



Aptitud física y marcadores biológicos en pacientes con enfermedad coronaria crónica. Aplicación del cuestionario de actividad física en tiempo libre de Minnesota

Jorge Alberto Herrera.

Tesis-Doctor en Medicina y Cirugía-Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Médicas,
2018

Aprobada: 2018

Este documento está disponible para su consulta y descarga en RDU (Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Córdoba). El mismo almacena, organiza, preserva, provee acceso libre y da visibilidad a nivel nacional e internacional a la producción científica, académica y cultural en formato digital, generada por los miembros de la Universidad Nacional de Córdoba. Para más información, visite el sitio <https://rdu.unc.edu.ar/>
Esta iniciativa está a cargo de la OCA (Oficina de Conocimiento Abierto), conjuntamente con la colaboración de la Prosecretaría de Informática de la Universidad Nacional de Córdoba y los Nodos OCA. Para más información, visite el sitio <http://oca.unc.edu.ar/>

Esta obra se encuentra protegida por una Licencia Creative Commons 4.0 Internacional



Aptitud física y marcadores biológicos en pacientes con enfermedad coronaria crónica. Aplicación del cuestionario de actividad física en tiempo libre de Minnesota por Jorge Alberto Herrera se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARÍA DE GRADUADOS DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE DOCTORADO EN MEDICINA Y CIRUGÍA

Título:

“Aptitud física y marcadores biológicos en pacientes con enfermedad coronaria crónica. Aplicación del Cuestionario de Actividad Física en tiempo libre de Minnesota”

Trabajo de Tesis para optar al Título de Doctor en Medicina y Cirugía

Autor: Jorge Alberto Herrera

Director: Prof.Dr. Julio Eduardo Ferreyra

CÓRDOBA
REPÚBLICA ARGENTINA

- AÑO 2018 -

COMISIÓN DE SEGUIMIENTO DE TESIS

Director: Prof. Dr. Julio Eduardo Ferreyra

Integrantes: - Prof. Dr. Juan Carlos Vergottini

- Prof. Dr. Daniel Salica

Artículo 30° del Reglamento de la Carrera de Doctorado en Ciencias de la Salud.
“LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS NO SE HACE SOLIDARIA CON LAS
OPINIONES DE ESTA TESIS”

DEDICATORIAS

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE

	Pág.
Abreviaturas _____	10
Resumen _____	12
Summery _____	13
Capítulo 1. INTRODUCCIÓN _____	14
Objetivos _____	18
Objetivo General _____	18
Objetivos Específicos _____	18
Hipótesis _____	18
Capítulo 2. MATERIAL Y MÉTODOS _____	19
Diseño metodológico _____	19
Población y Muestra _____	19
Criterios de inclusión _____	19
Criterios de exclusión _____	19
Variables e indicadores _____	20
Tratamiento estadístico _____	27
Capítulo 3. RESULTADOS _____	29
Capítulo 4. DISCUSIÓN _____	54
Conclusiones _____	59
Capítulo 5. BIBLIOGRAFÍA _____	60
Anexos _____	67
Índice de Tablas _____	7
Índice de Figuras _____	8
Índice de Anexos _____	9

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Variables e indicadores_____	20
Tabla 2. Interpretación de Resultados % Grasa Corporal_____	22
Tabla 3. Interpretación de Resultados % Masa Muscular_____	22
Tabla 4. Clasificación del Índice de Masa Corporal OMS_____	22
Tabla 5. Clasificación de la Presión Arterial JNC7_____	23
Tabla 6. Valores Normales de los Biomarcadores INMULITE -COBAS-ROCHE	24
Tabla 7. Ecuaciones para estimar el metabolismo (Kcal/día)_____	25
Tabla 8. Clase funcional (NYHA)_____	26
Tabla 9. Características antropométricas y funcionales_____	29
Tabla 10. Test de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov_____	29
Tabla 11. Análisis general de Tablas Cruzadas para Muestras Complejas_____	36
Tabla 12. Análisis Seccional de Tablas Cruzadas para Muestras Complejas_____	37
Tabla 13. Correlaciones de las variables incorporadas al modelo_____	38
Tabla 13A. Efectos de interacción de variables_____	39
Tabla 14. Variables incorporadas al escalamiento óptimo_____	40
Tabla 15. Comportamiento del modelo Dimensional_____	41
Tabla 16. Resultados de los ajustes de cada dimensión_____	42
Tabla 17. Escalamiento dimensional CAT FUNC ERGO_____	42
Tabla 18. Escalamiento dimensional CAT FUNC GE 2SEMANAS_____	42
Tabla 19. Información de variables ingresadas a Redes Neuronales_____	43
Tabla 20. Modelo Global_____	44
Tabla 21. Variables independientes_____	46
Tabla 22. Información de Variables Categóricas_____	49
Tabla 23. Pseudo cuadrados de R_____	49
Tabla 24. Valores de Exp (B) Odds Ratio_____	50
Tabla 25. Clasificación de valores observados-pronosticados para METS_____	51
Tabla 26. Análisis de grupos de Gasto Energético y Pruebas Robustas de Igualdad de Medias_____	52

Índice de Figuras

	Pág.
Fig. 1. Características generales de la muestra _____	30
Fig. 1A. Valores agrupados varones _____	30
Fig. 1B. Valores agrupados mujeres _____	31
Fig. 2. Características antropométricas de la muestra _____	31
Fig. 2A. Valores agrupados varones _____	32
Fig. 2B. Valores agrupados mujeres _____	32
Fig. 2C. Resumen de características antropométricas _____	33
Fig. 2D. Resumen de características antropométricas _____	33
Fig. 3. Valores absolutos de presión arterial _____	34
Fig. 4. Distribución de las categorías de PAS _____	34
Fig. 5. Distribución de las categorías de PAD _____	35
Fig. 6. Análisis de PAS y PAD por Edad discretizada _____	35
Fig. 6A. Grupo de variables categóricas – OVERALS _____	39
Fig. 7. Importancia normalizada de variables _____	45
Fig. 8. Representación gráfica de METs pronosticados _____	46
Fig.9. Variables de diseño. Etapa 1 _____	48
Fig.10.Variables de diseño. Etapa 2 _____	48
Fig. 11. Mets por categoría de GE2 SEMANAS y EDAD AGRUPADA _____	51

Índice de Anexos

		Pág.
Anexo 1	Consentimiento informado_____	67
Anexo 2	Comité de Bioética_____	68
Anexo 3	Ficha epidemiológica_____	69
Anexo 4	Encuesta de actividad física en tiempo libre de Minnesota__	70
Anexo A	Estadísticas descriptivas_____	75
Anexo B	Redes neuronales_____	81
Anexo C	Tablas cruzadas para muestras complejas_____	88
Anexo D	Análisis de correlaciones canónicas no lineales (OVERALS)	102

ABREVIATURAS

AF	Actividad Física
AFMINDIA	Actividad Física Minuto Día
AFMINMES	Actividad Física Minuto Mes
AFMINSEM	Actividad Física Minuto Semana
BM	Biomarcadores
CAT	Categoría
CF	Capacidad Funcional
CIT	Citoquinas
EC	Enfermedad Coronaria
EO	Escalamiento Óptimo
FcMx	Frecuencia cardíaca Máxima teórica
FUNC	Funcional
GE	Gasto Energético
GE2SEM	Gasto Energético en 2 Semanas
GEDIA	Gasto Energético Día
GESEM	Gasto Energético por Semana
GPX	Glutation Peroxidasa
IL6	Interleucina 6
IMC	Índice de Masa Corporal
JNCT 7	The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure
LDLOX	Lioproteínas de baja densidad oxidada
LTPA	Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire
M	Mujeres
MET	Unidad Metabólica
METSERGO	Mets alcanzados en la Ergometría
MG	Masa Grasa
MLP	Perceptrón multicapa
MM	Masa Muscular
MS	Muy Significativo

OVERALS	Correlación Canónica No Lineal
PAD	Presión Arterial Diastólica
PAS	Presión Arterial Sistólica
PCRHs	Proteína C Reactiva Ultrasensible
RLMN	Regresión Logística Multinomial
RN	Redes Neuronales
RNPM	Redes Neuronales Perceptrón Multicapa
SCA	Síndrome Coronario Agudo
SPSS	Statistical Package Social Science
V	Varones

RESUMEN

Las coronariopatías y la capacidad de prevenirlas siguen dominando los reportes de morbilidad y mortalidad en muchos países. La utilidad y validez de predictores y limitaciones para la práctica y dosificación de la actividad física son materia de controversias.

El objetivo del presente trabajo fue demostrar la posible relación que existe entre el nivel de actividad física (AF), los biomarcadores (BM) y la capacidad funcional (CF) en pacientes coronarios crónicos.

Se estudiaron 104 pacientes, 76 varones y 28 mujeres entre 40 - 65 años que cumplieron las normativas del protocolo establecido. A todos ellos se les aplicó el Cuestionario de Minnesota; se cuantificaron variables hemodinámicas: Presión Arterial Sistólica (PAS) y Diastólica (PAD); antropométricas: Masa Muscular (MM) y Grasa (MG); niveles de uricemia, creatinemia, Proteína C reactiva ultra sensible (PCRHS), Interleucina 6 (IL6), Lipoproteínas de baja densidad oxidadas (LDL) y Glutathion peroxidasa (GPX); y realizaron un test ergométrico gradual hasta alcanzar el 75-85% de la frecuencia cardíaca máxima teórica (F_{cm}teórica). Se calificó la normalidad de las variables para la aplicación de test paramétricos t Test, correlación binaria; y categóricos: Correlación Canónica no lineal (OVERALS), Escalamiento Óptimo, Redes Neuronales (RN) y Regresión Logística Multinomial (RLMN). La hipótesis nula se rechazó al 5%.

Se encontraron correlaciones muy significativas entre variables agrupadas. OVERALS determinó dos dimensiones I- Biomarcadores Cardiometa-bólicos Aptitudinarios y II- Morfofuncional. La RN (Perceptrón) muestra dependencia entre la AF, los BM y las variables cardiovasculares, permitiendo su predicción con escaso margen de error. Finalmente la RLMN demostró la interacción múltiple de la categorización de PCRHS con IL6, LDL, GPX, AF y CF; con Odds Ratio de 8 y 2 para el nivel más bajo y más alto de PCRHS, respectivamente.

Los resultados obtenidos con los procedimientos utilizados permiten determinar la probabilidad de predecir valores de METS a alcanzar en la ergometría, en sujetos que tengan similares condiciones a la muestra estudiada.

Las interacciones enzimáticas-funcionales múltiples encontradas, son demostrativas de los complejos mecanismos bioquímicos de la masa muscular esquelética y cardíaca como resultado del ejercicio físico.

SUMMARY

Coronary diseases and the ability to prevent them continue to dominate the reports of morbidity and mortality in all our countries. The usefulness and validity of predictors and limitations for the practice and dosage of physical activity are matters of controversy.

The objective of this study was to demonstrate the possible relationship between the level of physical activity (PA) vs biomarkers (BM) and functional capacity (FC) in chronic coronary patients.

A total of 104 patients were studied, 76 men and 28 women between 40 and 65 years old who fulfilled the regulations of the established protocol. All of them were given the modified Minnesota Questionnaire; hemodynamic variables were quantified: systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP), anthropometric: muscle mass (MM) and fat (MG), levels of uricemia, creatininemia, CRP, IL6, LDLOX, GPX, and an ergometric gradual test until reaching 75-85% of the FcMx. theoretical. The variables normality was qualified for the application of parametric tests t Test, binary correlation; and categorical: non-linear canonical correlation (OVERALS), Optimal Scaling, Neural Networks (NN) and Multinomial Logistic Regression (MNLr). The null hypothesis was rejected at 5%.

VS correlations were found between grouped variables. OVERALS determined two dimensions I-Cardiometabolic Biomarkers Aptitudinarios and II-Morfofuncional. The NN (Multilayer Perceptron) shows dependence between the PA, BM and cardiovascular variables, allowing its prediction with little margin of error. Finally, the RLMN demonstrated the multiple interaction of PCRHS categorization with IL6, LDLOX, GPX, AF and CF. with Odds Ratio of 8 and 2 for the lowest and highest level of PCRHS, respectively.

The results obtained with procedures used make it possible to determine the probability of predicting METS values to be achieved in ergometry, in subjects who have similar conditions to the sample studied. The multiple enzymatic-functional interactions found are demonstrative of the complex biochemical mechanisms of skeletal and cardiac muscle mass as a result of physical exercise.

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

La arteriosclerosis es el proceso que explica la etiopatogenia de diversas patologías cardiovasculares, responsables de una gran morbi-mortalidad en la mayor parte del mundo. Entre este grupo de enfermedades, la enfermedad coronaria (EC) constituye la primera causa individual de mortalidad en el mundo occidental (1,2,3).

Los factores de riesgo cardiovasculares tradicionales, probablemente acontecen en no más de la mitad de los casos en la patogénesis de la enfermedad aterosclerótica, y no explican plenamente las diferencias en la prevalencia y severidad de la enfermedad arterial coronaria (4).

Datos fisiopatológicos y epidemiológicos han identificado el inicio y progreso de la enfermedad aterosclerótica en relación con un proceso inflamatorio crónico, donde la trombosis sobreañadida a la erosión, fisura o rotura de la placa aterosclerótica produce los síndromes coronarios agudos (SCA), que son la manifestación clínica de esta enfermedad (5,6).

El concepto de la EC como un proceso inflamatorio, abrió nuevas vías para la investigación en el campo de la cardiopatía isquémica. Estudios recientes han sugerido que el empleo de marcadores inflamatorios como la interleucina 6 (IL-6) y la proteína C reactiva ultrasensible (PCRHS) ayuda a la identificación de pacientes con alto riesgo de padecer eventos coronarios (7). Actualmente un porcentaje importante de la investigación en aterotrombosis está centrado en la identificación de células inflamatorias, citoquinas (CIT), moléculas de adhesión y reactantes de la fase aguda, entre otros marcadores, ya sea a nivel celular, molecular, en tejidos vasculares o en sangre, tanto en la fase inicial como en las etapas más crónicas de la enfermedad (8,9).

El proceso inflamatorio que se desencadena en la pared arterial se pone de manifiesto en todas las etapas involucradas en el desarrollo de la placa ateromatosa, desde la disfunción endotelial temprana, que se inicia con el depósito de los lípidos en el tejido vascular, hasta la ruptura y consecuente complicación trombótica (10). La placa activa o vulnerable, responsable de la aparición de eventos coronarios como el infarto agudo de miocardio y la angina inestable, contiene células que intervienen en la inflamación (11).

En la EC se ha observado que se alteran las concentraciones plasmáticas de diversas proteínas ligadas a la "respuesta aguda", de citocinas y moléculas de adhesión, todo ello propio del proceso inflamatorio. En diversos estudios se ha sugerido que con la investigación de diversos marcadores de inflamación se podría obtener un cierto conocimiento sobre el pronóstico de la enfermedad (12).

Los datos disponibles hacen pensar que ciertos marcadores locales y sistémicos de inflamación como la PCRHS y la IL-6, desempeñan una función importante en el desarrollo y progresión de la aterosclerosis y sus complicaciones clínicas (13,14,15).

Como todo marcador nuevo, la PCRHS podría llegar a discriminar el riesgo en algunos pacientes con riesgo intermedio (5% a 9%), como ya las guías de práctica clínica actuales sugieren; algunos médicos preferirían tener un reaseguro adicional para tratar de clasificar al paciente en un riesgo mayor antes de iniciar un tratamiento a largo plazo (16,17).

Las citocinas inflamatorias como la Interleucina 6 y el Factor de Necrosis Tumoral Alfa son los principales inductores de la secreción hepática de PCRHS, considerado un marcador de inflamación de bajo grado con un papel en las lesiones ateroscleróticas en seres humanos (18). Dos importantes estudios de cohorte en EE.UU., el Nurses Health Study y Health Professionals Follow-up Study demostraron el papel de la PCRHS como marcador de riesgo para la enfermedad coronaria tanto en mujeres como en hombres (19).

Por otra parte, el incremento del estrés oxidativo (EO) es un evento precoz en el desarrollo de la disfunción endotelial, uno de los mecanismos etiopatogénicos de las enfermedades cardiovasculares (20).

El estado oxidativo está controlado por el equilibrio entre la formación de radicales libres, que son prooxidantes (generan la oxidación de los componentes de las lipoproteínas de baja densidad con formación de LDL oxidadas - LDLox), y participan en varios procesos que favorecen la aparición y progresión de la placa ateromatosa; y además por la acción de los sistemas antioxidantes, en los que intervienen sustancias endógenas como la glutatión peroxidasa (GPX), superóxido dismutasa (SD) y otros.

Dado que el aumento del estrés oxidativo y su impacto sobre la función endotelial es reversible, la detección y análisis precoz de estas sustancias, podría contribuir con las estrategias preventivas de la enfermedad cardiovascular (21).

La significación clínica de LDL oxidadas es todavía incierta y las referencias bibliográficas, todavía escasas, no son siempre unánimes; Toru y colaboradores (22), han estudiado los niveles circulantes de LDL oxidada en 361 pacientes con enfermedad arterial coronaria y han encontrado niveles más elevados significativamente frente a los sanos, especialmente en varones jóvenes.

Si bien hay factores de riesgo para enfermedad de las arterias coronarias que no pueden ser controlados ni modificados como por ejemplo, la herencia, el sexo y el envejecimiento, existen otros factores que sí son modificables como el estilo de vida, la dieta, la inactividad física, el tabaquismo, etc.

Los hábitos sedentarios son responsables de una porción sustancial de muertes causadas por enfermedad coronaria (23). En este sentido, es significativo conocer si los marcadores que indican la presencia de un proceso inflamatorio o de estrés oxidativo en personas con enfermedad coronaria, pueden disminuir con cambios en estilos de vida, especialmente con el ejercicio físico, y por lo tanto pueden convertirse no sólo en factores de evaluación de riesgo cardiovascular, sino también en parámetros de interés clínico en el seguimiento del paciente con cardiopatía isquémica y que puedan someterse a cambios voluntarios en su forma de vida.

Diversos trabajos demostraron que la inactividad física estaba relacionada con numerosas enfermedades crónicas, muchas de las cuales estaban asociadas con la inflamación baja crónica y el estrés oxidativo (24,25,26), también se había observado que sujetos con una actividad física regular y con un índice de masa corporal correcto tenían niveles bajos de biomarcadores de inflamación en plasma, incluso en estado de reposo. En ese estudio se comprobó como el ejercicio regular disminuía la concentración de hasta 6 de 10 marcadores proinflamatorios escogidos, PCRHS; IL-6 y TNF alfa (para estos dos marcadores había otros estudios que llegaban a las mismas conclusiones (27,28).

El sedentarismo es un factor de riesgo independiente de enfermedad coronaria (29,30), y la promoción de la práctica de actividad física (AF) es uno de los elementos fundamentales en las campañas de prevención cardiovascular (31,32), por lo que resulta valioso identificar el grado de actividad física que realizan los individuos y estudiar si tiene relación con su estado general de salud (33,34,35).

En base a lo mencionado, la tarea de medir la AF, se convierte en una investigación central y un desafío práctico. Una herramienta para esta medición son los cuestionarios; se usan en estudios epidemiológicos como instrumentos de medición subjetiva. Varios modelos de cuestionarios sirven para registrar la AF y son capaces de recolectar y guardar datos de varios días, semanas e incluso meses (36,37). Sus ventajas son ser poco invasivos, bastante prácticos, y de aceptable precisión, (fiables y válidos) (38,39,40). Sin embargo es una herramienta subjetiva y dependiente del entorno socio-cultural donde se la aplique.

En ambientes relativamente pequeños y no habituados a las encuestas, es común la sobrestimación de la calidad y cantidad del ejercicio realizado por el paciente, quien muchas veces lo transforma en una competencia con sus pares.

Derivado del cuestionario de Tecumseh aparece el Cuestionario de Actividad Física en el Tiempo Libre de Minnesota (*Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire*, también denominado abreviadamente LTPA), basado en la sección del cuestionario de Tecumseh que trataba las actividades físicas de tiempo libre.

Es considerado un instrumento que permite llevar a cabo la prescripción del ejercicio, establecer el perfil de actividad física de una población, y por lo tanto, diseñar programas de actividad física para prevenir las enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, para valorar y prescribir un mejor nivel de actividad física que resulte adecuado y con menor grado de efectos aterogénicos, podemos utilizar una herramienta objetiva y fácil de implementar en el consultorio del especialista. Nos referimos a la prueba de esfuerzo (Ergometría).

En situaciones ideales, podemos incorporar la medición directa del VO_2 (Ergoespirometría) y su expresión en METS (unidades metabólicas). Si esto no es posible, recurriremos a la utilización de tablas de equivalencias en METS calculados de acuerdo al valor de frecuencia cardíaca, carga de trabajo utilizada en el ergómetro y tiempo del test.

Objetivos

Objetivo general

- Determinar el nivel de aptitud física aplicando el Cuestionario de Actividad Física de Minnesota, su correlación con la presencia de marcadores cardio-metabólicos, y con la escala de capacidad funcional expresada en METS, en un subgrupo de pacientes coronarios crónicos, de la provincia de Catamarca.

Objetivos específicos

- Cuantificar el nivel de actividad física y gasto energético en pacientes coronarios crónicos, utilizando el Cuestionario de la Actividad Física en tiempo libre de Minnesota.
- Determinar la presencia de marcadores biológicos de inflamación, de estrés oxidativo y de antioxidación en estos pacientes.
- Incorporar al análisis, variables antropométricas, hemodinámicas y funcionales (clase funcional según METS, obtenidos por ergometrías).
- Comparar grupos de enfermos coronarios inactivos o sedentarios, con los que realizan actividad física moderada o vigorosa.
- Contribuir en la implementación de estrategias destinadas a disminuir el riesgo de morbi-mortalidad por causas cardiovasculares, mediante la elaboración y la aplicación de programas de prevención, educación y promoción de la salud, que permitan cambios en los hábitos y en el estilo de vida.

Hipótesis

El nivel de actividad física de pacientes coronarios crónicos, utilizando el cuestionario de Minnesota, podría correlacionarse con la presencia de marcadores de inflamación y estrés oxidativo e indicadores de capacidad funcional, y permitiría diferenciar pacientes inactivos o sedentarios, de aquellos que realizan actividad física moderada o vigorosa.

Capítulo 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se describen a continuación, el Diseño metodológico; Población y Muestra; Criterios de inclusión y Criterios de exclusión.

Diseño metodológico

Tipo de investigación aplicada, de corte transversal, observacional y analítica.

Población y muestra

Tipo de muestreo: no probabilístico, intencional o discrecional.

La muestra estuvo conformada por pacientes de ambos sexos entre 40 y 65 años, con enfermedad coronaria crónica, que concurrieron al Hospital San Juan Bautista de la ciudad capital – Catamarca; fueron invitados a participar en forma voluntaria, previa firma del Consentimiento Informado (Anexo 1), y que cumplieron los criterios de inclusión para integrar el grupo de estudio.

Este plan de trabajo, previa presentación al Departamento y al Comité de Docencia e Investigación del Hospital para la autorización y aval correspondiente (Anexo 2), fue realizado y conducido de acuerdo con la reglamentación ética vigente: Declaración de Helsinki, Resolución 8430 de 1993: según el artículo 11 de la resolución mencionada, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; se consideró este estudio una investigación con riesgo mínimo.

Criterios de inclusión

Pacientes de ambos sexos entre 45 y 60 años, con Enfermedad Coronaria Crónica (angor estable, antecedentes de infarto de miocardio, cirugía coronaria, angioplastia transluminal coronaria), documentada con historia clínica y estudios complementarios (electrocardiograma de reposo, ergometría, cámara gamma y/o coronariografía).

Criterios de exclusión

Pacientes con Síndrome Coronario Agudo (angor inestable, convalecientes de infarto agudo de miocardio o con angor post infarto).

Pacientes diabéticos, tabaquistas y tratados con estatinas (en tratamiento regular y dosis adecuadas).

Este trabajo se realizó en el período Agosto de 2015 - Agosto de 2016; se encuestaron y estudiaron pacientes de ambos sexos entre 40 y 65 años, que padecían enfermedad coronaria crónica; se confeccionó una ficha epidemiológica (Anexo 3) para indagar variables socio-demográficas, antecedentes familiares y personales patológicos y de enfermedad cardiovascular. El diagnóstico de la enfermedad coronaria crónica con ángor estable, se realizó sobre la base del síntoma anginoso, de las pruebas complementarias de diagnóstico no invasivas indicativas de isquemia miocárdica (electrocardiograma de reposo, ergometría, ecocardiograma, cámara gamma) y/o documentación angiográfica de la aterosclerosis coronaria.

Se estudiaron 104 pacientes, 76 varones y 28 mujeres entre 40 - 65 años que cumplieron las normativas del protocolo establecido y se les aplicó el Cuestionario de Minnesota modificado.

Variables e indicadores (operacionalización)

Las variables e indicadores , que se tuvieron en cuenta en el presente trabajo, se describen en la Tabla 1.

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES – CATEGORÍAS
Antropométricas*	% Masagrasa	-Hombres: 11.0 - 21.9
		-Mujeres: 23.0 - 33.9
	% Masa muscular	-Hombres: 33,1 - 39,1
		-Mujeres: 24,1 - 30,1
	Índice de masa corporal (peso en kg/talla en m ²)	-Delgado: <18.5
		-Normopeso: 18.5 - 24.9
-Sobrepeso: 25 - 29.9		
-Obesidad: >30		
	-Obesidad mórbida: >40	
Hemodinámicas**	Presión arterial sistólica (mm/Hg)	-Normal: <120
		-Prehipertensión: 120 – 139
		-HTA estadio 1: 140 – 159
		-HTA estadio 2: >160
	Presión arterial diastólica (mm/Hg)	-Normal: <80
		-Prehipertensión: 80 – 89
		-HTA estadio 1: 90 - 99
		-HTA estadio 2: >100
Bioquímicas***	Creatininemia (mg/dl)	-Hombres: 0.70 – 1.20
		-Mujeres: 0.50 – 0.90
	Uricemia (mg/dl)	-Hombres: 3.4 - 7.0
		-Mujeres: 2.4 - 5.7

	Proteína C Reactiva Ultrasensible (mg/l)	-Riesgo bajo: <1.0
		-Riesgo promedio: 1.0 - 3.0
		-Riesgo alto: >3.0
	Interleucina 6 (pg/ml)	-Hasta 7
	GlutationPeroxidasa (U/L)	4171 – 10881
	LDL Oxidada (pg/ml)	238 – 1063.5
Aptitud física****	Actividad física (minutos/semana)	-Inactivos: < 150
		-Activos: > 150
	Gasto energético (METS/minutos/día)	-Activos: < 300
		-Muy activos: > 300
		(METS/minutos/14 días)
		-Moderadamente activos: 1250 – 3000
		-Activos: 3000-5000
		-Muy activos: > 5000
	Capacidad funcional***** (METS en ergometría)	-Clase funcional 1: 6 ó>6
		-Clase funcional 2: 4 - 5.9
-Clase funcional 3: 2 – 3.9		
-Clase funcional 4: <2		

Tabla 1. Variables y operacionalización

*Fuente: Organización mundial de la salud (OMS).

**The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report.

***INMULITE 2000 - COBAS ROCHE.

****Cuestionario de Actividad Física durante el Tiempo Libre de Minnesota (CAFTLM). Elousa et al.

*****Clasificación funcional. New York Heart Association (NYHA).

- **Variables antropométricas**

Se determinaron los porcentajes de masa grasa y de masa muscular, utilizando la Balanza con Analizador Fitness de Omron que calcula el porcentaje de grasa corporal aplicando el Método de Impedancia Bioeléctrica. Los músculos, los vasos sanguíneos y los huesos son tejidos corporales con un alto contenido de agua, lo que hace que conduzcan la electricidad fácilmente. La grasa corporal, por otro lado, no almacena mucha agua por lo que tiene escasa conductividad eléctrica. Esta balanza Omron hace pasar una corriente eléctrica sumamente débil de 50 kHz y menos de 500 μ A a través del cuerpo, a fin de determinar la cantidad de agua en cada tejido. Proporciona un conocimiento de la grasa corporal y visceral, el nivel de músculo esquelético, el IMC y el metabolismo basal. Tablas 2 y 3.

Tabla 2. Interpretación de los Resultados del Porcentaje de Grasa Corporal (por bioimpedancia)

GÉNERO	EDAD	- (BAJO)	0 (NORMAL)	+ (ALTO)	++ (MUY ALTO)
MUJER	20-39	< 21,0	21,0-32,9	33,0-38,9	≥ 39,0
	40-59	< 23,0	23,0-33,9	34,0-39,9	≥ 40,0
	60-79	< 24,0	24,0-35,9	36,0-41,9	≥ 42,0
HOMBRE	20-39	< 8,0	8,0-19,9	20,0-24,9	≥ 25,0
	40-59	< 11,0	11,0-21,9	22,0-27,9	≥ 28,0
	60-79	< 13,0	13,0-24,9	25,0-29,9	≥ 30,0

Fuente: Basado en las pautas sobre el IMC de NIH/OMS

Fuente: Gallagher et al., American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 72, Sept. 2000

Tabla 3. Interpretación del resultado de Porcentaje de Músculo Esquelético (por bioimpedancia)

GÉNERO	EDAD	- (BAJO)	0 (NORMAL)	+ (ALTO)	++ (MUY ALTO)
MUJER	18-39	< 24,3	24,3-30,3	30,4-35,3	≥ 35,4
	40-59	< 24,1	24,1-30,1	30,2-35,1	≥ 35,2
	60-80	< 23,9	23,9-29,9	30,0-34,9	≥ 35,0
HOMBRE	18-39	< 33,3	33,3-39,3	39,4-44,0	≥ 44,1
	40-59	< 33,1	33,1-39,1	39,2-43,8	≥ 43,9
	60-80	< 32,9	32,9-38,9	39,0-43,6	≥ 43,7

Fuente: Basado en las pautas sobre el IMC de NIH/OMS

Fuente: Gallagher et al., American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 72, Sept. 2000

Fuente: Omron Healthcare

Se midieron el peso y la talla (utilizando una balanza de pie con tallímetro), datos con los que se obtuvo el Índice de masa corporal ($\text{peso} / \text{talla}^2 = \text{kg/m}^2$).

El Índice de Masa Corporal (IMC), es un indicador de corpulencia o robustez, que permite estimar el grado de sobrepeso u obesidad en personas sedentarias (componente graso del cuerpo); se categorizó según criterios de la Organización Mundial de la Salud (NIH/OMS). Tabla 4.

Tabla 4. Clasificación del Índice de Masa Corporal (IMC). Según la OMS

Clasificación	IMC (kg/m^2)	
	Valores principales	Valores adicionales
Infrapeso	<18.50	<18.50
Delgadez severa	<16.00	<16.00
Delgadez moderada	16.00-16.99	16.00-16.99
Delgadez aceptable	17.00-18.49	17.00-18.49

Normal	18.50-24.99	18.50-22.99 23.00-24.99
Sobrepeso	≥25.00	≥25.00
Preobeso	25.00-29.99	25.00-27.49 27.50-29.99
Obeso	≥30	≥30
Obeso tipo I	30.00-34.99	30.00-32.49 32.50-34.99
Obeso tipo II	35-39.99	35.00-37.49 37.50-39.99
Obeso tipo III	≥40.00	≥40.00

Estos valores son independientes de la edad y son para ambos sexos.

- **Variables hemodinámicas**

- ✓ Presión Arterial Sistólica (PAS)
- ✓ Presión Arterial Diastólica (PAD)

Se midieron y se registraron los valores de presión arterial (sistólica y diastólica) en posición sentado, utilizando esfigmomanómetro aneroide, luego de 10 minutos de reposo; se categorizó de acuerdo a los criterios del VII Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and treatment of high blood pressure(VII JNC7). Tabla 5.

Tabla 5. Clasificación de la presión arterial según el JNC7

Presión arterial sistólica y diastólica (mm Hg)	JNC7
<120 y <80	Presión arterial normal
120 - 129, y <80	Prehipertensión
130 - 139, u 80 - 89	Prehipertensión
140 - 159, o 90 - 99	Hipertensión en etapa 1
≥160 o ≥100	Hipertensión en etapa 2

The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report

- **Variables bioquímicas (biomarcadores)**

Se obtuvieron muestras de sangre en un laboratorio de análisis clínicos de gestión privada, según técnicas bioquímicas estandarizadas y validadas para tal fin para la determinación de marcadores de inflamación: Proteína C Reactiva ultrasensible (PCRHS) e Interleukina 6 (IL6); de oxidación: LDL oxidada (LDLox) y de antioxidación: glutatión peroxidasa (GPx). Tabla 6.

- PCRHS: Método: INMUNOTURBIDIMETRIA – COBAS ROCHE 501
- IL6: Método: QUIMIOLUMINISCENCIA - INMULITE 2000
- LDLox: Método: ENZIMÁTICO-AUTOANALIZADOR QUÍMICA CLÍNICA COBAS ROCHE
- GPx: Método: ENZIMÁTICO - AUTOANALIZADOR QUÍMICA CLÍNICA - COBAS ROCHE

Tabla 6. Valores normales de los biomarcadores. INMULITE 2000 - COBAS ROCHE

CREATININEMIA	Hombres	0.70 – 1.20 mg/dl
	Mujeres	0.50 – 0.90 mg/dl
URICEMIA	Hombres	3.4-7.0 mg/dl
	Mujeres	2.4-5.7 mg/dl
PROTEÍNA C REACTIVA ULTRASENSIBLE	Riesgo bajo	<1.0
	Riesgo promedio	1.0-3.0
	Riesgo alto	>3.0
IL6		hasta 7 pg/ml
GLUT PEROX		27.5 – 73.6 U/G HB – 4171 – 10881 U/L
LDL OX		238 – 1063.5 pg/ml

- **Variables de aptitud física**

Para medir el nivel de aptitud física, se utilizó el Cuestionario de Actividad Física en el Tiempo Libre de Minnesota (CAFTLM) validado en la población española por Elouza y col. en 1994 (Anexo 4); se interrogó acerca de: tipo de actividad (relacionada con el ocio o el trabajo), frecuencia (promedio de sesiones por unidad de tiempo), duración (minutos por sesión) e intensidad (costo metabólico o gasto energético); se cuantificó la actividad física (minutos /semana), el gasto energético (Mets/minutos/día y Mets/minutos/14 días)

El gasto en reposo determina un consumo de 3.5 ml de oxígeno por Kg de peso corporal por minuto y es aproximadamente 1 kcal /kg /hora (1 MET).

Teniendo en cuenta el peso corporal se obtiene como resultado el gasto de energía expresado en kilocalorías. El indicador de actividad física se expresó tanto de manera continua, en METs-minutos/semana, como de manera categórica, clasificando el nivel de actividad física en: poco activo, activo o muy activo.

Los METs son múltiplos de la tasa metabólica basal y la unidad utilizada, METs-minutos se calcula multiplicando el MET correspondiente al tipo de actividad, por los minutos de ejecución de la misma en un día, en una semana, dos semanas o un mes; en este trabajo se cuantificó la actividad física en minutos/semana y el gasto energético expresado en METs-minutos/día y METs-minutos/2 semanas. La expresión en METs o gasto calórico de las actividades, es una forma de determinar la intensidad de ejercicio. Corresponde al gasto energético durante la actividad, medido como múltiplos de la tasa de metabolismo basal (METs).

Una actividad que es equivalente al gasto metabólico basal (MB) expresado por minuto será equivalente a 1 MET o unidad de metabolismo basal. Asimismo, una actividad que implique un gasto equivalente a 6 veces el MB, corresponderá a 6 METs. Para realizar este cálculo solamente se requiere emplear la ecuación correspondiente de MB que implica el gasto existente en un período de 24 horas. Tabla 7. Si esta cifra se divide por los 1440 min del día, se obtiene el MB por minuto.

En el ejemplo se explica cómo calcular el metabolismo basal de acuerdo a edad, sexo, peso corporal dentro de los rangos normales y el gasto energético por actividad física según múltiplos del metabolismo basal.

Cálculos del gasto energético - FAO/WHO/UNU (1985):

Tabla 7. Ecuaciones para estimar el metabolismo basal (kcal/día)

Edad (años)	Hombres	Mujeres
0 - 2	$60,9 * P - 54$	$61,0 * P - 51$
3 - 9	$22,7 * P + 495$	$22,5 * P + 499$
10 - 17	$17,5 * P + 651$	$12,2 * P + 746$
18 - 29	$15,3 * P + 679$	$14,7 * P + 496$
30 - 59	$11,6 * P + 879$	$8,7 * P + 829$
≥ 60	$13,5 * P + 487$	$10,5 * P + 596$

P= peso corporal actual en kilogramos

Ejemplo:

- Persona de sexo femenino 29 años de edad, peso = 60 kilos.
- Su metabolismo basal (MB) será igual a $14.7 \times 60 + 496 = 1378$ kcal/día.
- Esta cifra expresada por minuto = $1378 / 1440 = 0.97$ kcal/min.
- Por lo tanto en esta persona, 1 MET = 0.96 kcal/min.
- El costo de caminar de prisa (según el código de intensidades) es 4.5 METs.
- Si caminó 7 min x 3 veces en el día = 21 min., entonces:
- Gasto metabólico basal = $21 \text{ min.} \times 0.96 = 20.16$ kcal/min.
- Por lo tanto, el Gasto energético total de la caminata = $20.16 \times 4.5 = 90.7$ kcal o METs/min/d.

Posteriormente se determinó la capacidad funcional mediante la realización de un test ergométrico gradual en cicloergómetro, hasta alcanzar el 75-85% de la Fc Mx. teórica y se categorizó según los METS alcanzados (Clase funcional - Tabla 8).

Tabla 8. Clase funcional (según NYHA - New York Heart Association)

CLASE 1	6 o más METS
CLASE 2	4 – 5-9
CLASE 3	2 – 3-9
CLASE 4	< 2

Se aplicó además, un cuestionario secundario indagando patologías asociadas como diabetes, hipertensión arterial, dislipemia, tabaquismo, como así también la medicación que recibían en ese momento (la medicación prescrita por el médico de cabecera no fue modificada, y fueron preservados tanto para los activos o inactivos (antihipertensivos con o sin diuréticos, antiagregantes, hipolipemiantes, betabloqueantes cardiosselectivos, vasodilatadores, u otros).

Una vez obtenidos los datos mencionados, se correlacionó el nivel de actividad física y gasto energético de la población en estudio, con la presencia de marcadores biológicos de inflamación, de estrés oxidativo y de antioxidación y

con la escala de capacidad funcional expresada en METS obtenidos por ergometría, comparando los pacientes categorizados como inactivos o sedentarios, con aquellos que realizaban actividad física moderada o vigorosa, según el Cuestionario de actividad física de Minnesota.

Tratamiento estadístico

Se aplicó estadística descriptiva para conocer y caracterizar la muestra, determinar porcentajes y establecer niveles de aptitud física. En la representación gráfica de las variables morfoantropométricas, se utilizó el programa GraphPad Prism v.7.04; para establecer las asociaciones entre la información del cuestionario, se utilizó la prueba Chi cuadrado y razón de verosimilitud. (Estadísticas de prueba. Anexo A).

La relación entre las variables de aptitud física con marcadores biológicos de inflamación y de estrés oxidativo se estudió mediante el coeficiente tau de Kendall que permite la correlación por rangos.

Determinada la normalidad de las variables (Kolgomorov-Smirnov), se realizó el Rank Sum Test (prueba de suma de rangos de Wilcoxon) para diferencia de medianas, con el programa estadístico Sigma Plot v.14.

Luego se aplicaron:

- Test no paramétrico: t Test (Tau b de Kendall): para correlaciones binarias
- Test categóricos:

para esta etapa se utilizaron test multivariados, que justifican su complejidad de aplicación y explicación de resultados gracias a la disponibilidad del software especializado; permite el análisis de la interacción simultánea de múltiples variables, eliminando las restricciones (distribución normal y homogeneidad de varianza), impuestas por los métodos univariados (tradicionales).

- Tablas cruzadas para muestras complejas
- Correlación canónica no lineal (OVERALS): para demostrar la solución de convergencia o asociación (igualdad) de grupos de variables.

- Perceptrón Multicapa de Redes Neuronales (RN): para analizar la interdependencia de grupos de variables.
- Escalamiento Óptimo.
- Regresión Logística Multinomial (RLMN)

Todos los análisis excepto los marcados expresamente, fueron realizados mediante el programa estadístico SPSS v.23 para Windows.

La hipótesis nula se rechazó al 5% ($p < 0,05$).

Capítulo 3. RESULTADOS

Las Tablas 9 y 10, presentan las características descriptivas de las variables numéricas y las condiciones de normalidad de la población, mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Todas las variables, a excepción de PESO, MM, MG, RMB y PAD, no siguen la distribución normal, incluso considerando los valores críticos, con la corrección de Lilliefors. Además, de actividad física (AF) y gasto energético (GE) en los períodos de día, semana, 2 semanas y METSERGO, respectivamente. Ver Anexo A.

Tabla 9. Características antropométricas y funcionales

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EDAD	104	56,4	7,1	40,0	65,0
PESO	104	84,4	14,8	56,3	130,0
IMC	104	29,9	4,3	21,6	42,9
MUSCULO	104	29,7	4,4	18,4	40,7
% GRASA	104	32,5	7,7	13,7	54,4
RMB	104	1692,3	247,4	1224,0	2374,0
PAS	104	142,5	19,8	104,0	181,0
PAD	104	86,2	9,8	69,0	110,0
AFMIN/DIA	104	298,2	209,8	5	1442
GE/DIA	104	1554,4	1168,4	50	6689
AFMIN/SEM	104	681,4	500,7	30	2626
GE/SEM	104	3898,3	3562,9	218	19592
GE/2SEM	104	7795,8	7125,7	435	39183
METSERGO	104	6,2	1,0	3,8	8,6

Tabla 10. Test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra														
	EDAD	PESO	IMC	MUSCULO	% GRASA	RMB	PAS	PAD	AFMIN/DIA	GEDIA	AFMIN/SEM	GE/SEM	GE/2SEM	METSERGO
N	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
Parámetros normales ^{a,b}	Media	56,44	84,35	29,93	29,67	32,47	1692,28	142,45	86,25	298,22	1554,38	681,37	3898,35	7795,83
	Desviación estándar	7,14	14,80	4,27	4,43	7,74	247,44	19,82	9,78	209,77	1168,42	500,71	3562,88	7125,75
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,12	,05	,10	,06	,06	,07	,11	,08	,15	,18	,13	,17	,17
	Positivo	,12	,05	,10	,04	,06	,06	,11	,07	,15	,18	,13	,17	,17
	Negativo	-,12	-,04	-,07	-,06	-,05	-,07	-,08	-,08	-,11	-,11	-,10	-,15	-,15
Estadístico de prueba	,12	,05	,10	,06	,06	,07	,11	,08	,15	,18	,13	,17	,17	,11
Sig. asintótica (bilateral)	,00 ^c	,20 ^{c,d}	,01 ^c	,20 ^{c,d}	,20 ^{c,d}	,20 ^{c,d}	,00 ^c	,08 ^c	,00 ^c	,00 ^c	,00 ^c	,00 ^c	,01	,00 ^c
Significación exacta (bilateral)	,08	,93	,22	,79	,75	,72	,17	,46	,01	,00	,06	,01	,01	,16
Probabilidad en el punto	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

La Fig. 1, muestra lagran variabilidad de IMC,PESO Y EDAD con el objeto de visualizar la influencia del PESO sobre el IMC, a pesar de no seguir la distribucion normal y que la EDAD no es estadísticamente significativa para los dos sexos.

Fig. 1. Características generales de IMC, Peso y Edad de la muestra, para varones y mujeres

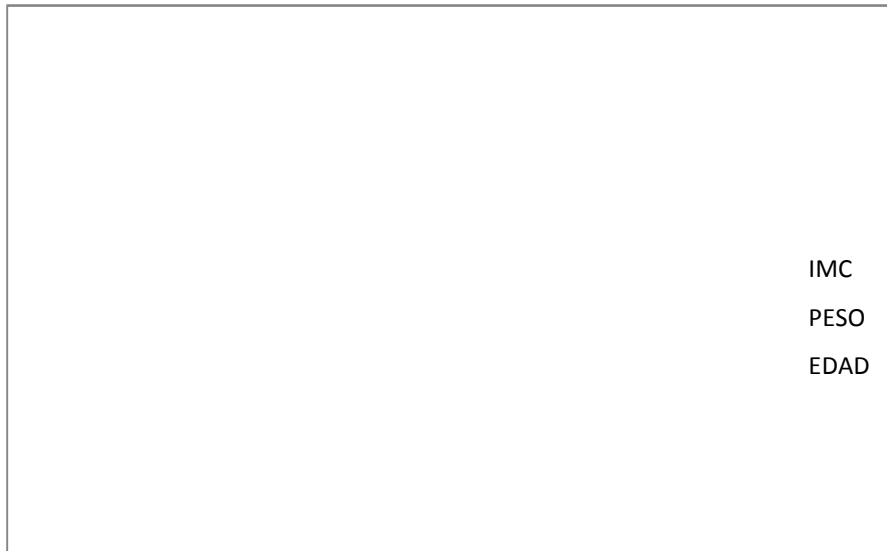


Fig. 1A. Valores agrupados de 76 Varones para Edad - Peso y IMC

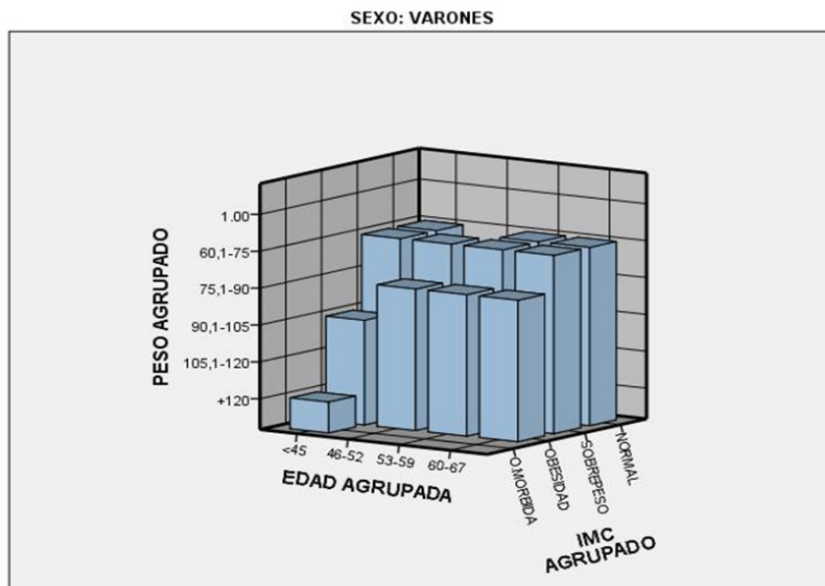
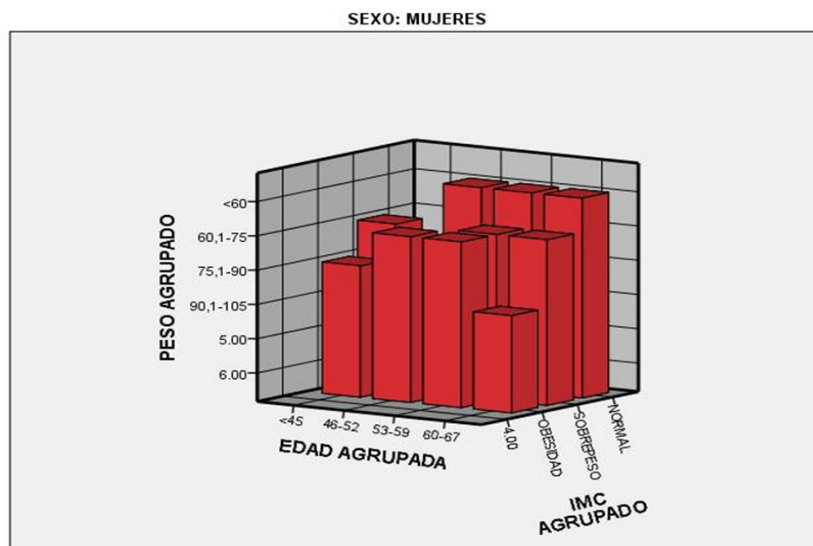


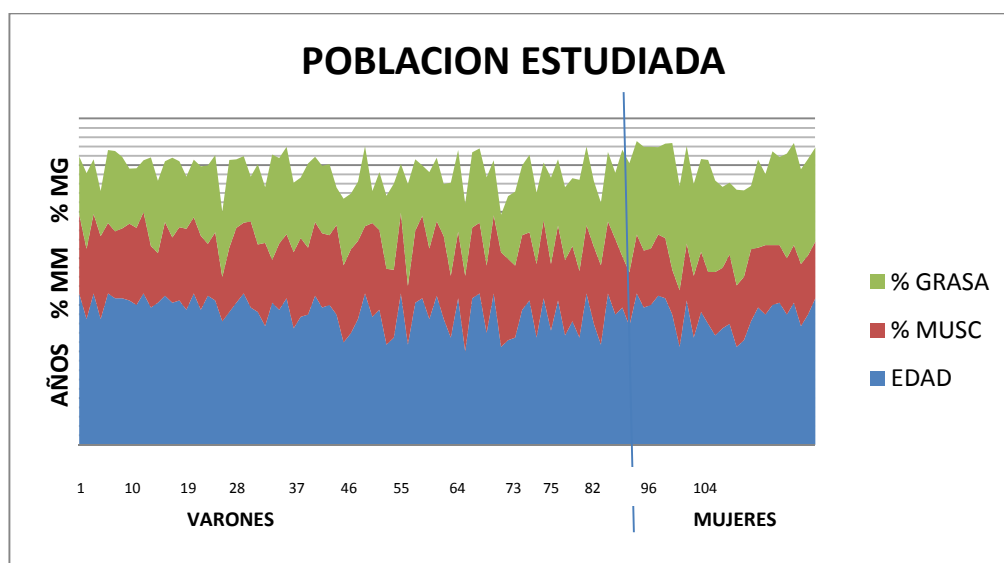
Fig. 1B. Valores agrupados de 28 Mujeres para Edad - Peso y IMC



Las Figs. 1A y 1B, presentan valores de Peso, Edad e IMC en formato agrupado por categorías y rangos para ambos sexos. En Varones (V), las categorías de IMC, Normal y Sobrepeso para todas las categorías de Edad, están en el rango de peso entre 60-90 Kg; mientras que la Obesidad es predominante entre los 46-67 años y la Obesidad Mórbida es un caso aislado con más de 120 Kg.

Por el contrario las Mujeres (M), entran en la categorías Normal de IMC, entre 46-67 años, para un rango de PESO entre 60.1-75 Kg; y el Sobrepeso y Obesidad, toman todas la categorías de EDAD, con un rango de PESO entre 60-90 Kg.

Fig. 2. Características antropométricas y edad de la muestra



La Fig. 2, muestra los valores absolutos para Edad, MM y MG expresados en porcentajes, con las diferencias entre varones y mujeres. Es evidente en mujeres, el mayor porcentaje de masa grasa y menor porcentaje de masa muscular. Las diferencias significativas entre varones y mujeres, como se demuestra en la prueba T, del Anexo A.

Fig. 2 A. Valores agrupados de 76 Varones para Edad -Cat. de % Músculo y Cat. de % de Grasa

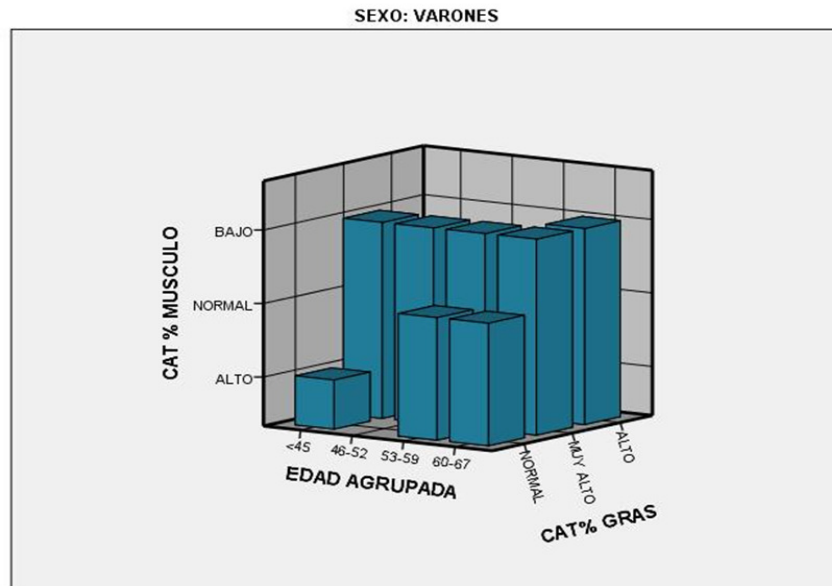
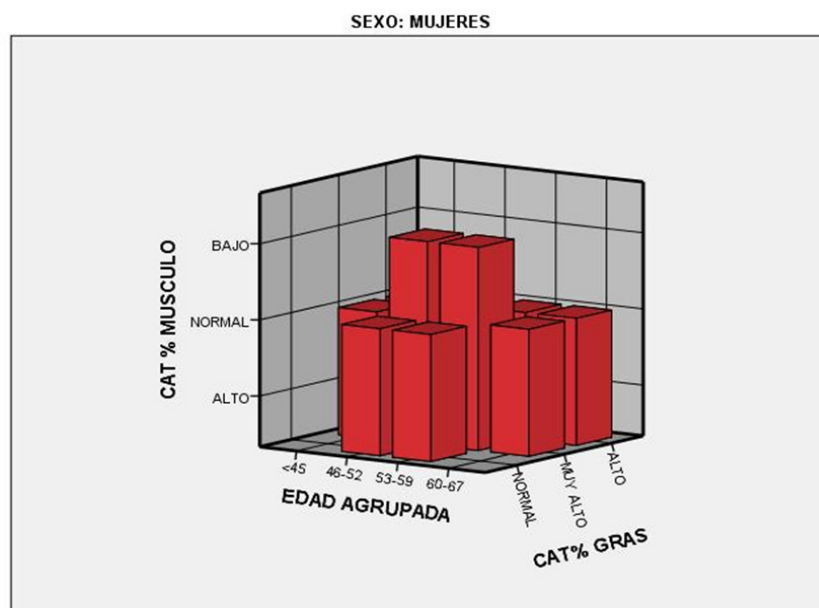


Fig. 2 B. Valores agrupados de 28 Mujeres para Edad - Cat. de % Músculo y Cat. de % de Grasa



Las Figs. 2A y 2B, muestran los valores agrupados en rangos y categorías de Músculo, Grasa y Edad, para ambos sexos. Los varones presentan Alto y Muy Alto valor de CAT MG, para Normal y Bajo valores de CAT MM, para todos los rangos de Edad. Por el contrario los valores de categoría Alto en MM, corresponden a la CAT MG Normal.

En mujeres se presentan los valores Muy Alto de CAT MG, para la CAT Normal de MM, pero en el rango de edades 45-59 años.

Fig. 2C. Esta figura resume las características antropométricas de la población estudiada. La edad en años, el peso en Kg, IMC en Kg/m²; masa grasa y muscular en porcentajes, con los respectivos valores de dispersión

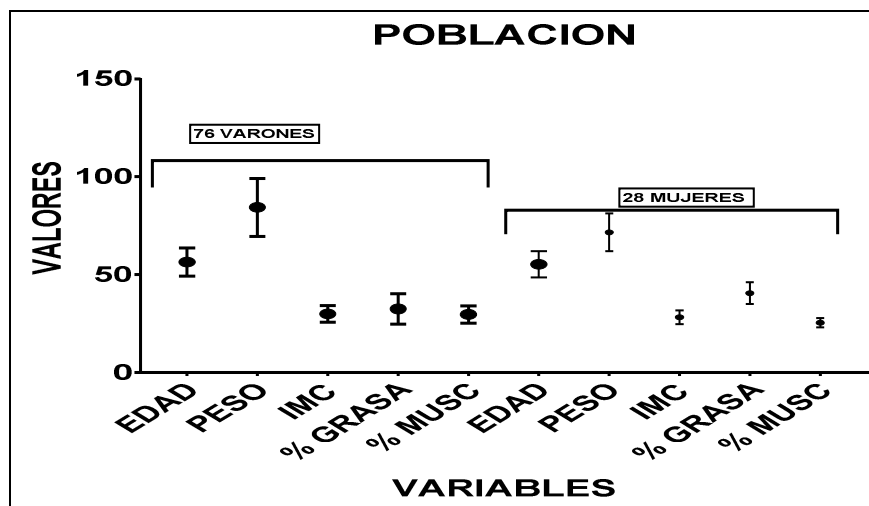
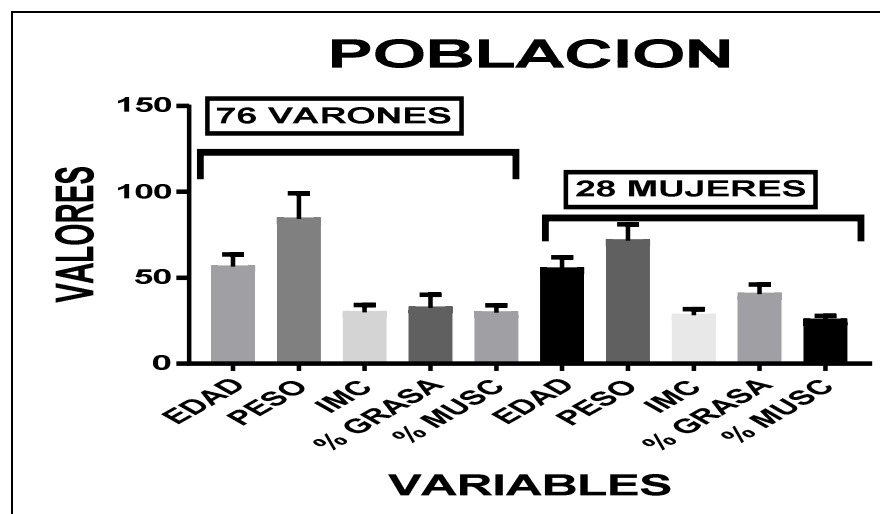
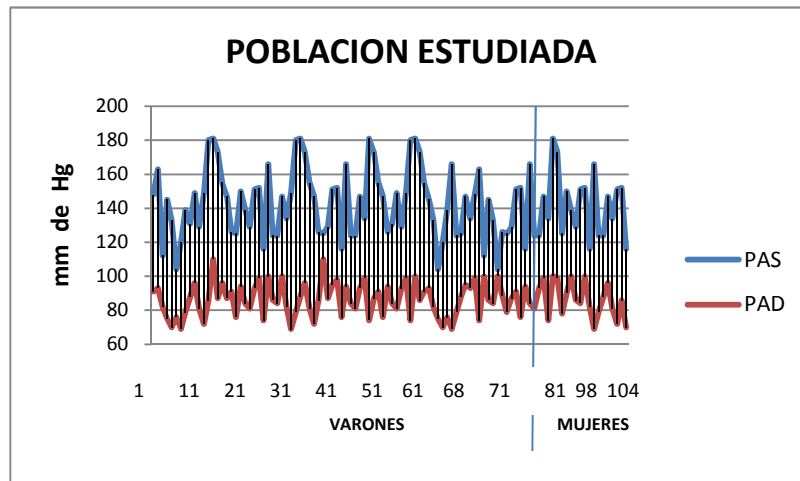


Fig. 2D. Esta figura resume las características de la población estudiada. La edad en años, el peso en Kg, IMC en Kg/m²; MG y MM en porcentajes



Las Figs. 2C y 2D, presentan las variables antropométricas para varones y mujeres con los respectivos valores absolutos y porcentuales de media \pm 1 DS, en dos formatos (barras de dispersión y barras sólidas), para visualizar mejor las diferencias.

Fig. 3. Valores absolutos de presión arterial de la muestra



La Fig. 3, presenta valores absolutos de PAS y PAD para varones y mujeres y sus características de distribución, normal para la sistólica, no normal para la diastólica que dibujan una tendencia errática en ambos sexos. La variabilidad de la PAD es evidente en ambos sexos, lo cual aumenta considerablemente el porcentaje de casos en todas las categorías de la PAS (Fig. 4) vs. PAD (Fig. 5). Muestran los porcentuales de PAS y PAD para 76 varones y 28 mujeres distribuidos de acuerdo a la clasificación de normalidad, prehipertensión y estadios 1 y 2 de hipertensión arterial.

Fig. 4. Distribución de las categorías de PAS para la muestra de 76 Varones y 28 Mujeres

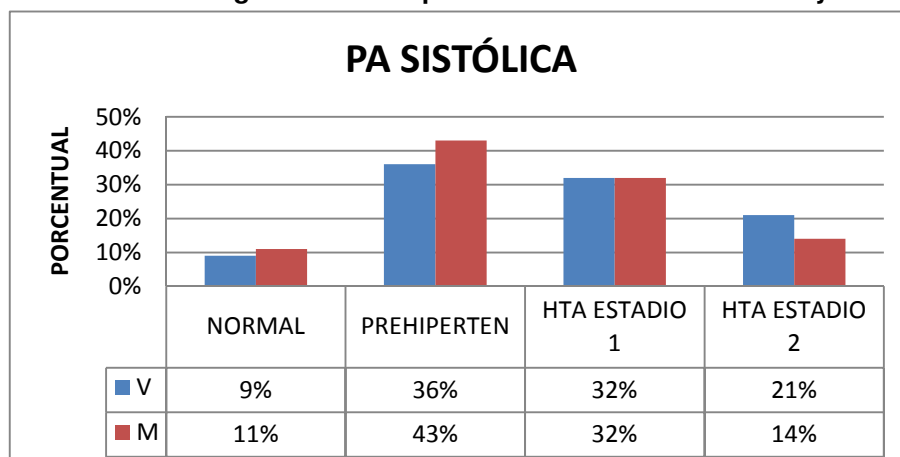


Fig. 5. Distribución de las categorías de PAD para la muestra de 76 Varones y 28 Mujeres

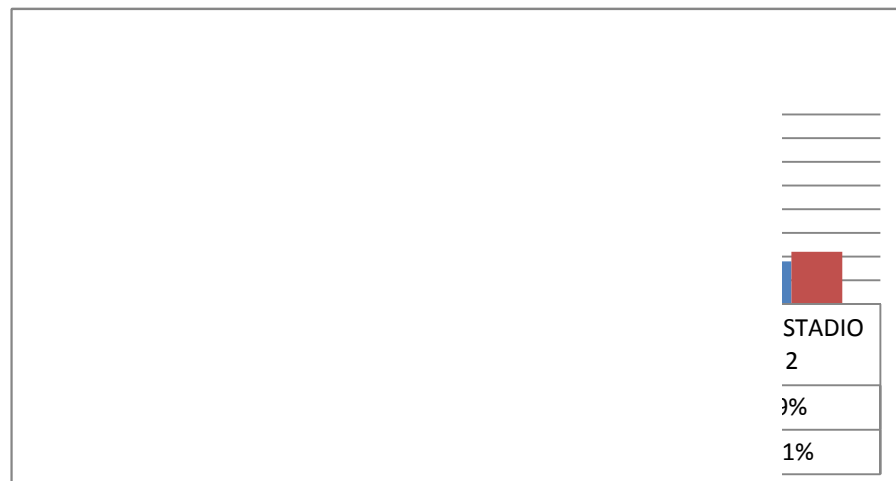
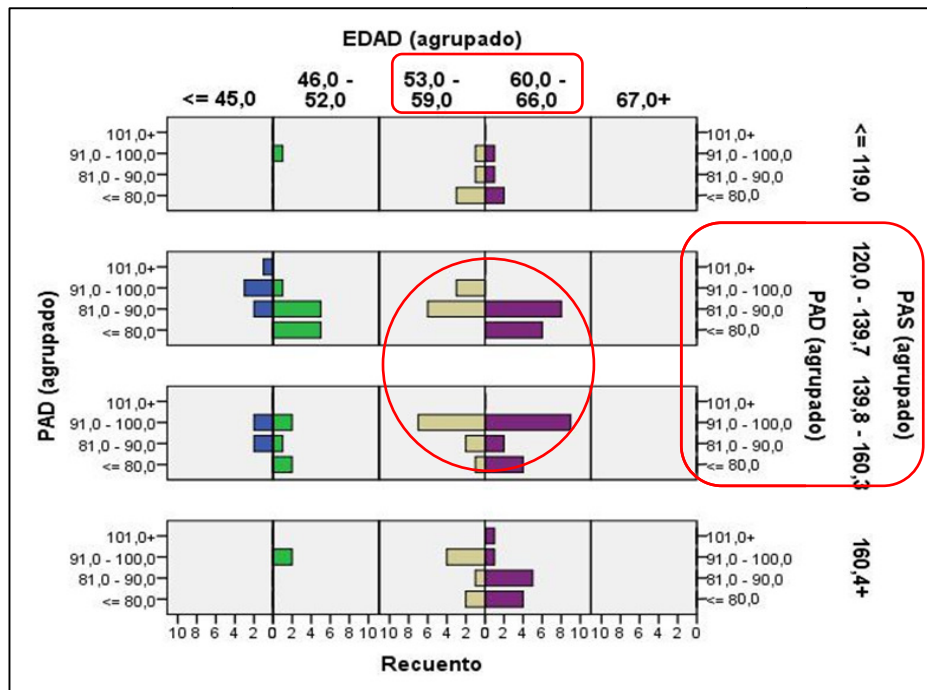


Fig. 6. Análisis de PAS vs PAD por edad discretizada en rangos. Se resaltan los rangos donde el recuento alcanza mayor valor



Debido a la clasificación aceptada en este trabajo, para los valores de presión arterial, y como ello afecta los resultados de Redes Neuronales, se realizó un estudio gráfico comparativo PAS – PAD estratificada por rangos de edad. En la Fig. 6, se remarca la presencia de mayor recuento de casos por rangos de PAS y PAD, para edades entre 53-59 y 60-66 años. En edades de 60-66, se localiza el mayor número de casos para PAS 120-160 y PAD 80-100 mm de Hg. Estos rangos están considerados para los dos sexos.

Para los biomarcadores cardiometabólicos, se consideró las diferencias de sexo solamente en las que el Rank Sum Test fue significativo: creatininemia, uricemia, IL6, LDLOX y GPX; además para las variables morfológicas: peso, IMC, masa muscular, masa grasa (la prueba de los rangos con signo de *Wilcoxon* es una prueba no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas).

El grado de dependencia de marcadores biológicos con CAT FUNC ERGO fue analizada en tablas cruzadas para muestras complejas (*el procedimiento Tablas cruzadas de Muestras complejas, genera tablas de tabulación cruzada para los pares de variables seleccionadas y muestra estadísticas bidimensionales. Además puede solicitar estadísticos por subgrupos, definidos por una o más variables categóricas*).

Para el contraste de independencia de las variables de las filas y las variables de las columnas, se calculan los estadísticos de Pearson y de la razón de verosimilitud (una alternativa al estadístico Chi-cuadrado cuando el objetivo es contrastar la hipótesis de independencia entre las variables. La aplicación de los dos estadísticos pueden llevarnos a la misma conclusión. Sin embargo, y en aquellos casos en los que no se produzca esta coincidencia, elegiremos el estadístico con una significación menor). Para observar los resultados de todos los marcadores biológicos incorporados al análisis, ver el Anexo A.

Tabla 11. Análisis general de las Tablas Cruzadas para Muestras Complejas. Se muestran los resultados para todas las categorías de PCRHS y FUNC ERGO. Los valores muy significativos (MS) están en amarillo y negrita

Pruebas de independencia						
		Chi-cuadrado	F corregida	df1	df2	Sig.
CAT PCR * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,766	4,170	1,942	23,308	,029
	Razón de verosimilitud	2,737	4,126	1,942	23,308	,030
CAT IL6 * CAT FUNC ERGO	Pearson	,879	2,941	1,504	18,043	,090
	Razón de verosimilitud	,885	2,962	1,504	18,043	,089
CAT LDLOX * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,515	2,553	2,078	24,934	,096
	Razón de verosimilitud	3,418	3,470	2,078	24,934	,045
CAT GPX * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,342	2,490	1,356	16,274	,127
	Razón de verosimilitud	2,285	2,430	1,356	16,274	,132

La F ajustada es una variante del estadístico de chi-cuadrado ajustado de Rao-Scott de segundo orden. La significación se basa en la F ajustadas y sus grados de libertad.

La tabla 11, analiza el grado de independencia de variables categóricas de PCRHS,IL6,LDLOX y GPX para todas las categorías de la FUNCIÓN ERGO, siendo estadísticamente significativas ($p < 0.05$) las CAT PCRHS y CAT LDLOX, para el test de Chi cuadrado.

Tabla 12. Análisis seccional de las Tablas Cruzadas de Muestras Complejas. Se muestran las categorías de PCRHS y de los METs alcanzados en la ergometría, para los Moderadamente Activos, de acuerdo a la clasificación de CAT GE 2 SEM. Los valores muy significativos (MS) están en amarillo y negrita

Pruebas de independencia ^a						
		Chi-cuadrado	F corregida	df1	df2	Sig.
CAT PCR * CAT FUNC ERGO	Pearson	7,565	15,940	1,161	4,645	,011
	Razón de verosimilitud	8,359	17,614	1,161	4,645	,009
CAT IL6 * CAT FUNC ERGO	Pearson	,838	1,816	1,223	4,890	,244
	Razón de verosimilitud	,828	1,794	1,223	4,890	,247
CAT LDLOX * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,184	3,811	1,340	5,360	,100
	Razón de verosimilitud	2,966	5,176	1,340	5,360	,063
CAT GPX * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,549	11,734	1,497	5,990	,010
	Razón de verosimilitud	2,788	12,834	1,497	5,990	,009

La F ajustada es una variante del estadístico de chi-cuadrado ajustado de Rao-Scott de segundo orden. La significación se basa en la F ajustadas y sus grados de libertad.

a. CAT GE 2SEMANAS = MODERADAMENTE ACTIVO

En la Tabla 12, se analizan las mismas interacciones pero considerando en la CAT GE 2SEMANAS a los moderadamente activos y se identifican como significativos ($p < 0.05$) para el test de Chi cuadrado, las interacciones entre CATPCRHS y CAT GPX con CAT FUNC ERGO. En los análisis posteriores (correlación canónica, regresión logística, etc.), se tomó muy en cuenta la independencia de variables.

En la Tabla 13, se observan los valores de tau de Kendal muy significativos $p < 0.001$ (negrita). Método de Kendall aún más paramétrico que el de Spearman. En vez de comparar los rangos, sólo se calcula si una coordenada es mayor que la otra. Interpretación: el coeficiente de Spearman es similar al de Fisher (fracción de la variación de los datos explicada por la correlación), mientras que el de Kendall indica la diferencia de la probabilidad de que las dos variables estén en el mismo orden menos la probabilidad de que estén en un orden diferente. La relación entre variables es positiva o negativa según el signo y solo significa eso, mas no causa - efecto. Ver Anexo A.

Tabla 13. Correlaciones de las variables incorporadas al modelo, separadas por sexo

		Correlaciones																																			
Sexo	SEXO	EDAD AGRUPADA	PESO AGRUPADO	IMC AGRUPADO	CAT % GRASA	CAT % MUSCULO	CAT PA SISTOLICA	CAT PA DIASTOLICA	CAT AFNINSEM	CAT GE 2 SEMANAS	CAT CREATININEMIA	CAT PCR	CAT LDLCOX	CAT GPX	CAT URICEMIA	CAP FUNC	CAT FUNC ERGO	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL	CAT DR.JAL							
Femenino	SEXO	1,000	-.118	-.474*	-.141	-.023	.419*	-.061	-.017	.187	.007	.036	-.013	-.182	.208	.331*	-.065	.069	.026	.127																	
	EDAD AGRUPADA		1,000	-.040	-.051	.059	-.114	-.114	-.163*	.090	-.130	-.100	-.081	.025	-.186*	.262*	.038	.106	.253*	.221*																	
	PESO AGRUPADO			1,000	.065	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000																	
	IMC AGRUPADO				1,000	.391*	-.526*	-.106	.030	-.245*	-.203*	-.095	-.101	.017	-.066	-.015	.073	-.006	.215	.179																	
	CAT % GRASA					1,000	.414*	-.011	.014	-.100	-.156	-.247*	-.048	-.019	-.026	-.088	-.078	-.028	.104	.018																	
	CAT % MUSCULO						1,000	-.044	.032	.148	.118	.145	0.000	-.103	.150	.162	-.138	-.055	-.219*	-.146																	
	CAT PA SISTOLICA							1,000	.180*	.047	-.019	-.051	.060	-.045	-.019	-.021	.046	-.170	-.044	.151																	
	CAT PA DIASTOLICA								1,000	.025	.002	.025	.565	.350	.623	.827	.816	.611	.062	.618	.095																
	CAT AFNINSEM									1,000	-.079*	-.011	.109	.077	-.090	.051	.019	.224	-.073	.049	.051																
	CAT GE 2 SEMANAS										1,000	.386*	-.122	-.007	.016	.019	-.215	-.019	-.039	-.108	-.185																
	CAT CREATININEMIA											1,000	.209	.941	.857	.838	.029	.850	.889	.263	.059																
	CAT PCR												1,000	.217*	-.003	.087	.136	.052	-.012	-.042																	
	CAT LDLCOX													1,000	.105	-.205	.256*	.017	.039	.007																	
	CAT GPX														1,000	.038	.009	.886	.887	.839																	
	CAT URICEMIA															1,000	.202*	.276*	.251*																		
	CAP FUNC																1,000	.069	.009																		
	CAT FUNC ERGO																	1,000	.571*																		
	CAT DR.JAL																		1,000																		
Masculino	SEXO	1,000	-.127	-.514*	-.148	-.023	.425*	-.066	-.019	.187	.008	.036	-.014	-.182	.219	.331*	-.065	.069	.027	.128																	
	EDAD AGRUPADA		1,000	-.049	-.060	.074	-.105	.137	-.215*	.097	-.148	.199	-.082	.027	-.209*	.283*	.043	.115	.282*	.240*																	
	PESO AGRUPADO			1,000	.063*	.347*	-.079*	-.030	.006	.296*	-.093	-.141	.209	.072	.018	.035	-.024	-.075	-.103	.084																	
	IMC AGRUPADO				1,000	.060	.060	.359	.956	.002	.347	.153	.034	.465	.858	.728	.809	.447	.296	.399																	
	CAT % GRASA				1,000	.411*	-.550*	-.122	.041	-.258*	-.225*	-.102	.112	.018	-.109	-.016	.077	-.007	.231*	.190																	
	CAT % MUSCULO					1,000	.419*	-.011	.015	-.100	-.167	-.252*	-.051	-.019	-.026	-.088	-.079	-.028	.106	.018																	
	CAT PA SISTOLICA						1,000	-.048	.035	.150	.129	.150	.000	-.104	.162	.164	-.142	-.056	-.228*	-.149																	
	CAT PA DIASTOLICA							1,000	.826	.722	.129	.201	.128	.996	.292	.101	.096	.161	.574	.020	.130																
	CAT AFNINSEM								1,000	.264*	.051	-.019	-.056	.092	-.048	-.023	.050	-.184	-.050	.166																	
	CAT GE 2 SEMANAS									1,000	-.082	-.012	.119	.050	-.065	-.058	.018	.241*	-.014	.054	.056																
	CAT CREATININEMIA										1,000	.410	.907	.230	.345	.152	.867	.013	.889	.889	.573																
	CAT PCR											1,000	.230*	-.001	.092	.143	.050	-.012	-.045																		
	CAT LDLCOX												1,000	.111	-.205	.259*	.017	.040	.007																		
	CAT GPX													1,000	.549*	-.061	-.125	-.187	-.186																		
	CAT URICEMIA														1,000	.254*	-.030	-.171	-.048																		
	CAP FUNC															1,000	.204*	.276*	.254*																		
	CAT FUNC ERGO																1,000	.690*																			
	CAT DR.JAL																	1,000																			

* La correlación es significativa en el nivel 0.05 (2 colas).
 † La correlación es significativa en el nivel 0.05 (2 colas).

En resumen, los valores muy significativos $p < 0.001 (**)$ relacionan las variables de la Tabla 13: Sexo con M. Muscular y GPX; Edad con GPX, IMC y MG y éstos con MM. A su vez SEXO con AFMIN/SEM y ésta con AFMIN2SEM, CAFUNC, CFERGO, CFNYHA.

Por otro lado, Uricemia con IL6, CPX, CFNYHA, LDLOX y GPX y ésta con Edad, Uricemia, SEXO, CFUNC y AF2SEM. Todos los valores de "r", fueron muy bajos a pesar de estar calificados como muy significativos; a excepción de CAT LDL con CAT GPX = 0.52 y 0.55 y IMC agrupado con CAT MM = 0.53 y 0.55 para Tau_b de Kendall y Rho de Spearman respectivamente. Solo se consiguió el mejor ajuste cuando se hicieron reagrupaciones, en base a los resultados de las tablas cruzadas de muestras complejas (Tabla 13A).

Tabla 13A .Es evidente la mayor coincidencia de valores estimados =26.9% y esperados=29% para la subclase Muy Activos de CAT GE 2SEM con la categoría Bajo de MM ; y 24%vs 23.3% para la categoría Normal

CAT % MUSCULO			CAT GE 2SEMANAS				
			SEDENTARIO	MODERADAMENTE ACTIVO	ACTIVO	MUY ACTIVO	Total
BAJO	Tamaño de la población	Estimación	4,000	12,000	12,000	28,000	56,000
	% del total	Estimación	3,8%	11,5%	11,5%	26,9%	53,8%
		Esperado	3,6%	8,8%	12,4%	29,0%	
NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	3,000	5,000	12,000	25,000	45,000
	% del total	Estimación	2,9%	4,8%	11,5%	24,0%	43,3%
		Esperado	2,9%	7,1%	10,0%	23,3%	
ALTO	Tamaño de la población	Estimación				3,000	3,000
	% del total	Estimación				2,9%	2,9%
		Esperado				1,6%	
Total	Tamaño de la población	Estimación	7,000	17,000	24,000	56,000	104,000
	% del total	Estimación	6,7%	16,3%	23,1%	53,8%	100,0%

Estos últimos son evidentes para los efectos de interacción de variables CAT MM - CAT MG - CAT GE 2SEMANAS - CAT PAS - CAT PAD estratificados por SEXO y por Rangos de IMC, tuvieron mayoritariamente, más cantidad de coincidencias entre valores Estimados y Esperados para los sujetos calificados como Muy Activos y en menor grado para Activos, tanto en varones como en mujeres. Sin embargo se producen variaciones significativas entre rangos para cada variable estratificada. Ejemplo para ambos sexos estimados =26.9% y esperados 29% para los Muy Activos de CAT GE 2SEMANAS con la categoría Bajo de MM que representan un 53.8% de la población; y 24% vs 23.3% para la categoría Normal que representan al 43.3% de la población, Tabla 13A. Esto

demuestra que el desarrollo de la masa muscular por el estímulo del ejercicio es determinante en los sujetos que tienen pequeñas masas musculares y no lo es para los que están calificados como Alto Desarrollo Muscular y que representan tan solo el 2.9% de la población. En el Anexo C se pueden ver los resultados y la respectiva interpretación de las interacciones de las variables: CAT PAD * CAT GE 2SEM, Fig.2; CAT MM * CAT GE 2SEM para IME agrupado y Sexo, Tabla 3; CAT MG * CAT GE 3SEM, Tabla 4; CAT PAS * CAT GE 2SEM, Tabla 5; y tablas de sub poblaciones para CAT MG * CAT GE 2SEM para IMC agrupado y Sexo, Tabla 6; CAT PAS * CAT GE 2SEM por IMC agrupado y Sexo, Tabla 7; y CAT PAS * CAT GE 2SEM por IMC agrupado y Sexo, Tabla 8.

Es un paso previo al análisis de regresión, que en este caso por tratarse de variables categóricas y agrupadas no está indicado y se tuvo que recurrir a la técnica de Regresión Logística.

Tabla 14. Lista de variables incorporadas al Escalamiento Óptimo

Lista de variables

GRUPOS	Número de categorías	Nivel de escalamiento óptimo		
1	CAT GE 2SEMANAS	4	Nominal múltiple	
	CAT FUNC ERGO	4	Nominal múltiple	
	CAT CREATININEMIA	3	Nominal múltiple	
	CAT URICEMIA	3	Nominal múltiple	
	CAT PCR	3	Nominal múltiple	
	CAT IL6	2	Ordinal	
	CAT LDLOX	3	Nominal múltiple	
	CAT GPX	2	Ordinal	
	2	IMC AGRUPADO	4	Nominal múltiple
		CAT % GRASA	2	Nominal simple
CAT % MUSCULO		3	Nominal múltiple	
CAT PA DIASTOLICA		4	Nominal múltiple	
CAT PA SISTOLICA		4	Nominal múltiple	

Como se puede observar en la Tabla 13, las correlaciones están dadas por grupo de variables; esto llevó a la realización de tablas cruzadas para muestras complejas (ver anexo C); y con esa información se llegó al análisis de correlaciones canónicas no lineales (OVERALS), cuya característica es demostrar la solución de convergencia o asociación (similitud) de grupos de variables categóricas, Tabla 14 y Fig. 6A.

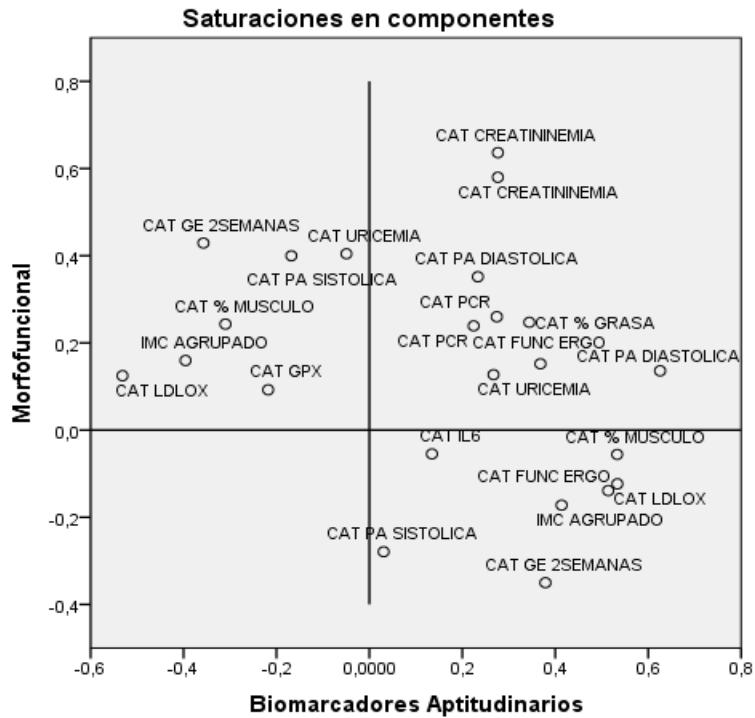


Fig. 6A. Cuanto más alejados del centro ($x=0$ $y=0$) más importantes, por que aportan más al modelo. 81.3% y 80.3% representan el porcentaje que cada dimensión aporta al modelo.

Resumen de análisis				
		Dimensión		Suma
		1	2	
Pérdidas	Establecer 1	,187	,197	,384
	Establecer 2	,187	,197	,385
	Media	,187	,197	,384
Autovalor		,813	,803	
Ajuste				1,616

Tabla 15. Comportamiento del modelo. Dimensión 1 (morfofuncional) y Dimensión 2 (biomarcadores Aptitudinarios)

El Escalamiento Óptimo (EO) es otro de los artificios técnicos que se deben tener en cuenta para reducir las pérdidas en el modelo de la solución de convergencias. Normalmente las variables que presentan un ordenamiento en los intervalos de clase, se las califica como ordinales, sin embargo el cambio de categoría a: nominal simple o nominal múltiple, favorece la disminución de la sumatoria de medias (pérdidas=0.384). Si el modelo fuera perfecto el valor del ajuste sería de 2, ya que son dos las dimensiones; sin embargo 1.616 es un valor considerado Alto y representa la diferencia entre $2 - 0.384$. Los autovalores representan el porcentaje que cada dimensión aporta al modelo, 81.3% y 80.3% para la primera y segunda dimensión respectivamente (Tabla 15).

Tabla 16. Resultado de los ajustes en cada dimensión

Ajuste									
GRUPOS	Ajuste múltiple			Ajuste simple			Pérdida simple		
	Dimensión		Suma	Dimensión		Suma	Dimensión		Suma
	1	2		1	2		1	2	
1	CAT GE 2SEMANAS ^a	,061	,222	,282					
	CAT FUNC ERGO ^a	,245	,036	,281					
	CAT CREATININEMIA ^a	,052	,296	,348					
	CAT URICEMIA ^a	,045	,111	,156					
	CAT PCR ^a	,074	,069	,142					
	CAT IL6 ^b	,060	,021	,081	,060	,021	,081	,000	,000
	CAT LDLOX ^a	,246	,052	,298					
	CAT GPX ^b	,004	,001	,004	,004	,001	,004	,000	,000
2	IMC AGRUPADO ^a	,035	,052	,087					
	CAT % GRASA ^c	,038	,495	,533	,038	,495	,533	,000	,000
	CAT % MUSCULO ^a	,156	,393	,549					
	CAT PA DIASTOLICA ^a	,510	,354	,864					
	CAT PA SISTOLICA ^a	,107	,333	,439					

a. Nivel de escalamiento óptimo: Nominal múltiple
b. Nivel de escalamiento óptimo: Ordinal
c. Nivel de escalamiento óptimo: Nominal simple

Los resultados de la Tabla 16, se deben interpretar como el aporte al ajuste de cada grupo de variables. La CAT PAD aporta 51% y 35% a la dimensión 1 y 2 respectivamente, en total aporta a la suma con el 86%. Por el contrario las CAT PAS, MM, MG y en orden descendente, aportan mayor porcentaje a la dimensión 2, como se observa en la columna "suma".

Tabla 17. Escalamiento dimensional 1=sedentario;2=moderadamente activo; 3=activo;4=muy activo **Tabla 18. Escalamiento dimensional**

CAT FUNC ERGO ^a				CAT GE 2SEMANAS ^a			
	Frecuencia marginal	Cuantificaciones de categorías			Frecuencia marginal	Cuantificaciones de categorías	
		Dimensión				Dimensión	
		1	2			1	2
>6 METS	52	-,492	-,147	1,00	7	,815	-,625
4-5,9	46	,464	,209	2,00	17	,191	-,942
2-3,9	6	,705	-,328	3,00	24	-,081	,228
<2	0			4,00	56	-,125	,266
Perdidos	0			Perdidos	0		

a. Nivel de escalamiento óptimo: Nominal múltiple a. Nivel de escalamiento óptimo: Nominal múltiple

Las Tablas 17 y 18, muestran el resultado del análisis de correlaciones canónicas no lineales (OVERALS). La interacción de los marcadores biológicos y el nivel 4 (para 56 sujetos) de GE2SEM, están muy de acuerdo con la afirmación que el ejercicio físico regular y metódico parece modificar y aumentar la acción de los sistemas antioxidantes del propio organismo y por ende disminuir el proceso

inflamatorio que lo acompaña. Sin embargo en el escalamiento el nivel 1 (7 sujetos) presenta el valor más Alto de porcentaje=81.5% para la dimensión 1 (Tabla 18), que está en concordancia con el escalamiento dimensional de CAT FUNC ERGO 2 - 3.9 METS (Tabla 17).

Redes Neuronales. Perceptrón multicapa.

El procedimiento Perceptrón multicapa (MLP) genera un modelo predictivo para una o más variables dependientes (de destino) basada en los valores de las variables predictoras.

Con el objeto de lograr una mejor y más explícita demostración de la interacción de las variables independientes consideradas causales que puedan influir en las variables dependientes elegidas en el modelo, se procedió a utilizar el análisis de Redes Neuronales.

En el Anexo B se entrega una breve explicación de su mecanismo de acción y aplicaciones. Bases Teóricas. Tomado de IBM® IBM Knowledge Center (43).

Tabla 19. Información de las variables que ingresan al análisis de RN

Información de red			
Capa de entrada	Factores	1	CAT IL6
		2	CAT LDLOX
		3	CAT GPX
		4	CAT URICEMIA
		5	CAT PCR
		6	CAT PA SISTOLICA
		7	CAT PA DIASTOLICA
		8	SEXO
	Covariables	1	EDAD AGRUPADA
	Número de unidades ^a		24
	Método de cambio de escala para las covariables		Estandarizados
Capas ocultas	Número de capas ocultas		2
	Número de unidades en la capa oculta 1 ^a		2
	Número de unidades de la capa oculta 2 ^a		2
	Función de activación		Tangente hiperbólica
Capa de salida	Variables dependientes	1	GE/2SEM
		2	METSERGO
	Número de unidades		2
	Método de cambio de escala para las dependientes de escala		Corregidos normalizados
	Función de activación		Tangente hiperbólica
	Función de error		Suma de cuadrados

a. Excluyendo la unidad de sesgo

La Tabla 19, muestra las variables que se incorporaron al análisis como Dependientes: AF por minuto, semana GE/2SEM y para los METS de la ergometría

METSERGO. Independientes: Tabla 21, y Sexo; y Covariadas: Edad discretizada en 4 rangos.

Los valores obtenidos en la Tabla 20 para el *entrenamiento*(0.79), *pruebas*(0.89) y *reserva* (0.78), son relativamente bajos (no como sería deseable), sin embargo dan confianza para afirmar que el modelo cumple su cometido. Muestran dependencia entre la AF, los biomarcadores y las variables cardiovasculares permitiendo su predicción con escaso margen de error.

Tabla 20. Modelo Global. Resumen del modelo con promedio del error relativo global, similares para el Entrenamiento 0.793; Prueba 0.887 y Reserva 0.781

Resumen del modelo			
Entrenamiento	Error de suma de cuadrados	8,551	
	Promedio de error relativo global	,793	
	Error relativo para dependientes de escala	GE/2SEM METSERGO	,966 ,645
	Regla de parada utilizada	1 pasos consecutivos sin disminución del error ^a	
	Tiempo de preparación	0:00:00.01	
Pruebas	Error de suma de cuadrados	3,401	
	Promedio de error relativo global	,887	
	Error relativo para dependientes de escala	GE/2SEM METSERGO	1,076 ,827
Reserva	Promedio de error relativo global	,781	
	Error relativo para dependientes de escala	GE/2SEM METSERGO	,873 ,699

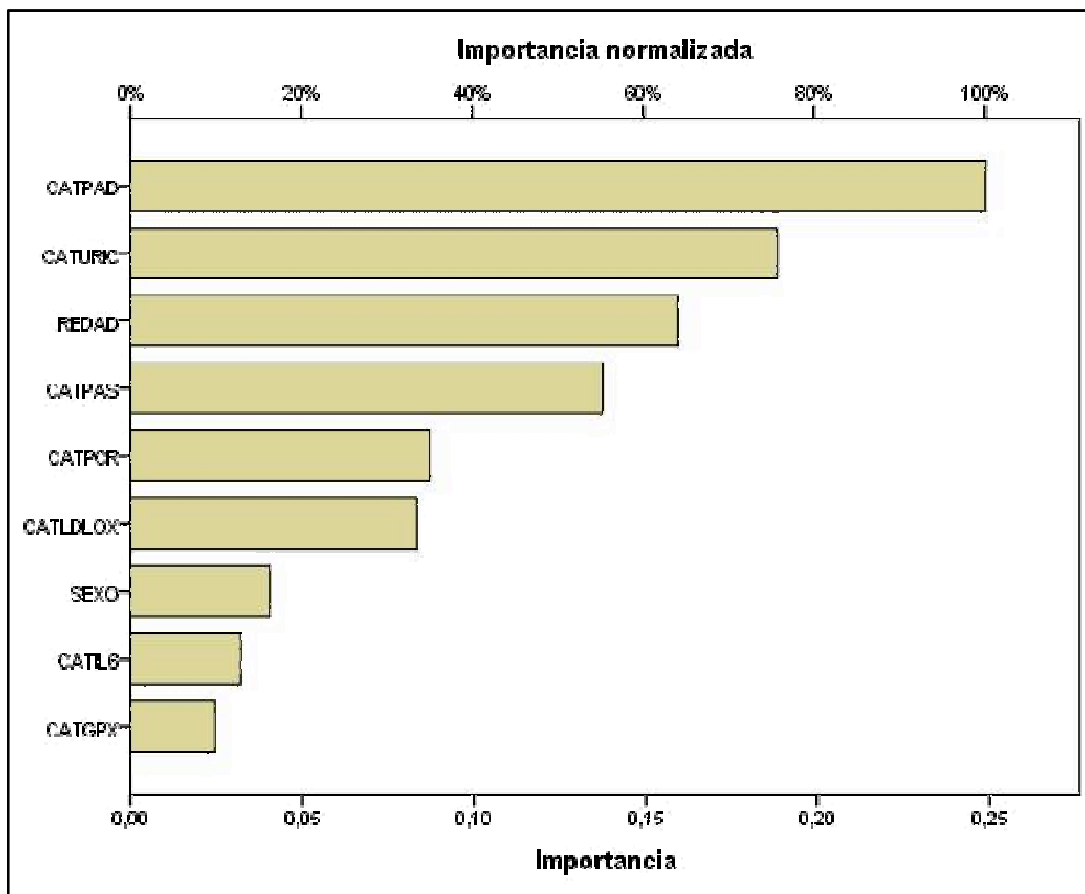
a. Los cálculos de error se basan en la muestra de comprobación.

El error relativo promedio general y los errores relativos son bastante constantes en las muestras de entrenamiento, prueba y reserva, lo que le da confianza en que el modelo no está sobreentrenado y que el error en casos futuros reportados por este procedimiento, estarán muy cerca a los presentados en esta tabla.

Sin embargo, mediante RN perceptrón multicapa, se demuestra lo que podríamos llamar un efecto confundente, marcado por el sesgo importante sobre

las variables dependientes (Fig.5 Anexo B), en donde se muestra la interacción de variables con GE2SEM y METSERGO luego de pasar el filtro de las neuronas intermedias (h1:1 - h1:2 - h2:1 - h2:2), el grado de importancia de cada una de ellas y el sesgo que producen,el cual disminuye significativamente al cambiar GE2SEM por AFMINSEM (Fig.6 Anexo B).

Fig. 7. Porcentuales de importancia normalizada



La importancia del rescalamiento de las variables se muestra en la Fig. 7, expresados como importancia normalizada. Los porcentajes son individuales, no sumatorios. La lista está encabezada por categorización de la PAD (CATPAD) con el 100%; categorización de la uricemia (CATURICEMIA) con el 75.6%; categorización de la Edad agrupada con 64%; categorización de la LDLOX (CATLDLOX) con el 33.5 %; ocupando el último lugar la categorización de la GPX (CATGPX) con el 9.8%.

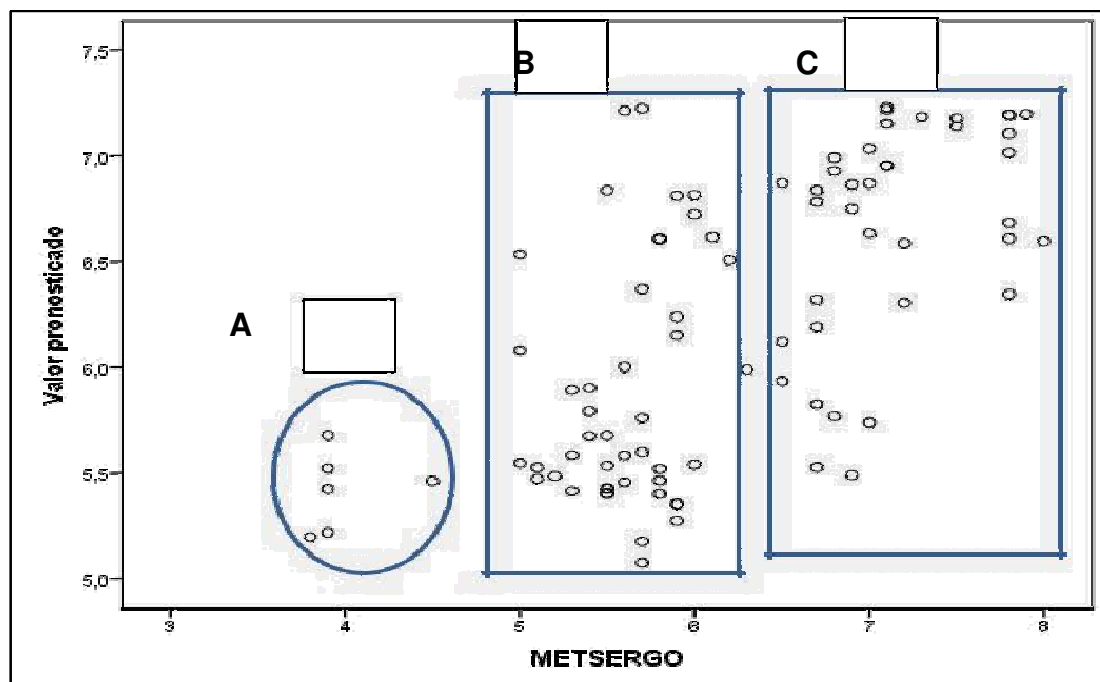
Tabla 21. Variables independientes

Importancia de las variables independientes		
	Importancia	Importancia normalizada
CAT IL6	,032	12,9%
CAT LDLOX	,083	33,5%
CAT GPX	,024	9,8%
CAT URICEMIA	,188	75,6%
CAT PCR	,087	35,0%
CAT PA SISTOLICA	,137	55,1%
CAT PA DIASTOLICA	,249	100,0%
SEXO	,040	16,2%
EDAD AGRUPADA	,159	64,0%

La Tabla 21, muestra las variables que ingresan como independientes en el análisis de Redes Neuronales, mostrados en la Tabla 19.

Esta información será incorporada en los próximos procedimientos programados. Pero desde ya nos está indicando que no se trata de acciones aisladas de un biomarcador en particular sino más bien de un conjunto de interacciones. Esta es una de las ventajas más reconocidas de los procedimientos multivariados, aunque son complejos de explicar, nos entregan más información que los así llamados tradicionales (univariados).

Fig. 8. Representación gráfica de los METS pronosticados en base a los medidos



La Fig. 8, muestra la representación gráfica de los METS pronosticados en base a los medidos. Se forman tres agrupamientos (cluster): A con valores pronosticados de 5.5 METS para 4 medidos; B con mayordensidad de casos para 5-6 METS medidos, presenta predicciones de más de 7.3 METS; y C con valoración pronosticada de máximo 7.3 y mínimo de 5.5 para valores medidos de 7-8 METS. Se aprecia gran dispersión de valores explicado en parte por el tamaño de la muestra.

Regresión Logística

Bases Teóricas. Tomado de IBM® IBM Knowledge Center (44).

Regresión logística de muestras complejas

El procedimiento Regresión logística de muestras complejas lleva a cabo análisis de regresión logística sobre una variable binaria o una variable dependiente multinomial para muestras extraídas mediante métodos de muestreo complejo. Además puede solicitarse análisis de una subpoblación. Una breve explicación del método y procedimientos, puede consultarse en el Anexo C.

Los resultados de las tablas cruzadas de muestras complejas pone en evidencia los efectos de interacción de variables y los resultados de OVERALS y Redes Neuronales, nos llevó a diseñar una nueva estrategia para el análisis de la interacción de las variables de la población estudiada.

Las limitaciones de "n" de la población experimental fueron decisivas para la elección del análisis de Regresión Logística de Muestras Complejas. En consecuencia para diseño del plan de muestra de la primera etapa, se consideró al IMC como variable de estratificación con cluster por sexo; y en la segunda etapa se incorporó como variable de estratificación la Edad Agrupada (Figs.9 y 10).

Fig.9. Diseño del plan de muestra. Primera etapa

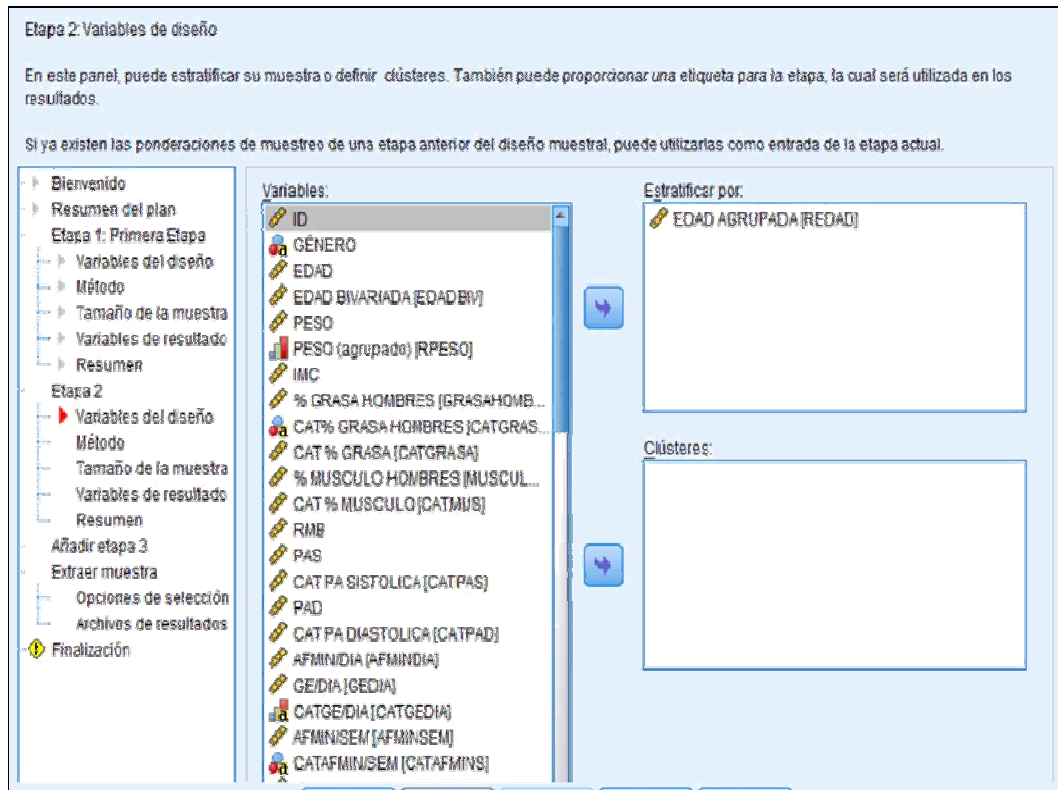
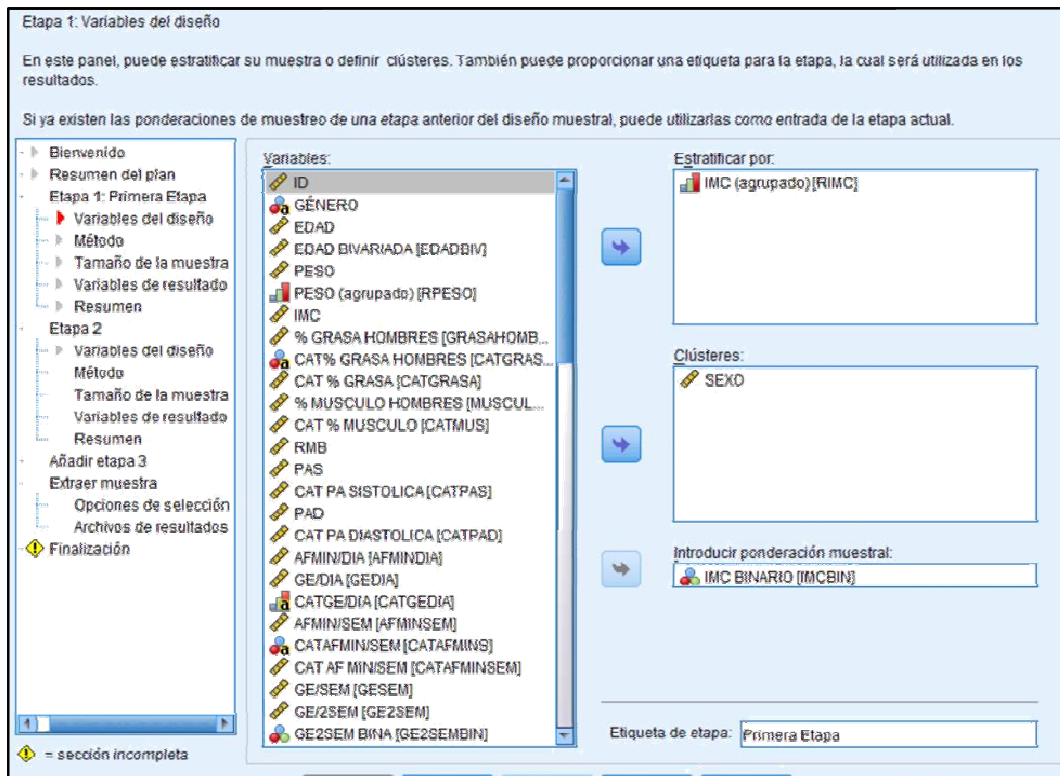


Fig.10. Diseño del plan de muestra. Segunda etapa



En este análisis se incorporaron variables categóricas como factores y covariadas (Tabla 22). Se categorizaron las variables para cumplir con las reglas establecidas por el método.

Tabla 22. Información de Variables Categóricas

Información de variable categórica			
		Recuento ponderado	Porcentaje ponderado
CAT FUNC ERGO ^a	>6 METS ^b	76,500	46,6%
	4-5,9	52,500	32,0%
	2-3,9	35,000	21,3%
CAT CREATININEMIA	BAJO	23,000	14,0%
	NORMAL	117,000	71,3%
	ALTO	24,000	14,6%
CAT URICEMIA	BAJO	7,500	4,6%
	NORMAL	120,000	73,2%
	ALTO	36,500	22,3%
CAT PCR	BAJO	45,500	27,7%
	PROMEDIO	58,500	35,7%
	ALTO	60,000	36,6%
CAT IL6	NORMAL	120,500	73,5%
	ALTO	43,500	26,5%
CAT LDLOX	BAJO	24,000	14,6%
	MEDIO	105,000	64,0%
	ALTO	35,000	21,3%
CAT GPX	NIVEL1	49,000	29,9%
	VIVEL 2	115,000	70,1%
	CAT GE 2SEMANAS	SEDENTARIO	8,000
MODERADAMENTE ACTIVO		37,500	22,9%
ACTIVO		31,000	18,9%
MUY ACTIVO		87,500	53,4%
CAT PA SISTOLICA	NORMAL	4,000	2,4%
	PREHT	87,000	53,0%
	HT EST 1	50,500	30,8%
	HT EST 2	22,500	13,7%
CAT PA DIASTOLICA	NORMAL	33,500	20,4%
	PREHT	53,500	32,6%
	HT EST 1	66,500	40,5%
	HT EST 2	10,500	6,4%
Tamaño de la población		164,000	100,0%

a. Variable dependiente
b. Categoría de referencia

Tabla 23. Pseudo cuadrados de R

Pseudo cuadrados de R	
Cox y Snell	,859
Nagelkerke	,979
McFadden	,933

Variable dependiente:
CAT FUNC ERGO
(categoría de referencia = >6 METS)
Modelo:
(Interceptación),
CATPCR * CATIL6 *
CATLDLOX * CATGPX *
CATGE2SEM

La interpretación del Pseudo cuadrado de R es compleja porque no es igual a R (Coeficiente de Determinación) de la regresión lineal. Sin embargo nos dice cuán bien o mal ajusta el modelo que estamos ensayando. Los tres valores: (Cox y Snell), Nagelkerke, McFaden son correcciones realizadas para ajustar al rango entre 0= sin valor a 1= valor máximo para la interceptación de las variables CATPCRHS * CATIL6 * CATLDLOX * CATGPX * CATGE2SEM con CAT FUNCERGO como variable dependiente y tomándose como referencia un valor = > 6 METS (Tabla 23). Si se considera como variable respuesta el “Nivel de Actividad Física”, la técnica de regresión logística resulta apropiada, para una variable de naturaleza policotómica y no continua como sucede en el caso de regresión lineal.

Por otro lado, no es necesario cumplir con los supuestos de normalidad conjunta multivariada de las variables explicativas, como sucede con el análisis discriminante. Justamente, esta particularidad del procedimiento, permite incluir variables que interaccionan en el conjunto, con total independencia de su distribución.

Tabla 24. Valores del Exp(B) = Odds ratio para la interacción de variables categóricas de acuerdo al valor de METS

CAT FUNC ERGO (METS)	B	confianza		Contraste de hipótesis			Efecto de diseño	efecto de diseño de raíz cuadrada	Exp(B)	confianza para Exp(B)	
		Inferior	Superior	t	gl	Sig.				Inferior	Superior
2-3.9 [CATPCR=1.0 0] * [CATIL6=1.00] * [CATLDLOX= 2.00] * [CATGPX=2.0 0] * [CATGE2SEM =4.00]	2.090	-.160	4.340	2.956	3.000	.060	.094	.306	8.086	.852	76.744
[CATPCR=2.0 0] * [CATIL6=1.00] * [CATLDLOX= 2.00] * [CATGPX=2.0 0] * [CATGE2SEM =4.00]	.824	-2.514	4.161	.785	3.000	.490	.574	.758	2.279	.081	64.155

La Tabla 24, muestra el contraste de hipótesis mediante t de Student con valor al límite de la significación $p < 0.05$; efecto de diseño (B) y el Exp (B) que representa al Odds Ratio (se traduce como: oportunidad relativa)(45) y su correspondiente intervalo de confianza.

Se observa que la interacción de CAT 1 de PCRHS y IL6, con 2 de DLOX y GPX y 4 de GE2SEM, es 8 veces más probable que obtenga un valor entre 2 - 3.9

METS en el test ergométrico. Pero si consideramos la interacción de estos mismos biomarcadores con incremento a 2 en la CAT de PCRHS, se obtiene que solo es 2.3 veces más probable que obtenga 2-3.9 METS en el test ergométrico. Sin embargo en las dos situaciones, el nivel de actividad física se mantiene en 4 (muy activo).

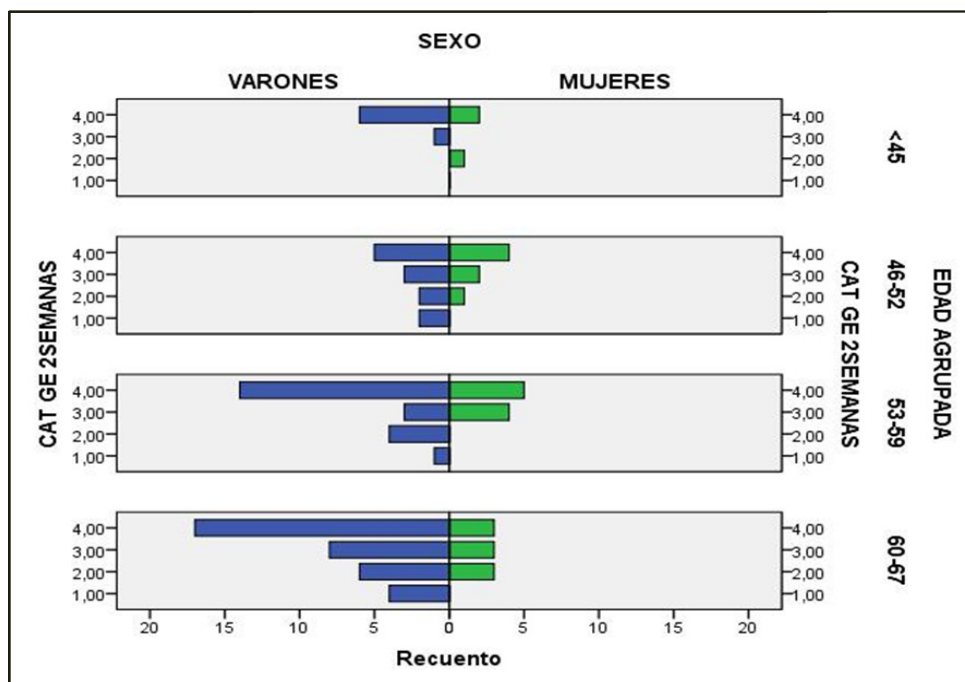
Tabla 25. Clasificación de valores observados y pronosticados para METS

Clasificación				
Observado	Pronosticado			Porcentaje correcto
	>6 METS	4-5,9	2-3,9	
>6 METS	75,500	1,000	,000	98,7%
4-5,9	3,500	49,000	,000	93,3%
2-3,9	,000	,000	35,000	100,0%
Porcentaje global	48,2%	30,5%	21,3%	97,3%

Variable dependiente: CAT FUNC ERGO (categoría de referencia = >6 METS)
 Modelo: (Intercepción), CAT PCR * CAT IL6 * CAT LDLOX * CAT GPX * CAT GE2SEM

La Tabla 25 muestra la clasificación de los METS por categorías, observados vs pronosticados, con un porcentaje global de acierto del 97.3%. Se registran (75) para los valores de >6 METS; seguidos por (49) para 4-5.9 METS y (35) valores pronosticados para 2-3.5 METS.

Fig.11. METS por categoría de gasto energético de 2 semanas (GE2 SEMANAS y EDAD AGRUPADA)



La estratificación de EDAD y Nivel de AF pone en evidencia el mayor recuento de METS para varones, entre 53-59 y 60-67 años, para el gasto energético en 2 semanas; y muestran diferencias significativas entre los cuatro rangos considerados en el análisis (Fig. 11 y Tabla 26). Los demás parámetros se mantienen invariables. Es así que la interacción conjunta de varios biomarcadores cardiometabólicos PCRHS, IL6, GPX, LDLOX y AF es muy significativa para todos los test realizados.

Tabla 26. Análisis de los grupos de Gasto Energético

Descriptivos								
GE/2SEM								
	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
1,00	7	693,14	166,708	63,010	538,96	847,32	435	979
2,00	17	2063,41	595,173	144,351	1757,40	2369,42	1293	2985
3,00	24	3933,00	588,101	120,046	3684,67	4181,33	3108	4998
4,00	56	12079,36	7284,804	973,473	10128,47	14030,24	5152	39183
Total	104	7795,83	7125,746	698,737	6410,05	9181,61	435	39183

Pruebas robustas de igualdad de medias				
GE/2SEM				
	Estadístico ^a	gl1	gl2	Sig.
Welch	229,217	3	44,969	,000
Brown-Forsythe	91,598	3	57,628	,000

a. F distribuida de forma asintótica

La Tabla 26, muestra el gasto energético en 2 semanas y prueba de igualdad de medias y estadístico F de (Welch y Brown-Forsythe) porque no se obtuvo igualdad de varianzas. Igualdad de varianzas entre 1=sedentarios; 2=moderadamente activos; 3=activos y 4= muy activos.

Prueba de homogeneidad de las varianzas. El estadístico F del ANOVA de un factor se basa en el cumplimiento de dos supuestos fundamentales: normalidad y homocedasticidad. Normalidad significa que la variable dependiente se distribuye normalmente en todas las poblaciones muestreadas; si los tamaños de los grupos son grandes, el estadístico F se comporta razonablemente incluso con distribuciones poblacionales sensiblemente alejadas de la normalidad.

Homocedasticidad o igualdad de varianzas significa que todas las poblaciones muestreadas poseen la misma varianza; con grupos de distinto tamaño, el incumplimiento de este supuesto debe ser cuidadosamente vigilado. Esta opción permite contrastar este supuesto mediante la prueba de Levene, o Brown-Forsythe y Welch. Representan una alternativa robusta al estadístico F del ANOVA, cuando no se puede asumir que las varianzas son iguales.

Capítulo 4. DISCUSIÓN

Roberts WC (45), definió hace años la actividad física(AF) como "un agente que mejora el perfil lipídico, es antihipertensivo, inótropo positivo, cronótropo negativo, vasodilatador, diurético, anorexígeno, que reduce el peso, es catártico, hipoglucemiante, tranquilizante, hipnótico y antidepresivo".

Todos estos efectos explican, en parte, los beneficios de la AF sobre la Enfermedad Coronaria Aguda y Crónica (49,50,55,56). Sin embargo, a la luz de estudios actuales, podemos afirmar que esta definición solo explica algunos de los pasos conocidos. El descubrimiento de nuevos efectos directos y colaterales de biomarcadores, relacionan la presencia de enfermedad coronaria con la oxidación de los lípidos y el proceso inflamatorio del endotelio vascular (51,52,53,54).

La bibliografía afirma que el ejercicio físico regular y metódico parece modificar y aumentar la acción de los sistemas antioxidantes del propio organismo y por ende disminuir el proceso inflamatorio que lo acompaña(59,60,61,62,63,64,72,74).

Lo opuesto sucede con la realización de actividad física esporádica y repentina. Se incrementa la producción de radicales libres, la oxidación y el proceso inflamatorio (73). En otras palabras se producen efectos potencialmente desfavorables sobre la salud cardiovascular Elosua R. (42).

Los resultados de este trabajo están totalmente de acuerdo con lo reportado por Aránzazu M.G.(40), quien afirma: "No existe ningún marcador que cumpla las características de idealidad para el diagnóstico del Síndrome Coronario Agudo (SCA), según las recomendaciones de las Sociedades Europeas y Americanas (año 2000). La combinación de marcadores proporciona mejoras. Se incluyen marcadores que participan en los distintos procesos implicados en el SCA y por extensión a la enfermedad coronaria crónica, consiguiendo un diagnóstico más certero (56,57). Por otro lado, el protocolo multimarcador permite disminuir los puntos de corte aumentando la sensibilidad en el diagnóstico".

Es importante destacar que se buscó la relación de los valores de la uricemia con los de PAS y PAD, como ha sido reportado en la revisión de Cebollada y Gimeno y Fenech G. y Rajzbaum G. (41,43) y en efecto, se encontraron interacciones, pero no estaban acompañados por valores significativos para las otras variables incorporadas al análisis; de manera que se lo puede calificar como

hallazgo aislado. En este trabajo se debió recategorizar los grupos de edades y otras variables. Para este objeto se tomó como punto de corte el valor de la mediana (67).

La hipertensión arterial como un factor de riesgo (69), caracteriza a la población estudiada, al poner en evidencia el mayor porcentaje de casos, catalogados con PAS con Pre HT al 36% de V y 43% de M. Para PAD el 32% de V y 36% de M. A su vez PAS con HTA estadio 1, 32% en V y M; y PAD el 30% de V y el 25% de M. Más llamativo aún, para la HTA estadio 2, PAS con el 21% de V y 14% de M; y PAD con el 9% de V y 11% de M. Todos ellos en los rangos de edad entre 54-66 años, Fig.4, 5 y 6.

Esto explica el porqué de los resultados conseguidos por la técnica de OVERALS, en donde se demuestra que la CAT PD aporta con el 51% y 35% a las dimensiones 1= biomarcadores morfofuncionales y 2= biomarcadores aptitudinarios respectivamente, para un ajuste múltiple del 86.4% en la suma. Por el contrario, la PAS aporta 33.3% a la dimensión 2, junto a la MM con el 40%, y MG con el 50%. La Tabla 16 muestra el resultado de los ajustes en cada dimensión de todas las variables incorporadas al modelo. Además, es evidente el peso que tiene la PAD con el 100% de porcentual de importancia normalizada, junto a la URICEMIA con el 75.6%, la EDAD con el 64% y la PAS con el 55.1% mostradas por el procedimiento RNPM en la Fig.7.

Otras variables determinantes en la caracterización de esta población es la interacción Peso corporal, IMC con la CAT MM y CAT MG consideradas variables independientes, Tabla 2 Anexo A; como tales fueron elegidas en el Plan de Muestras Complejas y la realización de Tablas Cruzadas. Se demostró que en el 53.8 % de la población total con CAT MM Bajo, los Muy Activos representan un estimado de 26.9%. Por el contrario para esta mismo nivel de Actividad Física, aquellos con CAT MM Alto, representan sólo el 2.9%. Es decir que el efecto del nivel de ejercicio realizado por la población (de acuerdo a la encuesta) tiene efectos evidentes, en los que poseen menor desarrollo muscular (48). Cuando se discrimina por sexo, los valores para los Muy Activos son: V=40-40% y M=50-16.7% con CAT MM Normal y Alto respectivamente; y con IMC ≤ 25 . Por el contrario para IMC entre 25.1- 35 para CAT MM Bajo y Normal V=31-22.4% y M=14.3-33.3% respectivamente. La diferencia se marca en el 53% de V que tienen un IMC >35.1 y con Bajo CAT MM, sin registro para M, Tabla 3 del Anexo C.

Para CAT MG los Muy Activos con CAT MG Normal y Alto, los valores son: V=60-20 y M=50-16.7% respectivamente, con IMC \leq 25. Para IMC entre 25.1-35 los valores son V= 50 y M=47.6% sólo para el nivel Alto de CAT MG. Para 35.1 de IMC, los V= 53.8% de Muy Activos, sin registro para M. La Variable CAT MG es importante y caracteriza a esta población, en los niveles Normal y Alto de V y M, para los sujetos con Sobrepeso, Preobeso, Obeso y Obeso tipo I, de acuerdo a la clasificación del IMC según la OMS, Tabla 6 del Anexo C.

La influencia del IMC \leq 25; entre 25.1-35 y $>$ 35.1 sobre la PAS y la PAD para los Muy Activos para V, es evidente; y para mujeres en Activos y Muy Activos con IMC entre 25.1-35 y $>$ 35 para todas las categorías de hipertensión arterial, Tablas 7 y 8 Anexo C. Estos resultados son tomados muy en cuenta para la aplicación de los siguientes procedimientos estadísticos, con el objeto de identificar la mayor influencia, interdependencia y soluciones de convergencia.

Para la población total la influencia de la MM sobre la CAT FUNC ERGO (METs), muestra que para el nivel Bajo (53.8%) el rango 4-5.9 METs, representa el 28.8%; y para la CAT MM Normal, el 26.9% registra $>$ 6 METs, Tabla 9 Anexo C. A su vez para la CAT Alto de MG, el 43.3% alcanzaron $>$ 6 METs y el 42.3% 4-5.9 METs, Tabla 10 Anexo C. Cuando se discrimina por sexo, en todas las categorías de MM y de IMC, los valores $>$ 6 y 4-5.9 METs fueron mayoritarios en V y M, Fig.13 Anexo C. Similares valores de METs alcanzados se observa en todas las CAT MG y de IMC, Fig.14 Anexo C.

Todo lo anterior es evidencia de la correspondencia entre mejores resultados de funcionalidad ergométrica METs, desarrollo muscular y mayores depósitos de grasa corporal, independiente del sexo y de las CAT de IMC.

La Fig. N° 5 del Anexo B, muestra la interacción de variables con GE2SEM y METSERGO luego de pasar el filtro de las neuronas intermedias ($h1:1 - h1:2 - h2:1 - h2:2$), el grado de importancia de cada una de ellas y el sesgo que producen. Este disminuye significativamente al cambiar GE2SEM por AFMINSEM (Fig. N°6 del Anexo B). Es posible que la clasificación de la actividad física como Activos y Muy activos presente menos dispersión que la subclasificación en Sedentarios, Activos y Muy activos. Además, es más difícil recordar las actividades físicas realizadas en dos semanas en poblaciones poco acostumbradas a responder encuestas, sin considerar además, a la

sobrevaloración del tiempo y nivel de Actividad Física alcanzada durante las ejercitaciones, como se pudo evidenciar en este trabajo.

En la Fig. 8, se presentan los valores de METS pronosticados en relación a los medidos, como resultado del tratamiento en RN; y demuestra la posibilidad de tener una guía en la aplicación y determinación de límites para el test ergométrico, con lo cual se podría estar en condiciones de prescribir un plan de ejercicios. En el cluster B se presenta el mayor número de casos en donde para un valor de 5-6 METS medidos, se llega a pronosticar un máximo de 7.3 METS. Esto indicaría que existen otras variables que definen el comportamiento por demás complejo, de la respuesta funcional al ejercicio. Los resultados del procedimiento RNPM, indican que no se trata de acciones aisladas de un biomarcador en particular, sino más bien de interacciones múltiples.

Además, esta característica ya ha sido mostrada por otros estudios (40) y llevó a buscar nuevos procedimientos que pongan en evidencia o resalten el grado de interdependencia de variables, que se podría calificar de multifactorial.

El uso de un conjunto de biomarcadores (multimarcador) dará más información del grado de afección del individuo, así como de su pronóstico y su respuesta a un tratamiento (75). La utilización de nuevas técnicas estadísticas para buscar multimarcadores, en combinación con técnicas de imagen no invasivas, podría dar en el futuro la llave para prevenir las enfermedades cardiovasculares (68,70,71).

La RLMN resume lo demostrado en los anteriores procedimientos, tomando como estratos (Edad Agrupada, IMC) y como cluster (Sexo). Considerando la independencia de variables analizadas en las tablas cruzadas complejas y la interceptación de los marcadores biológicos metabólicos (IL6, DLOX y GPX, clasificadas como variables policotómicas), nos permite demostrar que en sujetos Muy Activos, con nivel 1= Bajo de CAT PCRHS es 8 veces más probable que obtengan en la ergometría, valores de METS entre 2-3.9; y se reduce a 2.3 bajo las mismas condiciones, pero aumentando a 2= Promedio, el nivel de PCRHS. Es evidente que este marcador de inflamación, resultaría determinante en el diseño del protocolo de la ergometría y la prescripción de los niveles de ejercicio.

Los marcadores biológicos junto a la clasificación de la prueba ergométrica, favorecen a satisfacción la solución de convergencia y asociación de variables,

dando un enfoque más práctico al proceso de clasificación y discriminación en pacientes con enfermedad coronaria crónica.

Existe un efecto positivo (causa-efecto), de los niveles de hipertensión arterial (especialmente la diastólica), en sujetos clasificados como activos y muy activos, y su relación con la composición corporal expresada como porcentaje de masa muscular y rangos de IMC para ambos sexos, siendo más evidente en varones, lo cual es coherente con el "n" de la muestra de mujeres.

Los incrementos de PCRHS, limitan las posibilidades de soportar más tiempo y más cargas durante el test ergométrico.

Finalmente, se demuestra que la interacción de los biomarcadores cardiometabólicos con los 4 niveles de AF, muestra el mayor recuento significativo de METS para Varones entre entre 53-67 años, Fig.11 y Tabla 26.

Esto está de acuerdo con las diferencias de AF entre sexos y el n de Mujeres de la muestra y con la afirmación que el ejercicio físico regular y metódico (76), parece modificar y aumentar la acción de los sistemas antioxidantes del propio organismo y por ende disminuir el proceso inflamatorio que lo acompaña. Sin embargo el efecto del ejercicio fue mas evidente en el nivel 1= sedentarios.

CONCLUSIONES

Los resultados de los procedimientos utilizados en este trabajo, permiten arribar a las siguientes conclusiones:

- El Cuestionario de Minnesota (LTPA), sobreestima la capacidad funcional (calificada según lo reportado por estos pacientes, con enfermedad coronaria crónica), en relación a lo evaluado en la prueba de esfuerzo.
- Existe una alta interrelación entre variables independientes (morfoantropométricas y biomarcadores), con los registros de actividad física y gasto energético, en este grupo de pacientes.
- Las interacciones enzimáticas-funcionales múltiples encontradas, son demostrativas de los complejos mecanismos bioquímicos de la masa muscular esquelética y cardíaca como resultado de la actividad física.

Capítulo 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Mangas Rojas A., Toro Cebada R., Santi Cano M., Barba Chacón A. Arteriosclerosis. Patogenia de la arteriosclerosis. Mecanismos celulares y moleculares implicados en la aterogénesis. *Medicine*: 9(38):2495-2505.2005.
2. Ross R. The pathogenesis of atherosclerosis: a perspective for the 1990s. *Nature*;362:801–9.1993.
3. Marrugat J., Elosua R., Martí E. Epidemiología de la cardiopatía isquémica en España: estimación del número de casos y de las tendencias entre 1997 y 2005. *Rev. Esp. Cardiol.*; 55:337–46.2002.
4. Gupta S, Camm J: Chronic infection in the etiology of atherosclerosis. *Clin Cardiol* 20: 829-836.1997.
5. Magdas H. El estudio SIESTA. Otro paso más en el conocimiento de los síndromes coronarios agudos. *Rev Esp Cardiol*;56(4):335-7.2003.
6. Göran KH. Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. *N Eng J Med.*;352:1685-95.2005.
7. Hermansen S., Kalstad T., How O., Myrmet T. Inflammation and reduced endothelial function in the course of severe acute heart failure. *Transl Res*; 157 (3): 117-27.2011.
8. Toss H., Lindahl B., Siegbahn A., Wallentin L. Prognostic influence of increase fibrinogen and C-reactive protein levels in unstable coronary artery disease. *Circulation*; 96:4204-10.1997.
9. Garcia-Mol X. Inflammatory and anti-inflammatory markers in acute coronary syndromes. Ready for use in the clinical setting? *Rev Esp Cardiol.*;58:615-7.2005.
10. Hansson G. Inflammation, atherosclerosis and coronary artery disease. *N Engl J Med*; 352 (16): 1685-95.2005.
11. Shah P. Inflammation and plaque vulnerability. *Cardiovasc Drugs Ther*; 23(1): 31-40.2009.
12. Ferreiros ER., Boissonnet CP., Pizarro R., García Marleti P., Corrado G., et al. Elevated C-reactive protein at discharge is a strong independent predictor of 90 -day outcome in unstable angina. *Circulation*;100:1958-63.1999.

13. Ridker PM. C-reactive protein, inflammation and cardiovascular disease – Clinical Update. *Tex Heart Inst J*; 32: 384-6.2005.
14. Biasucci LM., Liuzzo G., Grillo RL., Caligiuri G., Rebuffi AG., Buffon A. et al. Elevated levels of C-reactive protein at discharge in patient with unstable angina predict recurrent instability . *Circulation*;99:855-60.1999.
15. Lloyd-Jones DM., Liu K., Tian L., Greenland P. Narrative review: Assessment of C-reactive protein in risk prediction for cardiovascular disease. *Ann Intern Med*;145:35-42.2006.
16. Doval HC. Epidemiología genética: asociaciones con enfermedades complejas e implicancia para la salud pública. *Rev Argent Cardiol*;73:499-505.2005.
17. Davey Smith G., Timpson N., Lawlor DA. C-reactive protein and cardiovascular disease risk: still an unknown quantity? *Ann Intern Med*;145:70-2.2006.
18. Blake GJ., Ridker PM. Inflammatory bio-markers and cardiovascular risk prediction. *J Intern Med.*; 252:283-94.2002.
19. Pai JK., Pischon T., Manson MJ., et al. Inflammatory markers and the risk of coronary heart disease in men and women. *New Engl J Med.*;351:2599-610.2004.
20. Hua C., Harrison D. Endothelial dysfunction in cardiovascular diseases. The role of oxidant stress. *Circ Res* 2000; 87: 840-844.*Rev Fed Arg Cardiol*; 32: 177-18.2003.
21. Amati F., Dubé JJ., Shay C., Goodpaster B.H. Separate and combined effects of exercise training and weight loss on exercise efficiency and substrate oxidation. *J Appl Physiol.*;105:825-31.2008.
22. Kopprash S., Pietzsch J., Kuhlisch E., Fuecker K., Temelkova-Kurktschiev T., Henefeld M., Kühne H., Julius U., Graessler J. In vivo evidence for increased oxidation of circulating LDL in impaired glucose tolerance. *Diabetes*; 51:3102-3106.2000.
23. Dunn AL., Marcus BH, Kampert J., Garcia ME., Blair SN. Comparación del estilo de vida e intervenciones estructuradas para aumentar la actividad física y la capacidad cardiorrespiratoria. Un estudio randomizado. *Journal of the American Medical Association*; 281: 327-334.1999.

24. Booth M., Assessment of physical activity: an international perspective. *Res Q Exerc Sport*,71(2 Suppl): p.S114-20.2000.
25. McAnultySR., et al., Effect of resistance exercise and carbohydrate ingestion on oxidative stress. *Free Radic Res*, 39(11): p. 1219-24.2005.
26. Lanza IR., et al., Endurance exercise as a countermeasure for aging. *Diabetes*, 57(11): p. 2933-42.2008.
27. Panagiotakos DB., et al., The implication of obesity and central fat on markers of chronic inflammation: The ATTICA study. *Atherosclerosis*, 183(2): p. 308-15.2005.
28. Arsenault BJ., et al., Body composition, cardiorespiratory fitness, and low-grade inflammation in middle-aged men and women. *Am J Cardiol*.104(2): p. 240-6.2009.
29. Fletcher GF., Blair SN., Blumenthal J., Caspersen C., Chaitmain B., Epstein S., et al. Statement on exercise. Benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on exercise and cardiac rehabilitation of the Council on clinical cardiology, American Heart Association. *Circulation*;86:340–4.1992.
30. Bijnen FC., Caspersen DJ., Mosterd WL. Physical inactivity as a risk factor for coronary heart disease: a WHO and International Society and Federation of Cardiology. Position Statement. *Bull World Health Organ*;72:1–4.1994.
31. Giannuzzi P., Mezzani A., Saner H., Bjornstad H., Fioretti P., Mendes M., et al. Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology. European Society of Cardiology. Physical activity for primary and secondary prevention. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.*;10:319–27.2003.
32. Haskell WL., Lee IM., Pate RR., Powell KE., Blair SN., Franklin BA., et al. Physical activity and public health: up dated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*;116:1081–93.2007.
33. Nocon M., Hiemann T., Müller-Riemenschneider F., Thalau F., Roll S., Willich S.N. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.*; 15:239-46.2008.

34. Sofi F., Capalbo A., Cesari F., Abbate R., Gensini G.F. Physical activity during leisure time and primary prevention of coronary heart disease: an updated meta-analysis of cohort studies. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.*; 15:247-57.2008.
35. Melanson EL., Physical activity assessment: a review of methods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.*; 36(5):385-396.1996.
36. Riegel B., Moser DK., Glaser D., Carlson B., Deaton C., Armola R., et al. The Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire: sensitivity to differences and responsiveness to intervention intensity in a clinical population. *Nurs Res*;51:209-18.2002.
37. Myers J., Bader D. Validation of a specific activity questionnaire to estimate exercise tolerance in patients referred for exercise testing. *Am Heart J*;142:1041-6.2001.
38. Craig CL., Marshall AL., Sjostrom M, Bauman AE. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.*;35(8):1396.2003.
39. Wendel-Vos W., Schuit J., Saris W. Reproducibility and relative validity of the short questionnaire to assess health-enhancing physical activity. *J Clin Epid.* 56:1163-1169.2003.
40. Aránzazu MG. Estudio de Marcadores bioquímicos de interés en el diagnóstico del síndrome coronario agudo. Tesis Doctoral. Universidad de Madrid. 2009.
41. Cebollada J. y Gimeno JA. Ácido úrico como factor de riesgo cardiovascular. *Hipertensión y Riesgo Vascular*, pp 36-43. Vol. 29. Núm. 2. Abril - Junio 2012.
42. Elosua R. Actividad física y salud cardiovascular. Efectos sobre la oxidación lipídica y marcadores de inflamación. ¿Nuevos mecanismos para una vieja relación?. *Cardiología del ejercicio-Sports Cardiology*.2003.
43. Fenecha G., Rajzbaumb G. Serum uric acid and cardiovascular risk: State of the art and perspectives. *Joint Bone Spine* Volume 81, Issue 5, Pages 392-397.2014.
44. IBM®. *IBM Knowledge Center*. <https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/>

45. Roberts WC., An agent with lipid-lowering, antihypertensive, positive inotropic, negative chronotropic, vasodilating, diuretic, anoxerigen, weight reducing, cathartic, hypoglycemic, tranquilizing, hypnotic and antidepressive qualities. *Am J Cardiol*; 53:261-2.1984.
46. Martin-Moreno J y Banegas JR. *Sobre la traducción del término inglés odds ratio como oportunidad relativa*.1997.<https://www.scielosp.org/article/spm/1997.v39n1/72-74/>
47. Thompson PD., et al. Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. A Statement From the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *AHA Scientific Statement Circulation*, June 24.; pp: 3109-3116.2003.
48. Stewart RAH., et al. Physical Activity and Mortality in Patients With Stable Coronary Heart Disease. *Journal of the American College of Cardiology*.; Vol. 70, No.14.2017.
49. Sobejano Tornos I., et al. Estudio poblacional de actividad física en tiempo libre. *Gac Sanit*.23(2):127-132.2009.
50. Legaz-Arrese A., López-Laval I. Impact of an endurance training program on exercise-induced cardiac biomarker release. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 308: H913–H920.2015.
51. Palacios G., Pedrero R. Biomarcadores de la actividad física y del deporte. *Rev Esp Nutr Comunitaria*;21(Supl. 1):235-242.2015.
52. Elaine C Lee., Fragala Maren S.; Biomarkers in Sports and Exercise: Tracking Health, Performance, and Recovery in Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*- Vol 31- Issue 10 - p 2920–2937.2017.
53. López S., Pareja-Galeano H. Cardiovascular biomarkers modified by exercise. *J Lab Precis Med*;3:17.2018.
54. Glenney SS, Brockemer DP. Effect of Exercise Training on Cardiac Biomarkers in At-Risk Populations: A Systematic Review. *Human Kinetics Journals*. Volume: 14 Issue: 12 Pages: 968-989. December 2017.
55. Boraita Pérez A. Importancia del ejercicio en la prevención cardiovascular. *Revista Española de Cardiología* 61(5):514-528. May 2008.

56. Kraal JJ, Vromen T. The influence of training characteristics on the effect of exercise training in patients with coronary artery disease: Systematic review and meta-regression analysis. *International Journal of Cardiology*; 245:52–58.2017.
57. Swardfager W., Herrmann N. Coronary Artery Disease Exercise intervention and inflammatory markers in coronary artery disease: A meta-analysis. *Am Heart J*;163:666-676.2012.
58. Blumenthal J., Sherwood A. Effects of Exercise and Stress Management Training on Markers of Cardiovascular Risk in Patients With Ischemic Heart Disease A Randomized Controlled Trial. *JAMA*;293(13):1626-1634.2005.
59. Adukauskiene D., Čiginskienė A. Clinical relevance of high sensitivity C-reactive protein in cardiology. *Lithuania medicina* 52 (1)1–10.2016.
60. Yousuf O., Mohanty BD. High-Sensitivity C-Reactive Protein and Cardiovascular Disease A Resolute Belief or an Elusive Link? *J Am CollCardiol.*;62(5):397-408.2013.
61. Ridker PM. A Test in Context High-Sensitivity C-Reactive Protein. *Journal of the American College Cardiology*. Volume 67, Issue 6, Pages 712-723.2016.
62. Doron RD., Muñoz MC. Marcadores Cardíacos y Riesgo Cardiovascular. *Rev. Med. Clin. Condes*; 26(2) 133-141.2015.
63. Zakynthinos E., Pappa N. Inflammatory biomarkers in coronary artery disease. *Journal of Cardiology*; 53:317-333.2009.
64. Amit Kumar Shrivastava, Harsh Vardhan Sing. C-reactive protein, inflammation and coronary heart disease. *The Egyptian Heart Journal*. Vol 67, 89–97.2015.
65. Sprockel J. *Maestría de Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad Javeriana. Sistemas de Soporte a las Decisiones Clínicas basado en Inteligencia Artificial Aplicada al Diagnóstico de los Síndromes Coronarios Agudos*: <https://www.researchgate.net/publication/257527571>. May 2013.
66. Pacher A., Lombardo R. Informática en Cardiología. Editorial. *Revista FAC*. Julio-Septiembre 1997, Volumen 26 - Nº3.1997.
67. Molinero LM. *Elección de los puntos de corte para convertir una variable cuantitativa en cualitativa. Asociación de la Sociedad Española de Hipertensión. Liga Española para la lucha contra la Hipertensión Arterial*. www.seh-lelha.org/stat1.htm. 2003.

68. Martín-Ventura J., et al. Biomarcadores en la Medicina Cardiovascular. Revista Española de Cardiología. Rev.Esp.Cardiol.;62:677-88 - Vol. 62 Núm.06.2009.
69. Kunstmann FS, Kauffmann QR. Hipertensión Arterial: factores predisponentes su asociación con otros factores de riesgo. Rev. Med. Clin. Condes. Vol 16 Nº 2 -71- 74.2005.
70. Ravi Dhingra, Ramachandran S. Vasan. Biomarkers in Cardiovascular Disease. Trends Cardiovasc Med.; 27(2):123–133.2017.
71. Stoner L., Lucero AA. Inflammatory biomarkers for predicting cardiovascular disease. Clinical Biochemistry Volume 46,Issue 15,Pages 1353-1371.2013.
72. Romagnoli M., Sanchis-Gomar F. Changes in muscle damage, inflammation, and fatigue-related parameters in young elite soccer players after a match. J Sports Med Phys Fitness;56(10):1198-1205. 2016.
73. Muñoz MD., Olcina Camacho G. Ejercicio físico y estrés oxidativo. Universidad de Extremadura. Revista Española de Educación Física y Deportes – N.º 14, pp. 93-107. Enero-Marzo, 2010.
74. Poblete-Aro C., Russell-Guzmán J. Efecto del ejercicio físico sobre marcadores de estrés oxidativo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Rev Med Chile; 146: 362-372. 2018.
75. Palacios G., Pedrero Chamizo R. Biomarcadores de la actividad física y del deporte. Rev Esp Nutr Comunitaria;21(Supl. 1):235-242.2015.
76. Ihalainen JK, Schumann M. Combined aerobic and resistance training decreases inflammation markers in healthy men.Scand J Med Sci Sports;28(1):40-47. 2018.

ANEXOS

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

San Fernando del Valle de Catamarca,.....dede 2016.-

Apellido y Nombre del Paciente:.....

Estado Civil.....D.N.I.:.....

Ficha N°.....

Hospital Escuela San Juan Bautista

En el día de la fecha, acepto participar voluntariamente en el Proyecto de Investigación: “Aptitud física y marcadores biológicos en pacientes con enfermedad coronaria crónica. Aplicación del Cuestionario de Actividad Física en tiempo libre de Minnesota”; en virtud de lo cual autorizo y consiento que se me realicen todos los exámenes clínicos, bioquímicos y evaluaciones pertinentes que surjan del mismo, como útiles y necesarios.

La medicación prescrita y las indicaciones correspondientes, impartidas previamente por mi médico de cabecera, no serán modificadas, estando el mismo en conocimiento total de dicho proyecto.

Para esto, declaro estar en pleno uso de mis facultades mentales y que el consentimiento es prestado voluntaria y libremente.

Asumo total y exclusivamente la responsabilidad por el consentimiento formulado, liberando expresamente de la misma a la Institución (Hospital Escuela San Juan Bautista), como así también a los profesionales y colaboradores.

Me han puesto en conocimiento de los procedimientos, exámenes clínicos y estudios que se me practicarán, en forma clara y comprensible.

Se me ha explicado el proyecto de investigación y se me ha entregado una copia del mismo.

Firma.....

Aclaración.....

Domicilio.....

COMITÉ DE BIOÉTICA



San Fernando del Valle de Catamarca, 05 de mayo de 2015

DR.

JORGE HERRERA

S...../.....D

Protocolo de Investigación: Aptitud física y marcadores biológicos en pacientes con enfermedad coronaria crónica. Aplicación del Cuestionario de Actividad Física en el tiempo libre de Minnesota – DR. JORGE HERRERA

Luego de evaluar el Protocolo de referencia, nos dirigimos a Ud. a efectos de elevar el mismo, con la APROBACIÓN del COMITÉ DE BIOÉTICA DEL HISJB, para llevar a cabo la investigación solicitada.

Se solicita al investigador copia de las conclusiones finales del mismo ante este Comité.

Saludamos a Ud. atentamente

Handwritten signature and date: 05/05/2015

Handwritten signature
LIC. VIRGINIA SUAREZ - EC
JEFE
SERV. CONTROL DE INFECCIONES
HIGIENE Y SEGURIDAD HOSPITALARIA
HESJB

Handwritten signature
Dra. LILIANA E. FAZIO
DIRECTORA GENERAL
HOSPITAL INT. SAN JUAN BAUTISTA

Handwritten signature
Dra. SILVIA A. LOPEZ
DIRECTORA ASISTENCIAL
HOSPITAL INT. SAN JUAN BAUTISTA

ANEXO 3

FICHA EPIDEMIOLÓGICA

Apellido y nombre:

Fecha:

Sexo: M F

Fecha de nacimiento:

Edad:

DNI:

Domicilio:

Teléfono:

Servicio:

Profesión:

Grado de instrucción:

Antecedentes familiares (1º grado):

Antecedentes personales:

- Angina de pecho
- Infarto de miocardio
- Insuficiencia cardíaca
- Diabetes
- Hipertensión arterial
- Tabaquismo
- Disfunción tiroidea
- Actividad física

Medicación y dosis:

Presión arterial:

FC.:

Peso:

Talla:

IMC:

Perímetro de cintura:

Laboratorio: (sangre)

Creatinimemia:

Uricemia

IL6

PCR US

LDL OX

GPX

ANEXO 4

ENCUESTA DE ACTIVIDAD FISICA EN TIEMPO LIBRE DE MINNESOTA

APELLIDO Y NOMBRE:

FECHA:

EDAD:

PESO:

TALLA:

TELEFONO:

DOMICILIO:

ANTECEDENTES:

ACTIVIDAD FISICA REALIZADA

		ULTIMA SEMANA		ULTIMO MES		ULTIMO TRIMESTRE		ULTIMO Año	
CODIGO	METS	DIAS	MINUTOS	DIAS	MINUTOS	DIAS	MINUTOS	DIAS	MINUTOS
BIOIMPEDANCIA									
PESO	% GRASA	% VISC	% MUSC	BMI	KCAL				

LISTA DE ACTIVIDADES FISICAS

(Marque con una cruz la casilla correspondiente a las actividades físicas que haya realizado durante el último año)

Andar - Bailar - Subir escaleras

- 1 Pasear
- 2 Andar de casa al trabajo y del trabajo a casa o durante el periodo de descanso del trabajo
- 3 Andar (llevando carrito de la compra)
- 4 Andar (llevando bolsas de la compra)
- 5 Subir escaleras
- 6 Andar campo a través
- 7 Excursiones con mochila
- 8 Escalar montañas
- 9 Ir en bicicleta al trabajo
- 10 Bailar
- 11 Aerobic o ballet
- 12 Jugar con los niños (corriendo, saltando,..)

Ejercicios de mantenimiento general

- 13 Hacer ejercicio en casa
- 14 Hacer ejercicio en un gimnasio
- 15 Caminar deprisa
- 16 Trotar ("Jogging")
- 17 Correr 8-11 km/h
- 18 Correr 12-16 km/h
- 19 Levantar pesas

Actividades acuáticas

- 20 Esquí acuático
- 21 Surf
- 22 Navegar a vela
- 23 Ir en canoa o remar (por distracción)
- 24 Ir en canoa o remar (en competición)
- 25 Hacer un viaje en canoa
- 26 Nadar (más de 150 metros en piscina)
- 27 Nadar en el mar
- 28 Bucear

Deportes de invierno

- 29 Esquiar
- 30 Esqui de fondo
- 31 Patinar (ruedas o hielo)

Otras actividades

- 32 Montar a caballo
- 33 Jugar a los bolos
- 34 Balonvolea
- 35 Tenis de mesa
- 36 Tenis individual
- 37 Tenis dobles
- 38 Badminton
- 39 Baloncesto (sin jugar partido)
- 40 Baloncesto (jugando un partido)
- 41 Baloncesto (actuando de árbitro)
- 42 Squash

- |43 Fútbol
- |44 Golf (llevando el carrito)
- |45 Golf (andando y llevando los palos)
- |46 Balonmano
- |47 Petanca
- |48 Artes marciales
- |49 Motociclismo
- |50 Ciclismo de carretera o montaña

Actividades en el jardín

- |51 Cortar el césped con máquina
- |52 Cortar el césped manualmente
- |53 Limpiar y arreglar el jardín
- |54 Cavar el huerto
- |55 Quitar nieve con pala

Trabajos y actividades caseras

- |56 Trabajos de carpintería dentro de casa
- |57 Trabajos de carpintería (exterior)
- |58 Pintar dentro de casa
- |59 Pintar fuera de casa
- |60 Limpiar la casa
- |61 Mover muebles

Caza y pesca

- |62 Tiro con pistola
- |63 Tiro con arco
- |64 Pescar en la orilla del mar
- |65 Pescar con botas altas dentro del río
- |66 Caza menor
- |67 Caza mayor (ciervos, osos...)

Otras (Especificar)

- |68
- |69
- |70

LISTADO DE ACTIVIDADES FISICAS CON SU CODIGO DE INTENSIDAD

ACTIVIDAD FISICA	METS
1 Pasear	3.5
2 Andar de casa al trabajo y del trabajo a casa durante el periodo de descanso en el trabajo	4.0
3 Andar (llevando el carrito de la compra)	3.5
4 Andar (llevando bolsas de la compra)	5.5
5 Subir escaleras	8.0
6 Andar campo a través (excursiones)	6.0
7 Excursiones con mochila	7.0
8 Escalar montañas	8.0
9 Ir en bicicleta al trabajo o pasear	4.0
10 Bailar	4.5
11 Aerobic o ballet	6.0
12 Jugar con los niños (corriendo, saltando,..)	4.5
13 Hacer ejercicio en casa	4.5
14 Hacer ejercicio en un gimnasio	6.0
15 Caminar deprisa	4.5
16 Trotar ("Jogging")	6.0
17 Correr 8-11 km/h	10.0
18 Correr 12-16 km/h	15.0
19 Levantar pesas	6.0
20 Esquí acuático	6.0
21 Surf	6.0
22 Navegar a vela	3.0
23 Ir en canoa o remar (por distracción)	3.5
24 Ir en canoa o remar (en competición)	12.0
25 Hacer un viaje en canoa	4.0
26 Nadar (más de 150 metros en piscina)	6.0
27 Nadar en el mar	6.0
28 Bucear	5.0
29 Esquiar	7.0
30 Esquí de fondo	8.0
31 Patinar (ruedas o hielo)	7.0
32 Montar a caballo	5.0
33 Jugar a los bolos	3.0
34 Balonvolea	4.0
35 Tenis de mesa	4.0
36 Tenis individual	8.0
37 Tenis dobles	6.0
38 Badminton	7.0
39 Baloncesto (sin jugar partido)	6.0
40 Baloncesto (jugando un partido)	8.0
41 Baloncesto (actuando de árbitro)	7.0
42 Squash	12.0
43 Fútbol	10.0
44 Golf (llevando el carrito)	3.5
45 Golf (andando y llevando los palos)	5.5
46 Balonmano	10.0
47 Petanca	3.0
48 Artes marciales	10.0
49 Motociclismo	4.0
50 Ciclismo de carretera o montaña	9.0
51 Cortar el césped con máquina	4.5
52 Cortar el césped manualmente	6.0
53 Limpiar y arreglar el jardín	4.5
54 Cavar el huerto	5.0

55	Quitar nieve con pala	6.0
56	Trabajos de carpintería dentro del taller	3.0
57	Trabajos de carpintería (exterior).	6.0
58	Pintar dentro de casa (incluye empapelar)	4.5
59	Pintar fuera de casa	5.0
60	Limpiar la casa	3.5
61	Mover muebles	6.0
62	Tiro con pistola	2.5
63	Tiro con arco	3.5
64	Pescar en la orilla del mar	3.5
65	Pescar con botas altas dentro del río	6.0
66	Caza menor	5.0
67	Caza mayor	6.0

ANEXO A

Prueba T

Estadísticas de grupo

	SEXO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
EDAD	1,0	76	56,868	7,3018	,8376
	2,0	28	55,286	6,6548	1,2576
PESO	1,0	76	89,045	13,5913	1,5590
	2,0	28	71,614	9,6206	1,8181
IMC	1,0	76	30,559	4,3573	,4998
	2,0	28	28,207	3,5395	,6689
% GRASA	1,0	76	29,500	6,1527	,7058
	2,0	28	40,539	5,5824	1,0550
CAT % MUSCULO	1,0	76	1,3553	,53426	,06128
	2,0	28	1,8571	,44840	,08474
PAS	1,0	76	143,303	20,4692	2,3480
	2,0	28	140,143	18,0815	3,4171
PAD	1,0	76	86,355	9,9568	1,1421
	2,0	28	85,964	9,4574	1,7873

Tabla 1.

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
EDAD	Se asumen varianzas iguales	,594	,443	1,003	102	,318	1,5827	1,5776	-1,5465	4,7119
	No se asumen varianzas iguales			1,047	52,542	,300	1,5827	1,5110	-1,4486	4,6140
PESO	Se asumen varianzas iguales	4,438	,038	6,227	102	,000	17,4305	2,7992	11,8782	22,9827
	No se asumen varianzas iguales			7,278	68,058	,000	17,4305	2,3950	12,6513	22,2096
IMC	Se asumen varianzas iguales	2,771	,099	2,560	102	,012	2,3521	,9189	,5295	4,1747
	No se asumen varianzas iguales			2,817	58,951	,007	2,3521	,8350	,6812	4,0230
CAT % GRASA	Se asumen varianzas iguales	1,039	,311	-8,313	102	,000	-11,0393	1,3280	-13,6733	-8,4053
	No se asumen varianzas iguales			-8,697	52,770	,000	-11,0393	1,2693	-13,5854	-8,4932
CAT % MUSCULO	Se asumen varianzas iguales	8,767	,004	-4,426	102	,000	-,50188	,11339	-,72680	-,27696
	No se asumen varianzas iguales			-4,799	57,015	,000	-,50188	,10458	-,71129	-,29247
PAS	Se asumen varianzas iguales	,290	,591	,720	102	,473	3,1598	4,3916	-5,5509	11,8705
	No se asumen varianzas iguales			,762	54,168	,449	3,1598	4,1460	-5,1519	11,4715
PAD	Se asumen varianzas iguales	,160	,690	,180	102	,858	,3910	2,1725	-3,9181	4,7001
	No se asumen varianzas iguales			,184	50,521	,854	,3910	2,1211	-3,8682	4,6501

Tabla 2.

Pruebas NPar

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
CAT AF MIN/SEM	104	1,9135	,28252	1,00	2,00
CAT GE 2SEMANAS	104	3,2404	,96033	1,00	4,00
CAT CREATININEMIA	104	2,1442	,47087	1,00	3,00
CAT URICEMIA	104	2,1923	,44234	1,00	3,00
CAT PCR	104	1,9808	,75016	1,00	3,00
CAT IL6	104	1,4712	,50158	1,00	2,00
CAT LDLOX	104	2,0385	,68156	1,00	3,00
CAT GPX	104	1,6731	,47136	1,00	2,00

Tabla 3.

Prueba de Kruskal-Wallis

Rangos

	SEXO	N	Rango promedio
CAT AF MIN/SEM	1,0	76	50,84
	2,0	28	57,00
	Total	104	
CAT GE 2SEMANAS	1,0	76	52,38
	2,0	28	52,84
	Total	104	
CAT CREATININEMIA	1,0	76	52,01
	2,0	28	53,84
	Total	104	
CAT URICEMIA	1,0	76	53,37
	2,0	28	50,14
	Total	104	
CAT PCR	1,0	76	52,74
	2,0	28	51,86
	Total	104	
CAT IL6	1,0	76	55,37
	2,0	28	44,71
	Total	104	
CAT LDLOX	1,0	76	48,89
	2,0	28	62,29
	Total	104	
CAT GPX	1,0	76	47,61
	2,0	28	65,79
	Total	104	

Tabla 4.

Estadísticos de prueba^{a,b}

	CAT AF MIN/SEM	GE/SEM	CAT CREATININE MIA	CAT URICEMIA	CAT PCR	CAT IL6	CAT LDLOX	CAT GPX
Chi-cuadrado	3,595	,134	,136	,437	,020	3,414	4,924	11,257
gl	1	1	1	1	1	1	1	1
Sig. asintótica	,058	,714	,712	,509	,888	,065	,026	,001
Sig. Monte Carlo	Sig. ,107 ^c	,714 ^c	,809 ^c	,599 ^c	,930 ^c	,079 ^c	,036 ^c	,001 ^c
Intervalo de confianza al 99%	Límite inferior ,099	,703	,799	,586	,924	,072	,031	,000
	Límite superior ,115	,726	,819	,611	,937	,086	,041	,001

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: SEXO

c. Se basa en 10000 tablas de muestras con una semilla de inicio 2000000.

Tabla 5.

Pruebas de independencia^a

		Chi-cuadrado	F corregida	df1	df2	Sig.
CAT PCR * CAT FUNC ERGO	Pearson	7,565	15,940	1,161	4,645	,011
	Razón de verosimilitud	8,359	17,614	1,161	4,645	,009
CAT IL6 * CAT FUNC ERGO	Pearson	,838	1,816	1,223	4,890	,244
	Razón de verosimilitud	,828	1,794	1,223	4,890	,247
CAT LDLOX * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,184	3,811	1,340	5,360	,100
	Razón de verosimilitud	2,966	5,176	1,340	5,360	,063
CAT GPX * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,549	11,734	1,497	5,990	,010
	Razón de verosimilitud	2,788	12,834	1,497	5,990	,009
CAT URICEMIA * CAT FUNC ERGO	Pearson	6,965	13,139	1,127	4,507	,017
	Razón de verosimilitud	7,501	14,149	1,127	4,507	,015
CAT PA SISTOLICA * CAT FUNC ERGO	Pearson	3,272	3,756	1,446	5,785	,097
	Razón de verosimilitud	4,211	4,833	1,446	5,785	,065
CAT PA DIASTOLICA * CAT FUNC ERGO	Pearson	3,952	10,192	1,433	5,730	,016
	Razón de verosimilitud	4,694	12,106	1,433	5,730	,011
CAT% GRASA HOMBRES * CAT FUNC ERGO	Pearson	5,482	6,083	1,842	7,369	,029
	Razón de verosimilitud	4,799	5,325	1,842	7,369	,039
CAT % MUSCULO * CAT FUNC ERGO	Pearson	,367	,836	1,121	4,484	,422
	Razón de verosimilitud	,347	,791	1,121	4,484	,434

La F ajustada es una variante del estadístico de chi-cuadrado ajustado de Rao-Scott de segundo orden. La significación se basa en la F ajustadas y sus grados de libertad.

a. CAT GE 2SEMANAS = MODERADAMENTE ACTIVO

Tabla 6.

Pruebas de independencia^a

		Chi-cuadrado	F corregida	df1	df2	Sig.
CAT PCR * CAT FUNC ERGO	Pearson	1,380	2,623	1	2	,247
	Razón de verosimilitud	1,916	3,641	1	2	,197
CAT IL6 * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,337	79,743	1	2	,012
	Razón de verosimilitud	2,284	77,964	1	2	,013
CAT LDLOX * CAT FUNC ERGO	Pearson	,931	47,266	1	2	,021
	Razón de verosimilitud	1,352	68,639	1	2	,014
CAT GPX * CAT FUNC ERGO	Pearson	,661	1,446	1	2	,352
	Razón de verosimilitud	,689	1,507	1	2	,345
CAT URICEMIA * CAT FUNC ERGO	Pearson	1,410	6,702	1	2	,122
	Razón de verosimilitud	2,118	10,067	1	2	,087
CAT PA SISTOLICA * CAT FUNC ERGO	Pearson	13,991	98,112	1	2	,010
	Razón de verosimilitud	12,845	90,078	1	2	,011
CAT PA DIASTOLICA * CAT FUNC ERGO	Pearson	3,928	7,755	1	2	,108
	Razón de verosimilitud	4,500	8,885	1	2	,097
CAT% GRASA HOMBRES * CAT FUNC ERGO	Pearson	3,293	51,458	1	2	,019
	Razón de verosimilitud	1,724	26,934	1	2	,035
CAT % MUSCULO * CAT FUNC ERGO	Pearson	1,599	678,181	1	2	,001
	Razón de verosimilitud	1,610	682,913	1	2	,001

La F ajustada es una variante del estadístico de chi-cuadrado ajustado de Rao-Scott de segundo orden. La significación se basa en la F ajustadas y sus grados de libertad.

a. CAT GE 2SEMANAS = ACTIVO

Tabla 7.

Pruebas de independencia^a

		Chi-cuadrado	F corregida	df1	df2	Sig.
CAT PCR * CAT FUNC ERGO	Pearson	3,228	3,368	1,349	5,397	,119
	Razón de verosimilitud	3,539	3,692	1,349	5,397	,104
CAT IL6 * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,426	5,034	1,131	4,525	,079
	Razón de verosimilitud	2,852	5,919	1,131	4,525	,063
CAT LDLOX * CAT FUNC ERGO	Pearson	3,268	2,646	1,419	5,676	,157
	Razón de verosimilitud	4,943	4,003	1,419	5,676	,089
CAT GPX * CAT FUNC ERGO	Pearson	1,364	1,666	1,197	4,788	,264
	Razón de verosimilitud	2,230	2,723	1,197	4,788	,163
CAT URICEMIA * CAT FUNC ERGO	Pearson	12,078	16,439	1,877	7,509	,002
	Razón de verosimilitud	10,901	14,837	1,877	7,509	,003
CAT PA SISTOLICA * CAT FUNC ERGO	Pearson	8,035	5,529	2,237	8,947	,025
	Razón de verosimilitud	9,100	6,262	2,237	8,947	,018
CAT PA DIASTOLICA * CAT FUNC ERGO	Pearson	6,206	3,308	2,137	8,549	,084
	Razón de verosimilitud	5,460	2,911	2,137	8,549	,107
CAT% GRASA HOMBRES * CAT FUNC ERGO	Pearson	1,374	1,415	1,669	6,677	,300
	Razón de verosimilitud	1,681	1,730	1,669	6,677	,245
CAT % MUSCULO * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,207	2,112	2,260	9,040	,175
	Razón de verosimilitud	2,767	2,648	2,260	9,040	,121

La F ajustada es una variante del estadístico de chi-cuadrado ajustado de Rao-Scott de segundo orden. La significación se basa en la F ajustadas y sus grados de libertad.

a. CAT GE 2SEMANAS = MUY ACTIVO

Tabla 8.

Pruebas de independencia

		Chi-cuadrado	F corregida	df1	df2	Sig.
CAT PCR * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,766	4,170	1,942	23,308	,029
	Razón de verosimilitud	2,737	4,126	1,942	23,308	,030
CAT IL6 * CAT FUNC ERGO	Pearson	,879	2,941	1,504	18,043	,090
	Razón de verosimilitud	,885	2,962	1,504	18,043	,089
CAT LDLOX * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,515	2,553	2,078	24,934	,096
	Razón de verosimilitud	3,418	3,470	2,078	24,934	,045
CAT GPX * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,342	2,490	1,356	16,274	,127
	Razón de verosimilitud	2,285	2,430	1,356	16,274	,132

La F ajustada es una variante del estadístico de chi-cuadrado ajustado de Rao-Scott de segundo orden. La significación se basa en la F ajustadas y sus grados de libertad.

Tabla 9.

Pruebas de independencia^a

		Chi-cuadrado	F corregida	df1	df2	Sig.
CAT PCR * CAT FUNC ERGO	Pearson	7,565	15,940	1,161	4,645	,011
	Razón de verosimilitud	8,359	17,614	1,161	4,645	,009
CAT IL6 * CAT FUNC ERGO	Pearson	,838	1,816	1,223	4,890	,244
	Razón de verosimilitud	,828	1,794	1,223	4,890	,247
CAT LDLOX * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,184	3,811	1,340	5,360	,100
	Razón de verosimilitud	2,966	5,176	1,340	5,360	,063
CAT GPX * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,549	11,734	1,497	5,990	,010
	Razón de verosimilitud	2,788	12,834	1,497	5,990	,009

La F ajustada es una variante del estadístico de chi-cuadrado ajustado de Rao-Scott de segundo orden. La significación se basa en la F ajustadas y sus grados de libertad.

a. CAT GE 2SEMANAS = MODERADAMENTE ACTIVO

Tabla 10.

Pruebas de independencia^a

		Chi-cuadrado	F corregida	df1	df2	Sig.
CAT PCR * CAT FUNC ERGO	Pearson	1,380	2,623	1	2	,247
	Razón de verosimilitud	1,916	3,641	1	2	,197
CAT IL6 * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,337	79,743	1	2	,012
	Razón de verosimilitud	2,284	77,964	1	2	,013
CAT LDLOX * CAT FUNC ERGO	Pearson	,931	47,266	1	2	,021
	Razón de verosimilitud	1,352	68,639	1	2	,014
CAT GPX * CAT FUNC ERGO	Pearson	,661	1,446	1	2	,352
	Razón de verosimilitud	,689	1,507	1	2	,345

La F ajustada es una variante del estadístico de chi-cuadrado ajustado de Rao-Scott de segundo orden. La significación se basa en la F ajustadas y sus grados de libertad.

a. CAT GE 2SEMANAS = ACTIVO

Tabla 11.

Pruebas de independencia^a

		Chi-cuadrado	F corregida	df1	df2	Sig.
CAT PCR * CAT FUNC ERGO	Pearson	3,228	3,368	1,349	5,397	,119
	Razón de verosimilitud	3,539	3,692	1,349	5,397	,104
CAT IL6 * CAT FUNC ERGO	Pearson	2,426	5,034	1,131	4,525	,079
	Razón de verosimilitud	2,852	5,919	1,131	4,525	,063
CAT LDLOX * CAT FUNC ERGO	Pearson	3,268	2,646	1,419	5,676	,157
	Razón de verosimilitud	4,943	4,003	1,419	5,676	,089
CAT GPX * CAT FUNC ERGO	Pearson	1,364	1,666	1,197	4,788	,264
	Razón de verosimilitud	2,230	2,723	1,197	4,788	,163

La F ajustada es una variante del estadístico de chi-cuadrado ajustado de Rao-Scott de segundo orden. La significación se basa en la F ajustadas y sus grados de libertad.

a. CAT GE 2SEMANAS = MUY ACTIVO

Tabla 12.

ANEXO B

REDES NEURONALES

Para un mejor entendimiento del procedimiento, transcribimos textualmente la ayuda que brinda el propio programa SPSS:

“El término red neuronal se aplica a una familia de modelos relacionada de manera aproximada que se caracteriza por un gran espacio de parámetro y una estructura flexible y que proviene de los estudios sobre el funcionamiento del cerebro. Conforme fue creciendo la familia, se diseñó la mayoría de los nuevos modelos para aplicaciones no biológicas, aunque gran parte de la terminología asociada refleja su origen.

Las definiciones específicas de redes neuronales son tan variadas como los campos en que se utilizan. Aunque no hay una sola definición que abarque a toda la familia de modelos, tenga en cuenta la siguiente descripción por ahora 1:

Una red neuronal es un procesador distribuido en paralelo de forma masiva con una propensión natural a almacenar conocimiento experimental y convertirlo en disponible para su uso. A semeja al cerebro en dos aspectos:

El conocimiento se adquiere por la red mediante un proceso de aprendizaje.

Las fuerzas de conexión interneuronal, conocidas como ponderaciones sinápticas, se utilizan para almacenar el conocimiento.

Si desea ver información detallada acerca de por qué esta definición puede ser demasiado restrictiva, consulte 2.

Para poder diferenciar las redes neuronales de los métodos estadísticos tradicionales que usan esta definición, lo que no se dice es tan significativo como el texto real de la definición. Por ejemplo, el modelo de regresión lineal tradicional puede adquirir conocimiento a través del método de mínimos cuadrados y almacenar ese conocimiento en los coeficientes de regresión. En este sentido, es una red neuronal. De hecho, se puede argumentar que la regresión lineal es un caso especial de determinadas redes neuronales. Sin embargo, la regresión lineal tiene una estructura de modelo rígida y un conjunto de supuestos que se imponen antes de aprender a partir de los datos.

Por lo contrario, la definición anterior plantea exigencias mínimas sobre la estructura y los supuestos del modelo. Por tanto, una red neuronal puede aproximar una amplia gama de modelos estadísticos sin que tenga que hipotetizar

de antemano determinadas relaciones entre las variables dependientes e independientes. En lugar de eso, la forma de las relaciones se determina durante el proceso de aprendizaje. Si una relación lineal entre las variables dependientes e independientes es adecuada, los resultados de la red neuronal deben aproximarse lo máximo posible a los del modelo de regresión lineal. Si una relación no lineal es más adecuada, la red neuronal se aproximará automáticamente a la estructura del modelo "correcto".

El inconveniente que supone esta flexibilidad radica en que las ponderaciones sinápticas de una red neuronal no pueden interpretarse fácilmente. Por tanto, si intenta explicar un proceso subyacente que produce las relaciones entre las variables dependientes e independientes, sería mejor usar un modelo estadístico más tradicional. Sin embargo, si la interpretación del modelo no es importante, puede obtener rápidamente modelos con buenos resultados mediante”

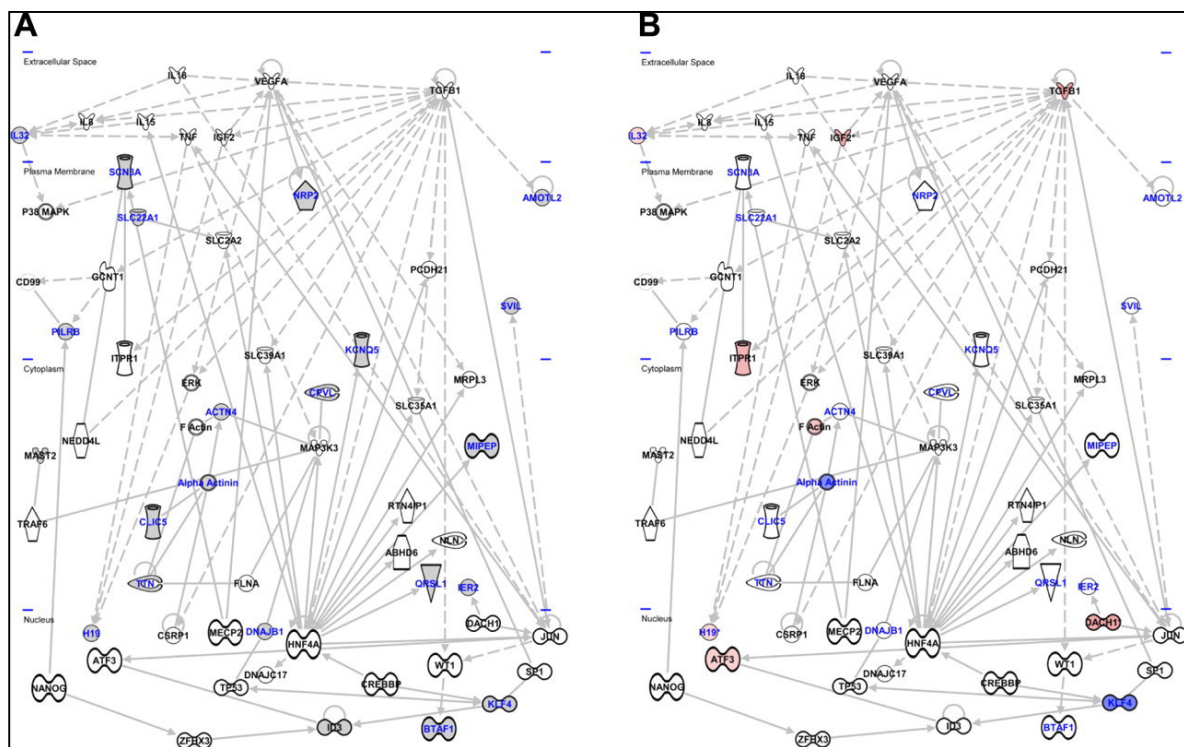


Fig 1. Los genes identificados como capaces de predecir qué sujetos demuestran una alta respuesta al entrenamiento físico A: los genes predictores (símbolos grises con etiquetado azul) no están regulados por el ejercicio (Tabla 1). Los genes adicionales dentro de la red representan genes que se sabe que interactúan con los genes predictores. B: los genes que se muestran en rojo son aquellos que aumentan con el ejercicio en el grupo 1 (mientras que los que se muestran en azul disminuyen). Esto demuestra que los genes predictores, y aquellos que interactúan en este análisis, no responden al ejercicio regular. Se sabe que varios miembros de la red están regulados por el ejercicio a nivel de proteínas. Tomado de James A. Timmons et al. Using molecular classification to predict gains in maximal aerobic capacity following endurance exercise training in humans.1 JUN 2010<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01295.2009>.

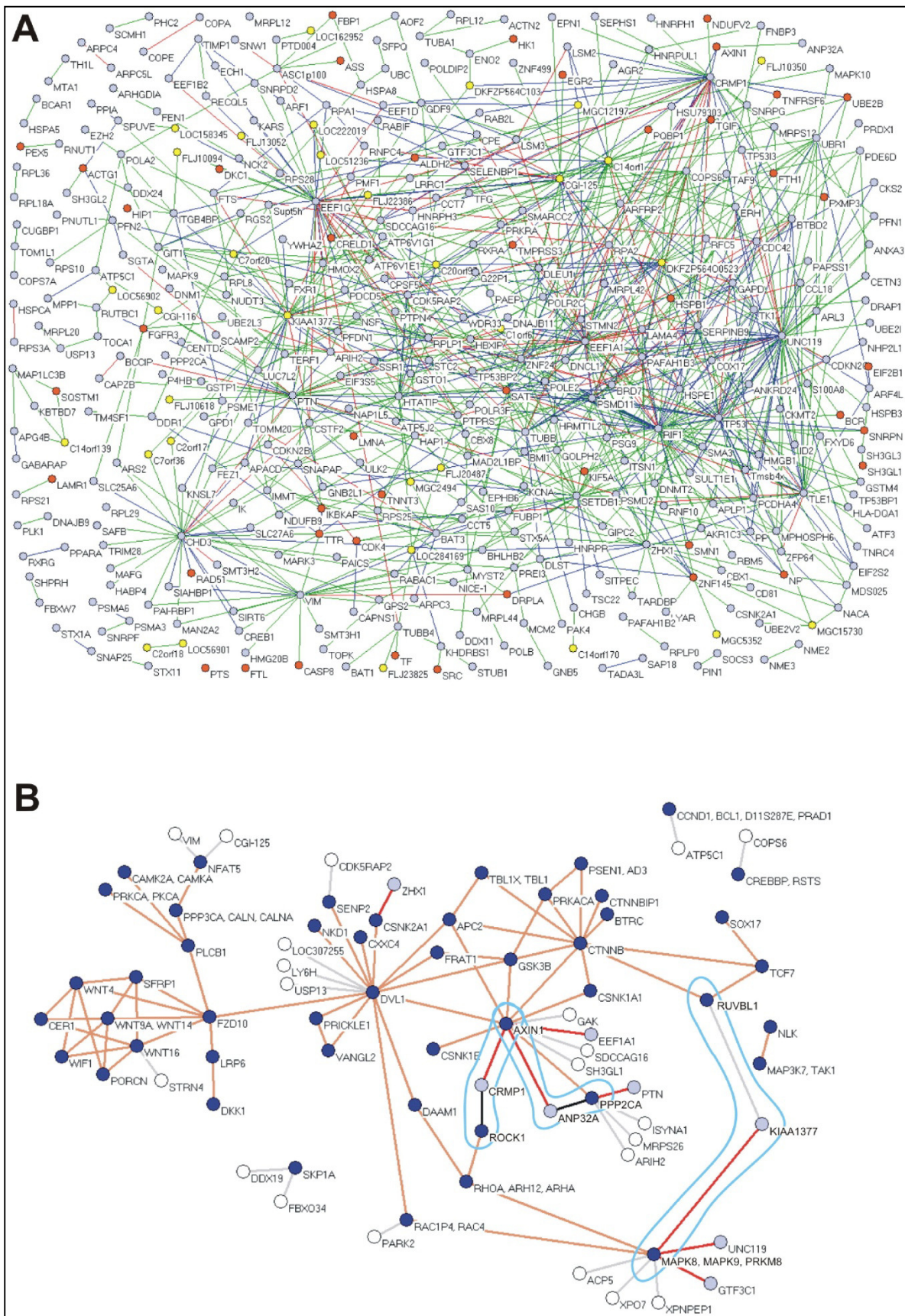


Fig. 2. Ejemplos de red neuronal.

(A) Un gráfico de la red de interacción HC que implica 401 proteínas unidas a través de interacciones 911. Naranja: proteínas de la enfermedad (según OMIM morbimap, NCBI); azul claro: proteínas con anotación GO; amarillo: proteínas sin GO y anotación de la enfermedad. Las interacciones que conectan los nodos están representadas por líneas codificadas por colores. Verde: 3 puntos de calidad; azul: 4 puntos de calidad; rojo: 5 puntos de calidad; púrpura: 6 puntos de calidad.

(B) proteínas Y2H vinculadas a la vía de señalización Wnt. Esferas: proteínas anotadas en las vías reguladoras de KEGG (azul); proteínas con interacciones Y2H de alta confianza (azul claro); proteínas con PPI MC o LC (blanco). Enlaces: relaciones proteína-proteína anotadas en la vía Wnt (marrón); PPI de HPRD (negro); Y2H HC PPIs (rojo); Y2H LC y MC PPI (gris). Las proteínas CRMP1, ANP32A y KIAA1377 se unen a dos proteínas en la vía Wnt.

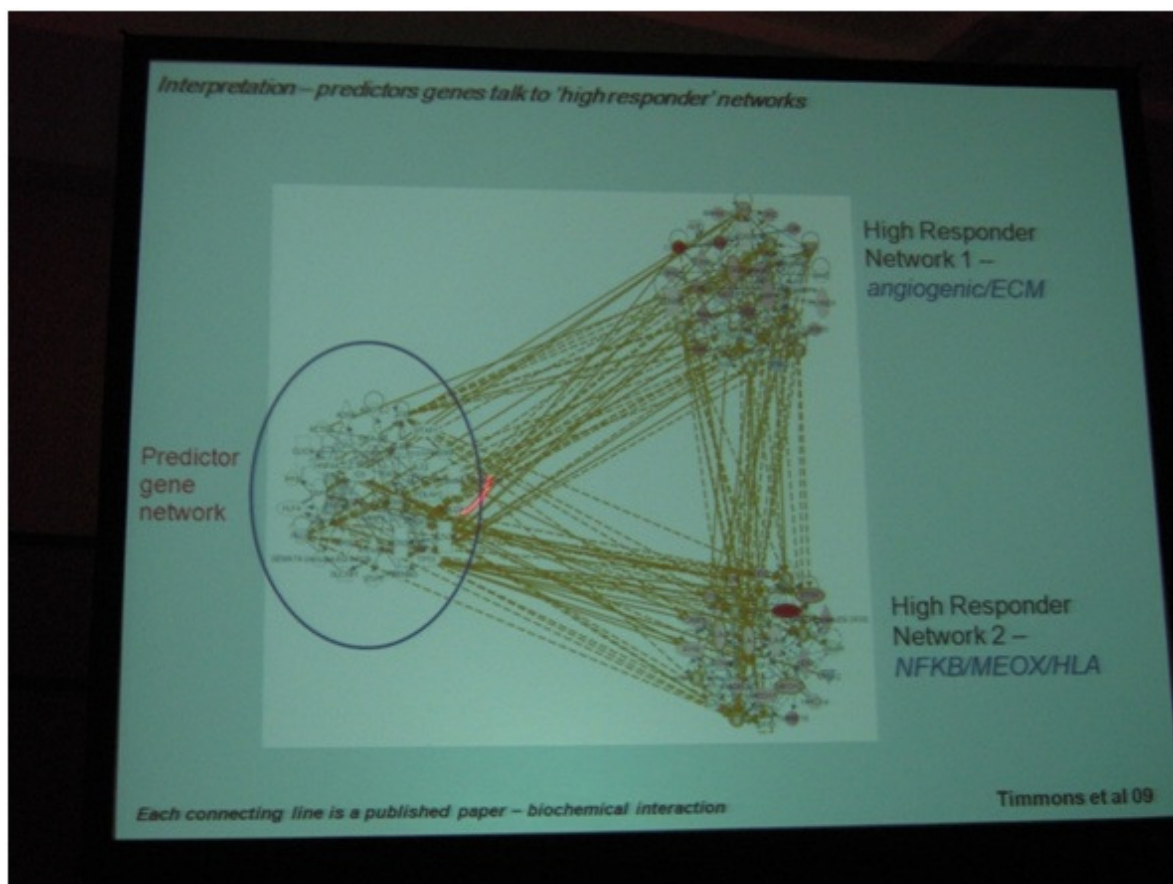


Fig. 1,2 y 3. Ejemplos que ayudan al manejo e interpretación de la técnica de Redes Neuronales.

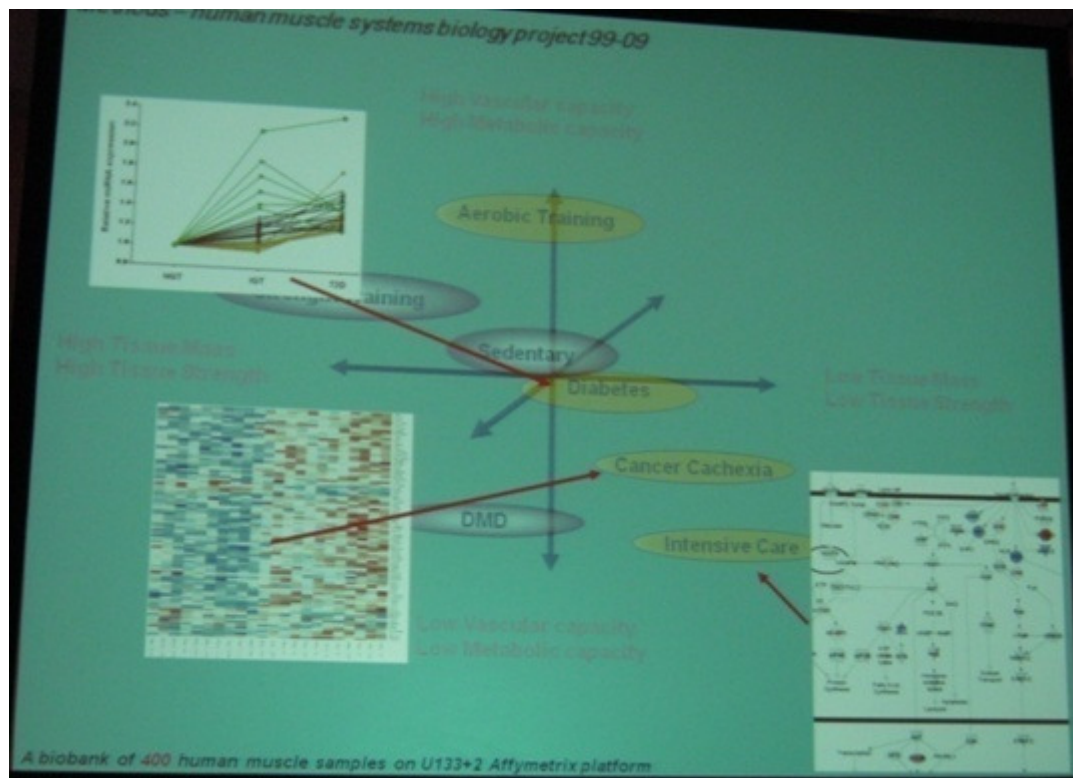


Fig 4. Explicación de los mecanismos de interacción del entrenamiento aeróbico sobre el incremento de la masa muscular y por consiguiente de la fuerza vs patologías que la disminuyen significativamente.

Tomado de

- 1- https://www.researchgate.net/publication/47370240_A_transcriptional_map_of_the_impact_of_endurance_exercise_training_on_skeletal_muscle_phenotype
- 2- CELLA Human Protein-Protein Interaction Network: A Resource for Annotating the Proteome UlrichStelz et.al. Volume 122, Issue 6, 23 September 2005, Pages 957-968

Resultado de Redes Neuronales PERCEPTRON

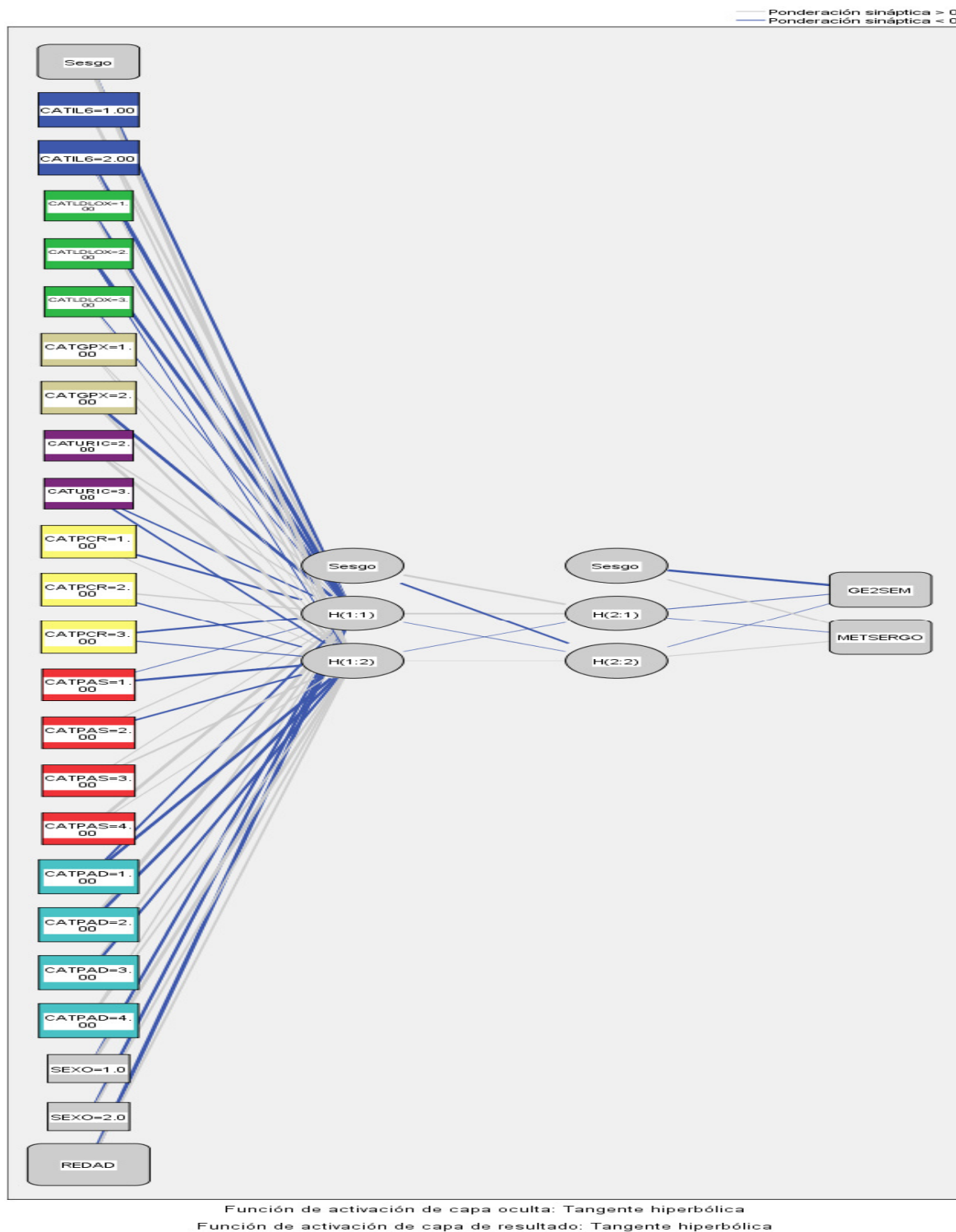
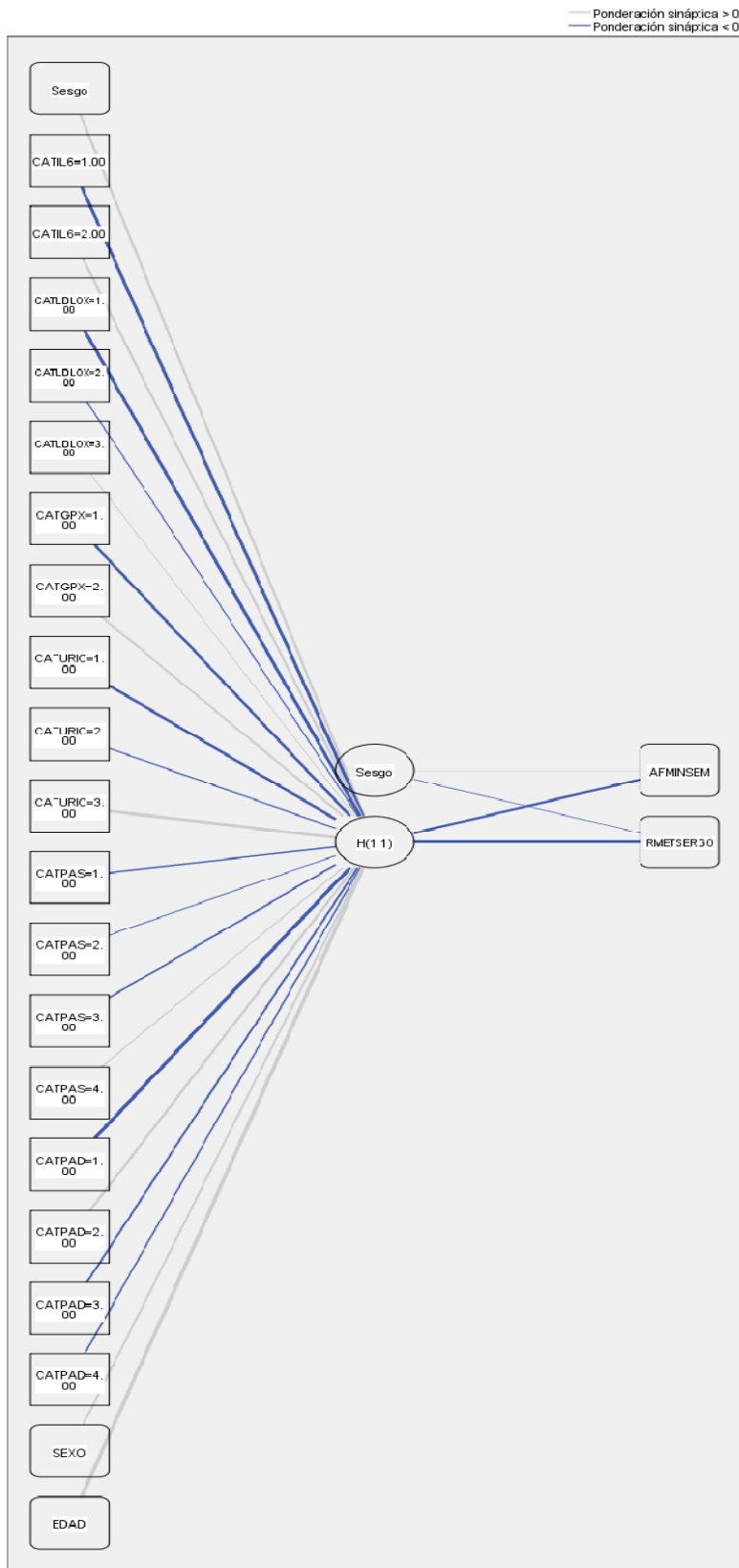


Fig. 5. Las líneas gruesas indican mayor importancia de la variable. Análisis realizado con los datos de la muestra. La grafica muestra la accion de las variables morfologicas y marcadores biologicos sobre GE2SEM y METSERGO, pasando por el filtro de cuatro neuronas intermedias. Sin embargo es significativo el sesgo final sobre GE2SEM. Esto habla de la inconsistencia del modelo si se quisiera relacionar las variables dependientes con una o mas variables independientes de manera aislada. Es una interaccion compleja.

Sin embargo cuando se cambia la variable dependiente GE2SEM por AFMINSEM se obtiene una mejor y mas evidente definicion grafica.



Función de activación de capa oculta: Tangente hiperbólica
 Función de activación de capa de resultado: Identidad

Fig 6. El SESGO tiene mucho menos efecto sobre las variables dependientes AFMINSEM y RMESTSERGO (METSERGO agrupado por rangos). Además, se evidencia mayor efecto de CATIL6 -1; CATLDLOX-1; CATGPX-1; CATURIC-1 y CATPAD-1., que al filtrar por la neurona intermedia H(1:1) produce un efecto similar sobre las variables dependientes.

ANEXO C

Para el análisis de muestras complejas y Regresión Logística Multinomial, la variable dependiente es categórica. Los factores son categóricos; pueden tener valores numéricos o valores de cadena de hasta ocho caracteres. Las covariables son variables cuantitativas que están relacionadas con la variable dependiente. Las variables que definen las subpoblaciones pueden ser numéricas o de cadena, pero siempre deben ser categóricas.

Estadísticos. El procedimiento genera estimaciones exponenciadas, errores típicos, intervalos de confianza, pruebas t, efectos del diseño, raíz cuadrada de los efectos del diseño para parámetros de modelo y las correlaciones y covarianzas entre las estimaciones de los parámetros. También hay disponibles estadísticos pseudo R^2 , tablas de clasificación y estadísticos descriptivos para las variables dependientes e independientes.

Supuestos. Los casos del archivo de datos representan una muestra de un diseño complejo que se debe analizar según las especificaciones del archivo seleccionado en el Cuadro de diálogo Plan de muestras complejas.

Las siguientes tablas tienen por objeto mostrar las variables antropométricas y hemodinámicas, que interactúan con las dos variables dependientes: Gasto Energético en 2 semanas y Funcionalidad Ergométrica (METS).

Variable de Columna (CAT GE 2SEMANAS): Nivel de Actividad

CAT % MUSCULO * CAT GE 2SEMANAS

CAT % MUSCULO			CAT GE 2SEMANAS				Total
			SEDENTARIO	MODERADAMENTE ACTIVO	ACTIVO	MUY ACTIVO	
BAJO	Tamaño de la población	Estimación	4,000	12,000	12,000	28,000	56,000
	% del total	Estimación	3,8%	11,5%	11,5%	26,9%	53,8%
		Esperado	3,6%	8,8%	12,4%	29,0%	
NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	3,000	5,000	12,000	25,000	45,000
	% del total	Estimación	2,9%	4,8%	11,5%	24,0%	43,3%
		Esperado	2,9%	7,1%	10,0%	23,3%	
ALTO	Tamaño de la población	Estimación				3,000	3,000
	% del total	Estimación				2,9%	2,9%
		Esperado				1,6%	
Total	Tamaño de la población	Estimación	7,000	17,000	24,000	56,000	104,000
	% del total	Estimación	6,7%	16,3%	23,1%	53,8%	100,0%

Tabla1. Es evidente la mayor coincidencia de valores estimados =26.9% y esperados 29% para la subclase **MUY ACTIVOS** de **CAT GE 2SEM** con la categoría **BAJO** de **% Musculo** ; y 24% vs 23.3% para la categoría **NORMAL**.

CAT PA DIASTOLICA * CAT GE 2SEMANAS

CAT PA DIASTOLICA			CAT GE 2SEMANAS				
			SEDENTARIO	MODERADAMENTE ACTIVO	ACTIVO	MUY ACTIVO	Total
NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		4,000	9,000	16,000	29,000
	% del total	Estimación		3,8%	8,7%	15,4%	27,9%
		Esperado		4,6%	6,4%	15,0%	
PREHT	Tamaño de la población	Estimación	5,000	6,000	7,000	17,000	35,000
	% del total	Estimación	4,8%	5,8%	6,7%	16,3%	33,7%
		Esperado	2,3%	5,5%	7,8%	18,1%	
HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	1,000	6,000	5,000	18,000	30,000
	% del total	Estimación	1,0%	5,8%	4,8%	17,3%	28,8%
		Esperado	1,9%	4,7%	6,7%	15,5%	
HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación	1,000	1,000	3,000	5,000	10,000
	% del total	Estimación	1,0%	1,0%	2,9%	4,8%	9,6%
		Esperado	0,6%	1,6%	2,2%	5,2%	
Total	Tamaño de la población	Estimación	7,000	17,000	24,000	56,000	104,000
	% del total	Estimación	6,7%	16,3%	23,1%	53,8%	100,0%

Tabla 2. Es evidente la mayor coincidencia de valores estimados vs esperados para la subclase **MUY ACTIVOS** de **CAT GE 2SEM** con las categorías **NORMAL, PREHT** y **HT EST1** DE **CAT PA DIASTOLICA**.

CAT % MUSCULO * CAT GE 2SEMANAS

IMC (agrupado)	SEXO	CAT % MUSCULO	CAT GE 2SEMANAS							
			SEDENTARIO	MODERADAMENTE ACTIVO	ACTIVO	MUY ACTIVO	Total			
<= 25,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		1,000		2,000	3,000	
			% del total	Estimación		20,0%		40,0%	60,0%	
			Esperado		12,0%		48,0%			
		ALTO	Tamaño de la población	Estimación				2,000	2,000	
			% del total	Estimación				40,0%	40,0%	
			Esperado				32,0%			
	Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000		4,000	5,000		
		% del total	Estimación		20,0%		80,0%	100,0%		
	2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		1,000	1,000	3,000	5,000	
			% del total	Estimación		16,7%	16,7%	50,0%	83,3%	
			Esperado		13,9%	13,9%	55,6%			
		ALTO	Tamaño de la población	Estimación				1,000	1,000	
% del total			Estimación				16,7%	16,7%		
		Esperado				11,1%				
Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000	1,000	4,000	6,000			
	% del total	Estimación		16,7%	16,7%	66,7%	100,0%			
25,1 - 35,0	1,0	BAJO	Tamaño de la población	Estimación	4,000	9,000	8,000	18,000	39,000	
			% del total	Estimación	6,9%	15,5%	13,8%	31,0%	67,2%	
			Esperado	7,0%	10,4%	13,9%	35,9%			
		NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	2,000		4,000	13,000	19,000	
			% del total	Estimación	3,4%		6,9%	22,4%	32,8%	
			Esperado	3,4%		6,8%	17,5%			
	Total	Tamaño de la población	Estimación	6,000	9,000	12,000	31,000	58,000		
		% del total	Estimación	10,3%	15,5%	20,7%	53,4%	100,0%		
	2,0	BAJO	Tamaño de la población	Estimación		1,000		3,000	4,000	
			% del total	Estimación		4,8%		14,3%	19,0%	
			Esperado		3,6%		9,1%			
		NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		3,000	7,000	7,000	17,000	
			% del total	Estimación		14,3%	33,3%	33,3%	81,0%	
			Esperado		15,4%	27,0%	38,5%			
	Total	Tamaño de la población	Estimación		4,000	7,000	10,000	21,000		
		% del total	Estimación		19,0%	33,3%	47,6%	100,0%		
	35,1+	1,0	BAJO	Tamaño de la población	Estimación		2,000	3,000	7,000	12,000
				% del total	Estimación		15,4%	23,1%	53,8%	92,3%
			Esperado		14,2%	21,3%	49,7%			
NORMAL			Tamaño de la población	Estimación	1,000				1,000	
			% del total	Estimación	7,7%				7,7%	
			Esperado	0,6%						
Total		Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000	3,000	7,000	13,000		
		% del total	Estimación	7,7%	15,4%	23,1%	53,8%	100,0%		
2,0		BAJO	Tamaño de la población	Estimación			1,000		1,000	
			% del total	Estimación			100,0%		100,0%	
			Esperado			100,0%				
		Total	Tamaño de la población	Estimación			1,000		1,000	
	% del total		Estimación			100,0%		100,0%		

Tabla 3. Mayor numero de coincidencias de valores estimados vs esperados en la subclase **MUY ACTIVOS** de **CAT 2SEM** para los dos sexos (V=1 y M=2) en las categorías **NORMAL** y **ALTO** de **CAT % MUSCULO** para las categorías de **IMC agrupado** <= 25; para 25.1-35 solo en **BAJO Y NORMAL**. Para > 35.1 solo en la categoría **BAJO** para **Varones**.

CAT % GRASA * CAT GE 2SEMANAS

CAT % GRASA	CAT GE 2SEMANAS						
	SEDENTARIO	MODERADAMENTE ACTIVO	ACTIVO	MUY ACTIVO	Total		
NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		1,000	1,000	8,000	10,000
	% del total	Estimación		1,0%	1,0%	7,7%	9,6%
		Esperado		1,6%	2,2%	5,2%	
ALTO	Tamaño de la población	Estimación	7,000	16,000	23,000	48,000	94,000
	% del total	Estimación	6,7%	15,4%	22,1%	46,2%	90,4%
		Esperado	6,1%	14,8%	20,9%	48,7%	
Total	Tamaño de la población	Estimación	7,000	17,000	24,000	56,000	104,000
	% del total	Estimación	6,7%	16,3%	23,1%	53,8%	100,0%

Tabla 4. El mayor numero de casos de coincidencia, valores estimados vs esperados en la subclase **ACTIVOS** y **MUY ACTIVOS** de **CAT 2SEM** están registrados para la categoría **ALTO** de **% GRASA**. Esta tabla es válida para los dos sexos.

CAT PA SISTOLICA * CAT GE 2SEMANAS

CAT PA SISTOLICA			CAT GE 2SEMANAS				
			SEDENTARIO	MODERADAMENTE ACTIVO	ACTIVO	MUY ACTIVO	Total
NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	2,000	4,000	2,000	4,000	12,000
	% del total	Estimación	1,9%	3,8%	1,9%	3,8%	11,5%
		Esperado	0,8%	1,9%	2,7%	6,2%	
PREHT	Tamaño de la población	Estimación	2,000	4,000	7,000	25,000	38,000
	% del total	Estimación	1,9%	3,8%	6,7%	24,0%	36,5%
		Esperado	2,5%	6,0%	8,4%	19,7%	
HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	2,000	6,000	6,000	20,000	34,000
	% del total	Estimación	1,9%	5,8%	5,8%	19,2%	32,7%
		Esperado	2,2%	5,3%	7,5%	17,6%	
HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación	1,000	3,000	9,000	7,000	20,000
	% del total	Estimación	1,0%	2,9%	8,7%	6,7%	19,2%
		Esperado	1,3%	3,1%	4,4%	10,4%	
Total	Tamaño de la población	Estimación	7,000	17,000	24,000	56,000	104,000
	% del total	Estimación	6,7%	16,3%	23,1%	53,8%	100,0%

Tabla 5. El mayor número de casos de coincidencia, valores estimados vs esperados en la subclase **MUY ACTIVOS** de **CAT 2SEM** están registrados para la categoría **PREHT** y **HT EST1** de % **CAT PA SISTOLICA**. Esta tabla es válida para los dos sexos.

TABLAS DE SUBPOBLACION

CAT % GRASA * CAT GE 2SEMANAS

IMC (agrupado)	SEXO	CAT % GRASA	CAT GE 2SEMANAS						
			SEDENTARIO	MODERADAMENTE ACTIVO	ACTIVO	MUY ACTIVO	Total		
<= 25,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		1,000		3,000	4,000
			% del total	Estimación		20,0%		60,0%	80,0%
				Esperado		16,0%		64,0%	
		ALTO	Tamaño de la población	Estimación				1,000	1,000
			% del total	Estimación				20,0%	20,0%
				Esperado				16,0%	
	Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000		4,000	5,000	
		% del total	Estimación		20,0%		80,0%	100,0%	
	2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación				3,000	3,000
			% del total	Estimación				50,0%	50,0%
				Esperado				33,3%	
		ALTO	Tamaño de la población	Estimación	1,000	1,000		1,000	3,000
% del total			Estimación	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	50,0%	
			Esperado	8,3%	8,3%	33,3%			
Total	Tamaño de la población	Estimación	1,000	1,000	4,000	6,000	6,000		
	% del total	Estimación	16,7%	16,7%	66,7%	100,0%			
25,1 - 35,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		1,000	2,000	3,000	
			% del total	Estimación		1,7%	3,4%	5,2%	
				Esperado		1,1%	2,8%		
		ALTO	Tamaño de la población	Estimación	6,000	9,000	11,000	29,000	55,000
			% del total	Estimación	10,3%	15,5%	19,0%	50,0%	94,8%
				Esperado	9,8%	14,7%	19,6%	50,7%	
	Total	Tamaño de la población	Estimación	6,000	9,000	12,000	31,000	58,000	
		% del total	Estimación	10,3%	15,5%	20,7%	53,4%	100,0%	
	2,0	ALTO	Tamaño de la población	Estimación	4,000	7,000	10,000	21,000	
			% del total	Estimación		19,0%	33,3%	47,6%	100,0%
				Esperado		19,0%	33,3%	47,6%	
		Total	Tamaño de la población	Estimación	4,000	7,000	10,000	21,000	
% del total			Estimación		19,0%	33,3%	47,6%	100,0%	
35,1+		1,0	ALTO	Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000	3,000	7,000
	% del total			Estimación	7,7%	15,4%	23,1%	53,8%	100,0%
				Esperado	7,7%	15,4%	23,1%	53,8%	
	Total		Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000	3,000	7,000	13,000
			% del total	Estimación	7,7%	15,4%	23,1%	53,8%	100,0%
	2,0		ALTO	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000
		% del total		Estimación		100,0%		100,0%	
				Esperado		100,0%			
		Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000	
			% del total	Estimación		100,0%		100,0%	

Tabla 6. Mayor numero de coincidencias de valores estimados vs esperados en la subclase **MUY ACTIVOS** de **CAT 2SEM** para los dos sexos (V=1 y M=2) en las categorías **NORMAL** y **ALTO** de **CAT % GRASA** para las categorías de **IMC agrupado** <= 25; para 25.1-35 solo en **ALTO**. Para > 35.1 solo en la categoría **ALTO** para **Varones**.

CAT PA SISTOLICA * CAT GE 2SEMANAS

IMC (agrupado)	SEXO	CAT PA SISTOLICA	CAT GE 2SEMANAS							
			SEDENTARIO	MODERADAMENTE ACTIVO	ACTIVO	MUY ACTIVO	Total			
<= 25,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000	2,000	
			% del total	Estimación		20,0%		20,0%	40,0%	
				Esperado		8,0%		32,0%		
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación				1,000	1,000	
			% del total	Estimación				20,0%	20,0%	
				Esperado				16,0%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación				2,000	2,000	
			% del total	Estimación				40,0%	40,0%	
				Esperado				32,0%		
		Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000		4,000	5,000	
			% del total	Estimación		20,0%		80,0%	100,0%	
		2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación				1,000	1,000
	% del total			Estimación				16,7%	16,7%	
				Esperado				11,1%		
	PREHT			Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000	2,000
				% del total	Estimación		16,7%		16,7%	33,3%
				Esperado		5,6%		22,2%		
	HT EST 1		Tamaño de la población	Estimación			1,000	1,000	2,000	
			% del total	Estimación			16,7%	16,7%	33,3%	
			Esperado			5,6%	22,2%			
	HT EST 2		Tamaño de la población	Estimación				1,000	1,000	
			% del total	Estimación				16,7%	16,7%	
			Esperado				11,1%			
	Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000	1,000	4,000	6,000		
% del total		Estimación		16,7%	16,7%	66,7%	100,0%			
25,1 - 35,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000	1,000	2,000	6,000	
			% del total	Estimación	1,7%	3,4%	1,7%	3,4%	10,3%	
				Esperado	1,1%	1,6%	2,1%	5,5%		
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación	2,000	2,000	4,000	12,000	20,000	
			% del total	Estimación	3,4%	3,4%	6,9%	20,7%	34,5%	
				Esperado	3,6%	5,4%	7,1%	18,4%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	2,000	3,000	2,000	13,000	20,000	
			% del total	Estimación	3,4%	5,2%	3,4%	22,4%	34,5%	
				Esperado	3,6%	5,4%	7,1%	18,4%		
		HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000	5,000	4,000	12,000	
			% del total	Estimación	1,7%	3,4%	8,6%	6,9%	20,7%	
				Esperado	2,1%	3,2%	4,3%	11,1%		
	Total	Tamaño de la población	Estimación	6,000	9,000	12,000	31,000	58,000		
		% del total	Estimación	10,3%	15,5%	20,7%	53,4%	100,0%		
	2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		1,000	1,000		2,000	
			% del total	Estimación		4,8%	4,8%		9,5%	
				Esperado		1,8%	3,2%			
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación			2,000	7,000	9,000	
			% del total	Estimación			9,5%	33,3%	42,9%	
				Esperado			14,3%	20,4%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación		2,000	2,000	3,000	7,000	
			% del total	Estimación		9,5%	9,5%	14,3%	33,3%	
				Esperado		6,3%	11,1%	15,9%		
		HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación		1,000	2,000		3,000	
% del total			Estimación		4,8%	9,5%		14,3%		
			Esperado		2,7%	4,8%				
Total	Tamaño de la población	Estimación		4,000	7,000	10,000	21,000			
	% del total	Estimación		19,0%	33,3%	47,6%	100,0%			
35,1+	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	1,000				1,000	
			% del total	Estimación	7,7%				7,7%	
				Esperado	0,6%					
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación		1,000		4,000	5,000	
			% del total	Estimación		7,7%		30,8%	38,5%	
				Esperado		5,9%		20,7%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación		1,000	1,000	1,000	3,000	
			% del total	Estimación		7,7%	7,7%	7,7%	23,1%	
				Esperado		3,6%	5,3%	12,4%		
		HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación			2,000	2,000	4,000	
			% del total	Estimación			15,4%	15,4%	30,8%	
				Esperado			7,1%	16,6%		
	Total	Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000	3,000	7,000	13,000		
		% del total	Estimación	7,7%	15,4%	23,1%	53,8%	100,0%		
	2,0	PREHT	Tamaño de la población	Estimación			1,000		1,000	
			% del total	Estimación			100,0%		100,0%	
				Esperado			100,0%			
	Total	Tamaño de la población	Estimación			1,000		1,000		
		% del total	Estimación			100,0%		100,0%		

Tabla 7. Mayor numero de coincidencias de valores estimados vs esperados en la subclase **MUY ACTIVOS** de **CAT 2SEM** para los dos sexos (V=1 y M=2) en las categorias de **PA SISTOLICA** en **NORMALPREHT**;y **NORMAL,PREHT,HT EST1** y **HT EST2** para Mujeres y **HT EST2** para Mujeres para las categorias de **IMC agrupado** ≤ 25; para 25.1-35 en **NORMAL,PREHT,HT EST1** y **HT EST2** y **HT EST2** en **Varones**. En mujeres **NORMAL,PREHT** y **HT EST1** . Para > 35.1 solo en Varones en las categorias **NORMAL,PREHT,HT EST1** y **HT EST2**.

CAT PA DIASTOLICA * CAT GE 2SEMANAS

IMC (agrupado)	SEXO	CAT PA DIASTOLICA	CAT GE 2SEMANAS							
			SEDENTARIO	MODERADAMENTE ACTIVO	ACTIVO	MUY ACTIVO	Total			
<= 25,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000	2,000	
			% del total	Estimación		20,0%		20,0%	40,0%	
				Esperado		8,0%		32,0%		
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación				1,000	1,000	
			% del total	Estimación				20,0%	20,0%	
				Esperado				16,0%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación				2,000	2,000	
			% del total	Estimación				40,0%	40,0%	
				Esperado				32,0%		
		Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000		4,000	5,000	
			% del total	Estimación		20,0%		80,0%	100,0%	
		2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación				1,000	1,000
	% del total			Estimación				16,7%	16,7%	
				Esperado				11,1%		
	PREHT			Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000	2,000
				% del total	Estimación		16,7%		16,7%	33,3%
				Esperado		5,6%		22,2%		
	HT EST 1		Tamaño de la población	Estimación			1,000		1,000	
			% del total	Estimación			16,7%		16,7%	
			Esperado			2,8%				
	HT EST 2		Tamaño de la población	Estimación				2,000	2,000	
			% del total	Estimación				33,3%	33,3%	
			Esperado				22,2%			
	Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000	1,000	4,000	6,000		
% del total		Estimación		16,7%	16,7%	66,7%	100,0%			
25,1 - 35,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		3,000	4,000	9,000	16,000	
			% del total	Estimación		5,2%	6,9%	15,5%	27,6%	
				Esperado		4,3%	5,7%	14,7%		
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación	5,000	3,000	4,000	7,000	19,000	
			% del total	Estimación	8,6%	5,2%	6,9%	12,1%	32,8%	
				Esperado	3,4%	5,1%	6,8%	17,5%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000	3,000	12,000	18,000	
			% del total	Estimación	1,7%	3,4%	5,2%	20,7%	31,0%	
				Esperado	3,2%	4,8%	6,4%	16,6%		
		HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación		1,000	1,000	3,000	5,000	
			% del total	Estimación		1,7%	1,7%	5,2%	8,6%	
				Esperado		1,3%	1,8%	4,6%		
	Total	Tamaño de la población	Estimación	6,000	9,000	12,000	31,000	58,000		
		% del total	Estimación	10,3%	15,5%	20,7%	53,4%	100,0%		
	2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación			3,000	4,000	7,000	
			% del total	Estimación			14,3%	19,0%	33,3%	
				Esperado			11,1%	15,9%		
			PREHT	Tamaño de la población	Estimación		1,000	2,000	4,000	7,000
				% del total	Estimación		4,8%	9,5%	19,0%	33,3%
				Esperado		6,3%	11,1%	15,9%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación		3,000	1,000	2,000	6,000	
			% del total	Estimación		14,3%	4,8%	9,5%	28,6%	
			Esperado		5,4%	9,5%	13,6%			
		HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación				1,000	1,000	
% del total			Estimación				4,8%	4,8%		
		Esperado				1,6%				
Total	Tamaño de la población	Estimación		4,000	7,000	10,000	21,000			
	% del total	Estimación		19,0%	33,3%	47,6%	100,0%			
35,1+	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación			2,000	1,000	3,000	
			% del total	Estimación			15,4%	7,7%	23,1%	
				Esperado			5,3%	12,4%		
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación		1,000		4,000	5,000	
			% del total	Estimación		7,7%		30,8%	38,5%	
				Esperado		5,9%		20,7%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación		1,000		2,000	3,000	
			% del total	Estimación		7,7%		15,4%	23,1%	
				Esperado		3,6%		12,4%		
		HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000	2,000	
			% del total	Estimación		7,7%		7,7%	15,4%	
				Esperado		1,2%		3,6%		
	Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000	2,000	3,000	7,000	13,000	
		% del total	Estimación		7,7%	15,4%	23,1%	53,8%	100,0%	
	2,0	PREHT	Tamaño de la población	Estimación			1,000		1,000	
			% del total	Estimación			100,0%		100,0%	
				Esperado			100,0%			
	Total	Tamaño de la población	Estimación			1,000		1,000		
		% del total	Estimación			100,0%		100,0%		

Tabla 8. Mayor numero de coincidencias de valores estimados vs esperados en la subclase **MUY ACTIVOS** de **CAT 2SEM** en las categorías de **PA DIASTOLICA** en **NORMALPREHT** y **HT EST 1** en **Varones**; y **NORMAL,PREHT**, en **Mujeres** para las categorías de **IMC agrupado** <= 25; para 25.1-35 en

NORMAL,PREHT,HT EST1 pra ambos sexos. Para > 35.1 solo en Varones en las categorías en **PREHT,HT EST1**.

Variable de Columna: CAT FUNC ERGO Funcionalidad Ergometrica (METS)

CAT % MUSCULO * CAT FUNC ERGO

CAT % MUSCULO			CAT FUNC ERGO			
			>6 METS	4-5,9	2-3,9	Total
BAJO	Tamaño de la población	Estimación	22,000	30,000	4,000	56,000
	% del total	Estimación	21,2%	28,8%	3,8%	53,8%
		Esperado	26,9%	23,8%	3,1%	
NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	28,000	15,000	2,000	45,000
	% del total	Estimación	26,9%	14,4%	1,9%	43,3%
		Esperado	21,6%	19,1%	2,5%	
ALTO	Tamaño de la población	Estimación	2,000	1,000		3,000
	% del total	Estimación	1,9%	1,0%		2,9%
		Esperado	1,4%	1,3%		
Total	Tamaño de la población	Estimación	52,000	46,000	6,000	104,000
	% del total	Estimación	50,0%	44,2%	5,8%	100,0%

Tabla 9.

CAT % GRASA * CAT FUNC ERGO

CAT % GRASA			CAT FUNC ERGO			
			>6 METS	4-5,9	2-3,9	Total
NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	7,000	2,000	1,000	10,000
	% del total	Estimación	6,7%	1,9%	1,0%	9,6%
		Esperado	4,8%	4,3%	0,6%	
ALTO	Tamaño de la población	Estimación	45,000	44,000	5,000	94,000
	% del total	Estimación	43,3%	42,3%	4,8%	90,4%
		Esperado	45,2%	40,0%	5,2%	
Total	Tamaño de la población	Estimación	52,000	46,000	6,000	104,000
	% del total	Estimación	50,0%	44,2%	5,8%	100,0%

Tabla 10.

CAT PA SISTOLICA ^ CAT FUNC ERGO

CAT PA SISTOLICA			CAT FUNC ERGO			
			>6 METS	4-5,9	2-3,9	Total
NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	5,000	5,000	2,000	12,000
	% del total	Estimación	4,8%	4,8%	1,9%	11,5%
		Esperado	5,8%	5,1%	0,7%	
PREHT	Tamaño de la población	Estimación	20,000	16,000	2,000	38,000
	% del total	Estimación	19,2%	15,4%	1,9%	36,5%
		Esperado	18,3%	16,2%	2,1%	
HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	17,000	15,000	2,000	34,000
	% del total	Estimación	16,3%	14,4%	1,9%	32,7%
		Esperado	16,3%	14,5%	1,9%	
HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación	10,000	10,000		20,000
	% del total	Estimación	9,6%	9,6%		19,2%
		Esperado	9,6%	8,5%		
Total	Tamaño de la población	Estimación	52,000	46,000	6,000	104,000
	% del total	Estimación	50,0%	44,2%	5,8%	100,0%

Tabla 11.

CAT PA DIASTOLICA ^ CAT FUNC ERGO

CAT PA DIASTOLICA			CAT FUNC ERGO			
			>6 METS	4-5,9	2-3,9	Total
NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	18,000	10,000	1,000	29,000
	% del total	Estimación	17,3%	9,6%	1,0%	27,9%
		Esperado	13,9%	12,3%	1,6%	
PREHT	Tamaño de la población	Estimación	12,000	20,000	3,000	35,000
	% del total	Estimación	11,5%	19,2%	2,9%	33,7%
		Esperado	16,8%	14,9%	1,9%	
HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	19,000	9,000	2,000	30,000
	% del total	Estimación	18,3%	8,7%	1,9%	28,8%
		Esperado	14,4%	12,8%	1,7%	
HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación	3,000	7,000		10,000
	% del total	Estimación	2,9%	6,7%		9,6%
		Esperado	4,8%	4,3%		
Total	Tamaño de la población	Estimación	52,000	46,000	6,000	104,000
	% del total	Estimación	50,0%	44,2%	5,8%	100,0%

Tabla 12.

Tablas de subpoblacion IMC (agrupado)

CAT % MUSCULO * CAT FUNC ERGO

IMC (agrupado)	SEXO	CAT % MUSCULO	CAT FUNC ERGO					
			>6 METS	4-5,9	2-3,9	Total		
<= 25,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	2,000		1,000	3,000
			% del total	Estimación	40,0%		20,0%	60,0%
			Esperado	48,0%		12,0%		
		ALTO	Tamaño de la población	Estimación	2,000			2,000
			% del total	Estimación	40,0%			40,0%
			Esperado	32,0%				
	Total	Tamaño de la población	Estimación	4,000		1,000	5,000	
		% del total	Estimación	80,0%		20,0%	100,0%	
	2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	2,000	3,000		5,000
			% del total	Estimación	33,3%	50,0%		83,3%
			Esperado	27,8%	55,6%			
		ALTO	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000
% del total			Estimación		16,7%		16,7%	
		Esperado	11,1%					
Total	Tamaño de la población	Estimación	2,000	4,000		6,000		
	% del total	Estimación	33,3%	66,7%		100,0%		
25,1 - 35,0	1,0	BAJO	Tamaño de la población	Estimación	17,000	20,000	2,000	39,000
			% del total	Estimación	29,3%	34,5%	3,4%	67,2%
			Esperado	35,9%	27,8%	3,5%		
		NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	14,000	4,000	1,000	19,000
			% del total	Estimación	24,1%	6,9%	1,7%	32,8%
			Esperado	17,5%	13,6%	1,7%		
	Total	Tamaño de la población	Estimación	31,000	24,000	3,000	58,000	
		% del total	Estimación	53,4%	41,4%	5,2%	100,0%	
	2,0	BAJO	Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000	1,000	4,000
			% del total	Estimación	4,8%	9,5%	4,8%	19,0%
			Esperado	10,0%	8,2%	0,9%		
		NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	10,000	7,000		17,000
% del total			Estimación	47,6%	33,3%		81,0%	
		Esperado	42,4%	34,7%				
Total	Tamaño de la población	Estimación	11,000	9,000	1,000	21,000		
	% del total	Estimación	52,4%	42,9%	4,8%	100,0%		
35,1+	1,0	BAJO	Tamaño de la población	Estimación	4,000	7,000	1,000	12,000
			% del total	Estimación	30,8%	53,8%	7,7%	92,3%
			Esperado	28,4%	56,8%	7,1%		
		NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000
			% del total	Estimación		7,7%		7,7%
			Esperado	4,7%				
	Total	Tamaño de la población	Estimación	4,000	8,000	1,000	13,000	
		% del total	Estimación	30,8%	61,5%	7,7%	100,0%	
	2,0	BAJO	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000
			% del total	Estimación		100,0%		100,0%
			Esperado		100,0%			
		Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000
% del total	Estimación			100,0%		100,0%		

Tabla 13.

CAT % GRASA * CAT FUNC ERGO

IMC (agrupado)	SEXO	CAT % GRASA	CAT FUNC ERGO					
			>6 METS	4-5,9	2-3,9	Total		
<= 25,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	3,000		1,000	4,000
			% del total	Estimación	60,0%		20,0%	80,0%
				Esperado	64,0%		16,0%	
		ALTO	Tamaño de la población	Estimación	1,000			1,000
			% del total	Estimación	20,0%			20,0%
				Esperado	16,0%			
	Total	Tamaño de la población	Estimación	4,000		1,000	5,000	
		% del total	Estimación	80,0%		20,0%	100,0%	
	2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000		3,000
			% del total	Estimación	16,7%	33,3%		50,0%
				Esperado	16,7%	33,3%		
		ALTO	Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000		3,000
% del total			Estimación	16,7%	33,3%		50,0%	
			Esperado	16,7%	33,3%			
Total	Tamaño de la población	Estimación	2,000	4,000		6,000		
	% del total	Estimación	33,3%	66,7%		100,0%		
25,1 - 35,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	3,000			3,000
			% del total	Estimación	5,2%			5,2%
				Esperado	2,8%			
		ALTO	Tamaño de la población	Estimación	28,000	24,000	3,000	55,000
			% del total	Estimación	48,3%	41,4%	5,2%	94,8%
				Esperado	50,7%	39,2%	4,9%	
	Total	Tamaño de la población	Estimación	31,000	24,000	3,000	58,000	
		% del total	Estimación	53,4%	41,4%	5,2%	100,0%	
	2,0	ALTO	Tamaño de la población	Estimación	11,000	9,000	1,000	21,000
			% del total	Estimación	52,4%	42,9%	4,8%	100,0%
				Esperado	52,4%	42,9%	4,8%	
		Total	Tamaño de la población	Estimación	11,000	9,000	1,000	21,000
% del total			Estimación	52,4%	42,9%	4,8%	100,0%	
35,1+	1,0	ALTO	Tamaño de la población	Estimación	4,000	8,000	1,000	13,000
			% del total	Estimación	30,8%	61,5%	7,7%	100,0%
				Esperado	30,8%	61,5%	7,7%	
		Total	Tamaño de la población	Estimación	4,000	8,000	1,000	13,000
			% del total	Estimación	30,8%	61,5%	7,7%	100,0%
		2,0	ALTO	Tamaño de la población	Estimación		1,000	
	% del total			Estimación		100,0%		100,0%
				Esperado		100,0%		
	Total		Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000
			% del total	Estimación		100,0%		100,0%

Tabla 14.

CAT PA SISTOLICA * CAT FUNC ERGO

IMC (agrupado)	SEXO	CAT PA SISTOLICA	CAT FUNC ERGO					
			>6 METS	4-5,9	2-3,9	Total		
<= 25,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	1,000		1,000	2,000
			% del total	Estimación	20,0%		20,0%	40,0%
			Esperado	32,0%		8,0%		
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación	1,000			1,000
			% del total	Estimación	20,0%			20,0%
			Esperado	16,0%				
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	2,000			2,000
			% del total	Estimación	40,0%			40,0%
			Esperado	32,0%				
		Total	Tamaño de la población	Estimación	4,000		1,000	5,000
	% del total		Estimación	80,0%		20,0%	100,0%	
	2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000
			% del total	Estimación		16,7%		16,7%
			Esperado		11,1%			
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación		2,000		2,000
			% del total	Estimación		33,3%		33,3%
			Esperado		22,2%			
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	1,000	1,000		2,000
			% del total	Estimación	16,7%	16,7%		33,3%
			Esperado	11,1%	22,2%			
HT EST 2		Tamaño de la población	Estimación	1,000			1,000	
	% del total	Estimación	16,7%			16,7%		
	Esperado	5,6%						
Total	Tamaño de la población	Estimación	2,000	4,000		6,000		
	% del total	Estimación	33,3%	66,7%		100,0%		
25,1 - 35,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	2,000	3,000	1,000	6,000
			% del total	Estimación	3,4%	5,2%	1,7%	10,3%
			Esperado	5,5%	4,3%	0,5%		
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación	12,000	7,000	1,000	20,000
			% del total	Estimación	20,7%	12,1%	1,7%	34,5%
			Esperado	18,4%	14,3%	1,8%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	12,000	7,000	1,000	20,000
			% del total	Estimación	20,7%	12,1%	1,7%	34,5%
			Esperado	18,4%	14,3%	1,8%		
		HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación	5,000	7,000		12,000
	% del total		Estimación	8,6%	12,1%		20,7%	
		Esperado	11,1%	8,6%				
	Total	Tamaño de la población	Estimación	31,000	24,000	3,000	58,000	
		% del total	Estimación	53,4%	41,4%	5,2%	100,0%	
	2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	2,000			2,000
			% del total	Estimación	9,5%			9,5%
			Esperado	5,0%				
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación	6,000	3,000		9,000
			% del total	Estimación	28,6%	14,3%		42,9%
			Esperado	22,4%	18,4%			
HT EST 1		Tamaño de la población	Estimación	1,000	5,000	1,000	7,000	
		% del total	Estimación	4,8%	23,8%	4,8%	33,3%	
		Esperado	17,5%	14,3%	1,6%			
HT EST 2		Tamaño de la población	Estimación	2,000	1,000		3,000	
	% del total	Estimación	9,5%	4,8%		14,3%		
	Esperado	7,5%	6,1%					
Total	Tamaño de la población	Estimación	11,000	9,000	1,000	21,000		
	% del total	Estimación	52,4%	42,9%	4,8%	100,0%		
35,1+	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000
			% del total	Estimación		7,7%		7,7%
			Esperado		4,7%			
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación	1,000	3,000	1,000	5,000
			% del total	Estimación	7,7%	23,1%	7,7%	38,5%
			Esperado	11,8%	23,7%	3,0%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000		3,000
			% del total	Estimación	7,7%	15,4%		23,1%
			Esperado	7,1%	14,2%			
		HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación	2,000	2,000		4,000
	% del total		Estimación	15,4%	15,4%		30,8%	
		Esperado	9,5%	18,9%				
	Total	Tamaño de la población	Estimación	4,000	8,000	1,000	13,000	
		% del total	Estimación	30,8%	61,5%	7,7%	100,0%	
	2,0	PREHT	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000
			% del total	Estimación		100,0%		100,0%
			Esperado		100,0%			
		Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000
		% del total	Estimación		100,0%		100,0%	

Tabla 15.

CAT PA DIASTOLICA * CAT FUNC ERGO

IMC (agrupado)	SEXO	CAT PA DIASTOLICA	CAT FUNC ERGO					
			>6 METS	4-5,9	2-3,9	Total		
<= 25,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	1,000		1,000	2,000
			% del total	Estimación	20,0%		20,0%	40,0%
				Esperado	32,0%		8,0%	
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación	1,000			1,000
			% del total	Estimación	20,0%			20,0%
				Esperado	16,0%			
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	2,000			2,000
			% del total	Estimación	40,0%			40,0%
				Esperado	32,0%			
		Total	Tamaño de la población	Estimación	4,000		1,000	5,000
			% del total	Estimación	80,0%		20,0%	100,0%
				Esperado				
	2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	1,000			1,000
			% del total	Estimación	16,7%			16,7%
				Esperado	5,6%			
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación		2,000		2,000
			% del total	Estimación		33,3%		33,3%
				Esperado		22,2%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	1,000			1,000
			% del total	Estimación	16,7%			16,7%
				Esperado	5,6%			
		HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación		2,000		2,000
			% del total	Estimación		33,3%		33,3%
				Esperado		22,2%		
Total	Tamaño de la población	Estimación	2,000	4,000		6,000		
	% del total	Estimación	33,3%	66,7%		100,0%		
		Esperado						
25,1 - 35,0	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	9,000	7,000		16,000
			% del total	Estimación	15,5%	12,1%		27,6%
				Esperado	14,7%	11,4%		
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación	7,000	10,000	2,000	19,000
			% del total	Estimación	12,1%	17,2%	3,4%	32,8%
				Esperado	17,5%	13,6%	1,7%	
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	13,000	4,000	1,000	18,000
			% del total	Estimación	22,4%	6,9%	1,7%	31,0%
				Esperado	16,6%	12,8%	1,6%	
		HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación	2,000	3,000		5,000
			% del total	Estimación	3,4%	5,2%		8,6%
				Esperado	4,6%	3,6%		
	Total	Tamaño de la población	Estimación	31,000	24,000	3,000	58,000	
		% del total	Estimación	53,4%	41,4%	5,2%	100,0%	
			Esperado					
	2,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	6,000	1,000		7,000
			% del total	Estimación	28,6%	4,8%		33,3%
				Esperado	17,5%	14,3%		
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación	2,000	5,000		7,000
			% del total	Estimación	9,5%	23,8%		33,3%
				Esperado	17,5%	14,3%		
		HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	2,000	3,000	1,000	6,000
			% del total	Estimación	9,5%	14,3%	4,8%	28,6%
				Esperado	15,0%	12,2%	1,4%	
HT EST 2		Tamaño de la población	Estimación	1,000			1,000	
		% del total	Estimación	4,8%			4,8%	
			Esperado	2,5%				
Total	Tamaño de la población	Estimación	11,000	9,000	1,000	21,000		
	% del total	Estimación	52,4%	42,9%	4,8%	100,0%		
		Esperado						
35,1+	1,0	NORMAL	Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000		3,000
			% del total	Estimación	7,7%	15,4%		23,1%
				Esperado	7,1%	14,2%		
		PREHT	Tamaño de la población	Estimación	2,000	2,000	1,000	5,000
			% del total	Estimación	15,4%	15,4%	7,7%	38,5%
				Esperado	11,8%	23,7%	3,0%	
	HT EST 1	Tamaño de la población	Estimación	1,000	2,000		3,000	
		% del total	Estimación	7,7%	15,4%		23,1%	
			Esperado	7,1%	14,2%			
	HT EST 2	Tamaño de la población	Estimación		2,000		2,000	
		% del total	Estimación		15,4%		15,4%	
			Esperado		9,5%			
Total	Tamaño de la población	Estimación	4,000	8,000	1,000	13,000		
	% del total	Estimación	30,8%	61,5%	7,7%	100,0%		
		Esperado						
2,0	PREHT	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000	
		% del total	Estimación		100,0%		100,0%	
			Esperado		100,0%			
Total	Tamaño de la población	Estimación		1,000		1,000		
	% del total	Estimación		100,0%		100,0%		
		Esperado						

Tabla 16.

ANEXO D

Resultados de OVERALS

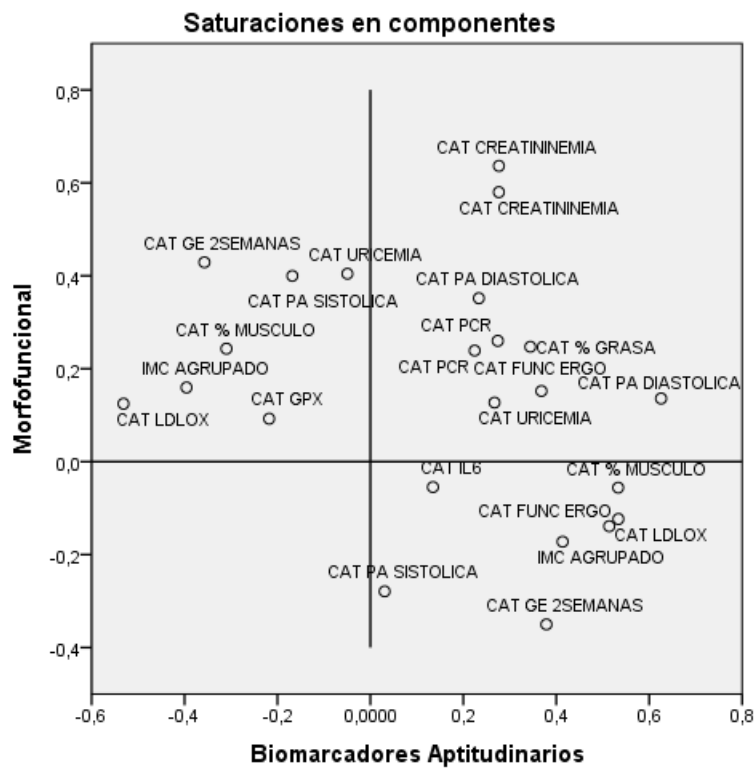


Fig. I Cuanto más alejados del centro ($x=0$ $y=0$) más importantes, por que aportan más al modelo. 81.3% y 80.3% representan el porcentaje que cada dimensión aporta al modelo.

Resumen de análisis

		Dimensión		Suma
		1	2	
Pérdidas	Establecer 1	,187	,197	,384
	Establecer 2	,187	,197	,385
	Media	,187	,197	,384
Autovalor		81,3	80,3	
Ajuste				1,616