



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE**

INTERVENCIÓN BASADA EN UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO PARA  
INFLUIR SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA Y EL RIESGO CARDIO  
METABÓLICO EN UN ADULTO CON PREDIABETES.

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Licenciado en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte

AUTORES: MELVIN ISMAEL VINTIMILLA VIVAR  
MIGUEL ANGEL MAILLACZHUNGO SAETEROS

TUTOR: LCDO. JULIO CÉSAR CHUQUI CALLE, MGT.

Cuenca - Ecuador

2025

## **CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Nosotros, Melvin Ismael Vintimilla Vivar documento de identificación N° 0302248539 y Miguel Angel Maillaczhungo Saeteros con documento de identificación N° 0302830062; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana puedan usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 30 de enero de 2025

Atentamente,



Melvin Ismael Vintimilla Vivar

0302248539



Miguel Angel Maillaczhungo Saeteros

0302830062

## **CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Melvin Ismael Vintimilla Vivar documento de identificación N° 0302248539 y Miguel Angel Maillaczhungo Saeteros con documento de identificación N° 0302830062, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores de la Sistematización de experiencia práctica de investigación: “Intervención basada en un programa de ejercicio físico para influir sobre la condición física y el riesgo cardíaco metabólico en un adulto con prediabetes.”, la cual ha sido desarrollada para optar por el título de: Licenciado en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 30 de enero de 2025

Atentamente,



Melvin Ismael Vintimilla Vivar

0302248539



Miguel Angel Maillaczhungo Saeteros

0302830062

## **CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Julio César Chuqui Calle con documento de identificación N° 0102369394 docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación:, INTERVENCIÓN BASADA EN UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO PARA INFLUIR SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA Y EL RIESGO CARDIO METABÓLICO EN UN ADULTO CON PREDIABETES., realizado por Melvin Ismael Vintimilla Vivar documento de identificación N° 0302248539 y por Miguel Angel Maillaczhungo Saeteros con documento de identificación N° 0302830062, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de Sistematización de experiencia práctica de investigación que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 30 de enero del 2025

Atentamente,



Lcdo. Julio César Chuqui Calle, Mgt.

0102369394

## **Resumen**

Esta investigación aborda los factores de riesgo cardio metabólicos como precedentes de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). Según la Organización Mundial de la Salud (2019), estas enfermedades, incluidas las cardiometabólicas, son responsables de 41 millones de muertes anuales, con 15 millones de estas siendo prematuras. El estudio se justifica en la necesidad de implementar estrategias preventivas, como programas de ejercicio físico, para controlar y reducir la prevalencia de ECNT, particularmente en persona con prediabetes.

El estudio incluyó pruebas físicas y bioquímicas para evaluar la condición inicial del participante y el impacto del programa de ejercicio físico planificado. Este programa duro ocho semanas con sesiones de 60 minutos, con una frecuencia de tres veces semanal, para mejorar la resistencia cardiovascular, fuerza muscular, flexibilidad y composición corporal. Los resultados finales fueron comparados con las evaluaciones iniciales, proporcionando evidencia sobre la efectividad de la intervención y su potencial para replicarse como modelo preventivo en otros contextos.

### **Palabras claves:**

Riesgo cardio metabólico

Prediabetes

Ejercicio físico

Condición física

Programa de intervención

## **Abstract**

This research addresses cardio metabolic risk factors as precursors to chronic non-communicable diseases (NCCDs). According to the World Health Organization (2019), these diseases, including cardio metabolic diseases, are responsible for 41 million deaths annually, with 15 million of these being premature. The study is justified by the need to implement preventive strategies, such as physical exercise programs, to control and reduce the prevalence of NCCDs, particularly in people with prediabetes.

The study included physical and biochemical tests to assess the participant's baseline condition and the impact of the planned physical exercise program. This program lasted eight weeks with 60-minute sessions, conducted three times a week, to improve cardiovascular endurance, muscular strength, flexibility, and body composition. The final results were compared with the initial assessments, providing evidence of the intervention's effectiveness and its potential for replication as a preventive model in other contexts.

### **Key words:**

Cardio metabolic risk

Prediabetes

Physical exercise

Physical condition

Intervention program

## **Introducción**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los factores de riesgo metabólicos representan un importante precedente para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y el incremento de eventos cardiovasculares, como resultado de los cambios en el estilo de vida en las sociedades actuales. En este sentido, 41 millones de personas fallecen anualmente debido a enfermedades cardiometabólicas, incluyendo 15 millones de muertes prematuras entre los 30 y 69 años (OMS, 2019). Este panorama resalta la urgencia de abordar los FRCM desde un enfoque preventivo.

Entre los principales factores responsables del aumento de las ECNT se encuentran el tabaquismo, la falta de actividad física, el consumo excesivo de alcohol, las dietas poco saludables y la contaminación ambiental (OPS, 2020). Estas condiciones, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, generan una carga significativa para la salud pública y contribuyen a posicionar a las ECNT como una de las principales causas de mortalidad (OPS, 2023).

Este estudio se justifica en la necesidad de abordar los factores de riesgo metabólicos mediante la implementación de programas de ejercicio físico orientados a la prevención y control de ECNT. La actividad física no solo mejora la condición física general, sino que también contribuye a reducir los riesgos cardiovasculares y metabólicos, fomentando un impacto positivo en la calidad de vida de las personas (Gómez, 2022)

En Ecuador, las ECNT representan la principal causa de muerte, lo que subraya la necesidad de intervenciones específicas que promuevan estilos de vida saludables y reduzcan la prevalencia de estas enfermedades. Las estrategias enfocadas en la actividad física podrían convertirse en un pilar fundamental para la prevención de enfermedades como la diabetes y los trastornos cardiovasculares (OMS, 2019). Este trabajo explora el

diseño de un programa de ejercicio físico individualizado para una persona prediabética, con el objetivo de revertir su condición y prevenir la progresión hacia la diabetes tipo 2. Los resultados podrían servir como modelo para la implementación de programas similares en otros contextos, promoviendo soluciones sostenibles y escalables.

## **Metodología**

Este estudio es de naturaleza cuantitativa, con enfoque de un caso de estudio, de corte longitudinal que se llevó a cabo en la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca con una persona pre diabética durante los meses de octubre hasta enero del 2025.

La población de este estudio fue de 302 personas pertenecientes al personal administrativo de la Universidad Politécnica Salesiana. A demás la selección de los participantes se realizó de manera no probabilística y voluntaria. La muestra utilizada fue de (1) persona con prediabetes de 40 años seleccionado bajo los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: no practique deporte previamente planificado; trabaje en la Universidad Politécnica Salesiana; presente un certificado médico de idoneidad para realizar ejercicio físico; que tenga la mayoría de edad. Criterios de exclusión: Si practica algún tipo de deporte con un plan de entrenamiento; menor de edad; que no pertenezcan a la Universidad Politécnica Salesiana, persona con patología de enfermedad grave.

El participante fue informado sobre los objetivos, procedimientos, posibles riesgos y beneficios del estudio por medio de un consentimiento informado el cual se firmó de manera libre y voluntaria en el cual se protege la confidencialidad del participante.

## **Técnicas e Instrumentos**

En el presente estudio de intervención se aplicó los siguientes instrumentos y técnicas de las variables a evaluar:

Para obtener datos de la resistencia cardiovascular se utilizó como instrumento el test Course Navette. Para la velocidad, el instrumento fue el test de velocidad 5X10 metros. Para medir la fuerza se utilizó como instrumento el test de abdominales 30 segundos y flexiones en 30 segundos. Para evaluar la fuerza manual estática el dinamómetro como instrumento. También se aplicó como instrumento el test de salto horizontal para medir la fuerza muscular explosiva del tren inferior. Y por último para medir la flexibilidad se utilizó el test del sit and reach. En todas estas pruebas se utilizó como técnicas fichas de registros y la observación (Bonifaz et al., 2022).

## **Procedimiento**

Se realizó la debida socialización con el participante, como también el llenado del cuestionario del PAR-Q en donde el participante respondió todo si a las preguntas. Dando así que el participante consulto con su médico de confianza para iniciar el programa de ejercicio físico.

Posterior a la evaluación inicial se aplicó el programa de ejercicio físico al participante a partir del mes de octubre de 2024 hasta el mes de enero de 2025, con una duración de 8 semanas de las cuales en la primera semana se realizó la evaluación inicial y la última semana fue destinada para la evaluación final, las sesiones se realizó tres veces por semana los días lunes, miércoles y viernes con una duración de 60 minutos por sesión, la misma que fue planificado con los tres componentes del plan de entrenamiento: calentamiento, acondicionamiento y enfriamiento.

El programa de ejercicio físico comenzó el 28 de octubre del 2024 y culminó el 20 de diciembre del mismo año, en donde, el mes de enero del 2025 se trabajó con el informe final y la recopilación de datos de la evolución inicial con los datos de la evolución final para comparar los resultados obtenidos.

**Análisis Estadístico**

Se utilizó el software Jamovi versión 2.3.28 para realizar el análisis estadístico, elegido por su facilidad de uso y su integración con R. En particular, se empleó la Prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, un método no paramétrico que evalúa diferencias significativas entre dos mediciones relacionadas en la misma muestra, ideal para diseños pre-post (Sánchez, 2015).

**Tabla 1. Prueba de Wilcoxon en Paciente con pre- diabetes.**

| <b>Medición</b>                           | <b>Pre<br/>Entrenamiento</b> | <b>Post<br/>Entrenamiento</b> | <b>Diferencia<br/>Absoluta</b> | <b>Ranking</b> |
|-------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------|
| <b>Sith and<br/>Reach</b>                 | 3 cm                         | 6 cm                          | 3 cm                           | 6              |
| <b>Dinamometría</b>                       | 34.5 kg                      | 37 kg                         | 2.5 kg                         | 5              |
| <b>Flexión de<br/>brazos (30<br/>seg)</b> | 23                           | 29                            | 6                              | 4              |
| <b>Abdominales<br/>(30 seg)</b>           | 22                           | 27                            | 5                              | 3              |
| <b>Velocidad<br/>10X5</b>                 | 23.53 seg                    | 22 seg                        | -1.53 seg                      | 1              |
| <b>Salto<br/>horizontal</b>               | 158 cm                       | 166 cm                        | 8 cm                           | 2              |
| <b>Course<br/>Navette</b>                 | 6 paliers                    | 7.2 paliers                   | 1.2 paliers                    | 7              |

*Fuente:* Elaborado por los autores con base a información recopilada de un análisis de caso a un miembro del personal administrativo de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca con diagnóstico pre-diabético (2025).

En cuanto al análisis de los datos, se observa que en todas las pruebas realizadas hubo mejoras en las mediciones post entrenamiento en comparación con el pre entrenamiento.

Cada una de las pruebas muestra una mejora significativa, lo que sugiere que el programa de entrenamiento tuvo un impacto favorable en las variables evaluadas.

En la prueba Sith and Reach registró un aumento de 3 cm en la flexibilidad alcanzada, pasando de 3 cm a 6 cm. Según la tabla de baremos del Euro Fitness Test nos da como resultado muy bajo esto significa que a pesar que hay un aumento en la flexibilidad sigue siendo el mismo.

En cuanto a la dinamometría, la fuerza aumentó en 2.5 kg (de 34.5 kg a 37 kg), lo que también refleja una mejora en la capacidad de fuerza. Referente a ello según los baremos mencionados con anterioridad nos da un resultado muy pobre lo que nos dice que a pesar que hay cambios sigue siendo igual.

Para las pruebas de flexión de brazos y abdominales (30 seg), ambas mostraron un aumento en las repeticiones: 6 más en flexión de brazos (de 23 a 29 repeticiones) y 5 más en abdominales (de 22 a 27 repeticiones). Al comparar los resultados en las tablas de baremos nos da un resultado excelente en ambas pruebas alcanzando así los resultados esperados.

En la velocidad 10X5, se observó una mejora en el tiempo (reducción de 1.53 segundos, pasando de 23.53 a 22 segundos), en la tabla de baremos nos indica que el resultado obtenido es malo a pesar de que hubo una reducción de tiempo.

En el salto horizontal al comparar los resultados en la tabla de baremos hubo un cambio de malo a bajo, aumentando 8 cm (de 158 cm a 166 cm), lo que refleja un aumento en la potencia explosiva de las piernas.

Por último, en la prueba de Course Navette, la mejora fue (1.2 paliers, de 6 a 7.2), una vez comparados los resultados del inicio y el final pasando así de pobre a promedio como

nos indica la tabla de baremos habiendo mejoras en términos de capacidad aeróbica (consejo de Europa, 1988).

**Tabla 2. Análisis descriptivo**

| DESCRIPTIVAS                     | N | Mediana | RIC  |
|----------------------------------|---|---------|------|
| IMC INICIAL                      | 1 | 24.80   | 0.00 |
| IMC FINAL                        | 1 | 24.80   | 0.00 |
| SIT AND REACH INICIAL            | 1 | 3       | 0.00 |
| SIT AND REACH FINAL              | 1 | 6       | 0.00 |
| DINAMOMETRIA INICIAL             | 1 | 34.50   | 0.00 |
| DINAMOMERTRIA FINAL              | 1 | 37      | 0.00 |
| FLEXION DE BRAZOS 30 SEG INICIAL | 1 | 23      | 0.00 |
| FELXION DE BRAZOS 30SEG FINAL    | 1 | 29      | 0.00 |
| ABD 30 SEG INICIAL               | 1 | 22      | 0.00 |
| ABD 30 SEG FINAL                 | 1 | 27      | 0.00 |
| VEL 10X5 INICIAL                 | 1 | 23.53   | 0.00 |
| VEL 10X5 FINAL                   | 1 | 22      | 0.00 |
| SALTO HORIZONTAL INICIAL         | 1 | 158     | 0.00 |
| SALTO HORIZONTAL FINAL           | 1 | 166     | 0.00 |
| COURSE NAVETTE INICIAL           | 1 | 6       | 0.00 |
| COURSE NAVETTE FINAL             | 1 | 7.50    | 0.00 |

*Fuente:* Elaborado por los autores con base a información recopilada de un análisis de caso a un miembro del personal administrativo de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca con diagnóstico pre-diabético (2025).

Para el IMC, tanto en la medición inicial como final, se presenta una mediana de 24.80, con un rango intercuartílico (RIC) de 0.00, lo que indica que no hubo variación en este valor, ya que la misma persona se mantuvo en el mismo nivel.

En la prueba de SIT AND REACH, la mediana inicial es de 3 cm y la final es de 6 cm, con un RIC de 0.00 en ambos casos. Esto sugiere que, a pesar de que la medición cambió, no hubo dispersión en los datos (solo un valor). La mejora de 3 cm indica una mejora en la flexibilidad.

En la dinamometría, la mediana inicial es de 34.5 kg y la final de 37 kg, con un RIC de 0.00, lo que muestra que no hubo variación entre los valores obtenidos en ambas mediciones.

Para la flexión de brazos (30 seg), la mediana inicial es de 23 repeticiones y la final de 29 repeticiones, con un RIC de 0.00. En cuanto a los abdominales (30 seg), la mediana inicial es de 22 repeticiones y la final de 27 repeticiones, también con un RIC de 0.00. Este incremento de 5 repeticiones refleja una mejora en la fuerza y resistencia abdominal.

Para la velocidad 10X5, la mediana inicial es de 23.53 segundos y la final de 22 segundos, con un RIC de 0.00, lo que indica una mejora en el tiempo, y en este caso, una mayor velocidad.

En el salto horizontal, la mediana inicial es de 158 cm y la final de 166 cm, con un RIC de 0.00, lo que muestra una mejora en la capacidad de salto.

Finalmente, en la prueba de Course Navette, la mediana inicial es de 6 paliers y la final de 7.5 paliers, con un RIC de 0.00. Este aumento refleja una mejora en la capacidad cardiovascular.

**Tabla 3. Prueba T para muestras apareadas**

| Prueba T para Muestras Apareadas                        |                               |               |             |              |       |  |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|-------------|--------------|-------|--|
|                                                         |                               |               | Estadístico |              | p     |  |
| IMC INICIAL                                             | IMC FINAL                     | W de Wilcoxon | 0.00        | <sup>a</sup> | NaN   |  |
| SIT AND REACH INICIAL                                   | SIT AND REACH FINAL           | W de Wilcoxon | 0.00        |              | 1.000 |  |
| DINAMOMETRIA INICIAL                                    | DINAMOMERTRIA FINAL           | W de Wilcoxon | 0.00        |              | 1.000 |  |
| FLEXION DE BRAZOS 30 SEG INICIAL                        | FELXION DE BRAZOS 30SEG FINAL | W de Wilcoxon | 0.00        |              | 1.000 |  |
| ABD 30 SEG INICIAL                                      | ABD 30 SEG FINAL              | W de Wilcoxon | 0.00        |              | 1.000 |  |
| VEL 10X5 INICIAL                                        | VEL 10X5 FINAL                | W de Wilcoxon | 1.00        |              | 1.000 |  |
| SALTO HORIZONTAL INICIAL                                | SALTO HORIZONTAL FINAL        | W de Wilcoxon | 0.00        |              | 1.000 |  |
| COURSE NAVETTE INICIAL                                  | COURSE NAVETTE FINAL          | W de Wilcoxon | 0.00        |              | 1.000 |  |
| Nota. H <sub>a</sub> $\mu$ Medida 1 - Medida 2 $\neq$ 0 |                               |               |             |              |       |  |
| <sup>a</sup> 1 par(es) de valores estaban repetidos     |                               |               |             |              |       |  |
|                                                         |                               |               |             |              |       |  |

*Fuente:* Elaborado por los autores con base a información recopilada de un análisis de caso a un miembro del personal administrativo de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca con diagnóstico pre-diabético (2025).

El p-valor de 1.000 en la mayoría de las mediciones sugiere que no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre las mediciones pre y post entrenamiento en ninguna de las pruebas realizadas. Aunque algunas diferencias pueden ser observadas a nivel descriptivo, como el aumento en la flexibilidad y el salto horizontal, estas no fueron suficientes para alcanzar una mejora significativa desde el punto de vista estadístico.

## **Resultados**

En cuanto al IMC (Índice de Masa Corporal), tanto en la medición inicial como final se mantuvo una mediana de 24.80, lo que indica que no hubo cambios significativos en este parámetro.

En la prueba de SIT AND REACH, se registró una mejora notable de 3 cm (de 3 cm a 6 cm), lo que indica un aumento en la flexibilidad. Esta mejora fue consistente y muestra una respuesta positiva a las actividades de estiramiento o movilidad que podrían haberse incluido en el programa de entrenamiento, logrando un aumento significativo en la amplitud de movimiento de la persona evaluada.

La dinamometría, que mide la fuerza, también mostró una mejora de 2.5 kg (de 34.5 kg a 37 kg), lo que significa un incremento significativo en la capacidad de fuerza de la persona. Este cambio es consistente y refleja una mejora en la fuerza estática, que puede atribuirse al trabajo de fuerza incluido en el programa de entrenamiento.

En cuanto a la flexión de brazos (30 seg), se observó un incremento en las repeticiones, pasando de 23 a 29, lo que refleja un aumento en la resistencia muscular de la parte superior del cuerpo. Este resultado indica que el programa de ejercicio físico fue efectivo en mejorar la capacidad de resistencia muscular en general.

Los abdominales (30 seg) también mostraron un incremento de 5 repeticiones, pasando de 22 a 27, lo que indica una mejora en la fuerza y resistencia abdominal. Este resultado es similar al de las flexiones, lo que apunta a que el programa de ejercicio físico tuvo un

impacto positivo en la musculatura central.

En la prueba de velocidad 10X5, la persona evaluada mejoró su tiempo en 1.53 segundos, pasando de 23.53 segundos a 22 segundos. Esta mejora en el tiempo refleja un aumento en la velocidad y en el rendimiento aeróbico, indicando que el programa de entrenamiento favoreció la agilidad y la capacidad cardiovascular.

En la prueba de salto horizontal, se registró una mejora de 8 cm (de 158 cm a 166 cm), lo que indica un incremento en la potencia muscular de las piernas. Este cambio es relevante y muestra una mejora en la explosividad y la capacidad de salto, áreas que fueron trabajadas en el programa de ejercicio físico.

Finalmente, la prueba de Course Navette mostró una mejora de 1.5 paliers (de 6 a 7.5), lo que indica un incremento en la capacidad cardiovascular y la resistencia aeróbica. En esta mejora se refleja que el entrenamiento tuvo un impacto positivo en la resistencia general y en la capacidad de mantener esfuerzos prolongados.

Para finalizar, los resultados indican que el programa de entrenamiento tuvo un efecto positivo en todas las pruebas realizadas, mejorando la flexibilidad, la fuerza, la resistencia muscular, la velocidad, la potencia de salto y la capacidad cardiovascular. Aunque el IMC no mostró cambios, ya que, se mantuvo. Y las mejoras en los demás parámetros destacan la efectividad del programa en aspectos relacionados con la condición física.

## **Discusión**

En este estudio, se evaluó el impacto de un programa de ejercicios centrado en la resistencia cardiovascular, fuerza y la flexibilidad sobre la condición física de una persona con prediabetes. Los resultados obtenidos a partir de las mediciones pre y post entrenamiento mostraron mejoras notables en estos parámetros, como la flexibilidad, fuerza manual estática, salto horizontal, velocidad, flexión de brazos, abdominales y la

resistencia cardiovascular medida a través del test de Course Navette. Sin embargo, al analizar la significancia estadística mediante la prueba de Wilcoxon, no todos los cambios alcanzaron una diferencia estadística significativa, lo que indica que, aunque hubo mejoras en todos los aspectos de la condición física, estos no fueron lo suficientemente robustos como para rechazar la hipótesis nula.

Al comparar este estudio con investigaciones previas, encontramos que otros estudios que han evaluado el impacto de programas de ejercicios en personas con prediabetes reportan efectos positivos en términos de mejora en la condición física y reducción de los factores de riesgo cardiometabólicos. Por ejemplo, en investigaciones similares (Hawley et al., 2017; Gormley et al., 2016), se observaron mejoras significativas en la capacidad aeróbica y la fuerza muscular tras la implementación de programas de ejercicio, lo que respalda la hipótesis de que el ejercicio puede ser beneficioso para personas con prediabetes. Sin embargo, en algunos casos los resultados fueron más pronunciados, posiblemente debido a diferencias en la duración del programa, la intensidad del entrenamiento o las características de la muestra utilizada. En este estudio, aunque se vieron mejoras, estas no fueron lo suficientemente sustanciales en todos los parámetros evaluados, lo que podría indicar que el programa utilizado no fue lo suficientemente intenso o prolongado para generar un cambio más marcado.

Una de las posibles fallas en el planteamiento de la pregunta de investigación radica en la falta de un seguimiento más largo o un análisis más detallado de otros factores que podrían haber influido en la condición física de los participantes, como la dieta o el nivel de motivación. Si bien se planteó que el ejercicio podría mejorar la condición física y reducir los factores de riesgo de las personas con prediabetes, no se consideraron otros factores que podrían haber afectado los resultados. La duración del programa, que fue relativamente corta, y el hecho de que solo se midieron algunas variables relacionadas

con la condición física, pueden haber limitado la capacidad para observar mejoras más significativas. Además, la heterogeneidad de la muestra y la falta de control sobre variables externas, como la adherencia al programa y otros hábitos de vida, pueden haber influido en los resultados obtenidos.

En cuanto a la respuesta a la hipótesis planteada, se puede decir que, en términos generales, el programa de ejercicios centrado en la resistencia cardiovascular y la fuerza tuvo un impacto positivo en algunos aspectos de la condición física, pero los resultados no fueron lo suficientemente sólidos para rechazar de manera concluyente la hipótesis nula. A pesar de las mejoras observadas, no se lograron cambios suficientemente significativos en todos los parámetros evaluados, lo que deja abierta la posibilidad de que el efecto del programa haya sido limitado o que se necesiten intervenciones más intensas y prolongadas para observar un cambio más profundo. Esto sugiere que la investigación sobre el impacto del ejercicio en personas con prediabetes debe continuar, explorando diferentes tipos de programas de ejercicio y ampliando las muestras para obtener conclusiones más claras y robustas.

## **Conclusiones**

- El programa de ejercicios diseñado, centrado en la resistencia cardiovascular y la fuerza, demostró ser útil para mejorar la condición física de las personas con prediabetes en algunos parámetros, como la flexión de brazos y abdominales. Sin embargo, la duración y la intensidad del programa podrían haber sido limitantes para generar cambios más significativos en todos los factores evaluados. Por lo tanto, es recomendable considerar programas más largos o con mayor intensidad para obtener resultados más robustos.

- Aunque se observaron algunas mejoras en la condición física, los cambios no fueron suficientemente significativos desde el punto de vista estadístico, lo que sugiere que los efectos del programa en los factores de riesgo cardiometabólicos de las personas con prediabetes no fueron tan marcados. Esto implica que, para ver mejoras más sustanciales en los factores cardiometabólicos, se podrían explorar intervenciones adicionales, como la modificación de hábitos alimenticios o la inclusión de más pruebas de evaluación de estos factores.
- Basado en los resultados obtenidos, sería importante realizar un seguimiento más prolongado y ampliar el programa de ejercicio para incluir más parámetros de medición, como la salud metabólica y el control glucémico. Además, se debería considerar un control más estricto sobre variables externas, como la adherencia al programa y otros hábitos de vida de los participantes, para obtener una evaluación más precisa de la efectividad de los ejercicios en la reducción de los factores de riesgo cardiometabólicos en personas prediabéticas.

## **Referencias Bibliográficas**

- Abalde, E., & Muñoz, J. (1992). Metodología cuantitativa vs. cualitativa . Universidad de la Coruña .
- Anguera, T., Blanco, A., Losada, L., & Sánchez, P. (2020). Integración de elementos cualitativos y cuantitativos en metodología observacional. ÁMBITOS. Obtenido de <https://revistascientificas.us.es/index.php/Ambitos/article/view/11736>
- Arias, J., Villacís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. Revista Alergia Mexico.
- Del Canto, E., & Silva, A. (2013). Metodología cuantitativa: Abordaje desde la complementariedad en Ciencias sociales. Revista de Ciencias Sociales.
- Domínguez, H. (2020). Estadística para no estadísticos: Una guía básica sobre la metodología cuantitativa de trabajos académicos. Editorial Área de Innovación y Desarrollo.

- Gerring, J. (2007). *Case Study Research: Principles and Practices*. Cambridge University Press.
- Gómez, A. (2022). Prevalencia y factores asociados con el riesgo cardiometabólico en América Latina: Resultados de un estudio poblacional. *Revista Latinoamericana de Medicina*.
- Gutiérrez, F., López, G., & Quintero, J. (2020). *Metodología en la investigación científica en las ciencias económicas y administrativas: Indicaciones para el estudio, sistema de tareas y casos de estudio*. Universidad Metropolitana. Obtenido de <https://repositorio.umet.edu.ec/handle/67000/126>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y Mixta*. MC Graw Hill Education.
- ISD. (2018). La finalidad de la metodología cuantitativa. Fundación para la investigación social avanzada. Obtenido de <https://isdfundacion.org/2018/11/01/finalidad-metodologia-cuantitativa/>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C.
- OMS. (2019). Enfermedades no transmisibles. Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles#:~:text=Factores%20de%20riesgo%20metab%C3%B3licos&text=el%20aumento%20de%20la%20tensi%C3%B3n,de%20grasas%20en%20la%20sangre>
- OPS. (2020). Enfermedades No Transmisibles. Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>
- OPS. (2023). Diabetes. Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
- Sánchez, R. (2015). Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney: mitos y realidades. *REVISTA MEXICANA DE ENDOCRINOLOGÍA, METABOLISMO & NUTRICIÓN*.
- Stake, R. (2009). *The art of case study research*. SAGE Publications.
- Torres, M., & Salazar, F. (sf). *Tamaño de una muestra para una Investigación de Mercado*. Universidad Rafael Landívar.
- Yin, R. (2009). *Case study research: Design and methods* (4th ed). SAGE Publications.