

DETERMINACIÓN DEL TEMBLOR FISIOLÓGICO EN TRABAJADORES UNIVERSITARIOS DURANTE LA PANDEMIA DE LA COVID-19

Autor: Gerardo Brunet Bernal

Correo electrónico: gerardobb.cmw@infomed.sld.cu

Institución: Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey

País: Cuba

Coautora: Miriela Betancourt Valladares

Correo electrónico: mbetan.cmw@infomed.sld.cu

Institución: Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey

País: Cuba

Coautora: Genny Domínguez Montero

Correo electrónico: dominguezgenny@gmail.com

Institución: Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey

País: Cuba

Coautora: Kenia Betancourt Gamboa

Correo electrónico: bgkenia.cmw@infomed.sld.cu

Institución: Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey

País: Cuba

RESUMEN

Introducción: la pandemia de la COVID-19 ha traído como consecuencia de su alta letalidad y el aislamiento social, la exacerbación de la ansiedad en la población. La ansiedad se acompaña de temblor que puede o no ser perceptible a la vista humana. Por tanto, la cuantificación de este signo pudiera ser de utilidad a la hora de determinar de manera objetiva la intensidad de la ansiedad generada por la situación epidemiológica. **Objetivo:** determinar la frecuencia del temblor fisiológico en trabajadores universitarios durante la pandemia de la COVID-19. **Métodos:** se realizó un estudio descriptivo, transversal en el Centro de Inmunología y Productos Biológicos (CENIPBI) de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, en el periodo de junio del 2020 a septiembre del 2020. El universo de estudio se conformó de 11 trabajadores del CENIPBI que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión del estudio. Se estudiaron el sexo y la frecuencia del temblor. Se empleó la observación científica como procedimiento en la recolección de la información. **Resultados:** la frecuencia del temblor fisiológico se mantuvo en el rango de 6 a 12 Hertz. En el sexo femenino la frecuencia fue ligeramente superior que en el masculino. **Conclusiones:** la frecuencia del temblor fisiológico en los trabajadores universitarios estudiados se encontraba dentro del rango de normalidad.

Introducción

El temblor fisiológico puede definirse como una serie de movimientos oscilatorios, relativamente rítmicos e involuntarios de cualquier parte del cuerpo, que dependen de contracciones alternantes de músculos opuestos, agonistas y antagonistas. ^(1,2,3)

Las características del temblor hacen referencia al tipo de temblor que puede ser de reposo, postural, o de acción; a la localización en la que tiene lugar (brazo, mano, etc.); a su amplitud (baja, moderada o alta) y a su frecuencia. ^(4,5,6)

El temblor de baja frecuencia se puede considerar entre 3-6 Hz; el de media frecuencia entre 7-14 Hz (Hertz) y el de alta cuando sobrepasa los 14 Hz. La frecuencia del temblor varía de una afección a otra. Por ejemplo, la esclerosis múltiple genera un temblor con una frecuencia entre

2,5 a 7 Hz, el temblor esencial entre 4 y 12 Hz mientras el temblor de la enfermedad de Parkinson oscila entre 3 y 12 Hz. ^(7,8,9)

El temblor fisiológico se manifiesta al adoptar una postura o comenzar un desplazamiento del cuerpo. Se plantea que su frecuencia se encuentra entre los 6 y 12 Hz y su amplitud es pequeña. En personas con antecedentes de salud aparente el temblor fisiológico es imperceptible a la vista y la frecuencia de las oscilaciones varía con la edad. En niños menores de nueve años es de 6 Hz, se incrementa progresivamente hasta los 40 y comienza a disminuir de manera tal que en la a partir de los 70 años vuelve a 6 Hz. ⁽⁸⁾

Existen diferentes factores que pueden exacerbar el temblor fisiológico, entre ellos se incluyen: el ejercicio físico, el consumo de drogas neurotrópicas estimulantes, el cansancio muscular, el aumento de hormonas en sangre como la tiroxina, el consumo de drogas psicoestimulantes y estados metabólicos como la hipoglucemia. ^(11,12,13-16)

Un factor que se encuentra fuertemente asociado al temblor fisiológico es la ansiedad. Lo cual ha sido demostrado por varios estudios fisiológicos y psicológicos. ^(17,18,19) En este año, el mundo está siendo azotado por una pandemia conocida como COVID 19, que ha traído como consecuencia el aislamiento social y trastornos de ansiedad que repercuten sobre la salud humana. ⁽²⁰⁻²³⁾ Al ser la ansiedad un fenómeno subjetivo, no se conoce con certeza la intensidad con la que este fenómeno nos afecta, si no se usan métodos adecuados para evaluarla.

El presente estudio pretende cuantificar la frecuencia del temblor fisiológico en un grupo de trabajadores universitarios en el periodo de la pandemia, debido a que muchos temblores anormales, como los causados por el estrés o la ansiedad dependen al parecer de una exacerbación del temblor fisiológico asociado a estos estados.

MÉTODOS

Se realizó un estudio piloto descriptivo y transversal en el Centro de Inmunología y Productos Biológicos (CENIPBI) de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, en el periodo de junio del 2020 a septiembre del 2020. El universo se conformó de 20 trabajadores que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la investigación, de un total de 20 empleados pertenecientes al CENIPBI; centro que participó de manera ininterrumpida en el enfrentamiento a la nueva pandemia, razón por la cual fue seleccionado de manera intencional para el estudio.

Criterios de inclusión:

- Sujetos con edades comprendidas entre 20 y 70 años.
- Sujetos pertenecientes a ambos sexos (femenino y masculino).
- Sujetos que dieron el consentimiento informado a participar en el estudio.
- Sujetos con tareas asignadas para el enfrentamiento a la COVID-19.

Criterios de exclusión:

- Embarazadas
- Sujetos con temblor patológico (TP).
- Sujetos que consumen medicamentos tranquilizantes o betabloqueadores.

Para el cálculo del tamaño muestral se empleó el programa estadístico Epidat el cual se basó en la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2}$$

La muestra quedó conformada por un total de 11 trabajadores, que representan más del 50 % del universo, seleccionados de manera aleatoria, por un muestreo aleatorio simple.

Se estudiaron las variables frecuencia del temblor (dependiente) y sexo (independiente).

Para determinar la frecuencia del temblor se empleó un polisomnógrafo dotado de un sensor de movimiento.

Se solicitó el consentimiento informado a los trabajadores para participar en el estudio así como autorización a la dirección del CENIPBI para realizar la investigación. Una vez obtenidos estos documentos de aprobación, se procedió a citar a los sujetos para la ejecución del estudio.

Para determinar la frecuencia del temblor fisiológico cada sujeto de la investigación se encontraba sentado en una silla, luego de estar en esta posición se le conectaron los sensores de movimiento del polisomnógrafo en el dorso de las manos y con ambos brazos extendidos hacia delante, el equipo registró la frecuencia en Hz. El polisomnógrafo fue calibrado de manera eficiente y previamente a la ejecución del estudio los investigadores participantes recibieron un entrenamiento en electromiografía (EMG), además de la preparación adquirida mediante la revisión documental relacionada con el temblor, lo cual fue necesario para la obtención de datos fidedignos en la investigación.

La información obtenida fue registrada en la base de datos del paquete estadístico SPSS 21.0. El método estadístico se empleó para el resumen, procesamiento y análisis de los datos. Se aplicaron medidas de tendencia central y de dispersión de los datos como la media y la desviación estándar respectivamente. Los resultados se presentaron en tablas.

En el desarrollo de esta investigación se mantuvo como premisa, respetar los principios bioéticos que van implícitos en los estudios de este tipo y los resultados de la misma fueron utilizados solamente con fines investigativos. Los sujetos implicados en el estudio dieron su consentimiento informado para participar de manera voluntaria en la investigación. Los investigadores velaron por la calidad de los resultados mediante el cumplimiento de los procedimientos normalizados para las determinaciones.

RESULTADOS

El valor promedio de la frecuencia del temblor fisiológico fue de 7.36 Hz en el grupo de trabajadores estudiados (tabla 1).

Tabla 1. Estadísticos para una muestra

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Frecuencia en Hz	11	7.36	1.748	.527

El sexo femenino proporcionó el mayor número de personas (7) con frecuencia del temblor entre 7 y 14 Hz (tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia del temblor fisiológico según sexo.

Sexo	Frecuencia en Hz del temblor fisiológico			Total
	No. (3-6) Frecuencia baja	No. (7-14) Frecuencia media	No. (> 14) Frecuencia alta	
Femenino	2	6	0	8
Masculino	2	1	0	3
Total	4	7	0	11

DISCUSION

El temblor es un movimiento de agitación oscilatorio, rítmico e involuntario, que puede darse en cualquier parte del cuerpo, pero que es especialmente notorio en brazos y manos. La causa de los temblores tiene su origen en las estructuras del cerebro que controlan el movimiento y, aunque son más comunes en personas de edad avanzada, pueden presentarse en personas de cualquier edad.⁽²³⁾

En la presente investigación se trabajó con 11 sujetos, en los cuales se determinó la frecuencia del temblor fisiológico en las extremidades superiores. Como promedio, se identificó un temblor de 7.36 Hz de frecuencia. Esta observación no coincide con lo reportado en la mayoría de las literaturas donde se considera que el temblor fisiológico presenta un rango de frecuencia de 8 a 12 Hz.^(7,23) No obstante lo anterior, no se puede considerar que el temblor sea patológico, puesto que otros estudios abarcan rangos de frecuencia más amplios en la clasificación del temblor fisiológico, los que van desde los 6 a los 12 Hz.⁽⁸⁾

El temblor como fenómeno fisiológico se debe al correcto funcionamiento de varias estructuras anatómicas, principalmente a los ganglios basales. Los ganglios basales son un conjunto de núcleos ubicados en el diencefalo y mesencefalo, relacionados funcionalmente, que se consideran un sistema motor accesorio. Los ganglios basales incluyen al cuerpo estriado (caudado y putamen), al globo pálido, el núcleo subtalámico y la sustancia negra. Esta última en conjunto con el pálido interno forman una unidad funcional (morfológica y químicamente afines).^(24,25,26,27)

Los ganglios basales desempeñan un rol indispensable en el control motor, así como en funciones de tipo oculomotor, cognitivo y emocional; lo cual justifica que en las afecciones de estos ganglios se originen simultáneamente perturbaciones del movimiento y alteraciones de otra naturaleza (Enfermedad de Parkinson, de Huntington, etc.).^(27, 28,29)

En este estudio se utilizó un polisomnógrafo; dispositivo electrónico que registra variables fisiológicas; el que se utiliza actualmente en el mundo, en varios estudios incluidos los del temblor. Estos dispositivos cuentan con varios electrodos y sensores que permiten el registro al unísono de varios parámetros orgánicos, por tanto, si el personal que los emplea no cuenta con suficiente experiencia puede interpretar un artefacto creado por el equipo como una afección fisiológica lo cual resulta contraproducente para el paciente. La pericia del investigador y el

estado del dispositivo resultan aspectos determinantes en el desarrollo de estudios neurofisiológicos y su confiabilidad; los que fueron tenidos en cuenta en la presente investigación para evitar así errores de procedimiento y falsos resultados.^(30,31)

Otro aspecto analizado en el estudio fue el comportamiento de la frecuencia del temblor fisiológico en relación al sexo. Se determinó que el temblor fisiológico se presentó de forma similar en ambos sexos. Los valores se registraron entre 6 y 12 Hz, similar a lo reportado en algunas literaturas científicas.⁽⁸⁾ Pérez Ácimas J²³, por su parte refiere que el rango de frecuencia del temblor fisiológico es 8-12 Hz lo cual no está en concordancia con los datos del presente estudio. Esta diferencia de 2 Hz respecto al límite inferior puede explicarse por el intervalo de edades de las muestras estudiadas, pues en algunos estudios se limita a la población adulta y en otros incluyen a niños y adultos mayores en cuyos casos el rango de frecuencia se amplía como fue antes referido.

Los investigadores del estudio son del criterio de que este comportamiento análogo en relación al sexo es inherente a la fisiología humana. Independientemente de las diferencias anatómicas existentes entre ambos sexos, el neurodesarrollo y la actividad neurofisiológica es muy semejante, lo cual determina que parámetros como el temblor fisiológico se manifiesten en rangos similares.

El desarrollo neural se define como la evolución gradual de la formación del sistema nervioso. En la especie humana tanto en el hombre como en la mujer, se produce a partir del ectodermo dorsal en embriones recién formados.^(27,32,34) El encéfalo y la médula se desarrollan a partir del tubo neural. Generalmente se describen 3 vesículas encefálicas primarias. Para la quinta semana del desarrollo embrionario, las vesículas primera y tercera se engrosan para generar cinco vesículas secundarias: telencéfalo, metencéfalo, mielencéfalo, diencefalo y mesencéfalo. En estas dos últimas estructuras se encuentran los ganglios basales relacionados con los movimientos corporales, que dependen de la sinapsis neuro-neuronal y neuro-muscular.^(27,35)

Una vez generados los impulsos nerviosos, estos se propagan a través del encéfalo mediante la sinapsis y ciertos circuitos neuronales que conectan la corteza, con estructuras subcorticales como los ganglios basales y la médula espinal donde se localiza la segunda motoneurona.^(27,36) La influencia de los ganglios basales en el sistema motor es relevante en el control integrado de las funciones motoras y el mantenimiento del temblor dentro de rangos fisiológicos.

CONCLUSIONES

Los trabajadores del CENIPBI estudiados presentaron un temblor fisiológico con frecuencia promedio de 7.36 Hz, considerado como normal para las edades de esta muestra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parras O, Domínguez P, Tomás-Biosca A, Guridi J. El papel de la tractografía en la localización del núcleo ventralis intermedius del tálamo y el haz dentatorrubrotalámico en el tratamiento del temblor. Neurología [Internet]. 2020 [citado 24 Ago 2020]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0213485319301318?token=0FC32235BEA315F41D3D4282707F9A238825CDBC07527D955ED7F9293197BAECFAC6AF16FFC9B6C9BF07F6519D47631>

2. Gordillo Rondon BJ, Sarmiento Navas CA, Mancilla Lizarazo NA. Perfil cognitivo y fisiológico en la enfermedad de Parkinson y sus alternativas actuales de tratamiento [Tesis]. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia; 2020 Abr. 53 p. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17601/1/2020_enfermedad_parkinson.pdf
3. Camacho FJ, Rojas MA. [Errores ergonómicos en un curso básico de entrenamiento en microcirugía]. Rev Fac Med [Internet]. 2020 [citado 24 Ago 2020]; 68(4): [aprox. 15 p.]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Manuel_Rojas16/publication/340610425_Ergonomic_errors_in_a_basic_microsurgery_course/links/5e94d661299bf1307997871d/Ergonomic-errors-in-a-basic-microsurgery-cour-se.pdf
4. Guerra Reyna MC, Alcea Hernández TJ, Garcia Gómez F. Diagnóstico inicial del miedo en las atletas de gimnasia artística en la etapa de iniciación deportiva, en las niñas de la categoría 6–7 años del municipio Bayamo. Olimpia [Internet]. 2020 [citado 24 Ago 2020]; 17: [aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/1705/3067>
5. Lloret Aranda C. Patología dual de trastorno de pánico y agorafobia y trastorno por consumo de sustancias: un estudio de caso. [Tesis Doctorado]. España: Universidad Miguel Hernandez; 2019. 35 p. Disponible en: <http://193.147.134.18/bitstream/11000/5899/1/LLORET%20ARANDA%20Cristina%20TFM.pdf>
6. Rivera Martínez NR. Evidencia de los procesos psicométricos del inventario de la ansiedad rasgo-estado (IDARE) en escolares de 4to y 5to de secundaria de instituciones educativas de la ciudad Piura [Tesis]. Piura, Peru: Universidad Cesar Vallejo; 2020. 41 p. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/42868/Rivera_MNR.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Sánchez Egea AJ. Desarrollo de una app para el diagnóstico diferencial de pacientes con Parkinson y temblor esencial. Segundo Encuentro de Ciencia, Innovación y Tecnología de la Escuela de Infantería del Ejército Nacional (CITINF2019) [Internet]. Bogotá, Colombia: CITINF; 2019 [citado 5 Nov 2019]. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/174400/Citinf_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Vargas-Cañas A, Rebolledo N. Temblor de Holmes, como manifestación única o predominante en lesiones cerebelosas de origen vascular. Rev Chil Neuro-Psiquiat [Internet]. 2020 [citado 24 Ago 2020]; 57(1): [aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnp/v57n1/0717-9227-rchnp-57-01-0057.pdf>
9. Sicre Márquez M. Estudio en una muestra de enfermos de Parkinson con temblor [Tesis Doctorado]. Sevilla: Universidad de Jaen; 2019. 25 p. Disponible en: <http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/11746/1/TRABAJO-FIN-DE-MSTER-MIRIAM-SICRE-MRQUEZ-%282019%29.pdf>
10. Gómez Gómez M, Navarro Palomares S. La esclerosis múltiple: concepto, historia e implicaciones en la escuela. Revista sobre la infancia y la adolescencia [Internet]. 2020 [citado 24 Ago 2020]; (18): [aprox. 16 p.]. Disponible en: <https://polipapers.upv.es/index.php/reinad/article/view/11870/12518>
11. Ortega Peña JA, Bouquet Escobedo GS. Influencia del ejercicio físico sobre la sintomatología de la ansiedad [Tesis]. Ciudad de Mexico: Universidad Nacional Autónoma de Mexico; 2020 May. 12 p. Disponible en: <http://lavidafit.net/Ansiedad.pdf>
12. Bajaña Villavicencio JC. Consumo de cannabis y su incidencia en el bajo rendimiento académico de un estudiante [Tesis]. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo; 2020 Ene. 35 p. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7665/E-UTB-FCJSE-PSCLIN-000243.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

13. Prospero García OE, Ruiz Contreras AE, Cortés Morelos J, Herrera Solís A, Méndez Díaz M. Marihuana: Legalization and Medical Care. Revista de la Facultad de Medicina UNAM [Internet]. 2019 Nov-Dic [citado 24 Ago 2020];62(6): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2019/un196b.pdf>
14. Narváez Iñahuazo DF. Descripción y análisis de signos y síntomas en pacientes con diversos tipos de hipertiroidismo y modalidades de tratamiento practicados en el Servicio de Endocrinología del Hospital Eugenio Espejo entre enero de 2015 a diciembre del 2018 [Tesis]. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2020. 25 p. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17489/Trabajo%20de%20titulaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
15. Vomero A, Garafoni F, Fabbiani S, Speranza N, Schelotto M, Díaz V, et al. Agranulocitosis inducida por metimazol en una adolescente que presenta diabetes tipo 1 e hipertiroidismo. Methimazol-induced agranulocytosis in a girl with type 1 diabetes and hyperthyroidism. Rev Esp Endocrinol Pediatr [Internet]. 2020 [citado 24 Ago 2020];11(1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.farmacologia.hc.edu.uy/images/P1-E32-S2146-A574.pdf>
16. Turcios Tristán SE, de la Cruz CY, Hernández O, Yanes Quesada M, Cepero Valdés M, Reyes Cruz AJ, et al. Hipoglucemia por hiperinsulinismo endógeno. Revista Cubana de Endocrinología [Internet]. 2019 [citado 24 Ago 2020];30(2): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/189/212>
17. Acevedo Garcia V, Cupaban Mantilla MC, Herreño Estevez LM, Wilches Vega SM. Presencia de ansiedad y su efecto en los signos vitales en pacientes sometidos a exodoncias en las clínicas de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga, 2019 y 2020 [Tesis]. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás; 2020. 50 p. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/27361/2020AcevedoValentina.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
18. Rodriguez Gonzales VS, Perez Martinto PC. NIVELES DE ANSIEDAD SOCIAL EN ADOLESCENTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE TEMBLADERA EN PERÚ. Rev Tzhocoen [Internet]. 2020 Ene-Mar [citado 24 Ago 2020];12(1): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/1242/1072>
19. Villasmil J. Ansiedad y estrategias de afrontamiento en trabajadores petroleros. Revista Enfoques [Internet]. 2019 [citado 24 Ago 2020];3(11): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://revistaenfoques.org/index.php/revistaenfoques/article/view/67>
20. Arias Molina Y, Herrero Solano Y, Cabrera Hernández Y, Guyat Chibás D, García Mederos Y. Manifestaciones psicológicas frente a la situación epidemiológica causada por la COVID-19. Rev haban cienc méd [Internet]. 2020 [citado 24 Ago 2020]; 19(Suppl): 3350. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000400012&lng=es.
21. Valero Cedeño NJ, Velez Cuenca MF, Duran Mojica AA, Torres Portillo MT. Afrontamiento del COVID-19: estrés, miedo, ansiedad y depresión. Enfermería Investiga [Internet]. 2020 Jul-Sep [citado 24 Ago 2020];5(3): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/913/858>
22. Huaracaya-Victoria J. Consideraciones sobre la salud mental en la pandemia de COVID-19. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública [Internet]. 2020 [citado 24 Ago 2020];37(2): [aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/5419/3537>
23. Pérez Ácimas J. Procesado de señales procedentes de smartphones para el análisis de temblores fisiológicos [Tesis]. Universidad de Valladolid; 2018 Jun. 187 p. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/32991/TFG-G3414.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
24. Álvarez-Restrepo JF, Becerra L. Papel del receptor nicotínico Alfa4Beta2 en neuroprotección para la enfermedad de Parkinson, una revisión de literatura. Saltem Scientia Spiritus

- [Internet]. 2019 Jul-Dic [citado 24 Ago 2020]; 5(2): [aprox. 2 p.]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Lina_Becerra2/publication/340461594_Role_of_the_nicotinic_receptor_Alfa4Beta2_in_neuroprotection_for_Parkinsons_disease_a_review_of_literature/links/5e8b5c4da6fdcca789fbcab1/Role-of-the-nicotinic-receptor-Alfa4Beta2-in-neuroprotection-for-Parkinson-s-disease-a-review-of-literature.pdf
25. Ortiz Pulido R, Ramírez Ortega ML. Actividad física, cognición y rendimiento escolar: una breve revisión desde las neurociencias (Physical Activity, cognition, and academic performance: a brief review from the neurosciences). Retos [Internet]. 2020 Mar [citado 19 Ago 2020]; 38(38): [aprox 10 p.]. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/72378/49742>
 26. Gómez León MI. Desarrollo de la alta capacidad durante la infancia temprana. *Papeles del psicólogo* [Internet]. 2020 [citado 19 Ago 2020]; 41(2): [aprox. 11 p.]. Disponible en: <http://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/2930.pdf>
 27. Zarranz JJ. Neurología. 6ta Ed. Barcelona, España: Elsevier; 2018.
 28. Martínez González LL Relación entre la velocidad del reconocimiento emocional (ER-40) y cambios morfológicos de áreas cerebrales mediante técnica de Imagen por Resonancia Magnética (MRI) [Tesis]. S.L. Universidad de la Laguna; 2019-20. 33 p. Disponible en: [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/20524/Relacion%20entre%20la%20velocidad%20del%20reconocimiento%20emocional%20\(ER-40\)%20y%20cambios%20morfologicos%20de%20areas%20cerebrales%20mediante%20tecnica%20de%20Imagen%20por%20Resonancia%20Magnetica%20\(MRI\).pdf?sequence=1](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/20524/Relacion%20entre%20la%20velocidad%20del%20reconocimiento%20emocional%20(ER-40)%20y%20cambios%20morfologicos%20de%20areas%20cerebrales%20mediante%20tecnica%20de%20Imagen%20por%20Resonancia%20Magnetica%20(MRI).pdf?sequence=1)
 29. Urquizo Rodríguez EI, Molina Campoverde SC, Aguirre Molina MJ, Triviño Sánchez JS. Enfermedad de Parkinson, su asociación con los síntomas no motores. RECIAMUC [Internet]. 2020 Ene [citado 19 Ago 2020]; 4(1): [aprox. 13 p.]. Disponible en: <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/426/628>
 30. López-Soto OP, López-Soto LM, López-Echeverry YP, Garibay-Parra CA, Carmona-Rocha B. Oximetría, Frecuencia Cardíaca, Apnea y Actividad de los Músculos Masticatorios en Sujetos con BS. *Int J Odontostomat* [Internet]. 2020 Mar [citado 19 Ago 2020]; 14(1): [aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v14n1/0718-381X-ijodontos-14-01-00042.pdf>
 31. Rana M, Riffo Allende C, Mesa Latorre T, Rosso Astorga K, Torres A. Sueño en los niños: fisiología y actualización de los últimos conocimientos. *MEDICINA (Buenos Aires)* [Internet]. 2019 [citado 19 Ago 2020]; 79(Suppl III): [aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://medicinabuenosaires.com/revistas/vol79-19/s3/s3-Riffo.pdf>
 32. Duque Parra JE, Vásquez B. Líquidos Cerebroespinal, Cefalorraquídeo o Encéfaloespinal. Una Perspectiva Holística para Terminología Anatómica. *Int J Morphol* [Internet]. 2020 [citado 19 Ago 2020]; 38(5): [aprox. 3 p.]. Disponible en: http://www.intjmorphol.com/wp-content/uploads/2020/07/art_40_385.pdf
 33. Betancourt Jimbo C, Acosta Lalaleo DP, Colcha Aynaguano DE. Neurodesarrollo en recién nacidos pretérmino [Tesis]. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2020. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6753/1/Informe%20final%20Neurodesarrollo%20en%20reci%3a9n%20nacidos%20pret%3a9rmino%20Acosta%20Dysi%20y%20Coch%20Daniela-ENF.pdf>
 34. Gonzalez DH. Aspectos centrales de los aportes del neurodesarrollo. *Psyciencia* [Internet]. 2020 Ene [citado 19 Ago 2020]. [aprox. 21 p.]. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/13XKZumndZanITphTMT5XNOGgPqa-3239/view>
 35. Irlés Díaz L. Revisión bibliográfica sobre la exposición a pesticidas en el embarazo y sus efectos en la descendencia [Tesis Doctoral]. Valencia, España: Universitas Miguel Hernández; 2019 Jun. 75 p. Disponible en: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/5681/1/IRLES%20DIAZ%2C%20LYDIA%20TFM.pdf>

36. Losada Delgado P, Perez Acosta C. Diseño de un proyecto de valoración y tratamiento fisioterapéutico de un paciente con Atrofia Muscular Espinal tipo 1 [Internet]. 2020 [citado 19 Ago 2020]. Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/19853/Diseno%20de%20un%20proyecto%20de%20valoracion%20y%20tratamiento%20fisioterapeutico%20de%20un%20paciente%20con%20Atrofia%20Muscular%20Espinal%20tipo%201.pdf?sequence=1>