



**Eficacia del Entrenamiento Híbrido en la Mejora de la Condición Física en Estudiantes
Universitarios**

David Alejandro Cano Londoño, Juliana Soto Espinosa, Klennie Janny Webster Sjogreen

Trabajo de grado presentado para optar al título de Profesional en Actividad Física y Deporte

Asesores (a):

Ps. Zonaika Maira Posada Lopez

Magister en ciencias del deporte y la actividad física

Línea de Investigación: Tendencias contemporáneas del ocio, la actividad física y el deporte

Grupo de Investigación: Familia, Desarrollo y Calidad de Vida

Universidad Católica Luis Amigó

Facultad de Ciencias Sociales, Salud y Bienestar

Programa Actividad Física y Deporte

Medellín, 2025

Agradecimientos

Klennie Janny Webster Sjogreen

A lo largo de nuestro proceso de formación nos hemos encontrado con numerosas personas dispuestas a compartir con nosotros su conocimiento y experiencias, todas ellas, profesores y compañeros, contribuyeron a que hoy estemos cerrando este ciclo en nuestras vidas, por eso solo podemos tener para cada uno de ustedes: cuerpo de profesores de la Universidad Católica Luis Amigó y compañeros de cada uno de los semestres, nuestra admiración, respeto y agradecimiento.

Como creyentes en Cristo Jesús, lo ponemos en primer lugar como la fuente primaria de nuestra fortaleza, nuestra fe y perseverancia para culminar este proceso. A nuestros familiares y progenitores por estar allí y ayudarnos a creer, por darnos ánimo y motivarnos para seguir adelante aun en los momentos más exigentes.

A nuestra asesora de trabajo de grado, Zonaika Maira Posada López, por querer dejar en nosotros un legado, y por su compromiso con nuestra formación académica y profesional

Y en especial a mis compañeros de trabajo Juliana Soto Espinosa y David Cano Londoño por su apoyo y acompañamiento durante todo este proceso... Sabemos que su exigencia nos forzaba a buscar el rigor y la excelencia en cada parte de este trabajo.

Finalmente, a este maravilloso equipo de trabajo que con unión logramos cumplir nuestro propósito.

David Alejandro Cano Londoño

Quiero agradecer principalmente a Dios por darme la fuerza en momentos difíciles y por dejarme llegar a este punto de mi vida, a la Universidad Católica Luis Amigo por todos los aprendizajes obtenidos a lo largo de los semestres académicos, también a todas las personas que han hecho parte de esta maravillosa etapa universitaria, en los que se encuentran maestros, familiares, amigos y compañeros que con sus consejos y vivencias me ayudaron a ser lo que soy hoy en día.

Gracias a nuestra asesora de trabajo de grado Zonaika Maira Posada López por su paciencia, soporte y guía en el desarrollo de este proyecto.

Quiero Agradecer en conjunto a nuestra asesora de trabajo de grado Zonaika Maira Posada López y Leidys Helena Rivera Quiroz por brindarnos sus conocimientos investigativos, les agradezco también que a pesar de sus agendas tan limitadas lograban sacar un espacio para ayudarnos y resolvernos dudas frente al trabajo de grado.

También me gustaría agradecerle a mi compañera y amiga Juliana Soto Espinosa ya que sin ella este proyecto no hubiera sido posible. Por su dedicación y tiempo.

Finalmente agradezco a mis compañeras de investigación por todos sus aportes en este proyecto.

Juliana Soto Espinosa

Agradezco a Dios por guiarme y acompañarme en cada paso de este proceso, por darme la fortaleza y la sabiduría necesarias para llegar hasta aquí.

Extiendo mi gratitud a todas las personas que aportaron su apoyo y confianza para hacer posible este logro. A mi familia, gracias por creer en mí, por su motivación constante y por estar presente en los momentos más difíciles.

Agradezco también a los profesionales que contribuyeron al desarrollo de mi trabajo de grado: a mi asesora Zonaika Maira Posada López, al nutricionista de Indeportes Antioquia Hugo, y a la nutricionista del Comité Olímpico Alejandra Pineda Pimienta, por compartir sus conocimientos y orientaciones que enriquecieron este proceso.

Agradezco la Liga Antioqueña de Rugby por brindar sus espacios para trabajar y poder llevar a cabo este proceso

Finalmente, a mi equipo de trabajo, gracias a Klennie por su disciplina y compromiso, y a David por su liderazgo, orden y constancia, Su apoyo fue fundamental para culminar con éxito este proyecto.

Tabla de Contenido

Siglas, Acrónimos y Abreviaturas.....	7
Introducción	¡Error! Marcador no definido.
Planteamiento del Problema.....	10
Pregunta de Investigación.....	12
Justificación.....	13
Objetivos	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos	15
Marcos de Referencia.....	16
Antecedentes.....	16
Marco Teórico-conceptual.....	19
Marco Normativo	25
Metodología	30
Enfoque de investigación.....	30
Diseño de investigación.....	30
Población/muestra	30
Criterios de Inclusión.....	31
Criterios de Exclusión.....	31
Procedimiento.....	33
Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información	36
Delimitación y Alcance	38
Plan de Análisis	38
Resultados	40
Discusión.....	46
Conclusiones	50
Cronograma.....	51
Referencias	53
Anexos.....	58

Lista de tablas

Tabla 1.....	31
Tabla 2.....	41
Tabla 3.....	42
Tabla 4.....	43
Tabla 5.....	44
Tabla 6.....	44
Tabla 7.....	45
Tabla 8.....	51

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1.....	39
--------------------	----

Siglas, Acrónimos y Abreviaturas

ACSN	American college of Sports Medicine
AMPK	Complejo enzimático (Proteína quinasa)
COMPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
ENT	Enfermedades crónicas no transmisibles
FHI	Fitness & health institute
HIIT	Entrenamiento de intervalos de alta intensidad
MET	Unidad de medida del gasto energético
MTORC1	Promotor de síntesis de proteínas
OMS	Organización mundial de la salud
PS	Psicóloga
RM	Repetición máxima
SIMPAQ	Cuestionario de actividad física
VO2 MAX	Consumo máximo de oxígeno

Introducción

La constante demanda del mundo actual por estar informado o por seguirle el paso a los avances tecnológicos ha llevado a que muchos servicios que antes eran presenciales se realicen desde dispositivos móviles, que están al acceso de la mayor parte de las personas --sobre todo los jóvenes, esto ha aumentado el sedentarismo y ha disminuido la necesidad de ciertos desplazamientos, es por esto, que la práctica regular de actividad física se ha convertido en un elemento esencial para mantener la salud, la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles --como la obesidad, la hipertensión arterial, la diabetes tipo II y las enfermedades cardiovasculares-- y para el fortalecimiento la salud mental y las capacidades físicas que permitan la ejecución de las tareas diarias.

Los jóvenes menores y los adultos jóvenes que se encuentran en etapa de formación académica presentan altos grados de estrés, producto en parte por la presión de las redes sociales y por la sobre exposición que pueden llegar a enfrentar, llevando en muchos casos a la alteración de las horas de sueño, es por esto que cobra total relevancia la búsqueda de métodos de acondicionamiento físico y mental que integren de manera eficiente diversas capacidades corporales dentro de una misma planificación. Uno de estos es el entrenamiento híbrido o concurrente, que se destaca por combinar ejercicios de fuerza y de resistencia con el objetivo de potenciar simultáneamente el rendimiento neuromuscular y cardiorrespiratorio. Los estudios sobre este tipo de entrenamiento muestran que cuando se planifica bien, se obtienen resultados significativos en la composición corporal, el perfil antropométrico y en la capacidad funcional.

En el ámbito universitario además de las ya citadas presiones que enfrentan los jóvenes se suma las demandas académicas, que aumentan el sedentarismo y llevan a la disminución en la participación en actividades físicas estructuradas, lo cual representan un desafío para las

instituciones y el sistema de salud en general, ya que estos factores, en conjunto, pueden incidir en el rendimiento académico, su productividad y su calidad de vida.

En el marco de este trabajo de investigación, enfocado a estudiantes entre 18 y 24 años de la Universidad Católica Luis Amigo, el entrenamiento híbrido surge como una alternativa adecuada ya que permite la adaptación de las rutinas para abordar de una manera eficiente el limitado tiempo que supone la vida universitaria, también permite responder a los intereses de mejora física de los estudiantes, haciendo más eficiente y versátil esta modalidad de entrenamiento, ya que permite dentro de una misma planificación, ejercicios de fuerza y de resistencia cardiovascular, permitiendo desarrollar de manera simultánea capacidades físicas complementarias como la potencia, la fuerza muscular, la capacidad aeróbica y la resistencia general.

En consecuencia, el presente trabajo se orientó a recolectar datos de variables antropométricas, fisiológicas y de rendimiento y analizar los efectos del entrenamiento híbrido en jóvenes universitarios. Para esto se hizo una revisión de fuentes documentales para establecer un marco teórico que respaldara la investigación y permitiera hacer comparaciones e inferencias, además de fijar una metodología rigurosa para la recolecta de datos que permitiera fundamentar la pertinencia de esta estrategia dentro de los programas de promoción de la salud en las instituciones educativas de educación superior, de modo que puedan contar con una línea base para futuras investigaciones que permitan la formulación de políticas institucionales que promuevan la actividad física y mental de los estudiantes y busquen la mejora de su calidad de vida.

Planteamiento del Problema

La actividad física estructurada es un componente fundamental para el mantenimiento de la salud, el bienestar físico y el desarrollo funcional del individuo. Tomando en consideración los métodos contemporáneos, el entrenamiento híbrido --que combina ejercicios de fuerza y resistencia-- ha demostrado ser eficaz, permitiendo el desarrollo simultáneo de múltiples capacidades físicas y mentales. Tradicionalmente el concepto de entrenamiento se ha asociado con la actividad física, relegando a un segundo plano los beneficios mentales que se obtienen por las prácticas físicas y los grandes aportes al equilibrio mental, logrados a partir de la sensación de bienestar generalizado que conlleva también un entrenamiento mental. En general, la gran mayoría de las personas no pone en duda la necesidad de ejercitar el cuerpo, sobre esto existe abundante información desde la academia y centros de investigación. Sin embargo, estudios como el de Sanchis (2021) señalan que la salud mental también se ve favorecida, aborda la salud mental como, ese “procesador interno” que regula nuestras acciones, por tanto, con la mejora de hábitos saludables y rutinas diarias de ejercicios se contribuye a un mayor bienestar y funcionamiento integral del sistema corporal.

Desde el punto de vista físico, el entrenamiento no solo contribuye a mejorar el rendimiento, sino que crea adaptaciones positivas en el cuerpo. Dentro de estas adaptaciones, según lo que señala Montero (2014), está el fortalecimiento muscular, la estabilización del peso, mejorar la salud ósea y mejorar las capacidades motrices. La ejercitación del cuerpo no se debe ligar de manera preferente a las prácticas deportivas, ya que, en todas nuestras acciones cotidianas requerimos de fuerza, velocidad, resistencia o flexibilidad, también nos ayudan a prevenir enfermedades crónicas. Su desarrollo adecuado mejora la salud general, reduce el riesgo de lesiones y contribuye significativamente al bienestar físico y funcional de las personas

(Kodama *et al.*, 2007; Volaklis *et al.*, 2015 y Álvarez, 2024), de lo anterior deriva la importancia de una buena planificación semanal, porque de lo contrario, puede causar estancamientos. Un exceso en el estímulo de una capacidad específica podría interferir en el desarrollo de otras, generando fatiga innecesaria y desperdicio de tiempo. Un claro ejemplo de interferencia es un estudio de Fyfe *et al.* (2016) donde se menciona que al entrenar la resistencia con una intensidad alta por encima del 90% del VO^2 max, la fatiga residual podría influir y reducir la ganancia de fuerza y llevar a la atrofia muscular.

Según los resultados de las investigaciones de Rodríguez *et al.* (2020), y Marín y Daraviña (2022), pudieron recabar evidencia que permite demostrar que el entrenamiento híbrido favorece la mejora del perfil antropométrico, incrementa la masa muscular y reduce el porcentaje de grasa corporal, optimiza el funcionamiento cardio respiratorio y fortalece el sistema óseo.

En el contexto universitario, múltiples estudios han evidenciado un preocupante aumento del sedentarismo entre los estudiantes, con consecuencias directas sobre su salud física y mental, ejemplo de esto, es la investigación de Montoya (2020) que a través de una herramienta llamada SIMPAQ (Cuestionario) evaluó la actividad física de los estudiantes de dos universidades de Colombia y cuatro de México, encontrando que, de las 24 horas del día, 11 horas lo pasan en estado sedentario, 9 horas en la cama y 3 horas dedicadas a la actividad física. Respecto del excesivo sedentarismo, Morales *et al.*, (2017) menciona los riesgos cardiometabólicos, obesidad y triglicéridos altos de la población universitaria si no practica actividad física con una intensidad entre moderada y vigorosa. Sumado a esto, también puede conllevar pérdida de movilidad y capacidad aeróbica, con la consecuente disminución de la masa muscular y desgaste de tejidos blandos (tendones, ligamentos y articulaciones), llevando a los estudiantes, como lo expresa

(Treiber, 2015 citado en García ;2019) a la pérdida del bienestar físico y mental, por tanto, este autor aboga por la adopción de controles para disminuir esta problemática.

Moreno (2018) indica que más del 42,77% de estudiantes universitarios en Colombia, no practican ningún tipo de actividad física. Debido a la importancia de implementar la práctica de actividad física desde edades tempranas, es fundamental crear estrategias de intervención que respondan a las particularidades de esta población y que permitan poder evaluar su respuesta a las actividades continuadas. Para esta población, el entrenamiento híbrido se perfila como una opción adecuada por su capacidad de adaptación a las necesidades de cada individuo y por sus beneficios fisiológicos. No obstante, hay que tener en cuenta que se requiere mayores estudios que avalen los beneficios y el impacto en el grupo etario de interés, ya que lo que se busca es el bienestar integral de los estudiantes universitarios. Por ello, este estudio, plantea analizar la manera cómo este tipo de programas puede impactar en la condición física de jóvenes entre 18 y 24 años de la Universidad Católica Luis Amigó, con la intención de recabar datos suficientes que aporten información valiosa para su aplicación o réplica futura en contextos educativos y deportivos.

Pregunta de Investigación

¿Cómo el entrenamiento híbrido puede generar cambios en las capacidades físicas en estudiantes de 18 a 24 años de la Universidad Católica Luis Amigó?

Justificación

Para involucrar la población estudiantil de la Universidad Luis Amigó en actividades físicas que beneficien su calidad de vida, se propone usar el entrenamiento híbrido, ya que combina ejercicios de fuerza y resistencia dentro de una planificación estructurada de acondicionamiento físico. Gracias a esta combinación, se logra de manera simultánea desarrollar distintas capacidades físicas --como la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad-- que resultan cruciales para mejorar el rendimiento deportivo, y además, son clave para llevar a cabo las actividades cotidianas. Uno de los beneficios asociados al estímulo de estas capacidades, es la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, la reducción del riesgo de lesiones musculoesqueléticas, y en general, un mejor desempeño en el entorno universitario.

Un entrenamiento adecuado y sostenido puede potenciar el logro de ciertas capacidades o habilidades físicas, dependiendo de la necesidad o el interés que cada individuo requiere para desenvolverse en su entorno, puede mejorar así, su rendimiento en las actividades que normalmente desarrolla. Por tanto, el entrenamiento tiene como finalidad fijar las metas personales e ir las ajustando de acuerdo a sus intereses: por ejemplo, aumentar la resistencia para realizar actividades que se prolongan en el tiempo o aumentar la potencia física ante actividades de alta intensidad. Cada capacidad contribuye de manera específica al rendimiento corporal, así que mantener un equilibrio será necesario para mantener un enfoque integral que favorezca la salud, reduzca el riesgo de lesiones y mejore la calidad de vida.

Como se abordó anteriormente el carácter multifacético del entrenamiento híbrido permite su fácil adaptación a distintos grupos poblacionales, sin importar que la persona haya tenido o no experiencia previa en actividad física. Los beneficios para los dos grupos, los que tienen experiencia en la ejecución de actividad física y los que no, pueden ser positivos, al permitirles

mejorar en vigor físico y en el acondicionamiento general, así como, favorecer el desarrollo funcional del cuerpo.

Este estudio buscó proponer un método de entrenamiento efectivo y sostenible en el tiempo. El propósito central era lograr que los estudiantes pudieran mejorar paulatinamente su condición física, y conexo a esto, elevar su calidad de vida y disminuir el riesgo de lesiones asociadas al sedentarismo o a la sobrecarga muscular. Para lograrlo se propuso diseñar una planificación personalizada que respondiera a las características de cada participante y sus intereses, por tanto, se buscó que este enfoque retribuya en avances significativos, no solo en aspecto estético, sino también en la salud general, el rendimiento físico y la motivación personal, contribuyendo al bienestar integral de los estudiantes universitarios que formaron parte del programa.

Desde una perspectiva pedagógica y normativa, este diseño se ajusta al marco normativo vigente y a los principios clave del entrenamiento físico, como la individualización, que garantiza que cada participante conozca cuál es su punto de partida, se programan metas parciales y se vayan cumpliendo de manera gradual hasta alcanzar la meta general. Además, se alinea con lo dispuesto en la Ley 1355 de 2009, que reconoce la obesidad y las enfermedades crónicas problemas de salud pública y promueve la actividad física en los centros e instituciones educativas; también con el Plan Decenal de Salud Pública 2022–2031, el cual propone a través de intervenciones intersectoriales el fomento de estilos de vida saludables en la población joven. Hasta aquí se trazó la ruta que se pretendía seguir con este estudio, que en últimas era la evaluación de los efectos del entrenamiento híbrido en la población objetivo, así como la contribución al fortalecimiento de políticas institucionales que impulsen la práctica regular de actividad física entre los estudiantes universitarios.

Objetivos

Objetivo General

Analizar el efecto de un programa de entrenamiento híbrido sobre el cambio en las capacidades físicas en estudiantes de 18 a 24 años de la Universidad Católica Luis Amigó durante el segundo semestre del 2025.

Objetivos Específicos

- Conocer el nivel inicial de las capacidades físicas de los estudiantes participantes y su relación con sus hábitos de vida cotidianos.
- Planificar un programa de entrenamiento híbrido adaptado a las características físicas y necesidades de los estudiantes.
- Comparar los cambios en fuerza y resistencia después de la intervención, con base en indicadores físicos pre y post entrenamiento.

Marcos de Referencia

A continuación, se presentan antecedentes investigativos, teóricos y normativos que permiten comprender, interpretar y fundamentar adecuadamente el presente trabajo de grado. Esta revisión incluye conceptos clave, estudios recientes y marcos normativos pertinentes relacionados con el entrenamiento híbrido, con el objetivo de contextualizar su aplicación, evaluar su efectividad y sustentar su relevancia en el ámbito de la actividad física y la salud universitaria.

Antecedentes

En este apartado se presentan diversos antecedentes e investigaciones desarrolladas por distintos autores que analizan la importancia y el impacto del entrenamiento híbrido en la actualidad. Si bien existe una amplia cantidad de estudios que respaldan su aplicación en diferentes tipos de población, se ha identificado una escasa atención en su implementación en estudiantes universitarios, lo que evidencia la necesidad de ampliar la investigación en este grupo particular.

Con base en antecedentes investigativos, García *et al.* (2016) señala que el entrenamiento concurrente consiste en la combinación de ejercicios de fuerza y resistencia dentro de una misma sesión, periodo o microciclo de entrenamiento. El autor destaca que uno de los factores más relevantes para su efectividad es la adecuada planificación, ya que una organización deficiente puede generar interferencias entre capacidades físicas y provocar efectos adversos a largo plazo.

Se han identificado varios factores clave para evitar el efecto de interferencia durante el entrenamiento concurrente, entre los más relevantes según Zamora *et al.* (2017), se destacan: el tiempo óptimo de entrenamiento, el tipo de ejercicios utilizados, una adecuada organización de

las sesiones y, especialmente, la incorporación de una fase de recuperación posterior al entrenamiento de resistencia antes de iniciar el trabajo de fuerza.

En una combinación de ejercicios de fuerza con trabajo aeróbico, en la evaluación de los efectos del programa de entrenamiento híbrido realizado en los estudios de Pirazán *et al.* (2019), donde utilizó una estructura de sesiones de una hora de duración y una frecuencia de tres veces por semana, durante un periodo de dos meses y medio, obtuvo mejoras en los resultados, los indicadores antropométricos evolucionaron de manera evidente: los participantes disminuyeron en la masa grasa y aumentaron en la masa muscular. En esta investigación, Pirazán *et al.* (2019) citan a Folland y Williams (2007), quienes describen diversas adaptaciones fisiológicas que ocurren en el organismo como resultado del entrenamiento de fuerza. Entre ellas se incluyen modificaciones en el tipo de fibra muscular, aumento en la densidad del miofilamento, y cambios estructurales en el tejido conectivo y los tendones. En cuanto a las adaptaciones derivadas del entrenamiento de resistencia, retoma el estudio de Holloszy (1967), quien señaló mejoras en la densidad mitocondrial, la capacidad oxidativa y la regulación de la producción de lactato, aspectos fundamentales en el rendimiento aeróbico.

Estos hallazgos se refuerzan con los estudios de Petré *et al.* (2021), que establece que, al entrenar simultáneamente fuerza y resistencia, se debe dar prioridad a los ejercicios de fuerza. Esta secuencia permite minimizar los efectos negativos de la fatiga provocada por la resistencia, la cual podría interferir en la calidad del estímulo muscular y, en consecuencia, en la obtención de adaptaciones fisiológicas óptimas. Profundizando en los mecanismos fisiológicos detrás de las interferencias, la investigación de Lim *et al.* (2022) aborda los procesos que ocurren a nivel molecular. Los autores explican que el entrenamiento de resistencia activa la vía de señalización AMPK, la cual puede inhibir la vía mTORC1, directamente relacionada con el crecimiento

muscular y la síntesis de proteínas. Esta interacción molecular evidencia por qué el orden y la planificación del estímulo físico son determinantes para evitar que un tipo de entrenamiento afecte negativamente los beneficios del otro.

No obstante, existen estudios que señalan que la interferencia entre los entrenamientos de fuerza y resistencia puede reducirse significativamente mediante una adecuada planificación y periodización (Schumann et al. (2022)). En este sentido el autor destaca que, la distribución estratégica de las cargas y estímulos permite desarrollar las dos capacidades sin que se frenen los procesos de hipertrofia o se disminuya la fuerza muscular.

Los métodos de entrenamiento híbrido y combinado son los más efectivos para mejorar la salud cardiometabólica en personas con sobrepeso y obesidad, según los estudios realizados por Batrakoulis et al. (2022) en la cual hizo una revisión sistemática de 81 ensayos clínicos aleatorizados, extraídos de bases como Medline, Embase, Scopus y Web of Science. Los resultados apuntan a que los enfoques multicomponente pueden superar en resultados a los modelos tradicionales de ejercicio, llegando incluso a consolidarse como alternativas integrales y eficientes para intervenciones clínicas y comunitarias.

En complemento a esta perspectiva, también se ha estudiado los efectos de integrar un programa de entrenamiento híbrido con una planificación nutricional equilibrada, hallando que una dieta adecuada potencia significativamente los beneficios del ejercicio, especialmente en la mejora de la composición corporal (Fuentes et al. 2022). El autor empleó la bioimpedancia eléctrica, una técnica que permitió estimar con precisión parámetros como el porcentaje de grasa, masa muscular, agua corporal y masa ósea en su análisis y evaluación.

Por último, para cerrar este recorrido por los antecedentes investigativos, se aborda el estudio de Gómez et al. (2024) que señala que el entrenamiento híbrido permite optimizar el tiempo dedicado a la actividad física, ya que integrar múltiples capacidades en una sola sesión, teniendo en cuenta que este enfoque no solo busca la potenciación simultánea de la fuerza y la resistencia, sino que además, puede generar efectos positivos en la salud general y el bienestar de quienes lo practican de forma regular.

Marco Teórico-conceptual

El desarrollo de esta investigación se apoya en diversas teorías, conceptos y enfoques constituyendo un acervo que fundamenta el marco referencial que servirá de sustento precedente para explorar distintas perspectivas vinculadas al deporte y la actividad física, profundizando de esta manera en la comprensión de la problemática planteada, al tiempo que se justifica el uso del entrenamiento híbrido como estrategia de intervención en los estudiantes objeto de análisis, haciendo de este enfoque una alternativa versátil y eficaz para mejorar la condición física en diferentes contextos.

Entrenamiento Híbrido y Entrenamiento Concurrente

El entrenamiento híbrido, también conocido como entrenamiento concurrente, constituye un método que combina de forma organizada las capacidades físicas básicas de: fuerza y resistencia. Las dos capacidades se deben desarrollar de manera simultánea, es decir, dentro de un mismo plan de entrenamiento; o como lo precisa Rossel et al. (2024) “la realización del entrenamiento de la fuerza y la resistencia en una misma sesión”. Este será el enfoque que se adoptará para el desarrollo de la presente investigación. Se buscará optimizar el desarrollo de ambas capacidades, sin permitir que una interfiera negativamente con la otra, por lo que la

planeación será clave para minimizar los efectos de la interferencia y será la garantía para la adaptación fisiológica deseada. Esta metodología será aplicada a una muestra de estudiantes universitarios de la universidad Católica Luis Amigo a los cuales se les analizará sus respuestas fisiológicas, que serán comparadas con los hallazgos reportados en la literatura científica. El propósito es contrastar los efectos observados en este grupo poblacional con las evidencias previas, validando así la pertinencia de este enfoque en contextos académicos y deportivos.

Diferencias entre Entrenamiento Híbrido y Tradicional

A diferencia de los modelos tradicionales que se centran en una sola cualidad física (como el cardio, la fuerza o la flexibilidad), el entrenamiento híbrido propone una integración dinámica de diferentes modalidades en un mismo proceso. Según la revista *Sporvit* (2024), “este método integra lo mejor de diferentes disciplinas, maximizando los resultados mientras minimiza el tiempo de entrenamiento”. De forma complementaria, *PonteEnForma* sostiene que “el entrenamiento híbrido propone una mezcla dinámica de modalidades físicas que rompe con las estructuras rígidas de las rutinas tradicionales”. Por su parte, la revista *GetProgramming* resalta que este enfoque “permite progresar simultáneamente en distintas capacidades, a diferencia de los entrenamientos tradicionales que se centran en la fuerza o en resistencia”.

De igual manera, se pretende identificar cuáles son los mejores aspectos y resultados de los dos tipos de entrenamientos y a través de una adecuada planificación implementarlos de manera integral.

Accesibilidad del Entrenamiento Híbrido

Si bien en sus inicios fue adoptado por atletas de alto rendimiento, el entrenamiento híbrido ha demostrado ser una opción accesible y adaptable para personas no entrenadas que buscan mejorar su condición física de manera integral. Su versatilidad lo convierte en una herramienta efectiva para quienes disfrutan la variedad en sus rutinas y desean avanzar en múltiples capacidades al mismo tiempo. Es por esto que es útil tanto para iniciar a los jóvenes en la actividad física, como para ayudar a aquellos que quieren ver resultados en corto plazo, pues permite ajustarse a las necesidades de cada individuo.

Conceptos Asociados

Actividad física. Se entiende como cualquier movimiento corporal que genere un gasto energético. Según Tejada (2019), considera que la actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos. Actividades como caminar, correr o nadar son ejemplos comunes que contribuyen a mantener un estado físico óptimo, sin importar la edad o incluso la discapacidad el cuerpo está diseñado para el movimiento, así se tenga que brindar asistencia externa.

Los conceptos que a continuación se abordan, acompañarán todo el proceso investigativo, sobre todo en la etapa de aplicación, es importante que se tengan claros, por tanto, adoptamos las definiciones propuestas para: entrenamiento funcional, fuerza, resistencia, sedentarismo e interferencia.

Entrenamiento funcional. Este tipo de entrenamiento se enfoca en mejorar movimientos que se asemejan a las actividades cotidianas, promoviendo una mayor eficiencia motora. Boyle

(2010) lo describe como “un continuo de ejercicios que enseña a los atletas a manejar su peso corporal en todos los planos de movimiento”.

Fuerza. Es la capacidad del cuerpo para movilizar una carga externa o el propio peso corporal. Guailas *et al.* (2024) definen la fuerza como “la habilidad de vencer o resistir fuerzas externas mediante el esfuerzo de contracción muscular”.

Resistencia. Se refiere a la capacidad cardiorrespiratoria del cuerpo para mantener un esfuerzo prolongado. Según el American College of Sports Medicine (2024), “la resistencia se refiere a la capacidad del cuerpo para transportar oxígeno a los músculos durante actividades exigentes.

Sedentarismo. Es el estado en el que una persona permanece inactiva durante largos periodos. El Gobierno de España (2022) define el sedentarismo como “aquellas actividades realizadas durante un periodo de tiempo donde hay poco gasto calórico, ya sea sentado, acostado o inclinado y son actividades que no requieren más de 1.5 MET”.

Interferencia. Ortega (2024) explica que la interferencia en el entrenamiento concurrente ocurre cuando la combinación de ejercicios de fuerza y resistencia afecta negativamente los resultados esperados, en especial cuando ambos estímulos se aplican en un mismo bloque de tiempo sin adecuada planificación. Esta interacción puede limitar los beneficios en términos de fuerza o masa muscular, debido a una respuesta fisiológica conflictiva por parte del organismo.

Minimización de los efectos de interferencia

Estudios como el publicado en la revista *Fitness & Health Institute* (FHI) (2024), han identificado estrategias clave para reducir los efectos negativos de la interferencia cuando se

combinan ejercicios de fuerza y resistencia en un mismo programa. Algunas recomendaciones efectivas de estos estudios incluyen: realizar primero el entrenamiento de fuerza, separar las sesiones de trabajo en el tiempo, regular el volumen y la intensidad del ejercicio cardiovascular, y alternar los grupos musculares o el tipo de estímulo aplicado. Estas medidas permiten una mejor adaptación fisiológica y reducen el conflicto entre los sistemas energéticos involucrados en cada tipo de entrenamiento.

El entrenamiento híbrido integra estímulos de fuerza y resistencia en la misma sesión o microciclo. Murphy y Sleivert (2004) demostraron que este modelo produce mejoras simultáneas en capacidad aeróbica y fuerza neuromuscular. Helms, Zourdos y Krieger (2014) recomiendan cargas del 70 %–85 % de 1-RM combinadas con bloques de alta intensidad intermitente (HIIT) para evitar la interferencia clásica entre adaptaciones. La American College of Sports Medicine (ACSM, 2022) respalda la pertinencia de tres sesiones híbridas semanales para poblaciones jóvenes activas. Estos autores fueron elegidos porque: a) sintetizan la evidencia más robusta sobre concurrent training, b) proponen protocolos fácilmente replicables en contextos universitarios, c) sus recomendaciones han sido validadas por metaanálisis recientes. Se descartaron modelos exclusivamente pliométricos o de potencia, pues no garantizan incrementos significativos de VO₂ máx. en sujetos no entrenados.

Conceptos Relacionados con la Composición Corporal y la Salud

Masa muscular. Según la revista *Universo Deportivo* (2023), la masa muscular corresponde al volumen de tejido corporal que facilita el movimiento, proporciona estabilidad articular y protege la estructura ósea. Además, cumple una función clave en la prevención de lesiones y posee la capacidad de hipertrofiarse cuando es estimulada de manera adecuada mediante el ejercicio físico.

Conservar una adecuada masa muscular es uno de los fines del entrenamiento híbrido, siendo importante iniciar con una adecuada planificación desde edades tempranas, o iniciar en la etapa universitaria ya que en esa etapa hay una clara tendencia al sedentarismo y, por tanto, al aumento de la grasa corporal.

Grasa corporal. La revista *Botanical* define la grasa corporal como el componente almacenado en el tejido adiposo, que forma parte de la composición estructural del cuerpo humano. Si bien cumple funciones fisiológicas esenciales, su acumulación excesiva es uno de los principales objetivos a reducir mediante la actividad física regular, debido a sus implicaciones sobre la salud metabólica.

Salud. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedades. Este concepto está estrechamente vinculado con el ejercicio físico, en tanto este contribuye directamente a la funcionalidad del cuerpo y al equilibrio emocional, permitiendo a las personas realizar sus actividades diarias de forma adecuada.

En este aspecto, el entrenamiento híbrido no solo contribuye a la salud física, sino que es una forma de ocupación del tiempo libre, permite la interacción con otras personas, motiva el cumplimiento de metas y brinda energía, manteniendo el cuerpo activo durante más horas del día, lo cual puede favorecer el rendimiento académico.

Ejercicio físico. La revista *Salud Castilla y León* señala que el ejercicio físico es una forma específica de actividad física caracterizada por ser planificada, estructurada y repetitiva. Su objetivo principal es mejorar o mantener las diferentes dimensiones de la condición física,

entendida como la capacidad del organismo para funcionar de manera eficiente y eficaz tanto en tareas cotidianas como en entornos laborales o recreativos.

El ejercicio físico, es por supuesto, la práctica en torno a la cual se va a centrar toda la planificación de actividades, la cual debe ser constante y monitoreada para ir haciendo ajustes de acuerdo a los requerimientos de cada persona.

Marco Normativo

La promoción de la actividad física como componente esencial del bienestar y la salud pública está respaldada por un conjunto amplio de normativas a nivel nacional e internacional. En el contexto colombiano, la Ley 1355 de 2009, que define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) como una prioridad de salud pública, establece que el Estado debe fomentar la actividad física en todos los sectores poblacionales como estrategia fundamental para contrarrestar el sedentarismo. Esta disposición adquiere particular relevancia en entornos universitarios, donde el alto nivel de exigencia académica tiende a favorecer estilos de vida inactivos entre los estudiantes (Congreso de Colombia, 2009; Resolución 8430 de 1993, art. 4).

El artículo 52 de la Constitución Política de Colombia reconoce el deporte y la recreación como derechos sociales fundamentales, vinculados a la formación integral y al bienestar físico de las personas. Desde una perspectiva de derechos, esta disposición constitucional establece que el Estado debe fomentar, inspeccionar y controlar estas actividades, como garantía del bienestar de sus ciudadanos, lo que respalda el diseño e implementación de políticas institucionales orientadas a promover la actividad física en el ámbito de la educación superior, en coherencia con iniciativas como la que propone este estudio sobre entrenamiento híbrido en población universitaria.

De igual manera, la Ley 181 de 1995, conocida como Ley del Deporte, ratifica el mandato constitucional al establecer que la actividad física, el deporte y la recreación son derechos de todos los colombianos, y que el Estado debe garantizar su acceso mediante programas educativos y políticas públicas inclusivas. Esta Ley faculta a las instituciones de educación superior para incorporar programas de actividad física como parte de la formación integral de los estudiantes, desde un enfoque biopsicosocial, en consonancia con los principios de salud, bienestar y desarrollo integral. (Mindeporte, 1995)

En consecuencia, el legislador a dispuesto una coherencia normativa, siguiendo los preceptos establecidos en la Constitución, permitiendo evidenciar la relevancia de la promoción de la actividad física como herramienta de salud pública y bienestar psicosocial, en articulación con las políticas de educación de nivel superior y las recomendaciones internacionales sobre prácticas de autocuidado. Este marco legal y político converge en la necesidad de explorar e implementar estrategias innovadoras como el entrenamiento híbrido en la población universitaria, tal como propone esta investigación, ya que como ya se ha establecido desde el marco teórico propuesto, tiene un potencial reconocido para la mejora de la condición física, la reducción del estrés académico y el fomento de hábitos de vida saludable desde una perspectiva institucional.

Reconociendo la importancia del acondicionamiento físico, el Plan Decenal de Salud Pública 2022–2031 a establecido como prioridad la consolidación de entornos saludables, incluyendo los espacios educativos, que se logran, según lo establece, mediante la promoción activa de la actividad física y el autocuidado. Por lo cual, las universidades están llamadas a garantizar condiciones que favorezcan la práctica regular de actividad física, no solo mediante infraestructura adecuada, sino también a través de programas de intervención que promuevan el bienestar físico y mental de los estudiantes. Esta directriz es reforzada por el artículo 11 de la

Resolución 8430 de 1993, que clasifica los estudios en el campo de la salud según el nivel de riesgo, en la cual se reconoce el ejercicio físico como una práctica de bajo riesgo que contribuye al bienestar integral. (Minsalud, 1993)

Cerrando el bloque normativo está el documento CONPES Social 140 de 2011, que establece los lineamientos para la política pública nacional de promoción de estilos de vida saludables, en este, se reconoce la práctica regular de actividad física como un eje transversal en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles. Además, hace énfasis en la necesidad de tomar acciones que eviten el sedentarismo en jóvenes universitarios, dada su alta prevalencia y sus implicaciones en la salud pública. En este marco, el entrenamiento híbrido se constituye en una estrategia pertinente y adaptable, capaz de responder a las condiciones particulares de esta población y de fomentar hábitos saludables sostenibles. En la misma línea, el Ministerio del Deporte ha formulado planes estratégicos como el Plan Nacional de Recreación y el Plan Decenal del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y la Educación Física (2020–2029). Estos documentos orientan la creación de entornos activos como parte del desarrollo humano integral, e implican compromisos intersectoriales, en los que las universidades deben actuar como agentes promotores del movimiento, en coordinación con entidades de salud, bienestar universitario y programas académicos.

En cuanto a la clasificación de riesgos, la resolución 8430 de 1993 establece los lineamientos científicos, técnicos y éticos para la realización de investigaciones en salud. En el contexto de este estudio, cobra especial importancia por regular las condiciones bajo las cuales se pueden llevar a cabo intervenciones físicas con seres humanos. El artículo 4 clasifica como investigaciones en salud aquellas que permiten comprender procesos fisiológicos o psicológicos,

categoría en la que se inscriben los estudios sobre la influencia de la actividad física en la salud de los estudiantes. (Minsalud, 1993)

El artículo 11 de la referida Resolución, clasifica como investigaciones sin riesgo aquellas que no atenten contra la integridad física o psicológica del participante, como encuestas, entrevistas o pruebas físicas simples. No obstante, el entrenamiento híbrido, al implementar ejercicios de fuerza y resistencia con el uso paulatino de carga, puede generar respuestas fisiológicas que excedan este umbral. Por tanto, en la gradación de riesgo establecida en los artículos 9 y 10 de la misma resolución, el tipo de intervención propuesta para este estudio debe considerarse como de “riesgo mayor que el mínimo”, lo que exige una evaluación detallada del protocolo, la identificación de los riesgos potenciales y la implementación de medidas de protección para los participantes.

En el artículo 9 de la precitada Resolución, se establece que las investigaciones de riesgo mayor son aquellas cuyos procedimientos pueden generar efectos secundarios previsibles, tales como fatiga, sobreesfuerzo físico o lesiones leves, incluso si no se compromete significativamente la salud del participante, ahora bien, en el artículo 10 encontramos que al investigador principal se le transfiere la responsabilidad de hacer una identificación de los tipos de riesgos a los que estarán expuestos el individuo sujeto de la investigación, e implementar medidas de protección y control que incluyan supervisión profesional, seguimiento continuo y un consentimiento informado ampliado, el cual deberá ser debidamente explicado y comprendido. En marco que compete a este estudio, al tratarse de una intervención física activa con progresión de carga, la clasifica del proceso investigativo como “riesgo mayor que el mínimo” es pertinente, el cual debe estar acompañado por el cumplimiento riguroso de los requisitos éticos, técnicos y administrativos establecidos por la normativa vigente.

Por último, se remarca la necesidad de seguir los principios bioéticos en las intervenciones que promuevan la salud física, en cualquier contexto, por lo que será de obligatorio cumplimiento el respeto por la autonomía del participante, la confidencialidad de la información y la implementación de medidas que garanticen la minimización de riesgos. Estos principios refuerzan la legitimidad institucional del estudio, asegurando que el bienestar de los estudiantes se priorice en cada etapa del proceso. Tal como lo establece la Resolución 8430 de 1993, estos principios son esenciales para garantizar que las intervenciones físicas realizadas con fines investigativos respeten los derechos humanos, la dignidad y la integridad de los estudiantes, asegurando así coherencia entre el marco normativo, los objetivos científicos y los fines educativos del proyecto. (Minsalud, 1993)

Metodología

Enfoque de investigación

Este trabajo adoptó un enfoque cuantitativo ya que buscó recolectar datos que permitieran medir de manera objetiva los cambios que se generaron por la intervención a través de la planificación del entrenamiento híbrido, estos datos pueden ser contrastados con la información disponible en la literatura y pueden ser replicados a futuro mediante pruebas estadísticas, tal como lo señalan Hernández-Sampieri, Fernández-Collado & Baptista, (2022). Tanto la recolección de datos estadísticos, como la contrastación se pueden dar cuando las condiciones son estables, permitiendo establecer una relación causa-efecto entre variables independientes --en este caso, el entrenamiento híbrido-- y variables dependientes fisiológicas --fuerza máxima y resistencia cardiorrespiratoria--, según lo expuesto por Creswell & Creswell, (2023).

Diseño de investigación

Se empleó un diseño experimental ya que se buscó identificar la relación de variables manipulables, fue de tipo cuasiexperimental teniendo pre-test / post-test con un solo grupo con el fin de comparar las variables (Campbell & Stanley, 1963).

Población/muestra

La población objetivo comprendió los estudiantes de la Universidad Católica Luis Amigó con edades entre 18 y 24 años. La muestra se conformó por tres voluntarios, de ambos sexos, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia (Etikan, Musa & Alkassim, 2016).

Criterios de Inclusión

Los estudiantes que se escogieron debían tener su matrícula activa en la Universidad Católica Luis Amigo, debían ser mayores de 18 y menores de 24 años, vivir en la ciudad de medellin, haber firmado un formato de consentimiento informado, debían presentar afiliación a una EPS, y no reportar enfermedades crónicas y contar con un tiempo mínimo de tres días a la semana para entrenar.

Criterios de Exclusión

No podían participar los que estuvieran realizando de forma simultánea otros programas de entrenamiento, o los que requirieran del uso de fármacos que alterara su capacidad de esfuerzo, Menores de edad o mayores de 24 años y las personas que no contaran con un mínimo de tres días disponibles para entrenar.

Tabla 1
Variables

Variable	Definición operativa	Naturaleza (escala)	Rol en el estudio	Unidades de medida	Tipo de dato
Entrenamiento híbrido	Programa estructurado que combina ejercicios de fuerza y resistencia aplicados de forma progresiva.	Nominal	Independiente	Presencia / ausencia del programa	Cualitativa

Fuerza muscular	Capacidad del cuerpo para generar tensión y movilizar cargas externas o el propio peso corporal.	Ordinal	Dependiente	Kilogramos (kg), repeticiones	Cuantitativa
Resistencia cardiorrespiratoria	Capacidad del organismo para sostener actividad aeróbica prolongada y utilizar oxígeno de forma eficiente.	Ordinal	Dependiente	Metros recorridos, tiempo (min), pulsaciones	Cuantitativa
Composición corporal	Porcentaje de masa grasa, masa magra, agua corporal y masa ósea.	Ordinal	Dependiente	% grasa corporal, kg masa muscular	Cuantitativa
Sexo	Característica biológica de los participantes.	Nominal	Controlada	Masculino / Femenino	Cualitativa
Edad	Tiempo de vida de los participantes al momento del estudio.	Ordinal	Controlada	Años completos	Cuantitativa
Nivel de actividad física previa	Frecuencia e intensidad de ejercicio antes del estudio	Ordinal	Controlada	Baja / Moderada / Alta	Cualitativa

(según
SIMPAQ).

Nota: En esta tabla se da una descripción de las variables utilizadas en esta investigación.

Procedimiento

1. Sesión 0 – Inducción: entrega de información, firma de consentimientos y familiarización con las pruebas para reducir sesgos de aprendizaje (Baechle & Earle, 2016).
2. Pre-test (Semana 1): medición antropométrica, 1-RM y Test de Cooper.
3. Intervención (Semanas 2-8): Fuerza: 4-5 ejercicios multiarticulares, 3-4 series, sobre % de 1-RM y trabajos. HIIT: % FC_{máx} dentro de la misma sesión. Progresión lineal de cargas semanal (Helms et al., 2014).
4. Post-test (Semana 8): repetición idéntica de las pruebas iniciales.
5. Monitoreo: registro de RPE y adherencia mínima del 85 %.

El desarrollo de la intervención siguió los siguientes pasos metodológicos:

1. Selección de participantes: Se contactó a estudiantes voluntarios que cumplieran con los criterios de inclusión (edad entre 18 y 24 años, disponibilidad para participar en el estudio informado).
2. Entrevista: Antes de iniciar cualquier intervención, se aplicó una entrevista estructurada a cada participante, cuyo objetivo era identificar sus condiciones previas, se indagó por la

presencia de lesiones anteriores, enfermedades crónicas o condiciones médicas que pudieran contraindicar la práctica de ejercicio físico moderado o vigoroso. Esta información sirvió como criterio de continuidad o exclusión del programa de entrenamiento híbrido, además garantizó la seguridad del participante durante el desarrollo del mismo.

3. Cuestionario SIMPAQ (Cuestionario de Medición de la Actividad Física y el Comportamiento Sedentario en Poblaciones Clínicas --SIMPAQ, por sus siglas en inglés): este cuestionario es una herramienta que permite hacer una caracterización del nivel de actividad física habitual y el tiempo de sedentarismo de los participantes. La aplicación del cuestionario, permitió recopilar datos sobre cinco componentes clave: tiempo en cama, actividad física de baja intensidad, ejercicio estructurado, caminatas y conducta sedentaria. Con la información recabada se construyó una línea base por separado para cada participante a partir de la cual se planificó de forma personalizada el grado y los términos del entrenamiento híbrido que permitieron analizar los cambios ocurridos tras la intervención.

4. Evaluación diagnóstica inicial:

- Mediciones antropométricas: estas se fijaron con el fin de establecer indicadores físicos de referencia, para esto se utilizó un adipómetro y una cinta métrica de precisión. Los datos principales recopilados son: porcentaje de grasa corporal mediante pliegues cutáneos, la estimación de masa muscular relativa y los perímetros corporales en zonas clave (bíceps, cintura, cadera, muslo, entre otros). Con estos parámetros se estableció el estado físico inicial de los participantes y se evaluó los posibles cambios derivados de la intervención con entrenamiento híbrido.

-Pruebas físicas: estas se aplicaron a cada participante según el nivel de experiencia física de la siguiente manera: 1) Prueba de 1 Repetición Máxima (1RM) y 2) Test de Cooper para evaluar resistencia cardiorrespiratoria.

5. Diseño e implementación del programa de entrenamiento híbrido: una vez obtenido los resultados de la fase diagnóstica (incluyendo el cuestionario SIMPAQ, las mediciones antropométricas, la verificación de condiciones de salud y los test físicos), se elaboró el plan de entrenamiento individualizado, estructurado de tal manera que permitiera combinar ejercicios de fuerza y resistencia, y ajustado al perfil físico inicial de cada participante. La selección de cargas, intensidades y tipos de ejercicios consideró el nivel de sedentarismo, la composición corporal y la tolerancia al esfuerzo, para así poder lograr la adaptación fisiológica a los cambios impuestos y minimizar el riesgo de sobre entrenamiento.

6. Evaluación final: una vez culminada la intervención a través del programa de entrenamiento híbrido, se tomaron nuevamente las mediciones antropométricas y se aplicaron los test físicos utilizados en la fase inicial, para poder hacer la comparación de los valores de pre intervención y post intervención, identificando los cambios en la composición corporal, la fuerza, la resistencia y otros indicadores de condición física. El análisis comparativo permitió evaluar el impacto del programa en la salud y el rendimiento físico de los participantes, así como la validación la eficacia del enfoque híbrido como estrategia de promoción del bienestar en contextos universitarios.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información

La técnica utilizada para recopilar los datos fue por medio de una evaluación para medir la condición física de los participantes, Los instrumentos fueron pruebas físicas estandarizadas antropométricas y recolectadas mediante dispositivos que permitieron a través de aplicativos especializados tener el registro del rendimiento en cada actividad. En este sentido, se utilizó:

- Adipometro y cinta métrica para valorar el índice de masa muscular y grasa corporal.
- Test físicos

Fuerza máxima: Test de 1-RM en sentadilla y press de banca.

Los resultados de este test no son muy confiables, ya que en población colombiana no se encuentra debidamente validado.

- **Resistencia cardiorrespiratoria:** Test de Cooper 12 min (Cooper, 1968)

Sobre el uso de este test, Sánchez Rojas, I. A. (2021) abre la discusión haciendo la comparación entre el test de Cooper y el test de Rockport y el de Course Navette, concluyendo que el test de Cooper tiene más validez y está mejor condicionado para conocer un aproximado de la capacidad de resistencia de la persona.

La preparación para esta prueba requirió: Pista de atletismo de 400 m, pista marcada cada 100 m o circuito plano medido con precisión, cronómetro o aplicación móvil, cono o cinta para marcar cada vuelta, voluntario para contar metros extra, calentamiento 5-10 min de trote suave + estiramiento dinámico, temperatura < 28 °C, poco viento y calzado habitual de running.

- Procedimiento:

- El participante se coloca en la línea de salida.
- Al grito de “¡Ya!” Se inicia el cronómetro.
- Debe correr (o trotar) la mayor distancia posible durante 12 min a un ritmo constante que pueda sostener.
- Al cumplirse los 12 min se detiene el cronómetro y el corredor se detiene donde esté.
- Se mide la distancia total: vueltas completas \times 400 m + metros adicionales hasta la línea.

$$\text{VO}_2 \text{ máx} = (22,351 \times \text{km recorridos}) - 11,288$$

El VO_2 máx se refiere al consumo máximo de oxígeno: la cantidad máxima de O_2 que el cuerpo puede utilizar por minuto, relativa al peso corporal y Km se refiere a los metros totales recorridos por el participante en 12 min de carrera continua.

Delimitación y Alcance

Este estudio tuvo una delimitación con estudiantes de la Universidad Católica Luis Amigó, donde desde el mes de agosto hasta el mes de octubre se realizó la parte práctica, esta investigación tuvo una duración de 1 año (dos semestres universitarios 2025-1 y 2025-2) se intervino a el usuario. Este estudio tuvo un alcance exploratorio, ya que buscaba identificar tendencias y efectos preliminares del entrenamiento híbrido en una población universitaria específica sin pretender generalizar los resultados a poblaciones más amplias, a nivel geográfico fue la ciudad de Medellín, a nivel temporal fue de un año ya que la investigación se inició en enero y se finalizó en noviembre y a nivel social fueron tres personas las cuales fueron participantes.

Plan de Análisis

Con el propósito de evaluar el impacto del programa de entrenamiento híbrido en la condición física de los estudiantes universitarios, se realizó un análisis comparativo de los datos obtenidos en las fases pre y post intervención.

Procedimientos:

- 1. Organización de datos: Se consolidaron los valores individuales de cada participante (SIMPAQ, mediciones antropométricas, pruebas físicas) en una base de datos estructurada, lo que permitió calcular promedios, rangos y desviaciones estándar.
- 2. Análisis descriptivo: Se emplearon medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar) para describir el perfil inicial y final del grupo en cada variable.

- 3. Pruebas de normalidad: Se aplicó el test de Shapiro-Wilk para verificar la distribución de los datos, lo que definirá el tipo de prueba inferencial a utilizar posteriormente.
- 4. Comparación pre-post: Según la distribución, se utilizaron pruebas paramétricas (t de Student para muestras relacionadas) o no paramétricas (Wilcoxon) para determinar si existieron diferencias significativas en los indicadores pre y post intervención.
- 5. Correlación entre variables: Se analizaron la relación entre los niveles de sedentarismo (SIMPAQ) y los cambios en la composición corporal y condición física mediante coeficientes de correlación (Pearson o Spearman).
- 6. Nivel de significancia: Se estableció un valor de $p < 0.05$ como criterio para determinar la significancia estadística de los resultados obtenidos.

Plan de entrenamiento

Ilustración 1

Día 1	Ejercicios	Series	Repeticiones
	Sentadilla	3	12
	Truster	4	15
	Press Plano	4	10
	Press Militar	4	10
	Crunch Abdominal	4	30 seg
	Canoas	3	30 seg
	1000 Metros Remo	1	1
	Burpees	3	10

Día 2	Ejercicios	Series	Repeticiones
	Press Plano	4	12
	Aperturas inclinadas	4	12
	Empuje Horizontal	4	12
	Press Militar	4	10
	Bird dog	3	35 seg
	Superman Isometrico	3	30 seg
	3000 Metros Remo	1	1
	Salto cuerda	1	200

Día 3	Ejercicios	Series	Repeticiones
	Hip trush	3	12
	Peso Muerto	4	15
	My meikers	4	10
	Remo	4	10
	Curl bicep	4	8
	Vueltas a la cancha	3	Menos de 2 min

Día 4	Ejercicios	Series	Repeticiones
	Press Frances	3	12
	Fondos	4	15
	Vuelos Frontales	4	10
	Plancha	4	10
	Superman	4	8
	Vueltas a la cancha	3	Menos de 2 min

Día 5	Ejercicios	Series	Repeticiones
	Sentadilla	3	12
	Sentadilla con salto	4	15
	Sentadilla Isometrica	4	35 seg
	Tijeras	4	10
	Remo invertido	4	10
	Plancha lateral	4	30 seg
	Carreras con escaleras	2	1000 mts

Nota: Plan de entrenamiento ejecutado durante la intervención

Resultados

La muestra estuvo comprendida por tres sujetos de género femenino, estudiantes de la Universidad Católica Luis Amigó, El sujeto #1 tiene 18 años, estudia Publicidad, nació en la ciudad de Medellín, sedentaria, no lleva una dieta balanceada ya que consumía mucha comida chatarra y no se hidrata de una manera adecuada; el sujeto #2 tiene 23 años, estudia Actividad Física y Deporte, Nació en San Andrés, entrena 3 veces a la semana, no sigue una dieta balanceada; finalmente el sujeto #3 tiene 19 años, estudia Negocios Internacionales, no es constante en el entrenamiento, nació en la ciudad de Medellín, come a deshoras, sin controlar las porciones y consume comida chatarra con gran constancia.

En el pre test de cooper se obtuvo la siguiente información (Tabla 2) El apartado Coop 1 es la distancia recorrida en kilómetros en 12 minutos, el apartado $\dot{V}O_2$ Max es la capacidad Máxima de oxígeno calculada con la fórmula $\dot{V}O_2 \text{ máx} = (22,351 \times \text{km recorridos}) - 11,288$

Finalmente el apartado de Vueltas es el número de vueltas que cada sujeto logró hacer en los 12 minutos.

En el apartado Coop 1 el sujeto #2 obtuvo la mejor distancia recorrida haciendo 1,94 km en los 12 minutos de tiempo de la prueba, seguidamente el sujeto #3 recorrida 1,52 km y por último el sujeto #1 obtuvo una distancia de 1,32 km. El rango de kilómetros para que la distancia se considere de regular a buena para mujeres en este rango de edades es de 1.5 en adelante.

En el apartado de VO₂ máx el sujeto #2 obtuvo la mejor marca con 32,07 - continuará el sujeto #3 con una marca de 22,68 y por último el sujeto #1 con una marca de 18,21; El promedio de VO₂ máx para mujeres en este rango de edad debe de estar por encima de 35 para ser una buena marca.

En el apartado de vueltas el sujeto #2 dio el mayor número de vueltas (6 en total), seguidamente el sujeto #3 (4 en total) y por último el sujeto #1(3 vueltas en total)

Tabla 2

Datos Pre-test de Cooper

Descriptivas

	Sujetos	Mediana	Mínimo	Máximo
Coop 1	Sujeto #1	1.32	1.32	1.32
	Sujeto #2	1.94	1.94	1.94
	Sujeto #3	1.52	1.52	1.52
Vueltas 1	Sujeto #1	3	3	3
	Sujeto #2	6	6	6

Descriptivas

	Sujetos	Mediana	Mínimo	Máximo
VO2 max 1	Sujeto #3	4	4	4
	Sujeto #1	18.21	18.21	18.21
	Sujeto #2	32.07	32.07	32.07
	Sujeto #3	22.68	22.68	22.68

Nota: En esta tabla están los resultados obtenidos en el pre test de cooper

Se desarrolló una valoración inicial en donde se podrá evidenciar la composición corporal, masa muscular, masa grasa y altura de cada sujeto, se encontró la siguiente información (Tabla 3) El sujeto #1 tiene un peso de 84 kg, su altura es de 159 cm, su índice de masa corporal es 33 kg, la masa muscular inicial es de 21,6 kg, su masa grasa inicial es de 34,7 kg y el somatotipo que más predomina es endomorfo, el sujeto #2 tiene un peso de 83,3 kg, su altura es de 175 cm, su índice de masa corporal es de 27 kg, la masa muscular inicial es de 27,6 kg, su masa grasa inicial es de 18,7 kg y no tiene un somatotipo que predomine ya que endomorfo y mesomorfo están en igualdad de condiciones y el sujeto #3 tiene un peso de 65,8 kg, su altura es de 165 cm, su índice de masa corporal es de 24,1 kg, su masa muscular inicial es de 21,9 kg, su masa grasa inicial es de 15 kg y el somatotipo predominante es endomorfo.

Tabla 3

Índice de masa corporal, masa grasa, masa muscular inicial

Descriptivas

	Sujetos	Mediana	Mínimo	Máximo
IMC i	Sujeto #1	33.0	33.0	33.0
	Sujeto #2	27.0	27.0	27.0
	Sujeto #3	24.1	24.1	24.1
MMI	Sujeto #1	21.6	21.6	21.6
	Sujeto #2	27.6	27.6	27.6
	Sujeto #3	21.9	21.9	21.9
MGI	Sujeto #1	34.7	34.7	34.7
	Sujeto #2	18.7	18.7	18.7
	Sujeto #3	15.0	15.0	15.0

Nota: Componentes antropométricos iniciales

En el Pre-test de Rm se evaluó la fuerza y se obtuvo la siguiente información (Tabla 4) los tres sujetos realizaron una prueba de Rm para evaluar la fuerza del cuerpo, zona superior (Press plano) y zona inferior (sentadilla), el sujeto #2 obtuvo las mejores marcas con unos puntajes de 40 en press plano y 80 en sentadilla, continuo el sujeto #1 con unas marcas de 30 en press plano y 45 para sentadilla y por último el sujeto #3 con unas marcas de 20 para press plano y 45 para sentadilla.

Tabla 4

Pre Test Press plano y Sentadilla

Descriptivas

	Sujetos	Pre Rm - Press Plano	Pre Rm - Sentadilla
Media	Sujeto #1	30	45
	Sujeto #2	40	80

Descriptivas

	Sujetos	Pre Rm - Press Plano	Pre Rm - Sentadilla	Post Rm - SUP	Post Rm - INF
Mediana	Sujeto #1	30	45	40	60
	Sujeto #2	40	80	45	95
	Sujeto #3	20	45	35	65

Nota: Comparación datos pre y post Test Rm zona inferior y zona superior

Por último, en esta tabla se hizo la comparación en cuanto a la composición corporal en un inicio y un final de la prueba (Tabla 7).

Tabla 7

Comparación índice de masa corporal, masa muscular, masa grasa inicial y final

Descriptivas

	Sujetos	IMC i	MMI	MGI	IMC f	MMF	MGF
Mediana	Sujeto #1	33.0	21.6	34.7	33.1	24.5	33.9
	Sujeto #2	27.0	27.6	18.7	26.9	28.1	18.4
	Sujeto #3	24.1	21.9	15.0	24.3	22.4	15.1

Nota: Medidas antropométricas iniciales y finales

Discusión

Según las investigaciones de autores como Rodríguez et al. (2020), y Marín y Daraviña (2022), en donde se menciona que este método de entrenamiento mejora el perfil antropométrico incrementando la masa muscular y reduciendo el porcentaje de grasa corporal, con este trabajo podemos reafirmarlo y decir que esta afirmación es verdadera ya que en este trabajo de grado todos los sujetos mejoraron tanto en perfil de masa muscular como el de grasa corporal, debido a que el sujeto # 1 al inicio en el pre test de medidas antropométricas con un MMI (Índice de masa muscular inicial) en 21.6 y después de la aplicación del trabajo híbrido se obtuvo en el post test una mejoría en la MMF (Índice de masa muscular final) teniendo como resultado 24,5 el cual subió, de esta misma manera el MGI (Índice de masa grasa inicial) era de 34.7 y posterior al post test este índice redujo dejando como resultado MGF (Índice de masa grasa final) 33.9, en esa misma línea el sujeto #2 tenía un MMI (Índice de masa muscular inicial) en 27.6 lo mejoró en el post test antropométrico MMF (Índice de masa muscular final) 28.1 y el MGI (Índice de masa grasa inicial) lo bajo debido a que el pre test tenía el IMG en 18.7 y el post test redujo a 18.4 por último el sujeto #3 antes de la aplicación del entrenamiento reflejo un MMI (Índice de masa muscular inicial) de 21,9 y después del desarrollo del entrenamiento logró un MMF (Índice de masa muscular final) de 22,4 el cual subió y en cuanto al MGI (Índice de masa grasa inicial) quedó estable ya que de manera inicial y final conservó el mismo valor de 15,0 y , por ende el entrenamiento híbrido apoyándonos en los autores como Rodríguez et al. (2020), y Marín y Daraviña (2022), y los resultados obtenidos tuvieron incidencia en el mejoramiento del perfil antropométrico.

En investigaciones como las de Zamora et al. (2017) y García et al. (2016) mencionan la importancia que tiene una correcta planificación de este método de entrenamiento para evitar una

posible interferencia o efectos negativos con el tiempo, en esta investigación se estuvo completamente de acuerdo con estas sugerencias y se fue muy metódico a la hora de planificar los entrenamientos con todos los sujetos para que estos recibieran el entrenamiento de una manera adecuada, reduciendo el riesgo de lesiones y posibles sobre entrenamientos. A la hora de planificar el entrenamiento para los sujetos las cuales fueron fundamentales para la realización de este trabajo se escogió cuidadosamente los días y las cargas con las cuales los sujetos mostraron una buena adaptación al pasar de los días, soportando de manera progresiva las cargas y el método de entrenamiento.

La investigación de Petré et al. (2021), dice que en este tipo de entrenamiento se debe dar prioridad a la fuerza y luego a la resistencia, en esta investigación se hizo igual, se dio prioridad a la fuerza en un inicio y luego en la parte final se hacía la resistencia, teniendo en cuenta lo anterior se trabajó de manera semejante, dado que la fuerza se aplicó primero en las sesiones que se combinaba la fuerza y la resistencia, porque así mismo algunos días se dividían en día de fuerza y día de resistencia donde se primaba el orden de ambas capacidades físicas. En esta investigación se realizó prueba de fuerza (RM) y resistencia (test de cooper) el cual ayudó a determinar un punto de partida en cada uno de los participantes, Afín de que en el post test todos los sujetos mejoraron, el pre test inicial del sujeto #1 en la prueba de RM en press plano fue 30kg y en sentadilla 45kg, en el post test fue en press plano 40kg y en sentadilla 60 kg, para la prueba de resistencia el sujeto #1 realizo 1.32 en distancia(km) dando 3 vueltas y el post test realizo 1.59 en distancia(km) y dando 4 vueltas; El sujeto #2 en el pre test de RM de press plano movilizó 40 kg y en sentadilla 80kg, en el post test de press plano logró 45kg y en sentadilla 95 kg, para la prueba de resistencia en el pre test fue 1.94 en distancia (km) dando 6 vueltas y el post test fue de 2.06 de distancia (km) dando 6 vueltas pero recorriendo más km y por último el sujeto

#3 en el pre test de RM realizó en press plano 20 kg y en sentadilla 45 kg, en el post test tuvo una marca en press plano de 35 kg y en sentadilla 65 kg, para la prueba de resistencia en el pre test fue una distancia de 1.52 km y 4 vueltas y en el post test consiguió recorrer más kilómetros obteniendo una distancia de 1.55 km y 4 vueltas.

La investigación de Fuentes et al. (2022) menciona la importancia que tiene combinar este método de entrenamiento con un plan nutricional adecuado, en esta investigación se puede confirmar esta teoría, ya que a los tres sujetos se les hizo un plan nutricional con recomendaciones frente a la alimentación para que los resultados sean mucho mejores, gracias al aporte de dos nutricionistas profesionales de Indeportes Antioquia y el comité olímpico, los cuales fueron fundamentales para la construcción de una guía de alimentación más estructurada para que así junto al entrenamiento híbrido se pudieran obtener los resultados mencionados anteriormente.

En estudios como el de Gómez et al. (2024) y Zamora et al. (2017) mencionan que el tiempo de entrenamiento se optimiza demasiado al realizar múltiples actividades en la sesión, en esta investigación se puede confirmar que el tiempo de entrenamiento se reduce ya que se utilizaba sólo una hora de entrenamiento de 4 a 5 veces por semana, teniendo en cuenta que el tiempo de aplicación para el entrenamiento híbrido fue corto, disminuyendo la posibilidad de aplicar durante más tiempo este método de entrenamiento y así obtener mejores resultados, sin embargo, se ejecutaron entrenamientos completos logrando las metas propuestas entre cada sesión.

A futuras investigaciones relacionadas con el entrenamiento híbrido esta investigación será un punto de inicio ya que podrá ayudar a confirmar algunas teorías y adaptaciones, para

futuras investigaciones se espera que este campo sea más amplio y que haya muchos más avances y actualizaciones que confirmen o refuten este método, sus beneficios o sus desventajas

La limitación de esta investigación radica en el corto tiempo de prueba y en los pocos participantes que hicieron parte de esta, lo cual da un pro y un contra, porque son pocas personas para afirmar si realmente a todas las personas les sirve un plan de entrenamiento híbrido, por otra parte, la cantidad de personas de esta investigación permite determinar que para los sujetos el resultado fue positivo.

Conclusiones

El entrenamiento híbrido genera una recomposición corporal positiva si se planifica y ejecuta de manera adecuada, mejorando la masa muscular gracias al trabajo de fuerza que se realiza, y la pérdida de grasa favorecida por el trabajo de resistencia, además de esto estas dos capacidades físicas mejoran para llevar una vida cotidiana sana.

Cada persona tiene sus objetivos personales y especificidades a la hora de realizar un entrenamiento híbrido, pero la ventaja de esta metodología es que se adapta a los diferentes somatotipos de personas, lo cual observamos en esta investigación por que los sujetos participantes de este trabajo fueron de somatotipos muy diferentes, sin embargo, se encontraron resultados en cada uno de ellos.

Las pruebas permiten identificar un punto de partida y un punto final, por que lo que se mide se controla, permitió analizar si los participantes con el entrenamiento híbrido obtuvieron resultados positivos, además de esto también se evidenció que en un corto tiempo el entrenamiento concurrente genera cambios corporales y físicos.

Se debe tener en cuenta que esta investigación se realizó con tres participantes y una de ellas ya realizaba actividad física previamente, también que el tiempo de puesta en práctica fue muy corto y dificultó la obtención de resultados más significativos.

Cronograma

Tabla 8

Cronograma

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Elección del tema y planteamiento inicial de problema	X	X									
Pregunta de investigación y Redacción de la justificación y objetivos		X	X								
Revisión de literatura y construcción del marco de referencia (antecedentes, teoría, normas)				X							
Diseño metodológico y delimitación del estudio				X	X						
Definición y aplicación de criterios de inclusión/exclusión					X						
Recolección de firmas de consentimiento informado					X						
Revisión de la validación de instrumentos (SIMPAQ, 1RM, Cooper, antropometría)					X	X					
Recolección de datos: aplicación del pre test (1RM, Cooper, antropometría, SIMPAQ)						X	X				
Implementación del programa de entrenamiento híbrido (8 semanas)						X	X	X			
Recolección de datos: aplicación del postest (1RM, Cooper, antropometría, SIMPAQ)								X			

Análisis de datos y resultados								X	X		
Redacción del informe final									X		
Ajustes finales, revisión con asesor y preparación de sustentación										X	
Entrega del trabajo de grado											X

Nota: Fechas establecidas para la realización de cada ítem del proyecto

Referencias

- Álvarez, L. (2024). Entrenamiento Híbrido: Qué es y Beneficios. ENFAF. Recuperado de <https://enfaf.com/entrenamiento-hibrido/>
- Argelio Camilo Flores-Zamora Profesor auxiliar, E., Cuba Emilia Minerva Rodríguez-Cedeño Profesora auxiliar, udgcocu, Rodríguez-Blanco Profesora auxiliar, Y. (2017). *ADAPTACIONES FISIOLÓGICAS AL ENTRENAMIENTO CONCURRENTE DE LA RESISTENCIA CON LA FUERZA MUSCULAR (Revisión) Physiological adaptations to concurrent strength and endurance training* (Vol. 14, Issue 42).
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2016). NSCA's Essentials of Strength Training and Conditioning (4th ed.). Human Kinetics.
- Batrakoulis, A., Jamurtas, A. Z., Metsios, G. S., Perivoliotis, K., Liguori, G., Feito, Y., Riebe, D., Thompson, W. R., Angelopoulos, T. J., Krusturup, P., Mohr, M., Draganidis, D., Poullos, A., & Fatouros, I. G. (2022). Comparative Efficacy of 5 Exercise Types on Cardiometabolic Health in Overweight and Obese Adults: A Systematic Review and Network Meta-Analysis of 81 Randomized Controlled Trials. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 15(6), E008243. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.121.008243>
- Bosco, C. (1999). Strength Assessment with the Bosco System. Florida Atlantic University.
- Boyle, M. (2010). *Adelantos en Entrenamiento Funcional*. www.otpbooks.com

- Caballé Mestres, G. (2025, 21 marzo). *Qué es el entrenamiento híbrido y cómo entrenarlo* / *Blog. GRITPROGRAMMING*. <https://gritprogramming.eu/blog/que-es-entrenamiento-hibrido>
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Houghton-Mifflin.
- Congreso de Colombia (2009). Ley 1355 de 2009. Por medio de la cual se define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles como una prioridad de salud pública.
- Congreso de Colombia. (2016). Ley 1804 de 2016. Por la cual se establece la política pública para el desarrollo integral de la primera infancia de Cero a Siempre.
- Congreso de Colombia. (1995). Ley 181 de 1995. Por la cual se dictan disposiciones relacionadas con el fomento del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre.
- Cooper, K. H. (1968). A Means of Assessing Maximal Oxygen Intake. *JAMA*, 203(3), 201-204.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research Design* (6th ed.). SAGE.
- Entrenamiento Híbrido -Todo lo que necesitas saber. (2023, 3 octubre). *Ponteenforma.online*. <https://ponteenforma.online/blog/entrenamiento-hibrido/>
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1-4.
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). Statistical Power Analyses Using G*Power. *Behavior Research Methods*, 41(4), 1149-1160.

Fitness & Health Institute (2024) El entrenamiento concurrente: interferencia entre fuerza y cardio, y como optimizarlo <https://fhinstitute.com/el-entrenamiento-concurrente-interferencia-entre-fuerza-y-cardio-y-como-optimizarlo/>

Fuentes-Toledo, C., Jorquera-Aguilera, C., Vargas-Silva, J., Peña-Jorquera, H., & Yáñez-Sepúlveda, R. (2022). Efectos de una Intervención Nutricional Asociada a Entrenamiento Concurrente en la Composición Corporal de Hombres Físicamente Activos Effects of a Nutritional Intervention Associated with Concurrent Training on the Body Composition of Physically Active Men. In *Int. J. Morphol* (Vol. 40, Issue 3).

Fyfe JJ, Bartlett JD, Hanson ED, Stepto NK, Bishop DJ. La intensidad del entrenamiento de resistencia no interfiere con el aumento máximo de fuerza de la parte inferior del cuerpo durante el entrenamiento simultáneo a corto plazo. 3 de noviembre de 2016;7:487. doi: 10.3389/fphys.2016.00487. PMID: 27857692; PMCID: PMC5093324.

García-Orea, G., Heredia-Elva, J., Aguilera-Campillos, J., & Da Silva, M. (2016). Entrenamiento Concurrente de Fuerza y Resistencia: una Revisión Narrativa. Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). Recuperado de: <https://gse.com/entrenamiento-concurrente-de-fuerza-y-resistencia-una-revision-narrativa-2070-sa-a57cfb27276a24>

Gil Luciano, A., Peralta, C., Tuesta, R., Bonilla, A., & Terol Claramonte, M. (2022). *Actualización 2022: Revisión por personas expertas Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*. <https://cpage.mpr.gob.es/>

Gómez-Rossel, O., & Merellano-Navarro, E. (2024). Efectos del entrenamiento concurrente en indicadores de condición física y calidad de vida de adultos sanos Effects of concurrent training on indicators of physical condition and quality of life of healthy adults. In *2024, Retos* (Vol. 54). <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>

Gutiérrez, T. (s.f.). Generalidades e importancia del ejercicio físico para la salud.

Efdeportes.com. Recuperado el 14 de marzo de 2025, de

<https://www.efdeportes.com/efd189/importancia-del-ejercicio-fisico-para-la-salud.htm>

Helms, E. R., Zourdos, M. C., & Krieger, J. W. (2014). Critique of the Interference Effect in Concurrent Training. *Sports Medicine*, 44(6), 793-807.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2022). *Metodología de la Investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill.

Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M., Sugawara, A., Totsuka, K., Shimano, H., Ohashi, Y., Yamada, N., & Sone, H. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA*, 301(19), 2024–2035.

Marín, L., & Daraviña, J. (2022). Efecto de un programa de entrenamiento híbrido HIIT Functional en la condición antropométrica y fuerza-resistencia de adultos jóvenes entre 20 y 25 años con sobrepeso. Unidad Central del Valle del Cauca. Recuperado de <https://repositorio.uceva.edu.co/handle/20.500.12993/3610>

Marfell-Jones, M., Stewart, A., & de Ridder, J. (2012). *International Standards for Anthropometric Assessment* (ISAK). ISAK.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2022). *Plan Decenal de Salud Pública 2022-2031*. (Minsalud, 1993). Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. *Diario Oficial* No. 41.148.

- Montero, J. (2014). Importancia del ejercicio físico en la salud. Recuperado de <https://doi.org/10.31910/rdafd.v6.n1.2020.1420>
- Morales, G., Balboa-Castillo, T., Muñoz, S., Belmar, C., Soto, Á., Schifferli, I., & Guillen-Grima, F. (2017). Asociación entre factores de riesgo cardiometabólicos, actividad física y sedentarismo en universitarios chilenos. *Nutrición hospitalaria*, 34(6), 1345-1352.
- Moreno Bayona Jesus Alberto. (2018). Niveles de sedentarismo en estudiantes universitarios de pregrado en Colombia. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2018;44(3): E881.
- Murphy, A. J., & Sleivert, G. G. (2004). Training for Explosive Power Events. *Sports Medicine*, 34(11), 821-840.
- Ortega, J. (2024, 15 octubre). *El Entrenamiento Concurrente: Interferencia entre Fuerza y Cardio, y Cómo Optimizarlo*. Fitness & Health Institute Education. <https://fhinstitute.com/el-entrenamiento-concurrente-interferencia-entre-fuerza-y-cardio-y-como-optimizarlo/>
- Petré H, Hemmingsson E, Rosdahl H, Psilander N. Desarrollo de la fuerza dinámica máxima durante el entrenamiento concurrente de resistencia y resistencia en individuos no entrenados, moderadamente entrenados y entrenados: una revisión sistemática y metaanálisis. *Sports Med*. 2021 Mayo; 51(5):991-1010. doi: 10.1007/s40279-021-01426-9. Epub 22 de marzo de 2021. PMID: 33751469; PMCID: PMC8053170.
- Pirazán, J., Rivera, M., Anzola, F., & Osuna, J. (2019). Efectos de un programa de entrenamiento concurrente sobre el perfil antropométrico y la fuerza muscular en un grupo de jóvenes universitarios. *R. Actividad fis. y deporte*. 6 (1): 14-31.
- Rodríguez, M. J. P., Santisteban, M. E. R., & Martínez, F. A. (2020). Efectos de un programa de entrenamiento concurrente sobre el perfil antropométrico y la fuerza muscular en un

- grupo de jóvenes universitarios. *Revista Digital Actividad Física y Deporte*, 6(1), 14-31.
<https://doi.org/10.31910/rdafd.v6.n1.2020.1420>
- Sánchez Rojas, I. A. . (2021). Análisis correlacional de la validez y confiabilidad del Test de Cooper frente a las pruebas de campo convencionales, para el establecimiento de la resistencia cardiovascular. *Impetus*, 11(2), 9-16. <https://doi.org/10.22579/20114680.430>
- Sanchis, J. (2021). La importancia del entrenamiento mental. *Psicología Online*. Recuperado de <https://www.psicologia-online.com/como-entrenar-la-mente-5406.html>
- Sporvit. (2024, 6 noviembre). *Beneficios del entrenamiento híbrido*. Sporvit.
<https://sporvit.com/beneficios-del-entrenamiento-hibrido/>
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton-Mifflin.
- Schumann, M., Feuerbacher, J. F., Sünkeler, · Marvin, Freitag, · Nils, Rønnestad, B. R., Doma, K., & Lundberg, T. R. (2022). Compatibility of Concurrent Aerobic and Strength Training for Skeletal Muscle Size and Function: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 52, 601–612. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01587-7>
- Universo deportivo (2023) Masa muscular: ¿Qué es y cómo mantenerla saludable?
<https://universodeportivo.mx/que-es-la-masa-muscular/>
- Volaklis, K.A., Halle, M., & Meisinger, C. (2015). Muscular strength as a strong predictor of mortality: A narrative review. *Eur J Intern Med*, *In press*.

Anexos

	CONSENTIMIENTO INFORMADO
--	---------------------------------

INFORMACIÓN BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación:	Eficacia del Entrenamiento Híbrido en la Mejora de la condición física en Estudiantes Universitarios
Propósito del Estudio	Demostrar la eficacia del método de entrenamiento híbrido en adultos jóvenes en comparación con otros métodos de entrenamiento
Estudiantes de trabajo de grado	David Alejandro Cano Londoño, Juliana Soto Espinosa, Klennie Janny Webster Sjogreen
Asesor	Ps. Zonaika Posada López Magister en ciencias del deporte y la actividad física Zonaika.posadalo@amigo.edu.co
Datos de Contacto	David.canolo@amigo.edu.co
Lugar	Universidad Católica Luis Amigo
Introducción	Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación. Antes de que usted decida participar en el estudio por favor lea este consentimiento cuidadosamente. Haga todas las preguntas que usted tenga, para asegurarse de que entienda los procedimientos del estudio, incluyendo los riesgos y los beneficios.

<p>Participantes de la investigación</p>	<p>¿Quién puede formar parte de este estudio?</p> <p>Pueden formar parte de esta investigación, estudiantes (hombres y mujeres) de la Universidad Católica Luis Amigo que cumplan con los criterios de selección</p> <p>El estudio es completamente voluntario. Usted puede abandonar el estudio en cualquier momento sin ser penalizado ni perder los beneficios.</p>
<p>Criterios de selección de los participantes</p>	<p>Criterios de inclusión generales:</p> <p>Los estudiantes que se escojan deben tener su matrícula activa en la Universidad Católica Luis Amigo, haber firmado un formato de consentimiento informado, deben presentar afiliación a una EPS, contar con un mínimo de tres días a la semana para entrenar.</p> <p>Criterios de exclusión generales:</p> <p>No participarán los que estén realizando de forma simultánea otros programas de entrenamiento, o los que requieran del uso de fármacos que alteren la capacidad de esfuerzo, Menores de edad o mayores de 19 años y las personas que no cuenten con un mínimo de tres días disponibles para entrenar.</p>
<p>Procedimientos</p>	<p>En este estudio se harán unas pruebas físicas y antropométricas tales como RM para fuerza y test de Cooper para resistencia las cuales consisten en realizar sentadillas y press plano con barra para encontrar la repetición máxima y a partir de dicho dato realizar el plan de fuerza, Así mismo realizar el test de cooper para encontrar la capacidad de resistencia de la persona, luego proceder a realizar la planificación de un plan híbrido el cual se aplicará durante 12 semanas, para las medidas antropométricas se tomaron datos como</p>

	talla, peso, y pliegues, al final de este estudio se harán los test y medidas nuevamente
Riesgos	De acuerdo a la resolución 8430 de 1993, la presente investigación se clasifica como investigación de riesgo mayor al mínimo, debido a que los individuos que participan se expondrán a entrenamientos de alta intensidad.
Beneficios	Los participantes no recibirán ningún beneficio económico por participar en este estudio. La participación es una contribución para el conocimiento en investigaciones de actividad física y deporte.
Privacidad y confidencialidad	<p>En todo momento se respetará la intimidad de los participantes en la investigación, teniendo en cuenta que no se publicarán datos personales, se protegerá la información personal y custodiará la base de datos de las respuestas con el fin de no revelar información que pueda ser sensible.</p> <p>Es importante que el participante tenga en cuenta que las opiniones que se tengan serán confidenciales y mantenidas en reserva, asignando códigos a los cuestionarios. Los resultados pueden ser publicados en revistas científicas o ser presentados en las reuniones científicas, pero su identidad no será divulgada.</p>
Derecho a retirarse del estudio de investigación	El participante está en plena libertad para participar o no de la investigación y para decidir si continúa ejecutando el cuestionario una vez haya comenzado el diligenciamiento del mismo.
Fotos y videos	El participante autoriza la toma de fotos y videos que servirán para identificar cambios físicos y puesta a prueba del entrenamiento.

CONSENTIMIENTO

Yo,, acepto participar en el estudio “Eficacia del Entrenamiento Híbrido en la Mejora de la condición física en Estudiantes Universitarios”

Declaro que he leído y comprendido las condiciones de mi participación en este estudio. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido respondidas. No tengo dudas al respecto.

AUTORIZACIÓN DE TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

Declaro de manera libre, expresa, inequívoca e informada, que AUTORIZO a la Universidad Católica Luis Amigó para que, en los términos del artículo 6 de la Ley 1581 de 2012, realice la recolección, almacenamiento, uso, circulación, supresión, y en general, tratamiento de mis datos personales, le informamos que estos datos se utilizarán únicamente para las siguientes finalidades: Envío de información relacionada con actividades desarrolladas por la Universidad Católica Luis Amigó, noticias, oferta de bienes, servicios y demás finalidades descritas en la Política de Tratamiento de Datos Personales de la institución y que no serán cedidos a terceros.

Declaro que se me ha informado de manera clara y comprensible que tengo derecho a conocer, actualizar y rectificar los datos personales proporcionados, a solicitar prueba de esta autorización, a solicitar información sobre el uso que se le ha dado a mis datos personales, a presentar quejas ante la Superintendencia de Industria y Comercio por el uso indebido de mis datos personales, a revocar esta autorización o solicitar la supresión de los datos personales suministrados y a acceder de forma gratuita a los mismos dirigiendo comunicación escrita al correo electrónico protecciondedatos@amigo.edu.co o comunicándose al teléfono (604)4487666, ext.: 9570. Consulte nuestra política en www.ucatolicaluismigo.edu.co

Nombre del participante. C.C

Firma del
Participante CC.

Fecha

Firma del Investigador Principal
1000901836

CC.

Estudios Futuros

Nuestros planes de investigación aparecen resumidos en el formato de consentimiento. Los resultados de nuestra investigación serán grabados con un código numérico y estos no serán colocados en su protocolo de investigación. Los resultados serán publicados en revistas de literatura científica garantizando que la identificación de los participantes no aparecerá en estas publicaciones.

Es posible que en el futuro los resultados de su evaluación sean utilizadas para otras investigaciones cuyos objetivos y propósitos no aparecen especificados en el formato de consentimiento que Usted firmará. Si esto llega a suceder, toda su información será entregada de manera codificada para garantizar que no se revelará su nombre. De igual manera, si otros grupos de investigación solicitan información para hacer estudios cooperativos, la información se enviará sólo con el código. Es decir, su identificación no saldrá fuera de la base de datos codificada de nuestro grupo de investigación.

Yo estoy de acuerdo en autorizar que la información de los resultados de mi representado legal o mía sea utilizada en otras investigaciones en el futuro.

Nombre, firma y documento de identidad del Padre, Madre o Representante legal del menor de edad

Nombre _____

Firma: _____

C.C.

NOTA: Este documento se firma en dos ejemplares, quedando una copia en cada parte.