

PROGRAMA DE EJERCICIOS FÍSICOS

EN LÍNEA PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA MUSCULAR EN PERSONAS ADULTAS DE CIUDAD DEL CARMEN CAMPECHE

ONLINE PHYSICAL EXERCISE PROGRAM FOR THE DEVELOPMENT OF MUSCLE STRENGTH IN ADULTS FROM CIUDAD DEL CARMEN CAMPECHE

Jesús Abrahan Luna Contreras ¹

E-mail: jluna@pampano.unacar.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9747-9429>

Marisol Toledo Sánchez ^{1*}

E-mail: mtoledo@pampano.unacar.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2784-3182>

Juan Prieto Noa ¹

E-mail: jprieto@pampano.unacar.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5053-9384>

Evelia Concha Chávez ¹

E-mail: econcha@pampano.unacar.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0524-5591>

José Jesús Matos Ceballos ¹

E-mail: jmatos@pampano.unacar.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5891-2411>

¹Universidad Autónoma del Carmen, UNACAR, México.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Luna Contreras, J. A., Toledo Sánchez, M., Prieto Noa, J., Concha Chávez, E., & Matos Ceballos, J. J. (2025). Programa de ejercicios físicos en línea para el desarrollo de la fuerza muscular en personas adultas de Ciudad del Carmen Campeche. *Universidad y Sociedad* 17(3), e5073.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue valorar la influencia de la aplicación de un Programa de ejercicios físicos virtuales en tiempos de Covid-19 para el fortalecimiento de la fuerza muscular, en personas adultas de Ciudad del Carmen Campeche. Responde a un diseño pre experimental con pre-test y pos-test para el mismo grupo de personas investigadas. Consistió en llevar a cabo un programa de ejercicios físicos para fortalecer la fuerza muscular como una de las medidas preventivas más eficaces para retrasar la aparición de enfermedades crónicas degenerativas. La población con quienes se trabajó en el programa fue un grupo de 16 personas adultas, en el rango de edad 18 a 23 años. El mismo se realizó desde casa utilizando la tecnología digital. Con los resultados obtenidos en la investigación, se pudo comprobar que el programa de ejercicios físicos en línea, para el desarrollo de la fuerza muscular en adultos, fue favorable, ya que se encontró un incremento en las repeticiones de los ejercicios funcionales en el 100% de sus participantes. Por ello se considera que hay diferencias significativas entre ambas mediciones de las variables lo cual quedó demostrado estadísticamente mediante la prueba de rangos de Wilcoxon de la estadística no paramétrica.

Palabras clave: Ejercicios físicos, Fuerza muscular, Covid-19.

ABSTRACT

The objective of this research was to assess the influence of the application of a virtual physical exercise program in times of Covid-19 to strengthen muscle strength in adults from Ciudad del Carmen Campeche. It responds to a pre-experimental design with pre-test and post-test for the same group of people investigated. It consisted of carrying out a physical exercise program to strengthen muscle strength as one of the most effective preventive measures to delay the

appearance of chronic degenerative diseases. The population with whom we worked in the program was a group of 16 adults, in the age range 18 to 23 years. It was carried out from home using digital technology. With the results obtained in the research, it was found that the online physical exercise program, for the development of muscle strength in adults, was favorable, since an increase in the repetitions of functional exercises was found by 100% of its participants. For this reason, it is considered that there are significant differences between both measurements of the variables, which was statistically demonstrated using the Wilcoxon rank test of non-parametric statistics.

Keywords: Physical exercises, Muscle strength, Covid-19.

INTRODUCCIÓN

Para Kwon et al. (2023), la aparición del virus SARS-CoV-2, altamente contagioso, en la pandemia de Covid-19 y los esfuerzos de contención de respuesta ciertamente estuvieron asociados con cambios en los estilos de vida de las personas. Entre las normas aplicadas para el distanciamiento social, se incluyó el cierre de gimnasios, piscinas y las instalaciones deportivas, lo que se asoció con cambios en la actividad física (de Souza, 2023; Alzate et al., 2023; González et al., 2024; Villareal et al., 2024). Esta medida propició que personas en todo el mundo presentaron dificultades para participar en actividad física y la prevalencia disminuyó hasta en un 50% durante la pandemia (Theis et al., 2021).

Park et al. (2023) consideraron que la actividad física era estable o consistente antes del período pandémico, con una marcada disminución durante la pandemia, particularmente entre individuos sanos y subgrupos con mayor riesgo de resultados negativos, incluidos adultos mayores, mujeres, habitantes urbanos, residentes y aquellos con episodios depresivos. Otro de los riesgos durante la pandemia radicó en la aparición o agravamiento de la obesidad. Autores como Zhou et al. (2024), describieron una asociación significativa entre un Índice de Masa Corporal (IMC) más alto antes de Covid-19 y un mayor riesgo de aparición de secuelas post-aguda de la infección por SARS-Cov-2 en pacientes pediátricos. De ahí la importancia de la práctica de actividad física durante este tiempo de aislamiento social fomentar la actividad física como elemento vital del bienestar general ante la adversidad. Al promover la actividad física, las personas pueden afrontar mejor los desafíos que planteó la pandemia y salir más fuertes después de ella. (Ahsan & Abualait, 2024)

Estudios realizados en México, como el llevado a cabo por Lozano et al. (2024), revelan una relación directa entre la ingesta de alimentos recomendables y no recomendables durante la pandemia, lo que influye también en la aparición de la obesidad por inactividad física unida al

consumo de alimentos. A pesar de que muchas de las investigaciones citadas anteriormente consideran que en alguna medida la práctica de actividad física se mantuvo estable o aumentó, autores como Tárraga et al., (2023) plantean que Este aumento no se ha encontrado en el caso de las actividades de fuerza muscular y flexibilidad.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, la presente investigación fue realizada con el fin de fortalecer la fuerza muscular en el tiempo de pandemia Covid-19 en Ciudad del Carmen, Campeche; mediante un programa de ejercicios en casa que contribuyera al fortalecimiento de la fuerza muscular.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo, de tipo experimental y consistió en llevar a cabo un programa de ejercicios físicos en línea para el fortalecimiento de la fuerza muscular lo cual es una de las medidas preventivas más eficaces para retrasar la aparición de enfermedades, en el tiempo de pandemia Covid-19 en Ciudad del Carmen, Campeche.

Se realizó a partir de un diseño pre experimental de pre-test y pos-test con el mismo grupo de personas y consistió en llevar a cabo un programa de ejercicios físicos en línea para el fortalecimiento de la fuerza muscular es una de las medidas preventivas más eficaces para retrasar la aparición de enfermedades, en el tiempo de pandemia Covid-19 en Ciudad del Carmen, Campeche.

La población con la que se trabajó en el programa son personas que no acudían al gimnasio, estudiantes de la universidad y también personas adultas externas a ella. Estas se mantienen en un rango de peso regular. El programa se enfoca en ejercicios en casa para el fortalecimiento de la fuerza muscular, utilizando materiales que cualquiera puede tener en casa, como bancos pequeños de madera, mancuernas, cuerda para saltar, ejercicios con peso corporal, etc. Es importante decir que el ejercicio contribuye al fortalecimiento de la masa muscular, sin embargo, la alimentación y la calidad del estado de sueño es fundamental.

Este programa se realizó desde casa durante el confinamiento debido a la pandemia del Covid-19. Utilizando la tecnología digital, se trabajó con 16 personas. De ellos 2 hombres y 14 mujeres en el rango de edad 18 a 23 años. Se aplicó el primer test en el mes de septiembre, después se trabajó durante 3 meses con sesiones de clases y aplicando el programa de fuerza. A finales de noviembre se aplicó el último test para ver los resultados esperados de dicho programa.

Para la realización de las mediciones de la variable dependiente se utilizaron los siguientes instrumentos válidos y confiables:

- Test de Push up/flexiones de brazos (lagartijas) en 1 minuto.
- Test abdominal en 1 minuto.
- Test de fuerza de las extremidades inferiores.

Consideraciones éticas

El programa de ejercicios físicos, se llevó a cabo con excelentes resultados. Cuidando siempre la integridad física y moral del entrenado. El participante tuvo una integración voluntaria al programa. Además, se le indicó que tenía derecho a retirarse del estudio en cualquier momento si así lo deseaba.

El principio del consentimiento informado implica que los investigadores proporcionen suficiente información y garantías sobre su participación para que los individuos puedan comprender las implicaciones de su participación y puedan tomar una decisión libremente informada, considerada y tomada sobre si hacerlo o no, sin ejercer presión o coerción alguna. Se les informó sobre la privacidad y el anonimato de los participantes.

RESULTADOS-DISCUSIÓN

Las pruebas se aplicaron en dos momentos, al inicio y después del programa de actividad física. El implementar las actividades, trajo consigo muchos cambios para los participantes, la evolución de los mismos y ver la efectividad de la propuesta. A continuación, se presentan los resultados de la valoración de las pruebas físicas antes y después de aplicar la propuesta del programa de ejercicios físicos en línea en tiempos de Covid-19 para el desarrollo de la fuerza muscular en adultos de Ciudad del Carmen, Campeche.

En la Tabla 1. Se muestran los resultados obtenidos de la primera prueba antes de iniciar el programa de actividad física en línea, la prueba fue aplicada a 14 mujeres y 2 hombres, de un rango de edad de 18 a 23 años.

Tabla 1: Resultados del pre-test.

SUJETOS	PRE-TEST		
	60 SEGUNDOS ABDOMINALES	60 SEGUNDOS LAGARTIJAS	60 SEGUNDOS SENTADILLAS
1	20	8	23
2	7	6	30
3	9	1	17
4	11	1	22
5	12	2	14
6	15	2	31
7	22	6	22
8	14	2	14
9	17	8	19
10	13	3	22
11	17	3	18
12	22	2	15
13	15	1	13
14	18	1	26
15	27	4	22
16	12	2	13

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos de la segunda prueba después de terminar el programa de actividad física en línea, la prueba fue aplicada a 14 mujeres y 2 hombres de un rango de edad de 18 a 23 años.

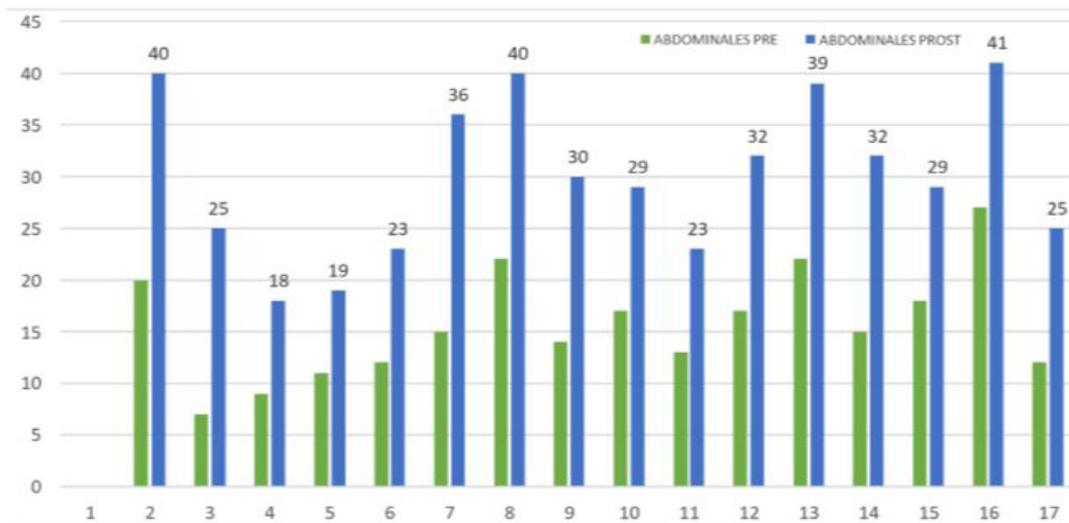
Tabla 2: Resultados del pos-test.

POSTEST			
SUJETOS	60 SEGUNDOS	60 SEGUNDOS	60 SEGUNDOS
	ABDOMINALES	LAGARTIJAS	SENTADILLAS
1	40	20	50
2	25	13	43
3	18	5	32
4	19	6	38
5	23	9	44
6	36	8	48
7	40	12	44
8	30	9	35
9	29	18	38
10	23	12	39
11	32	12	38
12	39	9	38
13	32	5	35
14	29	5	46
15	41	12	48
16	25	9	30

Fuente: elaboración propia.

En la Figura. 1 se muestra la comparación entre los resultados del pre-test y el post test para abdominales, se percibe una clara mejora en la prueba de abdominales en todos los participantes después de realizar el programa.

Fig 1: Comparación entre pre-test y pos-test abdominales

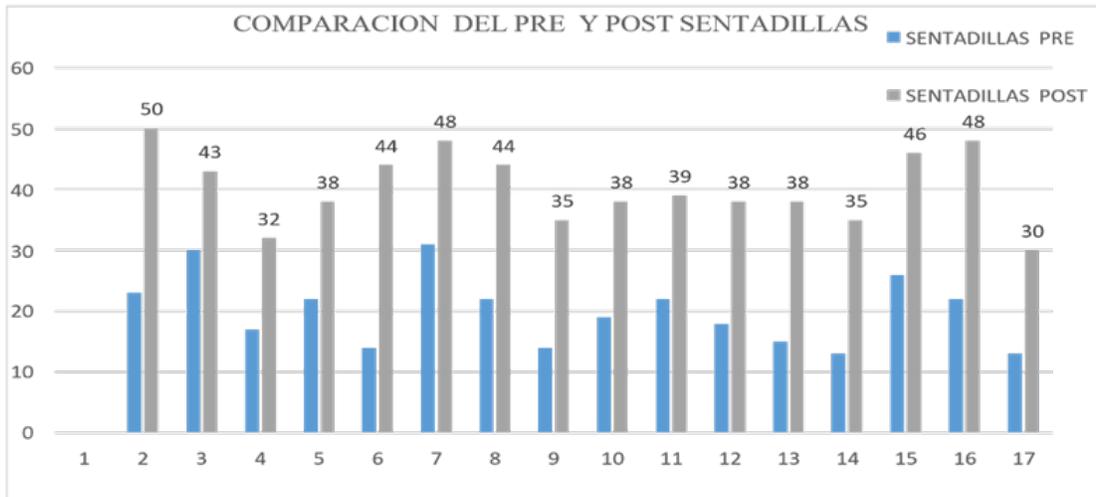


Fuente: Elaboración propia.

Al realizar una comparación entre las medias del pre-test y del post-test de los resultados en la prueba de abdominales puede observarse que la media del grupo obtenida antes de la aplicación del programa fue de 14 repeticiones, al realizar la segunda medición se obtuvo una media de 28 repeticiones. Se muestra una diferencia entre ambas medias en las repeticiones de cada abdominal realizada.

La Figura. 2 muestra la comparación entre los datos obtenidos del pre-test y el post test en la prueba de sentadillas donde se aprecia una clara mejora en todos los participantes después de implementado el programa propuesto.

Fig 2: Comparación entre pre-test y pos-test sentadillas

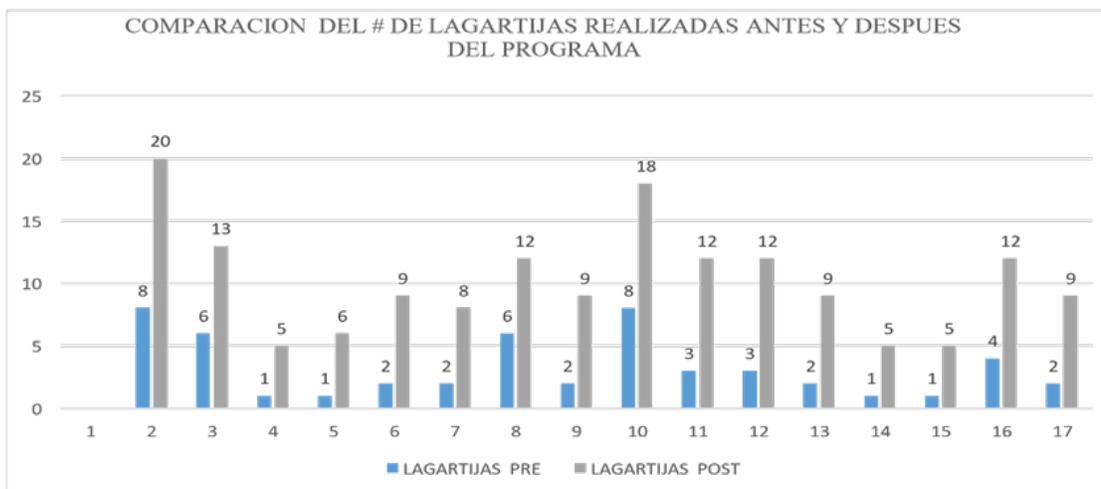


Fuente: Elaboración propia.

En lo concerniente a la prueba de sentadillas, la media del grupo obtenida antes de la aplicación del programa fue de 20 repeticiones, al realizar la segunda medición se obtuvo una media de 40 repeticiones, mostrándose la diferencia entre ambas medias del grupo.

En la Figura. 3 se muestra la comparación entre los resultados del pre-test y el post-test de la aplicación del programa de ejercicios, donde se muestra que también hubo una mejora en la prueba de lagartijas en todos los participantes después de realizar el programa.

Fig 3: Comparación entre pre-test y pos-test lagartijas



Fuente: Elaboración propia

La comparación entre las medias del pre-test y del post-test de los datos obtenidos en la prueba de lagartijas donde la media del grupo obtenida antes de la aplicación del programa fue de 3,25 repeticiones; al realizar la segunda medición se obtuvo una media de 10,25 repeticiones, mostrándose la diferencia entre ambas medias del grupo.

Para comprobar estadísticamente nuestra hipótesis y conocer si existen diferencias significativas entre ambas mediciones, se realiza un tratamiento de los datos mediante el programa estadístico SPSS mediante la prueba no paramétrica conocida como Prueba de Rango de Wilcoxon, la cual permite comparar las medias para muestras relacionadas de

datos que no siguen una distribución normal. Los valores arrojados ver en Tabla 3.

Tabla 3: Análisis estadístico abdominales pre-test y post-test

	abdominales_post abdominales_pre
Z	-3.518 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed) = P	0.000435

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
- b. Based on negative ranks.

Fuente: Resultados de la aplicación del SPSS

El valor que arroja la prueba de rangos de Wilcoxon es 0.000435 para la variable abdominales el cual es menor al valor de significancia $\alpha = 0.05$ por lo que se deduce que existieron cambios significativos entre el pre-test y el post-test para esta prueba. Ver Tabla 4.

Tabla 4: Análisis estadístico sentadillas pre-test y post-test

	sentadillas_post sentadillas_pre
Z	-3.520 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed) = P	0.000432

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
- b. Based on negative ranks.

Fuente: Resultados de la aplicación del SPSS

El valor que arroja la prueba de rangos de Wilcoxon es 0.000432 para la variable sentadillas el cual es menor al valor de significancia $\alpha = 0.05$ por lo que se deduce que existieron cambios significativos entre el pre-test y el post-test para esta prueba. Ver Tabla 5.

Tabla 5: Análisis estadístico lagartijas pre-test y post-test

	lagartijas_post lagartijas_pre
Z	-3.532 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed) = P	0.000413

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
- b. Based on negative ranks.

Fuente: Resultados de la aplicación del SPSS

El valor que arroja la prueba de rangos de Wilcoxon es 0.000413 para la variable lagartijas el cual es menor al valor de significancia $\alpha = 0.05$ por lo que se deduce que existieron cambios significativos entre el pre-test y el post-test para esta prueba.

Como se observa en las tablas anteriores arrojadas por el SPSS en todos los casos el P valor es menor que el

valor de nivel de significancia estadística ($\alpha = 0.05$.) por lo que podemos afirmar que hay diferencias significativas entre ambas mediciones de las variables involucradas en la investigación y contribuye a comprobar la hipótesis planteada.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo comparar los valores iniciales y finales de los test aplicados, donde se evidencia que la aplicación del programa de ejercicios físicos en línea, en tiempos de Covid-19 para el desarrollo de la fuerza muscular en adultos de Ciudad del Carmen, Campeche; fue favorable.

Se comprueba la hipótesis planteada ya que en todos los casos hay diferencias significativas entre ambas mediciones de las variables lo cual quedó demostrado estadísticamente mediante la Prueba de Rangos de Willcoxon de la estadística no paramétrica.

Se valoró la influencia de la aplicación del programa de ejercicios físicos virtuales para el fortalecimiento de la fuerza muscular dando como resultado que en todos los casos esta influyó positivamente en los involucrados

El programa, aun cuando fue efectivo en todos los casos, tuvo mayor efecto en el desarrollo de la fuerza en brazos de los participantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahsan, M., & Abualait, T. (2024). Mental Health and Physical Activity during and after the COVID-19 Pandemic: A Review. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (56), 419-426. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9481186>
- Alzate Soto, M., Salcedo Castro, I. S., Campos Guzmán, N. R., & Portela Escandon, N. Y. (2023). Estilos de vida y actividad física factores influyentes en la recuperación por Covid-19 en trabajadores de una universidad en Colombia. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 32(3), 217-227. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S3020-11602023000300006&script=sci_arttext
- de Souza Martins, M., Bernal, S. P., Junior, L. G., & Sichaca, A. D. G. (2023). Hábitos de actividad física, bienestar y calidad de vida durante el aislamiento preventivo por Covid-19 en Bogotá, Colombia. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (48), 1051-1059. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8877464>
- González, F., Hun, N., Flores, S. A., Aguilera, C., Cárdenas, M. E., & Salazar, M. (2024). Nivel de actividad física en preescolares y escolares chilenos durante la pandemia de covid-19. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (54), 320-327. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9349029>

- Kwon, R., Koo, M. J., Lee, S. W., Choi, Y. S., Shin, Y. H., Shin, J. U., Louis Jacob, A. K., Smith, L., Rhee, S. Y., Kim, H. G., Min, Ch., Cho, S. H., Özgür Yeniova, A., Kim, S. Y., Lee, J., Yeo, S. G., Shin, J. I., & Yon, D. K. (2023). National trends in physical activity among adolescents in South Korea before and during the COVID-19 pandemic, 2009– 2021. *Journal of Medical Virology*, *95*(2), e28456. <https://doi.org/10.1002/jmv.28456>
- Lozano Hidalgo, E., Hernández Fernández, M., Gaitán Rossi, P., & Vilar Compte, M. (2022). Aproximación al consumo de alimentos recomendables y no recomendables en la primera ola de la pandemia por Covid-19 en México. *Salud Pública Mex.*, *64*(4), 357-66. <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/13342>
- Park S, Kim HJ, Kim S, Rhee, S. Y., Woo, H. G., Lim, H., Cho, W., & Yone, D. K. (2023). National Trends in Physical Activity Among Adults in South Korea Before and During the COVID-19 Pandemic, 2009-2021. *JAMA Netw Open*, *6*(6): e2316930. <https://doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.16930>
- Tárraga Marcos, A., Carbayo Herencia, J. A., Panisello Royo, J. M., López Gil, J. F., Tárraga Marcos, L., & Tárraga López, P. J. (2023). Evolución de la dieta y la actividad física de los estudiantes universitarios tras la pandemia de COVID-19. *Nutrición Hospitalaria*, *40*(3), 597-604. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112023000400019&script=sci_arttext
- Theis, N., Campbell, N., De Leeuw, J., Owen, M., & Schenke, K. C. (2021). The effects of COVID-19 restrictions on physical activity and mental health of children and young adults with physical and/or intellectual disabilities. *Disability and health journal*, *14*(3), 101064. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2021.101064>
- Villarreal Suyon, B. H., Céspedes Chávez, L. E., & Becerra Gutiérrez, L. K. (2024). Niveles de actividad física en estudiantes de Medicina Humana en una universidad al norte del Perú durante la pandemia por COVID-19. *Horizonte Médico (Lima)*, *24*(2). <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v24n2/1727-558X-hm-24-02-e2412.pdf>
- Zhou, T., Zhang, B., Zhang, D., Wu, Q., Chen, J., Li, L., Lu, Y., Becich, M. J., Blecker, S., Chrischilles, E., Chu, H., Corsino, L., Geary, C. R., Hornig, M. A., Hornig Rohan, M. M., Kim, S., Liebovitz, D. M., Lorman, V., Luo, Ch., ... & Chen, Y. (2024). Body Mass Index and Postacute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection in Children and Young Adults. *JAMA Network Open*, *7*(10), e2441970-e2441970. <https://doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.41970>