

Programa de intervención física a funcionarios de la Universidad de Córdoba con riesgo de una enfermedad cardiovascular. “Muévete por un Mejor Mañana”.

Richard Anderson Olave Santodomingo.

Docente.

MSc Félix Benjamín Santana Lobos.

Universidad de Córdoba.

Facultad de educación y ciencias humanas.

Departamento de Cultura Física.

Licenciatura en educación física, Recreación y Deportes.

Tabla de contenido

Resumen..... 3

Objetivo:..... 4

Introducción. 5

Marco teórico..... 7

Desarrollo, metodología..... 11

Resultados. 13

Recomendaciones. 14

Anexos 15

Referencias..... 19

Resumen.

El programa muévete por un mejor mañana tiene como objetivo valorar e intervenir a sus usuarios que se encuentran en riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, en el cual se les aplica una serie de exámenes, test y cuestionarios para conocer el estado de salud y de condición física, con el fin de poder realizar una intervención oportuna acorde a las necesidades de salud de cada usuario, prometiéndoles resultados alentadores y prácticos para la comunidad universitaria.

Objetivo:

Mejorar la funcionabilidad del sistema cardiovascular y cardiorrespiratorio a través del ejercicio físico en los funcionarios de la Universidad de Córdoba.

Objetivos específicos:

- Evaluar la condición física y de salud de los funcionarios de la universidad de Córdoba pertenecientes al programa “muévete por un mejor mañana”.
- Mejora de la frecuencia cardiaca en estado de reposo en los funcionarios de la Universidad de Córdoba con riesgo cardiovascular.
- Mejorar la capacidad de consumo de oxígeno (VO₂ max) en los funcionarios de la Universidad de Córdoba con riesgo cardiovascular.

Introducción.

Gracias al entrenamiento de fuerza y las buenas condiciones metabólicas que se generan a través de las respuestas adaptativas a nivel muscular esquelético y a nivel cardiovascular, podemos manifestar que dicho entrenamiento aporta grandes beneficios a la condición física, bienestar y calidad de vida en la persona.

Durante la realización del ejercicio físico aeróbico o de resistencia, el sistema cardiovascular sufre un proceso alostático que le permite generar nuevas adaptaciones morfológicas y funcionales llamadas adaptaciones centrales (también conocida como síndrome del corazón de atleta), entre esas: la disminución de la frecuencia cardíaca en estado de reposo, el aumento de las cavidades cardíacas y la perfusión miocárdica. Además de la resistencia cardiovascular, se incluye el control del peso corporal, por medio de la utilización de las distintas fuentes de energía que demanda la realización de actividades físicas moderadas e intensas y se puede lograr un equilibrio energético en el que se intente compensar la cantidad de nutrientes ingeridos y la cantidad de energía utilizada en dichas actividades.

La prescripción del ejercicio físico, debe ser individualizada, acorde a las características del usuario, grado de actividad física y de condición física, para poder esperar así objetivos reales y alcanzables dentro del programa de entrenamiento. El volumen, la intensidad y la frecuencia son grandes variables que nos permitirán condicionar el entrenamiento y adaptarlo mejor a las necesidades de cada individuo.

Según el Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM por sus siglas en inglés) y la Asociación Estadounidense del Corazón (AHA por sus siglas en inglés) la intensidad es mediada por el volumen de oxígeno máximo (VO_{2max}) o por la frecuencia cardíaca (FC_{max}) ya que ambos tienen proporción de 1-1 entre sus porcentajes con relación a su medición, además de ello

guarda relación con el gasto energético inducido por el ejercicio físico, puesto que los Equivalentes Metabólicos (Met) se usan para estimar dicho gasto energético.

Con todo esto se buscará la realización de un programa de entrenamiento físico para los funcionarios de la Universidad de Córdoba, el cual nos permita la mejora del sistema cardiovascular y cardiorrespiratorio que en su avance va a ir contribuyendo a los demás sistemas del organismo gracias a su interconexión necesaria para el correcto funcionamiento en el estado basal.

Marco teórico

Actividad física: La actividad física es definida como toda aquella actividad realizada por los músculos esqueléticos que requiere un gasto energético mínimo, que se destinan a actividades cotidianas de baja intensidad, en las que tiene como objetivo cumplir una tarea sencilla o del día a día sin representar altas demandas energéticas.

Ejercicio físico: Se habla de ejercicio físico cuando la actividad física es planificada, estructurada y repetitiva y tiene por objeto la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la condición física relacionados con la salud (resistencia cardiorrespiratoria, resistencia y fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad). (Ansorena, D, 2010, p.41).

Sedentarismo: es definida como la carencia de movimiento durante las horas de vigilia a lo largo del día, y es caracterizada por actividades que sobrepasan levemente el gasto energético basal (~1 MET), como: ver televisión, estar acostado o sentado, Las actividades sedentarias son la primera categoría de un continuum de clasificación de actividad física, siendo clasificando sedentarias $3 > \text{MET}$ (Montero, 2015, p. 1).

Equivalente metabólico (MET): es la cantidad de oxígeno consumido mientras se está en reposo y es igual a $3,5 \text{ ml de O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ siendo lo equivalente para mantener al cuerpo inerte con el consumo mínimo de sus sistemas energéticos (Jetté M, 1990, p. 1)

Frecuencia cardíaca: la frecuencia cardíaca refleja el estado de excitación del sistema nervioso autónomo, al igual que otros sistemas dependientes del flujo sanguíneo y la oxigenación. Se ha demostrado que el alto nivel de la frecuencia cardíaca en estado de reposo es asociado con distintas comorbilidades relacionadas con enfermedades cardiovasculares (Buenaventura Brito, 2013, p. 1).

Enfermedad cardiovascular: Comprenden un grupo de patologías entre las cuales se incluye el corazón, capilares y vasos sanguíneos presentando obstrucciones o deficiencia en el funcionamiento, destacan de tipo isquémico, como el infarto agudo de miocardio (IAM) y la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC). (Pedromo B, 2015, p. 42).

programa de rehabilitación cardiovascular y prevención secundaria (PRHCyPS): estos programas “conforman una serie de maniobras terapéuticas, basadas en programas de entrenamiento físico y reducción del perfil de riesgo cardiovascular y han mostrado ser una maniobra eficaz de control de las enfermedades cardiovasculares”. (Iarrazza H. et al, 2009).

Síndrome metabólico:

comprende una serie de anormalidades metabólicas que incluyen como características más importantes: la resistencia a la insulina (RI) y el hiperinsulinismo, aspectos que predisponen la aparición de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la mayor incidencia de ECV Es decir, se producen trastornos en el metabolismo de la glucosa y los ácidos grasos, así como reactividad vascular, respuesta inflamatoria y defectos en la coagulación.(Pedromo B, 2015, p. 23).

aterosclerosis: La aterosclerosis es un proceso multifactorial que altera el funcionamiento del endotelio vascular, una de cuyas principales causas es la acumulación de partículas de LDL oxidadas en la pared arterial (Pedromo B, 2015, p.43).

Insulina: es una hormona polipéptida encargada de la regulación en la utilización de glucosa en el cuerpo según sus demandas energéticas, la incapacidad del cuerpo para sintetizar insulina o la resistencia de las células humanas a la insulina conduce a una condición llamada Diabetes mellitus que se caracteriza por hiperglucemia crónica (Kafeel Ahmad, 2013, p. 1).

Diabetes mellitus: La diabetes mellitus es el término colectivo para los trastornos metabólicos heterogéneos. La causa es una secreción de insulina alterado o elevados, por lo general, ambos (Petersmann A, 2019, p. 1).

Volumen de oxígeno:

es considerado como el indicador más fiable para determinar la condición física a nivel cardiovascular y respiratorio de cualquier deportista (1) La mayoría de los científicos del deporte consideran el VO₂max como la mejor manera de medir en el laboratorio la resistencia cardiorrespiratoria (2).El VO₂max se define como el ritmo más alto de consumo de oxígeno alcanzable durante la realización de ejercicios máximos agotadores (3)(Garrido Chamorro, 2006).

Condición física: conjunto de cualidades físicas por medio de las cuales se puede determinar el estado de salud y la calidad de la misma, permitiendo valorar cualidades como el estado muscular esquelético, la capacidad cardiorrespiratoria o la fuerza.

Intensidad: es la cantidad de esfuerzo realizado por un individuo durante la realización de un ejercicio físico, hasta hace pocos años, se venía utilizando para cuantificar la intensidad del entrenamiento de sobrecarga la técnica de la repetición máxima o RM, sin lugar a dudas la metodología más aceptada, aunque ya en la actualidad parece ser que no es la manera más óptima para hacerlo, Las dos maneras que podemos utilizar y que, de hecho, se utilizan para medir la intensidad serían “carácter del esfuerzo” y “esfuerzo percibido” (Salvador V. 2019).

Volumen:

El volumen, según Bompa y Cornacchia (2006), sería la cantidad de trabajo realizado.

Según estos autores, puede medirse o bien en el tiempo total en horas o por la cantidad de

peso levantado en kilogramos. También se puede medir atendiendo al número de ejercicios o número de series y repeticiones. (Salvador V. 2019, p. 46).

Frecuencia: la frecuencia de entrenamiento corresponde al número de días por semana que son asignadas para realizar las sesiones de entrenamiento, teniendo en cuenta el grado de fatiga aculado, los tiempos que necesita los diferentes sustratos energéticos para recuperarse, y la distribución de las cargas a lo largo de la semana.

Composición corporal: es el conjunto de sistemas anatómicos que conforman el cuerpo humano siendo estos el músculo esquelético, la masa ósea, la masa libre de grasa, la masa residual y el agua y su medición resulta ser importante para conocer el efecto de un plan de entrenamiento, un plan nutricional o el avance de una enfermedad.

Antropometría: Representa la medición tanto de la composición corporal como de las dimensiones físicas de la persona, a través de distintas ecuaciones de regresión permitiendo por ello el fraccionamiento de la masa corporal y establecer la presencia de desequilibrios crónicos en proteína y energía (Suverza Araceli, 2010, p. 16).

Bioimpedancia: “La bioimpedancia espectroscópica multifrecuencia (BIE) es una técnica no invasiva, poco costosa y de fácil manejo que permite analizar la composición corporal y el estado de hidratación de forma precisa y objetiva” (Sánchez Ángeles, 2015, p.1).

Obesidad:

Actualmente se utilizan una variedad de términos para la clasificación y caracterización dentro de esta patología; sin embargo, no existe un consenso claro en la terminología. Los grupos más significativos revisados incluyen obesos metabólicamente sanos, obesos

metabólicamente anormales, metabólicamente anormales, de peso normal y obesos sarcopénicos. Estos fenotipos no definen genotipos particulares ni regulación génica epigenética, ni proteínas relacionadas con la inflamación. (Pérez L, 2020, p.1).

Desarrollo, metodología.

Evaluación de la condición física.

El programa muévete por un mejor mañana da inicio con una serie de evaluaciones que tiene como objetivo valorar la condición física y de salud de todos los funcionarios de la universidad de Córdoba, dando a conocer las distintas patologías y enfermedades que presentan dichos funcionarios. Se presentaron 34 funcionarios a los cuales se les aplicó un cuestionario PAR-Q & YOU e IPAQ para evaluar el estado de salud y conocer el tipo de ECV por la cual había sido remitido. El cuestionario IPAQ tenía la función de recolectar información sobre los niveles de actividad física del usuario para poder individualizar las cargas e intensidades de trabajo.

Se valoraron a 34 participantes, 20 mujeres y 14 hombres entre las edades de 22 y 62 años. Para conocer su composición corporal se les realizó antropometría por medio de bioimpedancia utilizando el equipo *Tanita BC-558 Ironman Segmental Body Composition Monitor* el cual nos permitió conocer el porcentaje de grasa, la grasa visceral, masa muscular y la masa ósea.

Otros de los factores que se evaluaron de la condición física fue la capacidad aeróbica y el volumen de oxígeno máximo para poder hacer estimaciones de la intensidad a la hora de prescribir las sesiones de ejercicio físico, esta condición se evaluó a través del test de campo de esfuerzo submáximo llamado Rockport o test de 1 milla el cual consistía en caminar a la máxima

velocidad posible la distancia de 1 milla o 1600m, al final del recorrido se tomaba el tiempo, la frecuencia cardiaca y se introducía en una ecuación para conocer el volumen de oxígeno máximo.

Posteriormente eran remitidos con un a nutricionista, la cual realizaba una valoración nutricional y prescribía una dieta según las necesidades para el programa de intervención física o el estado de salud del usuario.

Intervención física.

Se diseñó un programa de entrenamiento físico con un periodo de duración de 8 semanas el cual tiene como objetivo la mejora de la capacidad cardiorrespiratoria de los usuarios inscritos, (ver tabla 1) que se emplea a través de ejercicios cardiovasculares usando métodos HIIT o métodos Tabata para alcanzar dicho objetivo, igualmente se diseñaron sesiones de entrenamiento de fuerza en las que se mejorara la condición física y disminuye el perfil de ECV. Se implementaban sesiones cortas de entrenamiento de moderada intensidad alrededor de 20-35min de trabajo, usando ejercicios compuestos o multiarticulares, generando así mayor gasto energético.

PIAN DE ACCIÓN		
ETAPA 1	Evaluación del estado nutricional y de salud	Periodo
Actividades	PAR-Q, Condicion de salud y riesgo de enfermedades	1ra Semana
	IPAQ, Nivel y condicion de actividad fisica	
	Valoracion Atropometrica, metodo bicompartimental, perfil restringido	
	Test de VO2max y Fcmax	
ETAPA 2	Prescripcion del ejercicio fisico	Periodo
Actividades	Fase inicial, adaptacion anatomica, actividad moderada	1-3ra semana
	Fase de mejora, preparacion especifica, actividad moderada-alta	4-6ta semana
	Fase de mantenimiento, Entrenamiento de fuerza	7-8va semana
ETAPA 3	Valoración y control	Periodo
Actividades	Valoracion Atropometrica, metodo bicompartimental, perfil restringido	8va semana
	Test de VO2max y Fcmax	

Tabla 1, cronograma de actividades y plan de acción. Fuente: elaboración propia

Resultados.

la muestra fue conformada por 34 sujetos en ellos 20 mujeres y 14 hombres que oscilaban entre las edades de 22 a 62 años de edad. En la tabla 2 se muestra la recopilación de los datos obtenidos durante el muestreo, en la cual se expresan los datos antropométricos y volumen de oxígeno expresado en ml*kg*min. Con relación la clasificación de la OMS la media de las mujeres se diagnostica con obesidad, mientras que la media de los hombres arroja que se encuentran en sobre peso, otros indicadores como el perímetro de cintura, cadera, son factores de riesgo de ECV.

Variables	Total (34)		Femenino (20)		Masculino (14)	
	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar	Media	Desv. Estándar
Peso (kg)	74,038	13,568	70,025	13,243	79,771	12,279
VO2 Max	29,111	7,397	29,029	8,199	29,228	6,373
% GC	30,950	10,153	36,930	7,111	22,407	7,359
GV	7,559	3,686	7,150	3,329	8,143	4,204
MM(kg)	48,735	9,804	42,060	4,064	58,271	7,305
MO(kg)	2,594	0,484	2,265	0,206	3,064	0,359

Tabla 2. Fuente: elaboración propia.

		HOMBRES		
Baja	Regular	Media	Buena	Excelente
<25	25-33	34-42	43-52	>48
		MUJERES		
Baja	Regular	Media	Buena	Excelente
<24	24-30	31-37	38-48	>48

Fig. Nº 3. Cuadro de nivel de capacidad aeróbica para valores de VO₂ máx. expresados en ml.kg.min. Fuente: García Manso y col. (1996).

CLASIFICACIÓN	HOMBRE	MUJERES
Bajo	-8%	-15%
Optimo	8,1% a 15,9%	15,1% a 20,9%
Ligero sobrepeso	16% a 20,9%	21% a 25,9%
Sobrepeso	21% a 24,9%	26 a 31,9%
Obeso	≥25%	≥32%

Tabla 4, clasificación del porcentaje graso (OMS) Fuente: Elaboración propia.

Cuando se evaluó la capacidad aeróbica para determinar el consumo de oxígeno máximo se encontró que la media masculina cuenta con una condición regular al igual que la población femenina (ver figura 3) siendo lo esperado en una población sedentaria como lo indica los resultados de la encuesta IPAQ.

La intervención física fue inconclusa ya que los funcionarios solo asistieron hasta la segunda semana del cronograma de actividades, por lo cual no se cumplieron los objetivos planteados.

Recomendaciones.

Se propone dar continuidad al programa destacando su gran aporte al desempeño y funcionalidad de los usuarios, mejorando su calidad de vida y de trabajo. Igualmente realizar más procesos de promoción del mismo para evitar deserciones por parte de los funcionarios.

Anexos



Figura 5, test Rockport

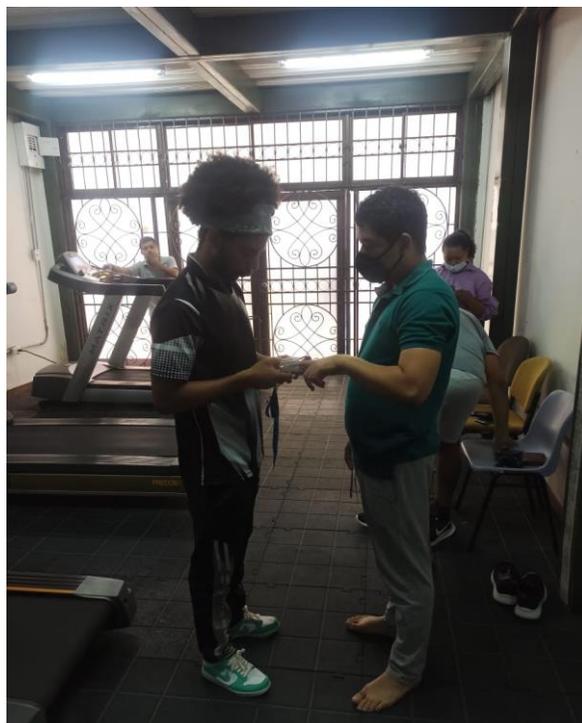


Figura 6, evaluación del estado de salud



Figura 7, Intervencion física,
entrenamiento cardiovascular



Figura 8, , Intervencion física,
entrenamiento cardiovascular



Figura 9, valoración nutricional

MACROCICLO FUNCIONARIOS UNICOR	14/10/2022	PERIODO PREPARATORIO 60%			PERIODO DE MEJORA 30%			PERIODO DE MANTERNIMINETO 10%
	-	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7
	30/11/2022	ETAPA DE PREPARACION GENERAL 50% (Basico Desarrollador) Adaptación anatomica			ETAPA DE PREPARACION ESPECIFICA 40% (Basico Desarrollador)			ETAPA COMPETITIVA 10% (Fuerza Maxima) Mantenimineto
LUNES	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Test de Fcmax	
MARTES	Test VO2, FC, PAR-Q, Valoracion Corporal	Fuerza + Cardiovascul	Fuerza + Cardiovascul	Fuerza + Cardiovascul	Cardiovascul ar	Cardiovascul ar	Cardiovascular	
MIERCOLES	Test VO2, FC, PAR-Q, Valoracion Corporal	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Fuerza + Cardiovascular	
JUEVES	Fuerza + Cardiovascular	Fuerza + Cardiovascul	Fuerza + Cardiovascul	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Descanso	
VIERNES	Fuerza + Cardiovascular	Descanso	Fuerza + Cardiovascul	Fuerza + Cardiovascul	Fuerza + Cardiovascul	Fuerza + Cardiovascul	Descanso	
SÁBADO	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	
DOMINGO	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	
ACTIVIDADES A REALIZAR	Evaluacion de la aptitud fisica.	Adaptación Antomica FC. 60%	Hipertrofia mixta FC.75%	Hipertrofia mixta FC. 75%	Hipertrofia mixta FC. 60%	Hipertrofia mixta FC. 85%	Hipertrofia mixta FC. 60%	

Figura 10, Macrociclo. Fuente: elaboración propia

SEMANA 2	DAY 1 Warm Up: Mobility			DAAY 2 Warm Up: Mobility		
	RESISTENCIA			RESISTENCIA		
Tabata						
AMRAP						
WOD	<ul style="list-style-type: none"> •2DB power Clean 10rep •Push pres 12rep •Mountain climber 20rep •Triceps dips 12rep 			<ul style="list-style-type: none"> •2DB Squat front 14rep •40rep •Side squat 10rep •Side plack 20rep •2DB Thruster 16rep •Step up •Side 		
Aerobicos						

Figura 11, Microciclo. Fuente: elaboración propia

SEMANA 3	DAY 1 Warm Up: Mobility			DAAY 2 Warm Up: Mobility		
	RESISTENCIA			RESISTENCIA		
Tabata	Goblet squat	20seg work	10seg rest	Triceps dips	20seg work	10seg rest
	Step up	20seg work	10seg rest	Side Plack	20seg work	10seg rest
AMRAP	2DB Over head squat	18rep, 15min		Walkout push up	16rep, 15min	
	2DB Snatch	16rep, 15min		1DB Swing	20rep, 15min	
WOD						
Aerobicos						

Figura 12, Microciclo. Fuente: elaboración propia

Referencias.

- Abellan, j (2014). Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. Asociación Española de hipertensión, SEH – LELHA. 2DA edición.
- López, J. (2006). Fundamentos de la fisiología del ejercicio. Fisiología del Ejercicio. (1-31). Editorial medica panamericana.
- Montero C et al. (2015) ¡Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo!: una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud. Carta al editor.
- Ansorena, D. (2010). Alimentación, ejercicio físico y salud. Pamplona, Spain: EUNSA. Recuperado de <https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2086/es/ereader/unicordoba/47096?page=41>.
- Barrera Perdomo, M. D. P. (2015). Alimentación y nutrición en dislipidemias, síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular. Bogotá, Editorial Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2086/es/ereader/unicordoba/129789?page=23>.
- Buenaventura Brito et al, (2013). Frecuencia cardíaca en reposo y enfermedad cardiovascular. Medicina clínica. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2013.05.034>
- Ilarraza Hermes, et al, (2009). Registro Nacional sobre programas de rehabilitación cardíaca en Mexico (RENAPREC). REGITROS Y GUIAS DE PRACTICAS CLINICAS. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-archivos-cardiologia-mexico-293->

articulo-registro-nacional-sobre-programas-rehabilitacion-
X1405994009459285?referer=coleccion

- Petersmann Atrid et al, (2019). Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. German Diabetes Association: Clinical Practice Guidelines. Recuperado de <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.1055/a-1018-9078#N10CC4>
- Ahmad Kafeel et al, (2013) Insulin sources and types: a review of insulin in terms of its mode on diabetes mellitus. Journal of traditional Chinese medicine. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254627214600844?via%3Dihub>
- Garrido Chamorro, R. P., & González Lorenzo, M. (2006). Volumen de oxígeno por kilogramo de masa muscular en futbolistas. [Volume of oxygen by kilogram of muscular mass in soccer player] *Revista Internacional De Medicina y Ciencias De La Actividad Fisica y Del Deporte*, 6(21), 44-61. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/volumen-de-oxígeno-por-kilogramo-masa-muscular-en/docview/2519783795/se-2>
- Vargas Salvador, (2019) Estética Corporal, entrenamiento científico. Editorial Círculo Rojo.
- Suverza Araceli, Haua Karime (2010). El ABCD del estado de Nutrición. Mc Graw Hill.

- Jetté M et al. (1990) Metabolic equivalents (METS) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clinical Cardiology*. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/clc.4960130809>
- M.^a Ángeles Sánchez Lamolda, Inmaculada, T. C., & Marín Ferrón, A. M. (2015). Bioimpedancia en diálisis peritoneal relacionando tensión arterial y sobrehidratación. *Enfermería Nefrológica*, 18, 87. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/bioimpedancia-en-diálisis-peritoneal-relacionando/docview/2736356976/se-2>
- Mayoral, L. P., Andrade, G. M., Mayoral, E. P., Huerta, T. H., Canseco, S. P., Rodal Canales, F. J., Cabrera-Fuentes, H. A., Cruz, M. M., Pérez Santiago, A. D., Alpuche, J. J., Zenteno, E., Ruíz, H. M., Cruz, R. M., Jeronimo, J. H., & Perez-Campos, E. (2020). Obesity subtypes, related biomarkers & heterogeneity. *The Indian journal of medical research*, 151(1), 11–21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7055173/>
- Cardozo, Alberto L et al, (2016) Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso - obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. Recuperado de <https://revista.nutricion.org/PDF/cardozo.pdf>
- Emilio J et al, (2003). Elementos básicos de control fisiológico del alumno de Educación Física. Vo2 máx, capacidad vital y aeróbica. *Efdeporte Revista Digital*. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd62/vo2.htm>

- Francesco Campa et al, (2020). Somatotype and bioimpedance vector analysis: a New target zone for male athletes. MDPI sustainability.