



Recibido: 26/02/2022
Aceptado: 25/06/2022
Publicado: 16/07/2022

Ensayo científico

Psiconeuroinmunoendocrinología y circuitos neuronales en depresión

Psychoneuroimmunoendocrinology and neural circuits in depression

Kendy Rosmery Casasola Gallego

kendyrosmery@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8111-1834>

Pablo José Estrada de León

pabloestrada9010@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6896-4955>

Filiación institucional de los autores:

Maestría en Neurociencias con énfasis en Neurocognición

Universidad de San Carlos de Guatemala

Referencia del ensayo

Casasola Gallego, K. R. & Estrada de León, P. J. (2022) Psiconeuroinmunoendocrinología y circuitos neuronales en depresión. Revista Académica CUNZAC, 5(2), 89–98. DOI: <https://doi.org/10.46780/cunzac.v5i2.75>

Resumen

OBJETIVO: describir el fenómeno que sucede a nivel psiconeuroendocrinológico del estrés y los circuitos de las personas que sufren depresión. **MÉTODO:** el presente ensayo científico, permite realizar el análisis de información fundamentada en investigaciones facilitando la comprensión sobre la magnitud del proceso neurológico que envuelve este trastorno. Explicar que la depresión es causada por un solo factor en un individuo es poco realista, como determinar que un solo sistema se encuentra involucrado en dicho proceso. **RESULTADOS:** el surgimiento de la neurociencia, ha permitido a los investigadores de la ciencia, estudiar diversos aspectos que se centran en los fundamentos de las ciencias de la salud desde la neuroanatomía, neuropatología, epigenética y ciencias diversas comprendiendo el funcionamiento del sistema nervioso, inmunológico y endocrino, con el objeto de comprender la complejidad del comportamiento humano y de los procesos cognitivos. **CONCLUSIÓN:** el trastorno depresivo asocia al estrés, debido a las alteraciones que existen en el eje hipotalámico. El cuál es el principal para los cambios físicos y ambientales. El estrés es uno de los factores que generan una mayor secreción de la hormona de la liberación de corticotrofina.

Palabras clave: depresión, estrés, sistema inmunológico, psiconeuroendocrinología

Abstract

OBJECTIVE: to describe the phenomenon that occurs at the psychoneuroendocrinological level of stress and the circuits of people suffering from depression. **METHOD:** this scientific essay allows the analysis of fundamental information in research, facilitating the understanding of the magnitude of the neurological process that surrounds this disorder. Explaining that depression is caused by a single factor in an individual is unrealistic, as is determining that only one system is involved in said process. **RESULTS:** the emergence of neuroscience has allowed science researchers to study various aspects that focus on the fundamentals of health sciences from neuroanatomy, neuropathology, epigenetics and various sciences, including the functioning of the nervous, immune system and endocrine, in order to understand the complexity of human

Los textos publicados en la revista son responsabilidad exclusiva de los autores

behavior and cognitive processes. **CONCLUSION:** depressive disorder associated with stress, due to the alterations that exist in the hypothalamic axis. Which is the main for physical and environmental changes. Stress is one of the factors that generates increased secretion of corticotropin-releasing hormone.

Keywords: depression, stress, immune system, psychoneuroendocrinology

Introducción

Con base a diferentes estudios, investigadores afirman que las variaciones en el sistema inmune tienden a ser predominantes en aquellos que padecen un trastorno psicológico, puesto que existen muchos factores que influyen a nivel celular, molecular, vivencial y ambiental.

Según Soria (2018) debido a que frecuentemente los factores inmunológicos se asocian con factores endocrinológicos, en ocasiones se habla del término psiconeuroendocrinoinmunología. Este campo está dedicado al estudio de los aspectos hormonales e inmunológicos de los trastornos mentales, como al de las manifestaciones psiquiátricas de enfermedades hormonales, inmunológicas.

La depresión es una enfermedad que implica diferentes factores de alarma, como la alteración del sistema inmune, el endocrino, estar expuesto a eventos estresantes alterando el sistema nervioso. Por ello, describir el fenómeno que sucede a nivel psiconeuroendocrinológico del estrés y los circuitos neuronales en un individuo con depresión es de mucha importancia, y continuar investigando y evaluando las diferentes áreas del cerebro que proporcionen datos relevantes para la ciencia y llenar los vacíos de información o complementar los estudios ya existentes.

La existencia del estrés se relata desde el principio de la humanidad, misma por encontrar una manera de sobrevivir, al momento de cazar tenían dos alternativas luchar o huir, la ansiedad es una de las experiencias vitales y comunes del ser humano es tan fácil de sentirlo pero muy difícil de definir lo que es, para cada persona es diferente, porque para unos puede significar un impulso para otros es una molestia estar viviendo con el estrés todos los días muchos son los autores que existen para cuantificar lo que significa. En este ensayo, se pretende dar una definición más específica del tema y a la vez, correlacionarlo con la depresión y describir cómo funcionan psiconeuroinmunoendocrinológicamente.

Contenido

Relación del sistema inmunológico en la depresión

La depresión es un trastorno que interfiere en la vida diaria de quien la padece, impactando a las personas que están a nuestro alrededor –como un efecto colateral-, convirtiéndose en una limitante para desarrollar una vida plena, afecta áreas importantes que descompensan el equilibrio, como la capacidad para dormir, estudiar, sentir placer, trabajar, mantener las relaciones interpersonales, entre otros. Según el DSM-5 (American Psychiatric Association, 2014) el rasgo común de este trastorno es la presencia de un ánimo triste, vacío o irritable, acompañado de cambios somáticos y cognitivos que afectan significativamente a la capacidad funcional del individuo. Los síntomas que los diferencia es la duración, la presentación

temporal o la supuesta etiología. La etiología de la depresión mayor es compleja, puede tener un origen genético, fisiológico u hormonal o ser provocada por condiciones de estrés y / o factores psicológicos y sociales. (Pérez-padilla et al., 2017).

La depresión suele presentarse de manera diferente en cada individuo, sin embargo, los síntomas entre niños y adolescentes suelen ser similares, aunque los cuidadores suelen relacionarlos con preocupaciones escolares, juegos, etc. Existen diferencias en los niños y adolescentes deprimidos, debido a que se encuentran más propensos a manifestar problemas para disfrutar lo que antes apreciaban y su energía disminuye, incluso, algunos pueden pensar en el suicidio o intentarlo. Por otro lado, una diferencia significativa entre las formas adultas e infantiles que predomina es la irritabilidad más que la presencia del ánimo triste.

La depresión también se puede manifestar de diferentes maneras o tipos, denotando que algunos pacientes experimentan síntomas graves, mientras que otros, pueden ser los mismos síntomas, sin embargo, de forma más leve, como ocurre en el trastorno depresivo persistente (dístimia). Las condiciones a las que el individuo se encuentra expuesto será un punto a favor o en contra, por ejemplo, se debe identificar los factores de estrés que puedan acelerar la depresión.

Cuando un individuo se encuentra expuesto a altos niveles de estrés desarrolla un círculo vicioso interminable, produciendo un trastorno de depresión y ésta al mismo tiempo, incrementa los niveles de estrés, pues el exceso en la secreción de algunas hormonas o proteínas incurren en la aparición de síntomas de estrés que, a su vez, desarrollan la depresión. Los altos niveles de estrés ocasionan otro tipo de trastornos, por ejemplo, alimenticios, fobias, del estado del ánimo, entre otros.

Las enfermedades de tipo inmunológico y las infecciosas, tales como el lupus eritematoso sistémico (SLE) y la neurosífilis (19-21), se tuvieron como las primeras evidencias de que la depresión o estados del ánimo pueden llegar a el provocamiento o un aceleramiento de estas enfermedades por el deterioro del cuerpo humano, estas enfermedades están relacionadas con síntomas psiquiátricos el rol de las citosinas en la depresión se derivan de la observación de pacientes que eran tratados con inmunoterapia principalmente interferones para el tratamiento de infecciones virales (por ejemplo, hepatitis) y cáncer. La administración de interferón se asocia con cambios afectivos y comportamentales, incluido el desarrollo de episodios depresivos (Sirera et al., 2006).

De acuerdo a lo expuesto, el sistema inmune es el que se encarga de la detección y eliminación de residuos o materiales extraños, sin embargo, cuando es alterado, sus reacciones suelen ser agravadas y enfermedades simples demoran en curarse o producen una reacción inesperada, tal como ocurre en los casos de estrés, debido a que mantiene el cuerpo humano es un nivel bajo en sus defensas, o bien, aumentando la producción de citocinas que se asocia a reacciones perjudiciales en el sistema inmune.

Las citocinas son un grupo importante de proteínas que actúan como mediadores de comunicación de células vivas. Ejercen su acción de forma paracrina (entre células próximas dentro de un mismo tejido), o endocrina (entre células situadas en tejidos distintos) (Sirera et al., 2006). Las funciones de las citocinas son importantes para el organismo, sin embargo, cuando la producción de esta proteína se incrementa suele ser perjudicial para el sistema

inmunológico en sus respuestas, ocasionando el desarrollo de enfermedades mentales como la depresión, donde también se incrementa los niveles de estrés.

Según Sirera (2006) el papel fundamental de las citocinas en la actividad cerebral es, explicar el mecanismo por el que las citocinas pueden afectar a la función neuronal, se han postulado diversos mecanismos, como el transporte pasivo a la región circunventricular, unión al endotelio vascular y posterior liberación por parte del mismo de otros factores al interior del cerebro.

Las citocinas pro-inflamatorias ejercen su efecto depresivo al incrementar la activación del factor liberador de corticotropinas (CRF), acción que causa la hiperactividad del eje hipotálamo-pituitarioadrenal (HPA), con un aumento en los niveles de glucocorticoides. Por otro lado, la interleucina-6 (IL-6) se ha asociado con trastornos del sueño en pacientes deprimidos, o mediante una asociación entre el aumento de las citosinas IL-6 y el TNF- α con la depresión atípica. Además, de niveles altos de IL-6 en personas que padecen depresión mayor. (Pérez-padilla et al., 2017).

De acuerdo a lo anterior, es preciso mencionar que, en base a diversas investigaciones, se ha descubierto que el incremento de la citocina IL-6 provoca un incremento de la enfermedad, afectando el aprendizaje, la memoria, es decir, produce un deterioro cognitivo en el paciente. Por otro lado, el estrés tanto psicológico como por una infección, puede activar la secreción de la citocina IL-1 β causa los síntomas generales de enfermedad que aparecen con cualquier infección, de igual manera, aparecen síntomas que son característicos de unos tipos de depresión como la anhedonia y la disforia.

Además, cuando las citocinas pro-inflamatorias se encuentran en una fase más penetrante, presenta otras manifestaciones depresivas en el organismo, como la alteración del metabolismo de la neurotransmisora serotonina.

Tabla 1. Principales citocinas pro-inflamatorias

Tipo de Citocina		Función	Tipos
Interleucina 1	IL - 1	Regula las respuestas inmunológicas y de la inflamación. Es reconocida principalmente como un unidad de activación de monocitos y macrófagos, pero además participaba en la regulación de algunos linfocitos.	IL-1 alfa y la IL- 1 beta, identificadas con un gen diferente, sin embargo, poseen efectos similares ya que interaccionan con el mismo receptor.

Interleucina 6	IL-6	Cuenta con tres acciones: modifica otras citocinas, activa células T y diferencia células B e impide el crecimiento de varias líneas celulares.	
El Factor de necrosis tumoral	TNF	Posee la capacidad de destruir algunas líneas celulares e inicia la cascada de distintos mediadores y citocinas pro-inflamatorias.	El alfa, producido por neutrófilos, linfocitos activados, macrófagos; y el beta, producido sólo por linfocitos.

Fuente: Elaboración propia con base en el artículo, Inmunología, Estrés, Depresión y Cáncer, Sirera, et. al, (2006)

Se detalla a la neurociencia como el ámbito interdisciplinar que estudia diversos aspectos del sistema nervioso: anatomía, funcionamiento, patología, desarrollo, genética, farmacología y química, con el objetivo último de comprender en profundidad los procesos cognitivos y el comportamiento del ser humano.

Gracias a los distintos estudios realizados desde las diferentes disciplinas sobre el sistema nervioso central durante las últimas décadas, es que ha surgido la neurociencia, logrando grandes avances tanto tecnológicos como conceptuales, brindando información sobre las relaciones de las bases cerebrales con el comportamiento, la interacción con el medio social y cultural, etc., explotando el potencial humano y simplificando las explicaciones para comprender la fisiología neuronal.

La neurocultura, término transdisciplinario que hace referencia a una cultura basada en el cerebro, que nace del reconocimiento, de la necesidad del hombre por el conocimiento de cómo opera el cerebro en el comportamiento.

Según Mora Teruel (2007):

“Nada ocurre ni nada existe en la esfera intelectual y social que no haya sido filtrado y construido por el cerebro, sea la percepción de un hermoso prado, la elaboración de una compleja formulación matemática o el logro de un excelso razonamiento moral. Y es por ello por lo que se ha llegado a la conclusión de que el punto de referencia a partir del cual se crea el verdadero conocimiento está en el funcionamiento del cerebro”.

Gracias a estos avances, es posible entender elementos más específicos, como el impacto del estrés en la depresión, pero, ¿qué es el estrés? para ello, es vital recordar el trabajo de W. Cannon determinó: “redacción de lucha o huida”, es pues, una medida o postura de supervivencia que toma el cerebro ante una amenaza, pero dicha postura al mantenerse por

largos periodos de tiempo, generan alteraciones tanto físicas como fisiológicas, que desencadena en trastornos patológicos como psicopatológicos. (Morera Fumero & Gonzalez de Rivera, 1983).

En 1936, H. Selye especificó al Síndrome General de Adaptación y explicó el estrés como: “respuesta inespecífica del organismo a toda exigencia hecha por él”. Subsiguientemente el tema del estrés se ha relacionado más concretamente con la psicología y sus ramas, tanto, que ha sido objeto de estudio y uno de los principales focos de atención en las últimas décadas. Engel (1962, citado en Morera Fumero & Gonzalez de Rivera, 1983) conceptualizó el “estrés psicológico” como: “Todo proceso originado tanto en el ambiente exterior como en el interior de la persona, que implica un apremio o exigencia sobre el organismo, y cuya resolución o manejo requiere el esfuerzo de los mecanismos psicológicos de defensa antes de que sea activado ningún otro sistema”.

La depresión tiene sus bases y cimientos neurofisiológicos bien marcados y definidos, pero uno de los factores que más la altera y desencadena, es el estrés psicológico. Investigaciones han demostrado que estos desencadenantes constan de un perfil bioquímico que tienen su principio endocrino e inmunológico análogos a la depresión, aunado a ello, los pacientes que padecen de trastorno de estrés psicológico, también suelen caer en hábitos dañinos de manera más desarrollada como lo es la mala alimentación, sedentarismo, mal proceso de sueño y tienen tendencias a las adicciones como el alcohol, tabaco o hasta drogas suaves como duras y de mayor intensidad.

Existe una clara correlación entre estrés y depresión, la cual fue expuesta en las investigaciones de Selye, el cual describió y trabajó con “Síndrome General de Adaptación” y de las “enfermedades de adaptación”. Fue G. de Rivera (1983) quien explica la relación entre el estrés y la depresión, elaborando un modelo el cual es descrito como un estado, explicando lo siguiente: “en un estado de funcionamiento idóneo, el organismo mantiene un equilibrio homeostático, cuya alteración prolongada se acompaña de manifestaciones sintomáticas de orden fisiológico y/o psicológico”. Es por tal razón, que el mantener por grandes y continuados lapsos de tiempo estados estresores, liberará masivas cantidades de cortisol lo que afectará de manera negativa al sistema inmune.

Durante años se han estudiado los efectos que el estrés produce en el sistema inmunológico, estableciendo que muchos de los estímulos estresores pueden producir trastornos, teniendo estos desórdenes psiquiátricos un impacto directo con el sistema nervioso, dado que está relacionado en la regulación inmune.

El sistema inmunológico y el sistema nervioso poseen procesos en los que comparten ocupaciones, y ambos son los entes encargados y responsables de reaccionar ante una situación que genera un peligro inminente, por lo que, el estrés es una medida que toma el sistema para prevenir un daño colateral. Ambos sistemas entran en un estado de alerta, donde las células vigías que están destinadas a responder ante peligros que amenazan con la estabilidad de todo el ecosistema nervioso e inmunológico, se preparan para responder ante los ataques de los posibles invasores. Tanto el sistema inmunológico como el nervioso, preparan reflejos que operan bajo respuestas rápidas e innatas. (Ramírez et al., 2018)

La inflamación del sistema puede iniciarse por un suceso de infección, estrés psicológico o el dolor, generando cambios cerebrales que pueden manifestarse en conductas depresivas en el individuo. La interacción del sistema nervioso y el sistema inmunológico se encuentra influenciado por los neurotransmisores conocidos como noradrenalina y acetilcolina, modulando y controlando las respuestas de ambos sistemas, como por ejemplo el estado del ánimo o la frecuencia cardíaca.

El funcionamiento del sistema inmune lleva, también, a una respuesta de estrés visceral con impacto en la salud mental. (Noris-García & Robinson-Agramonte, 2021). El estrés, se conceptualiza bajo varios preceptos, pero principalmente se caracteriza por ser reconocido como un apercibimiento para la entereza psicológica y física. El sistema nervioso, a través de su fisiología, responde ante el estrés agudo, liberando catecolaminas y cortisol, ambas hormonas son reconocidas ante las situaciones de huida y fuga, para poder evitar una amenaza mayor, que consigo traiga consecuencias para el organismo, y éstas van desde la médula, hasta la corteza suprarrenal. Este proceso fisiológico sucede de manera natural y ante determinadas situaciones y responde para jugar un papel protagónico como protector, pero está programado para hacerlo por lapsos cortos de tiempo, pero, de mantenerse tal postura de estrés (de manera perpetua), ocasionaría una desregulación de las secreciones hormonales, las cuales traería serias consecuencias para todo el organismo.

Cuando la secreción hormonal regular es eliminada, los cambios en el equilibrio hormonal dentro del cuerpo pueden estar implicados en la raíz o la manifestación de la depresión, mezclada con factores estresantes, obteniendo una respuesta irracional e intensa para la salud mental del individuo.

En escenarios normales y en contacto con el entorno, las herramientas y mecanismos psicológicos, neuronales y endocrinos que son utilizados como medida interna para contrarrestar los cambios del medio intrínseco auspiciados por agentes extrínsecos. A pesar del sistema tan ingenioso y práctico que utiliza el cerebro humano para poder contrarrestar todas la inclemencias y vicisitudes diarias, es imposible poder evadirlas todas sin salir ileso y cuando estas alteraciones sobrepasan las capacidades de adaptación y defensa del organismo, bien sea por su intensidad o por su duración, el funcionamiento idóneo no puede mantenerse, beneficiando el progreso de patologías tanto psicológicas como físicas. Estos descubrimientos fueron expuestos a través del modelo realizados por Holmes y Rahe, con su cuantificación del potencial estresante en la depresión de diversos sucesos vitales.

Como se ha mencionado anteriormente, la depresión es una enfermedad bastante compleja, sobre la cual no se sabe exactamente qué la provoca, sin embargo, consta una gran variedad de factores involucrados, como rasgos hereditarios, cambios en el equilibrio hormonal, la química cerebral, entre otros.

Existe una relación neurofisiológica entre las conexiones estresoras y las depresivas, en ambas patologías, se ven afectados varios neurotransmisores que juegan papeles vitales tanto en el estrés como en la depresión, debido a que, cuando provienen de sustancias anómalas o deficientes, la función de los receptores nerviosos cambia y afecta los sistemas, provocando una depresión.

El cortisol es una hormona esteroidea que está intrínsecamente relacionada con el metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y grasas. Excita la síntesis de glucosa y también causa la disminución moderada del derroche de la misma en las células, elevando la glucemia. Las elevadas sobrecargas de cortisol y catecolaminas se ven con mayor frecuencia en pacientes con diagnósticos depresivos y en el adulto mayor, los cuales producen estas hormonas de manera ineficaz, siendo perjudiciales para su salud tanto física como mental.

Tabla 2. Neurotransmisores que intervienen en los procesos depresivos y estresores

Estrés	Depresión
<p>Corticotropina: la corticotropina actúa sobre la parte exterior de la glándula suprarrenal para controlar la liberación de las hormonas corticosteroideas.</p>	<p>Serotonina: disminuye con la sintomatología de la depresión, al igual que con el estrés, los niveles de serotonina en el organismo bajan.</p>
<p>Noradrenalina: ayuda a regular el estrés en el organismo. También está asociado con el estado de alerta.</p>	<p>Dopamina: es el neurotransmisor encargado de inyectar energía al organismo, pero con la disminución de su secreción por la sintomatología de la depresión, se manifiesta a través del estado de ánimo bajo.</p>
<p>Serotonina: la hormona del estrés mengua notablemente en los paralelismos de serotonina en el organismo.</p>	<p>Noradrenalina: con la depresión aumenta la cantidad de proteínas donde este neurotransmisor actúa, pero sus niveles químicos disminuyen.</p>
<p>Acetilcolina: encargado protagónico de la transferencia de los envites nerviosos. Es por ello que, ante el estrés, se notará una disminución casi palpable y que como consecuencia, reducirá la respiración y las palpitaciones del corazón.</p>	

Fuente: Elaboración propia con base al artículo: La neuroquímica del estrés y el papel de los péptidos opioides, Mucio-Ramírez (2007) REB 26(4): 121-128, 2007

Conclusión

Se encuentra una clara correlación entre el estrés y la depresión, a causa de las variaciones del eje hipotalámico-hipofisariosuprarrenal quien juega un papel protagonista, para recrear

la homeostasis para la conciliación entre las modificaciones físicas y ambientales. El medio en el que se desarrolla el estrés como medida de supervivencia del organismo, propicia la secreción de corticotrofina en el hipotálamo, como de la hormona adrenocorticotrópica (producida por la glándula pituitaria) a nivel hipofisiario y del cortisol en la corteza suprarrenal. Las alteraciones en los niveles de la hormona corticotrofica, afecta negativamente a niveles neuronales al hipocampo, como también se ven corrompidas las vías dopaminérgicas, los cuales son las responsables del estado anímico y al estar obstruidas, se presentan como un estado decaído. Estas descompensaciones, se ven implicadas en los procesos plasmáticos del cortisol, que se muestran en una fase basal, pero se alteran al aumentar el pico del estrés como respuesta a las amenazas ambientales, pero al recuperarse, regresan a su estado basal. El ejercicio del eje puede presentar cambios dependiendo del día, el medio social, y tantas actividades promocionadas por el sexo, edad y la comorbilidad con otras patologías que van a requerir de una intervención interdisciplinaria entre la medicina, psiquiatría, psicología y neurología. Otro factor, es el nivel de la depresión y el grado en el que se pueda presentar, así como la duración.

Referencias

- American Psychiatric Association. (2014). Manual DSM V. In Journal of Visual Languages & Computing (5ta ed., Vol. 11, Issue 3). <https://www.bibliopsi.org/docs/guia/DSM V.pdf>
- Mora Teruel, F. (2007). Neurocultura . ¿ Una nueva cultura ? 1–4. <https://www.revistadelibros.com/la-neurociencia-y-sus-aplicaciones-futuras/?print=pdf>
- Morera Fumero, A. L., & Gonzalez de Rivera, J. L. (1983). Relación entre factores de estrés, depresión y enfermedad médica. *Psiquis: Revista de Psiquiatría, Psicología Médica y Psicosomática*, 4(6), 28–36. <https://luisderivera.com/wp-content/uploads/2012/02/1983-RELACION-ENTRE-FACTORES-DE-ESTRES-DEPRESION-Y-ENFERMEDAD-MEDICA.pdf>
- Mucio-Ramírez, J. S. (2007). De Los P Éptidos O Pioides *. 26(4), 121–128. <https://www.mediagraphic.com/pdfs/revedubio/reb-2007/reb074b.pdf>
- Noris-García, E., & Robinson-Agramonte, M. de los Á. (2021). Psiconeuroinmunoendocrinología y COVID-19. 46(1), 1–4. <http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2523>.
- Pérez-padilla, E. A., Cervantes-ramírez, V. M., Hijuelos-garcía, N. A., Pineda-cortés, J. C., & Salgado-burgos, H. (2017). Prevalencia , causas y tratamiento de la depresión Mayor. 28(2), 73–98. <https://doi.org/https://doi.org/10.32776/revbiomed.v28i2.557>
- Ramírez, L. A., Pérez-padilla, E. A., García-oscós, F., Salgado, H., Atzori, M., & Pineda, J. C. (2018). Nueva teoría sobre la depresión : un equilibrio del ánimo entre el sistema nervioso y el inmunológico , con regulación de la serotonina-quinurenina y el eje hipotálamo-hipofiso-suprarrenal. 437–450. <https://doi.org/https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i3.3688>
- Sirera, R., T. Sánchez, P., & Camps, C. (2006). Inmunología, estrés, depresión y cáncer. 3, 35–48. <https://revistas.ucm.es/index.php/PSIC/article/view/PSIC0606130035A/15910>

Soria, V., Uribe, J., Salvat-pujol, N., & Palao, D. (2018). Psiconeuroinmunología de los trastornos mentales. 11(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2017.07.006>

Sobre los autores

Kendy Rosmery Casasola Gallego y Pablo José Estrada de León

Son estudiantes de la carrera de Psicología y maestría en Neurociencia con énfasis en neurocognición del Centro Universitario de Zacapa CUNZAC.

Financiamiento de la investigación

La investigación se realizó con recursos propios.

Declaración de intereses

Declaran no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

Derecho de uso

Copyright (c) (2022) por Kendy Rosmery Casasola Gallego y Pablo José Estrada de León
Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](#).



Este texto está protegido por una licencia
[Creative Commons 4.0](#).

Es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.