

# Transdigital

revista científica



Volumen 6, Número 12: Julio-diciembre 2025

ISSN: 2683-328X

Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales S. C.

La revista científica Transdigital es una publicación semestral bajo el modelo de publicación continua editada por la Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales S.C. Hasta ahora, la revista ha sido indizada en: Latindex, Dialnet, ERIHPLUS, REDIB, EuroPub, LivRe, AURA, Academic Resource Index (Research Bib), BASE, MIAR, OpenAire-Explore, Google Scholar, Refseek, ROAD, Sherpa Romeo, Elektronische Zeitschriftenbibliothek, WorldCat, Dimensions, REBIUN, DARDO, Open Ukrainian Citation Index, Zeitschriften Datenbank y The University of Liverpool. Dirección oficial: Circuito Altos Juriquilla 1132. C.P. 76230, Querétaro, México. Tel. +52 (442) 301-3238. Página web oficial: [www.revista-transdigital.org](http://www.revista-transdigital.org). Correo electrónico: [aescudero@revista-transdigital.org](mailto:aescudero@revista-transdigital.org). Editor en jefe: Alejandro Escudero-Nahón (ORCID: 0000-0001-8245-0838). Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-020912091600-102. International Standard Serial Number (ISSN): 2683-328X; ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (México). Responsable de la última actualización: Editor en jefe: Dr. Alejandro Escudero-Nahón. Todos los artículos en la revista Transdigital están licenciados bajo Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). Usted es libre de: Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente. La persona licenciente no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia. Lo anterior, bajo los siguientes términos: Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciente. No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.



# Transdigital<sup>®</sup>

revista científica

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO EN  
AGUA SOBRE LOS NIVELES DE COMPOSICIÓN CORPORAL  
Y CAPACIDAD FUNCIONAL EN PACIENTES CON OBESIDAD

EFFECTS OF A WATER-BASED EXERCISE PROGRAM  
ON BODY COMPOSITION AND FUNCTIONAL  
CAPACITY IN PATIENTS WITH OBESITY



Diana Jocelyn Martínez-Rivas  
Universidad Autónoma de Querétaro, México  
ORCID: 0009-0004-80953772



Verónica Hernández-Valle  
Universidad Autónoma de Querétaro, México  
ORCID: 0000-0003-1773-5516



Andrea Emireth Ramírez-Arteaga \*  
Universidad Autónoma de Querétaro, México  
ORCID: 0009-0008-0397-1984



María Fernanda Castillo Baeza  
Universidad Autónoma de Querétaro, México  
ORCID: 0009-0007-8959-136X



## **EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO EN AGUA SOBRE LOS NIVELES DE COMPOSICIÓN CORPORAL Y CAPACIDAD FUNCIONAL EN PACIENTES CON OBESIDAD**

### **EFFECTS OF A WATER-BASED EXERCISE PROGRAM ON BODY COMPOSITION AND FUNCTIONAL CAPACITY IN PATIENTS WITH OBESITY**

#### **RESUMEN**

La obesidad es una de las enfermedades con mayor incidencia en México, a nivel urbano, con una prevalencia del 60%, provocando el desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas. Por ello, es importante determinar los efectos de un programa de ejercicio en agua en estos pacientes, pues los ejercicios terrestres tienen mayor deserción por la sobrecarga articular. Realizar ejercicio acuático, gracias al principio de flotabilidad, ayuda a disminuir el peso y mantiene la estabilidad del paciente. Se implementó un programa de ejercicios dentro del agua tres veces a la semana durante 10 semanas en pacientes con obesidad tipo I, II, y III. La investigación es un estudio cuasi experimental pre-post, pues se utilizó el cuestionario *Short Form-36 Health Survey* (SF-36) y el índice de masa corporal. El objetivo fue evaluar el efecto del programa en la grasa corporal y la capacidad funcional. Se evaluaron 10 pacientes con un rango de peso de 78.3 kg a 125 kg. Los resultados revelaron una disminución promedio del 1.4% en la grasa corporal de los participantes. Además, mejoró en la percepción de calidad de vida. Esto se detectó con el incremento de la puntuación del SF-36 de 63.4 a 75.7, pues alcanzó significancia estadística. En conclusión, un programa de ejercicio físico en agua con una duración de 10 semanas tiene efectos positivos en la composición corporal y capacidad funcional de los pacientes con obesidad. Esta estrategia debe ser considerada como una opción para el abordaje fisioterapéutico de la población con sobrepeso y obesidad.

**Palabras clave:** obesidad, grasa corporal, capacidad funcional, ejercicio en agua

#### **ABSTRACT**

Obesity is one of the most prevalent diseases in urban Mexico, with a prevalence of 60%, leading to the development of chronic degenerative diseases. Therefore, it is important to determine the effects of an aquatic exercise program on these patients, as land-based exercises are more common due to joint overload. Performing aquatic exercise, thanks to the principle of buoyancy, helps reduce weight and maintains patient stability. An aquatic exercise program was implemented three times a week for 10 weeks in patients with obesity types I, II, and III. The research is a pre-post quasi-experimental study, using the Short Form-36 Health Survey (SF-36) questionnaire and the body mass index. The aim was to evaluate the program's effect on body fat and functional capacity. Ten patients with a weight range of 78.3 kg to 125 kg were evaluated. The results revealed an average 1.4% decrease in participants' body fat. Furthermore, participants' perception of quality of life improved. This was detected by the increase in the SF-36 score from 63.4 to 75.7, which reached statistical significance. In conclusion, a 10-week water-based exercise program has positive effects on the body composition and functional capacity of obese patients. This strategy should be considered as an option for the physical therapy approach to the overweight and obese population.

**Keywords:** obesity, body fat, functional capacity, water-based exercise

## 1. INTRODUCCIÓN

Los últimos datos de la Organización Mundial de la Salud ([OMS] 2024) revelaron que la obesidad es un problema de salud pública a nivel mundial, con más de 250 millones de personas afectadas. En 2022, más de 1,900 millones de adultos tenían sobrepeso y, de estos, más de 890 millones sufrían obesidad. La prevalencia de esta condición ha experimentado un gran aumento, triplicándose entre 1975 y 2022. El *Centers for Disease Control and Prevention* ([CDC] 2020) señaló que este problema tiene serias implicaciones, ya que la obesidad es una de las principales causas de diversas enfermedades crónicas. Por ejemplo, hipertensión, cardiopatías, diabetes, dislipidemias, artrosis, entre otras.

En México, la obesidad es una de las principales enfermedades crónicas, afectando al 60% de la población, especialmente en las áreas urbanas (Gobierno de México, 2020). Esta alta prevalencia está asociada a complicaciones en la salud de los individuos afectados, quienes pueden desarrollar comorbilidades que comprometen aún más su calidad de vida. Las consecuencias de la obesidad no se limitan a la salud física, sino que también impactan el aspecto socioeconómico de los pacientes, pues pueden llegar a derivarse por esta enfermedad altos costos de tratamiento y pérdida de productividad laboral. El tratamiento de la obesidad se vuelve complejo, ya que involucra atención de múltiples sistemas del cuerpo humano que se ven comprometidos, lo cual exige un enfoque multidisciplinario.

Una de las principales recomendaciones para las personas con sobre peso y obesidad es realizar actividades físicas de moderada intensidad como: caminar, nadar o andar en bicicleta. Sin embargo, la poca motivación y la falta de hábitos saludables causan el abandono de un programa de ejercicios. De acuerdo con la OMS (2024), la inactividad física es uno de los principales factores de riesgo de mortalidad por enfermedades no transmisibles. Las personas con un nivel insuficiente de actividad física tienen un riesgo de muerte entre el 20% y el 30% mayor en comparación a las personas que alcanzan un nivel suficiente de actividad física.

Tenorio Colón (2022) señaló que, durante la pandemia de COVID-19, la obesidad se identificó como un factor de riesgo importante para la hospitalización y el ingreso a unidades de cuidados intensivos (UCI). Varios estudios mostraron que las personas con obesidad tienen una mayor probabilidad de desarrollar consecuencias graves que pueden llevar a la muerte. Esto resalta la urgencia de abordar esta epidemia desde diferentes frentes.

A nivel mundial, se ha observado que la obesidad afecta de mayor manera a las personas de ingresos bajos. En los 28 países de la Unión Europea, los hombres y las mujeres ubicados en los grupos de ingresos más bajos tienen, respectivamente, el 90% y el 50% más de probabilidades de padecer obesidad en comparación con aquellos que se encuentran en los grupos de ingresos más altos, lo que aumenta la desigualdad social. Además, las personas que padecen enfermedades crónicas asociadas al sobrepeso tienen el 8% menos de probabilidades de estar empleadas el año siguiente. Esto evidenció el impacto negativo de la obesidad no solo en la salud, sino

también en la vida económica y social de los individuos. En este sentido, la OMS (2024) clasificó tres grados de obesidad en función del índice de masa corporal (IMC), siendo:

- Obesidad grado I: IMC de 30 a 34.9.
- Obesidad grado II: IMC de 35 a 39.99.
- Obesidad grado III: IMC mayor a 40.

Para evaluar el impacto de la obesidad en la salud se utilizó el cuestionario *Short Form-36 Health Survey* (SF-36) compuesto por 36 ítems que abarcan ocho dimensiones esenciales para determinar el estado de salud de una persona. Estas dimensiones incluyen la función física, el rol físico, el dolor corporal, la salud general, la vitalidad, la función social, el rol emocional, y la salud mental. Este cuestionario evalúa cómo la obesidad afecta no solo la salud física, sino también el bienestar emocional y social de los pacientes, aspectos que pueden influir significativamente en la percepción general de su calidad de vida (Barceló Reyna et al., 2021).

Diversos estudios han examinado las diferencias entre los ejercicios en agua y en tierra (Tsourlou et al., 2006; Bo-Ae & Deuk-Ja, 2014). Los resultados de estos estudios revelaron que los ejercicios en agua tienen beneficios significativos, pues reducen el dolor y mejoran la movilidad funcional. Sin embargo, en México, no existen suficientes estudios que respalden estos beneficios en pacientes con obesidad, lo que hace necesario profundizar en esta área de investigación.

En este sentido, los ejercicios tradicionales en tierra son difíciles de realizar para las personas con sobrepeso u obesidad, pues la sobrecarga en las articulaciones puede generar dolor y estrés articular, e incrementar lesiones musculoesqueléticas por una inadecuada ejecución. Esto empeora su condición física, reduciendo, interés y apego a la actividad. Álvarez-Nemegyei et al. (2020) mencionaron que la inflamación de las articulaciones tiene mayor prevalencia en pacientes con artritis reumatoide y obesidad. Esto contribuye a que los pacientes con estos diagnósticos cuenten con un mayor número de articulaciones con dolor en comparación a las personas con un peso corporal normal.

La fisioterapia se puede definir como una profesión sanitaria centrada en promover la funcionalidad del cuerpo humano mediante la evaluación, la prevención y el tratamiento de alteraciones del movimiento y su funcionalidad. El objetivo de esta profesión es restaurar la capacidad funcional, aliviar el dolor y mejorar la calidad de vida de las personas con alteraciones asociados a los sistemas músculo-esquelético, metabólico o neurológico, como ocurre en la obesidad. En el contexto del ejercicio, el fisioterapeuta es el encargado de diseñar, supervisar y adaptar los programas terapéuticos individualizados necesarios (Peretro et al., 2024).

Cuando un programa de ejercicios terapéuticos se lleva a cabo en un entorno acuático, se denomina hidroterapia o terapia acuática. Esta modalidad terapéutica aprovecha las propiedades físicas del agua, como la flotabilidad, la presión hidrostática, la resistencia y la temperatura, para facilitar el movimiento, reducir la carga articular y potenciar la rehabilitación funcional. Lo anterior es fundamental en pacientes con limitaciones motrices como las que se presentan en pacientes con obesidad (Peretro et al., 2024). La hidroterapia tiene múltiples beneficios procedentes de los factores hidrostáticos, hidrodinámicos, hidrocineéticos y térmicos del agua. El principio de flotación permite reducir el peso corporal aparente del paciente, lo que disminuye significativamente el estrés articular. Por lo tanto, facilita la ejecución de movimientos sin dolor. Esto permite que el paciente tenga mayor estabilidad y seguridad comparado a la ejecución del ejercicio en tierra.

El principio de flotabilidad es beneficioso para las personas con sobrepeso u obesidad, pues les permite entrenar sin tener que incrementar la carga sobre las articulaciones y, por ende, sin agravar el dolor articular. Al poder realizar movimientos que serían difíciles o imposibles en tierra, mejora la adherencia a programas de ejercicio de esta población. Esto permite observar los efectos positivos observados sobre la pérdida de peso y la mejora de la funcionalidad. Por otra parte, el principio de inmersión afecta la cantidad de carga que se le impone al cuerpo, permitiendo regular de esta manera la intensidad que se puede aplicar durante el trabajo terapéutico. De este modo, se permite una progresiva aplicación de ejercicios pasivos, activos, asistidos o contra resistencia.

La presión hidrostática, provocada por la inmersión actúa como una opción natural de compresión que favorece el retorno venoso y linfático. Esto puede ser beneficioso en pacientes con edemas o problemas circulatorios. Dentro del tanque terapéutico se pueden llegar a utilizar chorros orientados o duchas subacuáticas para focalizar ciertos estímulos sobre determinadas zonas corporales, potenciando efectos terapéuticos localizados. Cabe resaltar que uno de los aspectos más relevantes de la hidroterapia son sus principios térmicos, que permiten regular respuestas fisiológicas mediante la temperatura del agua.

La inmersión en agua a temperaturas de entre 34 y 36 °C, denominada como temperatura indiferente, evita la activación de los mecanismos de termorregulación. Esto permite conservar la temperatura sin provocar aumentos o disipación del calor. Para la ejecución de ejercicios físicos acuáticos, es recomendable mantener la temperatura del agua en un rango entre 35 y 36 °C, de modo que no haya efectos adversos como el sobrecalentamiento del cuerpo como consecuencia de la práctica física.

Desde un punto de vista terapéutico, el uso de temperaturas elevadas en el medio favorece efectos como la analgesia y la relajación muscular. El aumento de temperatura corporal entre 0.5 y 3 °C favorece la vascularización de los tejidos facilitando la nutrición y la reparación de estos. Esto se traduce en una mayor elasticidad del tejido conjuntivo y una disminución de la rigidez articular y periarticular, aspectos que son clave durante la rehabilitación de pacientes con dolor o movilidad reducida. La hidroterapia, en su conjunto, ofrece un entorno terapéutico óptimo para el abordaje de diversas patologías, sobre todo en las personas con obesidad. Estas personas a menudo

presentan importantes limitaciones para realizar ejercicio en tierra debido al exceso de peso, dolor articular o mala condición física.

El entorno acuático puede ser adaptado para proporcionar un tratamiento individualizado, seguro y eficiente. Esto se logra con una adecuada evaluación de la capacidad funcional y física del paciente que recibirá este tratamiento. Una vez realizada esta evaluación, el fisioterapeuta inicia la planificación del programa de ejercicios, tomando en cuenta los objetivos terapéuticos a lograr y siempre adaptándolos a la tolerancia y las condiciones particulares de cada persona.

Durante el tratamiento se supervisa la técnica, se realizan correcciones y se ajusta la intensidad progresivamente. Además, el fisioterapeuta considera las características del medio como: la profundidad del agua, los aditamentos que se encuentran dentro del agua, las barras, las escaleras, los flotadores y las corrientes para modular el ejercicio (Peretro et al., 2024). Las barras paralelas o barandales son un equipamiento de apoyo y seguridad, las cuales brindan un mayor soporte durante la ejecución de los ejercicios de desplazamiento, de equilibrio y de transferencia. Son fundamentales en las personas con poca estabilidad.

Los tanques terapéuticos son espacios donde se puede realizar la hidroterapia, pues están equipadas con jets contracorriente o cintas hidráulicas que producen un flujo ajustable para simular una marcha o una carrera estática con una sensación de resistencia. Esta contracorriente favorece el entrenamiento para el fortalecimiento funcional y la resistencia cardiovascular. Asimismo, mitiga el impacto articular de los ejercicios (Wang et al., 2023).

La hidroterapia ha desarrollado métodos como *Halliwick* y *Bad Ragaz*. Estos utilizan flotadores alrededor de cabeza, tronco o extremidades para facilitar el control postural y los patrones de movimiento asistido horizontalmente. El equipamiento permite progresión controlada de los movimientos hacia independencia motriz en el agua. En algunas intervenciones para realizar ejercicios de resistencia se utilizan aditamentos portátiles como las mancuernas de espuma, anillos de flotación y bandas de resistencia acuáticas. Estos aditamentos añaden resistencia hidráulica a los movimientos de miembros superiores e inferiores de manera progresiva.

En revisiones comparativas entre los ejercicios acuáticos y terrestres se demostró que ambos producen efectos positivos sobre la función física, la disminución del dolor y la calidad de vida. Sin embargo, el medio acuático ofrece menores barreras para quienes tienen limitaciones musculoesqueléticas, y para quienes presentan un miedo excesivo al dolor o baja tolerancia al esfuerzo físico en un medio terrestre (Wang et al., 2023). Por lo antes mencionado, la propuesta de un programa exclusivamente de ejercicio en agua es una intervención viable y conveniente para la población con obesidad y sobrepeso.

## 2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación tuvo un enfoque cuasi experimental pre-post. El protocolo de la investigación fue revisado, evaluado y aprobado por el comité de ética de la unidad de atención sanitaria en la que se llevó a cabo el estudio para garantizar el cumplimiento de los estándares éticos y de seguridad establecidos. Esta investigación salvaguardó la dignidad y el bienestar de las personas participantes, pues los materiales y los procedimientos no implicaron un riesgo para los participantes y se les pidió firmar un consentimiento informado donde se detallaba la naturaleza del estudio, los procedimientos involucrados y cualquier posible riesgo o beneficio para su salud. La selección de los participantes se llevó a cabo con una muestra no probabilística por conveniencia. Todos los participantes fueron adultos de ambos géneros entre edades 30 y 65 años.

Los criterios de inclusión fueron: ser derechohabientes de la unidad de atención sanitaria para asegurar que tuvieran acceso continuo a la atención médica y el seguimiento durante todo el proceso de investigación. Además, tenían que contar con un diagnóstico de obesidad de grado I, II o III. Lo anterior se determinó gracias a su IMC. Asimismo, fueron seleccionados únicamente a personas que no tuviesen dificultades físicas para no limitar su capacidad para participar en las actividades previstas. Por último, los participantes tenían que realizar la prueba funcional de marcha de seis minutos (TM6M).

Por otro lado, se excluyeron pacientes que presentaban condiciones médicas que dificultaran su participación en las actividades a realizar. Por ejemplo, diabetes mellitus o hipertensión arterial descontrolada. Asimismo, se excluyeron a las personas que eran incapaces de llevar a cabo la prueba TM6M. De igual manera, no se permitió la participación de personas que estuvieran recibiendo tratamiento farmacológico para la obesidad o que ya hubieran participado en algún programa de ejercicio estructurado. Por último, debido a que el programa se desarrolla en un medio húmedo, se excluyeron pacientes con estados alérgicos agudos, infecciones activas, micosis, incontinencia urinaria y aquellos con un miedo excesivo al agua.

Para asegurar que los resultados fueran representativos y precisos, se establecieron criterios de eliminación de participantes. Estos incluyeron a aquellos que decidieran abandonar el estudio antes de su conclusión. Asimismo, se consideraron aquellos que no cumplieran con las valoraciones requeridas o no asistieran, al menos, al 80% de las sesiones del tratamiento.

Se aplicó el cuestionario SF-36 como parte de la evaluación inicial de los participantes, pues mide la percepción subjetiva de la calidad de vida relacionada a la salud. La aplicación del cuestionario fue realizada mediante una entrevista. Esto permitió a los investigadores obtener una perspectiva más detallada de cómo los participantes percibían su estado de salud antes de comenzar con la intervención. La escala iba de cero: peor estado de salud; a cien, mejor estado de salud.

El nivel de obesidad de los participantes fue determinado al calcular el IMC, utilizando una balanza de control corporal *OMRON-Modelo HNF-514C*. Este dispositivo permitió una medición precisa y confiable del peso y la talla de los participantes, lo cual fue fundamental para clasificar su grado de obesidad. Además, se tomaron otras medidas antropométricas, como el porcentaje de grasa corporal. Todas estas pruebas fueron realizadas antes y después de la intervención por el fisioterapeuta responsable de la investigación. El programa de ejercicios dentro del agua consistió en una rutina dividida en dos etapas, que se llevó a cabo tres veces por semana durante 10 semanas (Tabla 1 y Tabla 2).

**Tabla 1**

*Etapas del programa de ejercicios en agua: Adaptación al medio acuático*

Sesiones	Preentrenamiento	Entrenamiento	Post entrenamiento
Sesión 1-2	Calentamiento, movilización activa articular 10 repeticiones en articulaciones de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuello</li> <li>• Hombro</li> <li>• Codo</li> <li>• Muñeca</li> <li>• Cadera</li> </ul>	Ejercicio anaeróbico (hidrodinámica del agua y el peso corporal como carga funcional) 15 repeticiones, tres series.  Movimientos generales de las articulaciones utilizadas en el calentamiento.	Ejercicios de estiramiento durante 15 segundos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tríceps sural</li> <li>• Cuádriceps</li> <li>• Isquiotibiales</li> <li>• Tríceps braquial</li> <li>• Dorsal ancho</li> <li>• Bíceps braquial</li> <li>• Glúteo mayor</li> </ul>
Sesión 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodilla</li> <li>• Tobillo</li> </ul>	Ejercicio anaeróbico tomando en cuenta la tasa de esfuerzo percibido de cinco a 10 repeticiones.	Ejercicios de respiración diafragmática.
Sesión 4-8	Toma de frecuencia cardiaca basal, arteria radial o carotídea por 20 segundos, tres veces.	Ejercicio anaeróbico tomando en cuenta la tasa de esfuerzo percibido siete a 10 repeticiones.	Toma de frecuencia cardiaca basal, arteria radial o carotídea por 20 segundos, tres veces.
Sesión 9-13	Caminata en tanque terapéutico sin resistencia, tres vueltas.	Ejercicio anaeróbico tomando en cuenta la tasa de esfuerzo percibido 7.5 a 10 repeticiones.	

**Tabla 2***Etapa dos del programa de ejercicios en agua: Combinación de ejercicio aeróbico y anaeróbico*

Sesiones	Preentrenamiento	Entrenamiento	Post entrenamiento
Sesión 14-18	<p>Calentamiento, movilización activa articular 10 repeticiones en articulaciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuello</li> <li>• Hombro</li> <li>• Codo</li> <li>• Muñeca</li> <li>• Cadera</li> <li>• Rodilla</li> <li>• Tobillo</li> </ul> <p>Toma de frecuencia cardiaca basal, arteria radial o carotídea por 20 segundos, tres veces.</p> <p>Caminata en tanque terapéutico sin resistencia, tres vueltas.</p>	<p>Ejercicios aeróbicos durante un minuto y con descansos de dos minutos.</p> <p>Saltos con rodillas al pecho, cayendo en puntas de los pies.</p> <p>Abrir y cerrar brazos y piernas realizando saltos laterales.</p> <p>Saltos flexionando rodilla y llevando talón al glúteo.</p> <p>Subir y bajar escalón lo más rápido posible.</p> <p>En posición sedente, realizar movimiento de bicicleta durante dos minutos.</p> <p>Caminata rápida tres vueltas.</p> <p>Inicio de ejercicio anaeróbico, misma etapa previa. Tomando en cuenta la tasa de esfuerzo percibido de 8.8 repeticiones.</p>	<p>Ejercicios de estiramiento durante 15 segundos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tríceps sural</li> <li>• Cuádriceps</li> <li>• Isquiotibiales</li> <li>• Tríceps braquial</li> <li>• Dorsal ancho</li> <li>• Bíceps braquial</li> <li>• Glúteo mayor</li> </ul> <p>Ejercicios de respiración diafragmática.</p> <p>Toma de frecuencia cardiaca basal, arteria radial o carotídea por 20 segundos, tres veces.</p>
Sesión 19-23		<p>Mismos ejercicios aeróbicos que sesión previa, pero con resistencia de turbina en 23.</p> <p>Mismos ejercicios anaeróbicos, tomando en cuenta la tasa de esfuerzo de 9.8 repeticiones.</p>	
Sesión 24-30		<p>Mismos ejercicios aeróbicos que sesión previa, con resistencia de turbina en 40.</p> <p>Mismos ejercicios anaeróbicos, tomando en cuenta la tasa de esfuerzo de 9.8 repeticiones.</p>	

### 3. RESULTADOS

La muestra total fue de 10 pacientes, de los cuales el 80% fueron mujeres y el 20% hombres. La edad promedio fue de 47.5 años, con un rango de 31-65 años. Además, el 40% de los participantes tenía obesidad tipo I, el 40% tipo II y el 20% tipo III. Por otro lado, el peso promedio fue de 94.7 kg y con un rango de 78.3kg-125 kg. El porcentaje de grasa al inicio del programa tuvo una media de 48.6% y en la evaluación final fue de 47.2%. En este sentido, el promedio disminuyó 1.4% al final del programa de ejercicios (Tabla 3).

**Tabla 3**

*Porcentaje de grasa corporal inicial y final*

Fase	Mínimo	Máximo	Media
Inicial	34.7%	58%	48.6%
Final	33.9%	56.2%	47.2%

Los datos obtenidos del cuestionario SF-36 señalaron que la media del puntaje obtenido fue de 63.4 puntos en la evaluación inicial y de 75.70 puntos en la media final. Esto demostró un aumento de 12.3 puntos al final de la investigación (Tabla 4).

**Tabla 4**

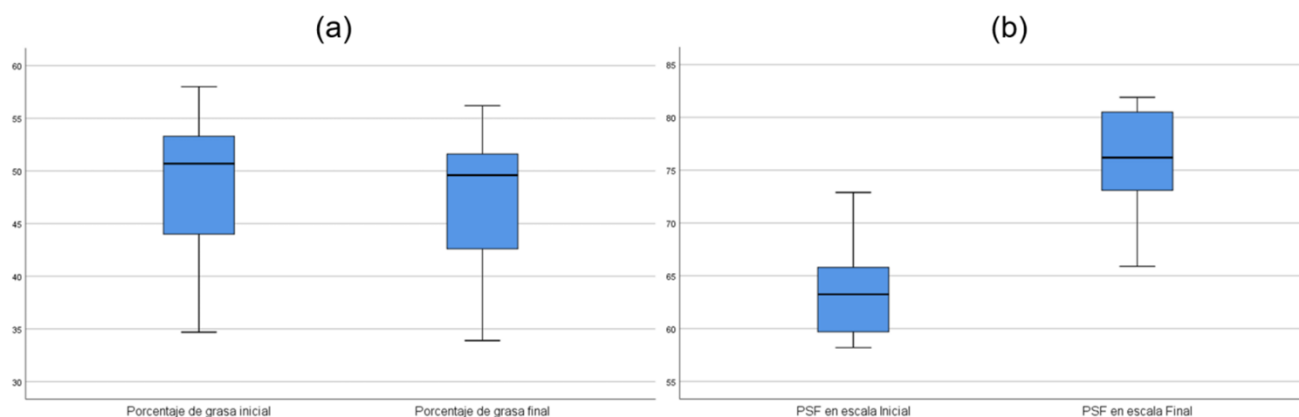
*Puntaje de cuestionario SF-36 inicial y final*

Fase	Mínimo	Máximo	Media
Inicial	58.2 Puntos	72.9 Puntos	63.4 Puntos
Final	65.9 Puntos	81.9 Puntos	75.7 Puntos

Los datos del porcentaje de grasa, al igual que los datos del cuestionario SF-36 inicial y final, se graficaron en diagrama de cajas para mostrar la tendencia de agrupación de los valores. Se detectó que, al finalizar el programa los valores de porcentaje de grasa, los datos presentaron una tendencia de agrupación menores que los registrados en la evaluación inicial. Por lo tanto, se apreció que existe una disminución tanto en la media como en los puntajes mínimos y máximos del índice de grasa (Figura 1)

**Figura 1**

Media de porcentaje de grasa y de cuestionario SF-36



Para determinar la normalidad de los datos se seleccionó la prueba estadística de *Shapiro-Wilk*, pues se aplica para muestras con menos de 50 participantes. Esta prueba señaló una distribución normal de los datos. Con base en esto, se realizó una prueba de *T de student* para muestras relacionadas con un nivel de significancia de .05, donde los resultados mostraron una diferencia estadísticamente significativa. En otras palabras, la *T* es igual a 8.363,  $p=0$  para el porcentaje de grasa, y para el cuestionario SF-36 la *T* es igual a -6.006,  $p= 0$ . Esto fue utilizado para calcular el porcentaje de grasa de los participantes. De acuerdo a los datos socio demográficos y los resultados de este estudio, el género masculino presentó mayor disminución del porcentaje de grasa y mayor puntaje en el cuestionario final SF-36. El porcentaje de grasa corporal disminuyó en todos los pacientes, siendo un cambio estadísticamente significativo.

## 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Floyd Pérez y Panesso Libreros (2022) evaluaron el impacto de un programa de ejercicios funcionales en agua en pacientes adultos con obesidad, implementando tanto un grupo experimental como un grupo control durante un período de 16 semanas. Los resultados mostraron una reducción significativa en los valores antropométricos, incluyendo la circunferencia de la cintura y el IMC. Estos hallazgos fueron estadísticamente significativos al comparar los resultados entre el grupo control y el grupo experimental. Además, se observó una disminución en la grasa corporal, a pesar de que el programa de ejercicios se aplicó durante un período de 10 semanas, lo cual refuerza la eficacia de los ejercicios funcionales en agua incluso con una duración más corta.

Asimismo, Lorenzo Olivares et al. (2018) realizaron una revisión bibliográfica sobre los efectos de los ejercicios en agua en adultos mayores, enfocándose en aspectos como el equilibrio, la funcionalidad y la reducción del riesgo de caídas. La mayoría de los estudios revisados mostraron mejoras en estos aspectos, corroborando los efectos positivos de este tipo de ejercicio en la población adulta mayor, como también lo señaló Cadena Duarte et al. (2021). Sin embargo, el estudio de Lorenzo Olivares et al. (2018) destacó la relevancia de investigar los efectos de los ejercicios acuáticos específicamente en personas con obesidad, ya que existen pocos estudios que se enfoquen en esta población particular.

Los resultados de este estudio mostraron que ninguno de los participantes experimentó un aumento en su nivel de obesidad durante las 10 semanas de intervención. Por el contrario, se mantuvieron e incluso lograron una reducción significativa en su porcentaje de grasa corporal. Este avance estuvo acompañado por una mejora en la percepción de su calidad de vida, lo cual es un factor crucial en la evaluación de la efectividad de programas de ejercicios.

Además, se observó que el IMC tiene una correlación directa con la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), particularmente en lo que respecta a la movilidad, un componente que mostró mejoras notables tanto en hombres como en mujeres. Sin embargo, el componente emocional tuvo un impacto más significativo en las mujeres, lo que resalta la importancia de un enfoque personalizado que considere las diferencias de género en la respuesta a los programas de ejercicio (Salazar-Estrada et al., 2016).

Con base en los objetivos planteados en esta investigación y los resultados obtenidos de los análisis estadísticos, se concluyó que un programa de ejercicios en agua de 10 semanas o más reduce la grasa corporal, y mejora a percepción de calidad de vida, la capacidad funcional y el estado de salud general de los pacientes. Aunado a esto, el rango de edad de los evaluados aseguró que los pacientes estuvieran en una etapa de la vida en la que los efectos de la obesidad y las intervenciones puedan observarse de manera significativa, sin que otros factores relacionados con el envejecimiento interfirieran en los resultados, como en estudios previos realizados. Esto es especialmente relevante, dado que la reducción de grasa corporal es uno de los componentes más desafiantes de modificar en pacientes con obesidad.

Una de las principales ventajas de los ejercicios en agua fue su mayor adherencia al tratamiento. Estos ejercicios brindaron una sensación de bienestar físico y mental al finalizar cada sesión, lo que incrementó la motivación y el disfrute de los pacientes. Además, los ejercicios acuáticos disminuyeron el riesgo de lesiones y la sensación de fatiga posterior. Esto los convierte en una de las opciones más efectivas para pacientes con obesidad. Al ser una actividad recreativa y de bajo impacto, el ejercicio en agua ofrece una alternativa accesible y atractiva para mejorar la capacidad funcional y la composición corporal.

Es recomendable complementar estos ejercicios con educación nutricional que ayude a los pacientes a realizar cambios sostenibles en sus hábitos alimenticios. Asimismo, es importante integrar sesiones psicológicas que aborden aspectos como estrés, ansiedad y autoestima, que son comunes en pacientes con obesidad. Estas intervenciones pueden ayudar a reducir la deserción de los programas y promover una mayor adherencia al tratamiento.

Finalmente, esta estrategia integral debe ser considerada desde el inicio del abordaje fisioterapéutico, pues el apoyo psicológico y la educación son factores clave para incentivar el apego al plan de ejercicio, especialmente en una población con obesidad. El enfoque multidisciplinario es crucial para asegurar el éxito y la sostenibilidad de los programas de ejercicio en esta población, lo que contribuirá a una mejor calidad de vida y un mejor estado de salud de los pacientes.

En cuanto al aporte de conocimiento, es necesario realizar más estudios sobre el tema que aborden esta modalidad asociada principalmente al requerimiento de una infraestructura específica que no es común en todos los centros de rehabilitación. Además, es importante incluir a población donde el apego al ejercicio en tierra es deficiente. Por ejemplo, aquellas con enfermedades reumatológicas, fibromialgia, personas mayores y otras alteraciones ortopédicas. Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses relacionado con este estudio, asegurando que no existen relaciones personales ni financieras que pudieran influir en los resultados y conclusiones presentadas.

## REFERENCIAS

Álvarez-Nemegyei, J., Pacheco-Pantoja, E., González-Salazar, M., López-Villanueva, R. F., May-Kim, S., Martínez-Vargas, L., y Quintal-Gutiérrez, D. (2020). Asociación entre sobrepeso/obesidad y estado clínico en artritis reumatoide. *Reumatología Clínica*, 16(6), 462–467.

Barceló Reyna, R., Ornelas Contreras, M., y Blanco Vega, H. (2021). Utilización del Cuestionario de Salud SF-36 en personas mayores. Revisión sistemática. *Ansiedad y Estrés*, 27(2-3), 95–102. <https://doi.org/10.5093/anyes2021a13>

Bo-Ae, L., & Deuk-Ja, O. (2014). The effects of aquatic exercise on body composition, physical fitness, and vascular compliance of obese elementary students. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 10(3), 184–190. <https://doi.org/10.12965/jer.140115>

Cadena Duarte, L., Portela, C. A., y Ramírez Villada, J. F. (2021). Efecto de la actividad física aplicada en agua sobre la composición corporal y funcionalidad del adulto mayor: revisión sistemática. *Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 5(9), 50–59. <https://doi.org/10.21134/riaa.v5i9.914>

---

Martínez-Rivas, D. J., Hernández-Valle, V., Ramírez-Arteaga, A. E., & Castillo Baeza M. F. (2025). Efectos de un programa de ejercicio físico en agua sobre los niveles de composición corporal y capacidad funcional en pacientes con obesidad. *Transdigital*, 6(12), e498. <https://doi.org/10.56162/transdigital498>

CDC. (2020). *Adult Obesity Facts*. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Página web oficial de Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/obesity/adult-obesity-facts/index.html>

Floyd Pérez, F., y Panesso Libreros, P. (2022). *Efecto de un programa de ejercicios funcionales en el medio acuático en los niveles de obesidad de la población adulta de la clínica de rehabilitación de la ciudad de Guadalajara de Buga* [Tesis de pregrado, Unidad Central del Valle del Cauca, Colombia]. <http://hdl.handle.net/20.500.12993/2838>

Gobierno de México. (2020). *La situación de sobrepeso, obesidad y diabetes ha provocado emergencia económica nacional*. Página web oficial del Gobierno de México. <https://www.gob.mx/se/articulos/la-situacion-de-sobrepeso-obesidad-y-diabetes-ha-provocado-emergencia-economica-nacional>

Lorenzo Olivares, A., López González, E., Correoso Castellanos, Á., Pomares Bernabeu, A., Rengifo Mogro, J. L., Fornés, P., Jiménez Carmona, R., y Marcos Pardo, P. J. (2018). Programas de ejercicio físico acuático para la prevención de caídas en los mayores. Una revisión bibliográfica. *Revista de Investigación en Actividades Acuáticas*, 2(4), 82–89. <https://doi.org/10.21134/riaa.v2i4.409>

OMS. (2024). *Obesidad y sobrepeso*. Página web oficial de la Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Peretro, G., Ballico, A. L., Avelar, N. C. de, Haupenthal, D. P. D. S., Arcêncio, L., & Haupenthal, A. (2024). Comparison of aquatic physiotherapy and therapeutic exercise in patients with chronic low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 38, 399–405. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.10.006>

Salazar-Estrada, J. G., Martínez Moreno, A. G., Torres López, T. M., Aranda Beltrán, C., y López Espinoza, A. (2020). Calidad de vida relacionada con la salud y obesidad en trabajadores de manufacturas en Jalisco, México. *Archivos Americanos sobre Nutrición*, 66(1). <https://www.alanrevista.org/ediciones/2016/1/art-5/>

Tenorio Colón, K. N. (2022). *Sobrepeso y obesidad en México: afectaciones a la salud*. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. <https://portalhcd.diputados.gob.mx/PortalWeb/Micrositios/b5da0e52-522c-48f9-b36e-a67f1cfb5e59.pdf>

Tsourlou, T., Benik, A., Dipla, K., Zafeiridis, A., & Kellis, S. (2006). The Effects of a Twenty-Four-Week Aquatic Training Program on Muscular Strength Performance in Healthy Elderly Women. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 811.

Wang, T., Wang, J., Chen, Y., Ruan, Y., & Dai, S. (2023). Efficacy of aquatic exercise in chronic musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18(1), 942. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-04417-w>

---

Martínez-Rivas, D. J., Hernández-Valle, V., Ramírez-Arteaga, A. E., & Castillo Baeza M. F. (2025). Efectos de un programa de ejercicio físico en agua sobre los niveles de composición corporal y capacidad funcional en pacientes con obesidad. *Transdigital*, 6(12), e498. <https://doi.org/10.56162/transdigital498>



# Transdigital<sup>®</sup>

editorial

La Editorial *Transdigital* publica libros de carácter científico y académico. Se pueden publicar tesis de posgrado, una vez sometidas al sistema de evaluación de pares de doble ciego. Servicios:

- Gestión del International Standard Book Number (ISBN), del Digital Object Identifier (DOI) y del código de barras.
- Diseño gráfico
- Servicio de corrección de estilo y redacción.
- Dictaminación de la revisión por pares en doble ciego hecha por miembros del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) de México.
- Alojamiento permanente del libro en la editorial *Transdigital* ([www.editorial-transdigital.org](http://www.editorial-transdigital.org))
- Distribución gratuita en *Dialnet*, *Google Books*, *Google Play* y *SCRIBD*.
- Distribución a precio mínimo en *Amazon Kindle* (cuota que pagan los lectores de *Kindle*).

La editorial *Transdigital* está en el Registro en el Padrón Nacional de Editores como agente editor Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales, S. C., con el Dígito Identificador 978-607-99594. Además, está afiliada a la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana (CANIEM) con el número 4069, de conformidad con el artículo 17 de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones en vigor. Y está en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) de la SECIHTI de México con el folio: RENIECYT 2400068.



# Transdigital<sup>®</sup>

congreso virtual

El Congreso Virtual *Transdigital* se realiza anualmente de manera totalmente virtual ([www.congreso-transdigital.org](http://www.congreso-transdigital.org)). Este evento tiene el objetivo de reunir resultados parciales o finales de investigaciones empíricas, documentales o ensayos científicos sobre temas y desafíos que involucran a la tecnología y la transformación digital en sociedad.

Está dirigido a investigadores(as), docentes de todas las modalidades y niveles del sistema educativo, estudiantes de pregrado y posgrado, gestores(as) educativos(as), directivos(as) y demás profesionales interesados(as) en la investigación empírica y documental sobre el uso de la tecnología y la transformación digital en diversos ámbitos sociales, por ejemplo, la salud, el ocio, el turismo, las finanzas, la educación, el desarrollo comunitario, la industria, etcétera.

La inscripción por texto, con un máximo de tres autores(as) da el derecho de publicar la ponencia como capítulo de libro académico en la editorial *Transdigital*, una vez que ha sido admitida por el Comité Científico; además se otorgan certificados de ponencia y asistencia. Ese libro cuenta con International Standard Book Number (ISBN), Digital Object Identifier (DOI) y código de barras.

El Congreso Virtual *Transdigital* es una iniciativa que está inscrita en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) de la SECIHTI de México con el folio: RENIECYT 2400068.



# Transdigital<sup>®</sup>

revista científica

La revista científica *Transdigital* es una publicación semestral bajo el modelo de publicación continua, de manera que se reciben textos durante todo el año. Es editada por la Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales S.C. Evalúa los textos con el sistema de pares de doble ciego. Se admiten Artículos de investigación y Ensayos científicos originales.

El proceso de publicación es expedito y, en promedio, los textos se publican tres meses después de que han sido recibidos. El Consejo científico y el Comité editorial se compone por distinguidas y distinguidos académicos de talla nacional e internacional. Cuenta con la Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-020912091600-102, International Standard Serial Number (ISSN) 2683-328X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Hasta ahora, está indizada en Latindex, Dialnet, ERIHPLUS, REDIB, EuroPub, LivRe, AURA, Academic Resource Index (ResearchBib), MIAR, OpenAire-Explore, Refseek, Sherpa Romeo, Elektronische Zeitschriftenbibliothek, ZDB Zeitschriften Datenbank, WorldCat, Dimensions, The University of Liverpool, Discovery, Erasmus University Rotterdam, Mir@bel, REBIUN, DARDO, UOCI, LatinRev, ROAD, Google Scholar, Crossref, Scite, Lens, Internet Archive, BASE, etc.

El costo de publicación puede ser consultado en: [www.revista-transdigital.org](http://www.revista-transdigital.org)