



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Universidad de Pamplona
Facultad de salud, programa de fisioterapia



**CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO Y
COMPOSICIÓN CORPORAL EN ADULTOS JÓVENES SANOS
UNIVERSITARIOS**

Trabajo presentado como requisito final para optar el título de fisioterapeuta

Autor: Eliana Margarita Medina Peralta

E-mail: eliana.medina@unipamplona.edu.co

Autor: Julieth Natalia Rodríguez Montaña

E-mail: julieth.rodriguez2@unipamplona.edu.co

Tutor: Oscar Eduardo Mateus Arias

E-mail: oscar.mateus@unipamplona.edu.co



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Abstract

Objective: To establish the characteristics of maximum oxygen consumption and body composition in young healthy university adults. **Methodology:** Descriptive transversal study, developed in a sample of 38 university students, to which the Course Navette test and the bioimpedance were applied to determine their body composition in terms of body mass index BMI, percentage of fat, weight of muscle and consumption of VO2 max. As for the processing and analysis of the information, the data were entered in an input format and analyzed with a statistical program. For the descriptive analysis, frequency tables were constructed to characterize the distribution of the quantitative variables (weight, height, BMI, fat percentage, muscle weight and VO2 max.

Conclusion: The evaluation of the aerobic capacity by means of the Course Navette test, turns out to be a reliable method of field, due to the fact that it is a tool that is validated and is highly used at world-wide level, in addition, its application is of easy access and low cost; on the other hand, it is important to emphasize that the best form to analyze the ranges of overweight and obesity is by means of the electrical bioimpedance, since this one allows to carry out a suitable analysis of the corporal composition delimiting in function to its different segments and components.

Keywords: Electrical Boimpedance, Course Navette test, VO2 max, aerobic capacity, body composition.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Resumen

Objetivo: Establecer las características del consumo máximo de oxígeno y composición corporal en adultos jóvenes sanos universitarios. **Metodología:** Estudio descriptivo transversal, desarrollado en una muestra de 38 estudiantes universitarios, a los cuales se les aplicó el test de Course Navette y la bioimpedancia eléctrica para determinar su composición corporal en cuanto índice de masa corporal IMC, porcentaje de grasa, peso músculo y consumo de VO₂ max. En cuanto al procesamiento y análisis de la información, los datos fueron consignados en un formato de ingreso y analizados con un programa estadístico, para el análisis descriptivo se construyeron tablas de frecuencias que permitieron caracterizar la distribución de las variables cuantitativas (Peso, talla, IMC, porcentaje de grasa, peso músculo y VO₂ max.) y se calcularon medidas de tendencia central. **Conclusión:** La valoración de la capacidad aeróbica por medio del test de Course Navette, resulta ser un método de campo confiable, debido a que es una herramienta que está validada y es altamente utilizada a nivel mundial, además, su aplicación es de fácil acceso y bajo costo; por otra parte, es importante resaltar que la mejor forma para analizar los rangos de sobrepeso y obesidad es por medio de la bioimpedancia eléctrica, ya que esta permite llevar a cabo un análisis adecuado de la composición corporal delimitando en función a sus diferentes segmentos y componentes.

Palabras clave: Bioimpedancia eléctrica, test de Course Navette, VO₂ max, capacidad aeróbica, composición corporal.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



1. Tabla de contenido

1.	CAPÍTULO 1	10
1.1.	FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
1.2	JUSTIFICACIÓN	13
1.3.	OBJETIVOS	15
1.3.1	OBJETIVO GENERAL.....	15
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2.	CAPÍTULO 2	16
2.1	MARCO TEÓRICO	16
2.1.1	CONDICIÓN FÍSICA.....	16
2.1.2	CAPACIDAD AERÓBICA	17
2.1.3	CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO.....	19
2.1.4	TEST DE COURSE NAVETTE	20
2.1.5	COMPOSICIÓN CORPORAL	24
2.1.6	MASA GRASA.....	24
2.1.7	PESO MÚSCULO.....	25
2.1.8	PESO Y TALLA.....	26
2.1.9	ÍNDICE DE MASA CORPORAL.....	26
2.1.10	BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA.....	27
3.	CAPÍTULO 3	28
3.1	METODOLOGÍA	28
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	28
3.3	CRITERIOS DE SELECCIÓN:	30
3.3.1	Criterios de inclusión:.....	30
3.3.2	Criterios de exclusión:	30
3.4	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	30
3.4.1	TEST DE COURSE NAVETTE.....	30





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3.4.2	BIOIMPEDANCIOMETRO	31
3.4.3	TALLIMETRO	32
3.4.4	BALANZA	32
3.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	33
3.6	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	35
4.	CAPÍTULO	36
4.1	RESULTADOS	36
4.1.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	36
4.1.2	MEDIDAS DE APTITUD FÍSICA POR GÉNERO	36
4.1.3	CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS.....	36
4.1.4	CARACTERÍSTICAS DE COMPOSICIÓN CORPORAL.....	37
4.1.5	PORCENTAJE DE MÚSCULO POR GÉNERO	37
5.	CAPITULO 5	41
5.1	DISCUSIÓN	41
5.2	CONCLUSIONES.....	45
5.3	RECOMENDACIONES	46
5.4	ANEXOS.....	47
5.4.1	CONSENTIMIENTO INFORMADO A PARTICIPANTES DEL ESTUDIO	47
6.	Bibliografía	48



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Índice de figuras

1 Figura. Representación gráfica del terreno a utilizar en el 20m-SRT.	23
2 Figura. Protocolo del 20m-SRT, desglosado en una planilla de medición.....	23
3 Figura. Margen de grasa corporal para adultos normales, basado en directrices sobre IMC del INS/OMS y Según informes de Gallagher et al, del Centro para la investigación de la obesidad de Nueva York.....	25
4Figura. Diagrama de flujo.....	29



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables	33
Tabla 2. Descriptivos edad, composición corporal y consumo máximo de oxígeno	38
Tabla 3. Relación Nivel de VO2max en el género femenino.....	38
Tabla 4. Relación Nivel de VO2max en el género masculino.....	38
Tabla 5. Descriptivo índice de masa corporal (IMC)	39
Tabla 6. Relación porcentaje de grasa en el género femenino.	39
Tabla 7. Relación porcentaje de grasa en el género masculino	39
Tabla 8. Relación peso músculo en el género femenino	40
Tabla 9. Relación peso músculo en el género masculino	40



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Introducción

En la actualidad encontramos que el elevado consumo de alimentos de alto aporte energético, ricos en grasas saturadas y azúcares, la falta de actividad física y el incremento de actividades sedentarias, representan los estilos de vida de gran parte de la población estudiantil; esta es la causa principal que ha hecho que el sobrepeso y la obesidad en la infancia y la adolescencia se hayan incrementado de manera alarmante en los últimos años (González Valero, y otros, 2018). De tal forma se ha demostrado que la falta de actividad física y la adquisición de una dieta no saludable son dos componentes claros de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares, siendo considerados como uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI (Martínez, y otros, 2017). Es decir, que estas etapas son decisivas en el desarrollo humano, debido a los múltiples cambios fisiológicos en el crecimiento, dentro de los cuales se encuentran los cambios en la composición corporal, en este sentido, investigaciones anteriores han demostrado que el peso corporal excesivo es el sexto factor de riesgo de enfermedad más importante a nivel mundial, por lo tanto, la necesidad de evaluar la grasa corporal y el peso durante los años formativos es de gran importancia puesto que pronostica el riesgo de sobrepeso y obesidad durante la edad adulta, además, tiene una correlación baja a moderada con el depósito de lípidos hepáticos y músculo esquelético y su asociación de comorbilidades en la adultez (Czyż, y otros, 2017).



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Por otra parte, se ha evidenciado que la capacidad aeróbica también se asocia inversamente con distintos parámetros de salud en jóvenes, tales como el perfil lipídico, la resistencia a la insulina, la masa magra, parámetros relacionados con síndromes metabólicos y la resistencia arterial; es por ello que un factor íntimamente ligado al nivel de ejercicio y/o a la actividad física, es la condición física, la cual constituye una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de actividades físico-deportivas (González Valero, y otros, 2018).

Según (Valdes & Yanci Irigoyen, 2016) la condición física “comprende un conjunto de cualidades físicas tales como la capacidad aeróbica, la fuerza y resistencia muscular, movilidad y amplitud articular, velocidad de desplazamiento, agilidad, coordinación, equilibrio y composición corporal”, siendo la capacidad aeróbica, una de las cualidades más importantes de la condición física en relación con la salud, así pues, la capacidad aeróbica representa una medida directa del grado general de salud y de manera específica del estado del sistema cardiovascular, respiratorio y metabólico, en definitiva, tener un nivel medio-alto de capacidad aeróbica disminuye el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y aumenta la esperanza y calidad de vida en los adultos (González Valero, y otros, 2018).



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1. CAPÍTULO 1

1.1. FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La resistencia aeróbica o cardiovascular, expresada a través del VO₂ máx es la capacidad de una persona de absorber, transportar y consumir O₂ en los tejidos y órganos para satisfacer la demanda de energía necesaria durante la realización de diversas actividades físicas, este se constituye como el mejor indicador de la capacidad física de trabajo y de la salud del sistema cardiovascular, además, es la característica más valiosa de la capacidad del sistema energético aeróbico (Fernández, Ramos, Santamaria, & Ramos Bermúdez, 2018).

Así mismo, la condición física, determinada a partir de las capacidades del organismo para obtener un buen rendimiento en su funcionamiento, puede ayudar a determinar el estado de salud de un sujeto. “La capacidad aeróbica es una de las cualidades más importantes, dado que se asocia a la capacidad del organismo para funcionar eficientemente y realizar esfuerzos de forma sostenida” (Ortega, y otros, 2017). “La relación entre el VO₂ max y la salud ha sido ampliamente evaluada, en niños, universitarios y deportistas, encontrándose que unos valores por debajo de ciertos límites se relacionan con una pobre salud cardiovascular” (Fernández, Ramos, Santamaria, & Ramos Bermúdez, 2018).



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Teniendo en cuenta que el VO₂ máx depende del peso, especialmente del peso magro: en algunos sujetos se ha encontrado que a mayor masa muscular se evidencian mayores niveles de VO₂ máx absoluto (L/min). En consecuencia, el grado de entrenamiento de fuerza, puede inducir aumentos sustanciales en el mismo. Por ello es importante conocer la composición corporal (porción del peso o masa corporal que corresponde a grasa, músculo, agua, huesos e índice de masa corporal IMC); dado que los porcentajes adecuados de estos componentes están relacionados con la salud, especialmente el porcentaje de grasa y músculo, que son los tejidos más sensibles a cambios derivados de la actividad física y la alimentación (Fernández, Ramos, Santamaria, & Ramos Bermúdez, 2018).

Según la encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia de 2015 (ENSIN) indica que el 56,4 por ciento de la población colombiana presenta exceso de peso; uno de cada tres colombianos adultos sufre de sobrepeso y uno de cada cinco sufre de obesidad; esta patología es una carga económica para el individuo y el sistema de salud, las personas con esta enfermedad faltan más días al trabajo y requieren más recursos anuales para su atención que las personas con un peso saludable (EL TIEMPO, 2020). La etapa universitaria es un proceso determinante para consolidar los hábitos de vida, donde los estudiantes se ven obligados a cambiar la mayoría de sus hábitos, que propician una mala alimentación, pobre organización del tiempo y menor actividad física, teniendo repercusiones en la condición y estructura física, lo que puede afectar considerablemente el



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



estado de salud de esta población favoreciendo el aumento de la tasa de obesidad (Rodríguez Rodríguez, Mitzi Santibañez, Grundy Montupin, & Chávez-Ramírez, 2016).

Teniendo en cuenta la situación preliminar surge la necesidad de conocer la condición de salud de un grupo de adultos jóvenes generando como pregunta de investigación ¿cuáles son las características del consumo máximo de oxígeno y composición corporal en adultos jóvenes sanos universitarios?



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.2 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación no sólo mostrará resultados en cuanto a las características de la capacidad cardiopulmonar y la composición corporal, sino que permitirá generar conciencia al lector sobre la importancia de mantener una adecuada condición física. En la actualidad, “un indicador estrechamente relacionado con el exceso de peso y grasa corporal es el nivel de capacidad aeróbica que posee una persona, pues es uno de los principales exponentes de la condición física relacionada con la salud. Un nivel alto de capacidad aeróbica implica una respuesta fisiológica positiva e integrada de la mayoría de las funciones (musculoesquelética, cardio-respiratoria, hemato-circulatoria, endocrino-metabólica y psico-neurológica) y estructuras que intervienen en el movimiento corporal” (Guillamón, García Cantó, Rodríguez García, & Pérez Soto, 2014).

Ahora bien, “el término ‘condición física’ ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, pasando de una orientación tradicional vinculada al rendimiento deportivo hacia una orientación mucho más cercana y relacionada con la salud” (Curilem Gatica, Almagia Flores, & Yuing Farías, 2015). “Epidemiológicamente se ha establecido que, una persona saludable debería tener también una cierta aptitud orgánica (capacidad aeróbica), que le permita responder adecuadamente a las exigencias de la vida diaria sin fatiga, o sin mayores repercusiones en su economía orgánica interna” (Melo McCormick & Rueda Ochoa, 2017). Otro componente fundamental en la salud de las personas es la evaluación



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



de la composición corporal, debido a que “sus alteraciones se asocian con diversas condiciones comórbidas, por lo que su conocimiento permite anticipar sus efectos adversos y ayuda en la prevención y el tratamiento de muchos factores de riesgo y patologías” (Carnero, Alvero-Cruz, Giráldez, & Sardinha, 2015).

Por último, “el desarrollo de la resistencia cardiorrespiratoria RCR en niños y jóvenes se asocia a la disminución de la prevalencia de enfermedades cardiovasculares a largo plazo, de la misma forma que, una alta capacidad cardiorrespiratoria durante la infancia y la adolescencia se asocia con un perfil cardiovascular más saludable tanto en la niñez como en la vida adulta” (Curilem Gatica, Almagia Flores, & Yuing Farías, 2015).



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1.3.OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar las características del consumo máximo de oxígeno y composición corporal en adultos jóvenes sanos universitarios.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar socio-demográficamente la población objeto de estudio
- Estimar el consumo máximo de oxígeno mediante aplicación del test de Course Navette
- Establecer la composición corporal a través de la evaluación generada por un Bioimpedanciómetro
- Analizar los datos obtenidos durante la investigación



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2. CAPÍTULO 2

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 CONDICIÓN FÍSICA

La aptitud o condición física (CF) puede definirse como un “conjunto de atributos que están relacionados con la salud” (Czyż, y otros, 2017). Desde el ámbito del rendimiento deportivo, puede ser definida como “la suma de todas las cualidades físicas y motrices necesarias para obtener un mayor rendimiento deportivo” (Gonzalez Rico & Ramirez Lechuga, 2017). Sin embargo desde el ámbito de la salud (CF relacionada con la salud) se define como “la habilidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor, y hace referencia a aquellos componentes de la CF que tienen relación con la salud (capacidad aeróbica, capacidad músculo-esquelética, capacidad motora y composición corporal)” (Gonzalez Rico & Ramirez Lechuga, 2017). La evaluación de la condición física tiene como objetivo proporcionar información sobre el estado físico del sujeto, se puede evaluar objetivamente mediante test de laboratorio y test de campo, estos últimos son una buena alternativa con respecto a los test de laboratorio por su fácil ejecución, escasos recursos económicos necesarios, ausencia de aparataje técnico sofisticado, así como de tiempo necesario para realizarlos (Gonzalez Rico & Ramirez Lechuga, 2017).



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



De esta manera, un factor íntimamente relacionado con el nivel de actividad física realizado es la condición física o forma física, estudiada como “la capacidad que tienen las personas para realizar un ejercicio o actividad diaria sin la presencia de fatiga, concepto que engloba todas las cualidades físicas de las personas” (González Valero, y otros, 2018). De tal forma, que “la capacidad aeróbica es considerada el componente de la condición física relacionado con la salud más estudiado y a su vez, representa una de las cualidades más importantes de la CF relacionada con la salud, ya que constituye una medida directa del grado general de salud y de manera específica del estado del sistema cardiovascular, respiratorio y metabólico” (González Valero, y otros, 2018).

2.1.2 CAPACIDAD AERÓBICA

García Manso menciona que “la Capacidad Aeróbica expresa la suficiencia del corazón y del sistema vascular para transportar oxígeno a los músculos que trabajan, permitiendo las actividades que implican a grandes masas musculares durante un período prolongado de tiempo” (Carranza García, 2008).

Por su parte, el American College of Sports Medicine (ACSM) define a la capacidad aeróbica como “la capacidad para realizar un ejercicio dinámico que involucre principales grupos musculares, de intensidad moderada-alta durante períodos prolongados de tiempo”. La realización de este ejercicio depende del estado funcional de los sistemas



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



respiratorio, cardiovascular y locomotor. Se considera que la capacidad aeróbica está relacionada con la salud porque:

- a) Un nivel bajo de fitness se asocia con un riesgo marcadamente incrementado de muerte prematura por distintas causas y, específicamente por enfermedad cardiovascular.
- b) Un mejor nivel de fitness se asocia con niveles más altos en la realización de actividad física con regularidad, lo cual, a su vez, se asocia con muchos beneficios para la salud (Carranza García, 2008).

George y cois (2001) definen la capacidad aeróbica como:

- La capacidad del cuerpo para mantener un ejercicio submáximo durante períodos prolongados de tiempo.

- La capacidad del corazón y del sistema vascular para transportar cantidades adecuadas de oxígeno a los músculos que trabajan, permitiendo la realización de actividades que implican a grandes masas musculares, tales como andar, correr o el ciclismo, durante períodos prolongados de tiempo (Carranza García, 2008).

- El componente importante del fitness porque implica al sistema pulmonar para el consumo de oxígeno, al sistema cardiovascular para el transporte de oxígeno y de productos de desecho y al sistema muscular para la utilización del oxígeno. El consumo de oxígeno es



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



necesario para el funcionamiento adecuado de todos los órganos internos, incluidos el corazón y el cerebro (Carranza García, 2008).

La capacidad aeróbica está directamente relacionada con el VO₂ máx del individuo, es importante diferenciar su valoración en términos absolutos (l/min) y relativos (ml/kg/min). Ambas unidades pueden usarse para indicar el trabajo que el cuerpo está haciendo durante la realización de esfuerzos aeróbicos submáximos y/o máximos. Sin embargo, cada valor unitario se usa para expresar el Consumo de Oxígeno y la producción de energía aeróbica por diferentes razones. Las unidades litros por minuto (l/min) representan la cantidad absoluta o total de oxígeno consumido en el cuerpo por minuto. El VO₂ máx absoluto se usa generalmente para calcular la cantidad total de energía aeróbica o de calorías que el cuerpo puede generar (Carranza García, 2008).

2.1.3 CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO

El consumo máximo de O₂ o “VO₂ Max se define como la tasa más alta de consumo de oxígeno durante el ejercicio máximo alcanzable o exhaustiva”. El consumo de oxígeno representa el volumen de oxígeno consumido durante cualquier tipo de esfuerzo e indica la capacidad que tiene el organismo de utilización del mismo. Todo aumento en la intensidad de un ejercicio determina un aumento paralelo en el VO₂ (consumo de oxígeno) pero a partir de un determinado nivel, el consumo de oxígeno no aumenta más, aunque la intensidad del esfuerzo lo haga. Es en ese momento cuando se dice que el sujeto ha



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



alcanzado su consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) y representa un índice fundamental para medir las posibilidades de los sujetos ante esfuerzos prolongados de baja intensidad (Mendoza Cordero, 2017).

Las investigaciones han demostrado que se producen aproximadamente cinco kcal de energía por cada litro de oxígeno consumido (1 litro de consumo de oxígeno es igual a 5 kcal gastadas), una kcal se define como “la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de 1 kg (1 litro) de agua 1°C, desde 14.5 hasta 15.5 °C”. Las unidades ml/kg/min, por otro lado, representan el Consumo de Oxígeno requerido para mover un kilogramo de peso corporal por minuto. La mayoría de las veces el VO_2 máx se expresa con unidades relativas porque la capacidad funcional de una persona depende del desplazamiento de su propio peso corporal. En el cuerpo humano, la cantidad total de oxígeno consumido es importante porque representa la cantidad total de energía disponible para trabajar. Si todo lo demás permanece igual, una persona con un VO_2 máx absoluto alto podrá hacer ejercicio con una intensidad más elevada que una persona con un VO_2 máx menor (Carranza García, 2008).

2.1.4 TEST DE COURSE NAVETTE

Es el primer test construido bajo un recorrido no lineal (ida y vuelta), audible, aplicable a niños de ambos sexos a partir de los 6 años de edad hasta la adultez (aunque se recomienda utilizarlo a partir de los 8 años de edad). Es común que los autores llamen de



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



forma diferente al 20m-SRT, esto se debe a que, en cada investigación publicada de validación por el equipo de trabajo de, se utilizaron diferentes nombres para referirse al mismo test (García & Secchi, 2014).

El protocolo del test tiene las siguientes características: “es un test audible, incremental, continuo (sin pausas), máximo hasta la fatiga, de aceleración y desaceleración (ir y volver). Consiste en correr el mayor tiempo posible entre 2 líneas separadas por 20 m en doble sentido, ida y vuelta (fig. 1)” (García & Secchi, 2014).

El ritmo de carrera es impuesto por una señal sonora, el reproductor de audio debe estar colocado en un costado del espacio para facilitar el sonido; las primeras etapas son de velocidad baja y tienen como objetivo familiarizarse con el test y, a su vez, realizar una entrada en calor específica. El sujeto debe pisar detrás de la línea de 20 metros en el momento justo en que se emite la señal sonora o «beep». El test finaliza cuando el sujeto se detiene porque alcanzó la fatiga o cuando por 2 veces consecutivas no llega a pisar detrás de la línea al sonido del «beep». Los participantes pueden ser alentados verbalmente para realizar el máximo esfuerzo. La relación evaluador-sujetos debe ser como máximo de 1:10. La velocidad obtenida en la última etapa completa es considerada como la velocidad final alcanzada (VFA). La velocidad inicial es de 8,5 km h⁻¹ y esta se incrementa 0,5 km h⁻¹ cada minuto (García & Secchi, 2014).



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



En la figura 2 se puede visualizar el protocolo del test desglosado cada 20 m que, a su vez, es la planilla utilizada para la recolección de datos. Tiene un total de 20 etapas, y la cantidad de repeticiones de 20 m se incrementa en forma análoga a la velocidad. Esto se debe a que, al aumentar la velocidad, los sujetos recorren más rápido los 20 m. Por este motivo la primera etapa tiene 7 repeticiones de 20 m y la última etapa tiene 15 repeticiones (García & Secchi, 2014).

$$VO_2 \text{ máx} = (6 \times FA) - 27,4$$

Para niños de 6 a 17,9 años se debe utilizar la siguiente fórmula propuesta por Leger et al:

$$VO_2 \text{ máx} = 31,025 + (3,238 \times VFA) - (3,248 \times E) + (0,1536 \times VFA \times E)$$

E: edad en años; VFA: velocidad en km h-1. (García & Secchi, 2014)

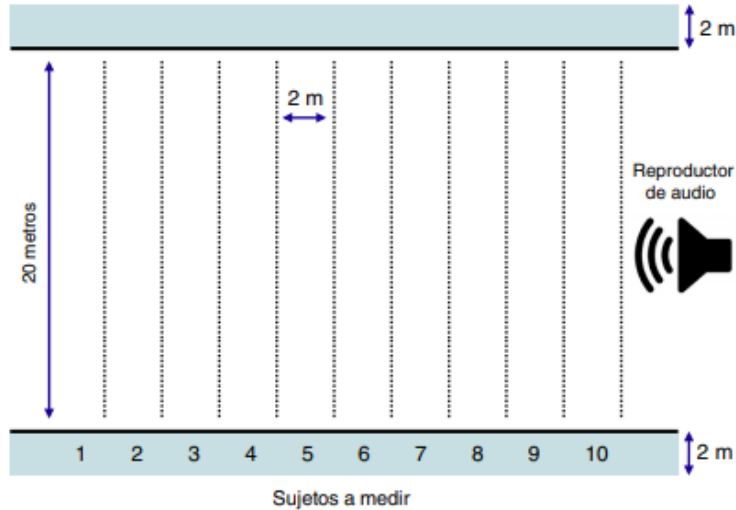


SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



1 Figura. Representación gráfica del terreno a utilizar en el 20m-SRT.

Etapas	Vel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	8,5	20	40	60	80	100	120	140								
2	9	160	180	200	220	240	260	280	300							
3	9,5	320	340	360	380	400	420	440	460							
4	10	480	500	520	540	560	580	600	620							
5	10,5	640	660	680	700	720	740	760	780	800						
6	11	820	840	860	880	900	920	940	960	980						
7	11,5	1000	1020	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180					
8	12	1200	1220	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1360	1380					
9	12,5	1400	1420	1440	1460	1480	1500	1520	1540	1560	1580					
10	13	1600	1620	1640	1660	1680	1700	1720	1740	1760	1780	1800				
11	13,5	1820	1840	1860	1880	1900	1920	1940	1960	1980	2000	2020				
12	14	2040	2060	2080	2100	2120	2140	2160	2180	2200	2220	2240	2260			
13	14,5	2280	2300	2320	2340	2360	2380	2400	2420	2440	2460	2480	2500			
14	15	2520	2540	2560	2580	2600	2620	2640	2660	2680	2700	2720	2740	2760		
15	15,5	2780	2800	2820	2840	2860	2880	2900	2920	2940	2960	2980	3000	3020		
16	16	3040	3060	3080	3100	3120	3140	3160	3180	3200	3220	3240	3260	3280		
17	16,5	3300	3320	3340	3360	3380	3400	3420	3440	3460	3480	3500	3520	3540	3560	
18	17	3580	3600	3620	3640	3660	3680	3700	3720	3740	3760	3780	3800	3820	3840	
19	17,5	3860	3880	3900	3920	3940	3960	3980	4000	4020	4040	4060	4080	4100	4120	4140
20	18	4160	4180	4200	4220	4240	4260	4280	4300	4320	4340	4360	4380	4400	4420	4440

2 Figura. Protocolo del 20m-SRT, desglosado en una planilla de medición.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2.1.5 COMPOSICIÓN CORPORAL

La estimación de la composición corporal es de interés en diversas áreas como la nutrición, la medicina, la antropología y las ciencias del deporte, su importancia radica en la determinación del estado nutricional, tanto en condiciones de salud, como de enfermedad (Cossio Bolaños, y otros, 2015). Para llevar a cabo un adecuado análisis de la composición corporal es necesario delimitarla en función de sus diferentes componentes, fraccionamiento del que resultaron distintos modelos de composición corporal o modelos compartimentales. Así, en 1921 Matiegka, partiendo del modelo bicompartimental de Behnke, desarrolla un modelo de fraccionamiento de la masa corporal llamado modelo de los 4 compartimentos o tetra-compartimental; dicho modelo contempla una composición basada en 4 componentes básicos: la masa grasa, la masa muscular, la masa ósea y la masa residual (González Jiménez, 2012).

2.1.6 MASA GRASA

La masa grasa total representa en el organismo un componente esencial de reserva energética y como aislante nervioso, supone un componente susceptible de presentar variaciones en el sujeto de acuerdo a su edad, género y transcurso del tiempo; está compuesta en un 83% por tejido graso, del cual el 50% se halla ubicado subcutáneamente. Por lo general, las mujeres tienen más grasa corporal que los hombres (Fig. 3), incluso con



SC-CER96940

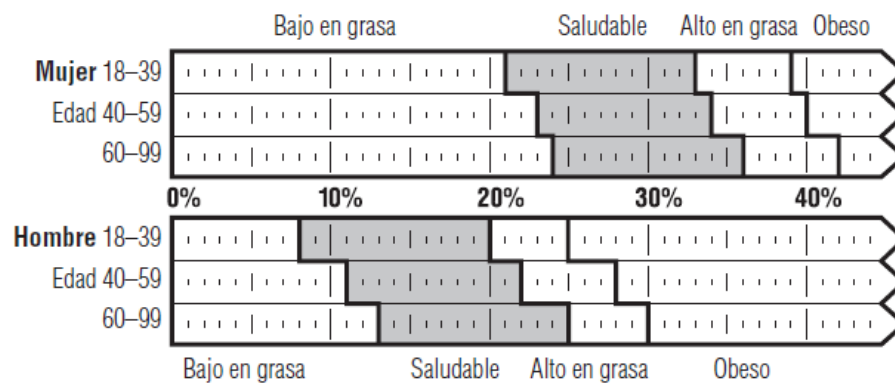


"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



el mismo índice de masa corporal, ya que éstas la necesitan para poder reproducirse (González Jiménez, 2012). El porcentaje de grasa se refiere a la cantidad porcentual de grasa corporal que se tiene en relación a peso corporal total, el exceso de grasa corporal es una condición que favorece la aparición y desarrollo de trastornos metabólicos y cardiovasculares (Mayo clinic, 2020).



3 Figura. Margen de grasa corporal para adultos normales, basado en directrices sobre IMC del INS/OMS y según informes de Gallagher et al, del Centro para la investigación de la obesidad de Nueva York.

2.1.7 PESO MÚSCULO

Se describe como la cantidad de masa muscular del cuerpo, tener un buen porcentaje de masa corporal magra o masa muscular puede reducir las probabilidades de desarrollar problemas de salud tales como enfermedades cardiovasculares o diabetes (J. Ramos & D. Zubeldía, 2013).



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2.1.8 PESO Y TALLA

Se trata de medidas corporales de fácil obtención y de gran utilidad para valorar el estado nutricional y composición corporal del niño y el adulto, ambas son usadas de manera rutinaria en la evaluación del crecimiento y en epidemiología como parte de los trabajos de seguimiento a determinadas poblaciones, la utilidad clínica de estas determinaciones es máxima cuando se usan combinadas a modo de índices, en los que se expresa de manera sencilla la relación entre el peso corporal, la longitud (estatura) y la edad. Los 3 índices antropométricos derivados del peso y la talla más usados son: talla/edad, peso/edad y peso/talla (González Jiménez, 2012).

2.1.9 ÍNDICE DE MASA CORPORAL

El índice de masa corporal (IMC) también llamado índice de Quetelet, es un indicador que estima para cada persona, a partir de su estatura y de su peso, su grado de obesidad. La comparación del valor del índice de masa corporal de una persona con los de tablas creadas por Organizaciones Internacionales a partir de valores estadísticos permite conocer el rango de peso más saludable que puede tener esta persona (SEEDO, IMC, 2020).

El IMC resulta de la división del peso del sujeto en kilogramos, por el cuadrado de su estatura expresada en metros. (SEEDO, IMC, 2020)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



2.1.10 BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA

En la actualidad existe una diversidad de métodos utilizados para la medición de la composición corporal dentro de los que se incluyen los métodos indirectos y doblemente indirectos. “La impedancia bioeléctrica es una técnica utilizada para medir la composición corporal la cual es basada en la capacidad que tiene el organismo para conducir una corriente eléctrica.” (Chumlea & Guo, 2016)

“La impedancia es la oposición de un conductor al flujo de una corriente alterna y la medida de la misma está compuesta por dos vectores, resistencia y reactancia.” (Chumlea & Guo, 1994). La resistencia o impedancia al flujo de corriente, será más grande en individuos con grandes cantidades de tejido adiposo, dado que este es un conductor pobre de la electricidad debido a su bajo volumen de agua y los tejidos acuosos con gran disolución de electrolitos (tejido muscular) serán grandes conductores eléctricos y no así la grasa y el hueso. Las medidas de impedancia se hallan estrechamente relacionadas con la cantidad de agua corporal total (Chumlea & Guo, 2016).



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3. CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGÍA

Tipo de estudio: Descriptivo transversal.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la presente investigación se tuvo en cuenta una población de 58 adultos jóvenes de la facultad de salud del programa de fisioterapia de la Universidad de Pamplona que estuvieran cursando los semestres 8, 9 y 10, por lo cual, el tipo de muestreo aplicado fue a conveniencia. Por la viabilidad de la situación pandémica del COVID-19 no se logró culminar el proceso de evaluación en toda la población (Fig. 4) obteniéndose al final una muestra conformada por 38 jóvenes, 32 mujeres y 6 hombres en un rango de 20 a 30 años que cumplieron con los criterios de selección establecidos durante la investigación.



SC-CER96940

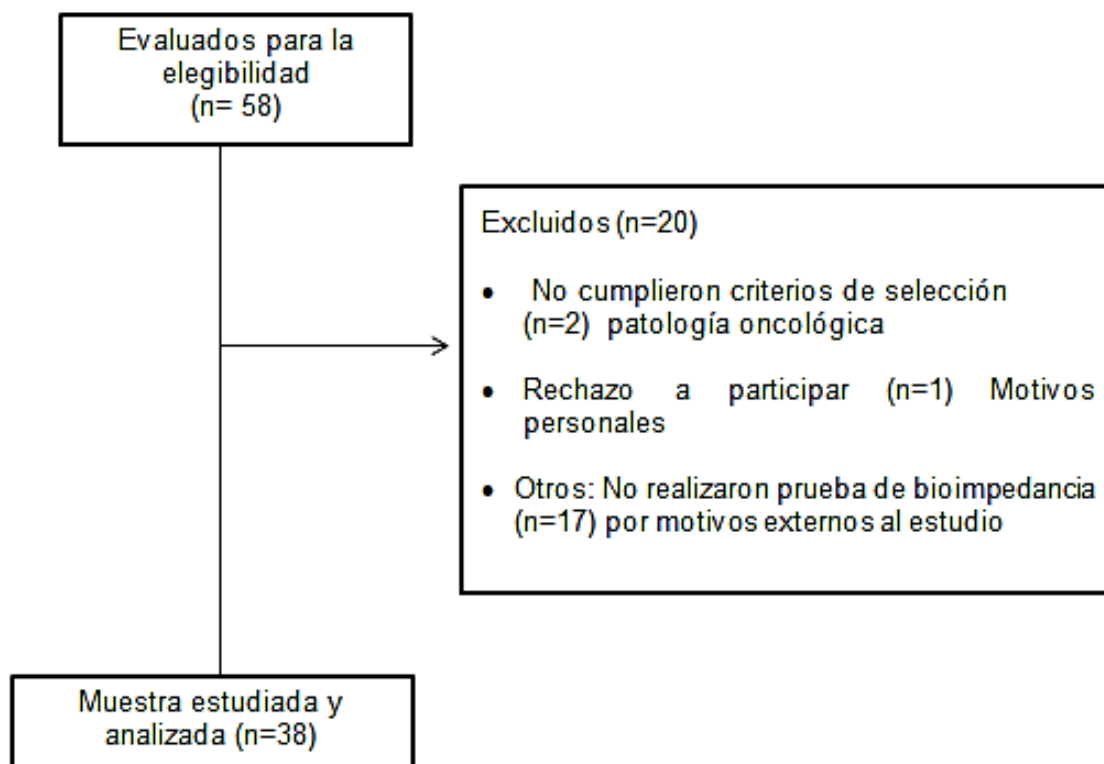


"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



DIAGRAMA DE FLUJO



4Figura. Diagrama de flujo



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN:

3.3.1 Criterios de inclusión:

- Estudiantes que para el primer semestre del año 2020 estuvieran cursando octavo, noveno y décimo semestre del Programa de fisioterapia de la Universidad de Pamplona
- Personas que hayan aceptado y firmado el consentimiento informado

3.3.2 Criterios de exclusión:

- Que presenten alteraciones físicas.
- Adultos jóvenes con patologías articulares, respiratorias graves, cardiovasculares u oncológicas diagnosticadas que impidan la realización del test de Course Navette

3.4 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y PROCEDIMIENTOS

3.4.1 TEST DE COURSE NAVETTE

La aptitud física cardiorrespiratoria fue evaluada mediante el test de Course Navette, también conocido como 20-m shuttle run test (20mSRT). Este, consiste en correr



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



el mayor tiempo posible entre dos líneas separadas por 20 m en doble sentido, ida y vuelta donde el sujeto debe pisar detrás de la línea de 20 m en el momento justo que se emite la señal sonora o “beep”; el ritmo de carrera es impuesto por una señal sonora y la velocidad inicial es de 8,5 km/h⁻¹ la cual se incrementa en 0,5 km/h⁻¹ a intervalos de 1 minuto. El test finaliza cuando el sujeto se detiene porque alcanzó la fatiga o cuando por dos veces consecutivas no llega a pisar detrás de la línea al sonido del “beep”. Los sujetos fueron alentados verbalmente para realizar el máximo esfuerzo. La relación evaluador sujeto siempre fue 2:2. El VO₂max fue estimado a partir de 2 ecuaciones predictivas establecidas en la literatura, los estudiantes fueron clasificados con un nivel de capacidad aeróbica alto, bueno, promedio, pobre y bajo.

3.4.2 BIOIMPEDANCIOMETRO

Para hallar la composición corporal se utilizó un monitor con análisis de impedancia bioeléctrica marca TANITA modelo BC-601F segmental, con capacidad de peso 150 kg y frecuencia 50 khz cuyas mediciones incluyen: Peso, % de grasa corporal, % de agua corporal, metabolismo basal, edad metabólica, masa ósea, masa muscular y valoración de grasa visceral. Las lecturas se tomaron con la mínima cantidad de ropa del participante retirando siempre los calcetines o medias y asegurando que los pies estén limpios antes de subirse a la báscula, se alinearon los talones correctamente con los electrodos de la báscula y una vez que el sujeto se encontraba sobre ella, este tomaba las manijas del electrodo,



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



presionando firme pero suavemente hasta que se le diera la señal de detenerse; se le indicó no realizar movimientos sobre la báscula hasta que se haya completado la medición.

3.4.3 TALLIMETRO

La estatura se registró en posición bípeda sin calzado con Tallímetro de medición portátil y uso con sistema móvil, referencia 500KL marca Health o meter ®, alcance de medición 76 cm - 214 cm.

3.4.4 BALANZA

1 peso se midió con balanza digital, referencia 500KL, marca Health o meter® con capacidad de 500 lb / 220 kg. Pantalla LCD de 1”/2.5 cm.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
GÉNERO	Conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres. (OMS, 2020)	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento. (OXFORD, 2020)	Discreta	Número de años cumplidos
ESTATURA	Es la considerada altura humana, la distancia medida normalmente desde pies a cabeza, en centímetros o metros.	Discreta	Medida de la altura en centímetros
PESO	Es la cuantificación de la fuerza de atracción gravitacional ejercida sobre la masa el cuerpo humano.	Continua	Medida de la masa del cuerpo en kg
ÍNDICE DE MASA CORPORAL	Se utiliza para clasificar el estado ponderal de la persona, y se calcula a partir de la fórmula: peso (kg)/talla (m ²). Se trata de un cálculo común tanto para mujeres como para hombres adultos. (SEEDO, Sociedad Española de obesidad, 2020)	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia ponderal < 18.5 • Intervalo normal 18.5-24.9 • Sobrepeso ≥ 25.0 • Pre-



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



			obesidad 25.0 - 29.9 <ul style="list-style-type: none"> • Obesidad ≥ 30.0 • Obesidad clase I 30.0 - 34.9 • Obesidad clase II 35.0 - 39.9 • Obesidad clase III ≥ 40
PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL	Es la masa grasa corporal, incluye grasa corporal esencial y grasa corporal de almacenamiento. (Gallagher, y otros, 2000)	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Hombre • Mujer
PESO MÚSCULO	Es la masa magra corporal, o cantidad de músculo en un individuo.	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Alto
VO2max	Es el volumen máximo de oxígeno que el organismo es capaz de metabolizar por unidad de tiempo, depende de la edad y el género.	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Hombre Edad: 20-29 • Mujeres Edad: 20-29, 30-39



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el procesamiento y análisis de la información, los datos fueron consignados en un formato de ingreso y analizados con un programa estadístico. Para el análisis descriptivo se construyeron tablas de frecuencias que permitieron caracterizar la distribución de las variables cuantitativas (Peso, talla, IMC, porcentaje de grasa, peso músculo y VO₂ max.) y se calcularon medidas de tendencia central.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



4. CAPÍTULO

4.1 RESULTADOS

4.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

En la tabla 2 se presentan las medidas de tendencia central para cada una de las variables obtenidas de la población.

4.1.2 MEDIDAS DE APTITUD FÍSICA POR GÉNERO

Clasificando las medidas de las aptitud física, con relación a la respuesta aeróbica medida a través del test de Course Navette, se encontró que en el género femenino el (62,5 %) clasificaron en un nivel bajo de VO_2 máx., el (15,6%) en un nivel pobre, el (18,8 %) en nivel promedio y el (3,1%) en un nivel bueno de VO_2 máx (Tabla 3); así mismo, en el género masculino el (16,7%) clasificaron en un nivel bajo de VO_2 máx, el (50%) en un nivel pobre y el (33,3 %) en nivel promedio (Tabla 4).

4.1.3 CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

Clasificando las medidas antropométricas relacionadas con el peso, talla e índice de masa corporal (IMC) de la población, se presentó en la variable peso una desviación estándar de 12,9 lo cual indica que la variabilidad que presentan los datos con respecto a la media es de $\pm 8,2$ Kg, así mismo, para la variable talla una desviación estándar de 8,3



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



presentando una variabilidad de $\pm 13,4$ con respecto a la media (Tabla 2). En cuanto al índice de masa corporal se encontró que el (2,6 %) de la población estaba peso insuficiente, el (55,3%) en peso adecuado, el (13,2%) en sobrepeso grado I, el (21,1%) en sobrepeso grado II y el (7,9%) en obesidad de tipo I (Tabla 5).

4.1.4 CARACTERÍSTICAS DE COMPOSICIÓN CORPORAL

Porcentaje de grasa por género: En el porcentaje de grasa del género femenino se encontró que el (3,1%) estaba bajo en grasa, el (59,4 %) en estado saludable y en un (18,8%) sobrepeso y obesidad cada uno (Tabla 6); así mismo, en el género masculino se encontró el (16,7%) en estado saludable, el (50%) en sobrepeso y el (33,3%) en obesidad (Tabla 7).

4.1.5 PORCENTAJE DE MÚSCULO POR GÉNERO

El porcentaje de músculo encontrado en el género femenino fue bajo en el (59,4%), medio en el (34,4%) y alto en el (6,3%) (Tabla 8); en cuanto al género masculino se encontró bajo en el (33,3%), medio en el (16,7%) y alto en el (50%). (Tabla 9)



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Tabla 2. Descriptivos edad, composición corporal y consumo máximo de oxígeno

	EDAD	PESO	TALLA	IMC ^a	% GRASA	PESO MÚSCULO	VO ₂ Máx. ^b
Valor Máximo	30	92	180,85	31,1	42,6	69,1	44,6
Valor Mínimo	20	42,7	148,75	17,3	13,6	32	23,6
MEDIA	23,7	63,5	161,4	24,5	30,3	42,3	31,9
MODA	24	74,9	151	29	40,9	40,3	29,6
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	2,2	12,9	8,3	3,8	7,3	8,9	5,2

^a Índice de masa corporal. ^b Volumen máximo de oxígeno

Tabla 3. Relación Nivel de VO₂max en el género femenino

VO ₂ max	Número de participantes
Bajo	20
Pobre	5
Promedio	6
Bueno	1
Alto	0

Tabla 4. Relación Nivel de VO₂max en el género masculino

VO ₂ max	Número de participantes
Bajo	1
Pobre	3
Promedio	2
Bueno	0
Alto	0



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 5. Descriptivo índice de masa corporal (IMC)

IMC	Número de participantes
Peso insuficiente < 18,5	1
Peso adecuado 18,5 - 24,9	21
Sobrepeso grado I 25,0 - 26,9	5
Sobrepeso grado II (pre-obesidad) 27,0 - 29,9	8
Obesidad de tipo I 30,0 - 34,9	3
Obesidad tipo II 35,0 - 39,9	0
Obesidad tipo III (mórbida) 40,0 - 49,9	0
Obesidad tipo IV (extrema) >50	0

Tabla 6. Relación porcentaje de grasa en el género femenino.

% de grasa corporal	Número de participantes
Menor de 21 (bajo en grasa)	1
21 - 33 (saludable)	19
33 - 39 (sobrepeso)	6
Mayor a 39 (obesidad)	6

Tabla 7. Relación porcentaje de grasa en el género masculino

% de grasa corporal	Número de participantes
8 - 20 (saludable)	1
20 -25 (sobrepeso)	3
Mayor de 25 (obesidad)	2



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla 8. Relación peso músculo en el género femenino

Peso Músculo	Número de participantes
Bajo	19
Normal	11
Alto	2

Tabla 9. Relación peso músculo en el género masculino

Peso Músculo	Número de participantes
Bajo	2
Normal	1
Alto	3



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



5. CAPITULO 5

5.1 DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue establecer las características del consumo máximo de oxígeno y composición corporal en adultos jóvenes sanos universitarios, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, queda en evidencia que las mujeres presentan valores disminuidos del peso del músculo, sin embargo, los hombres muestran valores superiores de masa muscular. Estas diferencias son propias de los patrones de dimorfismo sexual humano, caracterizando a los varones con mayor masa muscular, y las mujeres con predominancia del tejido adiposo, lo cual se encuentra en similitud con un estudio realizado por (Cossio Bolaños, y otros, 2015) en jóvenes universitarios evidenciando en sus resultados el dimorfismo sexual entre ambos géneros, ya que la masa grasa es mayor en las mujeres, a su vez, que los hombres presentan valores más elevados de masa muscular, ósea y residual.

Según los resultados obtenidos en la caracterización de la composición corporal, según la clasificación del porcentaje de grasa, el 23,6% de población se encontró en sobrepeso y el 21,1% en obesidad, a diferencia de los resultados según la clasificación basada en el IMC donde el 34,2% presentaban sobrepeso (grado I y II) y el 7,9% obesidad (tipo D); teniendo en cuenta estos resultados se puede inferir que no se encuentra concordancia entre estas dos clasificaciones, puesto que para hallar el IMC son necesarios los datos de peso y la talla lo cual no genera un resultado objetivo, pues (González



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Jiménez, 2012) establece que, el peso es el resultado de una mezcla de diferentes tejidos en proporciones variables, las cuales no pueden ser determinadas mediante una báscula común. La evaluación del significado del peso debe tener en cuenta la talla, el tamaño de la estructura corporal o “body frame size”, la proporción de masa muscular, grasa y hueso; datos que sí pueden ser obtenidos a través del uso de impedancia bioeléctrica.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, es importante resaltar algunos estudios que corroboran que el exceso de grasa corporal determina el verdadero riesgo para la obesidad y temas relacionados con la salud. Pues de hecho, en la vida universitaria se observa que los factores psicosociales, estilos de vida y situaciones propias del medio académico pueden resultar de la omisión de los principales alimentos y la disminución del tiempo empleado para realizar actividad física, lo cual está ampliamente relacionado con la disminución de masa muscular y el aumento de los porcentajes de grasa en el cuerpo (Cossio Bolaños, y otros, 2015).

El componente cardiorrespiratorio ha sido ampliamente estudiado debido a su relación con la salud, el rendimiento deportivo y la condición física, independientemente de la edad y el sexo. Hill et al. Fueron precursores en la investigación cardiorrespiratoria, aportando el concepto de consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}), conocido como una de las valoraciones estándares en el ámbito de la fisiología del ejercicio y del esfuerzo físico. Hill definió el “ VO_{2max} como la tasa más alta a la cual el organismo es capaz de consumir



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



oxígeno durante el ejercicio intenso. Otros autores han definido al $VO_2\text{máx}$ como la máxima cantidad de oxígeno que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo.” El $VO_2\text{máx}$ alcanzado en un test progresivo y máximo es considerado la «herramienta de oro» (gold method) para evaluar el sistema cardiorrespiratorio. Hoy en día el $VO_2\text{máx}$ puede ser medido tanto en el laboratorio como en campo, debido a que existen analizadores de gases portátiles. Hay estudios que indican que los valores de $VO_2\text{máx}$ medidos en la cinta no varían significativamente en relación con los obtenidos de forma directa en el campo. Entre los test de campo predictivo, el más utilizado mundialmente es el Course Navette de 20 metros (20m-SRT) 15,16, también conocido como 20 m shuttle run test o test de ida y vuelta en 20 m. (García & Secchi, 2014).

En cuanto a las características de la capacidad aeróbica, se encontró que el 55,3% de la población obtuvo un nivel bajo de $VO_2\text{max}$, el 21,1% un nivel pobre, es decir, que el 76,4% de la población estudiada presentó una disminución del consumo máximo de oxígeno, datos que pueden ser corroborados al compararlos con estudios de otras universidades, en donde se encontró que jóvenes universitarios de Villavicencio obtuvieron una media del $VO_2\text{max}$ de 43 y 34 ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) en hombres y mujeres respectivamente (Fernández, Ramos, Santamaria, & Ramos Bermúdez, 2018), así mismo, respecto a la investigación realizada en la universidad industrial de Santander (UIS) donde los hombres obtuvieron una media del $VO_2\text{ max}$ de 51,72 y las mujeres 35,06($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}$



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



l*min-1) (McCormick & Rueda Ochoa, 2005); en comparación los hombres y mujeres estudiantes de la universidad de Pamplona, los cuales obtuvieron medias de 40,1 y 30,4 (ml*kg-1*min-1) respectivamente. Con respecto a lo anterior, la muestra de nuestro estudio presentó consumos de oxígeno inferiores ubicándose en las categorías por debajo de la media, por lo que puede afirmarse que su condición aeróbica en promedio es deficiente. Esta deficiencia en la condición aeróbica probablemente obedece a la escasa oferta de programas de actividad física orientados a la comunidad universitaria estudiada, pues frecuentemente las ofertas se limitan a las selecciones deportivas de representación institucional, lo cual unido a los hábitos inadecuados de actividad física y una elevada exigencia académica hacia actividades intelectuales hace que prevalezca el sedentarismo.

La investigación presentó limitaciones en cuanto a la valoración de la muestra estudio ya que no se contaba con los equipos necesarios para desarrollar la investigación, motivo por el cual se solicitó el traslado del equipo de impedancia bioeléctrica desde Pamplona hasta la ciudad de Cúcuta, además, no fue posible culminar el proceso de valoración en toda la población debido a la situación pandémica presentada.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



5.2 CONCLUSIONES

- Se logró establecer las características del consumo máximo de oxígeno y composición corporal en adultos jóvenes sanos universitarios.
- La valoración de la capacidad aeróbica por medio del test de Course Navette, resulta ser un método de campo confiable, debido a que es una herramienta que está validada y es altamente utilizada a nivel mundial, además, su aplicación es de fácil acceso y bajo costo.
- Se concluye que la mejor forma para analizar los rangos de sobrepeso y obesidad es por medio de la bioimpedancia eléctrica, ya que esta permite llevar a cabo un análisis adecuado de la composición corporal delimitando en función a sus diferentes segmentos y componentes.
- El aporte de este estudio fue generar un serie de características que engloban la capacidad aeróbica representada en el VO₂ max y la composición corporal descrita en términos de (IMC, % grasa y peso músculo) de los estudiantes, lo cual conlleva a mostrar el estado en el que se encuentran dichos individuos y que desde allí se forjen otras investigaciones que realicen un análisis correlacional entre estas variables y lo asocian con el estado de salud del estudiantado.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



5.3 RECOMENDACIONES

Recomendamos seguir fielmente los protocolos establecidos para la realización de mediciones por medio de bioimpedancia eléctrica y el test de Course Navette ya que esto permitirá obtener datos más fiables.

Para próximos estudios de caracterización recomendamos tener en cuenta parámetros como la frecuencia en la realización de actividad física, hábitos y estilos de vida saludables para realizar un análisis más completo y objetivo.

Es importante ofertar programas de actividad física dirigidos a la población universitaria, puesto que esta se convierte en una etapa crítica para el desarrollo de hábitos saludables, los cuales repercutirán en su futura salud.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



5.4 ANEXOS

5.4.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO A PARTICIPANTES DEL ESTUDIO



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

SAN JOSÉ DE CÚCUTA, día _____, mes _____, año _____

En el marco de la ley y de la Constitución Nacional, yo _____ como participante, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. _____ de _____, hago constar que ELIANA MARGARITA MEDINA PERALTA C.C. 1032467584 Y NATALIA RODRIGUEZ MONTAÑA C.C. 1007270859, fisioterapeutas en formación de la Universidad de Pamplona, en calidad de investigadoras principales bajo la supervisión del docente: Oscar Eduardo Mateus Arias, me informaron sobre el objetivo principal del proyecto titulado: "FACTORES ASOCIADOS CON EL CONSUMO MAXIMO DE OXIGENO", en el cual acepto participar voluntariamente, adicionalmente se me informa que:

- Mi participación en estos procedimientos es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme en cualquier momento.
- Dichos procedimientos serán realizados en E.S.E centro de rehabilitación cardioneuromuscular.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en los procedimientos.
- Existen posibles riesgos inherentes a los procedimientos de valoración; según la declaración de Helsinki que rige la investigación en salud, esta investigación se clasifica como riesgo mínimo contemplado en: Sincope, Mareos, fatiga o visión borrosa.

Por lo tanto:

- He recibido la información de las actividades del proyecto de manera clara y precisa.
- Que el uso de los datos recopilados en el proyecto serán netamente con fines de investigación y académicos y nunca se revelará mi identidad y toda información será confidencial.
- Así mismo, podré hacer todas las preguntas que considere necesarias, a los teléfonos 3124866988 - 3136068698 y correos electrónicos nath21fisio@gmail.com Elianamedina733@gmail.com

Nombre del participante: _____
C.C.Nº _____

Firma del participante: _____
Fecha: _____



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



6. Bibliografía

- Carnero, E., Alvero-Cruz, J., Giráldez, M., & Sardinha, L. (2015). Revisión. La evaluación de la composición corporal “in vivo”; parte I: perspectiva histórica. *Nutricion Hospitalaria*.
- Carranza García, L. E. (2008). Capacidad aerobica en estudiantes.
- Chumlea, & Guo. (23 de 02 de 2016). *Impintro*. Obtenido de Antropometría: Impedancia Bioeléctrica:
<https://www.ugr.es/~jhuertas/EvaluacionFisiologica/Impedancia/impintro.htm>
- Cossio Bolaños, M. A., De Arruda, M., Moyano Portillo, Á., Gañán Moreno, E., Pino López, L. M., & Lancho Alonso, J. L. (2015). Composición corporal de jóvenes universitarios en relación a la salud. *Nutrición clinica y dietética horpitalaria* , 15-21.
- Curilem Gatica, C., Almagia Flores, A., & Yuing Farías, T. (2015). Aplicación del test course navette en escolares. *Journal of movement and Health*.
- Czyż, S. H., Toriola, A. L., Starościak, W., Lewandowski, M., Paul, Y., & Oyeyemi, A. L. (2017). Aptitud física, actividad física, comportamiento sedentario o dieta: ¿cuáles son las correlaciones de la obesidad en los escolares polacos? *Envirinmental research and public health*.
- EL TIEMPO. (04 de 03 de 2020). *Uno de cada dos adultos tiene exceso de peso en Colombia*. Obtenido de El tiempo: <https://www.eltiempo.com/contenido-comercial/uno-de-cada-dos-adultos-tiene-exceso-de-peso-en-colombia-468870>
- Fernández, J. A., Ramos, H. S., Santamaria, O. M., & Ramos Bermúdez, S. (2018). RELACIÓN ENTRE CONSUMO DE OXÍGENO, PORCENTAJE DE GRASA E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN UNIVERSITARIOS. *Hacia Promoc. Salud*.
- Gallagher, D., Heymsfield, S. B., Heo, M., Jebb, S., Murgatroyd, P. R., & Sakamoto, Y. (2000). Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *The American Journal of Clinical Nutrition* ,.
- García, G. C., & Secchi, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts medicina de l'sport*.
- González Jiménez, E. (2012). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y nutrición*.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Gonzalez Rico, R., & Ramirez Lechuga, J. (2017). Revisión de las pruebas de evaluación de la condición física en Educación Secundaria. *UVA*.
- González Valero, G., Zurita Ortega, F., San Román Mata, S., Pérez Cortés, A. J., Puertas Molero, P., & Chacón Cuberos, R. (2018). Análisis de la capacidad aeróbica como cualidad esencial de la condición física de los estudiantes: Una revisión sistemática. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF)*.
- Guillamón, A. R., García Cantó, E., Rodríguez García, P. L., & Pérez Soto, J. J. (2014). Nivel de capacidad aeróbica y su relación con el estatus corporal en escolares de 8 a 12 años. *Revista digital de educación física*.
- J. Ramos, N., & D. Zubeldía, G. (2013). Masa Muscular y Masa Grasa, y su relación con la Potencia Aeróbica y Anaeróbica en Futbolistas de 18 a 20 años de Edad. *journal PubliCE*.
- Martínez, C. P., Chacón Cuberos, R., Castro Sánchez, M., Espejo Garcés, T., Zurita Ortega, F., & Pérez Cortés, A. (2017). Diferencias de género en relación con el Índice de Masa Corporal, calidad de la dieta y actividades. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF)*.
- Mayo clinic, o. (15 de feb de 2020). *Mayo Clinic*. Obtenido de Obesidad : <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/obesity/symptoms-causes/syc-20375742>
- Mccormick, G., & Rueda Ochoa, O. L. (2005). Evaluación de la composición corporal y la capacidad aerobia de una muestra de estudiantes universitarios de Bucaramanga en el 2005.
- Melo Mccormick, G., & Rueda Ochoa, O. L. (2017). Evaluación de la composición corporal y la capacidad aerobia de una muestra de estudiantes universitarios de Bucaramanga en el 2005. *Revista Salud UIS*.
- Mendoza Cordero, Y. X. (2017). Efectos de un programa de actividad física Polimotor sobre el consumo máximo de oxígeno, la condición física y antropométrica y la atención en una población escolar de Bogota.
- OMS, O. M. (2020). Género. *OMS*, 1.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Ortega, F., Sánchez, M., Fernández, S., Cofré Boladós, C., Chacón Cuberos, R., Martínez Martínez³, A., & Muros, J. (2017). Actividad física, obesidad y autoestima en escolares chilenos: Análisis mediante ecuaciones estructurales. *Revista medica de chile*.
- OXFORD. (23 de 04 de 2020). *Lexico Powered by oxford*. Obtenido de Edad: <https://www.lexico.com/es/definicion/edad>
- Rodríguez Rodríguez, F., Mitzi Santibañez, M., Grundy Montupin, R., & Chávez-Ramírez, F. (2016). Diferencias en la composición corporal y actividad física en estudiantes universitarios según año de ingreso . *Universidad y Salud*.
- SEEDO. (09 de 3 de 2020). *IMC*. Obtenido de indice de masa corporal: <https://www.seedo.es/index.php/pacientes/calculo-imc>
- SEEDO. (23 de Abril de 2020). *Sociedad Española de obesidad*. Obtenido de Indice de masa corporal: <https://www.seedo.es/index.php/pacientes/calculo-imc>
- Valdes, P., & Yanci Irigoyen, J. (2016). Análisis de la condición física, tipo de actividad física realizada y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria . *Calidad de revistas científicas españolas* .



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750