



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**"EL IMPACTO EN LA SALUD CARDIOVASCULAR EN LOS PACIENTES DEL
PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA EN EL PERIODO
COMPRENDIDO ENTRE 2013 Y 2015 EN EL CENTRO NACIONAL DE
REHABILITACIÓN"**

Estudio Observacional Retrospectivo

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Medicina Interna para optar por la Especialidad en Medicina Interna

Dra. Miriam García Fallas

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2017

AGRADECIMIENTOS

A mis queridos maestros del servicio de Medicina Interna del Hospital San Juan de Dios, en especial a la Dra. Roxana Chin, al Dr. Daniel Murillo Castro y al Dr. Carlos Cerdas, quienes siempre me brindaron su apoyo y su cariño en los momentos más decisivos de este periodo de mi vida. A mis padres y hermanos, por todo su amor incondicional. A Giovanni Valverde Rodríguez, por siempre brindarme su hombro y sus manos para trabajar a mi lado en este camino.

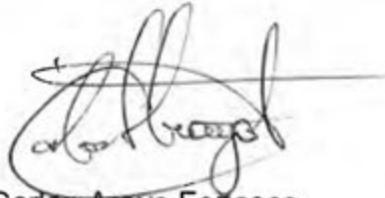
A mis queridos pacientes, quienes son la razón de mi trabajo, del esfuerzo y del sacrificio de todos los días...

Pero sobretodo, a Dios, que me ha sostenido en sus manos conforme a su Palabra.

DEDICATORIA

A mi hermano del alma, quien me dejó demasiado pronto, Joao Taylor Ulate, que me impulsó a luchar por mis sueños cuando ya no podía más, y quien me enseñó la pasión por la vida y el amor por la humanidad. A mi querida y admirada Dra. Severita Carrillo, que ha sido la gestora de los programas de Rehabilitación Cardíaca en nuestro país.

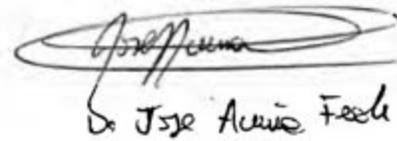
Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Medicina Interna de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título como Especialista en Medicina Interna



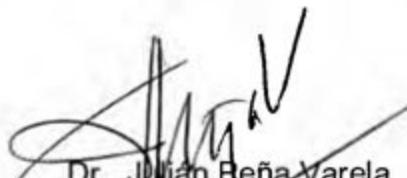
Dr. Carlos Araya Fonseca
Director Nacional
Posgrado de Medicina Interna



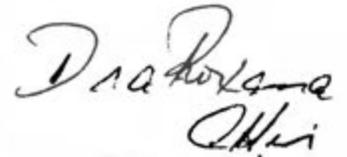
Dr. Daniel Murillo Castro
Coordinador Local Posgrado de Medicina Interna
Hospital San Juan de Dios



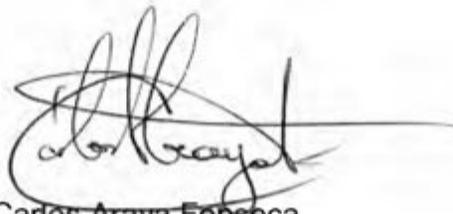
Dr. José Antonio Fede



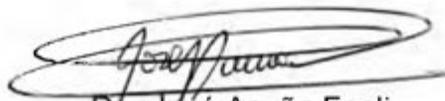
Dr. Julián Peña Varela
Coordinador Local Posgrado de Medicina Interna
Hospital México



Dr. Eduardo Fiedler Velázquez
Coordinador Local Posgrado de Medicina Interna
Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia



Dr. Carlos Araya Fonseca
Lector de Tesis de grado
Posgrado de Medicina Interna



Dr. José Acuña Feoli
Director de Tesis de grado
Posgrado de Medicina Interna
Hospital San Juan de Dios



Miriam García Fallas
Candidata

TABLA DE CONTENIDOS

ABREVIATURAS.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	10
INTRODUCCIÓN.....	12
JUSTIFICACIÓN	14
OBJETIVOS.....	17
MARCO TEÓRICO	18
MARCO METODOLÓGICO.....	29
RESULTADOS	35
DISCUSIONES.....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	587
LISTA DE REFERENCIAS	598
ANEXO 1	632
ANEXO 2	<u>64</u>

ABREVIATURAS

ACCPVPR: American Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation

AF: actividad física

AHA: American Heart Association

Apo: apolipoproteínas

CENARE: Centro Nacional de Rehabilitación

DM2: Diabetes Mellitus tipo 2

EF: entrenamiento físico

FC: frecuencia cardíaca

HbA1C: hemoglobina glicosilada

HDL: lipoproteínas de alta densidad

HTA: hipertensión arterial

IL-1: interleucina 1

IL-1B : interleucina 1B

IL-1Ra: antagonista de receptor IL-1

IL-6 : interleucina 6

IMC: índice de masa corporal

LDL: lipoproteínas de baja densidad

METS: equivalente metabólico

MmHg: milímetros de mercurio

PA: presión arterial

PAS: presión arterial sistólica

PAD: presión arterial diastólica

RC: rehabilitación cardíaca

SCA: síndrome coronario agudo

sTNF-R: receptores solubles de TNF- α

TNF- α : factor de necrosis tisular alfa

VLDL: lipoproteínas de muy baja densidad

VO2 máx.: consumo máximo de oxígeno

LISTA DE TABLAS

Tabla 1

Estratificación de riesgo en los pacientes en rehabilitación cardiaca postinfarto.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de las variables control de los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Tabla 3

Presencia de DM tipo2, HTA y Dislipidemia de los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Tabla 4

Valores promedio de variables metabólicas de los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Tabla 5

Estadísticos de la prueba T-Student pareada y la prueba de Wilcoxon pareada, según comparación en PE, GLIC, CT, LDL, HDL y TAG, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Tabla 6

Resultados de las pruebas de esfuerzo realizadas al inicio y al finalizar Fase II, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Tabla 7

Puntuaciones promedio de la FC por año y horario, según sesión pre y post al inicio y al finalizar Fase II, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-201

Tabla 8

Puntuaciones promedio de la PAS por año y horario, según sesión pre y post al inicio y al finalizar Fase II, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Tabla 9

Puntuaciones promedio de la PAD por año y horario, según sesión pre y post al inicio y al finalizar Fase II, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Tabla 10

Estadísticos de la prueba T-Student pareada y la prueba de Wilcoxon pareada, según comparación en FC,PAS y PAD, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE.2013-2015

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.**
Mortalidad por los primeros grandes grupos de causas. Costa Rica 2008
- Figura 2.**
Mortalidad por Diabetes. Costa Rica 1995-2008
- Figura 3.**
Mortalidad por infartos según año. Costa Rica 2000-2008
- Figura 4.**
Distribución por sexo de los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015
- Figura 5.**
Presencia de Tabaquismo en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015
- Figura 6.**
Presencia de HTA en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015
- Figura 7.**
Presencia de DM2 en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015
- Figura 8.**
Uso de Betabloqueadores en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015
- Figura 9.**
Uso de IECA en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015
- Figura 10.**
Uso de Bloqueadores de canales de calcio en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015
- Figura 11.**
Uso de Antagonista del Receptor de la Angiotensina en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015
- Figura 12.**

Uso de Aspirina en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Figura 13.

Uso de Diúretico de Asa en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Figura 14.

Uso de Hidroclorotiazida en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

INTRODUCCIÓN

En Costa Rica, la primera causa de mortalidad, y una de las principales causas de morbilidad, corresponden a las enfermedades cardiovasculares (1). Estas, generalmente, no se presentan de forma aislada, sino que responden a un conjunto de condiciones que abarcan, desde comorbilidades (Diabetes Mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad o sobrepeso, las cuales, en su conjunto, pueden denominarse como Síndrome Metabólico), estilos de vida no saludables (fumado, ingesta de alcohol, malos hábitos alimenticios y sedentarismo) e, incluso, factores como mal manejo de estrés y depresión, estatus económico y posibilidad de acceso a servicios de salud desde la atención primaria hasta el nivel terciario de atención.

En nuestro país, los programas de rehabilitación cardíaca inician en el Centro Nacional de Rehabilitación (2) y datan de más de una década desde su puesta en práctica dentro del sistema de seguridad social. Existen datos publicados, especialmente en los programas de rehabilitación cardíaca (2,3,4), donde se documenta una mejoría significativa en la capacidad funcional; mejoramiento de parámetros como peso y porcentaje de grasa corporal; perfil de lípidos y control de comorbilidades, como Hipertensión arterial y Diabetes Mellitus; así como también, mejoramiento de la calidad de los hábitos nutricionales de los pacientes durante la fase II y III de dichos programas.

Es en este contexto en el que considero importante la investigación en el impacto de la mejoría de estas variables en los pacientes que participan en un programa de rehabilitación cardíaca, principalmente, debido a que, con el avance del conocimiento de la fisiopatología de la enfermedad arterioesclerótica y el síndrome de disfunción endotelial, así como con los avances en la terapéutica y en los procesos de intervención cardiológica en hemodinamia, como por ejemplo la colocación de stent coronario y el uso de la angioplastia con balón, se logra incidir en la disminución de la mortalidad en estos pacientes debido a un evento isquémico agudo coronario.

Por lo tanto, los programas de rehabilitación cardíaca se convierten en un eje fundamental del seguimiento y manejo de estos pacientes, pues mejoran su capacidad funcional, les permiten reinsertarse a la población económicamente activa, así como mejorar su calidad de vida y el control de enfermedades crónicas como sus complicaciones más discapacitantes. Por otro lado, el concepto del proceso salud-enfermedad, y la naturaleza multidisciplinaria de estos programas, le compete al especialista en Medicina Interna cada vez más involucrarse en estos procesos.

JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades cardiovasculares, en nuestro país, constituyen la principal causa de mortalidad (1).



Figura 1. Mortalidad por los primeros grandes grupos de causas. Costa Rica 2008. Tomado de Ministerio de Salud (2009).

En la Hipertensión arterial y la Diabetes Mellitus tipo 2, la mortalidad se ha mantenido casi constante durante el periodo comprendido entre 1995 y 2008 (1).

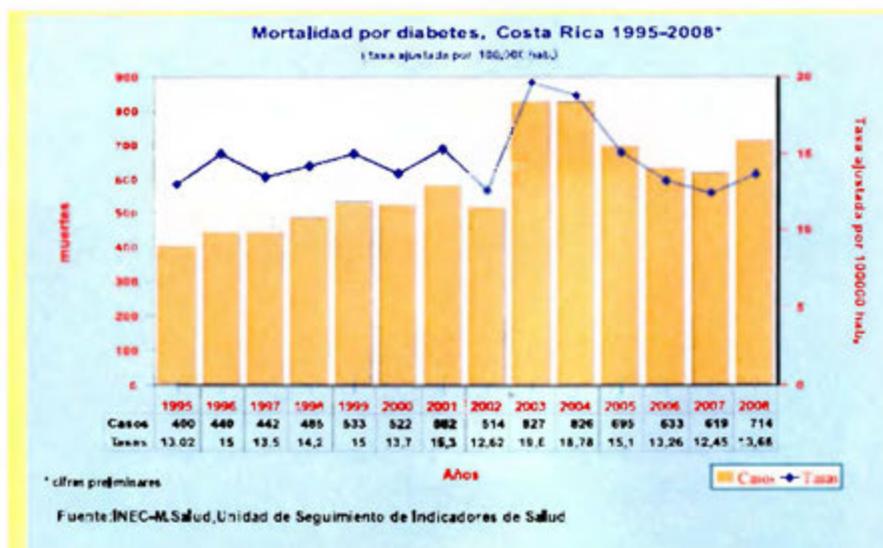


Figura 2. Mortalidad por Diabetes. Costa Rica 1995-2008. Tomado de Ministerio de Salud (2009).

La mortalidad por infartos, entre el año 2000 y el año 2008, presenta una disminución significativa, como bien se evidencia a continuación: en el año 2000, la tasa de mortalidad alcanzó un 41,34, ajustado a 100 000 habitantes, mientras que en el año 2008 fue de 29,42. Lo anterior implica que hay más pacientes que sobreviven a un evento coronario y que, posiblemente, requieren ingresar, a un proceso de rehabilitación cardiaca que les permita mejorar su calidad de vida, su autonomía e independencia, y poder incorporarse nuevamente a la población económicamente activa.

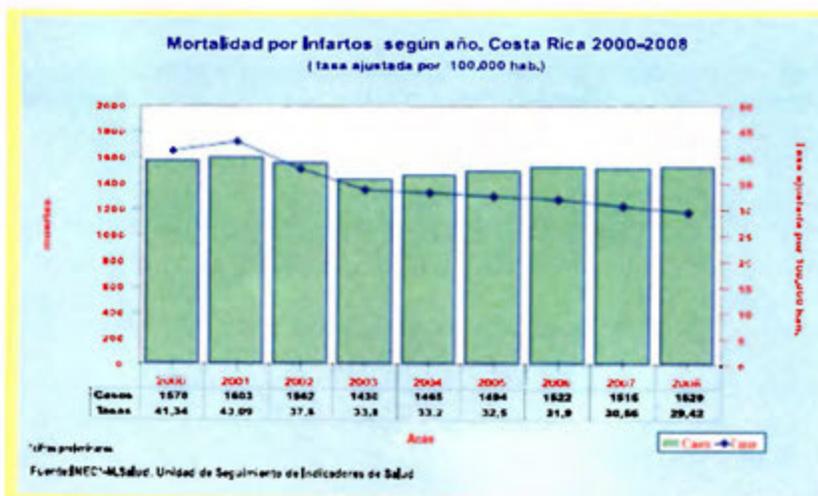


Figura 3. Mortalidad por infartos según año. Costa Rica 2000-2008. Tomado de Ministerio de Salud (2009).

El proceso de enfermedad arterial coronaria no constituye un evento aislado, sino que es condicionado por un proceso inflamatorio multifactorial, donde las enfermedades crónicas no transmisibles: el fumado, los problemas de malnutrición por exceso, el sedentarismo y factores psicológicos, como el manejo del estrés y la depresión, son aristas fundamentales en su patogénesis (6, 8).

En el año 2000, la *American Heart Association (AHA)* y la *American Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (ACCPVPR)* publicaron, en la Revista *Circulation* (5), los componentes primordiales de un programa de rehabilitación cardíaca. Este se define como un programa de prevención secundaria, el cual debe estar conformado por componentes específicos que tengan como objetivos los siguientes: disminuir el riesgo cardiovascular, incorporar hábitos que correspondan a un estilo de vida más saludable, disminuir la discapacidad y promover un estilo de vida activo e independiente para estos pacientes.

Por consiguiente, para cumplir con este objetivo queda claro que el proceso de rehabilitación debe ser integral, y para lograr esta integralidad debe de ser multidisciplinario e individualizado según las necesidades y condiciones de cada paciente.

Estudios individuales y meta-análisis han demostrado beneficios en términos de reducción de mortalidad, eventos recurrentes y readmisiones hospitalarias (7). Aunado a ello, esto repercutirá de forma directa sobre el sistema de salud debido a que, al mejorar la condición de salud y al disminuir la mortalidad y los internamientos en centros médicos especializados, se logra disminuir gastos en tratamientos costosos y estancias hospitalarias prolongadas.

Por estas razones, se hace necesario realizar una investigación que logre documentar el impacto en la salud de los pacientes que participen y finalicen un programa de rehabilitación cardíaca, la cual sirva como justificación para la apertura de otros centros que brinden este programa y así poder aumentar el alcance de sus beneficios en la población meta.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar el impacto en la salud cardiovascular de los pacientes participantes en un programa de rehabilitación cardiaca en el periodo comprendido entre los años 2013 y 2015 en el Centro Nacional de Rehabilitación.

Objetivos específicos

1. Identificar los factores de riesgo cardiovascular presentes en los pacientes que participaron en el programa.
2. Revisar si existe algún cambio en los perfiles de lípidos, cifras de presión arterial, índice de masa corporal y control glicémico en dichos pacientes.
3. Identificar si existen cambios en la capacidad funcional de los pacientes, desde el momento de ingreso hasta la finalización de la segunda fase de la rehabilitación cardiaca, a través de los resultados de prueba de esfuerzo y ecocardiografía.

MARCO TEÓRICO

1. Programas de rehabilitación cardíaca: generalidades

Los Programas de Rehabilitación Cardíaca se han desarrollado desde la década de los años cincuenta. En los años noventa, la Organización Mundial de la Salud (OMS) plantea la necesidad de la puesta en práctica de dichos programas en los países en desarrollo, esto debido a la creciente población económicamente activa que presenta enfermedad cardiovascular, y el impacto de ello en la economía de estos países (7,8).

La rehabilitación cardíaca es una intervención compleja ofrecida a los pacientes diagnosticados con enfermedad cardíaca. Esta rehabilitación incluye componentes de educación para la salud, asesoramiento sobre reducción del riesgo cardiovascular, actividad física y manejo del estrés. La evidencia de que la rehabilitación cardíaca reduce la mortalidad y la morbilidad, los ingresos hospitalarios no planificados y las mejoras en la capacidad de ejercicio, la calidad de vida y el bienestar psicológico está aumentando. Como consecuencia, en la actualidad se recomienda la rehabilitación cardíaca en las guías internacionales (7,8). La presente investigación está dirigida, específicamente, a los pacientes con enfermedad arterial coronaria isquémica, por lo cual se describirán los alcances para esta población.

Con respecto a la enfermedad arterial coronaria isquémica, los programas de rehabilitación cardíaca constan fundamentalmente de 4 fases; a saber: la fase I, en el ámbito hospitalario, posterior al evento coronario isquémico agudo (desde la primera hasta la segunda semana). Esta etapa tiene como objetivo iniciar el proceso de información al paciente con respecto a la patología coronaria y al proceso de enfrentamiento psicológico ante su situación de salud. Asimismo, comprende el inicio del acondicionamiento físico a través de movilizaciones articulares pasivas y posteriormente activas —desde tomar la posición

sedente en la cama hasta lograr realizar una caminata corta dentro del servicio hospitalario —. Estas se realizan con monitorización cardiaca continua mediante el uso de la telemetría (7, 8,9).

Posteriormente, durante las fases II y III, las cuales constan, en total, de 20 semanas, se desarrolla el abordaje multidisciplinario de los pacientes a través de intervenciones educativas sobre la enfermedad coronaria, los factores de riesgo, información farmacológica y valoración psicológica, nutricional y médica. De igual manera, se da la prescripción del ejercicio físico como eje fundamental a desarrollar. Durante la segunda fase, se realiza el primer acercamiento para evaluar la capacidad funcional posterior al evento coronario y el cálculo de la carga de trabajo.

De modo que, como objetivo, se inicia desde un 45% de la capacidad funcional calculada hasta alcanzar un 85% de esta de forma escalonada (7, 8, 9,10). El tipo de ejercicio será predominantemente aeróbico, con ejercicios de estiramiento, flexibilidad y potenciación suave y progresiva. La intensidad se determinará según los datos de una prueba de esfuerzo y se incrementará en función de la respuesta del paciente al entrenamiento. Se recomienda una frecuencia cardíaca de entrenamiento calculada entre un 50 a un 85% de la frecuencia cardíaca máxima alcanzada durante la realización de la prueba de esfuerzo (7, 8, 9, 10, 11).

Durante el desarrollo de la tercera fase se mantiene la realización de ejercicio físico bajo supervisión médica, y con una nueva evaluación de la capacidad funcional alcanzada durante el desarrollo de la segunda fase, el objetivo es mantener dicho alcance y el reforzamiento positivo de las conductas alcanzadas protectoras de la salud (8,10). El protocolo de entrenamiento planificado para cada paciente se desarrolla durante 3 sesiones semanales, las cuales inician con una duración de 10 minutos para posteriormente, a la décima semana, alcanzar una duración de 45 minutos en total (8,10).

2. Estratificación de riesgo en los pacientes en rehabilitación cardíaca

En cuanto a la necesidad de la supervisión médica durante la realización de las sesiones de ejercicio físico, se realiza una estratificación de riesgo de los pacientes postinfarto en tres categorías: bajo, moderado y alto riesgo. Los pacientes de bajo riesgo

pueden realizar sus sesiones de ejercicio de forma ambulatoria, los de moderado y alto riesgo requieren de supervisión médica, y para los pacientes de alto riesgo, se requiere del uso de telemetría (7).

Tabla 1

Estratificación de riesgo en los pacientes en rehabilitación cardiaca postinfarto

Bajo riesgo	Moderado	Alto
Curso hospitalario sin complicaciones, ausencia de isquemia en MIBI.	Aparición de angina, o defectos reversibles en MIBI	Reinfarto, Insuficiencia cardiaca durante la hospitalización
Capacidad funcional mayor a 7 METS	Capacidad funcional entre 5 y 7 METS	Depresión del ST mayor a 2 mm. FC mayor a 135 latidos por minuto
FE por encima de 50%	FE del 35% al 49%	Capacidad funcional menor de 5 METS con o sin depresión del ST
Ausencia de arritmias ventriculares severas		FE menor de 35% Respuesta hipotensora durante el esfuerzo, Presencia de arritmias ventriculares

Fuente: Revista Española de Cardiología (2000).

3.Efecto del ejercicio físico en el paciente con cardiopatía isquémica

En el año 2004 se publicaron los resultados de un metaanálisis de 48 estudios aleatorizados para comparar el pronóstico de los pacientes incluidos en programas de rehabilitación cardíaca frente a los que seguían cuidados habituales. Entre los pacientes que realizaban entrenamiento físico, en el marco de un programa de rehabilitación cardíaca,

la mortalidad total registrada disminuyó un 20% y la cardíaca un 26% (10). Parece, claramente demostrado, que, en la era de la revascularización precoz, el entrenamiento sigue produciendo similares resultados beneficiosos, no solo sobre la calidad de vida, sino también en el mejoramiento del pronóstico, y no solo en sujetos que han sufrido un infarto, sino también en los pacientes revascularizados y en otras patologías cardiovasculares.

Está demostrado que el ejercicio mejora la capacidad física, pues aumenta el consumo de oxígeno, lo cual tiene efecto pronóstico. Además, actúa sobre la aparición y progresión de la aterosclerosis mediante el control de los factores de riesgo y mediante su efecto sobre el endotelio y sobre los factores de inflamación. Asimismo, sus acciones sobre el sistema sanguíneo disminuyen la posibilidad de aterotrombosis. Se han evidenciado, también, acciones sobre el sistema nervioso autónomo, las cuales disminuyen las posibilidades de muerte súbita. De igual manera, desde hace décadas se investiga sobre el efecto de la actividad física en la formación de circulación colateral y de nuevos vasos (10,11).

3.1 Efecto del ejercicio físico en el consumo de oxígeno

El corazón y el sistema cardiovascular soportan una sobrecarga durante la práctica de ejercicio, por lo que sufren modificaciones para adaptarse. Las principales adaptaciones son: el aumento del gasto cardíaco y del consumo de oxígeno, el incremento del retorno venoso, el aumento de la contractilidad del miocardio y la disminución de las resistencias periféricas (10,11,12).

En este sentido, el consumo de oxígeno ha demostrado ser un predictor de mortalidad por cualquier causa, no solo cardíaca. El entrenamiento aeróbico consigue el aumento de la capacidad máxima de ejercicio o consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.) al aumentar el volumen sistólico y la diferencia arteriovenosa de oxígeno. La magnitud de tal aumento depende de varios factores, entre ellos: edad, capacidad física previa y tipo de ejercicio (10,11,12).

Así, en pacientes con cardiopatía isquémica, también se produce un aumento del consumo máximo de oxígeno, pero los mecanismos de adaptación pueden ser algo diferentes en función de la gravedad del daño miocárdico. En pacientes con importante

disfunción ventricular, el incremento de la diferencia arteriovenosa de oxígeno parece fundamental. Resulta importante aquí no olvidar el hecho de que, para un mismo nivel de esfuerzo, el entrenamiento va a producir un descenso en la demanda miocárdica de oxígeno al disminuir la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica (12).

Por último, se han descrito ampliamente las adaptaciones a nivel muscular en estos sujetos con importante afectación miocárdica. El ejercicio habitual aumentará el número, tamaño y densidad de las mitocondrias de las fibras musculares entrenadas, incrementando su capacidad oxidativa (12,13,14).

3.2 Ejercicio físico y su efecto en la presión arterial y el metabolismo de lípidos

El ejercicio físico es útil en la prevención y tratamiento de la mayoría de los factores de riesgo cardiovascular modificables, pues: disminuye las cifras de presión arterial (PA); mejora la resistencia a la insulina y la tolerancia a la glucosa; disminuye las cifras de colesterol LDL, ya que aumenta el colesterol HDL; además de que ayuda al control y pérdida de peso. Su efecto será más importante si se suman otros cambios en el estilo de vida, como la dieta y la pérdida de peso (13,14,15). En este sentido, el efecto del ejercicio sobre la PA ha sido ampliamente estudiado. Existe un descenso medio de las cifras de PA sistólica de 3,4 mmHg y 2,4 mmHg en las cifras de PA diastólica con el entrenamiento físico. Estas cifras disminuían más en sujetos hipertensos que en normotensos: 7,4 y 2,6 mmHg, respectivamente para la PA sistólica, y 5,8 y 1,8 mmHg para la PA diastólica (12).

Resulta, considerablemente conocido, el impacto positivo del ejercicio aeróbico habitual sobre los niveles plasmáticos de lípidos y lipoproteínas. Distintos ensayos han demostrado el descenso en las concentraciones de triglicéridos tras realizar ejercicio. (13,14). Por su parte, la lipemia posprandial, los quilomicrones y las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) disminuyen tras una sesión de entrenamiento aeróbico. Sin embargo, el colesterol total se reduce tras algunas semanas de entrenamiento, especialmente si se acompaña de disminución de peso (15).

De igual modo, para reducir la concentración de LDL se precisan varias semanas de ejercicio regular, las cuales consiguen, además, sustituir las subfracciones de LDL más densas y de menor tamaño por las partículas menos densas y de mayor tamaño (15). El

entrenamiento durante más de 12 semanas aumenta los niveles plasmáticos de HDL entre un 4 y un 22%, de forma dependiente de la dosis. Aunado a ello, incrementa, en especial, la subfracción HDL-2b asociada a una reducción del riesgo cardiovascular, y disminuye la HDL-3b directamente relacionada con un aumento del riesgo (15,16).

Finalmente, respecto al efecto del entrenamiento en las apolipoproteínas, se ha descrito un aumento en la Apo A-I y sin modificaciones en la Apo B (15,16).

3.3 Ejercicio físico y su efecto la función endotelial y en los factores inflamatorios

En los últimos años, se ha avanzado en el conocimiento del papel que desempeña la inflamación en el desarrollo de la aterosclerosis. El proceso inflamatorio sería el mecanismo de respuesta al daño endotelial causado por diversos factores: tabaco, hipertensión, lipoproteínas aterogénicas e hiperglicemia (10, 11,12,16).

El ejercicio ha demostrado mejorar la función endotelial, además de un efecto antiinflamatorio que produce un descenso de la proteína C-reactiva en pacientes que siguen pautas de entrenamiento dentro de los programas de rehabilitación cardíaca. Estos mecanismos han sido invocados, junto con sus acciones, sobre los factores de riesgo ya descritos, para explicar el efecto beneficioso del ejercicio sobre la progresión de la aterosclerosis y, secundariamente, sobre la mejoría en la morbimortalidad de los pacientes. Adicionalmente, el efecto sobre el endotelio también va a influir en el aumento del flujo coronario y, por tanto, en la mejoría de la isquemia miocárdica (10, 11,12,16).

Por consiguiente, está demostrado que el entrenamiento produce un aumento del flujo sanguíneo, ya que actúa sobre la pared de las arterias, y mejora la función endotelial, mediante el incremento de la síntesis, liberación y duración de la acción del óxido nítrico. El óxido nítrico es el responsable de la vasodilatación dependiente de endotelio, con una mejoría en la vasodilatación endotelio dependiente en las arterias epicárdicas, así como en los vasos de resistencia en pacientes con enfermedad coronaria. Tras cuatro semanas de entrenamiento, el grupo ejercitado mostraba un aumento del 29% en el flujo de reserva coronario, en comparación con el grupo de control, que no hacía ejercicio (10, 11,12,16).

En los últimos años han venido apareciendo diversas evidencias que demuestran que la actividad física induce a un aumento en los niveles sistémicos de algunas citocinas con

propiedades antiinflamatorias. El entrenamiento aeróbico y la mejoría de la capacidad física se asocian con un descenso de los niveles de proteína C-reactiva y de otros marcadores inflamatorios, lo que indica un posible efecto antiinflamatorio (10, 11,12,16).

Así, la respuesta de las citocinas al ejercicio es muy diferente a la que se presenta durante los procesos infecciosos o enfermedades inflamatorias crónicas. La respuesta inflamatoria clásica inicial, mediada por la producción de citocinas proinflamatorias : TNF- α (factor de necrosis tisular alfa) e IL-1B (interleucina 1B), no se produce; la IL-6 (interleucina 6), la primera presente en la circulación durante el ejercicio aumenta unas 10 veces en su transcurso, en función de la intensidad, duración y cantidad de masa muscular movilizada, y disminuye al cesar aquel. La IL-6 tiene importantes efectos antiinflamatorios, pues inhibe los efectos de TNF- α e IL-1. También, se ha objetivado un aumento de los niveles de citocinas antiinflamatorias (IL-1Ra: antagonista de receptor IL-1) y sTNF-R (receptores solubles de TNF- α) en relación con la actividad física (10, 11,12,16).

Para finalizar, dado que la aterosclerosis es un proceso inflamatorio, el ejercicio físico habitual podría resultar favorecedor al disminuir la inflamación sistémica.

3.4 Ejercicio físico y sistema nervioso autónomo

Los efectos del entrenamiento sobre el sistema nervioso autónomo se conocen desde hace décadas. Se sabe, inclusive, que la elevación de la frecuencia cardíaca en reposo representa un marcador de riesgo y que las alteraciones del sistema nervioso autónomo aumentan el riesgo de muerte súbita, especialmente, en pacientes con enfermedad coronaria. El entrenamiento produce disminución de la frecuencia cardíaca debido a un incremento en el tono vagal y disminución de la hiperactividad simpática (10, 11, 12, 16,17).

Aparte, la mejoría en el sistema nervioso autónomo se pone de manifiesto mediante un incremento de la variabilidad del intervalo R-R (10, 11, 12, 16,17). Consecuentemente, el ejercicio actúa positivamente sobre la respuesta de los barorreflejos se produce a expensas del componente cardiopulmonar, no modificándose el componente arterial, la mejoría puede deberse a un aumento en la inhibición de los receptores cardiopulmonares relacionada con la mejoría en la ventilación (10, 11,12 ,16).

4. Diabetes Mellitus y rehabilitación cardíaca

En cuanto al efecto del ejercicio físico en los niveles de glicemia, está orientado a aumentar la eficiencia en el consumo energético (14, 15, 16,18). El efecto de la regulación simpática sobre la secreción de insulina puede ser especialmente importante durante el ejercicio, cuando aumenta la estimulación adrenérgica de los islotes. El principal objetivo de la inhibición α -adrenérgica de la secreción de insulina durante el ejercicio es evitar la hipoglucemia (10, 11,12 ,16).

Al hacer ejercicio dentro de la fisiología normal, el tejido muscular utiliza glucosa, aunque la concentración plasmática de insulina sea baja. Si los niveles de insulina aumentan, la utilización de glucosa por parte del músculo aumentará aún más, lo cual provoca hipoglucemia. Incluso, un aumento en la concentración de insulina inhibiría la lipólisis y la liberación de ácidos grasos desde los adipocitos, con lo cual se reduce la disponibilidad de ácidos grasos que el músculo podría utilizar como combustible alternativo a la glucosa. En suma, una elevación de los niveles de insulina reduciría la producción de glucosa por el hígado. De este modo, la supresión de la secreción de insulina durante el ejercicio evita que el músculo capte un exceso de glucosa, que, si superase la capacidad hepática para producir glucosa provocaría una hipoglucemia grave con afectación del cerebro (10, 11,12, 16 ,18).

En cuanto a la Diabetes Mellitus como trastorno metabólico multifactorial, y en donde existe el fenómeno de resistencia a insulina y a nivel molecular una disminución del reclutamiento de GLUT-4 a la membrana plasmática. En ratones *knockout* se ha demostrado que el GLUT-4 juega un papel crucial en la resistencia insulínica y en la DM2 a nivel adiposo y a nivel del músculo esquelético (13).

El GLUT-4 es el mayor responsable de la captación de glucosa en el músculo esquelético, responsable de hasta un 80% de ella. El incremento de la acción de la insulina sobre los transportadores de glucosa en el músculo esquelético se asocia con un aumento de la expresión proteica del GLUT4, así como con una respuesta adaptativa de las enzimas involucradas en la oxidación y la fosforilación de la glucosa (13).

Por su parte, la insulina y la contracción muscular tienen efectos aditivos. La insulina

aumenta el transporte de la glucosa gracias a un mecanismo de señalización por transducción de señales a través del receptor de la insulina. La contracción muscular aumenta directamente el transporte de glucosa y su metabolismo por un mecanismo insulino independiente, el cual incrementa la utilización de glucosa en la célula muscular (13).

La mayor parte de los GLUT4 se encuentran en vesículas en el interior de la célula, y estas vesículas son sensibles a la insulina, al ejercicio físico y a las situaciones de hipoxia (13). Las vesículas son translocadas desde la membrana plasmática celular al citoplasma, y viceversa, mediante procesos de endocitosis y exocitosis, que permiten regular el número de transportadores presentes en la membrana para la captación de glucosa. Tanto la contracción muscular como la insulina aumentan el número de transportadores en la membrana y reducen el número presente en el citoplasma, de modo que aumenta la captación (13, 14, 15, 16).

Adicionado a lo anterior, la importancia de los GLUT4 en los estados fisiopatológicos reside en que la disminución de las concentraciones intracelulares de estos da como resultado un estado de resistencia insulínica. Mientras que el incremento de la sensibilidad a la insulina es mediado por el aumento en la translocación de los GLUT4 hacia la membrana plasmática.

Así, los músculos con mayor cantidad de fibras tipo ST u oxidativas (fibras rojas o lentas) son los que se entrenan con deportes aeróbicos de larga duración y concentran más cantidad de GLUT4 que las fibras de tipo FT o glucolíticas (fibras blancas o rápidas) 19. A través del estímulo de electroestimulación se puede observar cómo las fibras lentas captan más glucosa que las fibras rápidas (19).

La práctica regular de actividad física (AF) impulsa una gran variedad de adaptaciones metabólicas, se destacan los cambios del metabolismo basal, la mejora de la sensibilidad a la insulina y del metabolismo de la glucosa. Tradicionalmente, se creía que eran necesarias varias semanas de entrenamiento físico (EF) para conseguir las adaptaciones del músculo esquelético. No obstante, se ha demostrado que la respuesta de adaptación del músculo esquelético al EF ocurre en la primera semana de AF si el estímulo del ejercicio es adecuado (13,19).

Durante la AF, el flujo sanguíneo puede llegar a aumentar hasta 20 veces, lo cual

favorece la disponibilidad de glucosa y la captación por parte de la célula. Simultáneamente, la permeabilidad y el transporte de glucosa al interior de la sarcómera se incrementan según la intensidad o la potencia de la contracción muscular. Una vez se encuentra la glucosa dentro de la célula muscular y después de ser fosforilada irreversiblemente por la hexocinasa, su utilización en el músculo, como sustrato energético, se incrementa también con la intensidad de la AF (13,19).

Banzer, J et al en el año 2004 realizaron un estudio en donde compararon los perfiles clínicos de pacientes diabéticos y no diabéticos que estuvieron en un programa de rehabilitación cardiaca. A propósito, valga mencionar que el antecedente de DM 2 aumenta de 3 a 4 veces el riesgo de enfermedad cardiovascular isquémica, eventos cerebros vasculares y la aparición de enfermedad arterial periférica, en donde los beneficios del ejercicio físico y el control de factores de riesgo en los pacientes en rehabilitación cardiaca se han documentado, no es tan claro en los pacientes con DM tipo 2 (13).

Dicho esto, se realiza un estudio retrospectivo con 932 pacientes que participaron en un programa durante los años 1993 a 2001. De estos, 250 pacientes eran diabéticos al inicio del programa, 54% eran del sexo masculino, con antecedente de tabaquismo, edad promedio de 62 años, alta prevalencia de HTA, dislipidemia, enfermedad arterial periférica, un IMC mayor de 30, con una HbA1C de 8,4% a su ingreso. Así como menor capacidad funcional, con un promedio de 5,7 METS al momento del ingreso, versus 7 METS en pacientes no diabéticos. Al finalizar el programa no existieron cambios significativos en el peso corporal, IMC, ni de control glicémico. Igualmente, no existió una reducción significativa en cuanto a la disminución del colesterol total, disminución de los niveles de LDL colesterol, triglicéridos ni aumento en los niveles de HDL colesterol en estos pacientes. No obstante, solamente en el 36% de los pacientes diabéticos existió seguimiento de estos parámetros al finalizar la segunda fase del Programa (13).

Aunado a lo anterior, en los pacientes diabéticos, existió un 62% comparativo de deserción y poca adherencia a las actividades realizadas en el programa (13). En cuanto al aumento de la capacidad funcional, sí se demostró un aumento significativo en METS, pues resultó similar a los pacientes no diabéticos, de alrededor de 2 METS (19).

5. Capacidad de eflujo de HDL colesterol durante la rehabilitación cardíaca

Se ha demostrado que la baja capacidad de flujo de salida de colesterol mediada por lipoproteínas de alta densidad (HDL), en lugar de colesterol HDL bajo (HDL-C), está fuertemente asociada con el mayor riesgo de enfermedad arterial coronaria. No está claro si la rehabilitación cardíaca (RC), basada en el ejercicio, puede aumentar la capacidad de flujo de salida del colesterol HDL, por lo cual Shinji K et al (20) plantean un estudio retrospectivo del suero almacenado de pacientes con síndrome coronario agudo (SCA) que participaron en un programa de rehabilitación cardíaca para pacientes ambulatorios después de la obtención de angioplastia coronaria percutánea exitosa como intervención primaria.

Dichos autores, utilizaron un sistema de eflujo de colesterol basado en células, que incluía la incubación de 3 Macrófagos marcados con H-colesterol, con suero desprovisto de apolipoproteína B en el inicio o fase temprana de SCA y en períodos de seguimiento de 6 meses en 57 pacientes varones y 11 mujeres con SCA. Las pruebas de ejercicio cardiopulmonar se realizaron al principio y al final del programa de rehabilitación cardíaca, para relacionarlas con el comportamiento de la capacidad funcional (20).

Como resultado, cincuenta y siete pacientes completaron el programa de RC. En comparación con los pacientes que abandonaron el programa de RC (grupo sin RC), los participantes con RC mostraron una mejora notable en los niveles de lípidos séricos, una mayor capacidad de eflujo y una mejor capacidad de ejercicio. El análisis del coeficiente de correlación de Spearman reveló que los incrementos porcentuales de la capacidad de eflujo se asociaron significativamente con los incrementos porcentuales en HDL-C ($\rho = 0,598$, $p < 0,0001$) y apolipoproteína A1 ($\rho = 0,508$, $p < 0,0001$), mientras que no hubo asociación entre los aumentos observados en la capacidad de eflujo con los aumentos en la aptitud cardiopulmonar. De manera similar, no se observaron aumentos en la capacidad de flujo de salida de colesterol en pacientes que continuaron fumando y en aquellos que no alcanzaron todos los objetivos en cuanto al control de los factores de riesgo y una mayor tolerancia al ejercicio (20).

MARCO METODOLÓGICO

1. Tipo de estudio:

Estudio observacional retrospectivo

2. Propósito del estudio:

2.1 Pregunta a estudiar

¿Cuál es el impacto de los programas de rehabilitación cardíaca en la salud de los pacientes con cardiopatía isquémica en el periodo comprendido entre los años 2013 y 2015 en el Centro Nacional de Rehabilitación?

2.1.1. Población:

- Se contemplará como población a los pacientes que finalizaron el Programa de Rehabilitación Cardíaca Fase II, en el periodo establecido (2013-2015), en el Centro Nacional de Rehabilitación (CENARE).

2.1.2. Objeto de estudio:

Los cambios en el riesgo cardiovascular de los pacientes que participaron en un programa de rehabilitación cardíaca en el periodo comprendido entre 2013 y 2015 en el Centro Nacional de Rehabilitación.

2.1.3. Resultados esperables:

- Que, de manera congruente con la literatura, se demuestre una disminución en el riesgo cardiovascular y un aumento en la capacidad funcional de los pacientes con cardiopatía isquémica que participen en un Programa de Rehabilitación Cardíaca.

3. Características de la población en estudio

3.1 Número total de participantes que serán enrolados en el estudio:

- Número total de participantes que fueron enrolados en el Programa de Rehabilitación Cardíaca en el Cenare en el periodo establecido.

3.2 Criterios de inclusión de los participantes:

- Que concluyan el Programa de Rehabilitación Cardíaca Fase II.
- Que su causa de ingreso sea cardiopatía isquémica.
- Que sean mayores de 18 años.

3.3 Criterios de exclusión de los participantes:

- Que no concluyan el programa de rehabilitación cardíaca Fase II.
- Que el diagnóstico de ingreso al programa sea distinto a cardiopatía isquémica no quirúrgica.
- Que sean menores de 18 años.

4. Consideraciones estadísticas

4.1 Variables del estudio

- **VARIABLES CUANTITATIVAS**

1. Edad
2. Peso al inicio del programa
3. Peso al finalizar el programa
4. Talla
5. Circunferencia abdominal
6. Índice de masa corporal
7. Porcentaje de grasa corporal al inicio y a la finalización del programa
8. Presión arterial
9. Presión Arterial Media
10. Glicemia
11. Niveles de LDL, HDL, Colesterol Total y Triglicéridos
12. Capacidad Funcional: medido en METS
13. Tasa de mortalidad por cardiopatía isquémica ocurrida en ese periodo
14. Incidencia de nuevos eventos isquémicos coronarios
15. Tabaquismo
16. Ecocardiograma

- **VARIABLES CUALITATIVAS**

1. Sexo
2. Ocupación
3. Domicilio
4. Tabaquismo

5. Alcoholismo
6. Comorbilidades
7. HTA
8. Cardiopatía isquémica
9. DM2
10. Dislipidemia
11. Enfermedad arterial Periférica
12. Enfermedad aterosclerótica Carotídea
13. Enfermedad Cerebro vascular Previa
14. Nefropatía Crónica
15. Hiperuricemia
16. Arritmias cardíacas
17. Otras: otros diagnósticos no contemplados en estas categorías
18. Toxicomanías
19. Antecedentes Patológicos Familiares
20. Ecocardiograma
21. Medicamentos

5.Método para análisis de datos

Se utilizará, para el manejo de los datos, el programa SPSP última versión actualizada en el momento de realizar el estudio.

Por su parte, los objetivos específicos 1 y 3 se abordarán mediante estadística descriptiva, utilizando cuadros de frecuencia, medidas de tendencia central y dispersión. Los datos serán graficados utilizando polígonos e histogramas. Además, en el objetivo específico 3 se obtendrán medidas de frecuencia (proporciones) para estimar las tasas o probabilidad de que se presenten los eventos isquémicos y mortalidad.

Los objetivos específicos 2 y 3 se abordarán, en principio, a través de estadística descriptiva. Asimismo, se evidenciará su comportamiento mediante cuadros de frecuencia, medidas de tendencia central y dispersión antes y después del programa de rehabilitación

cardíaca. Posteriormente, se procederá a comparar los resultados obtenidos en ambos momentos utilizando medidas de estadística inferencia.

En el caso de las medidas comparativas, para el caso de variables continuas, será la *t* de *student* en un primer momento de análisis simple y el análisis de varianza múltiple en un segundo momento para incorporar variables potencialmente confusas. Secundariamente, se procederá a realizar un análisis de riesgo para cada uno de los factores de riesgo planteados, se utilizarán cuadros de contingencia para obtener razones de probabilidad y riesgo atribuible. Este procedimiento implicará discretizar algunas variables dependientes (perfiles de lípidos, presión arterial, índice de masa corporal y control glicémico). Para finalizar, se llevará a cabo un análisis de riesgo estratificado y múltiple para comprender mejor la interacción o confusión que ejercen algunos factores de riesgo.

6. Tamaño muestral

En este estudio, al ser descriptivo, se persigue el objetivo de que la muestra sea el número de individuos necesarios para obtener un Intervalo de confianza al 95% y 5% de precisión para una población finita.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso, 5% = 0.05)
- q = 1 - p (en este caso, 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (5%).

7. Mediciones y estimaciones

Propias de la estadística descriptiva (promedio, media, desviación estándar, razón, moda, desviación estándar, tasas, incidencia, distribución de frecuencias)

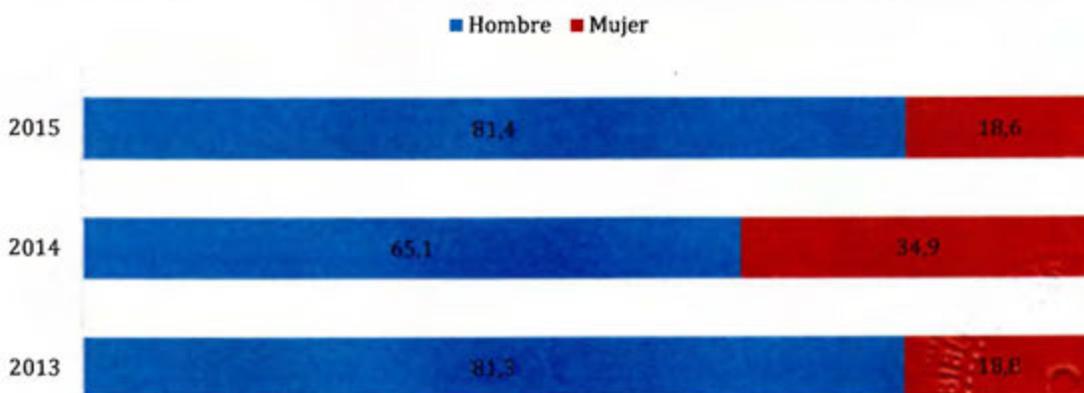
Propias de la estadística inferencial (*t student* y Chi cuadrado)

8. Poder estadístico

Para el grado de significación estadística, se tomará el valor de P. Así, cuanto menor sea el valor de p, menor será la probabilidad de que los resultados obtenidos se deban al azar, y mayor evidencia habrá en contra de la hipótesis nula. Si dicha probabilidad es menor que un valor de p fijado previamente (habitualmente se toma $p < 0,05$), la hipótesis nula se rechazará. De este modo, cuando el valor de p esté por debajo de 0,05, se dirá que el resultado es *estadísticamente significativo* y será *no significativo* en cualquier otro caso.

RESULTADOS

En el presente estudio se revisaron un total de 460 expedientes de pacientes que acudieron al Programa de Rehabilitación Cardíaca durante los años comprendidos entre el 2013 y el 2015. De dichos pacientes, un total de 188 fueron excluidos del estudio debido a las siguientes razones: diagnósticos de enfermedades valvulares, cirugías cardíacas y miocardiopatías dilatadas. Por otra parte, algunos de los pacientes no cumplían con los requisitos para iniciar el programa debido a alguna condición física que les impidiera la realización de ejercicio físico, o también, por su situación geográfica. Aquellos pacientes con más de 3 ausencias consecutivas también fueron excluidos del estudio, así como aquellos que no contaran con los datos registrados en su expediente médico.



Fuente: Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

Figura 4. Distribución por sexo de los pacientes que participaron en el Programa de RC en el CENARE. 2013-2015.

En total, se tuvo una muestra de 272 pacientes, con un total de 75,9 % masculinos y 24,1% femeninas. La edad promedio fue de 64,7 años de edad.

En cuanto a la presencia de obesidad y sobrepeso, la media de la población presentó IMC por encima de 25, por lo cual presentaron sobrepeso, con un valor máximo de 48 para obesidad mórbida.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de las variables control de los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Año	Estadísticos	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	IMC	Circunferencia de cintura (cm)	Tricilglicéridos (mg/ dl)	Porcentaje de grasa corporal fase II
2013 (n=48)	Media	67,9	76,6	1,6	28,4	97,9	160,8	29.2*
	Mediana	70,0	74,5	1,6	28,7	96,3	150,0	29.6*
	Desviación Estándar	10,3	11,4	0,1	3,9	8,9	49,0	6.4*
	Mínimo	40,0	58,2	1,5	21,8	79,0	89,0	19.7*
	Máximo	82,0	102,0	1,9	38,2	123,0	345,0	40.3*
2014 (n=106)	Media	60,5	76,4	1,6	28,2	96,9	203,1	31,4
	Mediana	61,0	74,6	1,7	27,8	96,5	184,0	29,8
	Desviación Estándar	9,7	15,1	0,1	5,6	15,2	101,8	9,9
	Mínimo	30,0	51,6	1,4	43,7	10,5	65,0	11,5
	Máximo	84,0	122,0	1,8	43,7	128,5	589,0	76,0
2015 (n=118)	Media	65,7	78,5	1,7	28,6	98,1	197,7	30,2
	Mediana	67,0	74,8	1,7	27,7	96,9	180,0	29,6
	Desviación Estándar	11,5	15,3	0,1	5,1	11,4	90,9	9,4
	Mínimo	32,0	52,6	1,5	20,4	74,0	47,0	4,0
	Máximo	89,0	136,4	1,8	48,3	140,0	597,0	59,7

* El calculo se realizó solo con 9 pacientes

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

Al ingreso, se registró el porcentaje de grasa visceral con un promedio de las medianas de 29%, y un valor máximo de 76% solamente en un paciente registrado en el año 2014.

De los principales antecedentes patológicos personales, la mayor parte de los pacientes presentó antecedentes de HTA en más de un 60% de todos los periodos analizados, así como dislipidemia, esta última presente en la totalidad de la población estudiada. Solo un 72 pacientes presenta el diagnóstico de DM2, lo cual representó hasta un valor máximo de un 34% de la población en el año 2014. El antecedente de tabaquismo está presente en 171 pacientes.

Tabla 3

Presencia de DM tipo2, HTA y Dislipidemia de los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

	HTA	DM2	Dislipidemia
2013	44	5	48
2014	75	36	92
2015	85	33	96
TOTAL	204	74	236

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

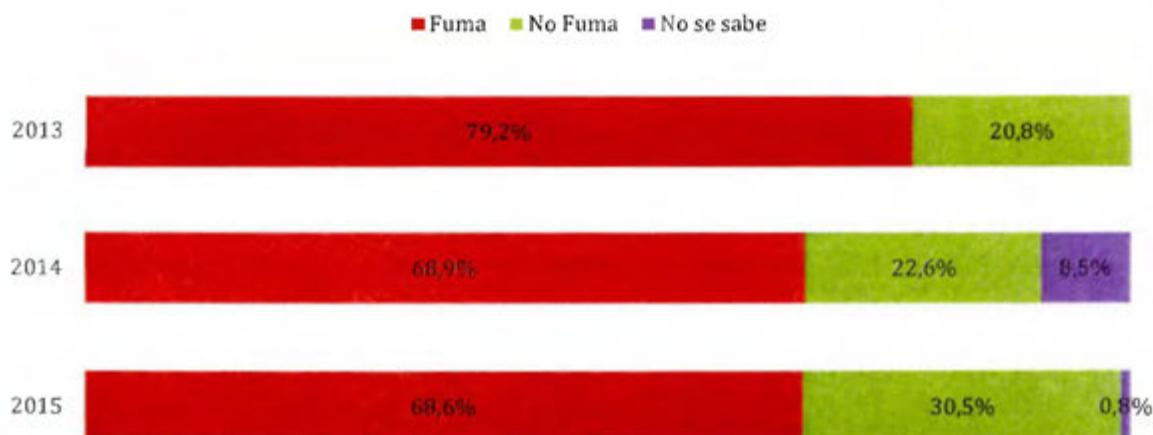


Figura 5. Presencia de Tabaquismo en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015. Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

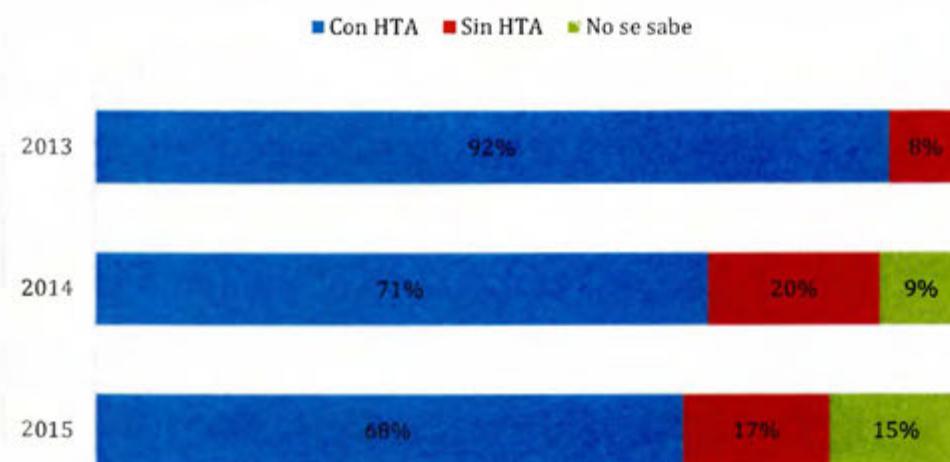


Figura 6. Presencia de HTA en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015. Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

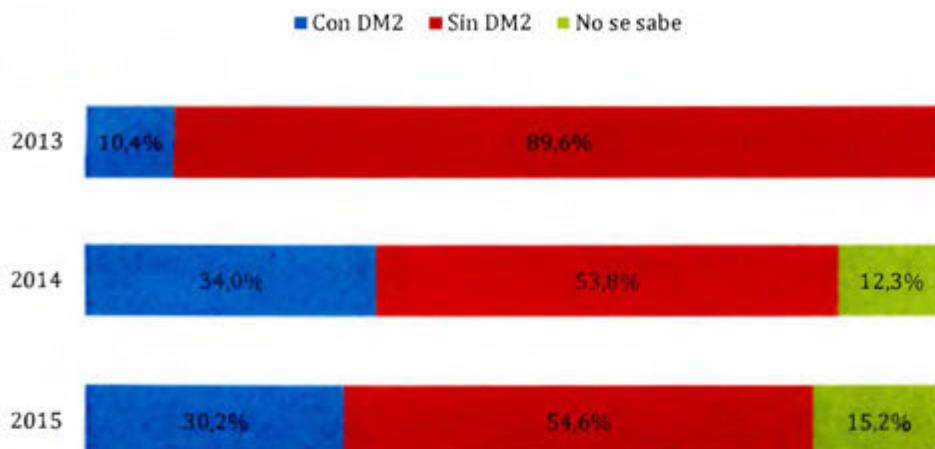


Figura 7. Presencia de DM2 en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015. Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

En cuanto al tratamiento prescrito de los pacientes estudiados, el 100% utilizó clopidogrel y estatinas, seguidas por: Aspirina, IECA, ARA II y betabloqueadores. Estos grupos farmacológicos siempre superaron el 50% en promedio en la población estudiada. Mientras que, en menor cuantía, tenían tratamiento con tiazidas y ahorradores de potasio (espironolactona). El diurético de Asa se prescribió con mayor frecuencia.

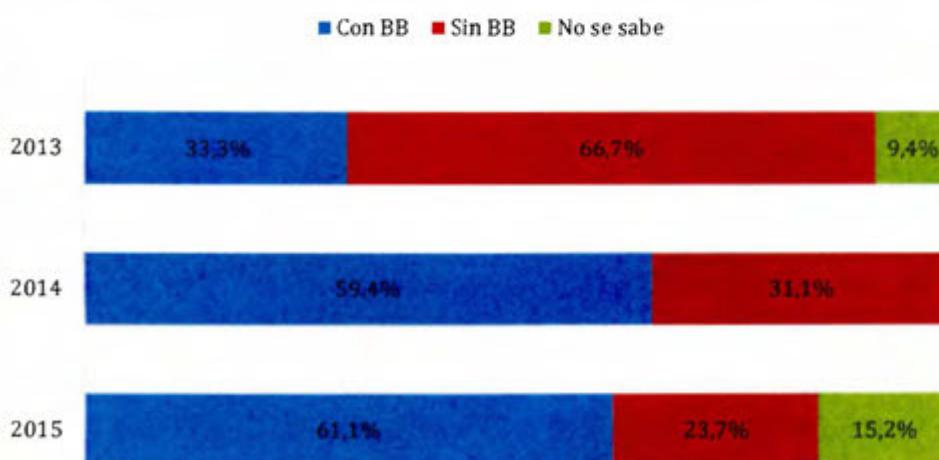


Figura 8. Uso de Betabloqueadores en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015. Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

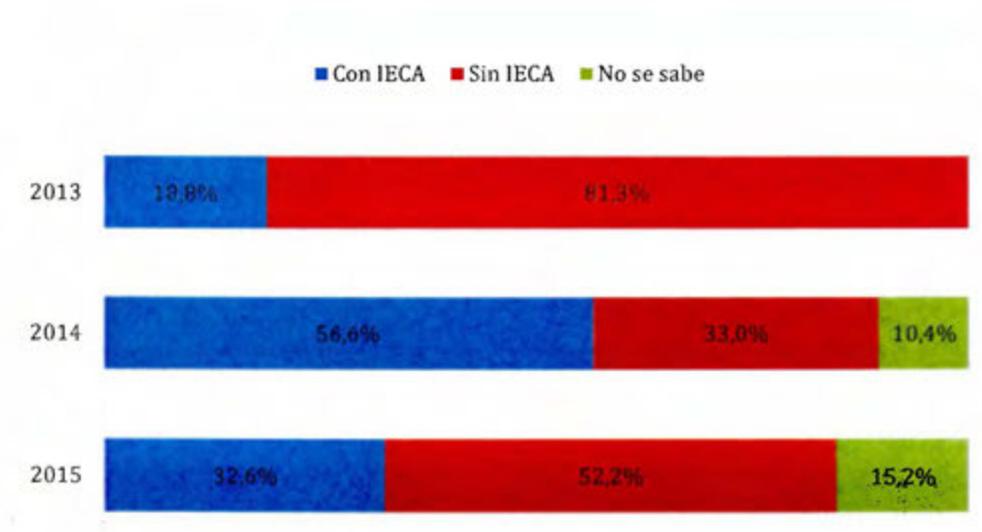


Figura 9. Uso de IECA en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015. Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).



Figura 10. Uso de Bloqueadores de canales de calcio en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015. Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

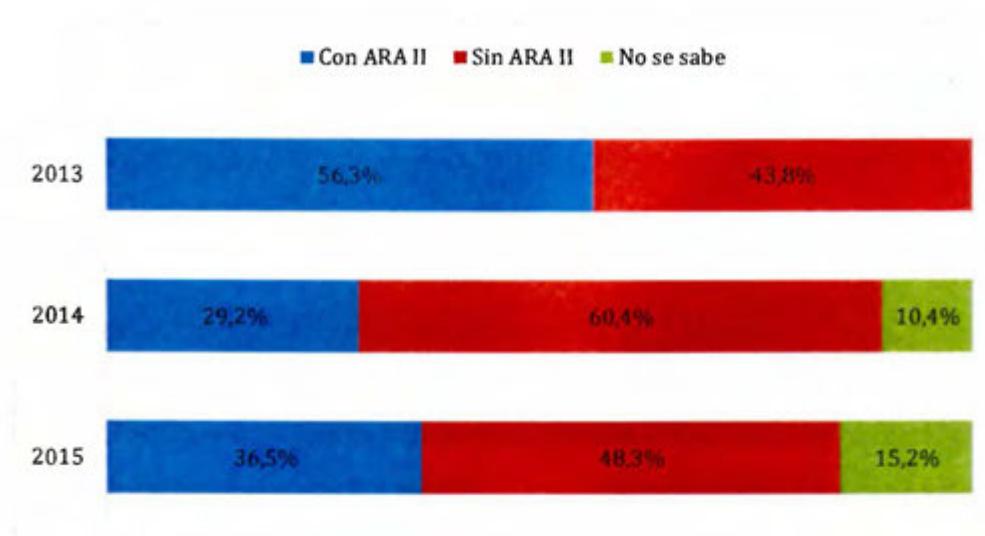


Figura 11. Uso de Antagonista del Receptor de la Angiotensina en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015. Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

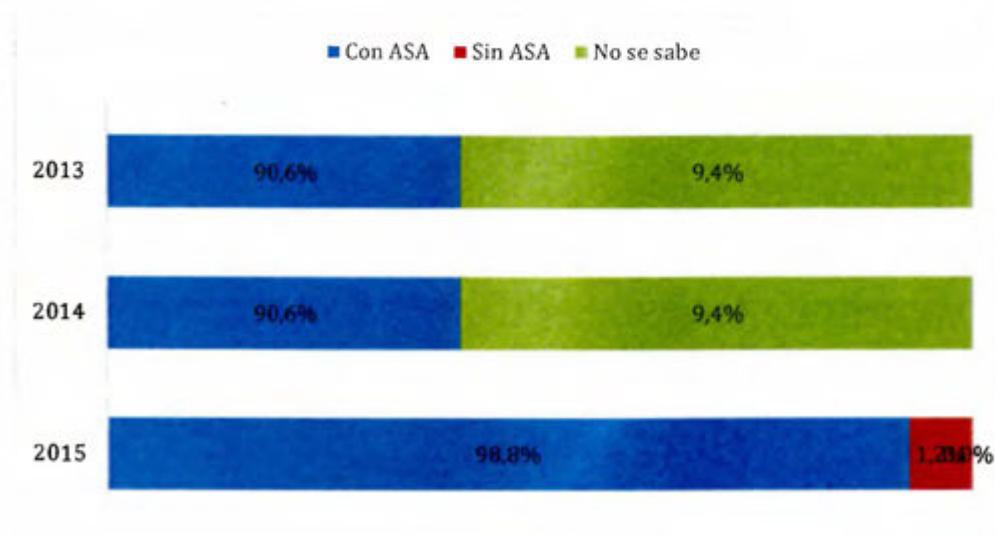


Figura 12. Uso de Aspirina en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015. Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

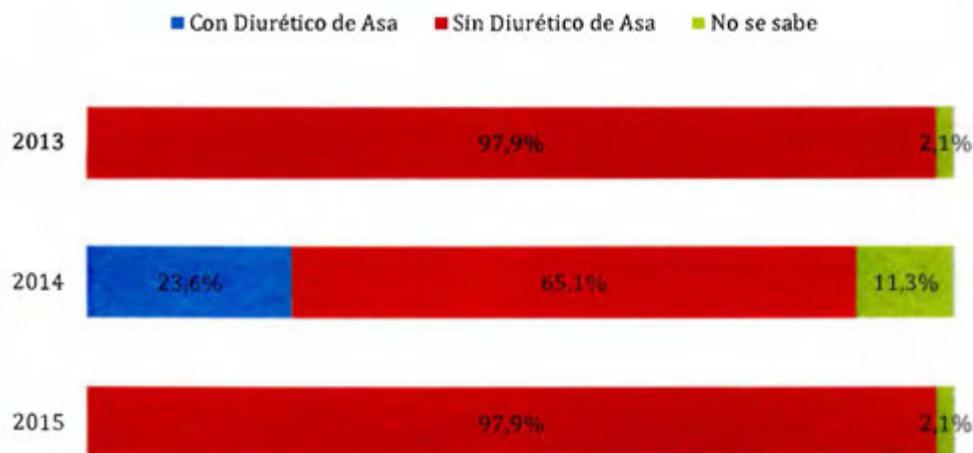


Figura 13. Uso de Diurético de Asa en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015. Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

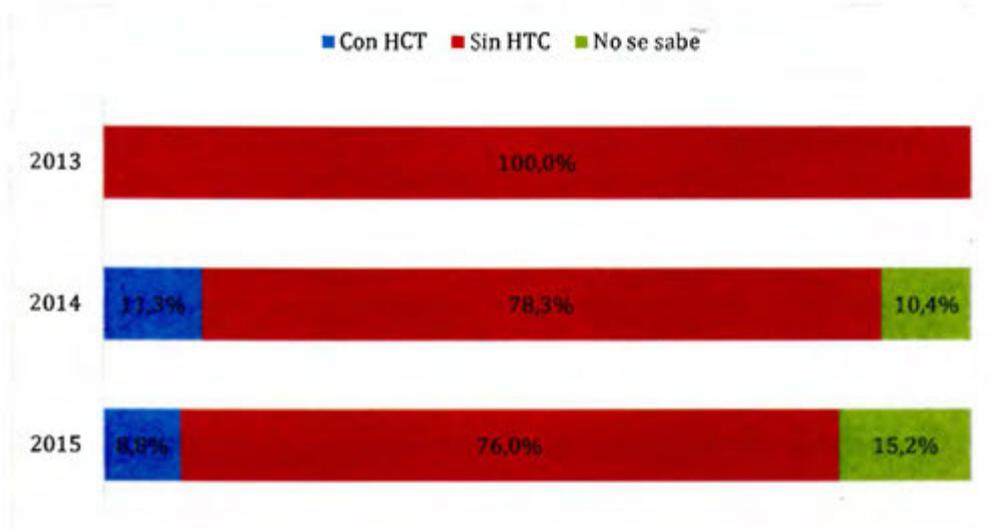


Figura 14. Uso de Hidroclorotiazida en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015. Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

Los valores promedio de las variables metabólicas predominó la presencia de hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia por el aumento en la fracción de LDL colesterol.

En cuanto al comportamiento de la glicemia, y dado que la mayoría de los pacientes no presentaron como antecedente DM2, se encuentran dentro del rango normal. Es decir, los cambios no fueron significativos. Tampoco existieron cambios significativos en cuanto a las variaciones de HbA1C.

Tabla 4

Valores promedio de variables metabólicas de los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Aspectos	2013		2014		2015	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Prueba de esfuerzo (Mets)	9,52	11,62	8,10	10,75	8,38	11,75
Glicemia (mg/ dl)	98,35	104,88	110,03	108,07	115,34	105,28
Colesterol total (mg/ dl)	172,42	166,96	158,63	155,73	162,38	154,97
Lipoproteínas de baja densidad (mg/ dl)	95,67	91,42	74,42	78,11	80,32	74,98
Lipoproteínas de alta densidad (mg/ dl)	32,53	34,94	37,79	41,13	36,01	35,00

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

Tabla 5

Estadísticos de la prueba T-Student pareada y la prueba de Wilcoxon pareada, según comparación en PE, GLIC, CT, LDL, HDL y TAG, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Comparación	Año	Estadístico
PE-pre contra PE-post	2013	-14,29 ***
	2014	93 ***
	2015	-16,8 ***
GLIC-pre contra GLIC-post	2013	-1,22
	2014	2182,5
	2015	3909
CT-pre contra CT-post	2013	0,73
	2014	2291
	2015	3908,5 *
LDL-pre contra LDL-post	2013	0,74
	2014	1565
	2015	3493
HDL-pre contra HDL-post	2013	-0,98
	2014	1230 *
	2015	3265
TAG-pre contra TAG-post	2013	0,76
	2014	2913,5 *
	2015	4268 *

Nota: *p<0.05, **p<0.001, *** p<0.0001.

En negrita son los estadísticos realizados con la prueba de Wilcoxon.

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

En cuanto a las variables metabólicas, se realizó la prueba de Wilcoxon. A pesar de existir diferencias significativas, el comportamiento fue la disminución de las concentraciones de LDL colesterol, colesterol total y triglicéridos, sin alcanzar, en este periodo, los valores metas. El comportamiento de los niveles de concentración del colesterol HDL fue al aumento en los tres periodos sin alcanzar el valor meta.

El cambio en los valores de METS, alcanzados en las pruebas de esfuerzo al inicio del programa y al finalizar la fase II, fueron estadísticamente significativos. En los pacientes existió un aumento, en su capacidad funcional, en un promedio de 2,73 METS durante las 10 semanas de entrenamiento.

Tabla 6

Resultados de las pruebas de esfuerzo realizadas al inicio y al finalizar Fase II, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE.2013-2015

	PE INGRESO (METS)	PE II(METS)	Aumento Promedio (METS)	VALOR MÍNIMO (METS)	VALOR MÁXIMO (METS)
2013	9,2	11,6	2,4	4	17,9
2014	8,1	10,7	2,6	2	13,5
2015	8,3	11,5	3,2	2,9	17,9
TOTAL	8,53	11,27	2,73	2,97	16,4

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

En cuanto al comportamiento de las variables hemodinámicas, el cambio en los valores de frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y presión arterial diastólica fueron significativos, con una disminución de todos los parámetros.

Tabla 7

Puntuaciones promedio de la FC por año y horario, según sesión pre y post al inicio y al finalizar Fase II, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Año	Horario	Sesión						Total	
		1		2		3		Pre FC	Post FC
		Pre FC	Post FC	Pre FC	Post FC	Pre FC	Post FC		
2013	Mañana	71,04	81,03	71,97	79,40	70,57	79,74	71,21	80,08
	Tarde	68,23	76,19	68,17	74,80	66,25	75,42	67,56	75,49
	Total	69,80	78,90	70,32	77,41	68,59	77,75	69,59	78,04
2014	Mañana	68,07	77,75	68,98	79,57	67,86	78,55	68,32	78,69
	Tarde	67,50	79,50	67,20	78,73	66,00	78,74	66,90	78,99
	Total	67,77	78,68	68,14	79,17	66,99	78,64	67,63	78,84
2015	Mañana	66,33	77,41	66,99	77,22	65,24	76,18	66,18	76,92
	Tarde	68,45	78,47	68,40	77,40	69,49	77,79	68,78	77,89
	Total	67,46	77,97	67,70	77,31	67,39	76,99	67,52	77,42
Total general		68,23	78,48	68,54	78,03	67,53	77,80	68,10	78,10

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

Tabla 8

Puntuaciones promedio de la PAS por año y horario, según sesión pre y post al inicio y al finalizar Fase II, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Año	Horario	Sesión						Total		
		1		2		3		Pre PAS	Post PAS	
		Pre PAS	Post PAS	Pre PAS	Post PAS	Pre PAS	Post PAS			
2013	Mañana	125,28	115,43	123,07	123,07	115,39	121,35	114,00	123,32	114,98
	Tarde	122,48	115,89	121,67	121,67	115,67	120,63	115,96	121,61	115,84
	Total	124,04	115,64	122,47	122,47	115,51	121,02	114,90	122,56	115,36
2014	Mañana	124,25	115,06		123,85	114,15	123,35	114,07	123,78	114,38
	Tarde	127,34	116,73	123,85	124,87	116,59	126,55	116,86	126,25	116,73
	Total	125,89	115,95	124,87	124,33	115,30	124,84	115,37	124,98	115,52
2015	Mañana	120,17	111,80	124,33	119,92	111,31	119,51	110,76	119,86	111,27
	Tarde	116,11	112,51		112,69	111,09	114,79	109,44	114,54	111,02
	Total	118,00	112,18	119,92	116,27	111,20	117,13	110,09	117,12	111,14
Total general		122,43	114,46	112,69	120,87	113,84	121,01	113,28	121,43	113,85

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

Tabla 9

Puntuaciones promedio de la PAD por año y horario, según sesión pre y post al inicio y al finalizar Fase II, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE. 2013-2015

Año	Horario	Sesión						Total	
		1		2		3		Pre PAD	Post PAD
		Pre PAD	Post PAD	Pre PAD	Post PAD	Pre PAD	Post PAD		
2013	Mañana	74,86	72,24	73,50	71,20	72,03	70,02	73,53	71,21
	Tarde	73,54	73,64	72,78	71,86	73,76	73,90	73,37	73,15
	Total	74,28	72,86	73,19	71,49	72,83	71,80	73,46	72,07
2014	Mañana	71,96	70,56	72,18	70,10	71,69	69,46	71,94	69,99
	Tarde	69,75	71,33	69,72	70,35	69,92	70,88	69,80	70,85
	Total	70,79	70,97	71,02	70,21	70,87	70,12	70,90	70,41
2015	Mañana	72,56	71,08	72,91	70,37	73,76	70,08	73,09	70,49
	Tarde	70,21	70,61	68,41	69,43	68,59	69,47	69,07	69,84
	Total	71,31	70,83	70,64	69,89	71,15	69,77	71,03	70,16
Total general	71,97	71,45	71,44	70,42	71,46	70,41	71,62	70,75	

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

Tabla 10.

Estadísticos de la prueba T-Student pareada y la prueba de Wilcoxon pareada, según comparación en FC,PAS y PAD, en los pacientes que participaron en el programa de RC en el CENARE.2013-2015

Comparación	Año	Horario	Sesión		
			1	2	3
			Estadístico	Estadístico	Estadístico
FC-pre contra FC-post	2013	Mañana	-10,30 ***	1781 ***	-9,43 ***
		Tarde	-10,12 ***	822 ***	309 ***
	2014	Mañana	968,5 ***	1537 ***	877 ***
		Tarde	-19,59 ***	-16,56 ***	549,5 ***
	2015	Mañana	420,5 ***	745,5 ***	341 ***
		Tarde	436 ***	1097 ***	1266 ***
PAS-pre contra PAS-post	2013	Mañana	8,33 ***	7850 ***	6029,5 ***
		Tarde	5,82 ***	4110,5 ***	3844,5 ***
	2014	Mañana	9142 ***	16024 ***	15512 ***
		Tarde	12550 ***	11560 ***	12006 ***
	2015	Mañana	8,08 ***	13206 ***	13284 ***
		Tarde	4,05 ***	1,81 ***	12366 ***
PAD-pre contra PAD-post	2013	Mañana	3,31 **	3,18 **	5190 **
		Tarde	-0,10	1,03	-0,17
	2014	Mañana	6813,5 *	11286 *	11554 *
		Tarde	5617	-0,76	6132
	2015	Mañana	2,18 *	3,66 ***	5,19 ***
		Tarde	-0,65	-1,65	-1,49

Nota: *p<0.05, **p<0.001, *** p<0.0001. En negrita se muestran los estadísticos realizados con la prueba de Wilcoxon.

Fuente: Elaboración propia, con información recolectada de los pacientes (2017).

Este comportamiento, en las variables hemodinámicas, permitió mantener las cifras de presión arterial y frecuencia cardíaca dentro de las metas sugeridas para su control.

DISCUSIONES

El presente estudio, de acuerdo con lo descrito en la literatura, la mayor parte de los pacientes son del sexo masculino y sobre una media de edad de 60 años los que presentan cardiopatía isquémica y participaron en el programa de RC. Dentro de los principales factores de riesgo cardiovasculares se encuentran: la presencia de antecedentes de consumo de tabaco, HTA, obesidad u sobrepeso, porcentaje de grasa visceral y dislipidemia.

En cuanto al antecedente de la DM tipo 2, a la variabilidad de los niveles de glicemia en ayunas y los controles de hemoglobina glicosilada, algunos pacientes fueron diagnosticados durante la realización del programa y no hubo una mejoría significativa de estas dos constantes durante las diez semanas de entrenamiento físico.

Asimismo, tampoco existen datos suficientes que permitan documentar la variabilidad del índice de masa y la pérdida de peso asociadas a la mejoría en la capacidad funcional, o relacionada con el cambio en el perfil de lípidos debido a la falta de seguimiento de estos parámetros de composición corporal, así como a una continuidad en la asesoría nutricional de los pacientes. Se documentó un descenso de los valores del perfil de lípidos, con significancia estadística pero sin llegar al valor meta, se podría inferir que estos niveles alcanzarán sus metas durante el desarrollo de Fase III.

En este sentido, lo que sí se puede rescatar es que porcentualmente los pacientes durante su ingreso tenían alto porcentaje de grasa corporal independientemente de su IMC en ese momento, así como los valores de la circunferencia abdominal. Lo anterior resulta interesante debido a que los valores de circunferencia abdominal se relacionan, no solamente con un mayor riesgo cardiovascular (con un aumento por centímetro en la mujer por encima del valores normales de un 2% y en el varón de un 5%), sino que es un factor predictor en cuanto a severidad del grado de disfunción endotelial, daño vascular e inflamación (33).

A propósito, a pesar de que no existieron datos de control de peso corporal en fase II, en la literatura se documenta que no existe pérdida de peso significativa en estos pacientes, debido, en primer lugar, a que los programas están dirigidos, en su segunda fase, a mejorar la capacidad funcional y no la pérdida de peso. Así, la ganancia en el peso se podría transpolar a la ganancia en la masa muscular ocurrida en estos pacientes (28,29,30,31,32).

El comportamiento de los valores de presión arterial y frecuencia cardiaca durante el desarrollo de la fase II tuvo tendencia al descenso. Tal como se plantea, el beneficio en cuanto a los mecanismos de control de la presión arterial y la respuesta de vasodilatación arteriolar, así como la mejoría en el control del influjo simpático y parasimpático mediado por la respuesta autonómica, mejora de manera importante, en estos pacientes, la hipertensión arterial. Igualmente, es reflejo, de la mejoría del consumo máximo de oxígeno mediado, posiblemente, con la disminución de la disfunción endotelial (aumento en el óxido nítrico y disminución de la secreción de las citosinas proinflamatorias), así como los cambios a nivel de las fibras musculares que permite un mejor acondicionamiento físico (15,17,24, 25, 26).

En este mismo orden de cosas, se ha demostrado que tanto los tonos simpaticomiméticos como los parasimpáticos bajos se asocian con una mayor mortalidad cardiovascular. La recuperación de la frecuencia cardíaca, definida como la disminución de la frecuencia cardíaca durante el primer minuto después del ejercicio, es una medida de la capacidad del sistema cardiovascular para reactivar el sistema nervioso parasimpático después del ejercicio, y se ha encontrado que es un predictor independiente de mortalidad por todas las causas en diversas poblaciones.

Así, la frecuencia cardíaca de recuperación parece ser modificable mediante el ejercicio regular. J. Hai et al., en el año 2010 (34) publican un estudio donde el objetivo fue evaluar el efecto del entrenamiento con ejercicios sobre la frecuencia cardíaca de recuperación en pacientes con infarto de miocardio reciente, y el impacto del cambio, en dicha frecuencia, en los resultados clínicos. Este estudio demostró que el entrenamiento físico mejoró la frecuencia de recuperación y que los pacientes con frecuencias persistentemente altas (con una diferencia mayor a 12 latidos por minuto, entre la frecuencia cardiaca basal y la tomada al primer o al tercer minuto de finalizado el ejercicio

físico) después de la rehabilitación tuvieron una mortalidad cardíaca más alta durante el seguimiento a largo plazo, lo que sugiere que la modulación del control autónomo cardiovascular con entrenamiento puede contribuir a los efectos beneficiosos a largo plazo de un programa de rehabilitación cardíaca (34).

Correspondientemente con este estudio, la respuesta, en la frecuencia cardíaca de recuperación, tuvo una tendencia a mantenerse por debajo de 10 latidos. Esto es importante debido a que su aplicación clínica, como objetivo terapéutico para la prescripción de ejercicio y la titulación de la medicación, debe abordarse en futuros estudios. Además, constituye uno de los parámetros que predicen mortalidad en estos pacientes.

Adicionalmente, en cuanto a la capacidad funcional medida en METS, existe una mejoría significativa comparada con los valores obtenidos al inicio del programa y al finalizar la segunda fase del programa de 2,73 METS. En este sentido, en la literatura se describe que este efecto no solamente es resultado de los cambios en el sistema cardiovascular; a saber: mejoría del consumo de VO₂, disminución de los valores de presión arterial y frecuencia cardíaca, sino además por la mejoría en cuanto a fuerza muscular y el cambio en el metabolismo de las fibras musculares esqueléticas, el cual mejora con el ejercicio aeróbico, logrando por lo tanto aumentar la tolerancia de la capacidad funcional, a las cargas de trabajo y a nivel local la mejoría de la circulación sanguínea. (25,26,27,28,29,30).

Dicha mejoría de la capacidad funcional en los pacientes, presente en más de un 90% de la población estudiada, y con aumento en promedio de 2,73 METS, representa el aporte más relevante. Esto debido a que puede asociarse, entonces, a una disminución de la mortalidad global, dado que por cada aumento de un METS, en su capacidad funcional, la mortalidad global se reduce entre un 8 % y un 14% (25,26,27,28,29,30,34, 35).

Tal como se demostró en un estudio realizado en 1999 por Dort et al, en el que, en un análisis secundario final del estudio “The National Exercise and Heart Disease Project (NEHDP)”, con periodo de seguimiento de 19 años en total, se examinó la relación entre transformaciones en los cambios en la capacidad funcional y la mortalidad por todas las causas y por enfermedad cardiovascular. Los resultados, después del ajuste solo por edad y por edad, así como capacidad funcional basal, arroja que, por cada aumento de un 1 MET

en la prueba de capacidad funcional, se asocia con una reducción en el riesgo de mortalidad por todas las causas en el rango de 8% a 14%, esto, claro está, dependerá del período de tiempo examinado (35).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Entre los principales resultados de esta investigación se encuentra la evidencia existente en cuanto a la prevención secundaria de la RC en los pacientes que participan en estos programas. Por una parte, se demostró que el ejercicio físico incide de forma positiva en el control de la presión arterial, y mejora la recuperación de la FC como reflejo de su efecto en la disfunción endotelial presente en estos pacientes.

Además, el aumento en la capacidad funcional permite amplificar la calidad de vida, así como una reincorporación laboral, la cual tiene más impacto en los pacientes más jóvenes. Mejora su independencia y autocuidado.

Los cambios en cuanto a control de las comorbilidades y factores de riesgo cuyas intervenciones son más a nivel informativo y educativo, tendrían posiblemente su impacto durante el desarrollo de la Fase 3, así como los cambios a nivel cuantitativo en el perfil de lípidos y glicemia.

Debe existir mayor intervención nutricional y lograr una documentación adecuada de los parámetros antropométricos y de composición corporal para hacer medible al influencia del ejercicio físico y la modificación nutricional. Una de las mayores limitaciones en el estudio es la pérdida de información médica por subregistro en el expediente clínico, lo cual podría incidir en mejores resultados de la implementación de estos programas de forma general.

Por último, este escenario se vuelve un espacio donde el internista podría tener un rol fundamental en cuanto al control de las patologías crónicas, la influencia de las terapias farmacológicas y el efecto del ejercicio físico como parte fundamental de la terapéutica de estos pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Salud de Costa Rica. 2009. Indicadores Básicos de Salud en Costa Rica, San José, Costa Rica.
2. Roselló Araya, M. Guzmán Padilla, S. Implementación de un programa de rehabilitación cardiaca (Fase II) en el Hospital Max Peralta. 2003. *Acta méd. Costarric.* 45: 20-24.
3. Wong, M. García, M. et al. Resultados del Programa de Rehabilitación Cardiaca Fase II, desarrollado por el Centro Nacional de Rehabilitación, Costa Rica. 2011. *Acta méd. Costarric.* 53: 188-193.
4. Balady, G. Ades, P. et al. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programas: A statement for Healthcare professionals from the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. 2000. *Circulation.* 102: 1069-1073.
5. Fardy, P. Yanowitz, F. 2003. *Rehabilitación Cardiaca. La forma física del adulto y las pruebas de esfuerzo.* Barcelona, España.
6. Goble, A. Worcester, M. Best practice guideless for cardiac rehabilitation and secondary prevention. 1999. Victoria, Australia.
7. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. 2004. AACVPR cardiac rehabilitation resource manual. USA.
8. Rivas, E. Fase de mantenimiento de rehabilitación cardiaca. Características. 1999. *Rev Cubana Salud Pública.* 13: 149-157.
9. Achttien RJ, Vromen T, Staal JB, Peek N, Spee RF, Niemeijer VM, et al. Development of evidence-based clinical algorithms for prescription of exercise-based cardiac rehabilitation. *Neth Heart J.* 2015;23(12):563-75.

10. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin N, 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.
11. Anderson LJ, Taylor RS. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: an overview of Cochrane systematic reviews. *Int J Cardiol*. 2014;177(2):348-61.
12. Babu AS, Grace SL. Cardiac Rehabilitation for Hypertension Assessment and Control: Report From the International Council of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2015;17(11):831-6.
13. Beacco M, Verges-Patois B, Blonde MC, Crevisy E, Habchi M, Bouillet B, et al. Characteristics of diabetic patients and diabetes care in cardiac rehabilitation. *Arch Cardiovasc Dis*. 2014;107(6-7):391-7.
14. Brawner CA, Abdul-Nour K, Lewis B, Schairer JR, Modi SS, Kerrigan DJ, et al. Relationship Between Exercise Workload During Cardiac Rehabilitation and Outcomes in Patients With Coronary Heart Disease. *Am J Cardiol*. 2016;117(8):1236-41.
15. Castro Conde A, Marzal Martin D, Dalmau Gonzalez-Gallarza R, Arrarte Esteban V, Morillas Bueno M, Garcia-Moll Marimon X, et al. Vascular Risk and Cardiac Rehabilitation 2015: A Selection of Topical Issues. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2016;69(3):294-9.Q
16. Dalal HM, Doherty P, Taylor RS. Cardiac rehabilitation. *BMJ*. 2015;351:h5000.
17. Deniz Acar R, Bulut M, Ergun S, Yesin M, Alici G, Akcakoyun M. Effect of cardiac rehabilitation on left atrial functions in patients with acute myocardial infarction. *Ann Phys Rehabil Med*. 2014;57(2):105-13.
18. Eshah NF, Bond AE. Cardiac rehabilitation programme for coronary heart disease patients: an integrative literature review. *Int J Nurs Pract*. 2009;15(3):131-9.
19. Giallauria F, Fattirolli F, Tramarin R, Ambrosetti M, Griffio R, Riccio C, et al. Clinical characteristics and course of patients with diabetes entering cardiac rehabilitation. *Diabetes Res Clin Pract*. 2015;107(2):267-72.
20. Kobayashi S, Makoto Ayaori, Harumi Uto-Kondo, Fumiaki Furuyama, Yuya Yokota, FT, Shoji M, Katsunori Ikewaki and Youichi Kobayashi. Beneficial Effects of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation on High-Density Lipoprotein-

- Mediated Cholesterol Efflux Capacity in Patients with Acute Coronary Syndrome. *J Atheroscler Thromb*. 2016;(23):865–77.
21. Gomadam PS, Douglas CJ, Sacrinty MT, Brady MM, Paladenech CC, Robinson KC. Degree and Direction of Change of Body Weight in Cardiac Rehabilitation and Impact on Exercise Capacity and Cardiac Risk Factors. *Am J Cardiol*. 2016;117(4):580-4.
 22. Hargens TA, Aron A, Newsome LJ, Austin JL, Shafer BM. Effects of obstructive sleep apnea on hemodynamic parameters in patients entering cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2015;35(3):181-5.
 23. Hindman L, Falko JM, LaLonde M, Snow R, Caulin-Glaser T. Clinical profile and outcomes of diabetic and nondiabetic patients in cardiac rehabilitation. *Am Heart J*. 2005;150(5):1046-51.
 24. Kaminsky LA, Brubaker PH, Guazzi M, Lavie CJ, Montoye AH, Sanderson BK, et al. Assessing Physical Activity as a Core Component in Cardiac Rehabilitation: A POSITION STATEMENT OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF CARDIOVASCULAR AND PULMONARY REHABILITATION. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2016;36(4):217-29.
 25. Lin WC, Ho CH, Tung LC, Ho CC, Chou W, Wang CH. Differences Between Women and Men in Phase I Cardiac Rehabilitation After Acute Myocardial Infarction: A Nationwide Population-Based Analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(3):e2494.
 26. Moholdt T, Aamot IL, Granoien I, Gjerde L, Myklebust G, Walderhaug L, et al. Long-term follow-up after cardiac rehabilitation: a randomized study of usual care exercise training versus aerobic interval training after myocardial infarction. *Int J Cardiol*. 2011;152(3):388-90.
 27. Nishitani M, Shimada K, Masaki M, Sunayama S, Kume A, Fukao K, et al. Effect of cardiac rehabilitation on muscle mass, muscle strength, and exercise tolerance in diabetic patients after coronary artery bypass grafting. *J Cardiol*. 2013;61(3):216-21.
 28. Pinto BM, Dunsiger SI. Mediators of exercise maintenance after cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2015;35(1):13-20.

29. Reibis R, Völler H, Gitt A, Jannowitz C, Halle M, Pittrow D, et al. Management of Patients With ST-Segment Elevation or Non-ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndromes in Cardiac Rehabilitation Centers. *Clinical Cardiology*. 2014;37(4):213-21.
30. Sadeghi M, Salehi-Abargouei A, Kasaei Z, Sajjadih-Khajooie H, Heidari R, Roohafza H. Effect of cardiac rehabilitation on metabolic syndrome and its components: A systematic review and meta-analysis. *J Res Med Sci*. 2016;21:18.
31. Soja AM, Zwisler AD, Frederiksen M, Melchior T, Hommel E, Torp-Pedersen C, et al. Use of intensified comprehensive cardiac rehabilitation to improve risk factor control in patients with type 2 diabetes mellitus or impaired glucose tolerance--the randomized DANish StUdy of impaired glucose metabolism in the settings of cardiac rehabilitation (DANSUK) study. *Am Heart J*. 2007;153(4):621-8.
32. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe 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(10):682-92.
33. Xu L, Zhao H, Qiu J, Zhu W, Lei H, Cai Z, et al. The Different Effects of BMI and WC on Organ Damage in Patients from a Cardiac Rehabilitation Program after Acute Coronary Syndrome. *Biomed Res Int*. 2015;2015:942695.
34. Hai J-J, Siu C-W, Ho H-H, Li S-W, Lee S, Tse H-F. Relationship between changes in heart rate recovery after cardiac rehabilitation on cardiovascular mortality in patients with myocardial infarction. *Heart Rhythm* [Internet]. 2010;7(7):929-36. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1547527110002638>
35. Dorn J, Naughton J, Imamura D, Trevisan M. Clinical Investigation and Reports Exercise and Long-Term Survival in Myocardial. *Circulation*. 1999;100:1764-70.

ANEXO 1

Universidad de Costa Rica

Sistema de Estudios de Posgrado

Especialidades Médicas

Medicina Interna

“El impacto en los indicadores de salud cardiovascular de los pacientes que participaron en un programa de rehabilitación cardiaca en el periodo comprendido entre 2013– 2015 en el Centro Nacional de Rehabilitación.”

INICIALES DEL PACIENTE	NÚMERO	MASCULINO (M) FEMENINA (F)	EDAD	PESO kg TALLA cm IMC	Ingreso	Fase II
Capacidad Funcional	PE Ingreso	Fase II		CA cm		
Eco FE	Ingreso	Fase II		GLIC mg/dl		
Tabaquismo	No. paquetes	OH	Toxicomanía	HbA1C %		

<i>Ocupación</i>				<i>Grasa Corporal%</i>		
<i>Domicilio (Provincia)</i>				<i>PAM</i>		
				<i>PAS</i>		
				<i>PAD</i>		
	<i>Comorbilidades</i>		<i>AHF</i>		<i>Grupo Farmacológico</i>	
Cardiopatía isquémica						
DM2						
Dislipidemia						
EAP						
ECarotídea						
ECV previo						
Nefropatía crónica						
Hiperuricemia						
Arritmias cardíacas						
Otras						

DIAGNÓSTICOS AL INGRESO:	ECOCARDIOGRAMA
	Describir la Función ventricular
	Presencia de :
	<ul style="list-style-type: none"> • Trombos
	<ul style="list-style-type: none"> • Aneurisma
	<ul style="list-style-type: none"> • Dilatación de cámaras

ANEXO 2

San José, lunes 04 de diciembre de 2017

Señores
Sistema de Estudios de Posgrado (SEP)
Universidad Costa Rica, Sede Rodrigo Facio Brenes

Estimados señores:

De la manera más atenta, les comunico que efectué la corrección de estilo de la Tesis intitulada *“El impacto en la salud cardiovascular en los pacientes del Programa de Rehabilitación Cardíaca en el período comprendido entre 2013 y 2015 en el Centro Nacional de Rehabilitación”*, elaborada por la estudiante Miriam María García Fallas, cédula de identidad 1-1066-0274, para optar por el grado y título de Especialidad en Medicina Interna.

Les informo que revisé el texto en lo relativo a ortografía, puntuación, adecuación morfosintáctica, precisión léxica, cohesión textual, estructuración de Tablas y Figuras y normas de citación según *The American Psychological Association* (APA).

En este sentido, una vez incorporadas las recomendaciones, sugerencias y correcciones realizadas en el escrito, el documento está listo para su presentación definitiva ante las autoridades pertinentes.

De ustedes con toda consideración,



M.L. Nazira Álvarez Espinoza

Carné N °. 024829 (Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes).