

## Evidencia Científica de la Rehabilitación Cardíaca en Costa Rica

Ph.D. Felipe Araya Ramírez

1. Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida, Universidad Nacional  
E-mail: felipe.araya.ramirez@una.cr; Apartado 86-3000, Heredia, Costa Rica.

Recibido 29 de octubre, 2021. Aceptado 09 de noviembre, 2021.

### RESUMEN

A pesar de la amplia evidencia científica de los beneficios de la Rehabilitación Cardíaca (RC) a nivel mundial, la investigación en Costa Rica en esta área continúa siendo escasa.

**Objetivo:** presentar la evidencia científica de las investigaciones realizadas por programas de RC en Costa Rica.

**Metodología:** se realizó una búsqueda de artículos en las bases de datos "PUBMED", "ScienceDirect", "SportDiscus" y "Google Académico", utilizando las palabras claves: "Rehabilitación cardíaca en Costa Rica", "Cardiac Rehabilitation AND Costa Rica". Los estudios incluidos fueron publicaciones en revistas indexadas entre los años 2000 a octubre de 2021.

**Resultados:** se encontraron 14 publicaciones en revistas indexadas, ocho publicaciones en revistas costarricenses y seis internacionales. Los principales resultados de las investigaciones fueron que el  $VO_2$  máx aumentó entre 19 % a 30 %. La capacidad funcional mejoró entre 31 % a 34 %, la presión arterial sistólica disminuyó entre 4 mmHg y 7,8 mmHg y la presión arterial diastólica se redujo entre 1,2 y 2 mmHg. También, se reportó mejorías en IMC, colesterol total, HDL-C y disminuciones en triglicéridos. Los niveles de estrés percibido disminuyeron el 50 % y los estados de ánimo tuvieron reducciones en la fatiga 58 %, la tensión en 60 % y el vigor aumentó 31 % después de una o varias semanas de RC. Asimismo, la calidad de vida de los pacientes mejoró.

**Conclusión:** los programas de RC en Costa Rica lograron aumentar el  $VO_2$  máx, la capacidad funcional, disminuir la presión arterial y mejorar los factores de riesgo coronario de los pacientes con ECV. Además, la RC contribuye psicológicamente, puesto que disminuye el estrés, mejora los estados de ánimo y la calidad de vida de los pacientes cardíacos.

**Palabras claves:** Rehabilitación cardíaca, capacidad funcional.

### ABSTRACT

Despite the extensive scientific evidence regarding the health benefits of Cardiac Rehabilitation (CR) worldwide, research in Costa Rica in this area is still lacking.

**Objective:** To present the scientific evidence of CR research made in Costa Rica.

**Methods:** This systematic review searched articles in electronic databases: "PUBMED", "ScienceDirect", "SportDiscus" and "Google Scholar", using keywords: "Rehabilitación cardíaca en Costa Rica", "Cardiac Rehabilitation AND Costa Rica". The studies included were from years 2000 to October 2021 and publications on indexed journals.

**Results:** A total of 14 publications were found in indexed journals, 8 in Costa Rican journals and 6 on international journals. The main results from these publications were that  $VO_2$  max increased between 19% to 30%. functional capacity improved 31% to 34%, systolic blood pressure decreased 4 mmHg to 7.8 mmHg and diastolic blood pressure reduced 1.2 to 2 mmHg. Improvements in BMI, total cholesterol, HDL-C and reductions in triglycerides were also found. Perceived stress decreased by 50% and mood states of fatigue reduced 58%, tension 60% and vigor increased 31% after one or several weeks.

**Conclusion:** CR programs in Costa Rica reported improvements in  $VO_2$ max, functional capacity, reductions in blood pressure, and improvements in coronary risk factors from patients with cardiovascular disease. Furthermore, CR contributes to improving psychological outcomes by reducing stress, improvement of mood states and quality of life in cardiac patients.

**Key words:** Cardiac rehabilitation, functional capacity.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) siguen siendo una de las principales causas de muerte en Costa Rica, representan el 25 % del total de muertes y dentro de estas la enfermedad arterial coronaria (EAC) fue la más prevalente con el 63 %. Además, el infarto agudo de miocardio (IAM) fue el causante del 38,5 % del total de muertes por ECV (1). A pesar de la alta mortalidad debido a la ECV, EAC, IAM en Costa Rica, la tasa de muertes por cada 10.000 habitantes ha descendido en los últimos años. Asimismo, se ha reportado en los hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) que cerca de 5.500 pacientes son dados de alta por EAC y 1.886 egresos por IAM (1). Estos pacientes requerirán de un programa de rehabilitación cardíaca (RC) y prevención secundaria que incluya los componentes centrales, como una evaluación médica inicial, el manejo de los factores de riesgo coronario (lípidos, hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad y fumado), una intervención psicológica, un manejo nutricional y de un plan de entrenamiento por medio de ejercicio dirigido por profesionales de la salud (2, 3).

Hay una extensa evidencia científica que demuestra que los programas de RC basados en ejercicio disminuyen la mortalidad cardíaca, la presión arterial, aumentan el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ) y la capacidad funcional de los pacientes con ECV. Además, la RC contribuye en la mejora de los factores de riesgo asociados a la EAC, la función endotelial, la calidad de vida y los pacientes presentan un menor tiempo de hospitalización (4-15).

A pesar de la amplia evidencia científica de los beneficios de los programas de RC basados en ejercicio, las investigaciones en Costa Rica continúan siendo escasas. Por lo tanto, el propósito de esta revisión de literatura es presentar la evidencia científica de las investigaciones realizadas en el área de la RC en Costa Rica.

## METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda de artículos científicos en las bases de datos "PUBMED" "ScienceDirect" "SportDiscus" y "Google Académico", utilizando las palabras claves: "Rehabilitación cardíaca en Costa Rica", "Cardiac Rehabilitation AND Costa Rica", Además, se hizo una búsqueda en revistas indexadas nacionales e internacionales como la Revista Costarricense de Cardiología, el Acta Médica Costarricense y la Revista de Salud Pública. También, se realizó una búsqueda en las revistas internacionales como la "Medicine & Science in Sports & Exercise", la "American Journal of Sports Science" y la "American Journal of Lifestyle Medicine". Los criterios de inclusión fueron, investigaciones científicas realizadas en centros o programas de rehabilitación cardíaca en Costa Rica y los estudios incluidos que fueron publicados en revistas indexadas entre los años 2000 hasta octubre de 2021.

## RESULTADOS

En Costa Rica, todavía, hay muy poca evidencia de investigaciones científicas realizadas por los programas de RC. Se encontraron un total de 14 investigaciones publicadas entre los años 2000 a octubre de 2021, de las cuales ocho fueron en revistas nacionales (6, 13, 16-21) y seis publicadas en revistas internacionales (22-26). De las 14 publicaciones encontradas en las revistas indexadas, seis publicaciones están en la Revista Costarricense de Cardiología, tres en la Acta Médica Costarricense, una en "American Journal of Sports Science", una en la "American Journal of Lifestyle Medicine" y tres "abstracts" publicados en la revista "Medicine & Science in Sports & Exercise". Los detalles metodológicos y principales resultados de cada una de estas investigaciones se muestran en las Tablas 1 y 2.

La mayoría de estos estudios son descriptivos, observacionales, correlativos, retrospectivos y algunos diseños cuasiexperimentales con pacientes con ECV y EAC que estuvieron en los programas de RC del Centro Nacional de Rehabilitación (CENARE) en San José (n = 4), en el Hospital Max Peralta de Cartago (n = 1), Hospital San Vicente de Paul en Heredia (n = 1) y en el Centro de Rehabilitación Cardiovascular de la Universidad Nacional en Heredia (n = 8) (6, 13, 16-21, 23-27).

La primera investigación publicada en Costa Rica fue un estudio prospectivo por Rosselló, Badilla y Bolaños (2001), en donde el objetivo del estudio fue determinar los efectos de un programa de RC en el perfil lipídico, índice de masa corporal (IMC) y la alimentación de 61 pacientes con EAC. La edad promedio de los pacientes fue  $53 \pm 12$  años cuando manifestaron el evento coronario, el 19 % de los pacientes eran diabéticos, el 59 % hipertensos, el 80 % presentaba dislipidemia y el 61 % de los pacientes eran sedentarios. Los resultados de este estudio mostraron que, al finalizar el programa de RC de 12 semanas de ejercicio y sesiones de educación, los pacientes disminuyeron el IMC -1,47 %, la relación cintura-cadera -1,14 %, los niveles de triglicéridos -2,2 %, el colesterol LDL-C -7,0 % y el colesterol total -4,9 %. También, aumentaron el colesterol HDL-C +3,76 %, la capacidad aeróbica en +193 %, así como se incrementó el consumo de frutas y vegetales y disminuyó el consumo del colesterol (20).

La segunda investigación reportada en Costa Rica fue en el 2003, cuyo objetivo fue implementar un programa de RC fase II en el Hospital Max Peralta de la provincia de Cartago, para modificar los hábitos alimentarios y el estilo de vida de los pacientes cardíacos. Participaron un total de 15 pacientes (60 % mujeres y 40 % hombres) con una edad promedio de 59 años, los cuales el 61,1 % tenía hipertensión, el 38,9 % diabetes, el 66,7 % dislipidemias y el 59 % presentó sobrepeso u obesidad. Los resultados después del programa fueron que los niveles de colesterol y LDL-C mejoraron, así como la calidad de vida de los pacientes. La dieta reportada fue más balanceada, y se aumentó el consumo de frutas, vegetales y



lácteos. Además, el consumo de carnes, dulces, grasas y cereales disminuyó después del programa de RC (21).

La tercera investigación fue un estudio observacional publicado en el 2008 con 330 pacientes con EAC que tenían al menos seis meses de asistir al programa de RC del Hospital San Vicente de Paul en Heredia. El objetivo de este estudio fue valorar el impacto del programa de RC en la calidad de vida de los pacientes y su familia, así como conocer los factores que pueden interferir en este proceso. Los resultados de este estudio mostraron que el 98 % de los pacientes mejoró su calidad de vida, el 97 % consideró que su familia comprendió mejor su enfermedad, aunque solo el 45 % se integró al programa, también se mejoraron los síntomas asociados a la enfermedad. Los tres factores más frecuentes que limitaron el proceso fueron espacio insuficiente 57 %, trabajo 29 % y el lugar de residencia 9 %. Asimismo, los resultados obtenidos de las pruebas de esfuerzo mostraron que el 74 % tuvo una prueba negativa por isquemia, el 25 % positiva por isquemia y 1 % positiva con un alto riesgo (27).

Entre los años 2010 y 2015 se realizaron seis investigaciones (tres en el CENARE y tres en el Centro de Rehabilitación Cardiovascular de la Universidad Nacional) (6, 13, 16-19). En el estudio de Araya, Blanco y Cabrera (2011) cuyo propósito fue comparar dos protocolos de rehabilitación cardiaca Fase II, uno bajo las normas de la Asociación Americana de Rehabilitación Cardiopulmonar (AACVPR por sus siglas en inglés) y el otro tradicionalista, basado en movimiento básico, sin principios regulados del entrenamiento físico. Se analizaron los cambios en las variables antropométricas, fisiológicas y bioquímicas de 35 pacientes cardíacos (17 en el Grupo 1 AACVPR y 18 en el Grupo 2, tradicional). Los resultados de esta investigación mostraron que el Grupo 1 tuvo mejores resultados significativos en las variables de peso corporal, porcentaje de grasa corporal, flexibilidad y frecuencia cardiaca reposo ( $P < 0,05$ ). Además, ambos protocolos reportaron aumentos significativos en el  $VO_2\text{máx}$  y disminuciones en la presión arterial ( $P < 0,05$ ) (18).

En otro estudio realizado por Wong, García, García y Carrillo (2011), cuyo objetivo fue describir los resultados del Programa de Rehabilitación Cardiaca Fase II en el CENARE, con un total de 131 pacientes con EAC (95 hombres y 36 mujeres) con una edad promedio de  $59 \pm 10$  años. Se realizó un programa de ejercicios monitoreado tres veces por semana, con una duración de 20 hasta 45 minutos por sesión a una intensidad entre el 40 % y 55 % del  $VO_2\text{máx}$  durante 12 semanas. Los resultados principales de esta investigación fueron que la capacidad funcional estimada y medida en equivalentes metabólicos (METS) aumentó en promedio 29,7 % al finalizar el programa de RC ( $P < 0,05$ ). Además, se encontró una disminución promedio de -2,9 % no significativa en los niveles de colesterol total (-4,44 mg/dL,  $P = 0,145$ ), y en el LDL-C -1,1 % de -0,96 mg/dL,  $P = 0,746$ . El nivel de triglicéridos bajó significativamente -11,2 % de -19,41 mg/dL,  $P = 0,016$ . También, se reportó un aumento de HDL-C +2,5 %, pero este no fue significativo (+0,95 mg/dL,  $P = 0,181$ ) (13).

Otros resultados de las investigaciones publicadas entre el 2010 al 2015 fueron que la capacidad cardiovascular estimada en  $VO_2\text{máx}$  mejoró entre 19 % a 30%. (6, 13, 16, 18). La capacidad funcional medida por la prueba de caminata de seis minutos (PC6M) mejoró entre 26 % y 34 % equivalente a un aumento en la velocidad de caminata de 1,3 a 1,4 kph después de RC (6, 16, 25). La presión arterial sistólica (PAS) disminuyó significativamente entre -4 mmHg y -7,8 mmHg y la presión arterial diastólica (PAD) se redujo entre -1,62 y -2 mmHg y la presión arterial media disminuyó en -3 mmHg (6, 16, 17). Otros hallazgos reportados fueron una mayor capacidad de recuperación a los cinco minutos de la frecuencia cardiaca, en promedio de 12 latidos por minuto más después de una PC6M y una mejoría de la PAS de recuperación promedio de 12 mmHg después del programa de RC (16).

La primera investigación reportada en Costa Rica con variables psicológicas en pacientes con EAC fue la realizada por Sánchez y Ureña (2011). El objetivo de este estudio fue valorar la presencia del complejo ira-hostilidad y sus mecanismos de afrontamiento en personas con enfermedad coronaria. Los resultados principales de este estudio fueron que los valores más altos reportados en las dimensiones de hostilidad y agresividad verbal se dieron en una evaluación retrospectiva antes del evento cardíaco. En la evaluación después del evento, los valores mayores reportados fueron en las dimensiones de hostilidad y de la ira. Los mecanismos de afrontamiento más utilizados reportados por los pacientes ante su enfermedad fueron la religión, el apoyo social, la aceptación, la planificación, el afrontamiento activo y la reinterpretación positiva (19).

En otro estudio llevado a cabo en el 2015 con 118 pacientes cardíacos hipertensos en donde se examinó el efecto de la mejoría cardiovascular con la RC y la respuesta hemodinámica en reposo y posterior al ejercicio. Los resultados de este estudio fueron que los pacientes mejoraron significativamente la distancia de la PC6M 32 % pasando de  $400 \pm 92$  a  $529 \pm 91$  metros,  $P < 0,001$ . Además, el  $VO_2\text{máx}$  estimado aumentó 27 % pasando de  $12,4 \pm 4,3$  a  $15,8 \pm 4,7$  ml/kg/min,  $P < 0,001$ . La PAS disminuyó 4,3 % de  $116 \pm 18$  a  $111 \pm 17$  mmHg,  $P = 0,005$  y la presión arterial media (PAM) también se redujo 3,5 % pasando de  $86 \pm 12$  a  $83 \pm 11$  mmHg,  $P = 0,015$ . También, los pacientes mostraron una mayor capacidad de recuperación de la FC a los cinco minutos posterior a la PC6M (-33 lpm vs. -21 lpm,  $P < 0,001$ ) y una mayor recuperación de la PAS (-30 mmHg vs. -18 mmHg,  $P < 0,001$ ) que al inicio de la PC6M (23).

Entre los años 2016 y 2021 se realizaron cinco investigaciones en el Centro de Rehabilitación Cardiovascular de la Universidad Nacional. En un estudio en el 2017, con pacientes con EAC que asistieron al programa de RC y realizaron ejercicio aeróbico tres veces por semana, con una duración de 20 a 40 minutos y a una intensidad del 40 % al 80 % del  $VO_2R$  durante ocho semanas. Los resultados mostraron que los pacientes disminuyeron los niveles percibidos de estrés 50 % posterior a RC y que el estrés disminuyó significativamente

30 % con solo una semana de ejercicio. Además, se logró mejorar los estados de ánimo y se disminuyó tanto la fatiga 58 %, como la tensión 60 % y el vigor aumentó 31 % después de RC. Los cambios significativos ocurrieron a las semanas 7, 5 y 3 después de iniciado el programa de RC respectivamente (25).

En otro estudio realizado en el 2018, cuyo propósito fue examinar el mantenimiento de la capacidad funcional y la respuesta hemodinámica al ejercicio en pacientes con ECV dos años y medio después de dado de alta de un programa de RC. Un total de 52 pacientes (edad = 59,1 ± 14 años, estatura = 1,67 ± 0,9 m, peso = 77,5 ± 13,2 kg, IMC = 27,6 ± 3,6 kg/m<sup>2</sup>) fueron llamados después de dos años y medio de haber sido dados de alta del programa ambulatorio de RC de la Universidad Nacional. Los resultados de este estudio fueron que la capacidad funcional aumentó 23,1 % después de RC (443 ± 95 m Pre a 545 ± 87 m Post1, P < 0,001) y que se logró mantener después de 2,5 años de dado de alta (545 ± 87 metros Post1 a 542 ± 71 metros Post2, P > 0,05). La frecuencia cardiaca en reposo disminuyó 7,0% después de RC y Post2 (71 ± 9,0 lpm Post1 a 66 ± 11 lpm Post2, P = 0,007). La presión arterial diastólica se redujo 5,6 % después de RC (71 ± 10 mmHg Pre a 67 ± 9,0 mmHg Post1, P = 0,002) y se mantuvo después de dado de alta (67 ± 9,0 mm Hg Post1 a 66 ± 9,0 mm Hg Post2, P > 0,05). Además, los pacientes experimentaron una mayor capacidad de recuperación a los cinco minutos después de PC6M (24 ± 13 lpm Pre vs. 38 ± 16 lpm Post1, P < 0,001), la cual se mantuvo después de dado de alta (38 ± 16 lpm Post1 vs. 39 ± 12 lpm Post2, P > 0,05). También, hubo una mayor recuperación de la PAS (20 ± 12 mmHg Pre vs. 29 ± 16 mmHg Post1, P = 0,004) y se mantuvo después de dado de alta de RC (29 ± 16 mmHg Post1 vs. 27 ± 11 mmHg Post2, P > 0,05) (26).

En el 2020, en otra investigación cuyo objetivo fue determinar el efecto de 36 sesiones de ejercicio dentro de un programa de RC en cuanto a la velocidad de caminata, tiempo de rendimiento y variables hemodinámicas de pacientes con ECV. Un segundo objetivo fue determinar la confiabilidad de la prueba "timed-up-and-go" (TUG por sus siglas en inglés). Un total de 47 pacientes con una edad de 58 ± 11 años y un IMC 28,3 ± 4,5 kg/m<sup>2</sup> completaron una PC6M y una prueba TUG al inicio (I), a las 24 sesiones (S24) y a las 36 sesiones (S36)

de ejercicio. También, se midió la distancia de PC6M, el tiempo de TUG dos veces con una diferencia de dos minutos entre cada prueba al I, S24 y S36 para determinar la confiabilidad de la prueba. Además, se midió la FC, PAS, PAD y la velocidad de caminata en KPH para la PC6M y TUG. Los resultados de este estudio mostraron que la distancia de la PC6M mejoró de I (466,4 ± 72,8 m) a S24 (538,3 ± 67,2 m, P ≤ 0,001) y S36 (554,5 ± 69,1 m, P ≤ 0,001) y de S24 a S36 (P = 0,012). La velocidad de la PC6M mejoró de I (4,7 ± 0,7 km/h) a S24 (5,4 ± 0,7 km/h, P ≤ 0,001) y S36 (5,6 ± 0,7 km/h, P ≤ 0,001) y de S24 to S36 (P = 0,012). Los tiempos de la prueba de TUG mejoraron de I (5,5 ± 1.2 s) a S24 (5,1 ± 0.9 s, P = 0,003) y S36 (4,9 ± 0,7 s, P ≤ 0,001) y de S24 a S36 (p = 0,015). Asimismo, se encontró una alta confiabilidad en la TUG entre la prueba 1 y 2 al inicio (r = 0,91, P ≤ 0,001), S24 (r = 0,94, P ≤ 0,001) y S36 (r = 0,88, P ≤ 0,001) (22).

Finalmente, en el 2021 se publicó una investigación que evaluó los cambios en el rendimiento de la prueba de caminata y las respuestas de la presión arterial después de un programa ambulatorio de RC de 12 semanas basado en ejercicio. Un total de 311 pacientes cardíacos (237 hombres y 74 mujeres) fueron medidos al inicio y al final de 33 sesiones de ejercicio en cuanto a la PC6M y a variables hemodinámicas de presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), frecuencia cardiaca final (FCF) después de la PC6M y la frecuencia cardiaca después de cinco minutos de recuperación (REC) luego de la PC6M, la PAS post-PC6M (PASP) y la PAD post-PC6M (PADP). Los resultados de esta investigación fueron que los hombres caminaron una mayor distancia que las mujeres después de RC (hombres pre = 429,3 ± 6,2 vs. post = 557,6 ± 5,8 m, P ≤ 0,001; mujeres pre = 374,9 ± 11,2 vs. post = 483,2 ± 10,3 m, P ≤ 0,001). Ambos sexos mejoraron la PAD después de RC (hombres: 67,2 ± 9,8 vs. 65,6 ± 8,5 mmHg, P = ,034; mujeres: 69,2 ± 10,7 vs. 65,0 ± 8,0 mmHg, P =.001) y aumentaron la FC, luego de la PC6M después de RC (hombres: 97,7 ± 16,8 vs. 112,7 ± 21,3 lpm, P ≤ ,001; mujeres: 100,7 ± 20,8 vs. 110,2 ± 22,0 lpm, P ≤ ,001). Además, la PAS aumentó inmediatamente después de la PC6M (122,8 ± 18,5 vs. 133,6 ± 20,7 mmHg; P ≤ ,001) en los hombres, pero no se dio en las mujeres (24). El resumen de los resultados principales de estas investigaciones se muestra en la Tabla 1 y Tabla 2.

**Tabla 1**

Resumen de las investigaciones científicas en rehabilitación cardiaca en Costa Rica entre los años 2001 al 2013.

Estudio	Propósito	Metodología	Resultados
Roselló, Badilla y Bolaños (2001) (20)	Determinar los efectos de un programa de RC en el perfil lipídico, IMC y alimentación de los pacientes con EAC.	Estudio prospectivo con N = 61 pacientes (H = 46 y M = 15), edad: 53 ± 12 años, IMC: 26,3 ± 3,1 kg/m <sup>2</sup> . Al inicio y al final del programa se realizaron evaluaciones bioquímicas, antropométricas, dietéticas y de capacidad funcional. El ejercicio se realizó 3 veces x semana durante 12 semanas. También, se realizó sesiones de educación, psicología una vez por semana y nutricional 1 vez al mes por 7 meses.	Posterior al evento coronario, el 60 % de pacientes suspendió el fumado, el 19 % era diabético, el 59 % hipertenso, el 80 % con dislipidemia y el 61 % sedentario. Después del programa de RC se mejoró el IMC -1,47 %, RCC -1,14 %, HDL-C +3,76 % y disminuyó los TG -2,2 %, LDL-C -7,0 % y el colesterol total -4,9 %. Además, se aumentó el colesterol HDL-C +3,76 %, y la capacidad aeróbica aumentó un +193 %. También, se aumentó el consumo de frutas y vegetales y disminuyó el consumo del colesterol.



Estudio	Propósito	Metodología	Resultados
Roselló <i>et al.</i> (2003) (21)	Implementar un programa de RC fase II en el Hospital Max Peralta para modificar los hábitos alimentarios y estilo de vida de pacientes cardiacos.	Estudio prospectivo con N = 15 pacientes post-IAM (M = 9 y H = 6), edad 59 ± 10 años, IMC: 27,4 ± 5,1 kg/m <sup>2</sup> . Se realizó terapia física, ejercicios bajo impacto, 1 vez x semana, 1 hora y sesiones educativas 3 horas una vez por semana durante 3 meses.	El 61,1 % de los pacientes tenía hipertensión, el 38,9 % diabetes, el 66,7 % dislipidemias y el 59 % presentó sobrepeso u obesidad. Los niveles de colesterol y LDL-C mejoraron, así como la calidad de vida de los pacientes después de la RC. La dieta reportada fue más balanceada y se aumentó el consumo de frutas, vegetales y lácteos. Además, el consumo de carnes, dulces, grasas y cereales disminuyó con el programa de RC.
Loáisiga <i>et al.</i> (2008) (27)	Valorar el impacto que tiene el programa de RC en la calidad de vida de los pacientes y su familia, así como conocer los factores que pueden interferir en este proceso.	Estudio observacional, transversal con N = 330 pacientes con EAC, con más de seis meses de asistir al programa de RC del Hospital San Vicente de Paul. Se realizó una prueba de esfuerzo y una encuesta a cada paciente para medir su percepción de beneficio global y calidad de vida después programa de RC.	El 98 % de los pacientes reportaron que mejoró su calidad de vida, el 97 % consideró que su familia comprende mejor su enfermedad, aunque solo el 45 % se integró al programa. Los tres factores que más limitan el proceso son: espacio insuficiente (57 %), trabajo (29 %) y (9 %) fue el lugar de residencia. Los resultados de las pruebas de esfuerzo mostraron que el 74 % tuvo una prueba negativa por isquemia, el 25 % positiva por isquemia y 1 % positiva con un alto riesgo.
Araya, Blanco y Salas, (2011) (18)	Comparar dos protocolos de RC fase II, AACVPR y CENARE en variables antropométricas, fisiológicas y en pacientes cardiacos.	Estudio cuasiexperimental con N = 35 pacientes con EAC M, edad: 58 ± 9,5 años, IMC: 25,9 ± 3,1 kg/m <sup>2</sup> . 2 grupos (Grupo 1 = AACVPR N = 17 y grupo 2 = Trad. N = 18). Ejercicio monitoreado 3 veces x semana al 50 %- 70 % FCM <sub>máx</sub> , 40 minutos por 12 semanas (AACVPR), grupo Trad. aeróbicos.	El grupo 1 mostró resultados superiores que el grupo 2 en las variables de peso corporal, porcentaje de grasa corporal, flexibilidad y frecuencia cardiaca reposo (p < 0,05). Ambos protocolos mostraron cambios significativos en la presión arterial de reposo y el VO <sub>2</sub> máx. El grupo 1 aumentó un 23 % y el grupo 2 aumentó un 27,6 % el VO <sub>2</sub> máx.
Wong, García, García y Carrillo (2011)	Describir los resultados del Programa de Rehabilitación Cardíaca Fase II, en el Centro Nacional de Rehabilitación (CENARE)	Estudio prospectivo con N = 131 pacientes con EAC (H = 95 hombres y M = 36 mujeres), edad: 59 ± 10 años). Ejercicio monitoreado 3 veces x semana, al 40 % a 55 % VO <sub>2</sub> máx, duración de 20 hasta 45 minutos por sesión por 12 semanas. Se realizaron pruebas de esfuerzo al inicio y al final del programa de RC y mediciones del perfil de lípidos.	Se aumentó la capacidad funcional en METS un 29,7 % al finalizar las 12 semanas de RC (p < 0,05). Se encontró una disminución de (-2,9 %) no significativa en los niveles de colesterol total (-4,44 mg/dL, p = 0,145), en el LDL-C (-1,1%) de (-0,96 mg/dL, p = 0,746). El nivel de triglicéridos bajo significativamente un (-11,2%) de (19,41 mg/dL, p = 0,016). También, se reportó un aumento de HDL-C (+2,5 %) no significativo (+0,95 mg/dL, p = 0,181).
Sánchez y Ureña (2011) (19)	Valorar la presencia del complejo ira-hostilidad agresividad y sus mecanismos de afrontamiento en personas con enfermedad coronaria.	Estudio retrospectivo con N = 19 pacientes con EAC (H = 13 y M = 6), edad: 59 ± 7,7 años). Se aplicó el cuestionario de agresión compleja-ira-hostilidad y el cuestionario COPE para medir los mecanismos de afrontamiento retrospectivamente antes de sufrir el evento cardiovascular y una semana después de sufrido el evento.	Retrospectivamente el complejo ira-hostilidad registró promedios entre 1,84 y 2,51. Los valores más altos fueron en dimensiones hostilidad 2,51 y agresividad verbal 2,49. En la evaluación actual, los valores más altos fueron hostilidad 2,28 e ira 3,01. Los mecanismos de afrontamiento más utilizados por los pacientes ante su enfermedad fueron la religión, el apoyo social, la aceptación, la planificación, el afrontamiento activo y la reinterpretación positiva.
Araya-Ramírez <i>et al.</i> (2013) (6)	Examinar de manera retrospectiva el efecto de la capacidad funcional inicial después del programa de RC de 12 semanas en pacientes con EAC.	Estudio retrospectivo con N = 112 pacientes con EAC (H = 80 y M = 32), edad: 59 ± 7,7 años, IMC: 25,9 ± 3,1 kg/m <sup>2</sup> , que completaron evaluaciones iniciales y finales de PC6M. Las condiciones cardiacas fueron EAC (40 %), cirugía bypass (19 %), IAM (13 %), reemplazo valvular (12 %), IC (3 %) y otras (11 %). Los pacientes realizaron ejercicio 3 veces por semana durante 20 a 40 minutos al 40 % y 80 % del VO <sub>2</sub> R durante 12 semanas.	Los pacientes mejoraron un 34 % la PC6M de (404 ± 99 a 543 ± 93 m, P < 0,001) y 26 % el VO <sub>2</sub> máx (13,9 ± 5,2 a 17,5 ± 5,4 ml/kg/min, P < 0,001). La velocidad de caminata aumentó un 36 % (2,5 ± 0,6 a 3,4 ± 0,6 mph, P < 0,001). La PAS disminuyó un 3,7 % (109 ± 18 a 105 ± 14 mmHg, P = 0,031) y la CC se redujo 1 % de (95,9 ± 8,9 a 94,9 ± 8,9 cm, P = 0,033). Los pacientes en el percentil 33 en la PC6M fueron los que mostraron un mayor incremento en la PC6M comparados con los del percentil 66 (59,4 ± 46 versus 18,8 ± 12,9 %, P < 0,001).

**Abreviaciones:** RC = rehabilitación cardiaca, N = número de pacientes, H = hombres, M = mujeres, EAC = enfermedad arterial coronaria, IMC = índice de masa corporal, AACVPR = Asociación Americana de Rehabilitación Cardio-Pulmonar, Trad. = tradicional, PC6M = prueba de caminata de 6 minutos, RCC = relación cintura-cadera, CC = circunferencia de cintura, LDL-C = colesterol de baja densidad, HDL-C = Colesterol de alta densidad, TG = triglicéridos, VO<sub>2</sub>R = consumo de oxígeno reserva, IAM = infarto agudo de miocardio, IC = insuficiencia cardiaca, FCM<sub>máx</sub> = frecuencia cardiaca máxima.



**Tabla 2**

**Resumen de las investigaciones científicas en rehabilitación cardiaca en Costa Rica en los años 2014 al 2021.**

Estudio	Propósito	Metodología	Resultados
Wong-on <i>et al.</i> (2014) (17)	Describir el comportamiento de la frecuencia cardiaca y presión arterial en pacientes de la fase II del programa de RC del Centro Nacional de Rehabilitación (CENARE).	N = 175 pacientes con EAC (76,1 % H, con edad promedio de 59,3 años), admitidos a la fase II del programa de RC del CENARE, entre junio de 2009 y junio de 2011. La duración de RC fue de 10 a 12 semanas de ejercicio 3 veces por semana, con duración de 20 a 45 minutos a una intensidad de 45 % a 50 % del VO2max. A cada paciente se les midió la FC, la PAS y PAD antes del ejercicio y a los 3 minutos después de finalizado el ejercicio. Luego se le dio seguimiento a 121 pacientes 2 años después de terminado el programa de RC.	La FC posterior al ejercicio aumentó en promedio 7,9 lpm (13,3 %), la PAS disminuyó en promedio 7,80 mmHg (6,98%) y la PAD se incrementó 2.25 mmHg (3,15 %) en el primer mes, 0,71 mmHg (1,24 %) el segundo mes y -1,62 mmHg (-1,24%) el tercer mes. A los 2 años se localizó a 121 pacientes de los cuales 10 pacientes sufrieron algún tipo de re-intervención cardiaca y 2 siguen a la espera de un nuevo procedimiento. El (72 %) reportaron que se mantenían haciendo ejercicio. No se encontró relación entre el comportamiento de la FC y la PA con la incidencia de nuevos eventos o re-intervenciones.
Araya-Ramírez <i>et al.</i> (2014) (16)	Examinar el efecto de un programa de ejercicios en la capacidad funcional y la respuesta hemodinámica de pacientes con enfermedad cardiovascular.	N = 226 pacientes (edad 58 ± 13 años, estatura = 1,67 ± 0,9 metros; peso = 75,0 ± 12,0 kg; IMC = 26,7 ± 3,7 kg/m <sup>2</sup> ; VO2máx = 13,4 ± 4,9 ml/kg/min, FCrep = 71 ± 13, PAS = 112 ± 18 mmHg y PAD = 69 ± 10 mmHg), del RC de la Universidad Nacional. Los pacientes realizaron ejercicio 3 veces por semana durante 20 a 40 minutos al 40 % y 80 % del VO2R durante 12 semanas. La capacidad funcional y VO2máx fueron estimados con base a la distancia recorrida en la PC6M antes y después de RC.	Los pacientes mejoraron su capacidad funcional 31 % de (410 ± 100 a 539 ± 93 m, IC 95 % -138,4 a -118,8, P < 0,001). El VO2máx aumentó 25 % de (13,4 ± 5,0 a 16,8 ± 5,2 ml/kg/min, IC 95 % -3,7 a -3,1, P < 0,001). La PAS disminuyó 3,6 %, de (112 ± 18 a 108 ± 17 mmHg, IC 95 % 1,48 a 5,98, P = 0,001) y la PAD se redujo 2,9 %, de 69 ± 10 a 67 ± 9,0 mmHg, IC 95 % 0,82 a 3,6, P = 0,002. La PAM disminuyó un 3,6 %, de (83 ± 11 a 80 ± 10 mmHg, IC 95 % 1,2 a 4,2, P < 0,001). Los tamaños de efecto para la PC6M, VO2max, PAS, PAD y PAM son 1,29, 0,68, 0,22, 0,22 y 0,27 respectivamente.
Araya-Ramírez <i>et al.</i> (2015). (23)	Examinar el efecto de la mejoría cardiovascular con la RC en la respuesta hemodinámica en reposo y posterior al ejercicio de pacientes cardiacos hipertensos.	Estudio retrospectivo con N = 118 pacientes (edad = 61,0 ± 10 años, estatura = 1,67 ± 0,8 m, peso = 76,0 ± 12,0 kg, IMC = 27,0 ± 3,5 kg/m <sup>2</sup> ). Los pacientes realizaron una PC6M antes y después de un programa de ejercicio en RC de 12 semanas.	La PC6M aumentó un 32 %, de (400 ± 92 a 529 ± 91 m, P < 0,001) y el VO2max un 27 % de (12,4 ± 4,3 a 15,8 ± 4,7 ml/kg/min, P < 0,001). La PAS se disminuyó un 4,3 %, de (116 ± 18 a 111 ± 17 mmHg, P = 0,005) y la PAM también se redujo un 3,5 %, de (86 ± 12 a 83 ± 11 mmHg, P = 0,015). Se mejoró la recuperación de la FC a los 5 minutos posterior a la PC6M (-33 lpm vs. -21 lpm, P < 0,001) y una mayor recuperación de la PAS (-30 mmHg vs. -18 mmHg, P < 0,001) que al inicio de la PC6M.
Araya-Ramírez <i>et al.</i> (2017) (25)	Determinar el efecto semanal del ejercicio en RC sobre el estrés percibido y estados de ánimo de pacientes con enfermedad arterial coronaria.	Estudio prospectivo con N = 24 pacientes que fueron medidos semanalmente durante 8 semanas, en el estrés percibido utilizando la escala (EEP-10) y los estados de ánimo (fatiga, vigor, tensión y amistad) con el perfil de estados de ánimo (POMS). La capacidad funcional se midió con la prueba de caminata de 6 minutos (PC6M) al inicio y al final de RC.	Los pacientes redujeron el estrés 50 % de (11,5 ± 4,3 a 5,7 ± 4,3, P < .01). El estrés se redujo en la semana 1 (11,5 ± 4,3 a 8,0 ± 4,6, P = 0,049) y luego se mantuvo. La fatiga disminuyó 58 % de (6,3 ± 5,2 a 2,6 ± 2,3, P = 0,016). El cambio en fatiga se observó hasta semana 7 (6,3 ± 5,2 a 3,1 ± 3,8, P = 0,10). El vigor aumento 31 % de (12,2 ± 4,6 a 16,0 ± 3,6, P = 0,0019). El aumento en vigor se observó hasta la semana 5 (12,2 ± 4,6 a 3,6 ± 16,1, P = 0,009). La tensión disminuyó 60 % de (6,0 ± 4,5 a 2,4 ± 2,8, P < .05). La disminución ocurrió en semana 3 (6,0 ± 4,5 a 3,1 ± 3,2, P = 0,037) y se mantuvo en semanas 5,6 y 8 (P = 0,004, P = 0,005, P = 0,005). La amistad mejoró 12,5 % en semana 5 (15,2 ± 3,1 a 17,1 ± 2,7, P = 0,015). La distancia en la PC6M mejoró 26 % (444 ± 86 a 559 ± 88 m, P < 0,01).
Trejos-Montoya <i>et al.</i> (2018) (26)	Examinar el mantenimiento de la capacidad funcional y la respuesta hemodinámica al ejercicio en pacientes cardiacos 2 años y medio después de dado de alta de RC.	Estudio prospectivo con N = 52 pacientes (edad = 59,1 ± 14 años, estatura = 1,67 ± 0,9 m, peso = 77,5 ± 13,2 kg, IMC = 27,6 ± 3,6 kg/m <sup>2</sup> ). Los pacientes retornaron 30,7 ± 9,0 meses después de ser dados de alta de la RC. Realizaron una PC6M y la respuesta hemodinámica fue medida al final de la prueba.	La capacidad funcional mejoró 23,1 % con RC (443 ± 95 m Pre to 545 ± 87 m Post1, P < 0,001) y se mantuvo después de 2,5 años (545 ± 87 m Post1 to 542 ± 71 m Post2, P > 0,05). La FCR disminuyó 7,0 % después de RC y Post2 (71 ± 9,0 lpm Post1 to 66 ± 11 lpm Post2, P = 0,007). PAD disminuyó 5,6 % después de RC (71 ± 10 mmHg Pre to 67 ± 9,0 mmHg Post1, p = 0,002) y se mantuvo después de dado de alta (67 ± 9,0 mmHg Post1 o 66 ± 9,0 mmHg Post2, P > 0,05).



Estudio	Propósito	Metodología	Resultados
Araya-Ramírez et al. (2020) (22)	Determinar el efecto de 36 sesiones de ejercicio en RC en la velocidad de caminata, tiempo de rendimiento y variables hemodinámicas en pacientes cardíacos. Un segundo propósito fue medir la confiabilidad de la prueba "timed-up-and-go" (TUG).	N = 47 con (edad $58 \pm 11$ años, IMC $28,3 \pm 4,5$ kg/m <sup>2</sup> ) que completaron la PC6M y TUG al inicio (I), a las 24 y a las 36 sesiones. Se midió la distancia de PC6M, el tiempo de TUG 2 veces al I, 24 y 36 sesiones para determinar la confiabilidad. También, se midió la FC, PAS, PAD y la velocidad de caminata en KPH para la PC6M y TUG.	La distancia PC6M mejoró de I ( $466,4 \pm 72,8$ m) a S24 ( $538,3 \pm 67,2$ m, $P \leq 0,001$ ) y S36 ( $554,5 \pm 69,1$ m, $P \leq 0,001$ ), y de S24 a S36 ( $P = 0,012$ ). La velocidad PC6M mejoró de I ( $4,7 \pm 0,7$ km/h) a S24 ( $5,4 \pm 0,7$ km/h, $P \leq 0,001$ ) y S36 ( $5,6 \pm 0,7$ km/h, $P \leq 0,001$ ) y de S24 to S36 ( $P = 0,012$ ). Los tiempos de TUG mejoraron de I ( $5,5 \pm 1,2$ s) a S24 ( $5,1 \pm 0,9$ s, $P = 0,003$ ) y S36 ( $4,9 \pm 0,7$ s, $P \leq 0,001$ ), y de S24 a S36 ( $P = 0,015$ ). Se encontró una alta confiabilidad en la TUG entre la prueba 1 y 2 al inicio ( $r = 0,91$ , $P \leq 0,001$ ), S24 ( $r = 0,94$ , $P \leq 0,001$ ) y S36 ( $r = 0,88$ , $P \leq 0,001$ ).
Araya-Ramírez et al. (2021) (24)	Evaluar los cambios en el rendimiento de la prueba de caminata y las respuestas de la presión arterial después de un programa ambulatorio de RC de 12 semanas basado en ejercicio.	N = 311 (237 hombres y 74 mujeres) medidos al inicio y al final de $33 \pm 5,1$ sesiones de ejercicio, en la PC6M y variables hemodinámicas de PAS, PAD, frecuencia cardíaca final (FCF) después de la PC6M y la frecuencia cardíaca después de 5 minutos de recuperación (REC) luego de la PC6M, la PAS post-PC6M (PASP) y la PAD post-PC6M (PADP).	Los hombres caminaron una mayor distancia que las mujeres después de RC (hombres pre = $429,3 \pm 6,2$ vs. post = $557,6 \pm 5,8$ m, $P \leq 0,001$ ; mujeres pre = $374,9 \pm 11,2$ vs. post = $483,2 \pm 10,3$ m, $P \leq 0,001$ ). Ambos mejoraron la PAD después de RC (hombres: $67,2 \pm 9,8$ vs. $65,6 \pm 8,5$ mmHg, $P = ,034$ ; mujeres: $69,2 \pm 10,7$ vs. $65,0 \pm 8,0$ mmHg, $P = ,001$ ) y aumentaron la FC luego de la PC6M después de RC (hombres: $97,7 \pm 16,8$ vs. $112,7 \pm 21,3$ lpm, $P \leq ,001$ ; mujeres: $100,7 \pm 20,8$ vs. $110,2 \pm 22,0$ lpm, $P \leq ,001$ ). La PAS aumentó inmediatamente después de la PC6M ( $122,8 \pm 18,5$ vs. $133,6 \pm 20,7$ mmHg; $P \leq ,001$ ) en los hombres, pero no en las mujeres.

**Abreviaciones:** RC = rehabilitación cardíaca, N = número de pacientes, H = hombres, M = mujeres, IMC = índice de masa corporal, AACVPR = Asociación Americana de Rehabilitación Cardio-Pulmonar, Trad. = tradicional, PC6M = prueba de caminata de 6 minutos, H = hombres, M = mujeres, TUG = timed-up-and-go test, I = inicio, S24 = 24 sesiones, S36 = 36 sesiones, FC = frecuencia cardíaca, FCrep = frecuencia cardíaca en reposo, PAS = presión arterial sistólica, PAD = presión arterial diastólica, KPH = kilómetros por hora, lpm = latidos por minuto, FCF = frecuencia cardíaca final, REC = frecuencia cardíaca después de 5 minutos de recuperación, PASP = presión arterial sistólica posterior a la prueba de caminata de 6 minutos, PADP = presión arterial diastólica posterior a la prueba de caminata de 6 minutos.

## DISCUSIÓN

El propósito de esta revisión fue mostrar la evidencia científica de las investigaciones realizadas en el área de la RC en Costa Rica. Uno de los principales resultados de estas investigaciones fue que el VO<sub>2</sub>máx mejoró entre 19 % y 30 %. Estos resultados son congruentes con lo reportado en la literatura con incrementos que van desde el 10 % a 46 % (5, 10, 28, 29). En un estudio en Colombia se reportó un incremento del VO<sub>2</sub>máx de 30,7 % después de tres meses de RC con la práctica de ejercicio aeróbico tres sesiones por semana a una intensidad entre el 60 % al 75 % del VO<sub>2</sub>máx (10). En otro estudio con pacientes con insuficiencia cardíaca que realizaron un programa de entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad (EACMI) al 70 % de la frecuencia cardíaca máxima (FCM) y otro entrenamiento aeróbico de intervalos de alta intensidad (EAI) al 90 % de la FCM, tres veces por semana durante 12 semanas, se encontró que el grupo que realizó EACMI aumentó 14 % y el EAI aumentó 46 % el VO<sub>2</sub>máx (28). Se ha reportado que por cada 1 equivalente de unidad metabólica (1 MET) de incremento en el VO<sub>2</sub>máx se podría reducir la mortalidad por cualquier causa entre 8 % a 14 % (7, 30). Adicionalmente, en otro estudio se reportó que por cada 1 ml/kg/min de incremento en el VO<sub>2</sub>máx habría una reducción en la mortalidad cardíaca de 10 % en mujeres y de

9 % en hombres (12). Sin embargo, un estudio costarricense presentó un aumento de 193 % en el VO<sub>2</sub>máx (20), lo cual no es congruente con lo reportado en la literatura en pacientes con EAC o con insuficiencia cardíaca (10, 28, 29). Entre los mecanismos responsables del aumento del VO<sub>2</sub>máx en pacientes cardíacos se encuentran tanto mejorías en las adaptaciones centrales como a nivel periférico (5, 31, 32). Dentro de las adaptaciones centrales se encuentran aumentos en el gasto cardíaco máximo y el volumen sistólico máximo y una reducción en la resistencia total periférica lo que brinda como resultado un mayor VO<sub>2</sub>máx (31-33). En cuanto a las adaptaciones periféricas se reporta un aumento en la capacidad oxidativa de las células y una mayor actividad enzimática (5, 31).

Otro beneficio reportado por los programas de RC costarricenses fue que la capacidad funcional medida por la distancia recorrida en la PC6M mejoró entre 28,9 % y 34 %, equivalente a un aumento en la velocidad de caminata de 1,3 a 1,4 kph después del programa de RC (6, 16, 24). Estos resultados son similares a los reportados por otras investigaciones (9, 34). En un estudio con pacientes cardíacos reportó un incremento en la distancia de caminata de 19,1 % después de 24 a 36 sesiones de RC (9). Adicionalmente, en otro estudio con pacientes después de una cirugía de bypass que realizaron un programa de RC de dos meses mejoraron 19,3 % la

distancia de caminata medida con la PC6M (34). En uno de los estudios con pacientes costarricenses se encontró que los hombres mejoraron más la distancia 29,9 % que las mujeres que reportaron un incremento de 28,9 % después de 33 sesiones de RC basada en ejercicio (24). Este resultado es similar a lo reportado en otro estudio en donde los hombres tuvieron un incremento de 20,7 % y las mujeres de 16,8 % después de RC (9). El aumento en la velocidad de caminata de 1,6 kph después de un programa de RC ha sido asociado con una disminución del 20 % en la mortalidad cardiaca (12).

Los programas de rehabilitación cardiaca costarricenses han mostrado también mejoras en la presión arterial, puesto que reportan disminuciones en la PAS entre un 4 mmHg y 7,8 mmHg, y la PAD entre 1,2 y 2 mmHg (6, 16, 17). Estos resultados también son similares a los reportados en la literatura después de la RC (4, 34). En un metaanálisis que incluyó 48 estudios para un total 8.940 pacientes se reportó disminuciones promedio en la PAS de 3,2 mmHg después de participar de un programa de RC (4). En otro estudio se reportaron disminuciones en la PAS y PAD de -14,7 mmHg y 7,6 mmHg respectivamente (34). Además, se encontraron mejorías en la respuesta hemodinámica posterior al ejercicio, lo que evidencia mejoras en la frecuencia cardiaca y la PAS de recuperación (16). Los mecanismos asociados a la disminución de la presión arterial posterior al ejercicio son una menor resistencia periférica, una mayor vasodilatación por aumento de la liberación del óxido nítrico (33, 35).

Otros resultados reportados por los programas de RC en Costa Rica fueron reducciones en los niveles de colesterol total -4,9 %, colesterol LDL-C -7,0 %, triglicéridos entre -2,2 % y -11,2 % y aumentos en el colesterol HDL-C +3,76 % (13, 20). Estos resultados son también similares a los reportados en la literatura (4, 9, 15). Gupta *et al.*, 2007, reportó disminuciones en los niveles de colesterol total -7,3 %, en el LDL-C -11 % y triglicéridos -9,8 % después de RC. Sin embargo, otros estudios han reportado que no hubieron cambios estadísticamente significativos en los niveles de colesterol total, LDL-C o HDL-C después de un programa de RC (9, 13).

Finalmente, los programas de rehabilitación cardiaca costarricenses han mostrado que contribuyen a mejorar psicológicamente a los pacientes con EAC, puesto que disminuyen los niveles de estrés, los estados de ánimo de fatiga y tensión y mejoran el vigor y la calidad de vida de los pacientes (25). Estos resultados son consistentes con lo reportado en otras investigaciones con pacientes con EAC o que han sufrido IAM después de 12 semanas de RC (36, 37).

## CONCLUSIONES

La evidencia científica de los programas de rehabilitación cardiaca en Costa Rica continúa siendo escasa. Sin embargo, los resultados más importantes de estas investigaciones en programas estructurados que incluyen ejercicio supervisado y monitorizado durante al menos doce semanas logran aumentar la capacidad cardiovascular, la capacidad funcional,

disminuir la presión arterial, mejorar el perfil lipídico y la respuesta hemodinámica de los pacientes con ECV. También, los programas de rehabilitación cardiaca contribuyen a mejorar psicológicamente a los pacientes con EAC, puesto que disminuyen los niveles de estrés, los estados de ánimo de fatiga y tensión y mejora el vigor y la calidad de vida de los pacientes. Otros resultados psicológicos obtenidos por los pacientes de la rehabilitación cardiaca reportados fueron valores mayores en las dimensiones del complejo ira-hostilidad. Además, los mecanismos de afrontamiento más utilizados por los pacientes ante su enfermedad fueron la religión, el apoyo social, la aceptación, la planificación, el afrontamiento activo y la reinterpretación positiva. Los hallazgos de estas investigaciones proveen una evidencia razonable que la rehabilitación cardiaca en Costa Rica puede contribuir a mejorar salud cardiovascular, psicológica y la calidad de vida de los pacientes cardiacos costarricenses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud. Memoria Institucional 2010-2014. Ministerio de Salud. 2014:1-194.
2. Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Steward KJ, et al. Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention of Coronary Heart Disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*. 2005;111(3):369-76.
3. Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, M. Foody JM, et al. Core Components of Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs: 2007 Update. A Scientific Statement From the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*. 2007;115(20):2675-82.
4. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Judith J, Noorani H, Rees K, et al. Exercise-Based Rehabilitation for Patients with Coronary Heart Disease: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Med* 2004;116:682-92.
5. Williams MA, Ades PA, Hamm LF, Keteyian SJ, LaFontaine TP, Roitman JL, et al. Clinical evidence for a health benefit from cardiac rehabilitation: an update. *Am Heart J*. 2006;152(5):835-41.
6. Araya-Ramírez F, Ureña-Bonilla P, Sánchez-Ureña B, Blanco-Romero L, Rodríguez-Montero A, Moraga-Rojas C. Influencia de la Capacidad Funcional Inicial en Marcadores Fisiológicos después de un Programa de Rehabilitación Cardiaca. *Rev Costarr Cardiol*. 2013;15(1):5-11.
7. Franklin BA, Lavie CJ, Squires RW. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation and Improvements in Cardiorespiratory Fitness: Implications Regarding Patient Benefit. *Mayo Clin Proc* 2013;88(5):431-7.
8. Araya-Ramírez F, Briggs KK, Bishop SR, Miller CE, Moncada-Jiménez J, Grandjean PW. Who is likely to benefit from phase II cardiac rehabilitation? *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2010;30(2):93-100.



9. Gupta R, Sanderson BK, Bittner V. Outcomes at one-year follow-up of women and men with coronary artery disease discharged from cardiac rehabilitation: what benefits are maintained? *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2007;27(1):11-8.
10. Atehortúa DS, Gallo JA, Rico M, Durango L. Efecto de un programa de rehabilitación cardiaca basado en ejercicio sobre la capacidad física, la función cardiaca y la calidad de vida, en pacientes con falla cardiaca. *Revista Colombiana de Cardiología.* 2011;18(1):25-36.
11. Listerman J, Bittner V, Sanderson BK, Brown TM. Cardiac rehabilitation outcomes: impact of comorbidities and age. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2011;31(6):342-8.
12. Kavanagh T, Hamm LF, Beyene J, Mertens DJ, Kennedy J, Campbell R, et al. Usefulness of Improvement in Walking Distance Versus Peak Oxygen Uptake in Predicting Prognosis After Myocardial Infarction and/or Coronary Artery Bypass Grafting in Men. *Am J Cardiol.* 2008;101:1423-7.
13. Wong M, García M, García A, Carrillo S. Resultados del Programa de Rehabilitación Cardíaca Fase II, desarrollado por el Centro Nacional de Rehabilitación, Costa Rica. *Acta méd costarric* 2011;53(4):188-93.
14. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin NK, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol* 2016;67(1):1-12.
15. Lavie CJ, Milani RV. Effects of cardiac rehabilitation programs on exercise capacity, coronary risk factors, behavioral characteristics, and quality of life in a large elderly cohort. *American Journal of Cardiology* 1995;76(3):177-9.
16. Araya-Ramírez F, Ureña-Bonilla P, Blanco-Romero L, Grandjean PW. Efecto de un programa de ejercicios en la capacidad funcional y respuesta hemodinámica de pacientes con enfermedad cardiovascular. *Rev Costarr Cardiol.* 2014;16(2):5-11.
17. Wong-On M, Carrillo-Barrantes S, Molina-Astua M, Vargas-Quesada C, Chaverri-Flores S. Respuesta de la frecuencia cardiaca y presión arterial en la fase II del programa de rehabilitación cardiaca en Costa Rica. . *Acta méd costarric* 2014;53(4):115-20.
18. Araya-Ramírez F, Blanco-Romero L, Salas-Cabrera J. Efecto de dos protocolos de ejercicio físico en parámetros antropométricos y fisiológicos en pacientes con enfermedad coronaria. *Rev Costarr Cardiol.* 2011;13(2):21-5.
19. Sanchez-Ureña B, Ureña-Bonilla P. Complejo ira – hostilidad y mecanismos de afrontamiento en pacientes que han sufrido un evento cardiovascular. *Rev Costarr Cardiol.* 2011;13(1):13-8.
20. Roselló-Araya M, Guzman-Padilla S, Bolaños-Arrieta M. Efecto de un programa de rehabilitación cardiaca en la alimentación, peso corporal, perfil lipídico y ejercicio físico de pacientes con enfermedad coronaria. *Rev Costarr Cardiol.* 2001;3(2):15-20.
21. Roselló-Araya M, Guzman-Padilla S. Implementación de un programa de rehabilitación cardiaca (Fase II) en el Hospital Max Peralta. *Acta méd costarric.* 2003;45(1).
22. Araya-Ramírez F, Moncada-Jiménez J, Esquivel-Rodríguez MJ, Trejos-Montoya JA, Grandjean PW. Improvements in Walking Speed and Timed-Up-and Go Performance Times in Cardiac Rehabilitation *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52(5):S562.
23. Araya-Ramírez F, Ureña-Bonilla P, Blanco-Romero L, Grandjean PW. The Effect of Cardiovascular Improvement with Cardiac Rehabilitation on Rest and Post Exercise Hemodynamic in Hypertensive Cardiac Patients. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;46(5S):743.
24. Araya-Ramírez F, Moncada-Jiménez J, Grandjean PW, Franklin BA. Improved Walk Test Performance and Blood Pressure Responses in Men and Women Completing Cardiac Rehabilitation: Implications Regarding Exercise Trainability. *American Journal of Lifestyle Medicine.* 2021;15(6).
25. Araya-Ramírez F, Gamboa-Salas JC, Sánchez-Ureña B, Rodríguez-Cambronero V, Grandjean PW. Weekly Effect of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation on Perceived Stress and Mood States in Cardiac Patients. *Med Sci Sports Exerc.* 2017;49(5).
26. Trejos-Montoya JA, Sánchez-Ureña B, Grandjean PW, Blanco-Romero L, Salas-Cabrera J, Rodríguez-Cambronero V, et al. Maintenance of Functional Capacity and Hemodynamic Responses After Discharge from Cardiac Rehabilitation. *American Journal of Sports Science.* 2018;6(3):108-13.
27. Loáisiga-Ledezma H, Benavides-Santos A, Bolaños-Arrieta M, Ortiz-García L, Vega-Madriral R, Brenes-Rosales T. Calidad de vida de los pacientes con enfermedad arterial coronaria incluidos en el programa de rehabilitación cardiaca del hospital San Vicente de Paúl en Heredia. *Rev Costarr Cardiol.* 2008;10(1):9-13.
28. Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognum O, Haram PM, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients. *Circulation.* 2007;115(24):3086-94.
29. Ehsani AA, Martin WH, Heath GW, Coyle EF. Cardiac effects of prolonged and intense exercise training in patients with coronary artery disease *Am J Cardiol.* 1982;50(2):246-54.
30. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington B, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 2002;346:793-801.
31. Goodman JM, Pallandi DV, Reading JR, Pyle MJ, Liu PP, Kavanagh T. Central and Peripheral Adaptations After 12 Weeks of Exercise training in Post-Coronary Artery Bypass Surgery Patients. . *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation.* 1999;19:144-50.
32. Hagberg JM, Ehsani AA, Holloszy JO. Effect of 12 Months of Intense Exercise Training on Stroke Volume in Patients with Coronary Artery Disease. *Circulation.* 1983;67(6):1194-9.
33. Hambrecht R, Gielen S, Linke A, Fiehn E, Yu J, Walther C, et al. Effects of Exercise Training on Left Ventricular Function and Peripheral Resistance in Patients With Chronic Heart Failure *JAMA.* 2000;283(23):3095-101.
34. Ghashghaei FE, Sadeghi M, Marandi SM, Ghashghaei SE. Exercise-based cardiac rehabilitation improves hemodynamic responses after coronary artery bypass graft surgery. *ARYA Atherosclerosis.* 2012;7:151-6.
35. Hambrecht R, Adams V, Erbs S, Linke A, Kränkel N, Shu Y, et al. Regular physical activity improves endothelial function in patients with coronary artery disease by increasing phosphorylation of endothelial nitric oxide synthase. *Circulation.* 2003;107(25):3152-8.
36. Oldridge N, Streiner D, Hoffmann R, Guyatt G. Profile of mood states and cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction. *Med Sci Sports Exerc.* 1995;27(6):900-5.
37. Blumenthal JA, Sherwood A, Smith PJ, Watkins L, Mabe S, Kraus WE, et al. Enhancing Cardiac Rehabilitation With Stress Management Training: A Randomized Clinical Efficacy Trial. *Circulation.* 2016;133(14):1341-50.