

Universidad de Valparaíso

Escuela de Kinesiología

Facultad de Medicina

**¿ES POSIBLE ESTIMAR MEDIANTE UNA REGRESIÓN LINEAL EL VO_2
ALCANZADO A TRAVÉS DE VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y EL
RESULTADO DE LA PRUEBA STS-1 EN ADULTOS JÓVENES ENTRE
18 Y 30 AÑOS DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO?**

TRABAJO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN KINESIOLOGÍA

AUTOR: Álvaro Campos Montino
Anahí Orellana Badilla
Macarena Silva Alvarado

PROFESOR GUÍA: Daniel Ponce Correa

Escuela de Kinesiología

Facultad de Medicina

Universidad de Valparaíso

Valparaíso-Chile

2025

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Álvaro Campos

En especial a mis padres, Ana y Eugenio, quienes han estado siempre cada vez que lo he necesitado, gracias por su preocupación y contención en momentos donde el estrés fue más grande. Gracias por todo el sacrificio que han hecho, no tan solo durante mi etapa universitaria, sino que durante toda la vida para que así hoy pueda ser quien soy. A mis hermanos, Ludwit y Keno, gracias por su apoyo incondicional, por siempre creer en mí. Gracias por cada palabra de motivación, por cada consejo valioso que me han entregado que sin duda me han ayudado a seguir adelante, y por todo lo vivido a lo largo de los años. A mi pareja, Macarena, por ser mi compañera durante casi 4 años, por su paciencia y palabras de aliento cada vez que dudé de mí, gracias por tu apoyo en cada momento, por tu compañía y amor infinito. A mis abuelos, quienes fueron un pilar fundamental durante mi niñez, en especial a mi abuela, que, si bien no está presente físicamente, sé que desde algún lugar me está acompañando en cada paso que doy. Por último, agradecer a quienes hacen de este periodo mucho más ameno, mis amigos, por cada risa y momentos de distracción vividos. Sin duda sería mucho más difícil sin todos ustedes. Gracias infinitas.

Anahí Orellana

A mis amigos Macarena y Alvaro, que por 4 de mis 5 años universitarios se han convertido en mi mayor apoyo académico y personal, gracias por recordarme que valía la pena seguir, gracias por caminar a mi lado durante este proceso incluso cuando las cosas se ponían difíciles a cualquiera de nosotros, esta es una meta cumplida con mucho cariño y mucha gratitud hacia ustedes, ya queda menos para lograrlo chicos! A mi madre, padre y hermanos porque estar lejos de ustedes ha sido una de las partes más difícil de este de proceso, gracias por el amor incondicional, por las llamadas, mensajes de ánimo y creer en mí incluso cuando yo dudaba. Y a mi pareja, que fue un apoyo diario durante todo este periodo, por la compañía silenciosa, consejos y las palabras de aliento. Gracias totales.

Macarena Silva

A mis padres, Jacqueline y Marcelo por darme la vida, la oportunidad de elegir sin presiones, tomarme el tiempo que necesite y por ser un constante apoyo y fuente de valores, principios y amor desde mis más mínimos recuerdos y por darme la dicha de tener a mi hermana. A la luna de mi vida, mi hermana Gabriela, que es quien me sostiene en cada etapa, que, con su sola presencia en mi vida, hace que esta me sea más fácil y me acompaña en cada altibajo de mi vida. A mi pololo, Álvaro, por estar desde segundo año de universidad hasta hoy, por ser ese constante apoyo en los momentos más grises de universidad y de la vida, pero también en los más lindos como este. A mi amiga Anahí, por entregarme siempre la gota de alegría y distracción a este proceso universitario, por cada risa y lágrima juntas y por ser quien eres. A mi Teresita, que me acompaña desde donde quiera que esté. A todos ustedes, los amo. Finalmente, gracias a todos quienes formaron parte de este proceso.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1 Problema de investigación y justificación	7
1.2 Pregunta de investigación.	8
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 Aptitud cardiorrespiratoria y salud cardiovascular	9
2.2 Métodos de evaluación de la aptitud cardiorrespiratoria	9
2.2.1 Evaluaciones de laboratorio/ Medición directa	9
2.2.1.1 Prueba de ejercicio Cardiopulmonar (CPET)	10
2.2.2 Evaluaciones de campo/ Medición indirecta	11
2.3 Capacidad aeróbica	11
2.4 Consumo de oxígeno	12
2.4.1 Consumo máximo de oxígeno	12
2.5 Test Sit to Stand (STS)	13
2.5.1 Tipos STS	14
2.5.2 Test Sit to Stand 1 minuto	14
2.5.3 Fundamentos	14
2.6 Evaluación antropométrica	15
2.6.1 Variables antropométricos	15
2.6.2 Factores antropométricos que afectan el VO ₂ máx.	16
3. METODOLOGÍA	17
3.1 Objetivos	17
3.2 Tipo de estudio y diseño	17
3.3 Hipótesis	17
3.4 Población y Muestra	18
3.5 Definición de Variables	20
3.6 Instrumentos y Materiales	22
3.7 Procedimiento	23
4. RESULTADOS	26
4.1 Medidas antropométricas	26
4.2 Rendimiento en STS-1	27
4.1.2 Repeticiones Sit to Stand 1 (STS-1)	28
4.3 Consumo de oxígeno en STS-1	29
4.4 Consumo de oxígeno alcanzado	30
4.5 Correlaciones entre variables	31
4.6 Regresión lineal	32
5. DISCUSIÓN	34
6. CONCLUSIÓN	41
7. BIBLIOGRAFÍA	42

8. ANEXOS

Anexo 3. Ficha clínica y registro de resultados

Anexo 7. Acta eval-aprobado

47

47

47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Definición de variables de estudio.	20
Tabla 2.	Características antropométricas de la muestra según sexo.	26
Tabla 3.	Resultados descriptivos de las repeticiones realizadas y el VO ₂ Peak en la prueba STS-1, según sexo	27
Tabla 4.	VO ₂ alcanzado. medido mediante ergoespirometría, por sexo.	30
Tabla 5.	Correlaciones entre variables antropométricas, STS-1 y VO ₂ alcanzado	31
Tabla 6.	Modelo de regresión lineal para la predicción de VO ₂ alcanzado	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Distribución del número de repeticiones realizadas y predichas STS-1 según sexo.	28
Figura 2	Diagramas de caja del VO ₂ peak (izquierda) y VO ₂ máx predicho (derecha) durante la prueba STS-1, desglosados por sexo	29
Figura 3	Distribución del VO ₂ alcanzado en ergoespirometría, según sexo.	30
Figura 4	Relación entre la estatura y el VO ₂ alcanzado durante STS-1.	33

PALABRAS CLAVES

Consumo de oxígeno, Test Sit-to-Stand 1 minuto, Estimación del VO₂, Antropometría

ABREVIACIONES

1 MSTS	Sit to stand de 1 minuto
ATP	Adenosintrifosfato
β (no est.)	Coefficiente beta no estandarizado
CPET	CardioPulmonary Exercise Testing
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
EPIF	Enfermedad Pulmonar Intersticial por Fármacos
FC	Frecuencia cardiaca
FCr	Frecuencia cardiaca en reposo
FR	Frecuencia respiratoria
ICE	Índice cintura / estatura
IMC	Índice de masa corporal
OMS	Organización mundial de la Salud
p	Nivel de significancia estadística
PAS	Presión arterial sistólica
P. Cintura	Perímetro de cintura
r	Coefficiente de correlación de Pearson
R ²	Coefficiente de determinación del modelo
RER	Índice de intercambio respiratorio
REP-P STS	Repeticiones predichas Sit to stand de 1 minuto
REP STS	Repeticiones realizadas Sit to stand 1 minuto
STS-1	Sit to Stand de 1 minuto
STS-VO ₂	Consumo de oxígeno durante prueba Sit to stand 1 minuto
VCO ₂	Producción de dióxido de carbono
VE	Ventilación minuto
VO ₂ máx	Consumo máximo de oxígeno
VO ₂	Consumo de oxígeno

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de investigación y justificación

El consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) constituye un indicador esencial en la valoración de la aptitud aeróbica y la condición cardiorrespiratoria de las personas. Se caracteriza como el volumen máximo de oxígeno que el organismo es capaz de utilizar durante actividades físicas de alta intensidad y larga duración, y es considerado un parámetro fundamental de la condición física. (Guallichico, M. F. L., et al., 2025).

El VO_2 máx. se puede medir de manera directa o indirecta. En la determinación directa incluye métodos especializados como la ergoespirometría, el cual es un método de alto costo y complejidad, por lo que necesita de personal debidamente entrenado y muchas veces no son accesibles en algunos contextos clínicos y poblacionales. Ante estas limitaciones se busca realizar mediante un método indirecto un protocolo sencillo de bajo costo para estimar el VO_2 máx, el cual incluye variables de fácil obtención como sexo, edad, índice de masa corporal (IMC), frecuencia cardiaca en reposo (FCr), entre otras. (Arcila, E., et al., 2022).

Siendo un método indirecto de la aptitud cardiorrespiratoria de la cual se obtiene VO_2 , el protocolo del test "Sit to stand de 1 minuto", el cual se mide mediante la capacidad del paciente para realizar una serie de transferencias desde una posición sedente en una silla a una posición bípeda, proporcionando información sobre la fuerza muscular, la resistencia y la funcionalidad general de las extremidades inferiores, mediante el número de veces que el sujeto evaluado pueda levantarse y sentarse en una silla en un minuto (Hassan et al., 2021). Esta prueba funcional es fiable y válida en diferentes poblaciones de enfermedades y responde a la rehabilitación. Además, existen valores de referencia normativos para adultos para esta prueba. Esta prueba funcional es muy útil y

aplicable especialmente cuando el tiempo y el espacio son limitados y para la evaluación remota en entornos de telerrehabilitación (Calik Kutukcu, E., 2025).

Investigaciones han demostrado una buena correlación entre la 1MSTS y la capacidad de ejercicio en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva, hipertensión arterial pulmonar y enfermedad pulmonar intersticial. La 1MSTS es más fácil de administrar y no requiere el espacio ni el tiempo necesarios para la prueba de 6 minutos, lo que la convierte en una opción más práctica en muchos entornos clínicos. Sin embargo, la correlación entre la 1MSTS y la prueba de 6 minutos en pacientes con EPIF, y si aún no está claro si la 1MSTS puede predecir la mortalidad a corto plazo. Pocos estudios han abordado sus hallazgos no son concluyentes debido a casos, al carácter retrospectivo y a la diversidad de diseños de los estudios (Tsai, M. Y. et al., 2025).

Las variables que generalmente se han utilizado para predecir el VO_2 máx. desde los años 90 hasta la década del 2000 en diferentes muestras de la población han sido la edad, el sexo, el índice de masa corporal (IMC), el nivel de actividad física (AF) y el porcentaje de grasa corporal (Vázquez Gómez et al., 2018), mediante el uso de ecuaciones que estiman VO_2 máx.

1.2 Pregunta de investigación.

¿Es posible estimar mediante una regresión lineal el VO_2 alcanzado a través de variables antropométricas y el resultado de la prueba STS-1 en adultos jóvenes entre 18 y 30 años de la región de Valparaíso?

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Aptitud cardiorrespiratoria y salud cardiovascular

La aptitud cardiorrespiratoria es un indicador crucial para evaluar la salud cardiovascular. Un bajo nivel de aptitud cardiorrespiratoria se ha relacionado notablemente con enfermedades cardiovasculares y mortalidad prematura por cualquier causa. Además, se ha identificado como un predictor superior de enfermedades en comparación con otros factores de riesgo como la dislipidemia, la obesidad, el tabaquismo y la hipertensión arterial (Nikseresht, M., Castagna, C. 2024).

El registro de aptitud física y la importancia del ejercicio ha sido un gran impulso para el avance de la predicción precisa de la aptitud cardiovascular y la generación de valores normativos, incluidos por categoría de enfermedad cardiovascular, tanto para hombres como para mujeres en una cinta de correr o cicloergómetro. (Hills y col.2024).

2.2 Métodos de evaluación de la aptitud cardiorrespiratoria

Uno de los pilares del seguimiento es la evaluación de la capacidad física, que puede valorarse con pruebas de campo (como la prueba de la marcha de seis minutos (6MWT) o la prueba de sentarse y levantarse de 1 minuto (1 min-STST), entre otras) o pruebas de laboratorio (como la prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET)). La gran ventaja de estas pruebas es el análisis de las interacciones entre los sistemas cardiovascular, respiratorio y musculoesquelético (Torres-Castro, R et al, 2023).

2.2.1 Evaluaciones de laboratorio/ Medición directa

Los métodos directos generalmente implican una prueba de ejercicio graduada realizada en un entorno de laboratorio controlado con lecturas directas del consumo de oxígeno que

incluyen alcanzar un nivel máximo de actividad física de una persona. Los métodos directos más comunes son las pruebas en cinta ergométrica, en las que el sujeto corre en una cinta con una pendiente o velocidad crecientes, o las pruebas en bicicleta ergométrica, en las que el individuo pedalea en una bicicleta estática con la resistencia o la frecuencia de pedaleo aumentando gradualmente. Durante estas pruebas, la medición del consumo de oxígeno aumenta con la intensidad del ejercicio hasta que se estabiliza o el sujeto no puede mantener la intensidad requerida, lo que indica el nivel de VO_2 máximo (Neshitov, A., et al., 2023).

Dentro de las herramientas más objetivas para medir el consumo máximo de oxígeno, está la prueba de ejercicio cardiopulmonar.

Si bien los métodos directos para la estimación del VO_2 máx son más precisos, también son más costosos y requieren más tiempo para su configuración y operación por parte de técnicos capacitados (Neshitov, A., et al., 2023)

2.2.1.1 Prueba de ejercicio Cardiopulmonar (CPET)

Es una prueba especializada que mide la capacidad de hacer ejercicio, ya que recopila información que permite evaluar función cardíaca, respiratoria, metabólica y neuromuscular mediante el análisis de gases espirados durante un esfuerzo máximo estandarizado. (Zagolin, M et al.2020)

La prueba comienza con pruebas de función pulmonar (PFT), que incluyen espirometría, luego se prepara para la parte de ejercicio del examen. (Zagolin, M et al.2020)

Se instalan monitores para controlar su ritmo cardiaco y respiratorio durante el ejercicio, así también un tensiómetro en la parte superior del brazo y un oxímetro de pulso en el dedo. Durante la prueba se usa una boquilla o máscara que se sujeta a la cabeza del sujeto el cual respira a través de un medidor de flujo. Este dispositivo mide la profundidad y velocidad de la respiración, además del oxígeno y dióxido de carbono que entra y sale (DeCato, E. al 2020)

2.2.2 Evaluaciones de campo/ Medición indirecta

Las pruebas de campo tienen un valor significativo, particularmente cuando los recursos para evaluaciones de laboratorio son limitados. Ofrecen una estimación razonable de la capacidad funcional sin requerir equipo costoso o personalizado. Además, son más adecuadas para poblaciones más amplias, como áreas con acceso limitado a instalaciones de laboratorio, proporcionando una visión general del estado físico de la población (Otto-Yáñez, M., et al., 2025).

Los métodos indirectos son más accesibles y requieren menos tiempo, pero su precisión puede ser menor, ya que utilizan la interpolación para estimar el consumo máximo de oxígeno en lugar de medirlo directamente (Neshitov, A., et al., 2023).

2.3 Capacidad aeróbica

La capacidad aeróbica representa una medida directa del grado general de salud y de manera específica del estado del sistema cardiovascular, respiratorio y metabólico (Valero et al, 2018). En palabras simples y según Martínez (2002), la capacidad aeróbica es la facultad del corazón y del sistema vascular para transportar cantidades adecuadas de oxígeno a los músculos que trabajan, permitiendo las actividades que implican a grandes masas musculares durante períodos prolongados de tiempo.

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. 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. Así mismo, esta

capacidad constituye el principal exponente del estado de forma física del alumnado, siendo el VO_2 máx la variable fisiológica que mejor la define en términos de capacidad cardiovascular (Valero et al, 2018).

2.4 Consumo de oxígeno

El consumo de oxígeno es un parámetro fisiológico que corresponde al oxígeno que consume el organismo por unidad de tiempo y este expresa las necesidades metabólicas del cuerpo. (Fernandez A., & Chicharro, L. 2006).

El oxígeno que consume un sujeto en situación fisiológica de reposo absoluto nos indica el metabolismo basal, que se ha calculado que aproximadamente equivale a 3.5 ml de oxígeno por kilogramos de peso y minuto (Fernandez A., & Chicharro, L. 2006).

Según la ecuación de *Fick*, el consumo de oxígeno es igual al gasto cardíaco por la diferencia arteriovenosa de oxígeno. (Fernandez A., & Chicharro, L. 2006).

2.4.1 Consumo máximo de oxígeno

El consumo máximo de oxígeno es la cantidad máxima de oxígeno que una persona puede captar y su valor no cambia a pesar de un aumento en la carga de trabajo a lo largo del tiempo. El VO_2 máx se expresa en litros/min como valor absoluto o en mililitros/kg/min como VO_2 máx relativo. (Buttar, KK, Saboo, N. y Kacker, S. (2019).

El VO_2 máx. puede estimarse mediante pruebas máximas o submáximas, mediante métodos directos o indirectos. Las pruebas más utilizadas como método indirecto son las de marcha/carrera, seguidas de las de ciclismo y de pasos.

Dentro de las pruebas de pasos, tenemos la prueba de marcha de 6 minutos (PM6M o 6MWT en inglés) es un estudio clave que proporciona datos funcionales, de respuesta terapéutica y pronóstico, valiosos para la atención de pacientes con enfermedades respiratorias y cardíacas. Su

uso es amplio gracias a su simplicidad y reproducibilidad, ofreciendo una imagen consolidada de la respuesta cardiopulmonar y musculoesquelética al ejercicio (Casano & Anjum, 2023). Para su realización, aunque no requiere de un personal capacitado, se requiere de pasillo o corredor con una longitud de al menos 30 metros, desfibrilador, escala de Borg y conos para demarcar (Gochicoa-Rangel et al., 2015)

El criterio principal para alcanzar el VO_2 máx. es una meseta en el VO_2 . Existen varios criterios secundarios si no se alcanza dicha meseta, como un aumento del índice de intercambio respiratorio (RER) por encima de 1,15, una concentración de lactato en sangre superior a 8 mmol/l y un aumento de la frecuencia cardíaca hasta el máximo previsto para la edad. (Buttar, KK, Saboo, N. y Kacker, S. (2019).

El VO_2 máx. se ha utilizado de forma diversa en la ciencia clínica como medida del rendimiento deportivo. Es un marcador de la condición física poblacional y de las enfermedades cardiovasculares. Las aplicaciones del VO_2 máx son numerosas, desde atletas de élite hasta personas con diversas patologías. El VO_2 máx. de una persona es el parámetro clave para evaluar su resistencia cardiorrespiratoria. Las personas con un VO_2 máx. bajo tienen mayor probabilidad de muerte prematura y de desarrollar numerosas enfermedades crónicas, mientras que quienes tienen un VO_2 máx. alto tienen menor probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas, mortalidad por cualquier causa y enfermedad coronaria. (Buttar, KK, Saboo, N. y Kacker, S. (2019)

El VO_2 máx., si bien es una medida difícil de obtener, en la ciencia del ejercicio es una de las mediciones más utilizadas cuando se tiene acceso a los instrumentos que permiten la obtención de este parámetro. Hill et al. plantearon el concepto de que existe una tasa finita de transporte máximo de oxígeno desde el entorno hasta las mitocondrias para favorecer la producción oxidativa de ATP y realizar el trabajo físico. (Buttar, KK, Saboo, N. y Kacker, S. (2019)

2.5 Test Sit to Stand (STS)

El *Sit to Stand* (STS) es una herramienta de evaluación que se introdujo inicialmente en 1985 para evaluar la fuerza de extremidades inferiores (Laursen, J. et al., 2025). Esto se mide mediante la capacidad del usuario para realizar una serie de transferencias desde una posición sedente en una silla a una posición bípeda, proporcionando información sobre la fuerza muscular, la resistencia y la funcionalidad general de las extremidades inferiores, mediante el número de veces que el sujeto evaluado pueda levantarse y sentarse en una silla en un minuto (Hassan et al., 2021).

2.5.1 Tipos STS

El *Sit to Stand* tiene diversas variantes, como la de 5 repeticiones, la de 30 segundos y la de 1 minuto (Laursen, J. et al., 2025).

2.5.2 Test Sit to Stand 1 minuto

1 min-STST es particularmente valiosa para evaluar y monitorear a pacientes con afecciones respiratorias o cardiovasculares, proporcionando información sobre su capacidad funcional y la eficacia de los tratamientos y terapias implementados (Otto-Yañez, M., et al., 2025), así también en el contexto en personas con diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (Laursen, J. et al., 2025).

2.5.3 Fundamentos

La literatura respalda considerablemente las propiedades psicométricas del 1 min-STST para cuantificar la capacidad funcional. Las propiedades psicométricas del 1 min-STST y de otras pruebas de campo son esenciales para garantizar su validez y fiabilidad. Estas propiedades se refieren a la capacidad de la prueba para medir con precisión y consistencia la capacidad funcional de un individuo (Otto-Yañez, M., et al., 2025)

A pesar de la gran variabilidad en la práctica médica general, esta prueba es adecuada para su implementación porque requiere un mínimo de tiempo y espacio, proporciona

información valiosa sobre la capacidad funcional de ejercicio y tiene relevancia terapéutica para las personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, especialmente en la práctica médica general (Spence, JG, Brincks, J., 2023)

Actualmente, el test *Sit to Stand* de 1 minuto se considera viable y válido para evaluar la capacidad funcional en personas mayores y en diversas poblaciones de pacientes. (Laursen, J. et al., 2025).)

2.6 Evaluación antropométrica

En cuanto a la evaluación antropométrica ha demostrado ser una herramienta confiable para identificar posibles inconvenientes en relación con los factores de riesgo cardiovasculares y metabólicos en sujetos jóvenes. Dentro de dicha valoración, el IMC es el más aplicado y utilizado para el monitoreo del estado nutricional (Victoria, E. F. E. 2024).

Según Vázquez Gómez et al., 2018, las variables de peso corporal y estatura son las que tienen mayor poder predictivo del consumo máximo de oxígeno (VO_2), junto a la variable sexo; así como también el estilo de vida, variable cardiovasculares como presión arterial sistólica (PAS) y frecuencia cardíaca de reposo (FCr) explican el consumo máximo de oxígeno.

2.6.1 Variables antropométricos

Peso corporal: Según la OMS, se refiere a la medida de la masa de una persona, generalmente expresada en kilogramos.

Estatura: Según la OMS, corresponde a la distancia vertical entre el punto más alto de la cabeza y la base de los talones cuando una persona está de pie en posición vertical, con los talones unidos y la columna recta.

IMC: Según la OMS, es una medida que relaciona el peso y la estatura de una persona, utilizada para clasificar el estado nutricional.

Perímetro de cintura: Según la OMS, es la circunferencia

medida en el punto medio entre el borde inferior de la última costilla y la cresta ilíaca, con una cinta extensible y paralela al suelo. Utilizada como un indicador de obesidad abdominal y riesgo cardiometabólico.

Índice cintura-estatura: Es la relación entre la circunferencia de la cintura y la altura corporal (Vento Pérez, R. A., 2021)

2.6.2 Factores antropométricos que afectan el VO_2 máx.

Heydari, P., 2022, describe que la antropometría, que incluye la estructura, las dimensiones y composición corporal, es uno de los factores que contribuyen al consumo máximo de oxígeno. Cada persona tiene diferentes dimensiones antropométricas y tamaño corporal; por consiguiente, el consumo máximo de oxígeno es diferente.

Los resultados de rendimiento están estrechamente vinculados a diversos rasgos antropométricos, como la altura, el peso, las medidas del perímetro corporal y el grosor del pliegue cutáneo, así como a factores fisiológicos como la masa corporal, la masa muscular esquelética, la masa cardíaca y la masa pulmonar (Rodríguez-García, L., Moreno-Vecino, B. (2024).

3. METODOLOGÍA

3.1 Objetivos

Objetivo general: Estimar el VO_2 alcanzado a través de variables antropométricas y el resultado del test STS-1

Objetivos específicos:

1. Evaluar el perfil antropométrico (peso, talla, IMC, ICE y P. Cintura) y VO_2 alcanzado de la muestra
2. Medir y describir el resultado del test STS-1
3. Establecer qué variables antropométricas y funcionales se relacionan con el VO_2 alcanzado obtenido con ergoespirometría.

3.2 Tipo de estudio y diseño

Este corresponde a un estudio es de tipo descriptivo-correlacional ya que tiene como objetivo describir características antropométricas (peso, talla, índice de masa corporal) el performance en el test sit to stand en un minuto (STS-1) y el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) en personas adultos jóvenes de entre 18 y 30 años de la región de Valparaíso, Chile.

3.3 Hipótesis

H0: No es posible estimar el VO_2 alcanzado. a través del perfil antropométrico y el resultado del STS-1.

H1: Si es posible estimar el VO_2 alcanzado. a través del perfil antropométrico y el resultado del STS-1

3.4 Población y Muestra

Tipo de muestra: no probabilística por conveniencia, esto debido a que los sujetos no serán escogidos al azar, ya que, la obtención de la muestra será de forma dirigida a cierto tipo de población con rango etario específico y residentes de la región de Valparaíso con interés participativo en la investigación.

- Universo: Personas entre 18 y 30 años de la Región de Valparaíso sin patología conocida
- Población: Personas entre 18 y 30 años de la Región de Valparaíso sin patología conocida.
- Muestra: Personas entre 18 y 30 años de la Región de Valparaíso sin patología conocida, dispuestas a participar y que se realizan mediciones y observaciones elocuentes a la investigación, además que cumplen con los criterios de inclusión.

Procedimiento estimación:

La población objetivo del estudio estimada es de 262.623 adultos jóvenes entre 18 y 30 años de la región de Valparaíso, según menciona el Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2017). La muestra fué calculada con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95% lo que proyecta una muestra aproximada de 22,832 participantes, aunque el tamaño final se definió mediante el siguiente cálculo, utilizando datos de un estudio piloto previo:

$$1 + \frac{8(1.96)^2(1 - \rho_1)^2(1 + \rho_1)^2}{2 \cdot W\rho^2}$$

ρ_1 : *Coeficiente de concordancia*

W : *Amplitud aceptable del intervalo de confianza*

Con el fin de ajustar el tamaño muestral a la variabilidad de los test, se realiza un estudio piloto con 16 voluntarios de entre 20 y 30 años, los cuales realizan los test previamente mencionados, en base a estos resultados, el coeficiente de

concordancia de Lin es de 0,75 y considerando una amplitud aceptable del intervalo de confianza de 0,25, se obtiene lo siguiente:

$$1 + \frac{8(1.96)^2(1 - 0.7)^2(1 + 0.7)^2}{2 \cdot 0.25^2}$$

Por lo tanto, la muestra es de 47 individuos.

Los participantes fueron reclutados mediante invitación abierta a la comunidad, a través de un afiche adjunto (anexo 1), difundido por las redes sociales del centro de estudiantes de Kinesiología y de los investigadores, en donde podrán acceder, a través de un código QR del afiche, a una encuesta inicial (anexo 2), la cual solicita datos personales tales como nombre, fecha de nacimiento, contacto telefónico y correo con el fin de coordinar la visita a la Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso. Además, se les entrega las instrucciones necesarias para la realización de los test a evaluar.

Se explorará el cumplimiento de los criterios de inclusión y la excepción de criterios de exclusión, para luego solicitar la lectura y firma del consentimiento informado (anexo 3), para posteriormente completar, por parte de los investigadores la "Ficha clínica del paciente (anexo 4), la cual considera datos fundamentales como previsión, contacto de emergencia, entre otros, adjuntada en sección de anexos.

3.5 Definición de Variables

Las variables a evaluar incluyen consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx), frecuencia cardíaca (FC), presión arterial (PA) y ventilación (VE), así como indicadores antropométricos (peso, altura e índice de masa corporal).

Tabla 1. Definición de variables de estudio.

Variable	Definición	Tipo	Instrumento de medición	Unidad de medida
Edad	Años cumplidos	Cuantitativa independiente	Fecha de nacimiento	Años
Sexo biológico	Género al nacer	Cualitativa independiente	Autorreporte	
Estatura	Medida desde los pies hasta la cabeza en posición erguida	Cuantitativa independiente	Tallímetro	Centímetros
Peso	Masa corporal	Cuantitativa independiente	Balanza/bascula	Kilogramos
IMC	Índice masa corporal	Cuantitativa independiente	Calculadora	Kilogramo/metro ²
Índice cintura-estatura	Relación entre perímetro cintura y estatura	Cuantitativa independiente	Cinta métrica	
Perímetro de cintura	Circunferencia abdominal medida entre la última costilla y la cresta iliaca	Cuantitativa independiente	Cinta métrica	Centímetros

Tensión arterial	Fuerza que ejerce la sangre contra las paredes arteriales mientras el corazón late	Cuantitativa dependiente	Esfingomanómetro	Milímetros de mercurio
Frecuencia cardíaca basal	Número de latidos del corazón en un minuto en reposo	Cuantitativa dependiente	Manual / monitor	Latidos por minuto
Frecuencia respiratoria	Número de respiraciones por minuto	Cuantitativa dependiente	Conteo manual	Respiraciones por minuto
Consumo máximo de oxígeno	Volumen máximo de oxígeno consumido	Cuantitativa dependiente	Analizador ergo-espirométrico	Milímetros/minuto/kilogramos
Repeticiones STS-1	Número total de repeticiones en un minuto durante la prueba	Cuantitativa independiente	Conteo manual	Repeticiones

3.6 Instrumentos y Materiales

En el Laboratorio Cardiorespiratorio (7.15) de la Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso se encuentran los instrumentos necesarios para llevar a cabo la toma de signos vitales, mediciones y los test.

Antes de comenzar, se entrega el consentimiento informado para que sea firmado por el usuario/a previamente y el cuestionario de recopilación de datos preevaluativo para que sea rellenado por el kinesiólogo a cargo.

Se realiza la toma de signos vitales mediante monitor de presión arterial braquial Beurer BM 28 para la tensión arterial, oxímetro de pulso CHOICEMMED MD300M sensor adulto para saturación de oxígeno y FC, cronómetro para la toma de FR y mediante Balanza + Tallimetro telescópico SECA 700 para obtener peso y talla del usuario.

Para medir la aptitud cardiorrespiratoria se realiza en el "Ergoespirómetro Metalyzer 3B", que permitirá la obtención de VO_2 , VCO_2 , RER, FR, FC, VE, etc. donde previo a hacer inicio del test se instala "Banda frecuencia polar H7 black" la cual mide la frecuencia cardíaca en tiempo real durante la realización del test y el "Oxímetro de pulso CHOICEMMED MD300M sensor adulto" para medir Sat O_2 durante la prueba y la Máscara V2 para Turbina 2000 con Válvula Inspiratoria COSMED por la cual se censa la FR del usuario, lo obtenido mediante los instrumentos antes mencionados se verá reflejado en el computador HP Pavilion x360 el cual tiene el software compatible al ergoespirómetro.

Para realizar la prueba de STS-1, se requiere el uso de una silla, cronómetro y tesista para contar el número de repeticiones.

3.7 Procedimiento

Una vez que la persona se presentó a la cita, se hizo entrega del “consentimiento informado” el cual debe ser leído y firmado antes de proceder con las evaluaciones, para luego, completar la ficha donde se procede a registrar datos básicos y antecedentes médicos relevantes. A continuación, se realiza una evaluación inicial que incluye mediciones antropométricas y toma de signos vitales, en donde las variables evaluadas son peso, altura, índice de masa corporal (IMC), índice cintura-estatura y perímetro de cintura, además de signos vitales como presión arterial, frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca en reposo para establecer una línea basal.

Posterior a la etapa inicial, se efectúan los protocolos de Test Sit To Stand 1 minute (anexo 5), y Test de Bruce en ergoespirometría (anexo 6), adjuntados en la sección de anexos.

1. Test Sit to Stand de 1 minuto (STS-1):

Los participantes ejecutaron el test Sit to Stand de 1 minuto, dónde sentado con triple flexión (rodilla, cadera y tobillo) en 90°, con ambos pies en el suelo y los brazos cruzados a la altura del pecho, deberán levantarse y sentarse de una silla tantas veces como sea posible en el tiempo establecido a un ritmo autoimpuesto y sin ayudarse de las manos.

2. Test de Bruce:

Es una prueba de esfuerzo que evalúa la respuesta cardiovascular al ejercicio en cinta de correr mediante un protocolo que aumenta progresivamente la intensidad.

Al finalizar cada prueba, se registran nuevamente los signos vitales y se permite un período de recuperación de 10 minutos. Los datos recolectados se procesan empleando un software estadístico, donde se realiza un análisis descriptivo de las variables principales. Se desarrolla estadística descriptiva (promedios, mediana, desviaciones estándar y valores de dispersión) para VO_2 , VCO_2 , VE y FC, y se tabulan los resultados por sexo para un análisis detallado de la

respuesta cardiorrespiratoria. Además, se presentan gráficas de tendencia de las respuestas fisiológicas del STS-1 ayudando a la comprensión de la intensidad de carga cardiorrespiratoria en esta población específica.

Para el análisis de datos se utilizó el programa Jamovi versión 2.6.44, para ello las variables cuantitativas fueron expresadas como media más menos desviación estándar, mientras que las cualitativas se expresan en porcentajes. Los resultados principales fueron resumidos a través de tablas de frecuencias y gráficos de cajas y bigotes.

Para evaluar la estimación entre las variables principales del estudio se utiliza el coeficiente de Lin, considerando el nivel de confianza del 95%.

La confidencialidad de los datos se garantiza mediante la asignación de un código numérico único a cada participante, el cual reemplazará su nombre y apellido en todos los registros asociados al estudio. Este código será utilizado a lo largo de toda la investigación, asegurando que únicamente el investigador principal, Kinesiólogo Daniel Ponce Correa, tenga acceso a la identidad de los participantes y a cualquier otro dato personal.

Para aquellos datos que requieran ser anonimizados, el nombre y apellido de los participantes serán reemplazados por un código alfanumérico generado aleatoriamente, eliminando cualquier vínculo que permita la identificación directa o indirecta del sujeto. Los datos recolectados serán almacenados de manera segura bajo las siguientes disposiciones. Los resultados de la función pulmonar serán resguardados en el computador del Laboratorio de Fisiología del Ejercicio (Laboratorio 7.15)

Con respecto a las medidas de seguridad, los computadores se encuentran protegidos mediante contraseñas seguras conocidas solo por el investigador principal. Las oficinas están con acceso restringido al personal autorizado. Se realizan respaldos periódicos en dispositivos de

almacenamiento cifrados para prevenir la pérdida de información.

Los datos son resguardados por un período de cinco años, conforme a las normativas éticas sugeridas. Posterior a este plazo, los datos serán destruidos de manera segura mediante el uso de un triturador de documentos para registros en papel y un procedimiento de eliminación definitiva para archivos electrónicos. La custodia de los datos estará exclusivamente a cargo del Kinesiólogo Daniel Ponce Correa, quien se compromete a velar por su protección y correcto uso. Finalizado el período de custodia, los datos serán eliminados de forma segura.

Este protocolo se alinea con los estándares éticos establecidos y será consignado en la sección correspondiente de valoración ética del proyecto de investigación.

4. RESULTADOS

Para el presente estudio se contabiliza un total de 55 sujetos de estudio en el cual 34 participantes corresponden al sexo masculino (61,8%) y 21 de sexo femenino (38,2%).

4.1 Medidas antropométricas

Tabla 2. Descripción de las características antropométricas de la muestra según sexo.

	Sexo	N	Media	Mediana	DE
Edad	M	34	22.176	22.000	2.0222
	F	21	22.667	23	1.5916
Estatura	M	34	171.000	172.000	6.4807
	F	21	159.143	159	3.7321
Peso	M	34	74.591	73.750	10.4263
	F	21	63.052	60.500	9.1069
IMC	M	34	25.417	25.280	3.7095
	F	21	25.354	24.630	4.1443
P. Cintura	M	34	81.168	81.000	8.8076
	F	21	75.071	75.000	8.9144
ICE	M	34	0.476	0.473	0.0580
	F	21	0.472	0.469	0.0583

En la Tabla 2 se presenta que la muestra presenta una edad promedio de $22,2 \pm 2,0$ años en hombres y $22,6 \pm 1,6$ años en mujeres. En relación al peso, en hombres el promedio fue de $74,6 \pm 10,4$ kg y en mujeres fue de $63 \pm 9,1$ kg. El IMC en hombres presenta un promedio de $25,5 \pm 3,7$ y en mujeres fue de $24,9 \pm 3,8$. La estatura promedio registrada en hombres fue de $1,71 \pm 0,05$ m y en mujeres de $1,59 \pm 0,03$ m. En cuanto al índice cintura/estatura se registró un promedio de $0,47 \pm 0,05$ en ambos sexos. Por último, en cuanto al perímetro de cintura, los hombres obtuvieron un promedio de $81,1 \pm 8,8$ cm, mientras que en mujeres fue de $75,0 \pm 8,9$ cm.

4.2 Rendimiento en STS-1

Tabla 3. Resultados descriptivos de las repeticiones realizadas y el VO_2 Peak en la prueba STS-1, según sexo

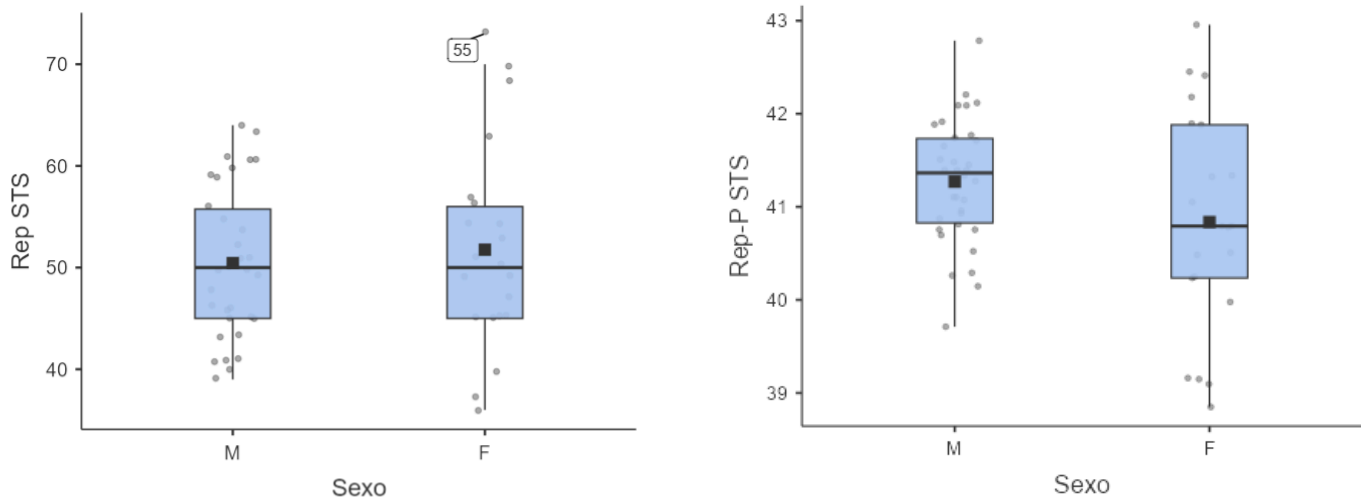
	Sexo	N	Media	Mediana	DE
Rep STS	M	34	50.4	50.0	7.30
	F	21	51.8	50	10.15
STS- VO_2	M	34	29.0	28.0	8.06
	F	21	23.0	23	3.77

En la Tabla 3 se presentan los valores descriptivos del VO_2 máx peak y repeticiones realizadas durante la prueba *Sit-to-stand en 1 minuto* (STS-1), desglosados por sexo.

El VO_2 peak obtenido mediante ergoespirometría durante el STS-1 en sexo masculino presentó un promedio de (29.0 ± 8.06 ml/kg/min) mientras que en sexo femenino presenta (23.0 ± 3.77 ml/kg/min). En cuanto al número de repeticiones en el test STS-1 en hombres fue de (50.4 ± 7.30) y en mujeres (51.8 ± 10.15).

4.1.2 Repeticiones Sit to Stand 1 (STS-1)

Figura 1. Distribución del número de repeticiones realizadas y predichas STS-1 según sexo.

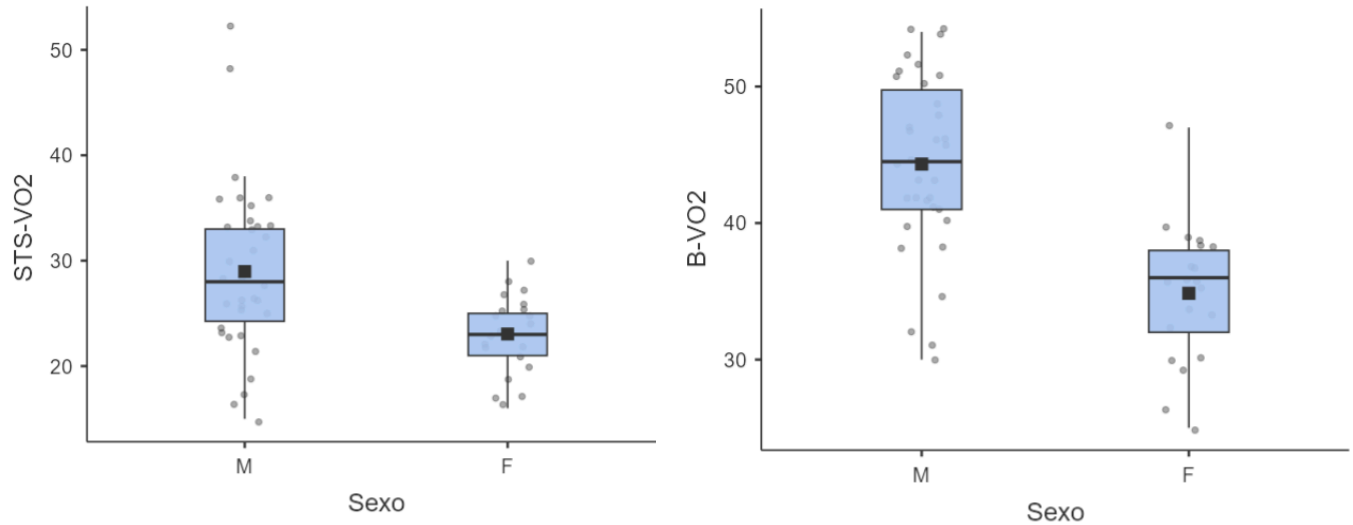


En la Figura 1 se presentan los diagramas de cajas y bigotes correspondientes a las repeticiones realizadas y predichas en la prueba STS-1, desglosados por sexo.

En las repeticiones realizadas (figura 1, izquierda), se observa que para ambos sexos presentaron medianas similares. El rango intercuartílico en mujeres es más amplio que en hombres, y se aprecian valores mínimos y máximos mayores en el grupo femenino. En relación con las repeticiones predichas (figura 1, derecha), se observa que ambos grupos presentan medianas similares. El rango intercuartílico es mayor en el grupo femenino, lo que refleja una mayor dispersión de los datos en comparación con los hombres.

4.3 Consumo de oxígeno en STS-1

Figura 2. Diagramas de caja del VO_2 peak (izquierda) y VO_2 máx predicho (derecha) durante la prueba STS-1, desglosados por sexo.



En el panel izquierdo se muestra el VO_2 máx peak, donde los hombres presentan una mediana de aproximadamente 26 mL/kg/min, mientras que las mujeres alcanzan una mediana cercana a 23 mL/kg/min, mostrando además mayor dispersión en el grupo masculino. En el panel derecho se representa el VO_2 máx predicho, con una mediana aproximada de 47 mL/kg/min en hombres y 37 mL/kg/min en mujeres.

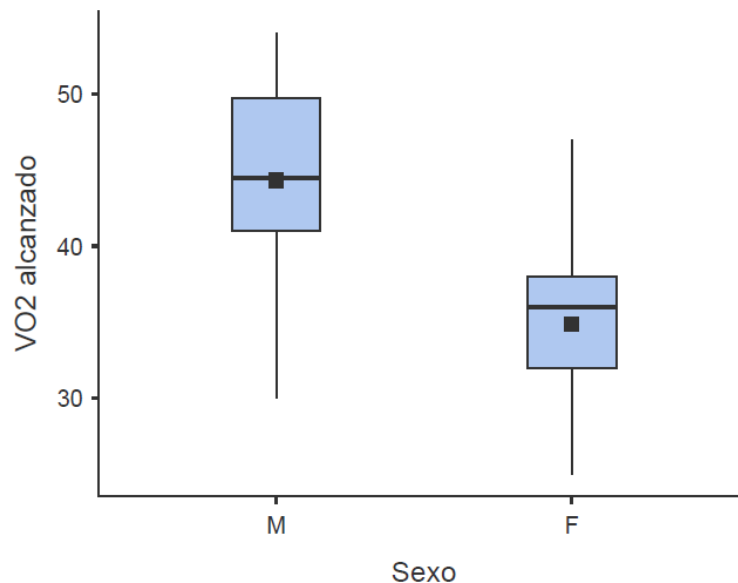
4.4 Consumo de oxígeno alcanzado

Tabla 4. *VO₂ alcanzado medido mediante ergoespirometría, por sexo.*

	Sexo	N	Media	Mediana	DE
VO ₂ alcanzado	M	34	44.3	44.5	6.54
VO ₂ alcanzado	F	21	34.9	36	5.05

En la Tabla 4 el VO₂ alcanzado, obtenido a través de ergoespirometría fue significativamente mayor en los hombres que en las mujeres. Los hombres alcanzaron un promedio de 44.3 ± 6.5 ml/kg/min, mientras que las mujeres obtuvieron 34.9 ± 5.05 ml/kg/min.

Figura 3. *Distribución del VO₂ alcanzado en ergoespirometría, según sexo.*



La Figura 3 muestra la distribución del VO₂ alcanzado durante el Test de Bruce en hombres y mujeres. Se evidencia que la

mediana del VO_2 alcanzado es mayor en hombres que en mujeres. El grupo masculino también presenta un rango total más amplio, con valores máximos superiores a los observados en el grupo femenino. En ambos sexos, los valores se distribuyen de manera homogénea sin presencia de valores atípicos extremos.

4.5 Correlaciones entre variables

Tabla 5. Correlaciones entre variables antropométricas, STS-1 y VO_2 alcanzado

Variable	r	p
Peso (kg)	-0.057	0.677
Estatura (cm)	0.432	< .001
IMC (kg/m ²)	-0.393	0.003
Perímetro de cintura (cm)	-0.161	0.239
Índice cintura–estatura (ICE)	-0.336	0.012
Edad (años)	-0.238	0.081
Repeticiones STS-1	-0.147	0.285

La Tabla 5 presenta los coeficientes de correlación entre el VO_2 alcanzado y las variables evaluadas. No se observaron correlaciones significativas entre el VO_2 alcanzado y el peso corporal ($r = -0.057$, $p = 0.677$), el perímetro de cintura ($r = -0.161$, $p = 0.239$), la edad ($r = -0.238$, $p = 0.081$) ni las repeticiones del STS-1 ($r = -0.147$, $p = 0.285$). En contraste, se observaron correlaciones significativas entre el VO_2

alcanzado y la estatura ($r = 0.432$, $p < .001$), el IMC ($r = -0.393$, $p = 0.003$) y el índice cintura–estatura ($r = -0.336$, $p = 0.012$).

4.6 Regresión lineal

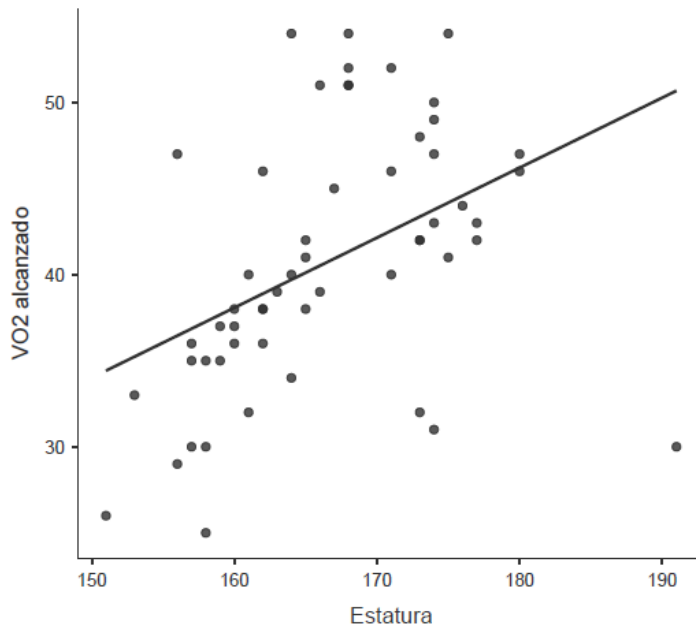
Tabla 6. Modelo de regresión lineal para la predicción de VO_2 alcanzado

Predictor	β (no est.)	EE	IC 95% (Inferior–Superior)	t	p
Constante	-5.49	23.74	-53.17 a 42.19	-0.23	0.818
Estatura (cm)	0.359	0.117	0.123 a 0.594	3.06	0.004
IMC (kg/m ²)	-0.901	0.469	-1.844 a 0.042	-1.92	0.061
ICE	22.02	31.89	-42.04 a 86.08	0.69	0.493
Repeticiones STS-1	-0.022	0.110	-0.243 a 0.200	-0.20	0.845

La Tabla 6 presenta los resultados del modelo de regresión lineal múltiple utilizado para analizar la contribución de las variables antropométricas y funcionales en la predicción del VO_2 alcanzado. El modelo explicó un 29.3% de la varianza del VO_2 ($R^2 = 0.293$; R^2 corregida = 0.236).

Entre los predictores incluidos, solo la estatura mostró una asociación significativa con el VO_2 alcanzado ($\beta = 0.359$, $p = 0.004$). El IMC presentó una tendencia no significativa ($p = 0.061$), mientras que el índice cintura–estatura ($p = 0.493$) y las repeticiones del STS-1 ($p = 0.845$) no fueron predictores significativos dentro del modelo.

Figura 4. Relación entre la estatura y el VO_2 alcanzado durante STS-1



La Figura 4 muestra la relación entre la estatura y el VO_2 alcanzado. Se observa una tendencia positiva, en la que una mayor estatura se asocia con valores más altos de VO_2 alcanzado, lo que es consistente con el modelo de regresión lineal donde la estatura fue el único predictor significativo ($p = 0.004$).

5. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar si el VO_2 alcanzado mediante ergoespirometría podía ser estimado a partir de variables antropométricas y del rendimiento de la prueba funcional Sit to Stand 1 minute (STS-1) en adultos jóvenes de la región de Valparaíso. Los principales hallazgos muestran que la estatura fue el único valor predictor significativo para medir VO_2 alcanzado en el modelo de regresión lineal múltiple; no obstante, aunque el IMC mostró una correlación moderada con el VO_2 no mostró efecto significativo dentro del conjunto de variables. Asimismo, se demostró que el desempeño en el STS-1 no se asoció significativamente con el VO_2 alcanzado en la población estudiada. Desde esta perspectiva si bien es posible determinar una asociación entre la estatura y el VO_2 alcanzado, las variables que se midieron no permiten la precisión necesaria para que el modelo sirva en la práctica. Por lo que desde el punto de vista estrictamente estadístico H_0 se rechaza ya que la estatura se asoció, mientras que la H_1 se verifica parcialmente dado que el modelo de regresión lineal no aporta la capacidad predictiva (limitada) suficiente para sustituir la medición mediante ergoespirometría.

Con los resultados obtenidos es posible realizar una interpretación integral de la relación entre las variables. En este contexto, las características de la muestra demuestran un perfil antropométrico homogéneo, donde variables como IMC y perímetro de cintura presentan valores promedio dentro de rangos de normopeso y bajo riesgo cardiometabólico, consistente con la población en estudio (**Tabla 2**). Esta homogeneidad probablemente reduce la variabilidad necesaria para que el modelo detecte con mayor claridad el efecto de otras variables sobre el VO_2 alcanzado, lo que contribuye al bajo porcentaje de varianza.

En base al consumo de oxígeno alcanzado, la **Figura 3** muestra diferencias marcadas entre sexos, observándose

valores consistentemente mayores en hombres (\bar{x} = 44.3 ml/kg/min). El grupo masculino presenta un rango más amplio, lo que indica mayor variabilidad en capacidad cardiorrespiratoria, asociado a diferencias en masa muscular y características cardiovasculares propias del sexo masculino. Estos resultados son coherentes con la literatura fisiológica, que describe valores de VO_2 máx. superiores en varones debido a mayor volumen sistólico, tamaño corporal, masa muscular, concentración de hemoglobina y mayor VO_2 en ciclo cardíaco (Hunter et al., 2023).

Al comparar estos resultados con la Tabla 2, se observa que los hombres presentan mayor estatura y peso a comparación de las mujeres, lo cual podría explicar por qué los hombres alcanzaron valores más altos de VO_2 . Hunter et al., (2023) indican que los hombres son más altos y pesados que las mujeres y también tienen mayor masa corporal magra (músculo y hueso) y menor porcentaje de masa grasa, así mismo, los hombres adultos (>20 años) son un 8% más altos que las mujeres con extremidades superiores e inferiores más largas, lo que les permite producir un mayor torque de las extremidades. Una mayor masa muscular se asocia directamente con una mayor fuerza y potencia muscular; por lo tanto, los hombres son más fuertes y potentes que las mujeres. Junto con un menor porcentaje de grasa corporal y músculos más grandes y fuertes, los hombres tienen una mayor relación potencia (anaeróbica o aeróbica) a masa corporal que las mujeres. Dado que la estatura fue un predictor significativo del VO_2 alcanzado en el modelo de regresión, es probable que las diferencias antropométricas entre sexos contribuyan a las diferencias en rendimiento aeróbico observadas en la Figura 3.

La **Tabla 5** evidencia que la estatura ($r = 0.432$, $p = <.001$), IMC ($r = -0.393$, $p = 0.003$) e ICE ($r = -0.336$, $p = 0.012$) presentaron correlaciones significativas con el VO_2 alcanzado cuando se analizan de manera independiente; sin embargo, en el análisis multivariado (**Tabla 6**) solo la estatura mantuvo significancia estadística ($\beta = 0.359$, $p = 0.004$). Esto indica que, aunque estas variables se relacionan con el VO_2 cuando

se analizan de manera independiente, no todas explican una proporción relevante de variabilidad cuando se evalúan de forma simultánea.

En base a la **Tabla 5**, la estatura mostró una relación positiva moderada ($p < .001$), lo que sugiere que individuos de mayor altura tienden a alcanzar mayores niveles de VO_2 . Este comportamiento puede atribuirse a factores estructurales y funcionales asociados a la talla, como una mayor masa muscular, mayor longitud de extremidades y una mayor capacidad ventilatoria. En contraste, el IMC e ICE mostraron correlaciones moderadas negativas con el VO_2 , indicando que una adiposidad relativa se asocia con un menor rendimiento cardiorrespiratorio. Este hallazgo coincide con Anughrayasa, M. P., et al. (2025), donde se ha demostrado que la función ventilatoria del sistema respiratorio se vuelve ineficiente debido a la acumulación de grasa en la zona abdominal, lo que aumentaría la presión sobre el abdomen y restringe la expansión pulmonar, lo que se traduce en una menor capacidad aeróbica debido a mecanismos como menor eficiencia mecánica, mayor carga metabólica y limitaciones en el transporte y utilización de oxígeno.

El análisis de la regresión lineal (**Tabla 6**), solo la estatura fue un valor predictor significativo del VO_2 alcanzado ($\beta = 0.359$, $p = 0.004$), mientras que el IMC ($\beta = -0.901$, $p = 0.061$), ICE ($\beta = 22.02$, $p = 0.493$) y repeticiones del STS-1 ($\beta = -0.022$, $p = 0.845$) no mostraron efectos estadísticamente significativos en el modelo final. Este resultado es relevante, porque demuestra que, aunque algunas variables presentan correlaciones simples, su capacidad explicativa disminuye cuando se analizan de manera conjunta.

La **Figura 5** refuerza esta interpretación al mostrar una tendencia lineal clara y positiva entre la estatura y el VO_2 alcanzado, es decir, esta variable mantiene su efecto cuando incluso se incluyen otras variables en el análisis y evaluación. Esto indica que a mayor estatura, mayor es el nivel de VO_2 obtenido durante la ergoespirometría. Este efecto independiente sugiere que la talla corporal desempeña un rol

estructural clave en la capacidad cardiorrespiratoria de adultos jóvenes.

Es importante destacar que el modelo de regresión lineal (**Tabla 6**) explicó un 29.3% de la varianza del VO_2 alcanzado ($R^2 = 0,293$, R^2 corregida= 0.236), lo que revela una capacidad predictiva sólo moderada y clínicamente limitada y se traduce en que una proporción considerable de la capacidad aeróbica permanece explicada por otros factores no incluidos en el modelo, tales como variables fisiológicas centrales o componentes periféricos del rendimiento muscular. Los resultados del presente estudio sugieren que la estatura contribuye de manera independiente a la predicción del VO_2 , mientras que el resto de las variables no aportan capacidad explicativa adicional dentro del modelo estadístico.

La pérdida de significancia del IMC e ICE puede explicarse por la interacción entre medidas de tamaño corporal. Dado que la estatura está incorporada indirectamente en las otras medidas antropométricas, cuando se analizan simultáneamente, la estatura termina explicando por sí sola la mayor parte de la relación con el VO_2 , reduciendo el aporte independiente del IMC e ICE dentro del modelo de regresión lineal.

El desempeño en el STS-1 no mostró relación significativa con el VO_2 alcanzado. Según la **Tabla 5**, presentó una correlación débil ($r = -0.147$, $p = 0.285$) indicando que el desempeño no se asocia con la capacidad aeróbica evaluada. En el modelo de regresión lineal (**Tabla 6**), tampoco mostró asociación ($\beta = -0.022$; $p = 0.845$), lo que indica que no contribuye a explicar la variabilidad del consumo de oxígeno. El STS-1 es una prueba funcional de carácter submáximo, que debido a su corta duración y predominancia de metabolismo anaeróbico, no refleja de manera directa la capacidad aeróbica central evaluada mediante ergoespirometría. En poblaciones jóvenes, sanas y funcionalmente activas, esta prueba no genera una carga suficientemente exigente para reflejar diferencias en el VO_2 alcanzado, lo que es consistente con la ausencia de

asociación encontrada en este estudio.

A la interpretación general de los resultados, la estatura destaca como la principal variable antropométrica asociada al VO_2 alcanzado, mientras que las demás variables no aportan una contribución significativa cuando se realiza un análisis en manera conjunta. Esto sugiere que, en adultos jóvenes sanos, el rendimiento cardiorrespiratorio evaluado bajo condiciones máximas depende principalmente de características estructurales, como estatura, más que indicadores de adiposidad o pruebas funcionales submáximas como STS-1.

Al contrastar los hallazgos con la evidencia científica permite identificar tanto similitudes como discrepancias respecto al impacto de las variables antropométricas y pruebas funcionales en la capacidad aeróbica.

Vázquez Gómez et al., (2018) reportaron que las variables de peso corporal y estatura son las que tienen mayor poder predictivo del VO_2 máx. lo cual coincide directamente con los hallazgos del presente estudio donde la estatura fue el único predictor. Así mismo, investigaciones recientes observaron que el mayor VO_2 máx en las personas más altas se debía a una mayor capacidad pulmonar y a la incorporación de factores fisiológicos (Bhowmik, A., 2024). En esa misma línea, Kumari, S., & Tiwari, M., (2023) muestran que las personas altas tienden a tener niveles de VO_2 máx. más elevados en comparación con las personas más bajas. Una persona más alta puede tener una mayor capacidad pulmonar y, como resultado, un mayor aporte de oxígeno a sus músculos. Estos antecedentes respaldan que la estatura como valor antropométrico actúe en la determinación del VO_2 alcanzado lo cual es acorde con los resultados obtenidos en la presente investigación.

La falta de precisión entre el desempeño en el STS-1 y el VO_2 alcanzado coincide con evidencia que demuestra que las pruebas submáximas no predicen con precisión la capacidad aeróbica máxima. Loe, H., et al., (2016) señalaron que las

pruebas submáximas sobreestimar el VO_2 peak con una diferencia media de $-2.0 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, lo que indica una amplia variabilidad y un error relevante en la estimación. También destacan que la ergoespirometría es el método más preciso para evaluar la aptitud cardiorrespiratoria, reforzando que la medición directa continua siendo el método de referencia para evaluar la capacidad aeróbica. Estos planteamientos respaldan los hallazgos del presente estudio, donde el STS-1, al ser de carácter submáximo, ofrecen utilidad funcional pero reemplazan la medición directa cuando se busca evaluar la capacidad aeróbica máxima.

La principal fortaleza de este estudio radica en la utilización de ergoespirometría, considerada el gold estándar para la evaluación cardiorrespiratoria. Asimismo, emplear procedimientos y protocolos estandarizados y reproducibles tanto en las mediciones antropométricas, como en la aplicación del STS-1, contribuyó a la consistencia y calidad de los datos obtenidos. Finalmente destaca que la muestra estuviera conformada por adultos jóvenes y saludables, lo cual favorece la obtención de nueva evidencia para esta población específica, frecuentemente menos representada en estudios.

Dentro de las limitaciones del estudio, durante las etapas iniciales se realizó un cálculo de la muestra basado en una fórmula de concordancia la cual no se ajusta al objetivo y diseño del presente trabajo; sin embargo, esto fue corroborado mediante el cálculo de “tamaño de muestra requerido para una regresión múltiple” obteniendo un tamaño mínimo de 35 individuos, lo cual garantiza que la potencia estadística del estudio se mantenga, por lo que este aspecto no afecta la validez ni interpretación de los resultados obtenidos.

Además, algunas debilidades del estudio a considerar es que este se encuentra compuesto por adultos jóvenes con características antropométricas relativamente homogéneas, lo que redujo la variabilidad necesaria para detectar con mayor precisión el efecto de algunas variables sobre el VO_2

alcanzado. Asimismo, no se controlaron factores relevantes como el consumo de tabaco o nivel de actividad física, los cuales podrían afectar la respuesta ventilatoria y/o limitar el rendimiento máximo durante las pruebas. Otra debilidad, es la ausencia de biomarcadores como lactato, cortisol y/o creatina quinasa para evaluar la carga del ejercicio y la aparición de fatiga principalmente. Además, el uso de indicadores tradicionales como el IMC puede subestimar la influencia real de la composición y forma corporal; sería recomendable incorporar en investigaciones futuras A Body Shape Index (ABSI) o índice de forma corporal en su traducción al español, dado que, según Anughrayasa, M. P., et al. (2025), este indicador predice de manera más precisa el riesgo cardiometabólico y la mortalidad prematura, ofreciendo una caracterización más completa de la adiposidad y su impacto funcional.

En síntesis los resultados del estudio demuestran que en adultos jóvenes sanos, las variables antropométricas y el desempeño logrado en el STS-1 representan un bajo porcentaje del VO_2 alcanzado durante el ejercicio, siendo así la estatura el único predictor significativo. Esto sugiere que la capacidad aeróbica máxima depende de factores fisiológicos que no son capturados ni considerados en este estudio, y aumenta la importancia de la ergoespirometría como técnica de elección para la evaluación de la aptitud cardiorrespiratoria. Por consiguiente, la aplicación de STS-1 y de las variables antropométricas se deben utilizar como herramientas complementarias, pero no reemplazan la medición directa del VO_2 más aún cuando es necesaria una medición precisa de la capacidad aeróbica máxima en esta población.

6. CONCLUSIÓN

Dentro del conjunto de variables evaluadas, la estatura demostró capacidad predictiva, lo que confirma parcialmente la hipótesis planteada y limita la relevancia de las medidas antropométricas en la respuesta de la aptitud cardiorrespiratoria. Aunque algunas variables presentaron correlaciones simples, al analizar de manera conjunta la capacidad de estimación, estas no brindan un efecto significativo en la predicción del VO_2 .

Debido a las limitaciones planteadas, para investigaciones futuras se recomienda definir criterios de exclusión asociados al consumo de tabaco, con el fin de evitar algún tipo de limitación que pueda impedir que los participantes alcancen su máximo rendimiento durante las pruebas. Asimismo, sería pertinente considerar factores fisiológicos centrales además de garantizar una distribución equitativa por sexo, para así generar estudios comparativos y favorecer la representatividad. Igualmente, se sugiere reclutar sujetos con mayor variabilidad en cuanto a estado físico, nivel de actividad física, edad, etnia u otras características para lograr que los resultados sean aplicables en una población más amplia y heterogénea para así entender de manera más íntegra la variabilidad del VO_2 .

7. BIBLIOGRAFÍA

Anughrayasa, M. P., Citrawati, M., Wahyuningsih, S., & Heristyorini, A. (2025). Relation between body mass index, waist circumference, and a body shape index with VO₂ max among medical students in Jakarta, Indonesia. *World Nutrition Journal*, 9(i1), 59-66.

Arcila, E., Restrepo, C., Valbuena, L., Quintero, M. A., Marino, F., Osorio, J. A., ... Saldarriaga Franco, J. F. (2022). Validez y reproducibilidad de un método para estimar la Capacidad cardiorrespiratoria en adultos universitarios. *Biomédica*, 42(4), 611–622

Bhowmik, A. (2024). Impacto de la estatura corporal en la aptitud cardiorrespiratoria en adultos físicamente activos. *CRF*, 84 (100), 2497-73.

Brito, G. M., Prado, D. M. L., Rezende, D. A., Matos, L. D. N. J., Loturco, I., Vieira, M. L. C., Sá Pinto, A. L., Alô, R. O. B., Albuquerque, L. C. A., Bianchini, F. R., Pinto, A. J., Roschel, H., Lemes, Í. R., & Gualano, B.; Coalition SPORT-COVID-19. (2023). The utility of cardiopulmonary exercise testing in athletes and physically active individuals with or without persistent symptoms after COVID-19. *Frontiers in Medicine*, 10, Article 1128414.

Buttar, K. K., Saboo, N., & Kacker, S. (2019). Una revisión: Consumo máximo de oxígeno (VO₂máx) y sus métodos de estimación. *Revista Internacional de Educación Física, Deporte y Salud*, 6(6), 24–32.

Calik Kutukcu, E. (2025). The one-minute sit-to-stand test: A novel tool for assessing functional capacity in patients

with atrial fibrillation. *International Journal of Cardiology*, 421, Article 132896.

Casano, H. A. M., & Anjum, F. (2023, 14 agosto). *Six-Minute Walk test*. StatPearls - NCBI Bookshelf.

DeCato, T. W., Haverkamp, H., & Hegewald, M. J. (2020). Cardiopulmonary exercise testing (CPET). *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 201(1), P1–P2.

Gochicoa-Rangel, L., Mora-Romero, U., Guerrero-Zúñiga, S., Silva-Cerón, M., Cid-Juárez, S., Velázquez-Uncal, M., ... & Torre-Bouscoulet, L. (2015). Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumología y cirugía de tórax*, 74(2), 127-136.

Fernandez Vaquero, A., & Lopez Chicharro, J. (2006). *Fisiología del Ejercicio - 3b: Edición*. Editorial Médica Panamericana.

Guallichico, M. F. L., Sánchez, G. M. G., Pozo, D. I. L., & Plúas, E. C. (2025). Test de Fisher y la estimación indirecta del VO_2 máx en estudiantes universitarios. *Dominio de las Ciencias*, 11(1), 1543–1559.

Hassan, A., & Hamid, S. A. (2021). Use of sit-to-stand test in community-dwelling older adults: A review of current evidence. *Journal of Aging and Physical Activity*, 29(5), Article 1–14.

Heydari, P., Ghiasvand, F., & Varmazyar, S. (2022). The role of anthropometrics in predicting the maximum oxygen consumption in emergency medicine students. *Work*, 71(1), 255–261.

Hunter, S. K., Angadi, S. S., Bhargava, A., Harper, J., Hirschberg, A. L., Levine, B. D., Moreau, K. L., Nokoff, N. J., Stachenfeld, N. S., & Bermon, S. (2023). The Biological Basis of Sex Differences in Athletic Performance: Consensus Statement for the American College of Sports Medicine. *Translational Journal Of The American College Of Sports Medicine*, 8(4), 1-33.

Kumari, S., & Tiwari, M. (2023). Relation between anthropometric variations and resting energy expenditure, VO₂ max and anaerobic capacity of young, healthy individuals– an update. *TMR Non-Drug Ther*, 6(1), 6.

Laukkanen, J. A., Kurl, S., Salonen, J. T., Lakka, T. A., & Laukkanen, T. (2004). The predictive value of cardiorespiratory fitness for cardiovascular events in men with various risk profiles: A prospective population-based cohort study. *European Heart Journal*, 25(16), 1428–1437.

Laursen, J., Christensen, A., Egsgaard, S., Søndergaard, K., Mechlenburg, I., & Brincks, J. (2025). Estudio de la fiabilidad y validez de constructo de la prueba de sentarse y levantarse de 1 minuto para personas con esclerosis sistémica. *Teoría y Práctica de la Fisioterapia*, 41(4).

Loe, H., Nes, B. M., & Wisløff, U. (2016). Predicting VO₂peak from submaximal-and peak exercise models: the HUNT 3 fitness study, Norway. *PLoS One*, 11(1), e0144873.

Martínez, J. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Paidotribo.

Neshitov, A., Tyapochkin, K., Kovaleva, M., ... & equipo de Sci Rep. (2023). Estimación de la aptitud cardiorrespiratoria mediante datos de frecuencia cardíaca y conteo de pasos. *Scientific Reports*, 13, Article 15808.

Nikseresht, M., Castagna, C., & Nikseresht, M. (2024). Evaluación de la validez de dos ecuaciones de regresión sin ejercicio para predecir el consumo máximo de oxígeno. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 95(4), 953–962.

Organización Mundial de la Salud. (2023).

Otto-Yáñez, M., Torres-Castro, R., Barros-Poblete, M., Barros, M., Valencia, C., Campos, A., Jadue, L., Puppo, H., Serón, P., & Vilaró, J. (2025, enero 29). One-minute sit-to-stand test: Reference values for the Chilean population. *PLOS ONE*, 20(1), e0317594.

Rodríguez-García, L., Moreno-Vecino, B., Martín-Moya, R., Losa, J. A. M., & González-Fernández, F. T. (2024). Relación entre VO_2 máx y medidas antropométricas en jugadoras de fútbol semiprofesionales. *Revista de Educación Física y Deporte*, 24(4), 950–956.

Spence, J. G., Brincks, J., Løkke, A., Neustrup, L., & Østergaard, E. B. (2023). Prueba de bipedestación de un minuto como prueba funcional rápida para personas con EPOC en medicina general. *NPJ Primary Care Respiratory Medicine*, 33(1), 11.

Torres-Castro, R., Núñez-Cortés, R., Larrateguy, S., Alsina-Restoy, X., Barberà, J. A., Gimeno-Santos, E., García, A. R., Sibila, O., & Blanco, I. (2023, febrero 23). Assessment of exercise capacity in post-COVID-19 patients: How is the appropriate test chosen? *Life (Basel)*, 13(3), 621.

Tsai, M. Y., Huang, K. T., Hsu, C. Y., Yu, Y. H., & Fu, P. K. (2025). Reference values for the 1-minute sit-to-stand test to assess functional capacity and short-term mortality in

people with idiopathic pulmonary fibrosis and fibrotic connective tissue related interstitial lung diseases: a prospective real-world cohort study. *BMC Pulmonary Medicine*.

Valero, G. G., Ortega, F. Z., Mata, S. S., Cortés, A. J. P., Molero, P. P., & Cuberos, R. C. (2018). Análisis de la capacidad aeróbica como cualidad esencial de la condición física de los estudiantes: Una revisión sistemática. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (34), 395–402.

Vásquez Gómez, J., Castillo-Retamal, M., Faundez Casanova, C., Souza de Carvalho, R., & Valdés Badilla, P. (2018). El peso corporal, la estatura, variables del estilo de vida y cardiovasculares predicen el VO₂máx en estudiantes universitarios. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 38, 174–178.

Vento Pérez, R. A., Hernández Rodríguez, Y., León García, M., Miranda Blanco, L. C., & de la Paz Rodríguez, O. (2021). Relación del Índice cintura/talla con la morbilidad y el riesgo cardiometabólico en adultos pinareños. *Revista de ciencias médicas de Pinar del Río*, 25(4).

Victoria, E. F. E. (2024). Aptitud física cardiorrespiratoria en estudiantes de nivel superior de la provincia de Jujuy, Argentina. *Dialnet*.

Zagolin, M., Trujillo, L. M., Villanueva, S., Ruiz, M., & von Oetinger, A. (2020). Test cardiopulmonar: Una herramienta de utilidad diagnóstica y pronóstica. *Revista Médica de Chile*, 148(4), 506–517.

8. ANEXOS

Anexo 3. Ficha clínica y registro de resultados

Código: _____

Ficha clínica de paciente.

Datos personales

1. Nombre:	
2. Fecha de nacimiento:	
3. Rut:	
4. Nacionalidad:	
5. Dirección:	
6. Teléfono:	
7. Ocupación actual y/o previa:	
8. Previsión:	
9. Contacto de emergencia:	
10. Comorbilidad:	
11. Fármacos:	

Registro de valores antropométricos

VARIABLES	VALOR
Edad (años)	
Peso (kg)	
Estatura (cm)	
IMC	
Perímetro de cintura	
Índice Cintura/estatura	

Resumen de resultados

Test de Bruce

VO2 max predicho	
VO2 max alcanzado	
% predicho	

Sit to Stand

Repeticiones predichas	
Repeticiones realizadas	
% predicho	
Consumo de oxígeno peak	
%VO2 max alcanzado	

Anexo 7. Acta eval-aprobado

ACTA DE EVALUACIÓN BIOÉTFICA No. 14/2025

I. El Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, con la presencia de Paula Eherenfeld Valenzuela, matrona, Presidenta; Ana Zepeda Ortega, tecnóloga médico, Vicepresidenta; Daniel Ciudad Antognini, kinesiólogo, Secretario; Esteban Hadjez Berrios, médico; Alberto Moreno Doña, profesor de Educación Física; Jessica Salgado Cuneo, psicopedagoga; Isabel Siefer Navas, enfermera, en su sesión del día 8 de mayo del año 2025 declara haber evaluado la segunda versión del protocolo de investigación titulado "Análisis de la relación en función de la Exigencia Cardiorrespiratoria entre el Test STS 1 Minuto, la Ergoespirometría y el Shuttle Walking Test en personas sanas de entre 18 y 30 años de la Región de Valparaíso" presentado por el investigador Daniel Ponce Correa, kinesiólogo, adscrito a la Escuela de Kinesiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso.

II. Para su evaluación el Comité de Bioética revisó los siguientes antecedentes:

1. Protocolo N° 37/2024, versión en español
2. Consentimiento informado, versión en español, para adultos entre 18 y 30 años de edad de la región de Valparaíso, Chile.
3. Curriculum Vitae del investigador responsable, el kinesiólogo Daniel Sebastián Ponce Correa.
4. Folleto de invitación a participante.
5. Formulario de inscripción para participantes en código QR, cuyo link de enlace corresponde a: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe-1GauJP9RTCjaKVfvWOPqamq6T52UTEjVtHANNf14RGP5Dg/viewform>
6. Ficha clínica para la recolección de datos.

7. Documentos que avalan la pertinencia y describen los procedimientos de las pruebas: Test STS 1 Minuto, Ergoespirometría y Shuttle Walking Testtas, con las que se medirá la función de la exigencia cardiorrespiratoria.
8. Flujograma de prevención, contención y derivación.
9. Carta de autorización Sra. María Ignacia Grossi, kinesióloga.
10. Carta de Compromiso del investigador responsable, quien es el profesor guía de los(as) testistas que realizarán este estudio.

III. En la valoración bioética del proyecto, el Comité consideró que dicha propuesta cumple con los principios éticos necesarios para su realización, entre otros, los de beneficencia y atención a potenciales riesgos; se concluyó que su pertinencia fundamental radica en:

1. El diseño se ajusta a las Normas de Investigación en Seres Humanos.
2. El potencial beneficio de esta investigación supera a los riesgos, estimados en una cuantía no mayor a la habitual exposición de los sujetos de investigación.
3. El estudio propuesto proporcionará información complementaria sobre respuesta del sistema cardiovascular y respiratorio durante el ejercicio, es decir, cómo responden el corazón y los pulmones al esfuerzo físico lo que permitiría establecer una base científica sólida para el uso del STS 1 como indicador indirecto del consumo de oxígeno máximo.



4. El Consentimiento Informado da cuenta de la finalidad de la investigación en forma clara; explícita y respeta la voluntariedad del(a) posible participante, además de ofrecerle la oportunidad de retirarse en cualquier momento sin que ello implique algún perjuicio; asegura la confidencialidad de los datos y de la identidad del sujeto; se precisa que no existen riesgos, ni costos involucrados como tampoco remuneración por participar, sin embargo, se le indica que deberá costear el traslado a la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso los 2 días que será evaluado; especifica en qué consistirá la colaboración del sujeto, señalando tiempo que involucrarán las pruebas físicas que se le realizarán. Así también, el investigador da a conocer su teléfono e E-mail de contacto en caso de cualquier consulta o duda.
La vigencia de este consentimiento informado es de un año; en caso de requerirlo, se debe solicitar una versión actualizada al año siguiente.
Cabe destacar que, para efectos de seguimiento de la ejecución del proyecto aprobado, el investigador debe mantener en archivos las actas impresas de consentimientos informados firmadas por los potenciales participantes, por un periodo de cinco años. Las primeras dos páginas del Consentimiento Informado (hoja informativa), debe ser entregada al sujeto que acepta colaborar en el estudio.
5. Los antecedentes curriculares del investigador principal garantizan la ejecución del estudio dentro de los marcos éticos y técnicos aceptables.
6. Los miembros del Comité declararon no tener conflicto de interés.

IV. Por lo anterior, el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina aprueba el presente protocolo de investigación, que se realizará el año 2025 en forma presencial en la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, en su casa central, por el investigador Daniel Ponce Correa, kinesiólogo. La vigencia del presente documento es de un año; las eventuales modificaciones que pudiera sufrir el protocolo de investigación y que pueda afectar el bienestar, la seguridad o los derechos de los(as) participantes deberán ser evaluadas por este Comité y aprobadas previo a su aplicación. La ejecución del protocolo queda sujeta, además, a la aprobación que otorgare el centro asistencial, si correspondiera. El investigador responsable deberá transmitir informe de estado de avance del estudio al término de cada año de ejecución y el informe final si tiene una duración de un año o más.

Firma en representación del Comité de Bioética de la Facultad de Medicina

Paula
Eherenfeld
Valenzuela

Paula Eherenfeld Valenzuela
Presidenta



Viña del Mar, 13 de junio de 2025

C/C.

• Secretaria CBI-FAMED

2