Nivel jerárquico, dominancia y niveles de cortisol salival como parámetro de estrés

Hierarchical level, dominance and salivary cortisol levels as a stress parameter

Everardo Camacho-Gutiérrez*, Claudia Vega-Michel, Juan Ortiz-Valdez y Paola Batiz-Flores

Laboratorio de Psiconeuroendocrinología, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jalisco, México

Recibido el 3 de diciembre de 2016; aceptado el 16 de mayo de 2017

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar si existen diferentes niveles de cortisol en trabajadores universitarios en función de su posición en la jerarquía institucional. Con base en estudios previos, que encontraron tanto en primates como en humanos que los individuos subordinados tienen más cortisol que los individuos dominantes en sociedades estables y en situación de reposo, se buscó replicar dichos estudios en el contexto de una universidad. Se trabajó con 144 empleados, 89 hombres y 55 mujeres, que pertenecían a personal dirigente, mandos medios y personal operativo. Se tomaron 2 muestras salivales por la tarde con un intervalo de 30 min y se promediaron. Los resultados mostraron que los mandos medios tienen mayores niveles de cortisol que los dirigentes, pero estos a su vez tienen más cortisol que el personal operativo. Se discute respecto a cómo las interacciones sociales institucionales y la dimensión de poder de las mismas regulan los niveles de estrés de los individuos que trabajan en este contexto. Se mencionan algunas de las implicaciones metodológicas de este tipo de evaluaciones, así como sus implicaciones prácticas.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Comportamiento y Salud. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palabras clave: Estrés; Jerarquía social; Dominancia; Cortisol

Abstract

The objective of the present study was to assess if there are different levels of cortisol in university workers according to their position in the institutional hierarchy. Based on previous studies, which found in primates and humans that subordinate individuals have more cortisol than dominant individuals in stable societies and in a situation without stressors in the environment, we sought to replicate these studies in the context of a university. The participants were 144 employees, 89 men and 55 women, who were executives and leaders, middle managers and operating personnel. Two salivary samples were taken in the afternoon with a 30 min interval and averaged. The results showed that middle managers have higher levels of cortisol than leaders, but these in turn have more cortisol than the operating staff. Discussed on how the institutional social interactions and the dimension of power in these interactions, regulate the stress levels of individuals working in this context. Comments are concerning to some of the methodological implications for this kind of measures, as well as its practical implications.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Comportamiento y Salud. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords: Stress; Social hierarchy; Dominance; Cortisol

Introducción

A partir de los estudios iniciales, desarrollados por Sapolsky (1990; 2005) con mandriles en condiciones de libertad, en los que demostró diferencias en niveles de cortisol y testosterona en función del rango social de los individuos, las relaciones encontradas por este investigador han sido confirmadas en

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ecamacho@iteso.mx (E. Camacho-Gutiérrez).

La revisión por pares es responsabilidad de la Asociación Mexicana de Comportamiento y Salud.

diferentes especies de primates no humanos, como reporta el metaanálisis desarrollado por [Abbott, Keverne, Bercovitch, Shively, Mendoza,...](#) [Sapolsky \(2003\)](#), y el mismo [Sapolsky \(2004\)](#). De manera resumida, los hallazgos proponen que, en condiciones de estrés, los individuos dominantes en una jerarquía social responden más rápidamente elevando los niveles de cortisol que individuos subordinados en la escala social. En condiciones de ausencia de estresores y amenazas, los individuos subordinados tienen niveles de cortisol superiores que los individuos dominantes. Esto, en condiciones en que la jerarquía es estable y no existen modificaciones en la movilidad social de los individuos. Dicha diferencia puede explicarse con base en que los individuos subordinados en una escala social están sometidos conductualmente a una mayor cantidad de estresores, en comparación con los individuos que pertenecen a los niveles altos en la jerarquía social ([Sapolsky, op cit.](#)).

La respuesta de estrés, entendida como una reacción biológica en cadena ([Mason, 1968; Piña, 2009](#)), inicia en el cerebro activando el hipotálamo, que secreta factor liberador de corticotropina, la cual activa a su vez a la pituitaria, que libera la hormona adenocorticotropa, que estimula las glándulas adrenales que, finalmente, secretan cortisol. Dicha hormona es monitorizada en el medio cerebral que regula la inhibición del eje: cuando los niveles de cortisol son altos, se inhibe la activación del hipotálamo ([Levine, Coe y Wiener, 1989; Salimetrics, 2016](#)). Otros autores han reportado como la evaluación del cortisol salival es una medida confiable de la respuesta de estrés y que tiene una alta correlación con el nivel de cortisol sanguíneo ([Kirschbaum y Hellhammer, 1989; Kirschbaum y Hellhammer, 1994; Hellhammer, Wüst y Kudielka, 2009](#)).

En individuos sometidos a una alta frecuencia de estresores, dicho sistema de regulación se ve afectado, de manera que la retroalimentación negativa, cuando los niveles están altos, no opera, manteniéndose dichos niveles altos de cortisol ([McEwen, 1998](#)). Un efecto semejante se observa en individuos diagnosticados con depresión crónica ([Vomer, 2000; Duval et al., 2006; Markopolu et al., 2009; Camacho, 2015](#)).

Dichos estudios han sido también desarrollados en humanos, por ejemplo, con militares ([Hellhammer, Buchtal, Gutbertlet y Kirshbaum, 1997](#)); en este encontraron relaciones semejantes: los individuos dominantes que responden a condiciones de estrés se elevan más rápido y más intensamente, pero en ausencia de estresores, los subordinados tienen niveles más altos de cortisol. También ha sido evaluado en humanos como el nivel de cortisol interactúa con niveles de testosterona para responder diferencialmente al nivel que ocupan los individuos en la jerarquía social ([Metha y Josephs, 2010](#)).

En las condiciones diferentes por la complejidad que implican las sociedades humanas con respecto a las sociedades de otros primates, se ha identificado que las interacciones sociales constituyen, por una parte, la fuente principal de estrés, dado que generalmente los humanos no estamos expuestos a estresores físicos, como la presencia de un depredador, y al mismo tiempo los vínculos sociales se vuelven un recurso de afrontamiento importante para manejar dicho estrés ([DeVries, Glasper y Detillion, 2003; Sapolsky, 2004; Sapolsky, 2005; Wittig, Crockford, Langergraber, Descher y Zuberbühler, 2016](#)).

Esta interacción social está condicionada por las formas de organización social, que en el caso de los humanos es múltiple: además del trabajo, un individuo puede pertenecer a otras organizaciones con diversas jerarquías, como es el caso de pertenecer a un club deportivo, una iglesia o una organización no gubernamental.

Los estudios experimentales sobre estrés han encontrado que factores funcionales cruciales para disparar la respuesta del eje hipotálamo-pituitaria-adrenales (HPA) son la controlabilidad y la predictibilidad ([Kelley, 1985; Steptoe, 2000; Vega, López y Camacho, 2010; Camacho y Vega-Michel, 2015](#)). En la medida en que las interacciones sociales entre personas estén bajo condiciones de poco control, o bajo condiciones impredecibles, es probable que generen una mayor respuesta de estrés, elevando los niveles basales de cortisol, con base en cómo se comportan las personas en ciertos contextos sociales y qué jerarquía ocupan en la escala social.

De alguna forma, la relación plantea como la jerarquía o estatus social condiciona formas de interacción social diferenciadas (por ejemplo, los dominantes tienen mayores oportunidades para aparearse) y modula los niveles de las hormonas referidas, lo que está vinculado a la reacción en cascada de lo que ha sido denominado el eje HPA, que inicia en el cerebro y que genera los niveles de cortisol elevados, reportados tanto en sangre como en orina o saliva.

En el caso de las sociedades humanas, el estatus socioeconómico es un factor diferenciador importante de jerarquía social ([Adler et al., 1994; Sapolsky, 2005](#)). Los individuos en situación de pobreza están sometidos a mayores estresores y, por lo tanto, esto les genera mayores niveles de cortisol.

Desde las investigaciones desarrolladas por [Selye \(1956\)](#), se ha encontrado que cuando se tiene una activación ante una situación de amenaza, dicha respuesta es adaptativa, en tanto que prepara al organismo para luchar o huir, como señaló [Cannon \(1941\)](#). Sin embargo, se ha identificado que tener una situación crónica de estrés (extendida en el tiempo), genera efectos en la salud de las personas: un exceso de cortisol en sangre inhibe el funcionamiento del sistema inmunológico, haciendo más propenso al organismo a infecciones de tipo viral y bacteriano. Diversas investigaciones han mostrado dicho efecto en situaciones aplicadas, como es el caso de estudiantes en época de exámenes ([Glaser y Kielcot-Glaser, 1994](#)), personas en proceso de divorcio ([Somers, 1979](#)), pérdida de un ser querido o los cuidadores de enfermos crónicos ([Kielcot-Glaser et al., 1987; Irwin, Daniels, Smith, Bloom y Weiner, 1987; McEwen y Stellar, 1993; McEwen et al., 1997; McEwen, 1998; Solano y Velázquez, 2012](#)).

Otros efectos del cortisol son que aumenta la hipertensión y las enfermedades cardiovasculares, genera obesidad y pérdida de colesterol «bueno» (DHL), y crecen de tamaño las glándulas adrenales. Algunas enfermedades asociadas a la desregulación del eje HPA que se expresan con hipercortisolemia son: síndrome de Cushing, anorexia nerviosa, trastorno obsesivo compulsivo, vigorexia, ataques de pánico, diabetes mellitus, alcoholismo activo, hipertiroidismo, estrés postraumático en niños, obesidad central (síndrome metabólico), hipertiroidismo, síndrome de privación de drogas o alcohol ([Salimetrics, 2016](#)),

por lo que se puede concluir que el estudio del estrés tiene implicaciones prácticas importantes con respecto a la salud de las personas.

Es por ello que, con base en un estudio previo desarrollado por Ortiz y Vega-Michel (2009) en el que se evaluó el nivel de cortisol y el burnout en una muestra de trabajadores universitarios, se planteó, refiriéndose a los hallazgos desarrollados por Sapolsky (1990, 2005) con mandriles y humanos, si se podrían encontrar relaciones semejantes en el caso de humanos que trabajan en una institución universitaria, en cuanto a niveles diferentes de cortisol dependiendo del nivel en la jerarquía institucional.

Con base en este planteamiento se cuestionó si existen diferencias en los niveles de cortisol salival de los trabajadores de una institución universitaria, dependiendo del nivel jerárquico en que se encuentra un individuo dentro de la organización laboral.

Por consiguiente, el objetivo del presente estudio fue el evaluar la relación entre la jerarquía laboral como un concepto que resume los patrones de comportamiento de los individuos en su contexto de trabajo y los niveles de cortisol como parámetro de estrés. Replicar los estudios reseñados previamente puede aumentar la generalidad de las relaciones encontradas, en caso de que estas sean confirmatorias.

Método

Participantes

Participaron 144 empleados universitarios que previamente firmaron una carta de consentimiento informado, 89 hombres y 55 mujeres, en un rango de edad de los 20 a los 65 años. Eran empleados a tiempo completo, de los cuales el 31% contaba con nivel bachillerato, el 44% con grado de maestría, el 10% con doctorado y el resto con otro tipo de formación, como especialidad. El 75% reportó estar casado o vivir en pareja y el resto, estar soltero. En el grupo de jefes y directivos se tuvieron 11 hombres (84.62%) y 2 mujeres (15.38%), en el grupo de mandos medios se tuvieron 53 hombres (66.25%) y 27 mujeres (33.75%), y en el grupo de personal operativo se tuvieron 24 hombres (47.1%) y 27 mujeres (52.9%).

Instrumentos

Se utilizó un kit comercial (EIA-DSL-10-6710) de Salimetrics para analizar las muestras de cortisol en saliva. Se utilizaron tubos de polipropileno de 1.7 mL para recolectar las muestras salivales.

Se utilizó un diseño ex post facto, dado que se buscó establecer la relación de la variable dependiente (niveles de cortisol) con la variable independiente, que es el nivel jerárquico en la estructura de la universidad por parte de los participantes.

Procedimiento

Sobre la muestra general de 144 participantes, con base en el puesto desempeñado, se clasificaron los participantes en 3 grupos: jefes y directivos (grupo 1), con 13 participantes;

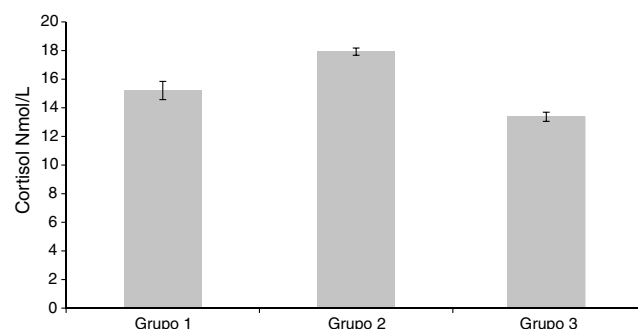


Figura 1. Promedio de los niveles de cortisol $\pm$ error estándar, por grupos de nivel jerárquico en una institución universitaria. El grupo 1 está conformado por jefes y directivos, el grupo 2, por mandos medios, y el grupo 3, por personal operativo. $p=0.003$.

mandos medios (grupo 2), con 80 participantes, y personal operativo (grupo 3), con 51 participantes.

Para analizar las muestras salivales se utilizó el método ELISA (Gould y Stephano, 2005).

Las muestras salivales fueron tomadas durante la tarde (para evitar la variabilidad circadiana del cortisol durante la mañana); después de enjuagarse la boca con agua pura, a los 30 min de la primera muestra, se tomó una segunda y se promediaron los valores obtenidos para cada participante.

Para analizar los datos se utilizó el programa SPSS 15.0 para aplicar análisis de varianza entre los grupos.

Resultados

En la figura 1 se muestran los promedios de cortisol obtenidos para los 3 grupos analizados; el grupo 1 muestra un promedio de 15.20 nmol/L, el grupo 2 obtuvo un promedio de 17.92 nmol/L y, finalmente, el grupo 3 obtuvo un promedio de 13.37 nmol/L, de forma que es el grupo con menores niveles de cortisol. El grupo de mandos medios es el grupo con mayor nivel de cortisol comparativamente. Se graficó también el error estándar.

Al aplicar la prueba de la varianza se obtuvo una F de 5.954 ($F_{[2,143]} = 5.95$; $p=0.003$), con un nivel de significación de 0.003.

Se realizó un análisis de diferencia entre las 2 muestras de saliva tomadas, encontrándose que estas no fueron significativas, por lo que las medidas tomadas tuvieron un aceptable nivel de confiabilidad.

De la misma forma, se aplicó una prueba t para evaluar si existía diferencia entre los niveles de cortisol entre hombres y mujeres en los 3 grupos analizados. Los resultados no mostraron diferencias con un alfa de 0.01.

Discusión

Los datos obtenidos muestran que las relaciones estudiadas por Sapolsky (2005 con mandriles y otros primates también se confirman en el caso de las jerarquías de humanos, en el sentido de que los sujetos pertenecientes a los mandos medios de las jerarquías sociales y de las instituciones laborales son los que tienen un mayor nivel de estrés con respecto a los sujetos

que pertenecen a los niveles altos o bajos de las jerarquías, en ausencia de un estresor presente.

Es importante matizar que dicho autor puntualiza que estas relaciones se dan en sistemas jerárquicos estables. En el caso de los animales no humanos, sus organizaciones jerárquicas no necesariamente se comportan de manera estable en el tiempo y ello induce a que los niveles de estrés se modifiquen y a que no necesariamente se mantengan las relaciones encontradas.

El hecho de poder replicar los hallazgos de varios autores con humanos en el contexto mexicano y en una institución universitaria posibilita extender la generalidad de los hallazgos previos.

Cabe mencionar que con base en los parámetros de cortisol de participantes mexicanos (Vega-Michel y Camacho-Gutiérrez, 2012) bajo situaciones control (sin la introducción de estresores), los niveles de cortisol en la muestra estudiada y en función de la hora en que se tomó la muestra son bajos (15.5 nmol/L en promedio).

Con respecto a la explicación de la relación encontrada, se reconoce que las interacciones sociales entendidas como prácticas institucionales implican necesariamente relaciones de poder, donde el criterio de logro de dicho poder es el dominio de un individuo con respecto de otros (Ribes, Rangel y López, 2008), por lo que existe una modulación social de la variable biológica de estrés como lo plantean DeVries et al. (2003). Por el contrario, se considera un error conceptual plantear que las variables biológicas son causa del comportamiento desplegado por los individuos, como hacen Metha y Josephs (2010), que plantean que los niveles hormonales regulan que el individuo de un grupo tenga un comportamiento dominante con respecto de los otros. En lugar de ello, se plantea que las variables biológicas juegan un rol disposicional y no causal en referencia al estado del organismo en un momento particular en que se analiza su interacción con el medio o con otros (Ribes, 1990b) y como también lo explica Thompson (2007), respecto a desarrollar malos entendidos cuando se mezclan diferentes niveles de análisis; el análisis conductual puede enriquecerse cuando incorpora variables de tipo biológico que tienen una función en el campo de interacción psicológico.

De igual manera, se identifica un factor de diferenciación individual de por qué algunos individuos responden con mayor magnitud a condiciones ambientales potencialmente amenazantes cuando se comparan con la respuesta de otros individuos. Estas diferencias individuales, conceptualizadas como personalidad, están determinadas por la interacción de factores genéticos, con la historia de interacción conductual del individuo con su medio, lo que implica el análisis del medio en que se ha desarrollado y cómo dicho medio ha sido un ambiente estimulante, generador de la respuesta de estrés (Ribes, 1990a).

Es interesante el dato de que los niveles de cortisol de los directivos, resultó más alto que en el caso de los niveles operativos. Esto va en concordancia con lo reportado por Creel (2001), en las que en algunas especies, los niveles dominantes también están sometidos a cierto estrés por el hecho de mantener su posición en la jerarquía. Es evidente, como menciona Sapolsky (2005), que estas relaciones no son monolíticas. En el caso de los individuos que están situados en el nivel más bajo de la jerarquía, es decir, el nivel operativo, tiene niveles de cortisol bajos,

pero de manera simultánea, reportan tener poca satisfacción en sus actividades laborales como lo señalan Ortiz y Vega-Michel (2010) en población universitaria.

La medición de cortisol salival como una medida no invasiva se constituye como un procedimiento confiable y válido para evaluar un parámetro biológico de la respuesta de estrés como resultado de la activación del eje HPA, como lo formuló originalmente Selye (1956).

Por otra parte, el reconocimiento de que los mandos medios están sometidos a un mayor estrés en las instituciones, así como la poca satisfacción laboral que tiene el personal operativo (Ortiz y Vega-Michel, 2009), podría conllevar, en el nivel práctico, que las oficinas de recursos humanos orienten estrategias preventivas a estos segmentos de sus instituciones para evitar tanto el surgimiento de enfermedades fruto del desgaste laboral al que están sometidos los mandos medios como al desarrollo de estrategias motivacionales en el grupo de personal operativo. Sin embargo, se requerirá investigación futura que confirme dicha relación, mediante la evaluación de otros parámetros inmunoendocrinos.

Aparece, además del factor organizativo y el grado de responsabilidad, el estatus socioeconómico (el cual generalmente es directamente proporcional, pero no necesariamente) como determinante de las diferencias en estrés de los miembros de una institución. Este elemento también debería ser objeto de investigaciones futuras que lo evalúen en nuestro contexto social.

Queda pendiente para un futuro también el ir replicando este tipo de estudios en instituciones con un contexto y objetivo diferentes al educativo, que es la esencia de las instituciones universitarias.

Autoría

Los autores contribuyeron al escrito de la siguiente forma: ECG, diseño de la investigación, análisis de datos y redacción del escrito; CVM, diseño de la investigación e implementación de la misma; JOV, diseño de la investigación e implementación de la misma, y PBF, análisis de los datos y redacción del escrito.

Bibliografía

- Abbott, D. H., Keverne, E. B., Bercovitch, S. B., Shively, C. A., Mendoza, S. P., Salzman, W., et al. (2003). Are subordinates always stressed? A comparative analysis of rank differences in cortisol levels among primates. *Hormones and Behavior*, 43, 67–82.
- Adler, N., Boyce, T., Chesney, M., Cohen, S., Folkman, S., Kahn, R., et al. (1994). Socioeconomic status and health: The challenge of the gradient. *American Psychologist*, 49(1), 15–24.
- Camacho, E. (2015). Estrés, personalidad y depresión: algunos indicadores para actuar de manera preventiva. En E. Camacho y S. Galán (Eds.), *Alternativas psicológicas de intervención en problemas de salud* (1). México: Manual Moderno.
- Camacho, E. y Vega-Michel, C. (2015). Análisis interconductual de variables generadoras de estrés en humanos. En E. Camacho, L. Reinoso, y J. Piña (Eds.), *Análisis teórico y experimental en Psicología y Salud: Algunas contribuciones mexicanas*. (pp. 205–226). México: ITESO y UNISON.
- Cannon, W. (1941). *La sabiduría del cuerpo*. México: Séneca.
- Creel, S. (2001). Social dominance and stress hormones. *Trends in Ecology and Evolution*, 16(9), 491–497.

- DeVries, A., Glasper, E. y Detillion, C. (2003). Social modulation of stress responses. *Physiology and Behavior*, 79, 399–407.
- Duval, F., Mokrani, M., Monreal-Ortiz, J., Fattah, S., Champeval, C., Schulz, P., et al. (2006). Cortisol hypersecretion in unipolar major depression with melancholic and psychotic features: Dopaminergic, noradrenergic and thyroid correlates. *Psychoneuroendocrinology*, 31, 876–888.
- Glaser, R. y Kielcot-Glaser, J. K. (1994). *Handbook of human stress and immunity*. San Diego: Academic Press.
- Gould, M. y Stephano, J. L. (2005). *Biochemical techniques: A laboratory manual*. San Diego, CA: University Readers.
- Hellhammer, D., Buchtal, J., Gutberlet, I. y Kirshbaum, C. (1997). Social hierarchy and adrenocortical stress reactivity in men. *Psychoneuroendocrinology*, 2(8), 643–650.
- Hellhammer, D., Wüst, S. y Kudielka, B. M. (2009). Salivary cortisol as a biomarker in stress research. *Psychoneuroendocrinology*, 34(2), 163–171.
- Irwin, M., Daniels, M., Smith, T. L., Bloom, E. y Weiner, H. (1987). Life events, depressive symptoms and immune function. *The American Journal of Psychiatry*, 144, 437–441.
- Kelley, K. W. (1985). Immunological consequences of changing environmental stimuli. En G. P. Moberg (Ed.), *Animal stress*. Bethesda: American Psychological Society.
- Kielcot-Glaser, J. K., Glaser, R., Shuttleworth, E. C., Dyer, C. S., Ogrocki, P. y Speicher, C. E. (1987). Chronic stress and immunity in family caregivers of Alzheimer's disease victims. *Psychosomatic Medicine*, 49(5), 523–535.
- Kirschbaum, C. y Hellhammer, D. (1989). Salivary cortisol in psychobiological research: An overview. *Neuropsychobiology*, 22(3), 150–169.
- Kirschbaum, C. y Hellhammer, D. (1994). Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: Recent developments and applications. *Psychoneuroendocrinology*, 19(4), 313–333.
- Levine, S., Coe, C. y Wiener, S. G. (1989). Psychoneuroendocrinology of stress: A psychobiological perspective. En F. R. Brush y S. Levine (Eds.), *Psychoneuroendocrinology*. New York: Academic Press.
- Markopolu, K., Papadopoulos, A., Juruena, M., Poon, L., Pariante, C. y Cleare, A. (2009). The ratio of cortisol/DHEA in treatment resistant depression. *Psychoneuroendocrinology*, 34, 19–26.
- Mason, J. (1968). A review of psychoendocrine research on the pituitary-adrenal cortical system. *Psychosomatic Medicine*, 30, 576–607.
- McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *The New England Journal of Medicine*, 338, 171–179.
- McEwen, B. S., Biron, C. A., Brunson, K. W., Bulloch, K., Chambers, W. H., Dhabhar, F. S. y Weiss, J. M. (1997). The role of adrenocorticoids as modulators of immune function in health, disease: neural, endocrine, immune interactions. *Brain Research Reviews*, 23(1), 79–133.
- McEwen, B. S. y Stellar, E. (1993). Stress and the individual: Mechanisms leading to disease. *Archives of Internal Medicine*, 153, 2093–2101. <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.153.18.2093>
- Metha, P. y Josephs, R. (2010). Testosterone and cortisol jointly regulate dominance: Evidence for a dual-hormone hypothesis. *Hormones and Behavior*, 58, 898–906.
- Ortiz, J. y Vega-Michel, C. (2009). Niveles de cortisol, desgaste profesional y satisfacción laboral en empleados universitarios. *Journal of Behavior, Health and Social Issues*, 1(2), 45–51.
- Piña, J. A. (2009). Los pecados originales en la propuesta transaccional sobre estrés y afrontamiento de Lazarus y Folkman. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 14, 193–209.
- Ribes, E. (1990a). El problema de las diferencias individuales: un análisis conceptual de la personalidad (231–253). En E. Ribes (Ed.), *Psicología General*. México: Trillas.
- Ribes, E. (1990b). *Psicología y salud: un análisis conceptual*. Barcelona: Martínez Roca.
- Ribes, E., Rangel, N. y López, V. F. (2008). Análisis teórico de las dimensiones funcionales del comportamiento social. *Revista Mexicana de Psicología*, 25, 45–57.
- Salimetrics (2016). Measuring cortisol-Current state of research and the HPA axis. *Salivary Bioscience Bulletin* [consultado Nov 2016]. Disponible en: <https://www.salimetrics.com/newsletter/sbb-research-measuring-car-cortisol-and-hpa-axis>.
- Sapolsky, R. M. (1990). Stress in the wild. *Scientific American*, 262(1), 116–123.
- Sapolsky, R. (2004). Social status and health in humans and other animals. *Annual Review of Anthropology*, 33, 393–418. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.anthro.33.070203.144000>
- Sapolsky, R. (2005). The influence of social hierarchy on primate health. *Science*, 308, 648–652.
- Selye, H. (1956). *The stress of life*. New York: McGraw-Hill.
- Solano, L. y Velázquez, E. (2012). Efecto inmunomodulador del estrés psicológico. *Salus*, 16, 51–57.
- Somers, A. R. (1979). Marital status, health and use of health services. *Journal of American Medical Association*, 241, 1818–1822.
- Steptoe, A. (2000). Control and stress. En E. G. Fink (Ed.), *Encyclopedia of stress* (1) (pp. 526–532). New York: Academic Press.
- Thompson, T. (2007). Relations among functional systems in behavior analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 423–440.
- Vega, C., López, M. y Camacho, E. (2010). Patrones conductuales en programas de evitación con humanos y sus efectos en cortisol salival. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 36(1), 31–44.
- Vega-Michel, C. y Camacho-Gutiérrez, E. (2012). Variables sociodemográficas, hábitos de vida y niveles de cortisol en adultos de México. *Pensamiento Psicológico*, 10(2), 9–21.
- Vomer, M. (2000). *Bases de psiconeuroinmunoendocrinología*. Buenos Aires: Editorial Salerno.
- Wittig, R. M., Crockford, C., Weltring, A., Langergraber, K. E., Deschner, T. y Zuberbühler, K. (2016). Social support reduces stress hormones levels in wild chimpanzees across stressful events and everyday affiliations. *Nature Communications*, 7, 1–8. <http://dx.doi.org/10.1038/n.commun.13361>