

Q.F. Nancy Azucena Sorroza Rojas M. Sc <sup>a</sup>; Q.F. Giomara Margarita Quizhpe Monar <sup>b</sup>; Q.F. Bolívar Enrique Jinez Sorroza <sup>c</sup>; Dra. Lidia Dayana Jinez Sorroza <sup>d</sup>

El estrés y sus efectos en el sistema inmunológico

*Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias. Vol. 2 núm., 2, Junio, ISSN: 2588-0748, 2018, pp. 97-113*

*DOI: [10.26820/reciamuc/2.2.2018.97-113](https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.2.2018.97-113)*

Editorial Saberes del Conocimiento

Recibido: 16/02/2018

Aceptado: 22/05/2018

- a. Universidad Espíritu Santo; [nancysorroza@uees.edu.ec](mailto:nancysorroza@uees.edu.ec)
- b. Universidad de Guayaquil; [giomara.quizhpem@ug.edu.ec](mailto:giomara.quizhpem@ug.edu.ec)
- c. [kikejinez@gmail.com](mailto:kikejinez@gmail.com)
- d. [ljinezc5@gmail.com](mailto:ljinezc5@gmail.com)

## **El estrés y sus efectos en el sistema inmunológico**

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Q.F. Nancy Azucena Sorroza Rojas M. Sc; Q.F. Giomara Margarita Quizhpe Monar;

Q.F. Bolívar Enrique Jinez Sorroza; Dra. Lidia Dayana Jinez Sorroza

---

### **RESUMEN**

La investigación correspondiente a los efectos generados por el estrés en el sistema inmunológico presenta una gran relevancia, debido a que el estrés provoca alteraciones en la respuesta inmunológica, produciendo variaciones susceptibles para contraer o aumentar el crecimiento de tumores y otras enfermedades; en vista de ello se desarrolla un breve análisis referente a la concepción del sistema inmunológico, como se encuentra constituido, las funciones básicas del mismo y como interactúa entre el sistema nervioso central, se define el estrés, se describen los cambios que genera el sistema inmune en circunstancias donde el cuerpo es sometido a situaciones de estrés, mencionamos estudios que se contraponen con la premisa del estrés visto como un factor influyente en el sistema inmunológico.

**Palabras Claves:** Estrés, sistema inmunológico, sistema nervioso central.

### ABSTRACT

The investigation corresponding to the effects generated by the stress on the immune system presents a great relevance, because stress causes alterations in the immune response, producing susceptible variations to contract or increase the growth of tumors and other diseases; In view of this a brief analysis is developed regarding the conception of the immune system, how it is constituted, the basic functions of it and how it interacts between the central nervous system, stress is defined, the changes generated by the immune system are described In circumstances where the body is subjected to stressful situations, we mention studies that contradict the premise of stress seen as an influential factor in the immune system.

**Key Words:** Stress, immune system, central nervous system.

## **El estrés y sus efectos en el sistema inmunológico**

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Q.F. Nancy Azucena Sorroza Rojas M. Sc; Q.F. Giomara Margarita Quizhpe Monar;

Q.F. Bolívar Enrique Jinez Sorroza; Dra. Lidia Dayana Jinez Sorroza

---

### **Introducción.**

Se desarrolla como se encuentra constituido el sistema inmunológico, por órganos, células y productos, sus funciones básicas del sistema inmune se encuentran: Vigilancia permanente del organismo ante la aparición de peligros inmunológicos, detección y eliminación de agentes infecciosos, detección y eliminación de material extraño no infeccioso o no dañino, como las células muertas en los propios tejidos, curación de heridas y eliminación de residuos, y detección y eliminación de tumores y tejido neoplásico.

Las interacciones entre el sistema nervioso central y el sistema inmune, se desarrollan de la siguiente manera el sistema nervioso simpático (SNS), el cual inerva extensamente los órganos linfoides estableciendo conexiones anatómicas entre los sistemas nervioso e inmune, regula la función del SI principalmente por la vía de neurotransmisores adrenérgicos liberados a través de rutas neuronales, la principal vía hormonal por la cual el SNC regula al SI es el eje hipotálamo-pituitario-adrenal (HPA) a través de las hormonas de la respuesta neuroendocrina de estrés.

Cambios en el sistema inmune en situaciones de estrés, tanto el estrés como la depresión y la inflamación son capaces de activar y modificar el equilibrio de las citocinas. De hecho, los pacientes deprimidos muestran elevados niveles de citocinas proinflamatorias y esta condición de ánimo también puede influenciar el desarrollo o crecimiento de las enfermedades neoplásicas, como afecta en las infecciones el estrés y estudios que se contraponen con la postura que el estrés es un factor influyente en el sistema inmunológico.

### *El Sistema Inmunológico*

Según (Matta Camacho, 2011), el sistema inmunológico está constituido por órganos, células y sus productos. Los órganos se han definido como primarios (aquellos donde se producen y maduran células del sistema inmune), en el adulto: médula ósea y timo. En el primero de ellos se da la hematopoyesis, es decir la maduración de todas las líneas celulares tanto linfoide, mieloide como eritroide. De allí también viaja temprano en la embriogénesis un progenitor linfoide inmaduro hacia el timo, donde completa su desarrollo hasta convertirse en linfocito T funcional, por tal motivo, el timo también es considerado un órgano linfoide primario (Lichtman, 1981). La línea linfoide produce en su maduración: linfocitos T, linfocitos B, linfocitos asesinos naturales (NK por sus siglas en inglés) y células dendríticas de linaje linfoide. La línea mieloide produce monocitos que maduran a macrófagos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, o también células dendríticas. Cada una de estas células tiene una función vital dentro del proceso de reconocimiento y respuesta a un agente extraño denominado antígeno.

Dentro de los órganos linfoides secundarios se encuentran bazo, ganglios, placas de Peyer, amígdalas y adenoides (Erslev, Litctman, Nichols, Chisari, & Tavassoli , 1990). En ellos se almacenan células del sistema inmune y generalmente allí ocurren respuestas inmunitarias posteriores al encuentro del antígeno, donde se involucran procesos de fagocitosis, presentación de antígeno, generación de anticuerpos y citoquinas.

De acuerdo con Dhabhar,2000 citado por (Ramos Linares, Rivero Burón, Piqueras Rodríguez, García López, & Oblitas Guadalupe, 2008), entre las funciones básicas del sistema

## **El estrés y sus efectos en el sistema inmunológico**

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Q.F. Nancy Azucena Sorroza Rojas M. Sc; Q.F. Giomara Margarita Quizhpe Monar;

Q.F. Bolívar Enrique Jinez Sorroza; Dra. Lidia Dayana Jinez Sorroza

---

inmune se encuentran: Vigilancia permanente del organismo ante la aparición de peligros inmunológicos, detección y eliminación de agentes infecciosos (bacterias, virus, etc.), detección y eliminación de material extraño no infeccioso o no dañino, como las células muertas en los propios tejidos (apoptosis: muerte programada), curación de heridas y eliminación de residuos, y detección y eliminación de tumores y tejido neoplásico. (p.118 y 119).

### *Interacciones entre el sistema nervioso central y el sistema inmune*

El sistema nervioso simpático (SNS), el cual inerva extensamente los órganos linfoides estableciendo conexiones anatómicas entre los sistemas nervioso e inmune, regula la función del SI principalmente por la vía de neurotransmisores adrenérgicos liberados a través de rutas neuronales. Las células inmunes accesorias y los linfocitos tienen receptores de membrana para la mayoría de los neuropéptidos y neurotransmisores como la norepinefrina, el principal neurotransmisor liberado en las terminaciones nerviosas simpáticas, y estas células responden a agonistas adrenérgicos, así como a otros neurotransmisores. Estos receptores son funcionales y su activación conduce a cambios en las funciones inmunes que incluyen la proliferación celular, el quimiotactismo y las respuestas inmunes específicas.

Existe una regulación recíproca entre el SNC y el SI, a través de la cual el SNC da señales al SI por vía hormonal y neuronal, y el SI da señales al SNC a través de polipéptidos producidos por las células inmunes. La principal vía hormonal por la cual el SNC regula al SI es el eje hipotálamo-pituitario-adrenal (HPA) a través de las hormonas de la respuesta neuroendocrina de estrés.

El estrés:

---

Según (Sánchez Segura, González G, Marsán Suárez, & Macías Abraha, 2006) citando a Edstrom K. señalan que “El estrés se define como un estado que ocurre cuando un individuo percibe las demandas de una situación que excede sus recursos.” (p.1). por su parte Sandín, 1995 y Keith, 1994, citados por (Barraza Macías & Jaik Dipp, 2011) “el estrés es una respuesta inesperada del organismo ante un estímulo inespecífico; se trata de una tensión provocada por situaciones agobiantes, las cuales generan reacciones psicósomáticas o trastornos psicológicos.” (p.13).

De acuerdo con (Ramos et.al, 2008) señalan:

A pesar de casi un siglo de investigación sobre diversos aspectos del estrés, a los investigadores aún les resulta difícil lograr el consenso sobre una definición satisfactoria de este concepto. La mayoría de los estudios que contribuyen a esta revisión simplemente definen el estrés como las circunstancias que la mayoría de la gente encontraría estresantes, es decir, estresantes. Adoptamos la taxonomía de Elliot y Eisdorfer (1982) para caracterizar estos factores estresantes. Esta taxonomía tiene la ventaja de distinguir entre factores estresantes en dos dimensiones importantes: duración y curso (por ejemplo, discreto vs. continuo). La taxonomía incluye cinco categorías de factores estresantes. Los factores estresantes agudos de tiempo limitado implican desafíos de laboratorio, como hablar en público o aritmética mental. Los factores estresantes naturalistas breves, como los exámenes académicos, involucran a una persona que enfrenta un desafío a corto plazo en la vida real. En las secuencias de eventos estresantes, un evento focal, como la pérdida de un cónyuge o un desastre natural importante, da lugar a una serie de desafíos relacionados.

## **El estrés y sus efectos en el sistema inmunológico**

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Q.F. Nancy Azucena Sorroza Rojas M. Sc; Q.F. Giomara Margarita Quizhpe Monar;

Q.F. Bolívar Enrique Jinez Sorroza; Dra. Lidia Dayana Jinez Sorroza

---

Al realizar análisis de los aspectos vinculados a la evolución humana asociadas al estrés se hace inferencia de aspectos básicos, (Segerstrom & Miller, 2004) indican:

Desde el comienzo de los tiempos, los organismos han estado sujetos a la presión evolutiva del medio ambiente. Se podría seleccionar la capacidad de responder a las amenazas o factores estresantes ambientales, como la depredación o los desastres naturales, la supervivencia mejorada y, por lo tanto, la capacidad reproductiva, y las respuestas fisiológicas que respaldaron dichas respuestas. En los mamíferos, estas respuestas incluyen cambios que aumentan la entrega de oxígeno y glucosa al corazón y a los grandes músculos esqueléticos. El resultado es un soporte fisiológico para comportamientos adaptativos como "luchar o huir". Las respuestas inmunes a situaciones estresantes pueden ser parte de estas respuestas de adaptación porque, además del riesgo inherente a la situación (por ejemplo, un depredador), pelear y huir lleva el riesgo de lesiones y la posterior entrada de agentes infecciosos en el torrente sanguíneo o la piel. (p.1).

### *Cambios en el sistema inmune en situaciones de estrés*

De acuerdo con Ader, Felten y Cohen, 1990; Blanck, 1990; Maier, Watkins y Fleshner, 1994, citados por (Vera & Buela 1999), sostienen que “la psiconeuroinmunología (PNI) es un campo que estudia las relaciones bidireccionales entre la conducta, el cerebro y el sistema inmune” (p.273).

Por su parte (Mustaca, 2001) al tratar definir esta disciplina e interpretar sus vinculaciones manifiesta lo siguiente:

---

La psiconeuroinmunología (PNI) es una disciplina que estudia los mecanismos que relaciona el sistema nervioso central (SNC) con el endocrinológico (SE) y con el inmunológico (SI). Las principales evidencias científicas de las interrelaciones entre estos sistemas son que: la respuesta inmunológica puede ser condicionada; la estimulación eléctrica o lesiones en sitios específicos del cerebro alteran la función inmunológica; en animales experimentales el estrés provoca alteraciones en la respuesta inmunológica y altera la susceptibilidad a contraer o aumentar el crecimiento de tumores y otras enfermedades; la activación del SI está correlacionada con activación neurofisiológica, neuroquímica y neuroendócrina de las células cerebrales; en humanos existe una correlación entre los estados psicológicos y los parámetros inmunológicos, la probabilidad de contraer enfermedades y la progresión de enfermedades y algunos tratamientos psicológicos afectan variables inmunológicas. (p.9).

De acuerdo con Oberholzer A, Obelhozer C y Moldawer L, citado por (Hernández Urzúa & Alvarado Navarro, 2001), señalan que:

Las interleucinas son proteínas solubles de bajo peso molecular mediadoras de crecimiento celular, inflamación, inmunidad, diferenciación y reparación, entre otras actividades. Además de las células del sistema inmune, las citocinas son producidas por diferentes tipos celulares durante la activación de la inmunidad innata y adquirida. Son el principal medio de comunicación intracelular ante una invasión microbiana. Las citocinas sirven para iniciar la respuesta inflamatoria, y para definir la magnitud y naturaleza de la respuesta inmune específica (p.273).

A partir de la investigación efectuada por (Sirera, Sánchez, & Camps, 2006), concluyen que:

## **El estrés y sus efectos en el sistema inmunológico**

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Q.F. Nancy Azucena Sorroza Rojas M. Sc; Q.F. Giomara Margarita Quizhpe Monar;

Q.F. Bolívar Enrique Jinez Sorroza; Dra. Lidia Dayana Jinez Sorroza

---

La modulación del sistema inmunológico por el Sistema Nervioso Central (SNC) está mediada por una red compleja bidireccional de señales entre el SNC, el endocrino y el inmunológico (SI). Las citocinas producidas por las células del SI pueden ejercer su acción sobre células del SNC pues poseen receptores específicos para las citocinas. Además, las células del SI son capaces de producir muchos de los mediadores producidos por el tejido nervioso. Tanto el estrés como la depresión y la inflamación son capaces de activar y modificar el equilibrio de las citocinas. De hecho, los pacientes deprimidos muestran elevados niveles de citocinas proinflamatorias y esta condición de ánimo también puede influenciar el desarrollo o crecimiento de las enfermedades neoplásicas. (p. 35).

En una perspectiva inicial se advierte que son diversas las consecuencias y efectos del estrés en la salud, en este sentido (Klinger, Herrera, Díaz, Jahnn, Avila, & Tovar, 2005), concluyen que el estrés físico y psíquico intenso altera el sistema inmune en varias formas:

1. Origina inmunodeficiencia celular cuantitativa (por atrofia del timo) y funcional o cualitativa (por la inmunodesviación TH0/TH2/TH3), generando condiciones para el desarrollo de infecciones oportunistas en las unidades de cuidados intensivos e infecciones crónicas en la comunidad.

2. Altera las cadenas de citocinas para participar o desarrollar enfermedades de etiología inflamatoria aguda como FMO y sepsis (IL-12, TNF- $\alpha$ /IL-10), además participando en complicaciones de enfermedades infecciosas como el fenómeno de Koch en TBC, la reacción leprótica o fenómeno de Lucio en lepra (TH0) y las alergias, caquexia, anergia y oncogénesis en SIDA (TNF- $\alpha$ /IL-10 y TH0/TH2/TH3).

---

3. Los desórdenes de citocinas inducidos por estrés son muy variados; la investigación con frecuencia los muestra participando en la producción de enfermedades crónicas inflamatorias y degenerativas tipo autoinmunes (hay enfermedades TH1 y TH2), Alzheimer (TH2), y en enfermedades más comunes como arteriosclerosis y sus consecuencias (asociadas con niveles altos y persistentes de IL-6 generados por estrés).

4. El estrés intenso crónico y agudo influye la reactivación viral sobre todo de los virus herpes por el desorden de citocinas inducido por estrés; a ello se suma el desorden de citocinas que inducen los virus con su arsenal de viroquinas. Este desequilibrio de las citocinas es una vía amplia de investigación para entender la etiopatogenia de enfermedades autoinmunes y tumores, sobre todo aquellos tumores y enfermedades asociados con infección. (p.126)

(Espinosa & Bermúdez Rattoni, 2001) Las evidencias aquí discutidas permiten concluir que los niveles de citocinas, tanto de las producidas por monocitos-macrófagos (IL-1, IL-6 y TNF-a) como las producidas por linfocitos (IL-2, IL-4, IFN-g, entre otras) son modificados in vivo por señales provenientes del cerebro y transmitidas por el sistema nervioso autónomo y el sistema endocrino. Esta conclusión adquiere significado al tomar en cuenta que el sistema nervioso central puede regular las funciones de la respuesta inmune y que las citocinas tienen un papel central en la regulación de la inmunidad. Esta regulación explica la posibilidad de modificar el funcionamiento de la respuesta inmune al incidir conductualmente en los individuos de varias maneras, como el condicionamiento pavloviano y la exposición a diferentes estresantes psicológicos. Del mismo modo, la capacidad de citocinas como la IL-1 de influir en el funcionamiento del sistema nervioso central, al ser detectadas directa o indirectamente por éste, explica la modificación significativa de la conducta durante estados de activación de la

## **El estrés y sus efectos en el sistema inmunológico**

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Q.F. Nancy Azucena Sorroza Rojas M. Sc; Q.F. Giomara Margarita Quizhpe Monar;

Q.F. Bolívar Enrique Jinez Sorroza; Dra. Lidia Dayana Jinez Sorroza

---

respuesta inmune. Todo lo anterior pone de manifiesto una regulación funcional mutua entre sistemas, la cual puede tener un gran significado biológico, como lo muestra la capacidad del sistema simpático de polarizar los patrones de citocinas y los isotipos de anticuerpos producidos. El significado biológico y adaptativo de esta comunicación bidireccional se extiende a otras áreas, como la reproducción, donde se ha demostrado la intervención de los neurotransmisores y las citocinas en el aborto por estrés. (P.248)

### *El estrés y las infecciones*

Existen varias evidencias de que el estrés conduce a una capacidad disminuida para combatir la infección. Por ejemplo, se ha comprobado que los estudiantes tienen más infecciones en la garganta alrededor del tiempo de exámenes. La actividad incrementada del eje HPA estimula la secreción de corticosteroides (tales como el cortisol) procedentes de la corteza adrenal, los cuales incrementan los niveles de glucosa en sangre e inhiben la liberación de interleucinas (ILs) e interferones (IFNs), por lo que los linfocitos son menos respondedores a los agentes invasores y el organismo está más propenso a contraer la infección.<sup>6,14,15</sup> Además, los esteroides favorecen el retorno de los linfocitos circulantes a los sitios de almacenamiento y destruyen los propios linfocitos induciendo apoptosis.

De acuerdo con Cohen y colaboradores citado por (Sánchez, Marcos, Marsán, & Macías, 2006), evaluaron el papel del estrés psicológico en la expresión de enfermedad en sujetos con infección respiratoria aguda por el virus influenza A, y reportaron que el estrés psicológico más alto (evaluado antes del desafío viral) estuvo asociado con una mayor intensidad de los síntomas

---

y con concentraciones más elevadas de interleucina-6 (IL-6) en respuesta a la infección. Esto corroboró que esta citocina se asocia con el estrés y con los síntomas de enfermedad.

Estudios con posturas contrapuestas a la hipótesis del estrés como un factor influyente sobre el sistema inmunológico

Por otro lado existen investigadores que manifiestan no existe relación entre el estrés y el sistema inmune. Al citar a (Gomez, 2000), ésta sostiene que muchos investigadores soportan sus enunciados en estudios realizados a un grupo de personas que enviudaron y otras como testigo, donde se evaluaron los siguientes aspectos: estimulación de linfocitos con mitógenos vegetales (PHA y ConA); conteo de linfocitos T y B; medición de la concentración de las inmunoglobulinas A, G y M, alfa2-macroglobulina y de varios autoanticuerpos; y reacciones de hipersensibilidad retardada. De los cuales únicamente la proliferación de los linfocitos fue significativamente inferior en el grupo de los viudos en comparación al grupo control. Indica Gómez que usualmente, en la literatura se hace mención sólo de este último resultado mientras que todas las medidas que no mostraron ninguna diferencia, que fueron la mayoría, se ignoran; en tal sentido indica que esta medición parcial de los estudios y de los resultados es la que ha contribuido a crear la falsa imagen de que empíricamente hay claridad y consistencia en la forma como el sistema inmune reacciona al estrés. (p. 33 y 34)

Así mismo, (Gomez, 2000) sustenta su posición en estudios metaanalíticos desarrollados por dos grupos de autores (Herbert y Cohen; Van Rood, Bogaards, Goulmy y Van Houwelingen, 1993), de los cuales se obtuvo una serie de conclusiones y entre ellas que: A partir de los resultados de ambas investigaciones presentamos algunas de sus conclusiones: 1. ambos estudios

## **El estrés y sus efectos en el sistema inmunológico**

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Q.F. Nancy Azucena Sorroza Rojas M. Sc; Q.F. Giomara Margarita Quizhpe Monar;

Q.F. Bolívar Enrique Jinez Sorroza; Dra. Lidia Dayana Jinez Sorroza

---

coinciden en señalar que las células blancas circulantes y los títulos de anticuerpos contra virus latentes se incrementan en situaciones de estrés y que la proliferación de células estimuladas con PHA disminuye. 2. Los datos del estudio de Herbert y Cohen (1993) indican que la mayor consistencia en los resultados parece darse en las medidas funcionales, en los porcentajes de células, en la IgA salivar y en los anticuerpos contra virus latentes. Sin embargo, exceptuando los anticuerpos contra los virus latentes, todas las demás reacciones parecen ser, en el mejor de los casos, de intensidad muy moderada, y 3. Es interesante anotar que, a pesar de las muchas evidencias en el sentido contrario, la mayor parte de los investigadores continúan esperando que en situaciones de estrés, casi todas las variables reaccionen con disminuciones. Estas es una expectativa equivocada, de acuerdo con las evidencias (aquí hay que exceptuar los anticuerpos contra los virus latentes, ya que es su incremento el que indicaría un debilitamiento del control que el sistema inmune ejerce sobre los virus latentes). (p. 38 y 39).

### **Conclusión.**

El sistema inmunológico, se encuentra conformado por órganos, células y sus producto, de acuerdo con Dhabhar,2000 citado por (Ramos Linares, Rivero Burón, Piqueras Rodríguez, García López, & Oblitas Guadalupe, 2008), entre las funciones básicas del sistema inmune se encuentran: Vigilancia permanente del organismo ante la aparición de peligros inmunológicos, detección y eliminación de agentes infecciosos (bacterias, virus, etc.), detección y eliminación de material extraño no infeccioso o no dañino, como las células muertas en los propios tejidos (apoptosis: muerte programada), curación de heridas y eliminación de residuos, y detección y eliminación de tumores y tejido neoplásico.

Las interacciones entre el sistema nervioso central y el sistema inmune, existe una regulación recíproca entre el SNC y el SI, a través de la cual el SNC da señales al SI por vía hormonal y neuronal, y el SI da señales al SNC a través de polipéptidos producidos por las células inmunes. La principal vía hormonal por la cual el SNC regula al SI es el eje hipotálamo-pituitario-adrenal (HPA) a través de las hormonas de la respuesta neuroendocrina de estrés.

Cuando nos referimos al estrés, podemos conceptualizarlo según (Sánchez Segura, González G, Marsán Suárez, & Macías Abraha, 2006) citando a Edstrom K. señalan que “El estrés se define como un estado que ocurre cuando un individuo percibe las demandas de una situación que excede sus recursos.”

El sistema inmunológico percibe cambios cuando el cuerpo se encuentra en situación de estrés, la principal evidencia científica de las interrelaciones entre estos sistemas son que: la respuesta inmunológica puede ser condicionada; la estimulación eléctrica o lesiones en sitios específicos del cerebro alteran la función inmunológica.

De igual manera, también existen investigaciones que se contraponen a que el estrés afecte al sistema inmunológico, las cuales de manera somera mencionamos algunas.

# El estrés y sus efectos en el sistema inmunológico

Vol. 2, núm. 2., (2018)

Q.F. Nancy Azucena Sorroza Rojas M. Sc; Q.F. Giomara Margarita Quizhpe Monar;

Q.F. Bolívar Enrique Jinez Sorroza; Dra. Lidia Dayana Jinez Sorroza

---

## Referencias Bibliográficas

- Barraza Macías, A., & Jaik Dipp, A. (2011). Estrés, Burnout y Bienestar Subjetivo: investigaciones sobre la salud mental de los agentes educativos. México: Instituto Universitario Anglo Español, Red Durango de Investigadores Educativos A. C.
- Erslev, A., Litctman , M., Nichols, W., Chisari , F., & Tavassoli , M. (1990). Structure and Function fo Hemopoietic Organs. Ematologi. McGraw-Hill.
- Espinosa, E., & Bermúdez Rattoni, F. (2001). Relación conducta-inmunidad: el papel de las citocinas. La Revista de Investigación Clínica, 53(3), 240-253. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Enrique\\_Espinosa/publication/11847530\\_Behavior-immunity\\_relationship\\_The\\_role\\_of\\_cytokines/links/046b5fe9ced0f9c53db97fae/Behavior-immunity-relationship-The-role-of-cytokines.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Enrique_Espinosa/publication/11847530_Behavior-immunity_relationship_The_role_of_cytokines/links/046b5fe9ced0f9c53db97fae/Behavior-immunity-relationship-The-role-of-cytokines.pdf)
- Gómez, V. (2000). Relación entre stress e inmunidad: una visión crítica a la investigación. Revista Latinoamericana de Psicología, 32(1), 31-45. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/805/80532102.pdf>
- Hernández Urzúa, M., & Alvarado Navarro, A. (2001). Interleucinas e inmunidad innata. Revista Biomend, 12(4), 272-280. Recuperado de <http://www.revbiomed.uady.mx/pdf/rb011248.pdf>
- Klinger, J., Herrera, J., Díaz, M., Jahnn, A., Avila, G., & Tovar, C. (2005). La psiconeuroinmunología en el proceso salud enfermedad. Colombia Médica, 36(2), 120-129. Recuperado de <http://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/342>
- Lichtman, M. (1981). The Ultrastructure of the Hemopoietic Environmental of the Marrow: A Review. Exp Hematol, 9(4), 391-410. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7016565>

- Matta Camacho, N. (2011). Sistema inmune y genética: un abordaje diferente a la diversidad de anticuerpos. *Acta Biológica Colombiana*, 16(3), 177-188. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/rt/printerFriendly/19284/27967>
- Mustaca, A. E. (2001). Emociones e Inmunidad. *Revista Colombiana de Psicología*, 10, 9-20. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/psicologia/article/view/16129>
- Ramos Linares, V., Rivero Burón, R., Piqueras Rodríguez, J., García López, L., & Oblitas Guadalupe, L. (2008). Psiconeuroinmunología: conexiones entre sistema nervioso y sistema inmune. *Suma Psicológica*, 15(1), 115-142. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1342/134212604005/>
- Sánchez Segura, M., González G, R., Marsán Suárez, V., & Macías Abraha, C. (2006). Asociación entre el estrés y las enfermedades infecciosas, autoinmunes, neoplásicas y cardiovasculares. *Revista Cubana Hematología Inmunología Hemoterapia*, 22(3). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892006000300002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892006000300002)
- Sánchez, M., Marcos, R., Marsán, V., & Macías, C. (2006). Asociación entre el estrés y las enfermedades infecciosas, autoinmunes, neoplásicas y cardiovasculares. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 22(3). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892006000300002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892006000300002&lng=es&tlng=es).
- Seegerstrom, S., & Miller, G. (2004). Psychological Stress and the Human IMMune System: A Meta-Analytic Study of 30 Year of Inquiry. *Psychol Bull*, 130(4), 601-630. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15250815>
- Sirera, R., Sánchez, P., & Camps, C. (2006). Inmunología, estrés, depresión y cáncer. *Psicoongología*, 3(1), 35-48. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/PSIC/article/download/PSIC0606130035A/15910>
- Vera Villarroel, P., & Buela Casal, G. (1999). Psiconeuroinmunología: relaciones entre factores psicológicos e inmunitarios en humanos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 31(2), 271-289. Recuperado de <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=80531204>