

**Autor****Pablo Andrés Cortés Botero****Asesor****Carlos Arango Patermina****Maestría en ciencias del deporte y la actividad física énfasis en actividad física para la salud****Universidad de Antioquia****Áreas de investigación sobre el ejercicio en bicicleta estática: Una revisión de alcance****Resumen:**

Esta revisión tuvo como objetivo explorar las áreas de investigación alrededor del ejercicio en bicicleta estática. Esta revisión de alcance podría informar a la práctica y a la investigación sobre las áreas más estudiadas e identificar los vacíos de conocimiento. Se incluyeron artículos originales de investigación ya publicados entre enero de 2016 hasta febrero de 2021, en inglés, portugués y español. La búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos electrónicas Pubmed, LILACS, EBSCO, Scopus y EMBASE. Un total de 1554 artículos fueron inicialmente identificados y evaluados para elegibilidad, 237 artículos cumplieron con los criterios de inclusión. Los resultados mostraron una prevalencia de los estudios de tipo cuantitativo, según el tipo de estudio fueron en su mayoría ensayos controlados y transversales, el país con mayor número de publicaciones sobre el tema fue Estados Unidos, el término más utilizado para referirse a la bicicleta estática fue stationary bike. Al evaluar el propósito del uso de la bicicleta en el estudio, se encontró que en la mayoría de estudios se usó la bicicleta estática para la evaluación de la condición física, y en un número importante de estudios se utilizó la bicicleta estática para valorar el desempeño de personas con alguna condición de salud particular. Aunque las revisiones de alcance no están diseñadas para generar recomendaciones, los resultados del presente estudio sugieren que se necesitan más estudios originales y revisiones sistemáticas que enriquezcan la evidencia de los beneficios y efectos del ejercicio en bicicleta estática o del uso de bicicleta estática en condiciones de salud específicas menos estudiadas, como embarazo, obesidad, menopausia, entre otras.

**Palabras clave:** Ejercicio, Equipamiento Deportivo, Ciclismo Indoor, Bicicleta estática.

**Abstract:**

This review aimed to explore the areas of research around exercise cycling. This scoping review could inform practice and research on the most studied areas and identify knowledge gaps. Original research articles already published between January 2016 and February 2021, in English, Portuguese and Spanish, were included. The search for articles was carried out in the electronic databases Pubmed, LILACS, EBSCO, Scopus and EMBASE. A total of 1554 articles were initially identified and evaluated for eligibility, 237 articles met the inclusion criteria. The results showed a prevalence of quantitative studies, depending on the type of study, they were mostly controlled and cross-sectional trials, the country with the highest number of publications on the subject was the United States, the term most used to refer to the static bicycle was stationary bike. When evaluating the purpose of the use of the bicycle in the study, it was found that in most studies the stationary bicycle was used for the evaluation of physical condition, and in a significant number of studies the stationary bicycle was used to assess performance of people with a particular health

condition. Although the scoping reviews are not designed to generate recommendations, the results of the present study suggest that more original studies and systematic reviews are needed to enrich the evidence for the benefits and effects of stationary cycling exercise or stationary cycling use in less studied specific health conditions, such as pregnancy, obesity, menopause, among others.

**Keywords:** Exercise, Sports Equipment, Indoor Cycling, Stationary bike.

## **Introducción**

De acuerdo a reseñas históricas, la primera mención que se tiene de la bicicleta estática se remonta al año 1796, cuando Francis Lowndes presentó un diseño de un equipo que denominó Gymnasticon (1). A partir de entonces su diseño se ha modificado y su uso se ha impulsado a partir de mediados del siglo pasado (2). En los últimos años se ha popularizado el uso de la bicicleta estática como modalidad de ejercicio, comúnmente conocida hoy como Indoor Cycling (IC). Esta modalidad de ejercicio físico es una actividad física utilizada para el acondicionamiento físico, mejorar la imagen y como método para el control de la composición corporal en los diferentes grupos de población (3). El uso de la bicicleta estática es versátil dado que se puede utilizar diferentes posiciones y facilita el control de los componentes de la carga (distancia, intensidad, ritmo, entre otros) e implica la activación de grandes grupos musculares, sin requerir de espacios abiertos.

La alta tasa de abandono para la participación en actividades físicas, es usualmente consecuencia de la falta de tiempo, baja motivación y poca diversidad en el entrenamiento (4). El ejercicio en bicicleta estática aporta en la solución de dicho problema, ya que es una modalidad de ejercicio con tasas de abandono significativamente menores y con menor cantidad de lesiones, inflamación y dolor después de la actividad, comparándolas con los diseños donde involucran, por ejemplo, correr como modalidad de ejercicio tanto en población sedentaria como en personas entrenadas (5)(6). Igualmente, el ejercicio en bicicleta estática podría ser una alternativa de ejercicio para enfrentar algunos problemas de salud asociados a la inactividad física (7), fenómeno de magnitud global dado que gran porcentaje de los adultos en el mundo no realiza suficiente actividad física (8).

El ejercicio en bicicleta estática se ha popularizado fundamentalmente por el auge que ha ganado el acondicionamiento físico y el gran impulso de la industria del fitness, ya sea por los beneficios en la salud o para el mejoramiento de la apariencia física (9). De allí que hoy día sea común encontrar que el ejercicio en bicicleta estática es incorporado en los programas de entrenamiento en personas sanas (10) y en programas de rehabilitación en personas con dolencias osteomusculares (11) o cardiovasculares (12).

Al ser una modalidad de creciente interés académico, existen múltiples publicaciones sobre el ejercicio en bicicleta estática en diferentes áreas del conocimiento. Aunque se han publicado síntesis de evidencia en el campo, éstas se han realizado evaluando específicamente sus beneficios en salud (13), sus efectos en personas con parálisis cerebral y discapacidad (14) (15), los resultados en patologías articulares y después de procedimientos quirúrgicos (16) (17), no se ha realizado una revisión general acerca de la investigación en el campo del ejercicio en bicicleta estática que permita identificar el tamaño y la relevancia de la información disponible al respecto, elementos

que sustentan la ejecución de una revisión de alcance (18) y por los cuales se plantea la presente revisión. El objetivo de la presente revisión es explorar las áreas de investigación alrededor del ejercicio en bicicleta estática. Esta revisión de alcance podría informar a la práctica y a la investigación sobre las áreas más estudiadas e identificar los vacíos de conocimiento.

## **Metodología**

La revisión se llevó a cabo siguiendo las guías PRISMA-ScR (19) y del Instituto Joanna Briggs (JBI) (20). Metodológicamente, la revisión se organizó siguiendo cinco de los seis pasos propuestos por (21): Identificar la pregunta de investigación, identificar estudios relevantes, selección de estudios, extracción de información, y resumen y reporte de resultados. El sexto paso, consulta, al ser opcional, no se aplicó teniendo en cuenta que por la gran cantidad de artículos identificados se logra una amplia cobertura del tema.

### *Identificar la pregunta de investigación*

La pregunta de investigación orientó el propósito de explorar las áreas de investigación alrededor del ejercicio en bicicleta estática. Para el propósito de esta revisión, se consideró incluir artículos en los que se describa el uso de la bicicleta estática para diferentes finalidades: como mecanismo de promoción de actividad física (AF), evaluación de condición física, mejoramiento de la condición física (CF), provocar un estado de fatiga para aplicar otros procedimientos y análisis de aspectos de la bicicleta.

### *Identificar estudios relevantes*

Bases de datos electrónicas: La búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos electrónicas Pubmed, LILACS, EBSCO, Scopus y EMBASE. La estrategia de búsqueda se genera conjuntamente entre los autores principales la cual se ejecutó utilizando palabras clave relacionadas con investigaciones en torno al ejercicio en bicicleta estática. Los términos de búsqueda fueron: Indoor cycling, indoor biking, indoor bike, indoor bicycle, spinning exercise, spinning bicycle, spinning bike, spinning biking, spinning cycling, stationary bike, stationary bicycle, stationary biking, stationary cycling, static bicycle, static cycling, static biking, static bike, ciclismo indoor, ciclo indoor, bicicleta estática. Luego de la búsqueda se recopilaron los artículos encontrados en la herramienta en línea Rayyan (22).

Estrategia de búsqueda: En cada base de datos se manejan términos libres utilizando la expresión booleana "OR", la búsqueda se realizó en inglés, portugués y español. No hubo restricción en el diseño investigación.

### *Selección de estudios*

Criterios de elegibilidad: Se incluyeron artículos originales de investigación ya publicados entre enero de 2016 hasta febrero de 2021. Se excluyeron las reseñas de libros, cartas al editor, editoriales, ensayos de reflexión o revisión teórica, artículos donde el tema de interés no sea el del ejercicio en bicicleta estática y donde no se tenga acceso al texto completo.

Los resultados de búsqueda hallados de las bases de datos electrónicas se trasladaron a Mendeley, donde se eliminaron los estudios duplicados, luego se cargaron a la herramienta en línea Rayyan. La selección de estudios se completó en un proceso de dos pasos. Dos revisores examinaron de forma independiente todos los títulos y resúmenes de los estudios recuperados mediante la estrategia de búsqueda bibliográfica anterior para identificar los artículos que potencialmente cumplan con los criterios de elegibilidad, adicionalmente se utilizó un algoritmo para la selección de artículos el cual consistía en dos preguntas para definir su exclusión, las cuales eran: ¿El artículo es sobre IC?, ¿El artículo es de investigación?; si la respuesta a alguna de estas preguntas era negativa, el estudio era excluido. Cuando surgieron desacuerdos sobre la inclusión de un estudio, los dos revisores discutieron el desacuerdo para llegar a un consenso; en el momento que no se pudo llegar a un acuerdo, se consultó a un tercer revisor.

Luego, los dos autores examinaron de manera independiente los textos completos de estos estudios para su inclusión en la revisión. Cuando hubo alguna información no incluida en el texto completo necesaria para determinar si ese estudio cumple con los criterios de inclusión, se contactó a los autores del estudio. Nuevamente, en el caso de desacuerdos, los dos revisores discutieron el desacuerdo para llegar a un consenso; en el caso de no llegar a un acuerdo, se consultó a un tercer revisor. Este proceso se documentó y un diagrama de flujo PRISMA (19) describe el proceso de selección.

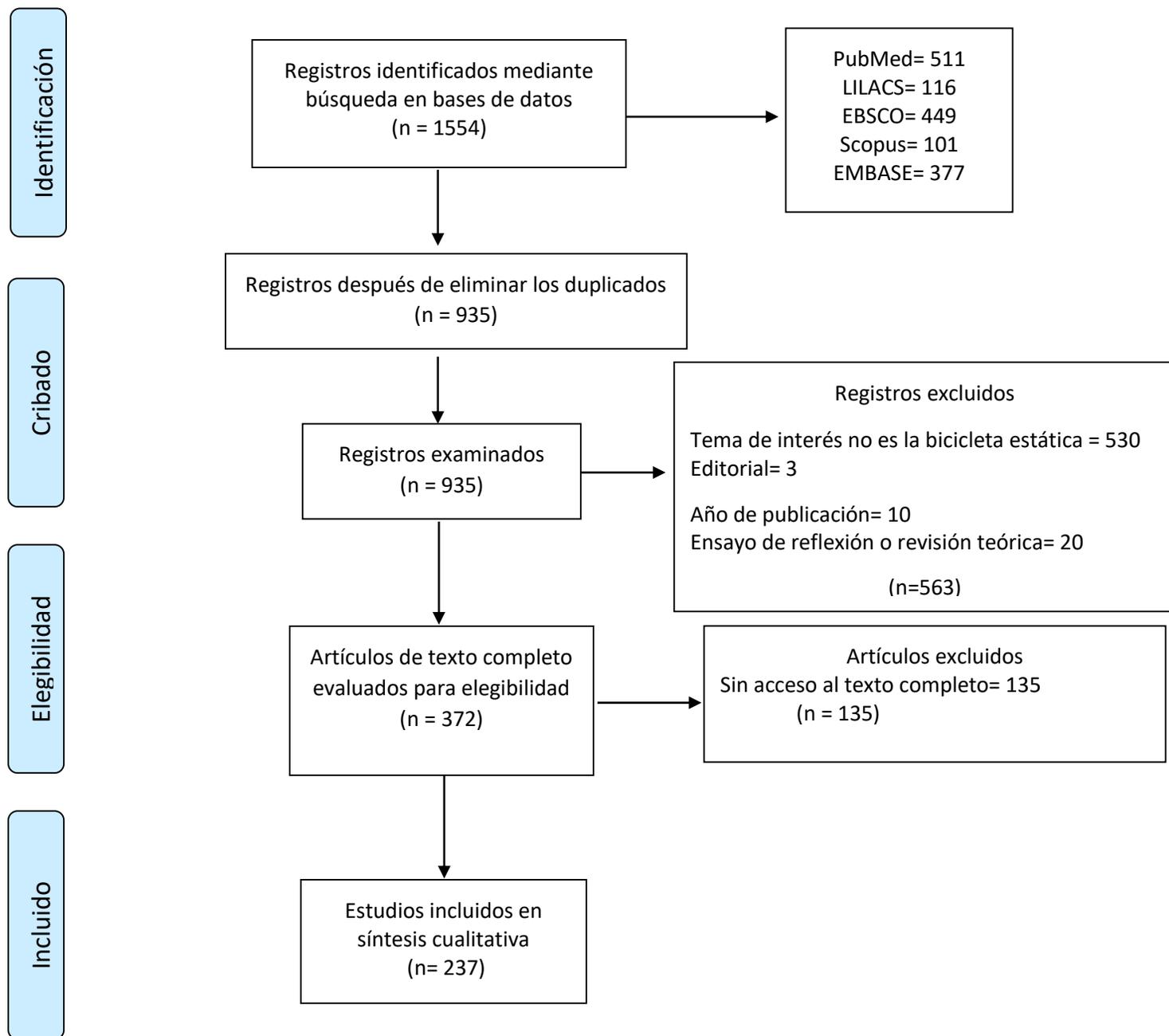
#### *Extracción de información*

Después del proceso de selección, los datos se extrajeron y se ingresaron en una herramienta de extracción de datos de hoja de cálculo de Excel. El protocolo de extracción de datos se probó en los primeros diez artículos para garantizar la coherencia en el proceso de extracción y se documentaron las modificaciones necesarias al formulario de extracción de datos. Los datos que se tomaron pertenecen a los siguientes dominios: Autores, año de publicación, país de ejecución, término utilizado para referirse al ejercicio en bicicleta estática, tipo de investigación, diseño de investigación, propósito del uso de la bicicleta en el estudio, área de investigación, tipo de población y condición de salud de la población.

#### *Resumen y reporte de resultados*

Un total de 1554 artículos fueron inicialmente identificados y evaluados para elegibilidad y 935 artículos permanecieron después de que se eliminaron los duplicados. Luego del proceso de revisión final, 237 artículos cumplieron con los criterios de inclusión. (ver figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo del estudio.



## Características y resultados del estudio

### Tipo de investigación de los estudios

De los 237 estudios analizados, 152 (64%) emplearon un tipo de investigación cuantitativa, 2 estudios se realizaron con el tipo de investigación cualitativa (1%) y 83 estudios mixtos (35%). (ver figura 2).

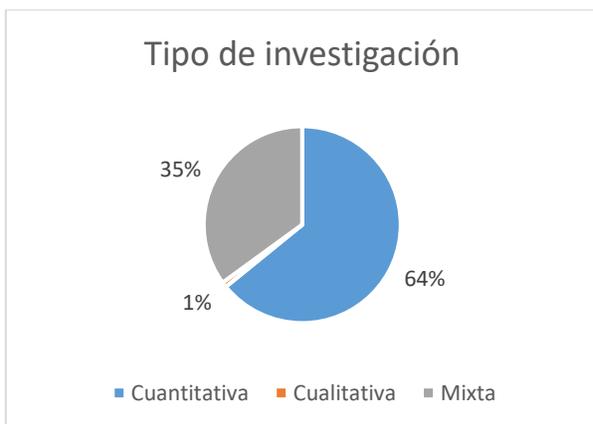


Figura 2. Clasificación de los estudios según el tipo de investigación.

### Diseños de los estudios.

Similarmente, 139 artículos (58.6%) incorporaron procedimientos de ensayos controlados, 61 (25.7%) transversal, 16 (6.8%) longitudinal, 7 (3%) estudios de caso, 7 (3%) cuasi experimental, y 5 (2.1%) revisiones sistemáticas, 1 (0.4%) fenomenología, y 1 (0.4%) teoría fundada. (ver figura 3).

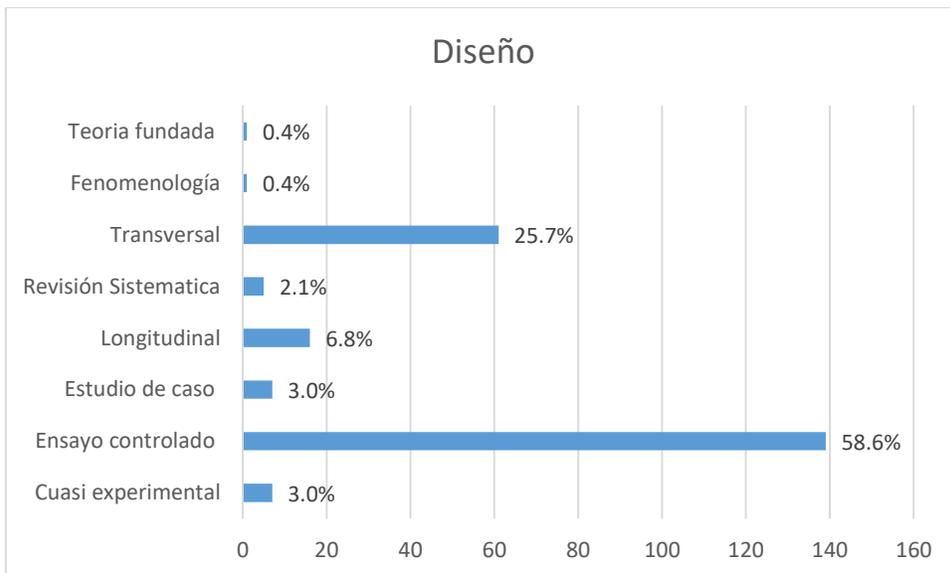


Figura 3. Clasificación según el diseño de los estudios.

### País de ejecución de los estudios

La revisión permitió identificar que el uso de la bicicleta estática ha sido de interés de la investigación entre el 2016 y el 2021 en 42 países. El 29% de los estudios provienen de Estados Unidos, 9% de Brasil, 8% de Australia y 7% de España; el resto de los países aportan el 5% o menos cada uno (ver figura 4).

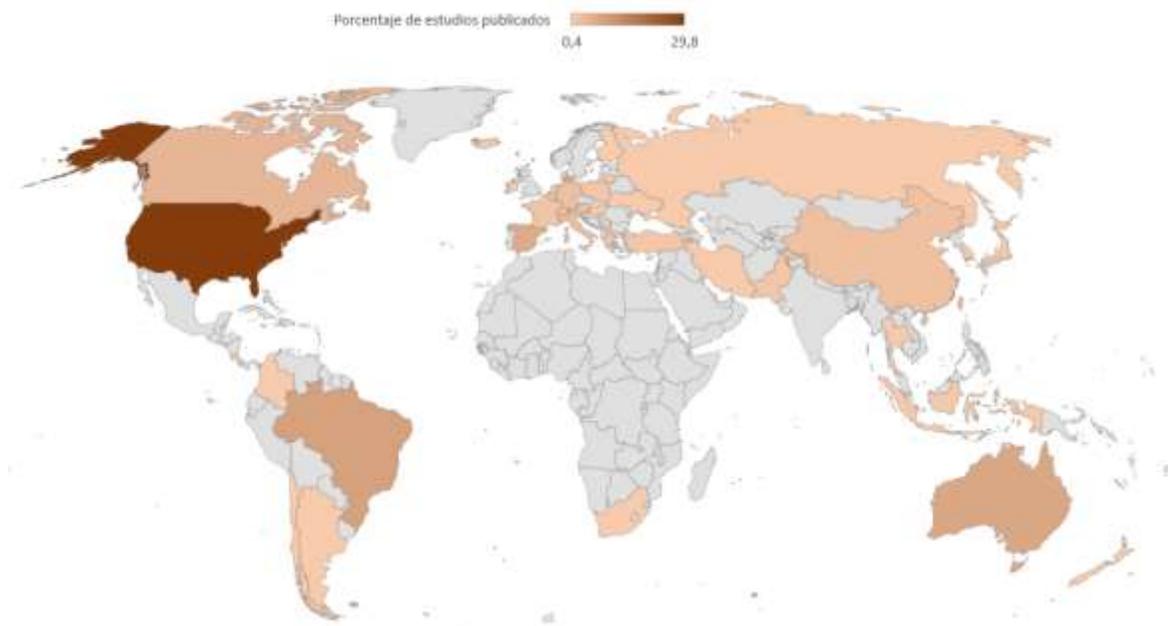


Figura 4. Clasificación de los estudios según el país de ejecución.

### Término utilizado para referirse a la bicicleta estática.

Como era de esperar, el término mayormente utilizado para el uso de la bicicleta estática fue Stationary bike, 189 artículos (79.7%) utilizaron el término. Otros términos utilizados son Indoor cycling (n = 20; 8.4%), Cycle ergometer (n = 16; 6.8%), Stationary Cycling (n=9; 3.8%), Spinning bike (n=1; 0.4%), Spinning cycle (n=1; 0.4%) y Static Cycling (n=1; 0.4%) (ver figura 5).



Figura 5. Clasificación de los estudios según el término utilizado para referirse a la bicicleta estática.

### Propósito del uso de la bicicleta en el estudio.

La bicicleta estática es un equipamiento versátil y es de utilidad para una diversidad de propósitos en la investigación. En la revisión se encontraron 126 estudios (53%) en los que se utilizó el ejercicio en bicicleta estática como método de evaluación de condición física. Igualmente, 75 estudios (32%) describen el uso de este equipamiento como mecanismo para el mejoramiento de la condición física (CF). En otro grupo de estudios (n=25; 11%) el ejercicio en bicicleta fue utilizado como una herramienta con el propósito de provocar un estado de fatiga para aplicar otros procedimientos. En seis estudios (3%) se reporta el uso de la bicicleta como mecanismo de promoción de actividad física (AF), y en los 5 estudios restantes, se analizaron aspectos de la bicicleta (2%) (ver figura 6).

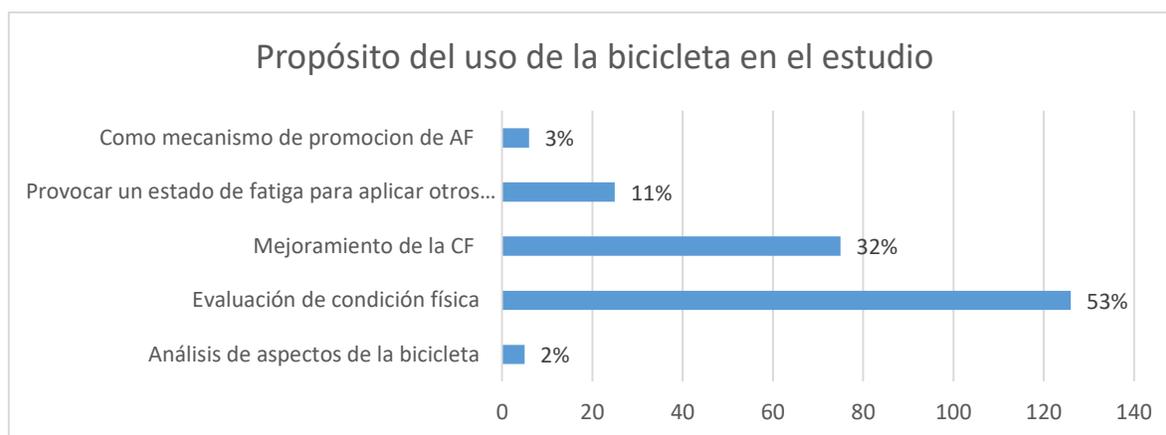


Figura 6. Clasificación según el propósito del uso de la bicicleta en el estudio.

### Modalidad deportiva en la que se centró el estudio.

Cuando se realizaron intervenciones con bicicletas estáticas en deportistas se evaluaron principalmente en el ciclismo (77%) y deportes donde la bicicleta hace parte de su indumentaria, como el triatlón (8%), sin embargo, también se llevaron a cabo investigaciones donde se utilizó la bicicleta estática en deportistas de otras modalidades. (ver figura 7).

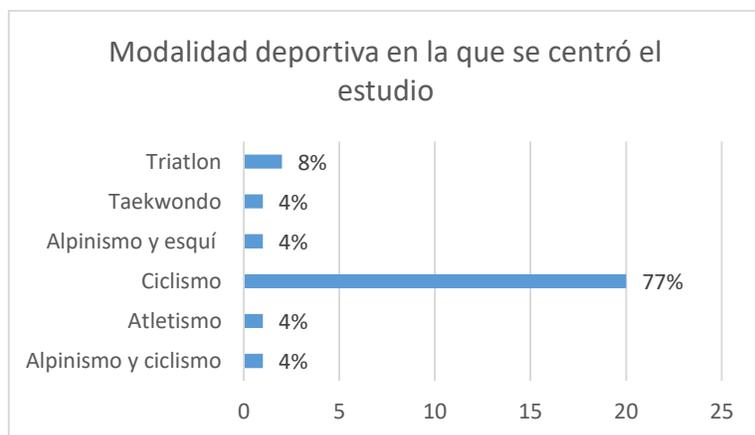
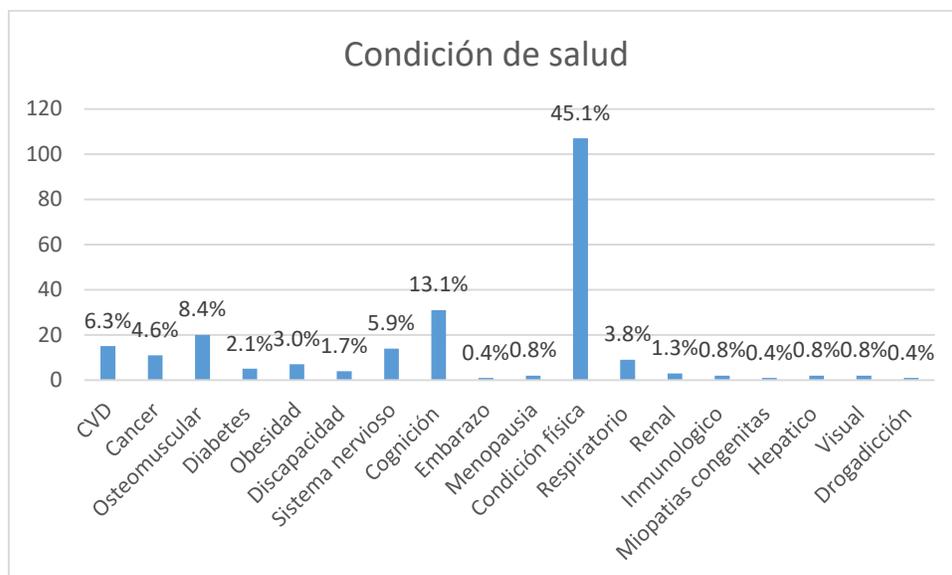


Figura 7. Clasificación de los estudios según el tipo de deporte.

### Condición de salud en la que se centró el estudio.

Ciento siete artículos (45.1%) evaluaron la condición física en intervenciones donde la bicicleta estática se utiliza como instrumento de medición, estas evaluaciones comprenden métodos donde observaron el efecto de las intervenciones sobre la presión arterial (23), respuesta respiratoria y muscular (24), VO2 máximo (25), potencia (26), entre otros. Las áreas con menos relevancia investigativa cuya participación está por debajo del 4% son diabetes (27), obesidad (23), embarazo (28), menopausia (29), respiratorio (30), renal (31), inmunológico (32), miopatías congénitas (33), hepático (34), visión (35) y drogadicción (36). (ver figura 8).



**Figura 8. Clasificación de los estudios según la condición de salud.**

### Discusión

El objetivo de la presente revisión de alcance fue explorar las áreas de investigación sobre el ejercicio en bicicleta estática. Los resultados indican que las investigaciones en torno a la utilización de la bicicleta estática no solo están orientadas a sesiones de entrenamiento grupal, entrenamiento deportivo o la actividad física para la salud, sino que también en muchos más ámbitos como aspectos biomecánicos (37), fisiológicos (25), marketing (38), salud preventiva (5) y promoción de la salud (39). Esto ilustra un panorama amplio y diverso acerca de la utilidad de la bicicleta estática en el campo del ejercicio físico.

Al analizar la frecuencia de los enfoques de investigación, se puede evidenciar que la gran mayoría de los estudios son cuantitativos o mixtos y tan solo el 1% son de tipo cualitativo. Es de esperar que la mayoría de estudios donde se utiliza la bicicleta estática sea de tipo cuantitativo por las mismas bondades que ofrece este equipamiento para cuantificar y controlar la carga de trabajo (cadencia, tiempo, resistencia, entre otros). De acuerdo con lo anterior, se evidencio que la mayoría de estudios son ensayos controlados, lo cual implica una buena calidad de la evidencia, siempre y cuando estos tengan una buena calidad metodológica y abre la posibilidad al desarrollo de futuras síntesis de evidencia.

De acuerdo al país de ejecución se encontró que Estados Unidos es el país con más abordaje en investigación para este tema, es esperable que sea así ya que es un país con una cultura investigativa que sobresale en el ámbito mundial, es importante indagar sobre si los estudios realizados en este país son de tipo multicéntrico ya que es importante que haya población de diferentes características para que los resultados sean aplicables en diferentes países.

El término utilizado para referirse a la bicicleta estática es variado, aunque con una alta prevalencia del término stationary bike. Se debe tener en cuenta que esta expresión es utilizada cuando se usa la bicicleta estática como instrumento para la investigación y no para referirse a esta como modalidad de ejercicio, para este fin el término mundialmente empleado es Indoor Cycling. Esta modalidad de ejercicio fue creada en 1987 por el ciclista Johnatan Golberg, quien posteriormente se asoció con una reconocida marca de bicicletas "Schwinn", para la producción de las primeras bicicletas estáticas llamadas Spinner (40), y patentó la modalidad de entrenamiento, la cual fue ganando popularidad y actualmente es practicada en múltiples centros deportivos alrededor del mundo (41).

Al evaluar el propósito del uso de la bicicleta en el estudio, se encontró que la mayoría de publicaciones usó la bicicleta estática para la evaluación de la condición física, como el efecto del ejercicio físico en diferentes intensidades (42), los cambios en el estado físico inducidos por el ejercicio (43), o los efectos sobre el Parkinson (44). Esto refleja que la bicicleta estática como instrumento de medición es un método popular ya que es económico, de fácil acceso y seguro para la evaluación de la condición física. Como se puede evidenciar existe una prevalencia en la investigación en población sana, se sugiere y luego de evaluar las implicaciones éticas, realizar más intervenciones en población con condiciones médicas específicas.

Es de esperar que la bicicleta estática sea mayormente utilizada en deportes relacionados con el uso de la bicicleta, como el ciclismo o el triatlón. Sin embargo, una porción de los estudios reporta que se llevaron a cabo investigaciones en otras modalidades de deporte como taekwondo (45), alpinismo (46), esquí (47) y atletismo (48). Demostrando que la bicicleta estática es cada día más relevante como instrumento para la preparación física en deportistas de diferentes ámbitos, permitiendo que los deportistas desarrollen variadas formas en su especificidad y logren generar posibles mejoras en su práctica deportiva. No obstante, en modalidades deportivas diferentes a aquellas en las que se utiliza la bicicleta, el uso de la bicicleta estática puede imponer limitaciones de movimiento en aquellos deportistas con poca experiencia motora propia de este instrumento (49).

Al clasificar los estudios por la condición de salud evaluada, la mayoría de los estudios evaluaron la condición física (50)(51), sin embargo, se encontraron pocos estudios en donde evaluaron personas con características específicas de salud como, embarazo (28), menopausia (29), drogadicción (36), cáncer (52), entre otros. Esto nos permite identificar un área con potencial para futuras investigaciones y de esta manera impulsar la investigación científica la cual es de vital importancia para los avances, desarrollos tecnológicos y sociales de un país.

Dentro de las limitaciones de este estudio cabe destacar que fueron incluidos los artículos escritos en español, inglés y portugués, excluyendo los demás idiomas, adicionalmente gracias a los pocos términos Mesh existentes en el área y a la utilización de términos libres, se tuvo una relevancia en artículos en inglés y por ende una gran cantidad de investigaciones proveniente de países

anglosajones, esto llevó, posiblemente, a no considerar una gran suma de artículos provenientes de otras regiones. Además, no se tuvo acceso completo a un total de 135 artículos los cuales fueron descartados, generando de esta manera un riesgo sesgo.

Como una revisión de alcance, nuestro objetivo fue explorar las áreas de investigación alrededor del ejercicio en bicicleta estática, en lugar de evaluar críticamente la respuesta a una pregunta específica, esto permitió identificar los estudios existentes en el área y clasificarlos según diferentes parámetros para determinar los aspectos más estudiados y los vacíos de conocimiento. Asimismo, la cantidad de estudios sobre el propósito del uso de la bicicleta y la condición de salud más estudiada muestra la relevancia de la investigación a nivel mundial sobre la condición física. Recomendamos que futuras revisiones sistemáticas recapitulen la evidencia de los beneficios y efectos del ejercicio en bicicleta estática o del uso de bicicleta estática en condiciones de salud específicas menos estudiadas.

### **Conclusiones**

Esta revisión de alcance proporciona una revisión completa de la literatura sobre las áreas de investigación alrededor del ejercicio en bicicleta estática y demuestra una mayor proporción de estudios de tipo cuantitativo, muchos de ellos publicados en Estados Unidos, la mayoría fueron con el propósito de evaluar la condición física y el término más utilizado para referirse a la bicicleta estática fue stationary bike. Una brecha encontrada en esta revisión de alcance fue la falta de estudios en población con condiciones de salud específicas. Aunque las revisiones de alcance no están diseñadas para generar recomendaciones, los resultados del presente estudio sugieren que se necesitan más estudios originales y revisiones sistemáticas que recapitulen la evidencia de los beneficios y efectos del ejercicio en bicicleta estática o del uso de esta en condiciones de salud como diabetes, obesidad, embarazo, menopausia, respiratorio, renal, inmunológico, miopatías congénitas, hepático, visión y drogadicción, las cuales son categorías menos estudiadas.

### **Financiación**

Este estudio fue financiado con recursos propios de los autores.

### **Conflicto de interés**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Referencias

1. De Lyon AT., Cushion CJ. The Acquisition and Development of Fitness Trainers' Professional Knowledge. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2013 May;27(5):1407–22. Available from: doi: 10.1519/JSC.0b013e3182653cc1
2. Lang stevenson D. New appliances. *Br Med J* [Internet]. 1966;2(5530):1652. Available from: 10.1136/bmj.2.5530.1652
3. Totsch SL. Effects of Increased Indoor Cycling Activity on Exercise Motivation, Body Image, and Health Perception in the Adult Female Population. *Diss Theses* [Internet]. 2019;4(1):75–84. Available from: <https://www.proquest.com/openview/43765c628c1c082962f9e0f4256f87/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
4. Batacan RB, Duncan MJ, Dalbo VJ, Tucker PS, Fenning AS. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Br J Sports Med* [Internet]. 2017 Mar;51(6):494–503. Available from: <https://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2015-095841>
5. Reljic D, Lampe D, Wolf F, Zopf Y, Herrmann HJ, Fischer J. Prevalence and predictors of dropout from high-intensity interval training in sedentary individuals: A meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2019 Sep 23;29(9):1288–304. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31050061/>
6. Nieman DC, Luo B, Dréau D, Henson DA, Shanely RA, Dew D, et al. Immune and inflammation responses to a 3-day period of intensified running versus cycling. *Brain Behav Immun.* 2014;39:180–5.
7. Bouaziz W, Vogel T, Schmitt E, Kaltenbach G, Geny B, Lang PO. Health benefits of aerobic training programs in adults aged 70 and over: a systematic review. *Arch Gerontol Geriatr* [Internet]. 2017;69:110–27. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.10.012>
8. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U, et al. Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* [Internet]. 2012;380(9838):247–57. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1)
9. Rico AC. Motivación y motivos de práctica en relación con los estilos de enseñanza en Fitness: diferencias por sexo. *Univ Miguel Hernández Elche* [Internet]. 2019; Available from: [http://dspace.umh.es/bitstream/11000/5262/1/CERDÁ\\_RICO%2C\\_ALICIA\\_TFM.pdf](http://dspace.umh.es/bitstream/11000/5262/1/CERDÁ_RICO%2C_ALICIA_TFM.pdf)
10. Boidin M, Trachsel L-D, Nigam A, Juneau M, Tremblay J, Gayda M. Non-linear is not superior to linear aerobic training periodization in coronary heart disease patients. *Eur J Prev Cardiol* [Internet]. 2020 Nov 1;27(16):1691–8. Available from: <https://academic.oup.com/eurjpc/article/27/16/1691-1698/5950909>
11. Johnston TE. Biomechanical Considerations for Cycling Interventions in Rehabilitation. *Phys Ther* [Internet]. 2007 Sep 1;87(9):1243–52. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/87/9/1243/2742447>
12. Herdy A, López-Jiménez F, Terzic C, Milani M, Stein R, Carvalho T, et al. South American

Guidelines for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2014;103(2):1–31. Available from: <https://www.scielo.br/j/abc/a/sz9KJQgfQKsgCTCdtxbYcNb/abstract/?lang=en>

13. Chavarrias M, Carlos-Vivas J, Collado-Mateo D, Pérez-Gómez J. Health Benefits of Indoor Cycling: A Systematic Review. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2019 Aug 8;55(8):452. Available from: <https://www.mdpi.com/1648-9144/55/8/452>
14. Armstrong EL, Spencer S, Kentish MJ, Horan SA, Carty CP, Boyd RN. Efficacy of cycling interventions to improve function in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* [Internet]. 2019 Jul 2;33(7):1113–29. Available from: 10.1177/0269215519837582
15. Fragala-Pinkham MA, Ball AL, Jeffries LM. Efficacy of Lower Extremity Cycling Interventions for Youth with Intellectual Disabilities: A Systematic Review. *Phys Occup Ther Pediatr* [Internet]. 2021;41(4):410–28. Available from: <https://doi.org/10.1080/01942638.2020.1862384>
16. Luan L, Bousie J, Pranata A, Adams R, Han J. Stationary cycling exercise for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* [Internet]. 2021 Apr 10;35(4):522–33. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215520971795>
17. Cardenas A, Nikolopoulos M, Musselman K, Fehlings D. The effect of stationary rehabilitative cycling after lower extremity musculoskeletal surgical procedures on gross motor related activities of daily living, lower extremity pain and body structure and function outcomes: a systematic review. *Phys Ther Rev* [Internet]. 2020;26(2):124–38. Available from: <https://doi.org/10.1080/10833196.2020.1833275>
18. Grant MJ, Booth A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Heal Inf Libr J* [Internet]. 2009 Jun;26(2):91–108. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
19. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med* [Internet]. 2018 Oct 2;169(7):467–73. Available from: 10.7326/M18-0850
20. Peters MDJ, Marnie C, Tricco AC, Pollock D, Munn Z, Alexander L, et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBIM Evid Synth* [Internet]. 2020 Oct;18(10):2119–26. Available from: 10.11124/JBIES-20-00167
21. Danielle Levac, Heather Colquhoun KKO. Scoping studies: advancing the methodology. *Implement Sci* [Internet]. 2010;1–18. Available from: <https://implementationscience.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1748-5908-5-69.pdf>
22. Mourad O, Hossam H, Zbys F AE. Rayyan. A web and mobile app for systematic reviews: A web and mobile app for systematic reviews; 2016.
23. Clark T, Morey R, Jones MD, Marcos L, Ristov M, Ram A, et al. High-intensity interval training for reducing blood pressure: a randomized trial vs. moderate-intensity continuous training in males with overweight or obesity. *Hypertens Res*. 2020 May;43(5):396–403.
24. Colosio AL, Baldessari E, Basso E, Pogliaghi S. Respiratory and muscular response to acute

non-metabolic fatigue during ramp incremental cycling. *Respir Physiol Neurobiol*. 2019 Dec;270:103281.

25. Moral González S, Barranco Gil D. Comparación de Variables Fisiológicas Entre Diferentes Tipos de Practicantes de Ciclismo Indoor (CI). / Comparison Between Physiological Parameters in Different Types of Indoor Cycling Practitioners. *Rev Kronos [Internet]*. 2018 Jan;17(1):1–10. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=131192767&lang=es&site=ehost-live>
26. Jeffries O, Waldron M, Patterson SD, Galna B. An Analysis of Variability in Power Output During Indoor and Outdoor Cycling Time Trials. *Int J Sports Physiol Perform*. 2019 Aug;1273–9.
27. McAuley SA, Horsburgh JC, Ward GM, La Gerche A, Gooley JL, Jenkins AJ, et al. Insulin pump basal adjustment for exercise in type 1 diabetes: a randomised crossover study. *Diabetologia*. 2016 Aug;59(8):1636–44.
28. Guelfi KJ, Ong MJ, Crisp NA, Fournier PA, Wallman KE, Grove JR, et al. Regular Exercise to Prevent the Recurrence of Gestational Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial. *Obstet Gynecol*. 2016 Oct;128(4):819–27.
29. Lundberg Slingsby MH, Nyberg M, Egelund J, Mandrup CM, Frikke-Schmidt R, Kirkby NS, et al. Aerobic exercise training lowers platelet reactivity and improves platelet sensitivity to prostacyclin in pre- and postmenopausal women. *J Thromb Haemost*. 2017 Dec;15(12):2419–31.
30. Tarigan AP, Pandia P, Mutiara E, Pradana A, Rhinsilva E, Efriyandi E. Impact of Lower-Limb Endurance Training on Dyspnea and Lung Functions in Patients with COPD. *Open access Maced J Med Sci*. 2018 Dec;6(12):2354–8.
31. Yeh M-L, Wang M-H, Hsu C-C, Liu Y-M. Twelve-week intradialytic cycling exercise improves physical functional performance with gain in muscle strength and endurance: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2020 Jul;34(7):916–26.
32. Gellen B, Messonnier LA, Galactéros F, Audureau E, Merlet AN, Rupp T, et al. Moderate-intensity endurance-exercise training in patients with sickle-cell disease without severe chronic complications (EXDRE): an open-label randomised controlled trial. *Lancet Haematol*. 2018 Nov;5(11):e554–62.
33. Hedermann G, Vissing CR, Heje K, Preisler N, Witting N, Vissing J. Aerobic Training in Patients with Congenital Myopathy. *PLoS One*. 2016;11(1):e0146036.
34. Houghton D, Hallsworth K, Thoma C, Cassidy S, Hardy T, Heaps S, et al. Effects of Exercise on Liver Fat and Metabolism in Alcohol Drinkers. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc*. 2017 Oct;15(10):1596-1603.e3.
35. Connell CJW, Thompson B, Turuwhenua J, Srzich A, Gant N. Effects of Dopamine and Norepinephrine on Exercise-induced Oculomotor Fatigue. *Med Sci Sports Exerc*. 2017 Sep;49(9):1778–88.
36. Nair US, Jordan JS, Funk D, Gavin K, Tibbetts E, Collins BN. Integrating health education and physical activity programming for cardiovascular health promotion among female inmates:

A proof of concept study. *Contemp Clin Trials*. 2016 May;48:65–9.

37. González-Sánchez J, Barranco-Gil D, Fernández-Luna Á, Felipe JL, García-Merino S, Barbado-Villalba C. Impact of rider position and pedaling cadence on power output and bilateral asymmetry in indoor cycling. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019 Dec;59(12):2009–14.
38. Huang Y-Y, Chen H-Y, Wu C-C, Chen Y-M. [Action Plan to Improve the Utilization of Stationary Bikes in a Health Promotion Exercise Program]. *Hu Li Za Zhi* [Internet]. 2015 Jun;62(3 Suppl):65–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26074119/>
39. Mayolas-Pi C, Munguia-Izquierdo D, Peñarrubia-Lozano C, Reverter-Masia J, Bueno-Antequera J, López-Laval I, et al. Adherence to the mediterranean diet in inactive adults, indoor cycling practitioners and amateur cyclists [Adherencia a la dieta mediterránea en adultos inactivos, practicantes de ciclo indoor y ciclistas aficionados]. *Nutr Hosp*. 2018;35(1):131–9.
40. Barbado C. Manual de Ciclo Indoor [Internet]. Paidotribo. Barcelona; 2017. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=395424>
41. de Melo Dos Santos R, Costa FCE, Saraiva TS, Callegari B. Muscle fatigue in participants of indoor cycling. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2017;7(1):173–9.
42. Guedes AA, Pozzolo BA, Fonseca VF da, Coutinho DSS, Iagher F, Ulbrich AZ. Efeito agudo do exercício físico aeróbio de diferentes intensidades na proliferação linfocitária de adultos. *Rev Bras Atividade Física Saúde* [Internet]. 2020 Mar 20;24:1–7. Available from: <http://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/14089>
43. Kleemeyer MM, Polk TA, Schaefer S, Bodammer NC, Brechtel L, Lindenberger U. Exercise-Induced Fitness Changes Correlate with Changes in Neural Specificity in Older Adults. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2017 Mar 16;11. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2017.00123>
44. Hazamy AA, Horne SA, Okun MS, Hass CJ, Altmann LJP. Effects of a Cycling Dual Task on Emotional Word Choice in Parkinson’s Disease. *J Speech, Lang Hear Res* [Internet]. 2019 Jun 19;62(6):1951–8. Available from: [http://pubs.asha.org/doi/10.1044/2019\\_JSLHR-L-18-0428](http://pubs.asha.org/doi/10.1044/2019_JSLHR-L-18-0428)
45. İpekoğlu G, Baynaz K, Mor A, Acar K, Arslanoğlu C, Arslanoğlu E. Examining lactate changes during high intensity spinning® training. *Univers J Educ Res* [Internet]. 2018;6(6):1260–3. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85061640489&doi=10.13189%2Fujer.2018.060617&partnerID=40&md5=1c66d56e850f4d90ac54be79e832ed2e>
46. Stöggl T, Schwarzl C, Müller EE, Nagasaki M, Stöggl J, Scheiber P, et al. Effects of skiing on cardiorespiratory and metabolic responses in middle-aged subjects with increased cardiovascular risk. *Int J Cardiol* [Internet]. 2016;203:618–20. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167527315308251>
47. Raue M, Streicher B, Lermer E, Frey D. Being active when judging risks: bodily states interfere with accurate risk analysis. *J Risk Res* [Internet]. 2017 Apr;20(4):445–62. Available from: <http://10.0.4.56/13669877.2015.1057206>
48. Holgado D, Zandonai T, Zabala M, Hopker J, Perakakis P, Luque-Casado A, et al. Tramadol effects on physical performance and sustained attention during a 20-min indoor cycling

time-trial: A randomised controlled trial. *J Sci Med Sport*. 2018 Jul;21(7):654–60.

49. Barbado C, Vicente-Campos D, López-Chicharro J. Effects of age, sex, sweat rate and environmental conditions on heart rate and perceived exertion in indoor cycling. *J Sports Med Phys Fitness*. 2018 Jun;58(6):825–30.
50. de Pellegrin MPP, Santiago DBA, Lopes dos Santos D. Efeitos da prática de aero jump e ciclismo indoor na composição corporal de mulheres sedentárias. *Rev Bras Ciência e Mov RBCM [Internet]*. 2018 Jan;26(1):124–30. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=137316012&lang=es&site=ehost-live>
51. Benedetto S, Caldato C, Bazzan E, Greenwood DC, Pensabene V, Actis P. Assessment of the Fitbit Charge 2 for monitoring heart rate. *PLoS One*. 2018;13(2):e0192691.
52. Reis AD, de Souza FL, Ramallo BT, Soares MCR, Filho FAA, Laranjeira IP, et al. Aerobic training in breast cancer survivor-case report [Treinamento aeróbico em sobrevivente de câncer de mama-relato de caso]. *Sci Med (Porto Alegre)*. 2016;26(4):1–7.