



Relationship between physical activity and mental health: A literature review

(S) Relación entre actividad física y salud mental: Una revisión bibliográfica

Estévez, Nadia*; Ayllón, Patricia; Villodres, Gracia Cristina; Callao, Vicente

Resumen

Introducción: En la actualidad, la salud mental de la sociedad ha ido empeorando notablemente por diversos factores entre los que se encuentra la pandemia ocasionada por la Covid-19. Esta problemática nos lleva a buscar posibles soluciones como la realización o el incremento de actividad física en la población. **Objetivos:** El objetivo del presente estudio es estudiar la relación entre la actividad física y la salud mental, tanto en edades tempranas como en la edad adulta. **Métodos:** Se ha realizado una revisión bibliográfica acerca de los beneficios que aporta la actividad física al estado físico, mental y social. Para ello, se ha llevado a cabo una selección previa de investigaciones relevantes sobre el tema, desde las bases de datos: PubMed, Google Scholar, Dialnet y Web of Science. **Resultados y discusión:** Se muestra la importancia de la realización del ejercicio físico para la salud mental. Esta relación se asocia positivamente con la cognición, autoestima y autoconcepto, y con la prevención de enfermedades como la demencia, depresión o Alzheimer. **Conclusiones:** La realización de ejercicio físico se debe promover desde edades tempranas para desarrollar buenos hábitos de vida saludable y así reducir los riesgos de padecer enfermedades mentales.

Palabras clave: Ejercicio físico; cognición; salud mental.

Abstract

Introduction: Nowadays, mental health has gotten worse because of the pandemic recently caused by the Covid-19. Solutions such as the increased of physical activity has been searching in order to solve this issue. **Aim:** The aim of the present study is to study the relationship between physical activity and mental health, both at early ages and in adulthood. **Methods:** A literature review was carried out on the benefits of physical activity on physical, mental and social status. For this purpose, a previous selection of relevant research on the subject has been carried out, from the databases: PubMed, Google Scholar, Dialnet and Web of Science. **Results & discussion:** The importance of physical exercise for mental health is shown. This relationship is positively associated with cognition, self-esteem and self-concept, and with the prevention of diseases such as dementia, depression or Alzheimer's disease. **Conclusions:** Physical exercise should be promoted from an early age in order to develop healthy lifestyle habits and thus reduce the risk of mental illness.

Keywords: Physical exercise; cognition; mental health.

Type: Review

Section: Physical activity and health

Author's number for correspondence: - Sent: 04/2022; Accepted: 05/2022

¹Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada – España – Nadia Estévez Ayllón, nadia2000@correo.ugr.es, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1546-6693>

²Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada – España – Patricia Ayllón Salas, patriay@correo.ugr.es, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3986-225X>

³Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada – España – Gracia Cristina Villodres Bravo, gvillodres@ugr.es, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8304-5719>



(P) Relação entre atividade física e saúde mental: Uma revisão da literatura

Resumo

Introdução: Atualmente, a saúde mental da sociedade vem se deteriorando notadamente devido a diversos fatores, entre os quais está a pandemia causada pelo Covid-19. Esse problema nos leva a buscar possíveis soluções como realizar ou aumentar a atividade física na população. **Objetivos:** O objetivo deste estudo é estudar a relação entre atividade física e saúde mental, tanto na primeira idade quanto na idade adulta. **Métodos:** Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os benefícios que a atividade física traz para o estado físico, mental e social. Para isso, foi realizada uma seleção prévia de pesquisas relevantes sobre o tema, a partir das bases de dados: PubMed, Google Scholar, Dialnet e Web of Science. **Resultados e discussão:** Mostra-se a importância do exercício físico para a saúde mental. Esta relação está positivamente associada à cognição, autoestima e autoconceito, e à prevenção de doenças como demência, depressão ou Alzheimer. **Conclusões:** O exercício físico deve ser promovido desde cedo para desenvolver bons hábitos de vida saudáveis e, assim, reduzir o risco de doença mental.

Palavras-chave: Exercício físico; conhecimento; saúde mental.

Reference:

Estévez, N., Ayllón, P., Villodres, G. C., & Callao, V. (2023). Relationship between physical activity and mental health: A literature review. *ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, 7(1), 13-31. doi: <http://doi.org/10.5281/zenodo.7548621>



I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la pandemia ocasionada por la COVID-19 ha influido de manera significativa en la salud física de las personas. Esta ha dado lugar al aumento de sedentarismo, provocando el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, además de otras como depresión, diabetes, e incluso, la obesidad, enfermedad que provoca el mayor número de muertes al año ya que se asocia a enfermedades cardiovasculares (Pérez-Rodrigo et al., 2021).

Este hecho ha sido ocasionado por múltiples factores como el confinamiento domiciliario, que ha derivado en una reducción de la actividad física (AF) diaria. Según la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2020), la AF se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, dando lugar a un consumo de energía. Esta aporta múltiples beneficios como prevenir enfermedades o incluso tratar a los pacientes que las padecen (Domínguez et al., 2016).

En España, según los datos aportado por el CIS y recogidos por Confederación Salud Mental España (2021), un 44% de españoles disminuyeron su optimismo, así como su confianza tras la pandemia sufrida por la COVID-19. Según la OMS (2018), la salud mental es un estado de bienestar individual y de funcionamiento eficaz de la comunidad, en el que la persona es capaz de hacer frente al estrés normal de la vida, trabajar de forma productiva y contribuir a su comunidad.

En la población adolescente, según la OMS (2020) se estima que entre uno y dos de cada diez adolescentes sufren trastornos mentales, pero estos no son diagnosticados adecuadamente, quitándole de esta manera importancia a la situación que experimentan muchos jóvenes de hoy en día. Así, a nivel mundial la depresión representa la cuarta causa de enfermedad y la ansiedad la novena entre los escolares, afectando de esta forma a su rendimiento académico.

Por todo ello, la AF puede llegar a ser un instrumento de intervención exitosa. Por tanto, el objetivo del presente estudio es estudiar la relación entre la AF y la salud mental, tanto en edades tempranas como en la edad adulta. Para ello, se realiza una revisión bibliográfica de la literatura existente donde se relacionan términos de cognición, aspectos psicosociales, AF y su relación con diversas enfermedades mentales.



II. CONCEPTOS BÁSICOS Y SU RELACIÓN

II.I. Cognición

Según el Informe Mundial sobre el Alzheimer (2021) la cognición es un proceso mental incluido en los procesos de adquisición y utilización del conocimiento y de la comprensión. Entre ellos, se incluyen actividades como pensar, conocer, recordar, juzgar o resolver problemas.

Una de las regiones del cerebro con mayor implicación en estas actividades es el hipocampo (Siancas y Ernesto, 2015). Este se localiza en el lóbulo temporal, concretamente en la región medial del telencéfalo, zona en la que se encuentra el giro dentado. Esta área está relacionada con la generación de nuevas neuronas, migración, supervivencia y diferenciación de estas. Todos estos procesos también se conocen como neurogénesis, término relacionado con la plasticidad cerebral, es decir, con la capacidad del cerebro de adaptarse a los cambios continuos que se producen en el medio (David et al., 2015).

Procesos anteriores dependen en gran medida de dos proteínas, el factor neurotrófico derivado del cerebro, comúnmente conocido como BDNF (Brain-derived neurotrophic factor) y la neurotrofina 3 (NT-3). Estas cumplen con un papel fundamental promoviendo el crecimiento, el desarrollo y la supervivencia de las neuronas (Johnson et al., 2003; Lee y Soya, 2017).

Desde el nacimiento, el cerebro se encuentra en constante cambio de manera que, mientras que unas neuronas son formadas, otras están muriendo al mismo tiempo, remodelando de esta manera la llamada materia gris. Se conoce que este proceso es producido por factores genéticos. Sin embargo, la ciencia ha mostrado que este puede ser inducido por otros factores como es la AF (Killgore et al., 2013).

II.II. Relación entre actividad física y cognición

Numerosos estudios muestran los beneficios del ejercicio físico sobre la capacidad cognitiva (Carson et al., 2015; Kobiló et al., 2021; Killgore et al., 2013; Lang et al., 2018).

Van Praag et al. (1999) llevó a cabo un estudio con ratones, donde se mostró que los ratones que corrían en una rueda de hámster duplicaron el número de células nuevas en el hipocampo con respecto al grupo control. En este caso, el ejercicio de estos animales incrementó la proliferación de células, así como la supervivencia y la neurogénesis de estas.

Posteriormente, Johnson et al. (2003) mostró que los ratones que corrían en la rueda aumentaban sus niveles de BDNF, es decir, mejoraron las conexiones neuronales y el funcionamiento cerebral.



Concluyendo que, altas concentraciones de esta proteína pueden permitir una mayor neuroplasticidad y neurogénesis. Además, otras investigaciones más actuales como las realizadas por Kobilov et al. (2021) y Lee y Soya (2017), muestran una correlación positiva entre la carga de trabajo y el incremento de los niveles de BDNF, es decir, aquellos ratones que realizaron más AF incrementaron el beneficio de producción de esta proteína.

En la misma línea, Bolz et al. (2015) observó que correr favorece la separación de patrones del hipocampo. Es por ello que los ratones más activos generaron representaciones más detalladas tras un largo periodo de tiempo y una mayor memoria pasadas las 24 horas.

Gracias a los diferentes estudios realizados sobre animales, se conoce que el ejercicio físico facilita la neuroplasticidad, fundamentalmente en el hipocampo. Sin embargo, los beneficios del ejercicio no son sólo experimentados por animales, sino que también se extienden a los seres humanos (Killgore et al., 2013).

Killgore et al. (2013) examinó la correlación entre ejercicio físico y el volumen de materia gris en el hipocampo en adultos, observando finalmente que el número de minutos de ejercicio físico a la semana está estrechamente relacionado con un aumento de la materia gris. Por lo tanto, con todo ello se demuestra que la pérdida del volumen del hipocampo en la edad adulta no es inevitable, sino que puede ser revertida gracias al ejercicio físico de moderada intensidad.

II.III. Relación entre actividad física y cognición en edades tempranas

Cada vez son más los estudios que se realizan sobre los jóvenes, con el objetivo de averiguar la relación existente entre la AF y el éxito académico (Gil-Espinosa et al., 2020). De hecho, en el año 2018 una revisión sistemática que contó con más de 319.000 niños y jóvenes de 32 países diferentes concluyó que la capacidad cardiorrespiratoria se encontraba asociada con múltiples beneficios tanto cardiometabólicos como cognitivos y psicosociales (Lang et al., 2018).

Asimismo, Carson et al. (2015) encontraron que un aumento de la duración y/o frecuencia de AF tenía efectos positivos en el desarrollo cognitivo. Además, la realización de esta no presentaba ningún efecto perjudicial sobre los participantes del estudio.

Por otra parte, la revisión bibliográfica realizada por Zeng et al. (2017) tras el análisis de los efectos de varios programas de AF, concluyó que los niños preescolares experimentaron cambios significativos y positivos en el aprendizaje del lenguaje, el rendimiento académico, la atención y la memoria de trabajo.



Concretamente, los autores Gil-Espinosa, et al. (2020) observaron la relación del estado físico con la inteligencia y el éxito académico en jóvenes adolescentes. Para ello, se realizaron múltiples pruebas físicas y dos test de inteligencia: D48 y Raven's Progressive Matrices. Se enfatizó en componentes como la capacidad cardiorrespiratoria, la fuerza muscular y la flexibilidad. A raíz de diversos exámenes se comprobó que la capacidad cardiorrespiratoria y la flexibilidad estaban positivamente relacionadas con el éxito académico a diferencia de la fuerza muscular. Asimismo, la capacidad cardiorrespiratoria fue la única relacionada con la mejora de la inteligencia.

En esta misma línea, se encuentran diversos estudios donde se muestran los beneficios de realizar un nivel adecuado de AF en escolares. Así, Mavilidi et al. (2017) analizaron una muestra de 90 niños de siete centros educativos diferentes y los dividió en tres grupos con diferente nivel de AF, de manera que unos realizaban AF integrada en el aula, otros hacían AF no integrada y el último una enseñanza tradicional sedentaria. Después de ello, observaron que el grupo que realizó AF integrada en el aula obtuvo un mayor aprendizaje respecto al resto de grupos.

Sin embargo, Chaya et al. (2012) observaron que el tipo de AF a realizar no influye en las mejoras obtenidas, ya que tanto los estudiantes que realizaron yoga como aquellos que realizaron el resto de los deportes durante el mismo tiempo, obtuvieron los mismos beneficios cognitivos.

En relación a lo anterior, se observa una mejora en el rendimiento académico de los escolares, concretamente en la velocidad matemática y la ortografía. Según Mullender-Wijnsma et al. (2016) los beneficios experimentados por los alumnos de segundo y tercer ciclo de Educación Primaria equivalen a más de 4 meses de aprendizaje.

A pesar de ello, aún continúan siendo escasas las intervenciones acerca de la relación entre el éxito académico y la AF (Gil-Espinosa et al., 2020).

II.IV. Relación entre actividad física, autoestima y autoconcepto en edades tempranas

Continuando con la relación existente entre la AF y la salud mental, Fernández-Bustos et al. (2019) mostraron que la AF ayuda a las personas a lograr un autoconcepto más positivo y promover el bienestar psicológico de los jóvenes. Se conoció el autoconcepto físico de 652 estudiantes de edades comprendidas entre los 12-17. Tras realizar una intervención desde el área de educación física se pudo observar una mejora en el autoconcepto, ya que los resultados eran superiores en comparación al pretest. Con ello, se muestra la importancia de “implementar estrategias para promover la AF en las escuelas y ofrecer



programas de Educación Física de calidad para aumentar la AF durante la adolescencia” (Fernández-Bustos et al., 2019, p.1).

Además de investigaciones centradas en el rendimiento escolar, se han realizado otros estudios como el dirigido por Zamani-Sani et al. (2016) en el que se observaron los beneficios del ejercicio físico sobre el autoconcepto y la autoestima de los sujetos. De esta manera, se tuvieron en cuenta 5 variables diferentes entre las que se encuentran: AF, autoestima, imagen corporal, índice de masa corporal y autoconcepto. Los resultados de la investigación mostraron que la AF se asocia positivamente con la autoestima. Sin embargo, el IMC no está relacionado con una mejora de esta, pero si se encuentra relacionado con una mejora de la aptitud física percibida. Esta última, también se relaciona de manera positiva con una mejor imagen corporal y autoestima.

III. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES A TRAVÉS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

III.I. Relación entre actividad física y salud mental

A lo largo de la literatura existente, se observa que la AF ayuda especialmente a la salud mental de las personas, mejorando los niveles de autoconcepto y autoestima, favoreciendo de esta manera el estado de ánimo y previniendo enfermedades como la depresión (Kandola et al., 2019). Asimismo, estudios muestran tanto en animales como personas que el ejercicio físico tiene beneficios en la salud general del cerebro (Cotman et al., 2007; Di Liegro et al., 2019). La AF permite un incremento de la producción de neurotransmisores como la dopamina y la serotonina, los cuales contribuyen a un aumento de la neurogénesis y una reducción de los síntomas en enfermedades mentales severas (OMS, 2021; Micheli et al., 2018).

En esta misma línea, se puede observar que la relación entre salud mental y AF se da en ambos sentidos. Es decir, las personas que tienen peores condiciones de salud mental tienden a realizar menor tiempo de AF que el resto de la población, empeorando así su estado de salud, y viceversa (OMS, 2021).

Tal y como concluyen Lin et al. (2018) “No hay duda de que la salud mental puede mejorar mediante el ejercicio físico” (p.103). Son múltiples los estudios que se han realizado que muestran el beneficio de la AF para la salud mental (Wegner et al., 2020). Concretamente, Chekroud et al. (2018) analizaron una muestra de 1.237.194 personas mayores de 18 años en Estados Unidos. Compararon el número de días que se sentían mal mentalmente entre los individuos que realizaron AF y los que no. Se observó que



aquellos que realizaron AF tuvieron un 43.2% menos de días con mala salud mental que aquellos que no. De esta forma, realizar ejercicio queda asociado con menores problemas de salud mental.

Respecto a la población infantil y adolescente, se observa que los escolares que realizan cierto nivel de AF obtienen un mejor rendimiento académico. Sin embargo, los beneficios obtenidos no son sólo a nivel académico, sino que van mucho más allá debido a que los alumnos en edad escolar son muy susceptibles de desarrollar problemas de salud mental (Kaushik et al., 2016). La realización de ejercicio físico es fundamental para reducir los niveles de ansiedad y estrés, manteniendo una buena imagen corporal y autoestima (OMS, 2021).

III.II. Relación entre actividad física y demencia

Según el Informe Mundial sobre el Alzheimer (2021): “La demencia es una enfermedad cuyos síntomas se relacionan con alteraciones en la memoria, el pensamiento, el comportamiento y el control emocional de los problemas que tienen como resultado una pérdida de la autonomía” (p. 15). Existen diferentes tipos de demencia entre los que se encuentra el Alzheimer, demencia vascular, demencia con cuerpos de Lewy, demencia frontotemporal, demencia mixta...

Asimismo, este informe refleja que los datos muestran que hay 55 millones de personas que presentan esta enfermedad a nivel mundial, representando la 7ª causa de muerte global. En España, esta enfermedad la desarrolla el 39.6% de las mujeres y el 21.7% de los hombres mayores de 60 años, registrándose unos 15 nuevos casos de demencia por cada mil personas al año (Ministerio de Sanidad, 2020).

En la mayoría de las enfermedades, la prevención de la misma es más indicada que el tratamiento. Se ha observado que la AF es capaz de proteger a las personas del deterioro cognitivo y de las enfermedades neurodegenerativas, reduciendo así el riesgo de demencia en más de un 10% (Buchman et al., 2019; Livingston et al., 2017; OMS, 2021; Tan et al., 2017). Concretamente, según el estudio realizado por Hörder et al. (2018), tener una forma física alta retrasa la edad de inicio de la demencia en 9,5 años y el tiempo de aparición de la demencia de hasta 5 años, en comparación con aquellos que tenían forma física media.

Cabe destacar que el desarrollo de la demencia se encuentra asociado a otras enfermedades como la obesidad, la resistencia a la insulina, la hipertensión, etc. Como se ha podido observar a lo largo de la literatura existente, todas ellas pueden prevenirse llevando a cabo un estilo de vida saludable y realizando ejercicio físico. Por tanto, si se consigue reducir los porcentajes de desarrollar las mismas, se tendrá una menor probabilidad de presentar demencia en el futuro (Livingston et al., 2017).



III.III. Relación entre actividad física y Alzheimer

El Alzheimer es el tipo de demencia más común. Según el Informe Mundial de Alzheimer (2021), representa entre un 60%-70% de los casos de demencia. Se caracteriza porque las células y los nervios del cerebro quedan bloqueados por proteínas anormales dando como resultado la alteración de los neurotransmisores que llevan mensajes al cerebro, fundamentalmente a aquellos responsables de la memoria.

Según lo citado previamente, el ejercicio físico permite la neuroplasticidad cerebral. De esta forma, según los autores Lin et al. (2018) esta podría ser una buena estrategia para ralentizar y retrasar el comienzo de esta enfermedad. En esta misma línea, Buchman et al. (2012) llegaron a la conclusión de que un alto nivel total de AF diaria está asociado con un menor riesgo de padecer Alzhéimer.

Asimismo, son numerosos los estudios que muestran el impacto positivo que presenta el deporte en personas con Alzheimer. Así, destacan los resultados obtenidos por Winchester et al. (2013), quienes estudiaron la relación existente entre el ejercicio físico y el estado de ánimo de pacientes con poco desarrollo de la enfermedad. En consecuencia, se observó que la gravedad de la enfermedad avanzó más rápido en aquellos que se mantuvieron inactivos. De hecho, los individuos que anduvieron durante más de dos horas a la semana tuvieron una significativa mejora.

Desde otra perspectiva, Erickson et al. (2010) examinaron el impacto que tiene la AF en la retención del volumen de materia gris al final de la edad adulta. Para ello, se realizó un seguimiento durante 9 años en personas con una media de edad de 78 años, llegando a la conclusión de que cuanto más AF realizaron los sujetos, mayor volumen adicional de materia gris en la región frontal, occipital, entorrinal e hipocampo tendrán. Gracias al volumen obtenido extra de materia gris por el ejercicio físico, se redujo a la mitad el riesgo de deterioro cognitivo y, por tanto, de padecer Alzheimer.

III.IV. Relación entre actividad física y depresión

Según la OMS (2017), la depresión es una enfermedad que se caracteriza por presentar un sentimiento de tristeza, pérdida del interés y del placer, sentimiento de culpa, baja autoestima, cansancio y poca concentración. En la actualidad, el número total de personas que viven con depresión en el mundo es de 322 millones. Esta puede tener una larga duración y ser recurrente, haciendo que las personas no sean capaces de dedicarse a sus ocupaciones como estudiar o trabajar. En los casos más extremos esta puede conducir a las personas al suicidio.



Según la OMS (2021), con tan sólo realizar 60 minutos de AF cada semana es suficiente para prevenir el 12% de los casos de depresión.

Asimismo, la AF no es sólo beneficiosa en la prevención de esta enfermedad, sino que también es efectiva con personas que la presentan. De esta manera, es de gran utilidad emplearla como terapia en depresiones no muy avanzadas y combinarla con antidepresivos en los casos más severos (Carek et al., 2011; Kandola et al., 2019; OMS, 2021).

Son numerosos los estudios que presentan los beneficios para la prevención y el tratamiento de la depresión (Morres et al., 2019; Schuch, et al., 2016).

En primer lugar, en relación al tratamiento de enfermos que presentan depresión, Cooney et al. (2013) examinaron la efectividad de realizar ejercicio físico para tratar la depresión en adultos. Para ello, sobre una muestra de 2360 participantes se comparó un tratamiento usual derivado de químicos, y un tratamiento mediante el ejercicio físico. Así, llegaron a la conclusión de que el tratamiento derivado de la AF moderada fue el más efectivo para paliar los síntomas de la depresión.

En esta misma línea, últimos estudios como el de Lee et al. (2021), analizaron la eficacia de los tratamientos contra esta enfermedad, realizando un metaanálisis de las investigaciones publicadas hasta el momento. Se observó que la AF combinada con los tratamientos estándar farmacológicos presenta una mayor eficacia en los resultados que utilizar de manera aislada el tratamiento de uso de medicamentos.

En contraposición, existen estudios que no consideran que haya una diferencia significativa entre ambos tratamientos. Por ello, es necesario la realización de más estudios para comprobar la verdadera eficacia en la terapia física y farmacológica (Cooney et al., 2013).

En segundo lugar, en relación a la prevención de esta enfermedad, se encuentran estudios que muestran que un incremento de la AF disminuye la probabilidad de padecer depresión. Concretamente, la revisión bibliográfica realizada por Schuch et al. (2016) concluyen que a mayor nivel cardiorespiratorio, menor riesgo de padecer depresión.

En relación con esta investigación, Edwards y Loprinzi (2016) examinaron los efectos de llevar una vida sedentaria en relación con la depresión y el estado de ánimo. Para ello, se le pidió al grupo experimental que eliminara el ejercicio físico diario y redujera el número de pasos a menos de 5000 al día. Tras la realización de pruebas sobre la depresión y el estado de ánimo, se comprobó que reducir el ejercicio físico tenía efectos negativos en comparación con el grupo de control que siguió con su vida normal.



IV. CONCLUSIONES

Finalmente, como se ha podido observar mediante la presente revisión bibliográfica, la realización de AF es uno de los puntos clave para mejorar la salud tanto a nivel físico, social y mental, como para la prevención de enfermedades.

Es por ello que, desde edades tempranas, se debe promover la realización de ejercicio físico para asegurar el mantenimiento de un buen estado de salud y bienestar. Resulta imprescindible promover el gusto de realizar actividades físico-deportivas ya en edad escolar, con el fin de trasladar estos buenos hábitos a su vida diaria en horario extraescolar. Para ello, se debe implementar el uso de metodologías que promuevan la AF en el aula mediante la fusión curricular, evitando la metodología estática y tradicional.

En consecuencia, se deben formar alumnos críticos que sean conscientes de la importancia de llevar a cabo una vida activa y saludable, favoreciendo hábitos saludables que puedan mantener en su vida futura. A su vez, se debe desarrollar una educación que evite la influencia negativa de los medios de comunicación que puedan afectar a la salud mental referente a su imagen.

A su vez, en Educación Primaria sería aconsejable aumentar el tiempo que el alumnado se mantiene activo, empleando estrategias innovadoras como Active Breaks o Daily Mile. Por otra parte, a nivel de centro se pueden incorporar planes que incentiven la AF tanto en horario lectivo como en el extraescolar. De esta manera, se podrían organizar competiciones escolares, un álbum de pasos semanales, senderismo, excursiones relacionadas con el deporte (carreras de orientación, actividades acuáticas, circuitos multiaventura...).

Asimismo, la implicación de las familias en los hábitos de los escolares resulta vital, ya que de ello dependerá en gran medida la rutina diaria del alumnado. Por ello, desde el colegio también se puede realizar una labor de concienciación para ayudar a los padres a buscar estrategias efectivas para llevar a cabo la realización de AF de manera lúdica.

Por último, desde el punto de vista legislativo es crucial el papel que cumplen las instituciones a nivel nacional y estatal en la normativa aplicada en los colegios. Por lo tanto, si se consigue que desde la política se luche contra la problemática que supone el sedentarismo en la actualidad, se llegará a reducir las altas cifras de enfermedades físicas y mentales.



V. REFERENCIAS

- Biazus-Sehn, L. F., Schuch, F. B., Firth, J. y Stigger, F. de S. (2020). Effects of physical exercise on cognitive function of older adults with mild cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 89, 104048. <https://doi.org/10.1016/J.ARCHGER.2020.10404>
- Bolz, L., Heigele, S. y Bischofberger, J. (2015). Running Improves Pattern Separation during Novel Object Recognition. *Brain Plasticity*, 1(1), 129–141. <https://doi.org/10.3233/BPL-150010>
- Buchman, A. S., Boyle, P. A., Yu, L., Shah, R. C., Wilson, R. S. y Bennett, D. A. (2012). Total daily physical activity and the risk of AD and cognitive decline in older adults. *Neurology*, 78(17), 1323–1329. <https://doi.org/10.1212/WNL.0B013E318253>
- Buchman, A. S., Yu, L., Wilson, R. S., Lim, A., Dawe, R. J., Gaiteri, C., Leurgans, S. E., Schneider, J. A. y Bennett, D. A. (2019). Physical activity, common brain pathologies, and cognition in community-dwelling older adults. *Neurology*, 92(8), E811–E822. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000006954>
- Carek, P. J., Laibstain, S. E. y Carek, S. M. (2011). Exercise for the treatment of depression and anxiety. *International journal of psychiatry in medicine*, 41(1), 15–28. <https://doi.org/10.2190/PM.41.1.c>
- Carson, V., Kuzik, N., Hunter, S., Wiebe, S. A., Spence, J. C., Friedman, A., Tremblay, M. S., Slater, L. G. y Hinkley, T. (2015). Systematic review of sedentary behavior and cognitive development in early childhood. *Preventive Medicine*, 78, 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.07.016>
- Chaya, M. S., Nagendra, H., Selvam, S., Kurpad, A. y Srinivasan, K. (2012). Effect of yoga on cognitive abilities in schoolchildren from a socioeconomically disadvantaged background: a randomized controlled study. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, 18(12), 1161–1167. <https://doi.org/10.1089/ACM.2011.0579>



- Chekroud, S. R., Gueorguieva, R., Zheutlin, A. B., Paulus, M., Krumholz, H. M., Krystal, J. H. y Chekroud, A. M. (2018). Association between physical exercise and mental health in 1·2 million individuals in the USA between 2011 and 2015: a cross-sectional study. *The Lancet Psychiatry*, 5(9), 739–746. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30227-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30227-X)
- Chekroud, S. R., Gueorguieva, R., Zheutlin, A. B., Paulus, M., Krumholz, H. M., Krystal, J. H. y Chekroud, A. M. (2018). Association between physical exercise and mental health in 1·2 million individuals in the USA between 2011 and 2015: a cross-sectional study. *The Lancet Psychiatry*, 5(9), 739–746. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30227-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30227-X)
- Confederación Salud Mental España. (2021). Salud mental y covid-19 Un año de pandemia. 1–16. <https://consaludmental.org/centro-documentacion/salud-mental-covid19/>
- Cooney, G. M., Dwan, K., Greig, C. A., Lawlor, D. A., Rimer, J., Waugh, F. R., McMurdo, M. y Mead, G. E. (2013). Exercise for depression. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 34(9), 1203. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004366.PUB6>
- Cotman, C. W., Berchtold, N. C. y Christie, L. A. (2007). Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation. *Trends in Neurosciences*, 30(9), 464–472. <https://doi.org/10.1016/J.TINS.2007.06.011>
- David, J., Hernández, O. y Aguilar, E. J. (2015). El hipocampo: neurogénesis y aprendizaje Sleep Bruxism mechanisms View project Growth Hormone role in cancer progression View project. *Rev Med UV*, 20–28. <https://www.researchgate.net/publication/282251666>
- Di Liegro, C. M., Schiera, G., Proia, P. y Di Liegro, I. (2019). Physical Activity and Brain Health. *Genes*, 10(9), 720. <https://doi.org/10.3390/genes10090720>
- Domínguez R, Garnacho-Castaño M.V. y Maté-Muñoz J.L. (2016). Efectos del entrenamiento contra resistencias o resistance training en diversas patologías. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3). <https://doi.org/10.20960/nh.284>



- Edwards, M. K. y Loprinzi, P. D. (2016). Effects of a Sedentary Behavior-Inducing Randomized Controlled Intervention on Depression and Mood Profile in Active Young Adults. *Mayo Clinic Proceedings*, 91(8), 984–998. <https://doi.org/10.1016/J.MAYOCP.2016.03.021>
- Erickson, K. I., Hillman, C., Stillman, C. M., Ballard, R. M., Bloodgood, B., Conroy, D. E., Macko, R., Marquez, D. X., Petruzzello, S. J. y Powell, K. E. (2019). Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1242–1251. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001936>
- Erickson, K. I., Raji, C. A., Lopez, O. L., Becker, J. T., Rosano, C., Newman, A. B., Gach, H. M., Thompson, P. M., Ho, A. J. y Kuller, L. H. (2010). Physical activity predicts gray matter volume in late adulthood. *Neurology*, 75(16), 1415–1422. <https://doi.org/10.1212/WNL.0B013E3181F88359>
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J. S., Fernández-Bustos, J. G., Infantes-Paniagua, Á., Cuevas, R. y Contreras, O. R. (2019). Effect of physical activity on self-concept: Theoretical model on the mediation of body image and physical self-concept in adolescents. *Frontiers in Psychology*, 10(JULY), 1537. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2019.01537/BIBTEX>
- Gil-Espinosa, F. J., Chillón, P., Fernández-García, J. C. y Cadenas-Sanchez, C. (2020). Association of Physical Fitness with Intelligence and Academic Achievement in Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 1–14. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17124362>
- Harvard Medical School. (2 de febrero de 2021). Exercise is as effective as antidepressants in some cases. Harvard Health Publishing. <https://www.health.harvard.edu/mind-and-mood/exercise-is-an-all-natural-treatment-to-fight-depression>
- Hörder, H., Johansson, L., Guo, X., Grimby, G., Kern, S., Östling, S. y Skoog, I. (2018). Midlife cardiovascular fitness and dementia: A 44-year longitudinal population study in women. *Neurology*, 90(15), 1298–1305. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000005290>



- Heo, S., Alves, H., White, S. M., Wojcicki, T. R., Mailey, E., Vieira, V. J., Martin, S. A., Pence, B. D., Woods, J. A., McAuley, E. y Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 3017–3022. <https://doi.org/10.1073/PNAS.1015950108/-/DCSUPPLEMENTAL>
- Howard, R., Kales, H. C., Larson, E. B., Ritchie, K., Rockwood, K., Sampson, E. L. y Mukadam, N. (2017). Dementia prevention, intervention, and care. *The Lancet*, 390(10113), 2673–2734. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31363-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31363-6)
- International, A. D. y University, M. (2021). World Alzheimer Report 2021: Journey through the diagnosis of dementia. <https://www.alzint.org/resource/world-alzheimer-report-2021/>
- Isaac, A. R., Lima-Filho, R. A. S. y Lourenco, M. v. (2021). How does the skeletal muscle communicate with the brain in health and disease? *Neuropharmacology*, 197, 108744. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROPHARM.2021.108744>
- Johnson, R. A., Rhodes, J. S., Jeffrey, S. L., Garland, T. y Mitchell, G. S. (2003). Hippocampal brain-derived neurotrophic factor but not neurotrophin-3 increases more in mice selected for increased voluntary wheel running. *Neuroscience*, 121(1), 1–7. [https://doi.org/10.1016/S0306-4522\(03\)00422-6](https://doi.org/10.1016/S0306-4522(03)00422-6)
- Kandola, A., Ashdown-Franks, G., Hendrikse, J., Sabiston, C. M. y Stubbs, B. (2019). Physical activity and depression: Towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 107, 525–539. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.09.040>
- Kaushik, A., Kostaki, E. y Kyriakopoulos, M. (2016). The stigma of mental illness in children and adolescents: A systematic review. *Psychiatry research*, 243, 469–494. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.04.042>
- Killgore, W. D. S., Olson, E. A. y Weber, M. (2013). Physical Exercise Habits Correlate with Gray Matter Volume of the Hippocampus in Healthy Adult Humans. *Scientific Reports*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.1038/srep03457>



- Kobilo, T., Liu, Q.-R., Gandhi, K., Mughal, M., Shaham, Y. y van Praag, H. (2021). Running is the neurogenic and neurotrophic stimulus in environmental enrichment. *Brief Communication*, 605–609. <https://doi.org/10.1101/lm.2283011>
- Lang, J. J., Belanger, K., Poitras, V., Janssen, I., Tomkinson, G. R. y Tremblay, M. S. (2018). Systematic review of the relationship between 20 m shuttle run performance and health indicators among children and youth. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(4), 383–397. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2017.08.002>
- Lee, J., Gierc, M., Vila-Rodriguez, F., Puterman, E. y Faulkner, G. (2021). Efficacy of exercise combined with standard treatment for depression compared to standard treatment alone: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Affective Disorders*, 295, 1494–1511. <https://doi.org/10.1016/J.JAD.2021.09.043>
- Lee, M. y Soya, H. (2017). Effects of acute voluntary loaded wheel running on BDNF expression in the rat hippocampus. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 21(4), 52–57. <https://doi.org/10.20463/JENB.2017.0034>
- Lin, T. W., Tsai, S. F. y Kuo, Y. M. (2018). Physical Exercise Enhances Neuroplasticity and Delays Alzheimer's Disease. *Brain Plasticity*, 4(1), 95–110. <https://doi.org/10.3233/BPL-180073>
- Livingston, G., Sommerlad, A., Orgeta, V., Costafreda, S. G., Huntley, J., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Fox, N., Gitlin, L. N., Mavilidi, M. F., Okely, A. D., Chandler, P. y Paas, F. (2017). Effects of Integrating Physical Activities Into a Science Lesson on Preschool Children's Learning and Enjoyment. *Applied Cognitive Psychology*, 31(3), 281–290. <https://doi.org/10.1002/ACP.3325>
- Micheli, L., Ceccarelli, M., D'Andrea, G. y Tirone, F. (2018). Depression and adult neurogenesis: Positive effects of the antidepressant fluoxetine and of physical exercise. *Brain research bulletin*, 143, 181–193. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2018.09.002>
- Ministerio de Sanidad. (2020). Base de Datos Clínicos de Atención Primaria-BDCAP. 1–76. https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/SIAP/Salud_mental_datos.pdf



- Morres, I. D., Hatzigeorgiadis, A., Stathi, A., Comoutos, N., Arpin-Cribbie, C., Krommidas, C. y Theodorakis, Y. (2019). Aerobic exercise for adult patients with major depressive disorder in mental health services: A systematic review and meta-analysis. *Depression and Anxiety*, 36(1), 39–53. <https://doi.org/10.1002/DA.22842>
- Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., de Greeff, J. W., Doolaard, S., Bosker, R. J. y Visscher, C. (2016). Physically active math and language lessons improve academic achievement: A cluster randomized controlled trial. *Pediatrics*, 137(3). <https://doi.org/10.1542/PEDS.2015-2743/81433>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Hoja informativa sobre actividad física.. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/346252>
- Organización Mundial De La Salud. (26 de noviembre de 2020). Actividad física. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Organización Mundial De La Salud. (28 de septiembre de 2020). Salud mental del adolescente. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
- Organización Mundial De La Salud. (30 de Marzo de 2018). Salud mental: fortalecer nuestra respuesta. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
- Organización Mundial de la Salud. Oficina Regional para Europa . (2019). Movimiento para tu mente: actividad física para la promoción, protección y cuidado de la salud mental. Organización Mundial de la Salud. Oficina Regional para Europa. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/346405>.
- Pérez-Rodrigo, C., Hervás Bárbara, G., Gianzo Citores, M. y Aranceta-Bartrina, J. (2021). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo cardiovascular asociados en la población general española: estudio ENPE. *Revista Española de Cardiología*. <https://doi.org/10.1016/J.RECESP.2020.12.013>
- Phan, D. van, Chan, C. L., Pan, R. H., Yang, N. P., Hsu, H. C., Ting, H. W. y Lai, K. R. (2018). A Study of the Effects of Daily Physical Activity on Memory and Attention Capacities in College Students. *Journal of Healthcare Engineering*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/2942930>



- Schuch, F. B., Vancampfort, D., Richards, J., Rosenbaum, S., Ward, P. B. y Stubbs, B. (2016). Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis adjusting for publication bias. *Journal of Psychiatric Research*, 77, 42–51. <https://doi.org/10.1016/J.JPSYCHIRES.2016.02.023>
- Schuch, F. B., Vancampfort, D., Sui, X., Rosenbaum, S., Firth, J., Richards, J., Ward, P. B. y Stubbs, B. (2016). Are lower levels of cardiorespiratory fitness associated with incident depression? A systematic review of prospective cohort studies. *Preventive Medicine*, 93, 159–165. <https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2016.10.011>
- Siancas, A. y Ernesto, E. (2015). Revista Mexicana de Neurociencia Hippocampal function in memory processing and its deterioration in aging Revisión. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 16(4), 21–30. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2015/rmn154c.pdf>
- Tan, Z. S., Spartano, N. L., Beiser, A. S., DeCarli, C., Auerbach, S. H., Vasan, R. S. y Seshadri, S. (2017). Physical Activity, Brain Volume, and Dementia Risk: The Framingham Study. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 72(6), 789–795. <https://doi.org/10.1093/GERONA/GLW130>
- Van Praag, H., Kempermann, G. y Gage, F. H. (1999). Running increases cell proliferation and neurogenesis in the adult mouse dentate gyrus. *Nature Neuroscience* 1999, 2(3), 266–270. <https://doi.org/10.1038/6368>
- Vázquez, M. (1 de septiembre de 2020). Ejercicio y Cerebro: Función Cognitiva y Salud Mental, desde Alzheimer a Depresión. Fitness revolucionario. <https://www.fitnessrevolucionario.com/2020/09/01/actividad-fisica-y-depresion/>
- Vázquez, M. (17 de diciembre de 2016). Mejora tus Mitocondrias: energía, grasa, enfermedad, longevidad y la madre de todas las madres. Fitness revolucionario. <https://www.fitnessrevolucionario.com/2016/12/17/mejora-tus-mitocondrias-energia-grasa-enfermedad-longevidad-y-la-madre-de-todas-las-madres/>
- Vázquez, M. (21 de junio de 2014). Cuida tu cerebro o serás su víctima. Fitness revolucionario. <https://www.fitnessrevolucionario.com/2014/06/21/cuida-tu-cerebro- o-seras-su-victima/>



- Vázquez, M. (29 de octubre de 2011). Fitness mental – el efecto del ejercicio en tu cerebro. *Fitness revolucionario*. <https://www.fitnessrevolucionario.com/2011/10/29/fitness-mental-el-efecto-del-ejercicio-en-tu-cerebro/>
- Wegner, M., Amatriain-Fernández, S., Kaulitzky, A., Murillo-Rodriguez, E., Machado, S. y Budde, H. (2020a). Systematic Review of Meta-Analyses: Exercise Effects on Depression in Children and Adolescents. *Frontiers in Psychiatry, 11*, 1. <https://doi.org/10.3389/FPSYT.2020.00081>
- Winchester, J., Dick, M. B., Gillen, D., Reed, B., Miller, B., Tinklenberg, J., Mungas, D., Chui, H., Galasko, D., Hewett, L. y Cotman, C. W. (2013). Walking stabilizes cognitive functioning in Alzheimer’s disease (AD) across one year. *Archives of Gerontology and Geriatrics, 56*(1), 96. <https://doi.org/10.1016/J.ARCHGER.2012.06.016>
- World Health Organization. (2017). Depression and other common mental disorders: global health estimates. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/254610>
- World Health Organization. (2018). ACTIVE: a technical package for increasing physical activity. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/275415>.
- World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean. (2021). Mental health in schools: a manual. World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/347512>.
- Zamani Sani, S. H., Fathirezaie, Z., Brand, S., Pühse, U., Holsboer-Trachsler, E., Gerber, M. y Talepasand, S. (2016). Physical activity and self-esteem: testing direct and indirect relationships associated with psychological and physical mechanisms. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 12*, 2617–2625. <https://doi.org/10.2147/NDT.S116811>
- Zeng, N., Ayyub, M., Sun, H., Wen, X., Xiang, P. y Gao, Z. (2017). Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: A systematic review. *BioMe Research International, 2017*, 0–13. <https://doi.org/10.1155/2017/27607>