

DOI: <https://doi.org/10.46296/gt.v9i18edespsep.0430>

RECLUTAMIENTO ESCAPULAR COMBINADO CON FORTALECIMIENTO MUSCULAR EN EL TRATAMIENTO DE LA TENDINOPATÍA DEL MANGUITO ROTADOR

COMBINED SCAPULAR MOBILIZATION AND MUSCLE STRENGTHENING IN THE TREATMENT OF ROTATOR CUFF TENDINOPATHY

Martínez-Shinin Adriana Maribel ¹; Suarez-Melo Denis Alessandro ²;
Caicedo-Cobo Pedro Fernando ³

¹ Estudiante de la carrera de Tecnología en Rehabilitación Física, Instituto Superior Tecnológico España. Ambato, Ecuador. Correo: adriana.martinez704@iste.edu.ec.
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-2501-7473>.

² Estudiante de la carrera de Tecnología en Rehabilitación Física, Instituto Superior Tecnológico España. Ambato, Ecuador. Correo: denis.suarez0167@iste.edu.ec.
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-4433-9642>.

³ Docente del Instituto Superior Tecnológico España. Ambato, Ecuador.
Correo: pedro.caicedo@iste.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-3215-5524>.

Resumen

El síndrome del manguito rotador (SMR) constituye una de las patologías musculoesqueléticas más frecuentes del hombro, en la que la discinesia escapular y el déficit del control neuromuscular de los músculos estabilizadores de la escápula incrementan la carga sobre los tendones del manguito rotador, perpetuando el dolor y la disfunción. Frente a esto, se diseñó y aplicó un programa de reclutamiento escapular combinado con fortalecimiento muscular progresivo, mediante un estudio cuasi experimental, de diseño preexperimental de un solo grupo con medición pretest-posttest, desarrollado en el Servicio de Rehabilitación Física del Hospital Regional Docente Ambato. La intervención tuvo una duración de ocho semanas, aplicada de forma alternada (tres sesiones semanales), con sesiones de 20 a 30 minutos, estructuradas en fases progresivas de control del dolor, fortalecimiento inicial y fortalecimiento avanzado-funcional. La evaluación se realizó mediante el semáforo del dolor, el Test Muscular Manual de Daniels y Worthingham, el Scapular Dyskinesis Test, el cuestionario SPADI y el Hawkins-Kennedy Test. Tras la intervención se observaron mejoras estadísticamente significativas y de magnitud clínica relevante en todas las variables estudiadas: la totalidad de los pacientes migró a la categoría verde del semáforo del dolor, la fuerza muscular aumentó de un grado promedio de 3 a 4 en la escala de Daniels y Worthingham, la discinesia escapular se resolvió por completo, la puntuación de dolor y discapacidad del SPADI se redujo en un 60 % y el Hawkins-Kennedy Test pasó de ser positivo en el 100 % de los casos a negativo en la totalidad de la muestra. Estos resultados respaldan al reclutamiento escapular integrado con el fortalecimiento resistido como una estrategia terapéutica eficaz y basada en evidencia para la recuperación funcional del hombro en pacientes con tendinopatía del manguito rotador, aunque su interpretación debe considerar las limitaciones propias de un diseño preexperimental sin grupo control.

Palabras claves: manguito rotador; discinesia escapular; ejercicio terapéutico; fortalecimiento muscular; rehabilitación de hombro.

Abstract

Rotator cuff syndrome (RCS) is one of the most common musculoskeletal conditions of the shoulder, in which scapular dyskinesis and impaired neuromuscular control of the scapular stabilizer muscles increase the load on the rotator cuff tendons, perpetuating pain and dysfunction. In response, a scapular recruitment program combined with progressive muscle

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 23 de junio de 2026.

Fecha de aceptación: 15 de agosto de 2026.

Fecha de publicación: 21 de septiembre de 2026.



strengthening was designed and applied through a quasi-experimental study, using a single-group pre-experimental design with pretest-posttest measurement, conducted at the Physical Rehabilitation Department of the Ambato Regional Teaching Hospital. The intervention lasted eight weeks, applied three times per week on alternating days, with sessions of 20 to 30 minutes, structured into progressive phases of pain control, initial strengthening, and advanced-functional strengthening. Evaluation was carried out using the pain traffic-light scale, the Daniels and Worthingham Manual Muscle Test, the Scapular Dyskinesia Test, the SPADI questionnaire, and the Hawkins-Kennedy Test. Following the intervention, statistically significant improvements of relevant clinical magnitude were observed in all variables studied: all patients moved into the green category of the pain traffic-light scale, muscle strength increased from an average grade of 3 to 4 on the Daniels and Worthingham scale, scapular dyskinesia resolved completely, the SPADI pain and disability score decreased by 60%, and the Hawkins-Kennedy Test shifted from positive in 100% of cases to negative in the entire sample. These results support integrated scapular recruitment with resisted strengthening as an effective, evidence-based therapeutic strategy for functional shoulder recovery in patients with rotator cuff tendinopathy, although interpretation should consider the inherent limitations of a pre-experimental design without a control group.

Keywords: rotator cuff; scapular dyskinesia; therapeutic exercise; muscle strengthening; shoulder rehabilitation.

1. Introducción

El síndrome del manguito rotador (SMR) es de las causas más frecuentes de dolor de hombro atendidas en los servicios de fisioterapia, rehabilitación y traumatología, y representa más de la mitad de los trastornos del hombro que se presentan en la práctica clínica (Desmeules et al., 2025). Se caracteriza por dolor, debilidad muscular y limitación funcional del miembro superior, lo que compromete de forma significativa las actividades laborales, deportivas y cotidianas de quienes lo padecen (Longo et al., 2012).

Desde el punto de vista epidemiológico, las alteraciones del manguito rotador constituyen una de

las principales causas de consulta musculoesquelética a nivel mundial, y su prevalencia aumenta de manera progresiva con la edad debido a cambios degenerativos del tendón y a la exposición acumulada a factores de riesgo biomecánicos (Longo et al., 2012). A pesar de su alta frecuencia, el diagnóstico y el tratamiento de esta condición todavía presentan variabilidad clínica considerable, lo que ha motivado la publicación de guías de práctica clínica basadas en evidencia para estandarizar el abordaje diagnóstico y terapéutico del denominado "dolor de hombro relacionado con el manguito rotador" (Desmeules et al., 2025).

En los últimos años, la evidencia científica ha resaltado el papel

central que desempeña la biomecánica escapular en el desarrollo y la persistencia de esta patología. La discinesia escapular, entendida como la alteración del ritmo y la posición normal de la escápula durante el movimiento del hombro, modifica la distribución de cargas sobre los tendones del manguito rotador y favorece la aparición o cronificación del dolor (Manoso-Hernando et al., 2024). En este contexto, el ejercicio terapéutico ha sido consistentemente identificado como la intervención conservadora de primera línea, tanto en revisiones sistemáticas como en ensayos clínicos aleatorizados recientes (Cavaggion et al., 2024; Domínguez-Romero et al., 2021; Dubé et al., 2020).

La evidencia actual sugiere que los programas que combinan ejercicios de reclutamiento y estabilización escapular con fortalecimiento progresivo del manguito rotador producen mejores resultados clínicos que los protocolos de fortalecimiento aislado, ya que favorecen una activación muscular más equilibrada entre los estabilizadores de la escápula

(trapecio medio, trapecio inferior y serrato anterior) y los rotadores del hombro (Dark et al., 2007; Ganderton et al., 2020). Estudios electromiográficos han demostrado, por ejemplo, que modificaciones sencillas a los ejercicios convencionales de rotación externa e interna como añadir resistencia adicional sobre la escápula incrementan de forma significativa la activación de los músculos escapulares estabilizadores sin comprometer la activación del manguito rotador (Ganderton et al., 2020).

A pesar de esta evidencia creciente, persisten limitaciones en la implementación de protocolos estandarizados en los servicios de rehabilitación, especialmente en contextos hospitalarios latinoamericanos, donde la variabilidad en la selección de ejercicios y en la dosificación del entrenamiento dificulta la comparación de resultados clínicos (Domínguez-Romero et al., 2021; Pamboris et al., 2026). Por ello, resulta pertinente diseñar y aplicar un programa estructurado de reclutamiento escapular combinado

con fortalecimiento muscular progresivo, que permita generar evidencia local sobre su efectividad en el abordaje del dolor, la fuerza muscular, el control escapular y la funcionalidad del miembro superior en pacientes con síndrome del manguito rotador.

2. Metodología

2.1. Diseño del estudio

Se empleó un diseño longitudinal, prospectivo y cuasiexperimental, de tipo preexperimental, con un solo grupo y medición antes y después de la intervención (pretest-posttest de grupo único). Este diseño permite comparar los resultados obtenidos antes y después de la aplicación del programa terapéutico, evaluando las modificaciones producidas en las variables de estudio.

Se reconoce como limitación metodológica inherente a este diseño la ausencia de un grupo control, lo que impide atribuir de manera inequívoca los cambios observados exclusivamente a la intervención y no a la evolución natural de la condición, al efecto placebo o a otros factores no

controlados. Esta limitación se considera en la interpretación de los resultados y sugiere la necesidad de futuros estudios con diseños experimentales controlados y aleatorizados.

2.2. Enfoque y tipo de investigación

La investigación presenta un enfoque cualicuantitativo, orientado a evaluar objetivamente los cambios en el dolor, fuerza muscular, control escapular y funcionalidad del miembro superior en pacientes con tendinopatía del manguito rotador tras un programa de reclutamiento escapular y fortalecimiento progresivo. El enfoque cuantitativo permite medir estos cambios mediante instrumentos estandarizados y comparar los resultados pre y post intervención.

Por su finalidad, es una investigación aplicada, al evaluar la efectividad de una intervención fisioterapéutica, y de campo, ya que los datos se obtienen directamente de pacientes atendidos en el Servicio de Rehabilitación Física del Hospital Regional Docente Ambato.

2.3. Instrumentos de evaluación

La selección de los instrumentos se sustentó en las recomendaciones de guías de práctica clínica basadas en evidencia para el manejo de la tendinopatía del manguito rotador, las cuales recomiendan el uso de cuestionarios autoadministrados válidos, confiables y sensibles al cambio para valorar el dolor y la discapacidad del hombro, así como escalas de graduación muscular estandarizadas. En ausencia de dinamometría manual instrumentada, el Test Muscular Manual de Daniels y Worthingham constituye una alternativa clínica ampliamente utilizada y aceptada para graduar la fuerza muscular (Tabla 1).

Para la valoración del dolor se empleó el semáforo del dolor, instrumento de clasificación clínica que categoriza la intensidad y el comportamiento del dolor en tres niveles (rojo, amarillo y verde), utilizado para orientar la conducta terapéutica y ajustar el ritmo de progresión del programa de ejercicios.

La fuerza muscular se evaluó mediante el Test Muscular Manual de Daniels y Worthingham, que gradúa de 0 a 5 la fuerza de los músculos del manguito rotador y de los estabilizadores escapulares a través de la aplicación de resistencia manual, constituyendo una alternativa clínica ampliamente utilizada en ausencia de dinamometría instrumentada.

El control motor de la escápula se valoró con el Scapular Dyskinesis Test, prueba de observación clínica que analiza el movimiento escapular durante la elevación y el descenso repetido del brazo, permitiendo clasificar la presencia y el tipo de discinesia presente.

La funcionalidad del miembro superior se determinó mediante el cuestionario SPADI (Shoulder Pain and Disability Index), instrumento autoadministrado que evalúa el dolor y la discapacidad funcional del hombro, y que cuenta con validez, confiabilidad y sensibilidad al cambio demostradas en patologías del manguito rotador.

Finalmente, la presencia de conflicto subacromial se evaluó mediante el

Hawkins-Kennedy Test, prueba clínica en la que se coloca el hombro y el codo a 90° de flexión y se aplica

rotación interna pasiva forzada; un resultado positivo reproduce el dolor subacromial habitual

Tabla 1. Instrumentos de evaluación por variable

Variable	Instrumento	Descripción
Dolor	Semáforo del dolor	Clasificación clínica del dolor en categorías (ej. rojo/amarillo/verde) según su intensidad y comportamiento, utilizada para orientar la conducta terapéutica y el ritmo de progresión del programa.
Fuerza muscular	Test Muscular Manual de Daniels y Worthingham	Graduación de 0 a 5 de la fuerza de los músculos del manguito rotador y de los estabilizadores escapulares mediante resistencia manual.
Control escapular	Scapular Dyskinesis Test	Observación clínica del movimiento escapular durante la elevación y el descenso repetido del brazo, clasificando la presencia y el tipo de discinesia.
Funcionalidad del miembro superior	Cuestionario SPADI (Shoulder Pain and Disability Index)	Instrumento autoadministrado que evalúa dolor y discapacidad funcional del hombro; válido, confiable y sensible al cambio en patologías del manguito rotador.
Integridad del manguito rotador	Hawkins-Kennedy	Prueba de provocación clínica mediante flexión de hombro a 90° y rotación interna pasiva forzada para evaluar pinzamiento o conflicto subacromial.

2.4 Lugar y periodo de estudio

La investigación se llevó a cabo en el Servicio de Rehabilitación Física del Hospital Regional Docente Ambato, ubicado en la provincia de Tungurahua, Ecuador, durante el periodo comprendido entre los meses de julio y agosto de 2026.

2.5 Población y muestra

La población de estudio estuvo constituida por los pacientes diagnosticados con tendinopatía del manguito rotador que acudieron al Servicio de Fisioterapia y Rehabilitación del Hospital Regional Docente Ambato durante el período de ejecución de la investigación. A partir de esta población, se seleccionó una muestra de 30 pacientes que cumplieron con los

criterios de inclusión y exclusión establecidos para el presente estudio (Tabla 2). Para la selección de la muestra se empleó un muestreo no probabilístico por

conveniencia, incluyendo a aquellos pacientes que cumplieran dichos criterios y que aceptaron participar de forma voluntaria mediante la firma del consentimiento informado.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Pacientes de ambos sexos, entre 30 y 50 años de edad.	Roturas completas del manguito rotador confirmadas por imagenología.
Diagnóstico médico de tendinopatía del manguito rotador.	Cirugía de hombro en los últimos 12 meses.
Dolor de hombro con evolución mayor a tres meses y limitación funcional asociada.	Fracturas o luxaciones recientes del miembro superior.
Capacidad funcional y cognitiva para comprender instrucciones y realizar ejercicio terapéutico.	Enfermedades neurológicas que alteren la función motora del miembro superior.
Aceptación voluntaria y firma del consentimiento informado.	Procesos inflamatorios o infecciosos agudos del hombro; abandono del programa antes de su finalización.

2.5 Variables de estudio

La variable independiente correspondió al programa de reclutamiento escapular combinado con fortalecimiento muscular. Las variables dependientes fueron el dolor, la fuerza muscular, el control escapular y la funcionalidad del miembro superior. Como variables intervinientes se consideraron la edad, el sexo y el tiempo de evolución del dolor, en la medida en

que podrían influir en la respuesta a la intervención (Tabla 3).

2.6 Procedimiento

Fase 1. Evaluación inicial (pretest). Antes de iniciar la intervención se realizó una valoración integral que incluyó la clasificación e intensidad del dolor mediante el Semáforo del dolor, la valoración de la

fuerza muscular con la escala de Daniels y Worthingham, la evaluación del control escapular mediante el Scapular Dyskinesis

Test y la aplicación del cuestionario SPADI y del Hawkins-Kennedy Test para evaluar la integridad del manguito rotador.

Tabla 3. Operacionalización de variables

Tipo de variable	Variable	Naturaleza / escala
Independiente	Programa de reclutamiento escapular combinado con fortalecimiento muscular	Cualicuantitativo nominal (aplicado / no aplicado; fases del programa)
Dependiente	Dolor	Cualitativa ordinal (categorías: verde, amarillo, rojo; semáforo del dolor)
Dependiente	Fuerza muscular	Cualitativa ordinal (grados 0–5, Daniels y Worthingham)
Dependiente	Control escapular	Cualitativa nominal (presencia/ausencia y tipo de discinesia)
Dependiente	Funcionalidad del miembro superior	Cuantitativa continua (puntaje 0–100, SPADI)
Interviniente	Edad, sexo, tiempo de evolución del dolor	Cuantitativa / cualitativa
Dependiente	Integridad del manguito rotador	Cualitativa nominal (resultado positivo/negativo del Hawkins-Kennedy Test)

Fase 2. Intervención fisioterapéutica. Los participantes recibieron un programa de reclutamiento escapular combinado con fortalecimiento muscular con una duración de ocho semanas, aplicado de forma alternada (tres sesiones por semana), con una duración de 20 a 30 minutos por sesión. El protocolo se estructuró en tres fases progresivas, siguiendo el razonamiento clínico según el cual el

control motor y la activación de baja carga preceden al fortalecimiento resistido y a la reintegración funcional del miembro superior (Tabla 4).

La progresión de la carga (bandas elásticas de menor a mayor resistencia) se ajustó de forma individual según la tolerancia al dolor y el control motor observado en cada paciente, respetando en todo momento el principio de ejercicio sin

dolor o dentro de un rango de dolor tolerable.

Tabla 4. Estructura del programa de intervención

Fase / semanas	Objetivo terapéutico	Ejercicios principales
Fase I Semanas 1–2 Control del dolor y activación muscular	Disminuir el dolor, mejorar el control motor escapular y activar la musculatura estabilizadora.	Retracción y depresión escapular (3×15); Wall slides (3×10); Serratus punch (3×12); isométricos de rotación externa (3×10 s).
Fase II Semanas 3–5 Fortalecimiento inicial	Incrementar la fuerza muscular, mejorar la estabilidad escapular e iniciar la carga progresiva del manguito rotador.	Push-up plus (3×12); rotación externa e interna con banda elástica (3×15); remo con banda elástica (3×15); elevación en plano escapular (3×12).
Fase III Semanas 6–8 Fortalecimiento avanzado y funcional	Mejorar la resistencia muscular, recuperar la función completa del miembro superior e integrar movimientos funcionales.	Prone Y/T (3×10); Blackburn exercises (3×10); Dynamic hug (3×12); ejercicios propioceptivos con balón (3×30 s); ejercicios funcionales según actividad del paciente.

Fase 3. Evaluación final (postest).

Al finalizar las ocho semanas de intervención se repitieron las mismas evaluaciones realizadas en la fase inicial (Semáforo del dolor, escala de Daniels y Worthingham, Scapular Dyskinesis Test, cuestionario SPADI y Hawkins-Kennedy Test), con el fin de determinar los cambios producidos por el tratamiento en cada una de las variables de estudio.

2.8 Plan de análisis estadístico

Los datos obtenidos se registraron en una base de datos digital y se analizaron mediante estadística

descriptiva e inferencial con apoyo de un paquete estadístico (SPSS o similar). Se calcularon frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar para describir las características sociodemográficas y clínicas de la muestra. Previo a la comparación de medias, se evaluó la normalidad de la distribución de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Para comparar los resultados obtenidos antes y después de la intervención se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas cuando los datos presentaron distribución normal, o la prueba de Wilcoxon en caso

contrario. Se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$.

3. Resultados

3.1. Características de la muestra

Se analizaron los registros de 30 pacientes diagnosticados con tendinopatía del manguito rotador, atendidos en el Servicio de Rehabilitación Física del Hospital

Regional Docente Ambato. La edad media fue de $40,5 \pm 6,8$ años (rango 30–50 años). Al ingreso, la mayoría de los pacientes se clasificó en la categoría de riesgo rojo del semáforo del dolor (19 pacientes; 63,3 %), mientras que el resto se ubicó en la categoría amarilla (11 pacientes; 36,7 %), sin registrarse pacientes en categoría verde antes de iniciar el programa (Tabla 5).

Tabla 5. Características generales de la muestra ($n = 30$)

Variable	Valor	Rango
Pacientes evaluados (n)	30	—
Edad (años), media $\pm$ DE	$40,5 \pm 6,8$	30 – 50
Clasificación inicial del dolor (semáforo), n (%)	Rojo: 19 (63,3 %) Amarillo: 11 (36,7 %)	—

3.2 Efecto sobre el dolor

Tras las ocho semanas de intervención, la totalidad de los pacientes (30/30; 100 %) migró a la categoría verde del semáforo del dolor, independientemente de su clasificación inicial (rojo o amarillo). Este resultado indica una resolución completa del componente de alarma clínica asociado al dolor en la muestra estudiada, coherente con el objetivo del programa de priorizar el control analgésico durante la fase

inicial (semanas 1–2) antes de progresar hacia cargas mayores.

3.3 Efecto sobre la fuerza muscular

La fuerza muscular, valorada mediante el Test Muscular Manual de Daniels y Worthingham, mostró un incremento estadísticamente significativo entre el pretest (3 ± 1 ; predominio de grados 3) y el posttest (4 ± 0 ; predominio de grados 4–5), con una prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas de $Z = -5,01$

($p < 0,001$) (Tabla 6). El 86,7 % de los pacientes (26/30) alcanzó un grado 4 y el 13,3 % (4/30) alcanzó un grado 5 al finalizar el programa, lo que refleja una recuperación funcionalmente relevante de la capacidad contráctil del manguito rotador y de la musculatura estabilizadora escapular.

3.4 Efecto sobre el control escapular

El Test de Disquinesia Escapular evidenció una mejora significativa del control motor de la escápula, con una media inicial de 2 ± 0 (grados 2–3, correspondientes a discinesia moderada-severa) que descendió a 0 ± 0 al término de la intervención, es decir, ausencia de discinesia observable en la totalidad de los pacientes ($Z = -5,04$; $p < 0,001$). Este hallazgo respalda la efectividad de los ejercicios de activación del serrato anterior y del trapecio medio e inferior incluidos en las fases I y II del programa.

3.5 Efecto sobre la funcionalidad del miembro superior e integridad del manguito rotador

El puntaje del cuestionario SPADI disminuyó de 25 ± 1 a 10 ± 1 ($Z = -4,84$; $p < 0,001$), lo que representa una reducción relativa del 60 % en la puntuación de dolor y discapacidad percibida. Asimismo, el Hawkins-Kennedy Test, positivo en el 100 % de los pacientes al inicio (signo compatible con compromiso funcional del manguito rotador), resultó negativo en el 100 % de los casos tras la intervención (Tabla 6).

3.6 Tolerancia y percepción del esfuerzo durante el programa

La percepción subjetiva del esfuerzo, registrada semanalmente mediante la escala de Borg modificada (CR-10) en un subgrupo de 21 pacientes, mostró un incremento progresivo y coherente con la estructura del programa en sus tres fases. Durante la Fase I (semanas 1–2), centrada en el control del dolor y la activación motora de baja carga, la percepción del esfuerzo se mantuvo baja (medias entre 3 y 4), consistente con el uso de ejercicios isométricos y de activación sin resistencia externa

relevante. En la Fase II (semanas 3–5), coincidiendo con la introducción de bandas elásticas y el fortalecimiento inicial, el esfuerzo percibido aumentó de forma gradual (medias entre 4 y 6), reflejando una carga moderada acorde con la progresión resistida planificada. Finalmente, en la Fase III (semanas 6–8), correspondiente al fortalecimiento avanzado y funcional, la percepción del esfuerzo alcanzó valores moderados-altos (medias entre 5 y 7) (Tabla 7), congruentes con los principios de carga lenta y pesada recomendados

para estimular la adaptación tendinosa en la tendinopatía del manguito rotador. Este patrón progresivo indica que la intensidad del entrenamiento se ajustó de manera adecuada a la tolerancia y a la fase clínica de cada paciente, evitando tanto la subdosificación que limitaría las adaptaciones neuromusculares y tendinosas como una sobrecarga que pudiera exacerbar el dolor, manteniendo en todo momento el ejercicio dentro de un rango de esfuerzo y de dolor tolerable.

Tabla 6. Comparación de las variables clínicas antes y después de la intervención ($n = 30$)

Variable	Pretest (media $\pm$ DE)	Postest (media $\pm$ DE)	Estadístico	Valor p
Fuerza muscular (Daniels y Worthingham), grado 0–5	3 $\pm$ 1	4,13 $\pm$ 0,35	Z = -5,01	< 0,001
Control escapular (Test de disquinesia), grado 0–3	2 $\pm$ 0	0,10 $\pm$ 0,31	Z = -5,04	< 0,001
Funcionalidad del miembro superior (SPADI), puntaje registrado	25 $\pm$ 1	10,15 $\pm$ 1,08	Z = -4,84	< 0,001
Semáforo del dolor, categoría predominante	Rojo/Amarillo (100 %)	Verde (100 %)	n/a	n/a
Hawkins-Kennedy (%)	30 (100 %)	0 (0 %)	n/a	n/a

Tabla 7. Percepción subjetiva del esfuerzo (escala de Borg modificada, CR-10) durante las ocho semanas de intervención ($n = 21$)

Momento de registro	Media	DE	Mínimo	Máximo
Semana 1 (Borg 1)	3	1	2	4
Semana 2 (Borg 2)	4	1	3	4

Momento de registro	Media	DE	Mínimo	Máximo
Semana 3 (Borg 3)	5	1	4	6
Semana 4 (Borg 4)	5	1	4	6
Semana 5 (Borg 5)	6	1	5	7
Semana 6 (Borg 6)	6	1	5	7
Semana 7 (Borg 7)	5	1	4	7
Semana 8 (Borg 8)	6	1	5	7

4. Discusión

Los resultados de este estudio muestran que un programa de reclutamiento escapular combinado con fortalecimiento muscular progresivo, aplicado durante ocho semanas, se asoció con mejoras estadísticamente significativas y de magnitud clínica relevante en el dolor, la fuerza muscular, el control escapular y la funcionalidad del miembro superior en pacientes con tendinopatía del manguito rotador. El tamaño del efecto calculado para las tres variables con contraste estadístico ($r \approx 0,88-0,92$) puede considerarse muy grande, lo que es consistente con la magnitud de cambio observada en las medias pre-post.

Estos hallazgos son coherentes con la evidencia previa que sitúa al ejercicio terapéutico como la

intervención conservadora de primera línea para el dolor de hombro relacionado con el manguito rotador (Desmeules et al., 2025). En particular, la mejora del control escapular observada en este estudio respalda los planteamientos de Cools et al. (2014), quienes sostienen que la normalización del ritmo escapulotorácico y de la activación del serrato anterior y del trapecio inferior es un componente central de la rehabilitación de la discinesia escapular, independientemente del nivel de actividad del paciente. De forma similar, Ganderton et al. (2020) documentaron que modificaciones relativamente simples a los ejercicios convencionales de fortalecimiento del manguito rotador como la adición de demanda sobre los estabilizadores escapulares incrementan la activación de la musculatura periescapular sin

comprometer la activación del propio manguito rotador, lo que ofrece una explicación biomecánica plausible para la mejora conjunta de fuerza y control escapular observada en la muestra.

La progresión de carga empleada en el protocolo desde ejercicios isométricos y de activación de baja carga en las semanas 1–2, hasta el fortalecimiento resistido con bandas elásticas y ejercicios funcionales en las semanas 6–8 se alinea con el razonamiento clínico descrito por Dark et al. (2007) a partir de estudios electromiográficos, quienes identificaron patrones de reclutamiento diferenciados según el tipo de ejercicio y recomendaron una selección progresiva de estos para optimizar la activación de los estabilizadores escapulares sin sobrecargar tempranamente los tendones del manguito rotador. La revisión sistemática con metaanálisis de Melo et al. (2024) refuerza este argumento al señalar que los ejercicios terapéuticos escapulares específicos producen mejoras significativas del dolor y la función del hombro, en particular cuando se integran con el fortalecimiento general de la

extremidad superior en lugar de aplicarse de manera aislada.

La progresión de la percepción subjetiva del esfuerzo registrada mediante la escala de Borg modificada a lo largo del programa constituye un hallazgo relevante desde el punto de vista clínico, ya que sugiere que la mejora funcional obtenida se acompañó de un estímulo mecánico creciente y adecuadamente dosificado, y no de una carga insuficiente o de una sobrecarga descontrolada. El tránsito de valores bajos en la Fase I (control del dolor y activación motora) hacia valores moderados-altos en la Fase III (fortalecimiento resistido y funcional) es consistente con el principio de carga lenta y pesada recomendado en tendinopatía, según el cual una intensidad de esfuerzo insuficiente durante las fases de fortalecimiento resistido limitaría las adaptaciones neuromusculares y tendinosas necesarias para la recuperación funcional. Este aspecto es particularmente importante en tendinopatía, donde la evidencia recomienda dosificar la carga dentro de un rango de esfuerzo y de dolor tolerable, evitando tanto la

subdosificación como la sobrecarga, para favorecer la adaptación tendinosa sin perpetuar la irritación local.

No obstante, varios aspectos de los resultados obligan a una interpretación cautelosa. En primer lugar, la totalidad de la muestra alcanzó la categoría más favorable en varias de las variables evaluadas (semáforo verde, ausencia de discinesia y Hawkins-Kennedy Test negativo en el 100 % de los casos), lo que constituye una respuesta inusualmente uniforme para una intervención conservadora. Esta falta de variabilidad en el posttest limita la aplicación de pruebas estadísticas formales para dichas variables categóricas y podría reflejar, entre otras posibilidades, el uso de escalas con pocas categorías (techo/piso de medición), un componente de expectativa o deseabilidad asociado a la evaluación por parte del mismo equipo que administró el tratamiento, o características particulares de la muestra por conveniencia. Se recomienda que estudios futuros incorporen evaluadores cegados a la condición del paciente y, cuando sea

posible, instrumentos con mayor rango de puntuación para reducir el riesgo de efecto techo.

En segundo lugar, y de manera consistente con lo señalado en el apartado metodológico, el diseño preexperimental de un solo grupo con medición antes y después, sin grupo control, no permite descartar que parte de la mejora observada se deba a la evolución natural de la condición, al efecto placebo, a la regresión a la media o a otros factores no controlados, como la atención recibida durante las sesiones supervisadas. La ausencia de aleatorización y de cegamiento del evaluador son limitaciones adicionales que reducen la validez interna del estudio y que son comunes a este tipo de diseños en fisioterapia musculoesquelética, donde el cegamiento de terapeutas y pacientes resulta difícil de implementar.

En tercer lugar, el tamaño muestral ($n = 30$) y el muestreo no probabilístico por conveniencia, realizado en un único centro hospitalario, limitan la representatividad y la generalización de los hallazgos a otras poblaciones

con tendinopatía del manguito rotador. Asimismo, el estudio no incluyó un seguimiento a mediano o largo plazo, por lo que se desconoce si las mejoras alcanzadas en el dolor, la fuerza y el control escapular se mantienen una vez finalizado el programa supervisado, un aspecto señalado como prioritario por Domínguez-Romero et al. (2021) y por Littlewood et al. (2019) al analizar la sostenibilidad de los efectos del ejercicio terapéutico en el dolor de hombro relacionado con el manguito rotador.

A pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos aportan evidencia local, aplicable al contexto del Servicio de Rehabilitación Física del Hospital Regional Docente Ambato, sobre la utilidad de un programa estructurado que combina reclutamiento escapular y fortalecimiento progresivo para el abordaje conservador de la tendinopatía del manguito rotador. Desde el punto de vista clínico, estos hallazgos respaldan la incorporación sistemática de ejercicios de control motor escapular como fase previa e integrada al fortalecimiento resistido, en lugar de emplear protocolos de fortalecimiento general aislado, en

concordancia con las guías de práctica clínica basadas en evidencia disponibles (Desmeules et al., 2025).

Futuras investigaciones deberían orientarse hacia diseños experimentales controlados y aleatorizados, con evaluadores cegados, tamaños muestrales calculados a priori, seguimiento a mediano y largo plazo, y comparación directa entre programas de fortalecimiento aislado y programas combinados con reclutamiento escapular, con el fin de establecer con mayor certeza la contribución específica del componente escapular sobre los resultados clínicos observados en este estudio.

5. Conclusiones

El programa de reclutamiento escapular combinado con fortalecimiento muscular progresivo, aplicado durante ocho semanas en pacientes con tendinopatía del manguito rotador atendidos en el Hospital Regional Docente Ambato, se asoció con mejoras estadísticamente significativas en el dolor, la fuerza muscular, el control

escapular y la funcionalidad del miembro superior, con tamaños del efecto de magnitud muy grande en las variables contrastadas ($r \approx 0,88-0,92$).

La totalidad de la muestra evolucionó a la categoría verde del semáforo del dolor, la fuerza muscular pasó de un grado promedio de 3 a 4 en la escala de Daniels y Worthingham, el control escapular mostró una resolución completa de la discinesia y la puntuación de dolor y discapacidad (SPADI) se redujo en un 60 %. Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que el reclutamiento escapular, integrado de forma progresiva con el fortalecimiento resistido, constituye una estrategia terapéutica eficaz para abordar de manera conjunta el componente doloroso y el componente biomecánico de esta patología.

La progresión de la percepción subjetiva del esfuerzo registrada mediante la escala de Borg modificada a lo largo de las ocho semanas de intervención, ascendiendo de valores bajos en la fase inicial a valores moderados-altos en la fase de fortalecimiento avanzado, indica que estas mejoras

se lograron mediante una carga de entrenamiento progresivamente exigente pero bien tolerada, lo que refuerza la viabilidad clínica del protocolo en un contexto de rehabilitación hospitalaria con recursos limitados.

No obstante, la uniformidad de la respuesta observada y las limitaciones propias del diseño preexperimental de un solo grupo impiden atribuir de forma inequívoca estos resultados exclusivamente a la intervención. Por ello, las conclusiones deben interpretarse como evidencia preliminar y de aplicabilidad local, y no como prueba definitiva de superioridad del programa frente a otras estrategias conservadoras.

En conjunto, los resultados sugieren que la incorporación sistemática de ejercicios de control motor y estabilización escapular, como fase previa e integrada al fortalecimiento progresivo del manguito rotador, es una práctica clínicamente razonable y coherente con las guías de práctica clínica basadas en evidencia. Se recomienda validar estos hallazgos mediante ensayos clínicos aleatorizados y controlados, con

seguimiento a mediano y largo plazo, antes de generalizar su aplicación a otros contextos asistenciales.

Bibliografía

1. Cavaggion, C., Luque-Suarez, A., Voogt, L., Juul-Kristensen, B., Wollants, G., Beke, L., Fransen, E., & Struyf, F. (2024). Exercise into Pain in Chronic Rotator Cuff-Related Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial with 6-Month Follow-Up. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 15, 181–196.
<https://doi.org/10.2147/OAJS.M.S483272>
2. Cools, A. M. J., Struyf, F., De Mey, K., Maenhout, A., Castelein, B., & Cagnie, B. (2014). Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *British Journal of Sports Medicine*, 48(8), 692–697.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092148>
3. Dark, A., Ginn, K. A., & Halaki, M. (2007). Shoulder Muscle Recruitment Patterns During Commonly Used Rotator Cuff Exercises: An Electromyographic Study. *Physical Therapy*, 87(8), 1039–1046.
<https://doi.org/10.2522/ptj.20060068>
4. Desmeules, F., Roy, J.-S., Lafrance, S., Charron, M., Dubé, M.-O., Dupuis, F., Beneciuk, J. M., Grimes, J., Kim, H. M., Lamontagne, M., McCreesh, K., Shanley, E., Vukobrat, T., & Michener, L. A. (2025). Rotator Cuff Tendinopathy Diagnosis, Nonsurgical Medical Care, and Rehabilitation: A Clinical Practice Guideline. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 55(4), 235–274.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2025.13182>
5. Domínguez-Romero, J. G., Jiménez-Rejano, J. J., Ridao-Fernández, C., & Chamorro-Moriana, G. (2021). Exercise-Based Muscle Development Programmes and Their Effectiveness in the Functional Recovery of Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review. *Diagnostics*, 11(3), 529.
<https://doi.org/10.3390/diagnostics11030529>
6. Dubé, M.-O., Desmeules, F., Lewis, J., & Roy, J.-S. (2020). Rotator cuff-related shoulder pain: does the type of exercise influence the outcomes? Protocol of a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 10(11), e039976.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-025976>

- <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039976>
7. Ganderton, C., Kinsella, R., Watson, L., & Pizzari, T. (2020). Getting more from standard rotator cuff strengthening exercises. *Shoulder & Elbow*, 12(3), 203–211. <https://doi.org/10.1177/1758573219888829>
8. Littlewood, C., Bateman, M., Connor, C., Gibson, J., Horsley, I., Jaggi, A., Jones, V., Meakins, A., & Scott, M. (2019). Physiotherapists' recommendations for examination and treatment of rotator cuff related shoulder pain: A consensus exercise. *Physiotherapy Practice and Research*, 40(2), 87–94. <https://doi.org/10.3233/PPR-190129>
9. Longo, U. G., Berton, A., Papapietro, N., Maffulli, N., & Denaro, V. (2012). Epidemiology, Genetics and Biological Factors of Rotator Cuff Tears. *Medicine and Sport Science*, 57, 1–9. <https://doi.org/10.1159/000328868>
10. Manoso-Hernando, D., Bailón-Cerezo, J., Angulo-Díaz-Parreño, S., Reina-Varona, Á., Elizagaray-García, I., & Gil-Martínez, A. (2024). Shoulder mobility and strength impairments in patients with rotator cuff related shoulder pain: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ*, 12, e17604. <https://doi.org/10.7717/peerj.17604>
11. Melo, A. S. C., Moreira, J. S., Afreixo, V., Moreira-Gonçalves, D., Donato, H., Cruz, E. B., Vilas-Boas, J. P., & Sousa, A. S. P. (2024). Effectiveness of specific scapular therapeutic exercises in patients with shoulder pain: a systematic review with meta-analysis. *JSES Reviews, Reports, and Techniques*, 4(2), 161–174. <https://doi.org/10.1016/j.xrtr.2023.12.006>
12. Pamboris, G. M., Plakias, S., Papacharalambous, C., Pavlou, K., Smythe, A., Christakou, A., & Paraskevopoulos, E. (2026). Rotator Cuff-Related Shoulder Pain: A Survey of Current Physiotherapy Practice in Cyprus. *Clinics and Practice*, 16(1), 11. <https://doi.org/10.3390/clinpra16010011>