



**Tesis presentada para cumplir con los requisitos finales para la obtención
del título de “Licenciado en Educación Física y Deporte”**

Autores

Prof. Vargas José R.

Tutor

Lic. Carabajal Roberto.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO NEGRO

Sede Atlántica.

Viedma, 2020

**Capacidad aeróbica, nivel de actividad física y riesgo
cardiovascular de los estudiantes de Primer año de Nivel
Medio de la Ciudad de Viedma – Río Negro.**

Dedicatoria:

A mi familia y Amigos.

Agradecimiento:

Quiero destacar un agradecimiento especial al director Profesor Roberto Carbajal, por su excelente predisposición, guía y constante apoyo en el largo proceso de desarrollo de este trabajo de investigación. A mis colegas, quienes colaboraron en la ayuda y acompañamiento durante el desarrollo de test y encuesta de grupos estudiantiles Profesores Cayatur Débora, Vazquez Osvaldo, Román Melinda y Castillo Gastón. Gracias a todos ellos por compartir sus grupos de trabajo. A mis compañeros y amigos que siempre están para cualquier pedido y acompañamiento.

Por último, una mención especial a los Profesores de comunicación oral y escrita Profesora Ducos M. Lucena, por compartir su tiempo y experiencia gramatical, a la Lic. Quezada Paula por sus puntos de vista en la producción final en marco a la redacción y escritura fina.

A todos y cada uno de ellos un sentido agradecimiento por compartir su experiencia y acompañamiento en el desarrollo de este trabajo.

INDICE GENERAL

Contenido

Resumen	5
Introducción:	7
CAPÍTULO I.	10
“El Problema de Investigación	10
Capacidad Aeróbica como indicador de salud.”	10
Preguntas de investigación	15
Objetivos de la investigación:	15
Objetivos específicos:	16
Justificación e importancia del problema	17
CAPÍTULO II:	19
“Marco Teórico”	19
Estado del Arte	20
CAPÍTULO III.	43
“Marco Metodológico”	43
Tipo de investigación	44
Caracterización de la población	44
La muestra	45
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
Test de CourseNavette (CN-20m)	46
El cuestionario de AF para adolescentes PAQ- A	47
CAPÍTULO IV.	51
Análisis de datos y presentación de resultados	52
Capacidad aeróbica, actividad física y riesgo cardiovascular futuro.	52
La Muestra	52
Análisis de datos y presentación de resultados en relación a los objetivos	52
Niveles de riesgo cardiovascular	62
CAPÍTULO V.	68
Conclusiones.	68
La capacidad aeróbica de los estudiantes viedomenses.	68
Interrogantes que restan resolver	72
Referencias bibliografías:	76
ANEXOS	83
ANEXO I: ENCUESTA PAQ- A.....	83
ANEXO II: GRÁFICOS	86

Resumen

Esta investigación tiene como principal objetivo conocer el estado de capacidad aeróbica de los estudiantes que cursan actualmente el primer año de la Escuela Secundaria Río Negro (ESRN) de la ciudad de Viedma - Río Negro mediante la obtención del volumen máximo de oxígeno (Vo2Max), relacionarlo con el nivel de actividad física que realizan y tener un acercamiento a su estado de salud cardiovascular.

El estudio se realizó sobre la muestra de tres colegios públicos de la ciudad de Viedma, provincia de Río Negro, con un total de 161 estudiantes, para lo que se utilizó una metodología cuantitativa, considerada la más adecuada para conocer la realidad de los propios sujetos. El instrumento seleccionado para la obtención de los datos fue el Test de Navette, y la encuesta estructurada (cuestionario PAQ- A utilizado y validado en varias investigaciones RevHeredRehab. 2016; 1:21-31), que permitieron profundizar los temas de indagación.

Por otra parte fue fundamental para el análisis y correcta interpretación de los datos, la lectura y obtención de información de un amplio abanico de fuentes bibliográficas (documentos, ponencias, libros, documentos científicos, investigaciones doctorales, etc.), para poder contar con un marco teórico adecuado, que nos sirvió luego en el análisis e interpretación de los datos obtenidos.

La hipótesis que generó el desarrollo de esta investigación, es la presunción de que los estudiantes adolescentes realizan poca actividad física en lo cotidiano y como consecuencia tienen un bajo y disminuido nivel de capacidad aeróbica. Esta situación supone un posible riesgo cardiovascular futuro, según los autores (Secchi Jeremías David 2014, Lic. García,

Gastón César 2014 Dra. España-Romero Vanesa 2014 y Dr. Piñero José Castro 2014)¹ que integran el marco teórico de esta investigación.

Los instrumentos por excelencia que nos permitieron la recolección de los datos fueron los Test y Encuentras, en las mismas se observó la capacidad se estableció la cantidad de actividad física que realizan semanalmente, permitiendo determinar el nivel de condición física y anticiparnos en la posibilidad de un riesgo cardiovascular en la muestra seleccionada.

¹ “... Altos niveles de condición física están relacionados con la salud cardiovascular de niños y adolescentes...”
ARTÍCULO. Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. Mg. Jeremías David Secchi, Lic. Gastón César García, Dra. Vanesa España-Romero y Dr. José Castro-Piñero.

Introducción:

La siguiente investigación científica pretende determinar la capacidad aeróbica de los estudiantes que cursan el primer año de la educación secundaria de la ciudad de Viedma, su relación con el nivel de actividad física semanal y el posible riesgo cardiovascular futuro. Si bien la muestra es solo representativa, la misma nos permitirá categorizar a los estudiantes al ponderar los resultados ubicándolos en niveles según tabla de valoración de Vo₂, teniendo así una aproximación sobre el posible riesgo cardiovascular futuro que puede tener un sujeto.

El nivel de Vo₂Max (capacidad aeróbica) es, por excelencia, un parámetro de referencia sobre el estado de salud cardiovascular de los sujetos. Esto supone que, a mayor capacidad aeróbica, mayor condición física y cardiovascular, lo que se relacionaría con un mayor nivel de actividad física semanal (Rowland, 1990; Campaigne et al. 1993).

En este sentido es importante destacar, mediante los enfoques de investigación científicos cuantitativos, las consecuencias futuras que pueden surgir de persistir la falta de actividad física, como es el aumento del riesgo de hipertensión o dislipidemia, obesidad, diabetes etc. (Eisenmann et al. 2005).

Sin lugar a dudas supone un reto el obtener el estado de Vo₂Max, y los niveles de actividad física actuales de la población Viedmense que cursa el primer año de ESRN. Para poder medir estas condiciones se utilizaron dos herramientas: El Test de CourseNavette y las encuestas *PAC – Q*.

En relación con los antecedentes de los niveles de capacidad física que poseen los adolescentes, el material bibliográfico existente es variado y extenso, lo que nos permite obtener suficiente información para el desarrollo del marco teórico y conceptual en los cuales se sustenta esta investigación. Sin embargo no se han encontrado trabajos de investigación que traten este tema en las escuelas de Viedma, Rio Negro por cual cobra relevancia comenzar a estudiar que ocurre en nuestra capital.

Para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación, se optó por la investigación de tipo descriptiva y se utilizó un enfoque cuantitativo, con la finalidad de analizar el nivel de capacidad aeróbica (Vo_{2Max}) de los sujetos y conocer la cantidad de actividad física que realizan semanalmente en su vida los adolescentes. Como lo establece los autores Oja y Tuxworth(1995) “(...) la mayoría de las funciones fisiológicas correspondientes reaccionan a la actividad física sostenida y regular porque el ejercicio estimula las capacidades funcionales del organismo, mejorando la aptitud física, lo que influye de forma muy favorable en la salud” (Alfonzo J, 2007; p.54). Del mismo modo, los estudios han revelado que existe una correlación entre la falta actividad física y un determinado número de patologías, descubriendo la importancia de la acción física como uno de los medios para mantener y mejorar la condición de salud física general de los seres humanos, es así que, en esta investigación se ha intentado determinar la cantidad de actividad física semanal y su relación con el nivel de capacidad aeróbica.

Con respecto a las estrategias de recolección de datos, se recurre a los test que miden el Vo_{2Max} , de manera predictiva, y a la encuesta cerrada, que permitirá conocer la cantidad de actividad física que se realiza en la semana. Para la medición de Vo_{2Max} , el test elegido es el “CourseNavette”, utilizado por diferentes investigadores y validado para este tipo de

mediciones, y por otro lado, el cuestionario PAQ-A, es la encuesta elegida para obtener información sobre la cantidad de AF que desarrollan los estudiantes.

Siguiendo con esta perspectiva, algunas primeras hipótesis sugieren que los estudiantes que cursan el primer año de la ESRN, poseen en su mayoría un bajo nivel de C.A. (Capacidad Aeróbica) y que realizan poca actividad física, lo que nos permite inferir que existe correlación entre actividad física semanal y nivel de capacidad aeróbica (vo2max).

La presente investigación está constituida por seis capítulos, en el primero se desarrolla el plan de investigación, donde se presenta el problema, se definen las hipótesis, las preguntas de investigación y los objetivos. En el segundo capítulo se presentan los antecedentes y se desarrolla el marco teórico con referentes conceptuales que encuadran la problemática de estudio; en el tercer capítulo se expone el marco metodológico, se realiza una descripción del tipo de investigación, la población y la muestra con la que se llevó a cabo la investigación, así como también la técnica e instrumentos utilizados para la recolección de datos.

En el cuarto capítulo, se presenta y analizan los resultados del Test Navette considerando edad, sexo y grupo de estudio, en primer lugar, para luego tomar la muestra total vinculando los resultados a supuestos teóricos que se refieren a los niveles de capacidad aeróbica (C.A) y nivel del Vo2Max.

En el quinto capítulo se presenta la encuesta seleccionada para conocer la cantidad y el tipo de actividad física semanal realizada y se establece la correlación de la actividad física y la capacidad aeróbica

En el sexto y último capítulo, se abordan las conclusiones analizando los resultados de los test y encuestas de manera integral. También se plantean interrogantes que podrían ser

motivo de nuevos trabajos de investigación. Por último se presenta la Bibliografía consultada y los anexos.

CAPÍTULO I.

“El Problema de Investigación

Capacidad Aeróbica como indicador de salud.”

El Problema de Investigación

Capacidad Aeróbica como indicador de salud.

Ortega & Sjöström (2008)

“La capacidad aeróbica es una de las cualidades más importantes de la condición física relacionadas con la salud, ya que representa una medida directa del grado general de salud...”

(p.1.)

La OMS² define a la Salud como el estado de perfecto bienestar físico, psíquico y social, y no sólo la ausencia de lesión o enfermedad.

Como apunta Briceño-León (2000), “la salud es una síntesis; es la síntesis de una multiplicidad de procesos, de lo que acontece con la biología del cuerpo, con el ambiente que nos rodea, con las relaciones sociales, con la política y la economía internacional”(p.15). Todos los procesos anteriores no están aislados ni son independientes, sino que se relacionan unos con otros, por lo que la salud depende, en último término, de la capacidad de controlar la interacción entre el medio físico, el espiritual, el biológico, el económico, psíquico y social.

Así, el autor Gómez, D (2007) indica que:

² Organización Mundial de la Salud inició su andadura al entrar en vigor su Constitución el 7 de abril de 1948, fecha en la que celebramos cada año el Día Mundial de la Salud.

En una sociedad como la nuestra, sedentaria, continuamente cambiante en hábitos y estilos de vida, no nos parece desdeñable el atender, en el conjunto de los posibles efectos de la Educación Física escolar el apartado que estamos distinguiendo como compromiso fisiológico (...) (p. 221).

Estudios llevados adelante por USDSS, 1996; AAHPERD, 1999 & ACSM 2000 indican que:

La investigación epidemiológica ha mostrado que la inactividad física es un factor de riesgo de las principales patologías crónicas que sufren las poblaciones de los países desarrollados (enfermedad cardiovascular, diabetes, obesidad, osteoporosis, depresión, etc.). Además la actividad física se configura como un agente terapéutico en muchas de ellas. (En Gómez, M, 2007, p.4)

Se ha demostrado que los hechos precursores de las enfermedades cardiovasculares³ del adulto se establecen en la infancia, por lo cual la promoción de la salud en los niños y adolescentes, como prevención de patologías que pueden afectar en la edad adulta, es fundamental. Las enfermedades cardiovasculares, como en la mayoría de las patologías, poseen dos factores: uno genético y otro fisiológico. El primero está conformado por factores que no son susceptibles a modificaciones, como la edad, sexo, condición familiar, historia de vida, etc. Pero sí podemos o se puede alterar/cambiar los segundos, los llamados

³La enfermedad cardiovascular es un término amplio para problemas con el corazón y los vasos sanguíneos. Estos problemas a menudo se deben a la aterosclerosis. Esta afección ocurre cuando la grasa y el colesterol se acumulan en las paredes del vaso sanguíneo (arteria). Si una arteria resulta obstruida, esto puede llevar a que se presente un ataque cardíaco o un accidente cerebrovascular. Revista Médica Internacional.

factores fisiológicos modificables como los hábitos, costumbres, estilos de vida, patrones de conducta y comportamiento. Así puede haber una prevención primaria de las enfermedades cardiovasculares en el adulto a partir de intervenciones en la niñez y adolescencia.

En la adolescencia el aumento del tamaño del corazón se produce paralelamente al del peso corporal. Entre los 11 a 16 años, el peso y volumen cardíaco aumenta un 50% hasta alcanzar el peso definitivo que será a los 18 años en los varones y a los 16 en las mujeres (Iglesias, J, 2013).

Desde un punto de vista fisiológico, entre los 13- 14 años de edad se desarrolla el pico de crecimiento máximo y se alcanza, también, el punto de velocidad de incremento máximo del Vo2Max. Estudios demuestran que realizar entrenamientos un año antes de este pico, resulta en incrementos del Vo2Max más allá de los normales genéticamente esperables tal como lo menciona Kobayashi (1978).

Una manera eficaz de conocer el estado de salud cardiovascular de los individuos, es a través de la Capacidad Aeróbica, la cual tiene como unidad de medida el vo2max y, nos permite tener una referencia del estado cardíaco de los sujetos.

Varios estudios como los de Castillo, O & Gutiérrez-Sainz, 2007; Castillo, O & Sjöström, 2008 coinciden en señalar que “La capacidad aeróbica es una de las cualidades más importantes de la condición física y que mejor se relaciona con la salud cardiovascular presente y futura” (p.2). Además, muestra cómo un nivel moderado-alto de capacidad aeróbica en la infancia y la adolescencia se asocia a un perfil cardiovascular más saludable en la edad adulta

Así, se puede afirmar que mientras mejor capacidad aeróbica posea el individuo, mejor condición de salud tendrá, además de tener a futuro menores probabilidades de contraer

enfermedades cardiovasculares. Tal como lo afirma Castillo, O(2007) en su publicación: “La condición física es un componente importante de la salud para los adultos de hoy y del mañana”. Agregando que:

Existe una reducción casi lineal de la mortalidad conforme se incrementa el nivel de forma física (figura 2). Así, por cada aumento de 1 MET (consumo metabólico basal, que equivale aproximadamente a 3.5 ml/kg/min de oxígeno) se produce un incremento del 12% en la expectativa de vida en el caso de los hombres y del 17% en el caso de las mujeres.”(p.4)

Siguiendo con esta línea de pensamiento, coincidimos con el autor en considerar que, el comportamiento saludable está íntimamente relacionado con el estilo de vida de los individuos, por lo que la promoción de la salud y acciones saludables de ejercicio físico permitirán la disminución de los Factores de Riesgo. (Castillo Garzón, M. J.2007,p. 3).

El contexto socio-histórico actual por el cual nos encontramos transitando aparece como dinámico, escurridizo, sin parámetros fijos, con cambios que impactan en el mundo del trabajo, el Estado, el mercado, la tecnología, las comunicaciones, las relaciones sociales, las identidades individuales y el conjunto de instituciones generando así, cambios en la elección de las prioridades, donde pasan a ocupar el escenario primordial actividades ligadas con el óseo, la tecnología y las redes sociales. Pasando a un segundo plano la realización de actividades físicas. Como lo establecen en las investigaciones los doctores Chinchilla Minguet, J.& López Fernández, J, (2009), a medida que el niño crece en edad va disminuyendo la cantidad de actividad física que realiza.

Por eso reforzamos la idea que es fundamental desarrollar actividad física en las edades comprendidas entre los 11 a los 16 años, ya que esta permitiría el buen desarrollo de las capacidades físicas y minimizaría riesgos de futuras enfermedades cardiovasculares (Becker, 1983)

En función de lo tratado, consideramos fundamental determinar la capacidad aeróbica de los estudiantes, establecer la relación con el nivel de actividad física que realizan y cuál es el riesgo cardiovascular futuro que presentan.

Preguntas de investigación

A partir de lo tratado, surgen los siguientes interrogantes: ¿Cuál es la Capacidad Aeróbica, medida en VO₂ máximo de los adolescentes que cursan el primer año de la Escuela Secundaria Rio Negro (ESRN), de Viedma?; ¿Quiénes poseen mejor Capacidad Aeróbica, los varones o las mujeres?; ¿Qué nivel de actividad física semanal podemos observar en los varones y en las mujeres? ¿Qué porcentaje de estudiantes tiene posibles riesgos cardiovasculares futuros?; según el género ¿Quiénes presentan mayor riesgo cardiovascular?

En función de estas preguntas establecemos como problema de investigación:

“Conocer la capacidad aeróbica de los adolescentes de 12 y 13 años que cursan el primer año de la educación secundaria, y su relación con el nivel de actividad física que realizan y el riesgo cardiovascular futuro”

Objetivos de la investigación:

1. Establecer la relación entre la capacidad aeróbica y el nivel de actividad física semanal de los estudiantes de 13 a 14 años que cursan el primer año de la educación secundaria en la ciudad de Viedma.

Objetivos específicos:

1. Determinar la capacidad aeróbica general y por género.

2. Determinar la cantidad de actividad física semanal general y por género.
3. Establecer el riesgo cardiovascular futuro general y por género.

Justificación e importancia del problema

La mejor manera de conocer uno de los aspectos del estado de salud cardiovascular de los individuos, es a través de la Capacidad Aeróbica, es decir que el vo_{2max} nos permite tener una referencia del estado cardíaco de los sujetos (Secchi et al, 2014).

García (2016) entiende a la capacidad aeróbica como la competencia que tiene el organismo (corazón, pulmones, vasos sanguíneos y pulmones), de funcionar eficientemente y llevar actividades sostenidas con el menor esfuerzo y recuperación rápida, fundamental para las acciones cotidianas. En términos fisiológicos es la capacidad del organismo para producir trabajo utilizando oxígeno como combustible.

Es decir que a mayor trabajo se requiere más combustible, por lo que la afirmación de los autores Ruiz & Ortega (2009) cobra mayor significancia...“un nivel moderado-alto de capacidad aeróbica en la infancia y la adolescencia se asocia a un perfil cardiovascular más saludable en la edad adulta” (p.429).

Por tanto, se puede afirmar que mientras mejor capacidad aeróbica posea el individuo, mejor condición de salud tendrá, además de tener a futuro menores probabilidades de contraer enfermedades cardiovasculares.

Por lo tanto, cobra relevancia, resultando indispensable tener información objetiva y científicamente válida de la capacidad aeróbica actual de nuestros adolescentes, además de saber qué cantidad de actividad física realizan semanalmente, para poder actuar de manera directa con políticas de acción que permitan el mejoramiento de la salud de todos los adolescentes de la localidad.

La valoración de la salud física es representada a partir del Vo2Max, el cual es medido de manera directa por asperímetros en condiciones de laboratorio e indirecta a través de Test. Por medio del Test. YoYo, podemos predecir de manera indirecta el Vo2Max de los estudiantes y obtener datos que permitan conocer el estado de Salud de la población adolescente, datos que serán contrastados con la información obtenida mediante encuestas que nos acercarán al conocimiento de las acciones que realiza el adolescente en su tiempo libre; esto es, para qué lo usa y qué tiempo semanal utiliza para hacer diferentes actividades.

CAPÍTULO II:

“Marco Teórico”

Marco Teórico

'Orandum est ut sit mens sana in corpore sano' que se traduce como 'oremos por una mente sana en un cuerpo sano' y se encuadra dentro del contexto de la filosofía griega sobre el cultivo de la mente, el cuerpo y el alma para alcanzar el equilibrio.

Estado del Arte

Las investigaciones seleccionadas se eligieron conforme al criterio de relevancia, importancia y aportes de categorías conceptuales que nos permitieron luego analizar los resultados, para así tener un punto de partida y de ser necesario, mejorar la calidad de vida. Para lograr este objetivo es necesario producir diferentes análisis a la población sobre el tipo de actividades cotidianas que realizan y de esta forma tener un acercamiento del accionar físico por día.

Resulta menester, determinar la condición- estado de salud de los individuos, para poder generar políticas públicas y sociales que mejoren la salud de toda la comunidad, a partir de programas accesibles, donde haya una concientización social y se pueda trabajar en la prevención o en la minimización de los riesgos cardiovasculares.

Para conocer *la capacidad aeróbica* (medida en VO₂MAX), de los adolescentes que cursan el primer Año, y tener datos comprobables de la condición de salud actual de la población se realizó el testeo a un total de 161 estudiantes mediante la implementación del Test: CourseNavette (*ApuntsMedEsport*2013;48(177):27-34), que mide de manera indirecta el Vo₂Max, necesario para conocer el nivel de CA de la población adolescente.

Sin embargo, estos últimos tiempos, se observa una mayor concientización por parte de la sociedad a partir de nuevos descubrimientos médicos/científicos sobre los beneficios de la actividad física en el organismo priorizando la *salud*, los cuales han posibilitado una reflexión y puesta en escena de programas y actividades que apuesten a una vida saludable. Pasando a cobrar relevancia la salud de los individuos focalizando en los más jóvenes, ya que:

El estado de salud durante la niñez es un indicativo de salud adulta, y el estado de salud de los niños se ve condicionado por sus hábitos de actividad física, por tanto, la actividad física que se practica durante la infancia será un condicionante de la salud adulta. (Twisk, 2001,p.166)

Según los autores Ara, et al., (2006)y De Hoyo L& Sañudo C, (2007) a nivel nacional como internacional existen estudios que demuestran que los adolescentes que practican actividad físico-deportiva monitorizada fuera del horario escolar tienen menos grasa corporal que los que no realizan evitando índices de sobrepeso.

Si bien los contextos sociales y culturales son muy distintos a los de hace unas décadas atrás, es real que progresivamente vamos en una decadencia en cuanto a las prácticas físicas. Hands, et al., (2011) agrega que “Estudios anteriores ponen de manifiesto que el tiempo empleado delante de diferentes tipos de pantalla (televisión, ordenador, etc.) es predictor del IMC en las edades de la adolescencia” (p.167).

De esta manera, la organización del espacio y tiempo de los adolescentes esta signado por las redes sociales y que con el avance de la edad hacen menos actividad física, como lo demuestran varios estudios, entre ellos CSD, 2010; Chillón, et.al, 2002; Hernández-

Álvarez, et al., 2007 quienes indican que: “los resultados muestran que la AF disminuye con la edad, y que los chicos, a todas las edades, son más activos que las chicas”(p.167).

De esta manera, el sedentarismo es un mal cada vez mayor que amenaza a la población juvenil y adulta. Una persona sedentaria es aquella que no realiza actividad física de manera rutinaria o que solo se mueve para realizar acciones musculares básicas. La OMS estima que el 60% de la población sufre de sedentarismo y en la Argentina, el 55% de la población es sedentaria, según la última Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (2013) del Ministerio de Salud de la Nación. En adolescentes de 13 a 15 años, por su parte, menos del 20% realiza la actividad física sugerida para su edad.

Estos datos alarmantes nos obligan a tener información sobre la rutina de nuestra población. Según la Guía para una Vida Activa de 2003 “se entiende por sedentarismo como una condición o característica del estilo o modo de vida de la persona que realiza menos de 30 minutos de ejercicio físico de moderada intensidad, al menos tres veces por semana”(p.1). Respecto a los adolescentes la OMS (2010), en su guía de recomendaciones mundiales para la actividad física y la salud, establece que para mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares y la salud ósea y de reducir el riesgo de ENT, los sujetos entre 5 y 17 años deberían “acumular al menos sesenta (60) minutos diarios de actividad física moderada y vigorosa”(p.1) y en su informe del año 2018 indica que más del 80% de la población adolescente del mundo no tiene un nivel suficiente de actividad física.

Teniendo en cuenta lo mencionado, si realizamos solo dos horas semanales actividad física, seguimos en el límite del sedentarismo, por lo que se debe realizar al menos tres horas semanales de actividad física, aunque investigaciones como la realizada por la Universidad de Cambridge señala que es necesario una hora diaria de actividad de baja

intensidad o caminar 16 kilómetros o hacer 5,6 km de trote para contrarrestar los efectos de estar 8 horas sentados.

La mejora de la condición física sigue siendo uno de los principales determinantes dentro del desarrollo del adolescente (Martínez López, 2004) y la evaluación de las capacidades físicas básicas contribuyen asimismo al desarrollo global o integral del estudiante, contribuyendo a las dimensiones de su personalidad cognitiva, motriz y social (Santiago Ruiz, 2010,p.167).

Quienes evaluaron la condición física de los individuos a partir de la capacidad aeróbica para determinar el riesgo cardiovascular, siguiendo varios estudios, Secchi, 2014; Benitez-Sillero, et al. 2010; Garzón, 2007; Lamela 2010, podemos observar la correlación directa que existe entre la capacidad aeróbica como factor determinante y el estado o condición física de los individuos y, cómo ésta capacidad (C.A.), dependiendo de la edad, nos permite predecir en mayor o menor grado el posible riesgo futuro de enfermedades cardiovasculares asociadas a la obesidad, diabetes, hipertensión, etc.

Otras investigaciones realizadas en el país de España, teniendo como referente al autor García, (2016) podemos indicar que se ha centrado en los factores que hacen que el individuo tenga un bajo, medio o alto nivel de Vo2Max; es decir tienen en cuenta los agentes externos que influyen en el Vo2Max, tales como el tiempo disponible, tiempo de actividad, tipo de actividad física, etc. Es así que las investigaciones seleccionadas centran su atención en las actividades físicas realizadas en el tiempo libre de los individuos, entendiendo que la condición Física es el resultado del conjunto de acciones cotidianas que realizan los sujetos durante el día. Como lo menciona Bouchard&Shephard (1994)

(...)un estado del individuo caracterizado por la capacidad de realizar las actividades de la vida diaria con vigor y la demostración de rasgos y capacidades que están asociadas a un bajo riesgo de desarrollo prematuro de enfermedades hipocinéticas⁴” (En Gómez, 2007, p.5)

Un antecedente importante lo configura la tesis doctoral de Francisco B. Ortega realizada en Madrid en 2017 y titulada “*Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA)*”. En ella se investiga la obesidad y su correlación con los hábitos de vida y niveles de Vo2Max que permiten comprender la importancia e influencia del medio para el desarrollo de la salud; es decir, si el accionar cotidiano influye o no en el estado de salud;

En el mismo sentido, la investigación Doctoral “La condición física en la población adulta de la Isla de Gran Canaria y su relación con determinadas actitudes y hábitos de vida”, nos permite tener el acercamiento necesario a la acción de los individuos en su tiempo libre, y si las acciones que realizan en este tiempo, ayudan o perjudican la condición física del sujeto.

A lo largo de los años, se ha reconocido la estrecha relación existente entre la actividad física y el estado de salud de la población por nombrar algunas investigaciones los autores Blair y Morris, 2009; Warburton, Nicol y Bredin, 2006, habiéndose mostrado que la práctica regular y adecuada de la misma, ocasiona beneficios físicos, psicológicos y sociales teniendo en cuenta los aportes de Daley. 2008; Fern, 2009; Nehrllich, 2006; Sibley y Etnier, 2003.

⁴ Las enfermedades hipocinéticas, son las que se presentan con más frecuencia en las personas sedentarias; entre ellas se encuentran las cardíacas (coronarias), obesidad, diabetes, hipertensión y dolores de espalda.

Además, diversos estudios comprueban la correlación que existe entre la actividad física deportiva, y el estado de condición física de la población testada. Tal como lo establecen los autores Blair y Morris, 2009; Warburton, Nicol y Bredin, 2006, se demuestra que la práctica sistemática de AF produce mejoramientos físicos, psíquicos y sociales. Daley et al. 2008; Fern, 2009; Nehrllich, 2006; Sibley y Etnier, 2003 consideran que existe una correlación directa entre la actividad física y el nivel de condición física (estado de salud) o Vo2Max de los sujetos, y se puede establecer este último, como indicador por excelencia para conocer el Estado de Salud Física de la población. Las enfermedades hipocinéticas, son las que se presentan con más frecuencia en las personas sedentarias; entre ellas se encuentran las cardíacas (coronarias), obesidad, diabetes, hipertensión y dolores de espalda

Siguiendo con esta línea de desarrollo, tal como afirma Ortega, Ruiz & Castillo (2012) la baja condición física es un indicador de riesgo cardiovascular, que superan a otros factores como la obesidad, dislipidemia y la hipertensión, entre otros.

Como lo establece Oja y Tuxworth (1995) “(...) la mayoría de las funciones fisiológicas correspondientes reaccionan a la actividad física sostenida y regular porque el ejercicio estimula las capacidades funcionales del organismo, mejorando la aptitud física, lo que influye de forma muy favorable en la salud” (p.1)

De esta manera, todos estos estudios científicos nos permiten tener un panorama, marco teórico referencial y tomar posicionamiento en la presente investigación.

Así, podemos indicar que, si se considera que la persona es saludable cuando posee una buena capacidad aeróbica y esto es traducido en las investigaciones seleccionadas, como una elevada condición respiratoria (Vo2Max), podemos establecer al Vo2Max como el índice de referencia para conocer la condición de salud física, y el indicador por excelencia de posibles enfermedades cardiovasculares futuras. Es decir, a mayor capacidad aeróbica a

edades tempranas, menor es el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares futuras.

Ardura (2000), King, Parkinson et al. (2011) afirman que:

(...) los niveles bajos de actividad física, no solamente se relacionan con el detrimento de la condición física y de la salud, sino también con el desarrollo de hipercolesterolemia, hipertensión, síndrome metabólico, diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares, tanto en niños como en adultos. (p. 64)

En la actualidad, no existen investigaciones periódicas que evalúen la capacidad física de los adolescentes y niños en la Argentina, mucho menos en la provincia de Río Negro; si bien hay evaluaciones realizadas en la ciudad de La Plata, la cual fue tomada como referencia, ésta fue realizada en 2014 y no se han encontrado publicaciones actualizadas.

Tal como lo menciona en su investigación Secchi J. D. (2014);

(...) la evaluación de la condición física en la escuela se ha modificado radicalmente en los últimos 20 años. De la centrada en el rendimiento, se pasó a la relacionada con la salud, cambiando la manera de entender e interpretar la evaluación de la condición física (...). (p.2)

Lamentablemente el *sistema educativo argentino*, no realiza la implementación de manera sistemática las baterías de Test que permitan medir la condición física, para conocer el estado de la población año tras año.

De acuerdo a esta investigación, solo se puede encontrar investigaciones aisladas de diferentes centros de académicos, pero no se evidencian investigaciones pediátricas relevantes sobre la población adolescente de forma sistemática.

Una de las investigaciones en las cuales se involucran varias provincias de nuestro territorio, es la realizada por la Universidad Adventista del Plata, la cual fue realizada en las provincias de Buenos Aires, Mendoza, Entre Ríos, Misiones y Santa Cruz, en un total de diez ciudades en el año 2012. Esta investigación nos permite tener referencia de los resultados y mecanismos de investigación, aunque como se planteó anteriormente, no hay registros continuos, sistemáticos y progresivos de la evolución de los adolescentes.

En la ciudad de Viedma, no existen estudios relacionados a la temática por lo que no disponemos de datos referidos a capacidad aeróbica de los adolescentes, ni del nivel de actividad física que realizan, como tampoco de los niveles de riesgo cardiovascular futuro de los mismos. Esta investigación es la primera en la localidad que pretende obtener información de la capacidad aeróbica mediante dicho test y correlacionar los datos con la cantidad de actividad física que se realizan semanalmente y con el riesgo cardiovascular futuro.

Referentes conceptuales

El problema a investigar se centra en obtener con la mayor exactitud posible, el Vo2Max de los estudiantes que cursan el primer año de la ESRN, como así también el nivel/cantidad de actividad física que realizan semanalmente los mismos, estableciendo la relación entre capacidad aeróbica, nivel de actividad física y riesgo cardiovascular futuro.

Para el desarrollo de esta investigación se hace necesario o es fundamental, tener claro a qué llamamos capacidad aeróbica y por qué es indicativo del estado de salud cardiovascular. Así, se hace necesario clarificar los términos de: salud, actividad física, condición física, capacidad aeróbica, Vo2Max, Salud, riesgo cardiovascular y tiempo libre

Salud

La OMS, en su definición de salud, establece que ésta es el estado de perfecto bienestar físico, psíquico y social, y no sólo la ausencia de lesión o enfermedad. Se debe entender que la salud depende también de la interacción de múltiples factores sociales, políticos, económicos, culturales y científicos.

Como apunta Briceño-León (2000), “la salud es una síntesis; es la síntesis de una multiplicidad de procesos, de lo que acontece con la biología del cuerpo, con el ambiente que nos rodea, con las relaciones sociales, con la política y la economía internacional”(p.15).

Ivan Illich, en *Némesis Médica* (2006), la define como “la capacidad del individuo y del grupo de ejercitar el arte de vivir, con sus lados oscuros (los del arte de sufrir) y con sus lados luminosos (los del arte de gozar): es decir, la capacidad de integración del individuo en una cultura visible”(p.1). No es poco referirse a la salud como “arte”; y no sólo arte relacionado con el bienestar, sino también con el arte de sufrir. Así, se puede dar la situación paradójica de que, examinada la vida humana desde el punto de vista meramente animal, no exista salud y, sin embargo, considerada desde el punto de vista humano, sí que pueda decirse que la hay. De la misma manera, es frecuente encontrar diálogos que reflejan esta aparente paradoja. A la pregunta de cortesía sobre el estado de salud, una persona

puede responder: *“Estoy bien; bueno, con los achaques propios de la edad, pero estoy bien”*.

En un interesante encuentro celebrado en Francia, conocido como el congreso de médicos de Perpignan, (1978), se referían a la salud como “un modo de vivir autónomo, solidario y gozoso”. En relación a la definición de la OMS, daban el salto a modo de vivir, no ha estado y a la experiencia subjetiva de gozo, también relacional, traducido en preocupación por el semejante.

No menos interesante la definición de Tremblay Jean Claude (2006), al referirse a la salud como “estado de bienestar resultante de una armonía física, psicológica y espiritual del ser humano”. Es la armonía la que se convierte en categoría de referencia, armonía en las diferentes dimensiones de la persona. Y la armonía es la unión y combinación de sonidos simultáneos y diferentes, pero acordes, al menos en el ámbito musical, donde “bailan las notas de la vida personal y social”.

Diego Gracia Guillén (2006), se refiere a la salud como “capacidad de posesión y apropiación por parte del hombre de la propia corporeidad”. Es una clara referencia al protagonismo biográfico sobre algo más que el propio cuerpo; sobre la propia persona en su dimensión relacional. Todos los procesos anteriores no están aislados ni son independientes, sino que se relacionan unos con otros, por lo tanto, la salud depende en último término de la capacidad de controlar la interacción entre el medio físico, el espiritual, el biológico, y el económico- social. Es así que el concepto de salud cobra una nueva significación en donde la condición de vida diaria de las persona tiene un valor determinante.

Actividad Física (AF)

Se hace necesario por el tipo de temática, establecer la diferencia entre los siguientes conceptos mencionados; con respecto a la actividad física, se la puede definir como el movimiento corporal producida por la acción esquelética y que incrementa el gasto energético por encima del basal (Ariasca D. 2002). También se la puede definir como toda actividad que involucre movimientos significativos del cuerpo o los miembros (Wilmore JH &Costill DL, 1995).

Como se puede observar existen múltiples definiciones por lo que en esta investigación consideraremos a la actividad física como: toda actividad realizada por el cuerpo y que requiere gasto energético, el cual perdura durante el tiempo requerido por la acción física que se realiza. En concordancia con (Pérez Samaniego, 1999), actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que requiere un cierto gasto energético, como define Pérez citando a (Caspersen et al, 1985); teniendo en cuentas estas definiciones se puede decir que toda acción es considerada como actividad física, sin embargo para que sea considerada como beneficiosa para el organismo debe tener, duración e intensidad acordes al objetivo que permita la mejoría del individuo.

Por otra parte, se define al ejercicio físico (EF) como: “aquella actividad física que se realiza de una forma determinada y con objetivos concretos”. (Chillón Garzón et al, 2002, p.2). De esta manera bajo esta concepción el EF estaría o se desarrollaría dentro de la AF.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, se hace necesario aclarar el tiempo necesario de AF requerido para producir impacto en el organismo.

Para los niños y adolescentes que rondan entre los 5 a los 17 años de edades, la actividad física consiste en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela o las

actividades comunitarias. Con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares y la salud ósea y de reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles o ENT, se recomienda que:

- Los niños y jóvenes de 5 a 17 años inviertan como mínimo 60 minutos diarios en actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa.
- La actividad física por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud.
- La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica. Convendría incorporar, como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen, en particular, los músculos y huesos.

Condición Física (CF)

Siguiendo con la línea de desarrollo, es necesario actualizar la perspectiva que se tiene en la actualidad sobre la nueva conceptualización de condición física orientada a la salud.

Por un lado, en concordancia con Martínez Gómez et al. (2010) se aprecia que la condición física ya no se refiere en términos de capacidad óptima para rendir en el deporte o en el trabajo y frente a él ha surgido un nuevo concepto de condición física en relación con la salud. Es así que el nuevo concepto de condición física orientada a la salud se interpreta como el estado del individuo caracterizado por la capacidad de realizar las actividades de la vida diaria con vigor y la demostración de rasgos y capacidades que están asociadas a un bajo riesgo de desarrollo prematuro de enfermedades hipocinéticas (Bouchard&Shephard, 1994). De esta manera ya no se encuadraría sólo a los componentes de resistencia cardiovascular, fuerza, velocidad y flexibilidad, sino también a otros rasgos

de la salud, como la composición corporal, la distribución de tejido adiposo, la densidad ósea, y las funciones cardíacas, respiratorias y metabólicas (Bouchard&Shephard, 1994).

A menudo se ha señalado que la actividad física mejora la salud, hoy se sabe que desde el paradigma de la *condición física* orientada a la salud existe una correlación entre la condición física y la actividad física, ellas se configuran como parámetros relacionados pero independientes que afectan a nuestro estado de salud. Se sabe también, que la actividad física y la salud se relacionan siguiendo un patrón dosis-respuesta, donde cuanta más actividad física se realice, mayores son los beneficios para la salud.

Capacidad Aeróbica (CA)

Se entiende a la capacidad aeróbica como “la capacidad que tiene el organismo (corazón, pulmones, vasos sanguíneos y pulmones), de funcionar eficientemente y llevar actividades sostenidas con poco esfuerzo, poca fatiga y con una recuperación rápida (...)” (Cortés Laura, 2017, p.19).

Se puede decir que es la capacidad del organismo para producir trabajo utilizando oxígeno como combustible. Esto está relacionado con la condición de Salud en general y con el estado Cardiovascular Según el autor Castillo-Garzón, 2007 “La capacidad aeróbica constituye el principal exponente del estado de forma física del sujeto” (p.3); mientras que Ortega et al, 2008 la define como “La capacidad aeróbica es una de las cualidades más importantes de la condición física y que mejor se relaciona con la salud”(p.3). Además, muestran cómo un nivel moderado-alto de capacidad aeróbica en la infancia y la adolescencia se asocia a un perfil cardiovascular más saludable en la edad adulta. Así, se puede afirmar que mientras mejor capacidad aeróbica posea el individuo, mejor será su

condición de salud física tendrá, además a futuro menores probabilidades de contraer enfermedades cardiovasculares, siguiendo a los autores Ruiz y Ortega(2009).

Además, Garzón, (2007) indica que “La Capacidad Aeróbica se mide en términos de consumo máximo de oxígeno (VO₂max) siendo la variable fisiológica que mejor la define en términos de capacidad cardiovascular” (p.4).

El Vo₂Max se puede obtener de manera directa o indirecta, realizando pruebas de esfuerzo máximas o sub-máximas. En las primeras, mediante asperímetros y cámaras de laboratorios se desarrollan pruebas de frecuencia cardíaca máxima, obteniendo el Vo₂Max de forma directa; en las segundas, se obtiene mediante pruebas sub-máximas en las cuales se hacen interpolaciones para estimar el vo₂max, mediante test de campo o bicicletas ergométricas, etc y la aplicación de fórmulas. En esta investigación se tomará como definición de Volumen Máximo de Oxígeno como “Máximo transporte de oxígeno que nuestro organismo puede transportar en un minuto” (Astrand and Rodahl, 1986; Byrne and Wilmore, 2001; y Wilmore and Costill, 2004).

En otras palabras, el término se refiere a la cantidad de oxígeno aprovechable al respirar y que, por tanto, se puede usar realmente a la hora de realizar un deporte (como correr, por ejemplo). El Volumen Máximo de Oxígeno o VO₂máx se expresa en mililitros de oxígeno por kilogramo corporal y minuto (ml/kg/min).

La población general suele tener unos valores estándar de VO₂ máx. que oscilan de 40-50 ml/kg/min y los atletas profesionales suelen rondar los 70-80 ml/kg/min, además, y en concordancia está considerado el mejor indicador para expresar la resistencia cardiovascular (García, 2016).

Riesgo Cardiovascular (RCV)

“(…)Las enfermedades cardiovasculares constituyen una de las causas más importantes de discapacidad y muerte prematura en todo el mundo (…).” (OMS, 2008, p.1).

Las enfermedades cardiovasculares como infartos cardíacos o cerebrovasculares se deben a la interrupción al flujo sanguíneo, que es producido en las arterias y venas por la formación de aterosclerosis, la cual se desarrolla a lo largo de la vida de manera silenciosa. La disminución de los factores de riesgo (tabaquismo, alcohol, colesterol, hipertensión, entre otras), y el seguir con una vida saludable permitirá disminuir a futuro, los riesgos de padecer problemas cardiovasculares.

Los estudios e investigaciones, han demostrado que el VO₂max es el valor de referencia más utilizado para tener un parámetro de salud y riesgo cardiovascular. La misma, representa la máxima capacidad del organismo para obtener, transportar y procesar el oxígeno durante una actividad física, por lo que se lo utiliza como índice (predictor) más potente de riesgo de muerte por diferentes causas y especialmente por enfermedad cardiovascular. Siguiendo a Garzón, (2007) podemos indicar que: “(…) Se ha demostrado que un bajo nivel de condición física constituye el factor de riesgo cardiovascular más importante, por encima de factores de riesgo clásicos (hipertensión, hipercolesterolemia, tabaco, sobrepeso u obesidad) y comparable a la edad” (p. 6.).

Existe una reducción casi lineal de la mortalidad conforme se incrementa el nivel de forma física- nivel de condición física (figura 2).

Así, por cada aumento de 1 MET (consumo metabólico basal, que equivale aproximadamente a 3.5 ml/kg/min de oxígeno) se produce un incremento del 12% en la expectativa de vida en el caso de los hombres y del 17% en el caso de las mujeres. Este efecto es todavía más evidente si se considera específicamente

la mortalidad por enfermedad cardiovascular y ello de nuevo tanto en hombres como en mujeres. (Castillo Garzón, 2007, p.5).

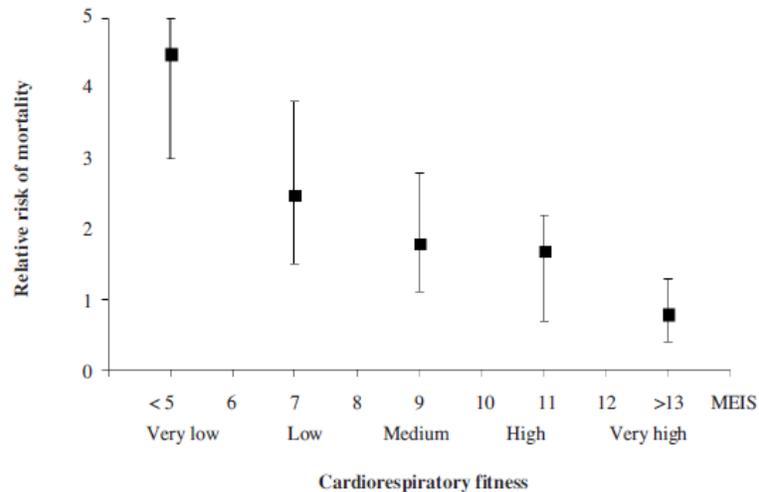


Figura 2. Riesgo relativo de mortalidad en función del estado de forma física

Tomado de Castillo et al. *Anti-Aging Therapy through Fitness Enhancement. Clinical Interventions in Aging. 1:213-220, 2006. (Referencia 3).*

Este fundamento tiene su origen en el segundo principio del entrenamiento (Figura 1), el principio de entrenabilidad/adaptación, según el cual el organismo se adapta a los desequilibrios causados por el ejercicio físico. Siguiendo con esta lógica, se puede establecer que la disminución en el riesgo cardiovascular mediante el aumento de Vo2Max del individuo se deba básicamente entre otras cosas, a que se produce un mejoramiento en el miocardio. Como lo establece Rubén H. Álvarez (2005) en el artículo “Estudio de la función ventricular izquierda en deportistas y sedentarios” en el cual establece, las adaptaciones del miocardio a partir del entrenamiento físico:

La actividad física continua demostró que provoca cambios de diferente magnitud en las condiciones estructurales y funcionales cardíacas. (1-3) Se han descrito aumentos de la masa miocárdica,

dimensiones y volúmenes del corazón, variaciones de los índices de función ventricular izquierda (VI), éstas adaptaciones relacionadas con diferentes actividades deportivas. (4-7). El eco-Doppler cardíaco (EDC) y el Doppler pulsado tisular (DPT) permitieron el estudio exhaustivo de las modificaciones cardíacas generadas por el ejercicio. (p.1)

La adolescencia

Así como la definición de salud va cambiando en las diferentes épocas históricas, teniendo relación directa con las visiones predominantes sobre la concepción del ser humano y a la situación política, económica y social existente, en el momento en el que la teoría en cuestión fue desarrollada, de igual manera sucede con la definición de los *jóvenes y/o juventudes y adolescencia*.

Estas categorías son definidas de diferentes maneras dependiendo del momento histórico en el cual se desarrolle. Esto se debe a que el desarrollo de los individuos no se produce de manera aislada, sino en un contexto. Por lo tanto, los conceptos de Adolescencia y Juventud corresponden a construcciones socioculturales, a través de diferentes procesos históricos y culturales que van determinando limitaciones diferentes, entre ellas según la época.

Desde la Psicología Evolutiva, el psicólogo norteamericano, Stanley Hall, en la publicación “La Adolescencia” del año 1904 ha establecido un tratado sobre la adolescencia, el cual se constituyó como hito fundacional del estudio de la misma. Para Hall la adolescencia es:

Una edad especialmente dramática y tormentosa en la que se producen innumerables tensiones, con inestabilidad, entusiasmo y pasión, en la que el joven se encuentra dividido entre tendencias opuestas. Además, la adolescencia supone un corte profundo con la infancia, es como un nuevo nacimiento (tomando esta idea de Rousseau) en la que el joven adquiere los caracteres humanos más elevados (En Delva; 1998, p.545).

En esta definición no se contempla el desarrollo biológico que tiene lugar en los sujetos, el desarrollo y maduración de los órganos sexuales permite la producción y desarrollo de hormonas (estrógenos, progesterona y testosterona entre otras) que definen las características morfológicas en ambos sexos, como así también producen gran explosión en el rendimiento y capacidad cardiovascular de los sujetos. Todos estos cambios físicos que los adolescentes sufren durante la pubertad son producidos por la influencia de las hormonas. Tal como lo establece el Dr. Andrade Ramiro, F.J., Dr. Previnaire. J.G. Prof. Sturbois, X. en su documento destaca:

Desde el punto de vista somático, las diferencias entre ambos sexos, relativamente mínimas hasta los 11 años, se acentúan: además de la estatura, podemos notar en las niñas el desarrollo predominante de la cintura pélvica y del tejido adiposo a nivel de senos, glúteos y caderas. En los varones es evidente el desarrollo predominante de la cintura escapular, del esqueleto en general y de la masa muscular. (1990, p.285-293)

Si bien las diferencias morfológicas son importantes y consecuencia del desarrollo hormonal, es importante mencionar el gran desarrollo que se produce en la capacidad aeróbica de los individuos, teniendo diferencias entre varones y mujeres, según el documento de Dr. Andrade Ramiro, F.J., Dr. Previnaire. J.G. Prof. Sturbois, X:

En los niños sedentarios, el consumo máximo de oxígeno (VO₂ max) en valores absolutos aumenta de manera continua durante el crecimiento, dando los siguientes resultados:

- De 6 a 11 años pasa de 1,16 a 1,74 L/min, es decir se incrementa en 50%.

- De 11 a 16 años pasa de 1,74 a 2,69 L/min, se incrementó en 64%.

En las niñas sedentarias se observa una evolución paralela en el período de 6 a 11 años, durante el que pasa de 0,98 a 1,47 L/min (incremento del 50%), pero en el período de los 11 a los 16 años las variaciones con la edad son menos marcadas; el incremento del VO₂ max en las niñas durante este período es de sólo el 30%, pasando de 1,47 a 1,89 L/min (En Malek, 1980,s.p).

En resumen, podemos decir que el VO₂ Max es siempre menor en las niñas, y que entre los 11 y 16 años el incremento en ellas es 50% menor que en los varones” (1990,p.285-293).

Según el autor Rowland (1985):

(...)revisó en forma selectiva aquellos trabajos con niños en los cuales la frecuencia, duración, intensidad, y forma de ejercicio parecían ser adecuadas para mejorar la capacidad aeróbica en las personas adultas. De ocho de estos estudios, seis demostraron un

aumento en el VO₂máx luego del entrenamiento, con un rango del 7 al 26%. Conociendo las fallas metodológicas anteriormente mencionadas, este trabajo de revisión sugirió que: (a) la capacidad aeróbica en los niños puede ser incrementada a través de programas de ejercicios de endurance apropiadamente diseñados; y (b) los criterios para la intensidad de los programas, duración, y frecuencia necesarios para mejorar la potencia aeróbica, se aplican de igual modo para niños y adultos (p.285-293)”

Estos resultados parecen indicar que cuando el entrenamiento de tipo Endurance es de intensidad y duración suficientes, puede encontrarse un mejoramiento del poder aeróbico en el niño, similar al del adulto.

Por otra parte se establece que aquellas actividades en las cuales la necesidad de capacidad aeróbica no es mayor a la requerida de manera cotidiana, es decir, no implica un gasto aeróbico para el organismo, no implicaría un mejoramiento en la capacidad aeróbica y por ende en la salud. Así, a partir de los resultados obtenidos, podemos decir que es necesario establecer la implementación de acciones deportivas de alto impacto y duración e intensidad (regulada por profesionales) que permitan el desarrollo de la CA.

Crecimiento y actividad física

El desarrollo de la resistencia en el período puberal y pre-puberal coincide con un aumento y mejora de nivel neuromuscular que se produce en el organismo. La coordinación general y muscular en los movimientos y gestos mejora mucho, lo que posibilita la realización de cualquier actividad de manera económica. En este mismo sentido se produce la sincronía entre el crecimiento corporal y cardíaco, aumento del diámetro y número de

capilares, mejor recambio periférico, aumento de la musculación cardíaca (hipertrofia y volumen); regulación de la distribución sanguínea permitiendo el aumento del volumen de sangre y en parte de los glóbulos rojos.

Estos cambios que tienen como resultado el mejoramiento de las capacidades de los individuos, constituye la llamada Edad de Oro. Como señala Baur, (1991), es el período de la vida en la que se adquieren rápidamente modelos específicos de comportamiento, período llamado por este autor como “Fase sensible”.

En este período, el individuo posee el potencial necesario para adquirir destrezas propias de cada deporte. Desde el punto de vista de la capacidad cardiovascular, el aumento del tamaño del corazón se produce paralelamente al del peso corporal. Entre los 11 a 16 años, el peso y volumen cardíaco aumenta un 50% mientras que el resto de la musculación esquelética lo hace en un 70%. La contractibilidad miocárdica se produce de acuerdo al aumento de hormonas anabolizantes, hasta alcanzar el peso definitivo que será a los 18 años en los varones y a los 16 en las mujeres. (Iglesias J.L. 2013).

Por otro lado, entre los 13- 14 años de edad, período en el que se desarrolla la pubertad, momento en el cual se alcanza el pico de máxima secreción hormonal, lo que permite el incremento máximo del Vo2Max. Estudios demuestran que realizar entrenamientos un año antes de este pico, resulta en incrementos del Vo2Max más allá de los normales genéticamente esperables tal como lo menciona el autor Kobayashi(1978).

Se ha demostrado que los hechos precursores de las enfermedades cardiovasculares del adulto se establecen en la infancia, por lo cual la promoción de la salud en los niños y adolescentes, como prevención de patologías que pueden afectar en la edad adulta, es fundamental. Las enfermedades cardiovasculares, como en la mayoría de las patologías, poseen dos factores: uno genético y otro fisiológico. El primero está conformado por

factores que no son susceptibles a modificaciones, como la edad, sexo, condición familiar, historia de vida, etc. Pero sí podemos o se puede alterar/cambiar los segundos, los llamados Factores Fisiológicos Modificables como los hábitos, costumbres, estilos de vida, patrones de conducta y comportamiento. Así puede haber una prevención primaria de las enfermedades cardiovasculares en el adulto a partir de intervenciones en la niñez y adolescencia. El comportamiento saludable está íntimamente relacionado con el estilo de vida de los individuos, por lo que la promoción de la salud y acciones saludables de ejercicio físico permitirá la disminución de los Factores de Riesgo.

Según Castillo-Garzón, Ortega Porcel y Ruiz-Ruiz (2005) “Se ha descrito que un índice bajo de capacidad aeróbica es un potente factor de riesgo cardiovascular, incluso por encima del exceso de peso y grasa corporal” (p.8).

Siguiendo con esta línea teórica Ruiz & Ortega, 2009 nos demuestran cómo un nivel moderado-alto de capacidad aeróbica en la infancia y la adolescencia se asocia a un perfil cardiovascular más saludable en la edad adulta.

Así, se puede afirmar que mientras mejor capacidad aeróbica posea el individuo, mejor condición de salud tendrá, además de tener a futuro menores probabilidades de contraer enfermedades cardiovasculares.

Como se ha dicho anteriormente Garzón, M. (2007)

Existe una reducción casi lineal de la mortalidad conforme se incrementa el nivel de forma física. Así, por cada aumento de 1 MET (consumo metabólico basal, que equivale aproximadamente a 3.5 ml/kg/min de oxígeno) se produce un incremento del 12% en la expectativa de vida en el caso de los hombres y del 17% en el caso de las mujeres.(p.5)

Así podemos destacar a partir de estas afirmaciones, que es fundamental desarrollar actividad física constante y que comprendan intensidades adecuadas a las edades adolescentes (entre los 11 a los 16 años), ya que ésta permitiría el buen desarrollo de las capacidades físicas y sobre todo minimizaría riesgos a futuras enfermedades cardiovasculares (Becker, 1983).

CAPÍTULO III.

“Marco Metodológico”

Marco Metodológico

Del GRIEGO:

“meta, odos y logos” meta (mas allá), odos (camino) y logos (estudio), lo cual hace referencia al camino para cumplir los objetivos de investigación.

Tipo de investigación

En esta investigación cuantitativa se desarrolló la recolección de datos por medio del Test Navette, ya que refleja la capacidad aeróbica de manera indirecta; como así también mediante la encuesta PAQ-A, que nos permitió tener información sobre el tiempo y el tipo de actividad física que realizan los estudiantes en la semana.

A partir de estas dos herramientas de exámenes se obtuvo información de la capacidad aeróbica de los estudiantes y, la cantidad de actividad física semanal que realizan en su tiempo extraescolar.

Caracterización de la población

La población seleccionada para esta investigación, fueron los estudiantes que cursan el primer año, del ciclo lectivo 2019, de las Instituciones escolares del nivel medio (ESRN)

seleccionas de la ciudad de Viedma Río Negro, cuyas edades varían entre 13 y 14 años de ambos géneros, sin distinción de peso y altura.

La muestra

Se ha tomado como muestra, la población de estudiantes a los colegios CET N°6, ESRN N° 8 Y ESRN N°84, todas de carácter público de la ciudad de Viedma, con un total de 161 estudiantes.

La muestra representa un 15,27% de los estudiantes que cursan el primer año en la ciudad de Viedma, siendo el total de 1054 estudiantes. La selección de los establecimientos mencionados, se realizó a partir de la disponibilidad horaria y espacial de los Profesores a cargo de los grupos. Esto es porque al realizar las observaciones y el contacto con los grupos, en muchos casos, se comparten espacios con otros colegios y/o grupos de diferentes edades, por lo que el test de evaluación física no era factible de realizar, debido a la dispersión de sonido.

Otro parámetro a tener en cuenta fue la cantidad de estudiantes que asisten a la clase de educación física de forma estable-constante, para que fuera provechosa la instrumentación del Test.

Por último, y no menos importante, fue la predisposición de los docentes para la obtención de datos. Este punto siempre es provechoso ya que nos encontramos con buena apertura de parte de los Profesores.

Análisis estadístico

Una vez terminado el trabajo de campo, los datos obtenidos fueron tabulados e informatizados mediante el programa de Excel 2010, que posibilitó la puesta en práctica de las técnicas estadísticas de análisis descriptivo,

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Test de CourseNavette (CN-20m)

El test para medir la capacidad aeróbica de los estudiantes testeados, fue el Test Navette porque su objetivo es muy claro, medir el consumo máximo de oxígeno de forma progresiva (aumenta su dificultad a medida que transcurre el tiempo) y máxima (termina cuando el atleta ya no puede continuar con la prueba).

Este test es uno de los más utilizados en las investigaciones para obtener el VO₂Max de manera indirecta, ya que el mismo posee una validación aceptable, (la validez predictiva del 20m-SRT es aceptable, encontrando correlaciones entre 0,50-0,90 en un amplio espectro de edades (8-47 años)). Por otro lado, también se eligió por su simpleza, es decir, que no se requieren de grandes cantidades de elementos: el sonido y el espacio delimitado de 20 metros con buena acústica, ya que el test es sonoro.

La prueba consiste en correr entre dos líneas separadas, entre sí 20 metros, en doble sentido ida y vuelta. El ritmo de carrera es impuesto por una señal sonora con una velocidad inicial de 8,5 km/h, incrementándose a razón de 0,5 km/h con intervalos de 1 minuto por cada etapa. La prueba consiste en pisar detrás de la línea de 20 metros en el momento justo en que se emite la señal sonora o beep. El mismo finaliza cuando el sujeto se detiene por agotamiento, o cuando llega dos veces fuera de la señal sonora del beep. El rendimiento aeróbico es expresado en número de vueltas, es decir: con la cantidad de veces

que el participante realiza las vueltas (20 metros), se registra la etapa completa y la ½ etapa. De esta manera, si el individuo completa la etapa 4 y llega la mitad de la 5, se va considerar como 4,5 y se considera como etapa 4 si analizamos sólo la última etapa completa.

La capacidad aeróbica se determinó a través del consumo máximo de oxígeno (VO2Max.), estimado a partir de la ecuación de Leger: $Vo2Max = 31,025 + 3,238 * v - 3,248 * E + 0,1536 * V * E$, en donde V es la velocidad (Km/h) de la última etapa completa y E es la edad en años de los participantes. Aquellos estudiantes que poseen un Vo2Max igual o mayor de 42 ml/kg/min, en varones y 35-40 ml/kg/min en mujeres, son clasificados como “saludables”, mientras que aquellos que se encuentran por debajo de estos niveles se los clasifica como “no saludables” y con riesgo cardiovascular futuro como se establece en el Fitnessgram⁵.

El cuestionario de AF para adolescentes PAQ- A

Además de la capacidad aeróbica, la investigación debía obtener el acercamiento sobre la vida extraescolar de los estudiantes, es decir, conocer qué acciones realizan en este lapso de tiempo, cuánto tiempo dedican a las actividades físicas, qué actividades desarrollan; su periodicidad; y tiempo total de actividad.

Para la obtención de la información, se llegó a la conclusión que la mejor manera de reclutar información sobre la Actividad Física semanal de los estudiantes, es realizar la aplicación de un dispositivo, validado y realizado en otra investigación similar. De esta

⁵*FITNESSGRAM*, la cual evalúa los componentes de la condición física relacionados con la salud (Vincent, S. D. et al, 1999).

forma el cuestionario que cumple con nuestras expectativas, es el “Cuestionario PAQ-A, el cual posee un coeficiente de Cronbach de $\alpha = 0,77$ a $0,84$.

El cuestionario PAQ-A fue diseñado para valorar la actividad física de los adolescentes para su utilización en un estudio de la Universidad de Saskatchewan (Canadá). El PAQ-A está formado por 9 preguntas que valoran distintos aspectos de la actividad física realizada por el adolescente mediante una escala de Likert de 5 puntos, si bien sólo se utilizan 8 preguntas para calcular la puntuación final. Este cuestionario valora la actividad física que el adolescente realizó en los últimos 7 días de su tiempo libre, durante las clases de educación física, así como en diferentes horarios de los días de clase (comida antes y después, tardes y noches) y el fin de semana. Las dos últimas preguntas del cuestionario valoran qué nivel de actividad física de los 5 propuestos describe mejor la actividad física realizada durante la semana, y con qué frecuencia hizo actividad física cada día de la semana. La puntuación final se obtiene mediante la media aritmética de las puntuaciones obtenidas en estas 8 preguntas. La pregunta 9 permite conocer si el adolescente estuvo enfermo o existió alguna circunstancia que le impidió realizar actividad física esa semana. Este cuestionario puede ser administrado durante una clase escolar y se completa en aproximadamente 10-15 minutos.

En el análisis de la fiabilidad de la versión original inglesa del PAQ-A⁶ se obtuvieron unos coeficientes de generalización de $G = 0,90$ y $G = 0,85$. El PAQ-A mostró correlaciones moderadas al compararlo con un cuestionario de ejercicio en el tiempo libre ($r = 0,57$), una entrevista sobre la actividad física de la última semana ($r = 0,59$), una escala comparativa de actividad física ($r = 0,73$) y con los resultados de la medición objetiva de

⁶PAQ – A / PhysicalActivityQuestionnaire for Adolescents.)(Anexo 3).Este mide los niveles de actividad física muy baja a muy intensa en los últimos 7 días (Anexo 4). Es apropiada para Adolescentes entre los 13 a 18 años.

actividad física mediante acelerómetro Caltrac ($r = 0,33$). En un estudio reciente⁷, se ha revisado la consistencia interna del cuestionario en este grupo de edad obteniendo un coeficiente de Cronbach de $\alpha = 0,77$ a $0,84$.

En dicho estudio la adaptación cultural del PAQ-A al español se realizó siguiendo los pasos básicos del procedimiento estandarizado para la adaptación socio-cultural de cuestionarios. La traducción original al castellano fue realizada por los miembros del equipo investigador. Para la adaptación cultural de las actividades físicas contenidas en la pregunta 1, se contrastaron las actividades de la versión original con las actividades más frecuentemente practicadas según los estudios de hábitos deportivos en población española, sustituyendo aquellas que presentan una alta frecuencia de práctica en esta población y no aparecen recogidas en la versión original.

Además, dos investigadores bilingües externos al grupo realizaron la traducción inversa. Las diferencias entre la versión original y las traducciones obtenidas fueron revisadas y discutidas entre el grupo de investigación y los investigadores externos. Sólo se identificaron pequeñas diferencias entre las traducciones y la versión original que tras la revisión se concluyó que eran lingüísticamente equivalentes. La versión final del cuestionario fue revisada por tres profesores de Educación Secundaria especialistas en Lengua y Literatura quienes valoraron la comprensibilidad para la población de las edades objeto de estudio. Dada la sencillez del cuestionario que en su versión original fue desarrollada para poder contestar por alumnos de 8 años, existió acuerdo unánime sobre su adecuación para edades entre 12 y 18 años sin realizar modificación alguna. Finalmente, la aplicabilidad y comprensibilidad del cuestionario PAQ-A en adolescentes se testeó

⁷Nivel de actividad física según el cuestionario PAQ-A en escolares de secundaria en dos colegios de San Martín de Porres – Lima. Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deportes en la Población de 18 años y más. Santiago de Chile 2016.

mediante su administración en un estudio menor con estudiantes de 1er curso de Enseñanza Secundaria (12-13 años, n = 60) y 1er curso de Bachillerato (16-17 años, n= 50). La versión española del cuestionario PAQ-A administrada en el estudio se encuentra en el *Anexo I*.

CAPÍTULO IV.

“Análisis de datos y presentación de resultados.

Capacidad aeróbica, actividad física y riesgo

cardiovascular futuro”.

Análisis de datos y presentación de resultados.

Capacidad aeróbica, actividad física y riesgo cardiovascular futuro.

La capacidad aeróbica es un potente indicador del estado general de salud y calidad de vida desde la infancia y, de manera específica, del estado del sistema cardio-respiratorio y metabólico (LaMonte y Blair, 2006; Ortega, Ruiz, Hurtig-Wennlöf y Sjöström, 2008).

La Muestra

Respecto a la muestra obtenida quedó compuesta por 161 estudiantes de 3 escuelas secundarias públicas de la ciudad de Viedma. Los estudiantes, de 13 años, (n=141) representan el 87.57%, mientras que aquellos de 14 años (n=19) el 11.80%, mientras que un (n=1) estudiante de 12 años representa el 0.62 %.

En relación al género de los (n= 141) estudiantes con 13 años, n=77 son mujeres (54.6%) y n=64 varones (45.39%). Con 14 años (n=19) de los cuales n=16 son varones (84.21%) y 3 mujeres (15.78%). De la muestra total (n=161) las mujeres representan el 50.31% (n=81) y los varones el 49.68% (n=80).

Análisis de datos y presentación de resultados en relación a los objetivos

Objetivo: Determinar la capacidad aeróbica general y por género.

En respuesta con el primer objetivo planteado, se trató de determinar la Capacidad

Aeróbica por medio del test de Navette, el cual evalúa el $Vo_2Máx$ de manera indirecta. Para esto los estudiantes realizaron la acción continua de correr entre dos líneas separadas entre sí a 20 metros. El trote o acción es regulada mediante una señal sonora, la cual a medida que avanza la prueba se agiliza.

En el análisis general del cuadro 1 y del gráfico 1, más del 60% se ubica entre los estadios 1 a 3 por lo que su capacidad aeróbica en términos de VO_2 máximo es inferior a 39 ml/kg/min, un poco más del 30% entre los estadios 4 a 6 con un VO_2 máximo inferior a 47 ml/kg/min y menos de 10% completa del estadio 7 al 9 con un Vo_2 máximo 47.51 y 54.21 ml/kg/min.

Nivel de VO_2 máx de los estudiantes			
Estadio Navette	VO_2 máx	n	porcentaje
10	55.6 a 56.83	0	0.00%
9	52.9 a 54.21	1	0.62%
8	50.21 a 51.59	4	2.48%
7	47.51 a 48.98	4	2.48%
6	44.82 a 46.36	10	6.21%
5	42.13 a 43.76	20	12.42%
4	39.43 a 41.12	20	12.42%
3	36.69 a 38.46	26	16.15%
2	34.04 a 35.89	35	21.74%
1	31.35 a 33.27	41	25.47%

Cuadro 1. VO_2 máximo según estadio del Test Navette

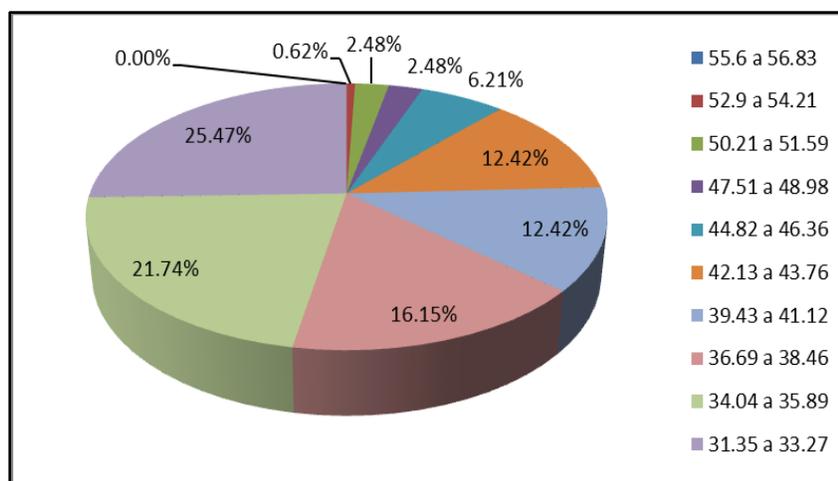


Gráfico 1. VO2 máximo según estadio del test Navette

Cuando se estudia por género el 82,5% de las mujeres se ubican entre los estadios 1 a 3 con un VO2 máximo entre 33.27 y 38.46 ml/kg/min, el 17,5% lo hace entre el estadio 4 y 6 con un VO2 máximo entre 39.43 y 46.36 ml/kg/min y ninguna completa el estadio 7.

nivel de VO2 máx de las estudiantes mujeres			
Estadio Navette	VO2 máx	n	porcentaje
10	55.6 a 56.83	0	0.00%
9	52.9 a 54.21	0	0.00%
8	50.21 a 51.59	0	0.00%
7	47.51 a 48.98	0	0.00%
6	44.82 a 46.36	2	2.50%
5	42.13 a 43.76	5	6.25%
4	39.43 a 41.12	7	8.75%
3	36.69 a 38.46	14	17.50%
2	34.04 a 35.89	21	26.25%
1	31.35 a 33.27	31	38.75%

Cuadro 2. VO2 máximo según estadio del test navette en mujeres

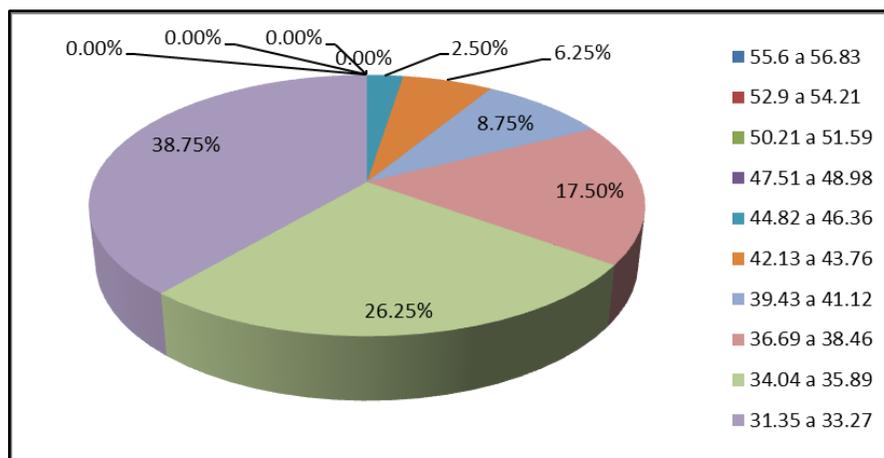


Gráfico 2. VO2 máximo según estadio del test navette en mujeres

En el caso de los varones el 44,44% se ubica entre los estadios 1 y 3 con un VO2 máximo de 31.35 y 38.46 ml/kg/min, el 44,4% entre el 4 y el 6 con un VO2 máximo de

entre 39.43 y 46.36 ml/kg/min, el 11,11% entre el 7 y el 9 con un Vo2 máximo entre 47.51 y 54.21 ml/kg/min y ninguno alcanza el estadio 10.

Nivel de VO2 máx de los estudiantes varones			
Estadio Navette	VO2 máx	n	porcentaje
10	55.6 a 56.83	0	0.00%
9	52.9 a 54.21	1	1.23%
8	50.21 a 51.59	4	4.94%
7	47.51 a 48.98	4	4.94%
6	44.82 a 46.36	8	9.88%
5	42.13 a 43.76	15	18.52%
4	39.43 a 41.12	13	16.05%
3	36.69 a 38.46	12	14.81%
2	34.04 a 35.89	14	17.28%
1	31.35 a 33.27	10	12.35%

Cuadro 3. VO2 máximo según estadio del test navette en varones

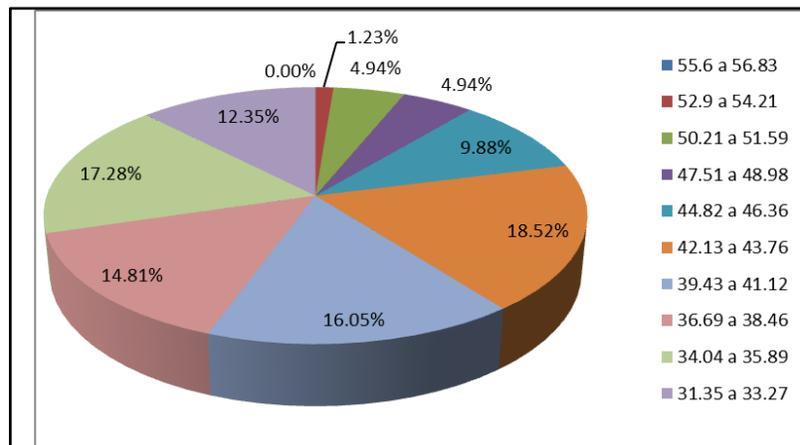


Gráfico 3. VO2 máximo según estadio del test navette en varones

La capacidad aeróbica se determinó a través del consumo máximo de oxígeno (VO2 máx.), estimado a partir de la ecuación de Leger: $17 \text{ VO2 máx.} = 31,025 + 3,238 *V - 3,248 *E + 0,1536 *V *E$. En esta, V es la velocidad (en km/h-1) de la última etapa completa y E es la edad (en años) del sujeto. El nivel de capacidad aeróbica se clasificó tanto para varones como para mujeres en “Muy bajo”, “Bajo”, “medio”, “Alto” y “Muy alto” de

acuerdo a la propuesta del AlphaFitness en función de la cantidad de estadios completados.

En el análisis general de la muestra, vemos que el 41,61% (n=67) posee un nivel “muy bajo”, el 21.12% (n=34) un nivel “bajo”, el 22.98% (n=37) estudiantes se encuentran en nivel “medio”, el 6.83% (n=11) alcanzan la categoría “Alta” y sólo el 7.45% (n=12) de los estudiantes tienen una categoría “Muy Alta”

Nivel de Capacidad aeróbica de los estudiantes				
nivel de CA	estadio navette mujeres	estadio navette varones	n	porcentaje
MUY BAJA	1	3	67	41.61%
BAJA	2	4	34	21.12%
MEDIA	3	5 a 6	37	22.98%
ALTA	4	7	11	6.83%
MUY ALTA	igual o mayor a 5	igual o mayor a 8	12	7.45%

Cuadro 4. Nivel de capacidad aeróbica de los estudiantes. (adaptado de Alphafitness)

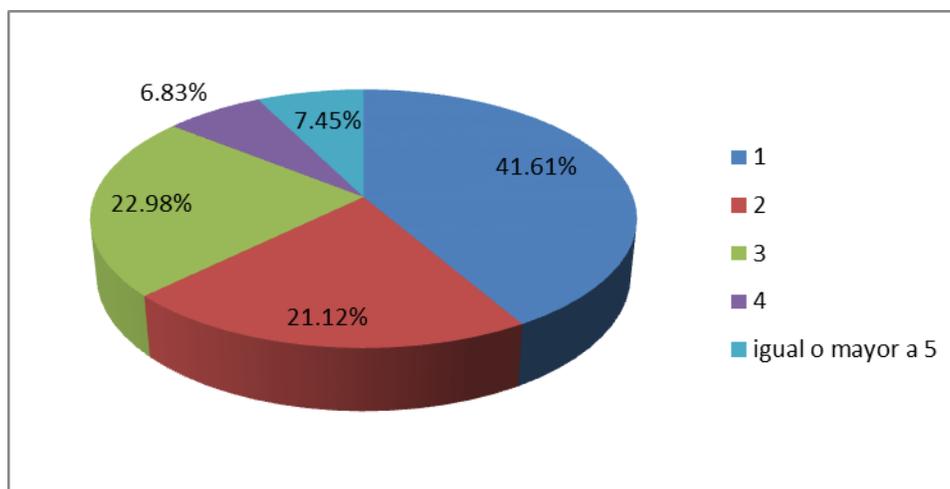


Gráfico 4. Nivel de capacidad aeróbica de los estudiantes

Si consideramos el nivel de CA en relación al género, encontramos que del total de mujeres (n=81) el 38.75% (n=31) llega al nivel A “Muy Bajo”, el 26.25% (n=21) al nivel B “Bajo”, es decir que el 65% de las mujeres se encuentran por debajo de la “MEDIA”, el

17.50% (n=14) llega al nivel C “Media”, mientras que 8.75% (n=7) al nivel D “Alta”, sólo el 8,75% (n=7) llega al nivel E “Muy Alto”.

Nivel de Capacidad aeróbica de las estudiantes mujeres			
Nivel CA	Estadío Navette	n	porcentaje
MUY BAJA	1	31	38.75%
BAJA	2	21	26.25%
MEDIA	3	14	17.50%
ALTA	4	7	8.75%
MUY ALTA	igual o mayor a 5	7	8.75%

Cuadro 5. Nivel de capacidad aeróbica de las estudiantes mujeres. (adaptado de Alphafitness)

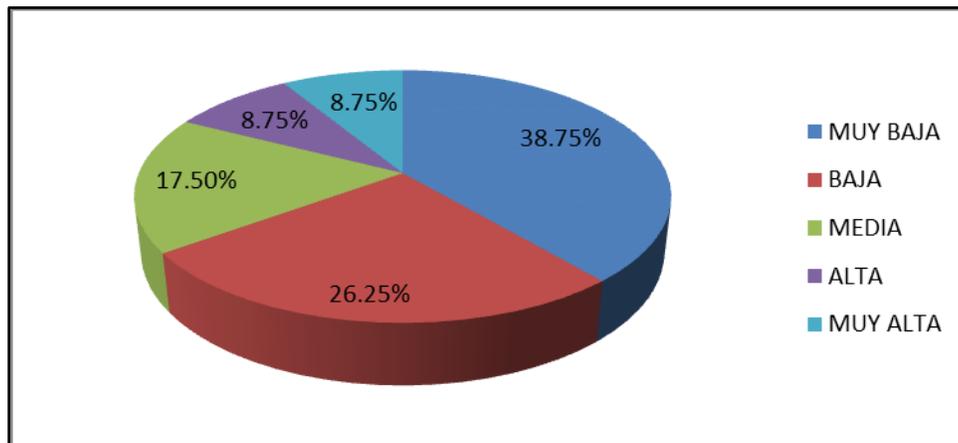


Gráfico 5. Nivel de capacidad aeróbica de las estudiantes mujeres. (adaptado de Alphafitness)

Mientras tanto entre los varones (n=80), el 45% (n=36) posee un nivel de “Muy Bajo”, el 15% (n=12) un nivel “Bajo”, el 35% (n=28) tiene un nivel “Medio”, el 15% (n=12) posee un nivel “Alto”, mientras que el 6.25% (n=5) tienen un nivel “Muy Alto”.

Nivel de Capacidad aeróbica tienen los estudiantes varones			
Nivel CA	Estadío Navette	n	porcentaje
MUY BAJA	3	36	44.44%
BAJA	4	13	16.05%
MEDIA	5 a 6	23	28.40%
ALTA	7	4	4.94%
MUY ALTA	igual o mayor a 8	5	6.17%

Cuadro 6. Nivel de capacidad aeróbica de los estudiantes varones. (adaptado de Alphafitness)

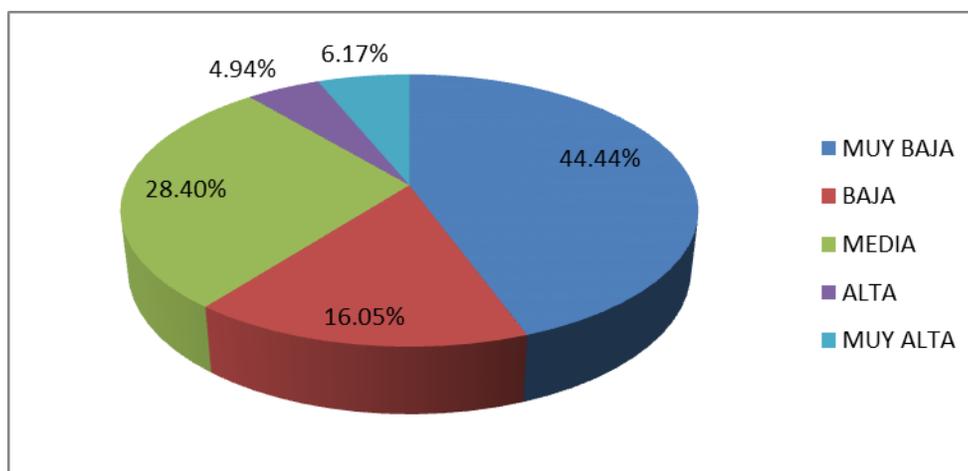


Gráfico 6. Nivel de capacidad aeróbica de los estudiantes varones. (adaptado de Alphafitness)

Si comparamos ambos géneros, el 65% de las mujeres y el 60% de los varones tienen un nivel de capacidad aeróbica muy bajo o bajo, un 17,5% de las mujeres y un 28,5% de los varones poseen un nivel medio y un 17,5 % de las mujeres y un 11% de los varones registran niveles altos o muy altos.

Objetivo: Determinar la cantidad de actividad física semanal general y por género.

En respuesta al segundo objetivo planteado, se llevó a cabo la aplicación del cuestionario PAQ A, que tiene un coeficiente de $\alpha = 0,77$ a $0,84$ de validación, y de esta manera tener información sobre la cantidad de AF extraescolar que los estudiantes realizan en la semana. Como se expuso anteriormente, el cuestionario PAQ a cuenta con 9 preguntas que valoran la actividad física que los estudiantes realizan los siete días de la semana. Benitez Porres (2015) establece tres puntos de corte relacionados con la puntuación del PAQ A (4.01, 2.75 y 1.25) y expresa que una puntuación superior a 4.01 parece ser válida para detectar adolescentes que realicen suficiente AFMV, mientras que puntuaciones inferiores a 1.25 indicarían sedentarismo. A partir de estos aportes y de las recomendaciones de la OMS respecto a la actividad física para adolescentes es posible establecer cuatro niveles de AF, sedentario (menor a 1.25), ligeramente activos (entre 1.25 y 2.75), irregularmente activos (entre 2.75 y 4.01) y activos (mayor a 4.01). A partir de 4.01 se considera que cumple con el nivel de actividad física suficiente recomendado por la OMS para obtener mejoras cardiovasculares y por debajo de 2.75 el nivel de actividad física corresponde a lo que la OMS califica como población sedentaria.

Al analizar los datos obtenidos de las encuestas nos encontramos con ningún estudiante ingresa en la clasificación de sedentario (menor a 1.25), el 59.63% (n=96) son ligeramente activos siendo éste el nivel predominante, el 35.40% (n= 57) son irregularmente activos, mientras que sólo el 4.97% (n=8) serían estudiantes activos. Si observamos el porcentaje acumulado el 95.03% se encontraría en los niveles de Ligeramente Activos e Irregularmente Activos, es decir realiza insuficiente actividad física para tener mejoras

cardiovasculares, lo que coincide con lo expresado por la OMS (2010) en relación a que más del 80% de la población adolescente del mundo no tiene un nivel suficiente de actividad física. También destacamos que el 59.63% realiza un nivel de actividad física semanal correspondiente a lo que la OMS califica como población sedentaria y coincide con los datos estadísticos de la dicha organización a nivel mundial (60%) y en Argentina (55%).

Nivel de actividad física de los estudiantes			
tipo de estudiante	puntuación PAQ A	n	porcentaje
Sedentarios	menor 1.25	0	0.00%
Ligeramente activos	menor 2.75	96	59.63%
Irregularmente activos	menor 4.01	57	35.40%
Activos	mayor 4.01	8	4.97%

Cuadro 7. Actividad física semanal general.

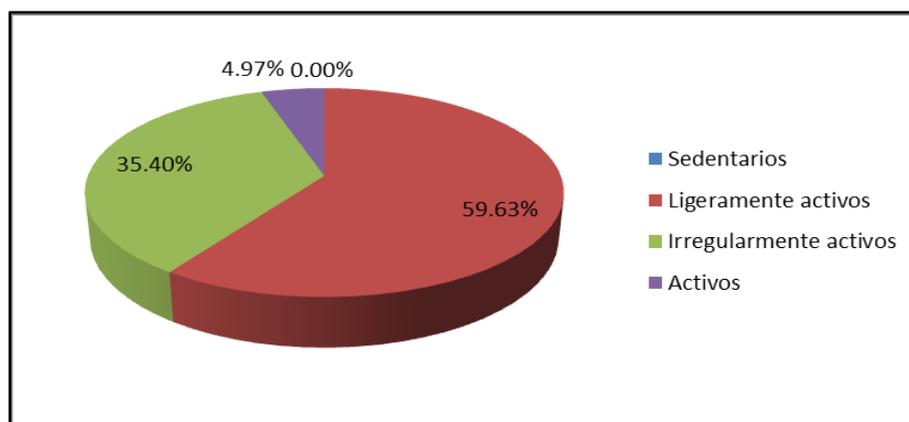


Gráfico 7. Actividad física semanal general.

Por otra parte si analizamos por género, se puede observar que el 0.0% (n=0) de las mujeres son sedentarias, el 73,75% (n=59) son ligeramente activas, siendo estos los más

numerosos, por otra parte el 23.75% (n=19) son irregularmente activas mientras que aquellas que son activas sólo son el 2.50% (n=2).

Al analizar el porcentaje acumulado, se puede observar que el 97.5% no realiza la cantidad suficiente de AF semanal según la OMS y el 2.5% se caracterizaría como activas.

Nivel de actividad física de las estudiantes mujeres			
tipo de estudiante	puntuación PAQ A	n	porcentaje
Sedentarios	menor 1.25	0	0.00%
Ligeramente activos	menor 2.75	59	73.75%
Irregularmente activos	menor 4.01	19	23.75%
Activos	mayor 4.01	2	2.50%

Cuadro 8. Actividad física semanal mujeres

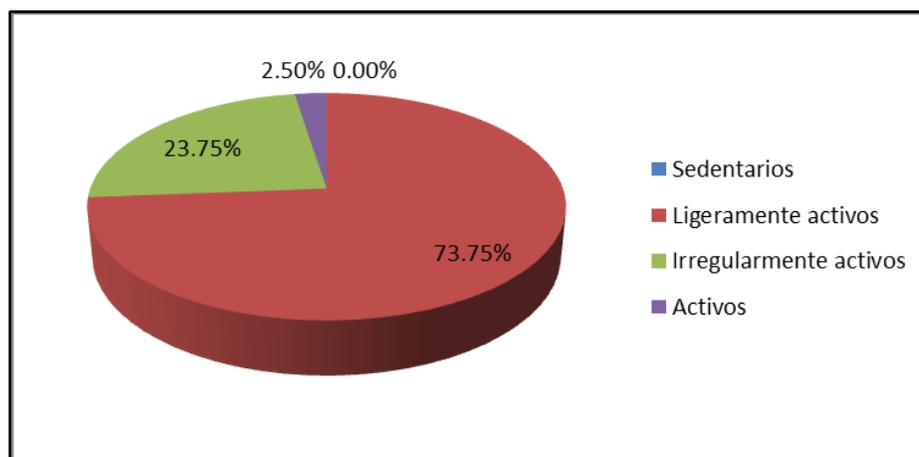


Gráfico 8. Actividad física semanal mujeres

Los varones presentan un panorama similar en cuanto a los niveles de progresión, el 0.0% (n=0) son sedentarios, el 46% (n=37) son ligeramente activos, mientras que el 47% (n=38) son irregularmente activos, mientras que sólo el 7% (n=6) son estudiantes activos.

Si analizamos el porcentaje acumulado se observa que el 93% de los varones realiza Actividad física insuficiente y solo el 7% ingresaría en la categoría de **ACTIVOS** y realizan AF que mejoraría el sistema cardiovascular según lo establecido por la OMS.

Nivel de actividad física de los estudiantes			
tipo de estudiante	puntuación PAQ A	n	porcentaje
Sedentarios	menor 1.25	0	0%
Ligeramente activos	menor 2.75	37	46%
Irregularmente activos	menor 4.01	38	47%
Activos	mayor 4.01	6	7%

Cuadro 8. Actividad física semanal. Varones.

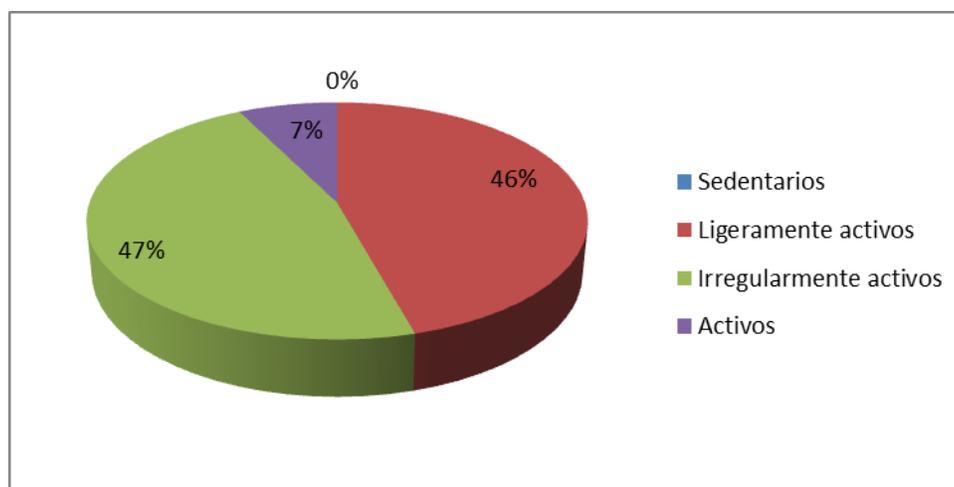


Gráfico 8. Actividad física semanal. Varones.

Objetivo: Establecer el riesgo cardiovascular futuro general y por género

Niveles de riesgo cardiovascular

En relación a este objetivo tendremos en cuenta los parámetros establecidos por

Fitnessgram⁸ que establece que aquellos estudiantes que poseen un Vo2Max igual o mayor de 42 ml/kg/min en **varones**, y 36 ml/kg/min en **mujeres**, son clasificados como “saludables”, mientras que aquellos que se encuentran por debajo de estos niveles se los clasifica como “no saludables” y con riesgo cardiovascular futuro. Al realizar el análisis de los datos considerando los parámetros contemplados por FITNESSGRAM en relación a salud cardiovascular en adolescentes de 13 y 14 años, se puede observar que del total de estudiantes (n=161) encontramos a (n=101) 62.73% son “no saludables” y poseen Riesgo Cardiovascular Futuro, mientras que (n=60) 37.27% son estudiantes “saludables”, y no poseen riesgo cardiovascular futuro.

Estudiantes y riesgo cardiovascular futuro		
SI	101	62.73%
NO	60	37.27%

Cuadro 9. Riesgo Cardiovascular Futuro de los estudiantes

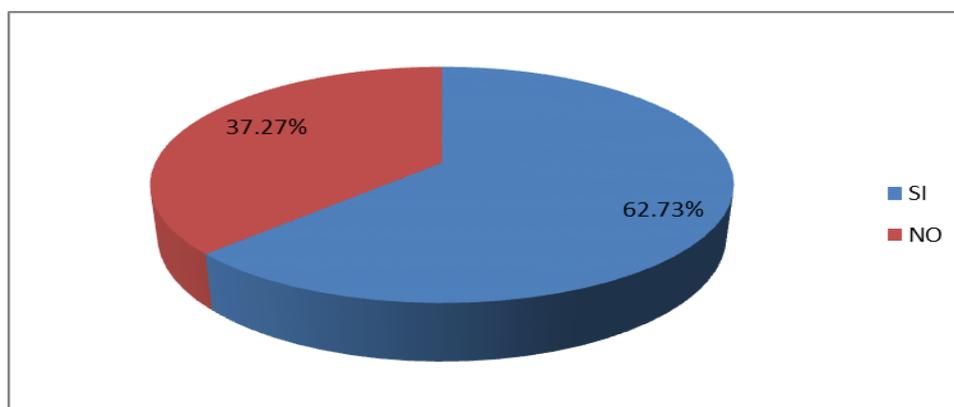


Gráfico 9. Riesgo Cardiovascular Futuro de los estudiantes

⁸*FITNESSGRAM*, la cual evalúa los componentes de la condición física relacionados con la salud (Vincent, S. D. et al, 1999).

En los datos obtenidos por género se visualiza que del total de mujeres (n=81) el 65% (n=52) presenta una condición “no saludable” ya que presenta valores de VO₂máx menor a 36 ml/kg/min y por consiguiente podemos presuponer “riesgo cardiovascular futuro. Mientras que el 35% (n=28) superan el valor establecido por Fitnessgram siendo categorizados como “Saludables” por lo cual su riesgo cardiovascular es menor.

Estudiantes mujeres y riesgo cardiovascular futuro		
SI	52	65.00%
NO	28	35.00%

Cuadro 10. Riesgo Cardiovascular Futuro de las estudiantes mujeres

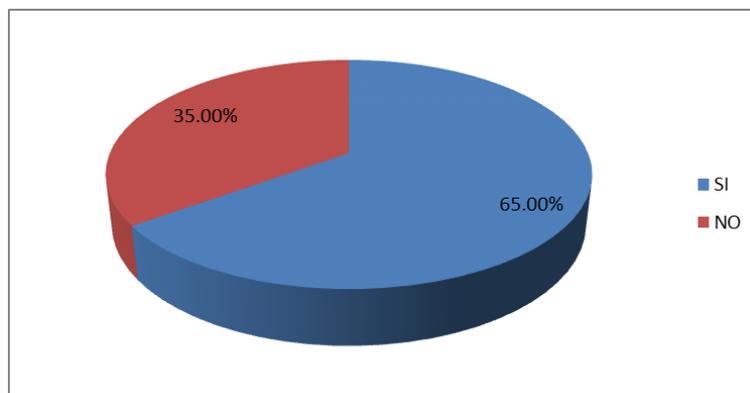
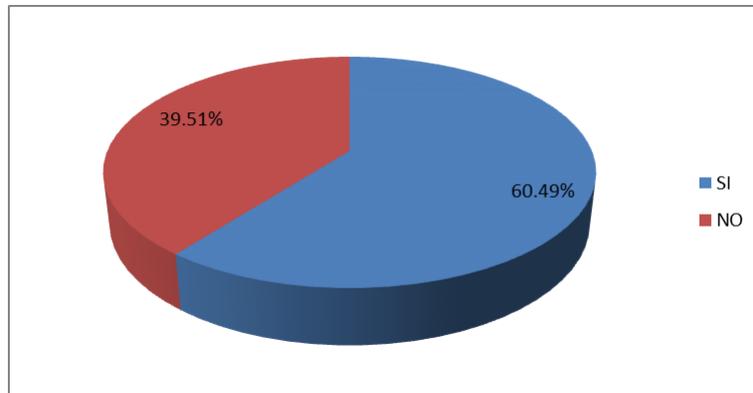


Gráfico 10. Riesgo Cardiovascular Futuro de las estudiantes mujeres

En el caso de los varones, del total (n=80) los que presentan condición de Riesgo Cardiovascular Futuro son el 60.49% (n=49), mientras aquellos que “no” presentan Riesgo Futuro son el 39.51% (n=32).

Estudiantes varones y riesgo cardiovascular futuro		
SI	49	60.49%
NO	32	39.51%

Cuadro 10. Riesgo Cardiovascular Futuro de las estudiantes mujeres



Cuadro 10. Riesgo Cardiovascular Futuro de las estudiantes mujeres

Objetivo: Establecer la relación entre capacidad aeróbica y el nivel de actividad física semanal

En función a este objetivo se busca relacionar la capacidad aeróbica de los estudiantes con el nivel de actividad física semanal. Como en el ámbito de la actividad física y la salud la capacidad aeróbica se toma como parámetro de riesgo cardiovascular podremos también tener una aproximación a la relación entre nivel de actividad física y las posibilidades de riesgo cardiovascular futuro.

Para establecer la correlación entre actividad física semanal y capacidad aeróbica analizamos la puntuación del PAQ A en relación al Consumo máximo de Oxígeno (VO₂ máx) estimado de manera indirecta a través del Test de Navettey Programa de Cálculo Legger 88. Utilizamos el índice de correlación lineal simple a través del paquete de análisis de datos de Excel. Los resultados marcan una correlación directa positiva entre moderada y débil. El gráfico de dispersión muestra que a ambos lados de la línea de tendencia existen puntos que identifican casos en que a niveles importantes de actividad física medida por cuestionario PAQ A les corresponde un bajo nivel de capacidad aeróbica evaluada por el test de navette y viceversa.

correlación	Capacidad aeróbica	actividad física semanal
Capacidad aeróbica	1	
actividad física semanal	0.421734199	1

Cuadro 11. Correlación entre capacidad aeróbica y actividad física semanal

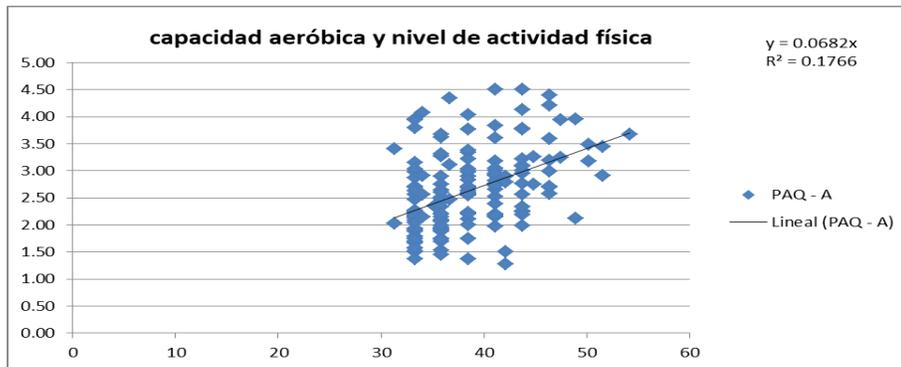


Gráfico 11. Correlación entre capacidad aeróbica y actividad física semanal

CAPÍTULO V.

Conclusiones.

La capacidad aeróbica de los estudiantes viedmenses.

La capacidad aeróbica de los estudiantes de Viedma.

“El estado de salud durante la niñez es un indicativo de salud adulta, y el estado de salud de los niños se ve condicionado por sus hábitos de actividad física, por tanto, la actividad física que se practica durante la infancia será un condicionante de la salud adulta (Twisk, 2001)”.

Al inicio de esta investigación planteamos el problema de *capacidad aeróbica, actividad física y riesgo cardiovascular futuro de los estudiantes de primer año de Nivel Medio* por lo que la tesis se centró en conocer cada uno de estos aspectos en los adolescentes de 12, 13 y 14 años que cursan el primer año de nivel medio en Viedma.

En primer lugar los datos obtenidos nos informan que del total de los estudiantes (n=161) el 62.73% (n=101) presentan capacidad Aeróbica de nivel muy baja o baja, mientras que el 22.98% (n=37) estudiantes poseen nivel medio y el 14.28% posee nivel de capacidad aeróbica alta o muy alta, dividiéndose en alta el 6.83% y muy alta 7.45%”. Si tomamos el porcentaje acumulado podemos decir que el 85.71% poseen un Vo2Máx por debajo de (46.36 mm/kg/min). Mientras que solo el 14.28% posee nivel de capacidad aeróbica registrada como “Alta y Muy Alta” valores que oscilan entre (43.76 y 48.98 mm/kg/min en mujeres, mientras en varones es entre 48.98 y 56.83 mm/kg/min) rango establecido como por el Fitnessgram para cada género.

Cuando medimos la cantidad de estadios completados en el test Navette encontramos que Sechi y colaboradores (2014) indica promedios de 3.3 y 4.9 estadios para mujeres y

varones respectivamente, mientras que en los estudiantes viedmenses los valores son de 2.5 y 3.9.

A partir del nivel de capacidad aeróbica y basados en los parámetros del Fitnessgram, encontramos que el 62.73% de los estudiantes poseen una capacidad aeróbica “no saludable”, que representa un importante riesgo de patologías cardiovasculares futuras. Vemos que un número significativo de los estudiantes presenta 1,7 veces más riesgo de mortalidad debido a su baja capacidad aeróbica respecto a aquellos que poseen capacidad aeróbica de nivel intermedio o alto. Los resultados obtenidos en esta investigación presentan valores similares a otros estudios nacionales y extranjeros. Como ejemplo podemos decir que Sechi y colaboradores (2014) registran aproximadamente un 50% de adolescentes con riesgo cardiovascular futuro y Gualteros y col (2015) un 66% confirmando que la capacidad cardiorrespiratoria es un importante marcador de salud en adolescentes y que el cumplimiento de recomendaciones de práctica de actividad físico deportiva establecidos, destaca como uno de los grandes determinantes para evitar un perfil de riesgo en relación a dicha capacidad.

Respecto al nivel de actividad física semanal, el 95.03% se encontraría en los niveles realiza insuficiente actividad física para tener mejoras cardiovasculares, lo que coincide con lo expresado por la OMS (2010) en relación a que más del 80% de la población adolescente del mundo no tiene un nivel suficiente de actividad física. También destacamos que el 59.63% son ligeramente activos e ingresarían en la estadística de la OMS en relación al sedentarismo a nivel mundial (60%) y en Argentina (55%).

Los que realizan niveles de actividad física semanal que permitan obtener mejoras en la función cardiorrespiratoria representan el 4.97%. Esto coincide con lo establecido por la

Organización Mundial de la Salud en sus estudios y manuales sobre actividad física y salud cardiovascular.

En el promedio de puntuación diversos estudios españoles miden un puntaje promedio de actividad física de 2,39 para mujeres y 2,69 para varones mientras que en este estudio los promedios son de 2.44 y 2.89

Respecto a la relación entre capacidad aeróbica y nivel de actividad física semanal, encontramos una correlación lineal positiva entre moderada y débil. Este resultado puede haber sido influido por el hecho de que ambos tests son indirectos y los estudiantes tienen cierta tendencia a no valorar adecuadamente su nivel de actividad física en el cuestionario y por otro lado no realizan su mayor esfuerzo durante el test navette.

De todas maneras la correlación obtenida permitiría respaldar la afirmación de que los estudiantes que realizan mayor cantidad de actividad física, alcanzan niveles de Vo_{2max} superiores, que aquellos estudiantes que realizan menor cantidad de actividades físicas por semana. En palabras de Laura Cortés (2017) “a medida que los hábitos son más activos, los deportistas presentan significativamente una mayor capacidad aeróbica (VO_2 máx.)...” (p.111)

En los tres parámetros estudiados, *actividad física semanal*, *capacidad aeróbica*, y *riesgo cardiovascular futuro*, cuando analizamos por género encontramos en las mujeres un porcentaje más elevado de estudiantes con *actividad física insuficiente* 73.75% y un 65% que poseen baja o muy baja capacidad aeróbica y presentan riesgo cardiovascular futuro. Mientras que en los varones la *actividad física insuficiente* alcanza 46%, y poseen baja o muy baja capacidad aeróbica y presentan riesgo cardiovascular futuro el 60.49%

Como conclusión final establecemos que en nuestro estudio los estudiantes de entre 13 y 14 años que cursan el primer año del nivel medio en la ciudad de Viedma, presentan una

relación directa entre su capacidad aeróbica, el nivel de realización de actividad física semanal y el riesgo cardiovascular futuro. La mayoría de ellos tienen baja capacidad aeróbica, insuficiente nivel de actividad física semanal y como consecuencia directa, riesgo de patologías cardiovasculares futuras.

Esta conclusión es especialmente preocupante y creemos que requiere se preste atención al tema. Fundamentalmente que se realicen estudios específicos y con metodologías más directas que permitan profundizar el análisis de la problemática.

Interrogantes que restan resolver

Los autores Rowland, (1990); Campaigne et al (1993) y Baranowski et al (1992) nos invitan a interrogarnos sobre si:

(...)Un estilo de vida sedentario durante la infancia es una de las principales causas de problemas de salud a lo largo de la vida(...)

Al igual que ocurre con otros factores de riesgo, el nivel de condición física que se tiene en la vida adulta, está condicionado en gran medida por el que ya se posee en la infancia o adolescencia.(p.554)

Al llegar al final de este trabajo de investigación, al transitar por todas las vivencias, creemos que es necesario dejar sugerencias o recomendaciones para investigaciones futuras. Si tenemos en cuenta lo mencionado anteriormente, podemos destacar la necesidad del conocimiento sistemático de la población adolescente, ya que en esta temprana edad, nuestro accionar tendrá beneficios inmediatos respecto a los riesgos de salud futuros.

Si bien consideramos que la Educación Física a través de la práctica de actividad física, puede promover la mejora de la capacidad aeróbica de los individuos, esto se puede lograr siempre y cuando se tenga un diagnóstico del estado real y actual de los estudiantes por lo

que se hace necesario destacar la necesidad de contar en todo momento con medios de evaluación para dicha finalidad. Llamamos la atención sobre que en la actualidad no existen investigaciones locales, provinciales o nacionales estandarizadas que nos permitan conocer la condición de salud cardiovascular de los adolescentes que transitan la escolaridad secundaria. Si consideramos que es en este período de edad (12 a 14 años aproximadamente), que comprende la llamada “edad de oro”, el momento en el que se producen grandes desarrollos a niveles orgánico funcional, de manera tal que el organismo se encuentra predispuesto al desarrollo de cualquier actividad física, y si además, tenemos en cuenta que las nuevas investigaciones establecen predicciones de riesgos futuros al poseer un bajo nivel de capacidad aeróbica en este período, se hace necesario y fundamental tener conocimiento del estado y nivel actual de VO2Max de los adolescentes.

Un aspecto central que surge del estudio y de los antecedentes relevados, es la necesidad de estudiar no sólo la cantidad de actividad física semanal sino también el volumen y la intensidad de la misma por métodos directos ya que estos parámetros determinan su influencia en relación a la mejora de la función cardiorrespiratoria. No sólo deberíamos promover la realización de actividad física diaria sino también que se realice con un volumen e intensidad suficientes.

En ese sentido y a modo de continuación, ampliación y mejoramiento de lo realizado en este estudio recomendamos:

- Ampliar el estudio en la localidad de Viedma y en la Provincia de Río Negro.

- Profundizar el estudio en relación a la calidad de la actividad física realizada en términos de volumen, intensidad y duración utilizando metodologías como el acelerómetro o el contador de pasos.
- Ampliar el estudio en relación al tipo de actividad física desarrollada en general y por género y su influencia en la capacidad aeróbica.
- Estudiar el compromiso motor y fisiológico de las clases de educación física escolar.
- Analizar la influencia de la clase de educación física en la promoción de la actividad física extracurricular.
- Utilizar observaciones y entrevistas para poder establecer con mayor profundidad y precisión la cantidad y calidad de la actividad física extraescolar realizada
- Estudiar otros parámetros de condición física además de la capacidad aeróbica y complementarlo con estudios de composición corporal.
- Estudiar si existe o no relación directa entre obesidad y/o sobre- peso y capacidad aeróbica.

Consideramos que la respuesta de estos interrogantes permitirá implementar políticas que mejoren la calidad de vida de la población, mediante el desarrollo y puesta en práctica de ofertas deportivas acordes a las necesidades y gustos de la población moderna.

Limitaciones del estudio

El estudio presenta algunas limitaciones metodológicas:

En primer lugar, se presentaron problemas de espacios para el desarrollo del test de Navette, ya que los espacios de actividad física escolar se comparte con otros espacios escolares, lo que dificulta escuchar la acción sonora del test. Por otra parte la realización del Test en la clase de Ed. Física presenta dificultades para lograr evaluar el nivel de compromiso y máximo esfuerzo de los adolescentes, es decir solo podemos inferir que el adolescente realizó el test con su máximo esfuerzo.

En tercer lugar, en el test PAQ-A si bien tiene una fiabilidad de (Cronbach de = 0,77 a 0,84.); en lo que respecta a la cantidad de esfuerzo semanal, presenta algunas dificultades al momento de evaluar la intensidad del esfuerzo realizado en cada día. Del mismo modo, en este Test también se dificulta la fiabilidad de las respuestas de los estudiantes, es decir su sinceridad al momento de responder cada punto del Test.

Por último y no menos importante, se hace necesario resaltar las recomendaciones de la OMS y los aportes de Benitez Porres (2015) que establece tres puntos de corte relacionados con la puntuación del PAQ A, “sedentario” (menor a 1.25), “ligeramente activos” (entre 1.25 y 2.75), “irregularmente activos” (entre 2.75 y 4.01) y “activos” (mayor a 4.01), según la cantidad de esfuerzo físico semanal que realizan los adolescentes y que, el autor citado a partir de 4.01 se considera que cumple con el nivel de actividad física suficiente para obtener mejoras cardiovasculares, y que los niños y escolares de 5 a 17 años inviertan como mínimo 60 minutos diarios en actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa. Y que la actividad física por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud. Estas afirmaciones de la OMS se encuentran incompletas ya que las mismas solo establecen que el consumo calórico es unas 3 a 6 veces mayor (3-6 MET) cuando se realiza una actividad de intensidad moderada, y más de 6 veces mayor (> 6

MET) cuando se realiza una actividad vigorosa, sin embargo se establecen *niveles de Frecuencia Cardíaca* como parámetros de referencia para saber el grado de intensidad de la AF realizada, y en su lugar derivan ejercicios generales como caminar, bailar, tareas del hogar, etc. Para actividades moderadas y actividades tales como subir rápido escaleras, natación, etc. Para las actividades intensas. Pero si tenemos en cuenta lo anteriormente afirmamos, con respecto a que cada persona posee un nivel de CA diferente por lo que cada actividad podrá ser o no extenuante y de esta manera los parámetros estipulados son inadecuados.

A partir de lo expuesto y al llegar a esta etapa de evaluación de las dificultades, es necesario considerar que sería mejor realizar el test con estudiantes que voluntarios y no en la clase de Ed. Física ya que, estos estudiantes se tomarían en serio las pruebas y tal vez se esfuerzan de verdad llegando al 100% de tu capacidad física.

Por último y en tercer lugar, la falta de estudios en la zona respecto a esta temática no permite comparar o tomar datos referentes que sigan la misma línea de investigación.

Referencias bibliografías:

Alfonso J. G. (2007). La Valoración de la Aptitud Física y su Relación con la Salud.

España.

Recuperado

de

<https://www.researchgate.net/publication/39435065> La valoración de la aptitud física y su relación con la salud

Alfonso J. G. (2007). Sistematización del Proceso de Entrenamiento para la Salud: “La Ley de las 3 Preguntas”. Avanzando en el Desarrollo de un Metodología de Entrenamiento para la Población General.

Álvarez Rubén H. Ronaldo Pedro Mollón. Mónaco E. Villa Daniel. (2005). Estudio de la función ventricular izquierda con eco-Doppler cardíaco y Doppler tisular en deportistas y sedentarios: correlación con la capacidad aeróbica máxima. Buenos Aires. Revista de cardiología. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305323887009>

Andrade Ramiro, F.J., Dr. Previnaire. J.G., Prof. Sturbois, X. (1990). Crecimiento y ejercicio físico. Bélgica. Medicina del Deporte volumen VII nº27.

Año Vicente. (2001). Planificación y organización del entrenamiento juvenil. Madrid. GRADAGYMNOS.

Bartko, W.T. y Eccles, J.S. (2003). Adolescent participation in structures. activities: a person-oriented análisis. Journal of Youth and Adolescent, 32 (4), 233-241.

Beas, M., García, J., Luengo, J.J., Sánchez, A. y González, D. (coord.). (1998). Atención a los espacios y tiempos extraescolares. Granada. Editorial Universitario.

Benítez-Sillero, JD ,Morente, A. y Guillen-del Castillo M. (2010). Valoración de la condición física del alumnado de un IES Rural. Córdoba. Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud

Benitez – Porres, J. y colaboradores (2016). Puntos de corte para clasificar

adolescentes activos a través del cuestionario de actividad física para adolescentes (PAQ – A). Gymnasium.

Blázquez, D. (1995). La iniciación deportiva y el Deporte Escolar. Barcelona. 4^a Edición. Recuperado de https://books.google.com.ar/books?id=nAMS1by01ksC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Brailsford, D. (1991). Sport, Time and Society: the British at Play. Routledge. Taylor & Francis Group. London. Routledge

Bustamante L. C. (2007). Obesidad y actividad física en niños y adolescentes. Universidad San Buenaventura Medellín. Colombia. Recuperado de http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/memorias_expo/act_fis_salud/obesidad.pdf

Bustamante, J. (2005). Internet y ocio: el nacimiento de una cultura digital. Crítica, 27, 41-46. Barcelona España. Recuperado de https://www.academia.edu/4487650/Internet_y_ocio_el_nacimiento_de_una_cultura_digital._Rev._Cr%C3%ADtica_2005_

Cantera M.A. (2000). Promoción de la salud en el ámbito escolar: Implicaciones de un estudio sobre la actividad física de los adolescentes de la provincia de Teruel. España. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/306261>

Cordente, C.A. (2006). Estudio epidemiológico del nivel de actividad física y de otros parámetros de interés relacionados con la salud. Bio-psico-social de los alumnos de la E.S.O. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla la Mancha.

- Delgado M. (1994). Fundamentación anatómico funcional del rendimiento y del entrenamiento de la resistencia del niño y del adolescente. Revista motricidad. Universidad de Granada. Granada. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/ejhm/article/view/56089/33870>
- Educación Física y Salud. Actas del Segundo Congreso Internacional de Educación Física, (pp.383-398). Cádiz: Publicaciones del Sur.
- Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deportes en la Población de 18 años y más INFORME FINAL. Santiago de Chile 31 de Marzo de 2016.
- Gualteros y colaboradores (2015). Una menor condición física aeróbica se asocia con alteraciones del estado de salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. *EndocrinolNutr.* 2015;62(9):437 – 446
- Guillamón A. R. Cantó G. C. García P. L. R. (2007). Nivel de Capacidad Aeróbica y su Relación con El Estatus Corporal en Escolares de 8 A 12 Años. España. Recuperado de [file:///C:/Users/Jos%C3%A9/Downloads/Dialnet-NivelDeCapacidadAerobicaYSuRelacionConElEstatusCor-5476882%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Jos%C3%A9/Downloads/Dialnet-NivelDeCapacidadAerobicaYSuRelacionConElEstatusCor-5476882%20(1).pdf)
- Iglesias J.L. (2013). “Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales”. Santiago de Compostela. *Pediatric integral*.
- Iglesias J.L. (2013). Desarrollo de los adolescentes aspecto físico, psíquico y sociales. Santiago de Compostela. *Revista Médica Pediatric integral*.
- Lozano Damián Ossorio. (2003). El desarrollo de la capacidad aeróbica en la adolescencia: Adaptación cardiovascular y entrenamiento. Buenos Aires. Revista digital. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd59/entrena.htm>
- MartinezGomez D. (2007). *La importancia del compromiso motor y el compromiso*

fisiológico durante las clases de educación física. Madrid. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Recuperado de <https://docplayer.es/15188462-La-importancia-del-compromiso-motor-y-el-compromiso-fisiologico-durante-las-clases-de-educacion-fisica.html>

Martínez-Baena Daniel Mayorga-Vega** y Jesús Viciano. (2016). *Relación de los niveles de actividad física con el género y el perfil de riesgo cardiovascular en adolescentes granadinos. Implicaciones didácticas para la educación física.* Granada España. (Universidad de Valencia* Universidad de Granada) <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev201COL2.pdf>

Montoya Trujillano A. (Et.alt). (2016). Nivel de actividad física según el cuestionario PAQ-A en escolares de secundaria en dos colegios de San Martín de Porres – Lima. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/312263199_Nivel_de_actividad_fisica_segun_el_cuestionario_PAQ-A_en_escolares_de_secundaria_en_dos_colegios_de_San_Martin_de_Porres_-_Lima

OMS. La actividad física en los jóvenes. Recuperado de https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/es/

OMS (2010) recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

OMS. (2008). Prevención de Enfermedades Cardiovasculares. Recuperado de https://www.who.int/publications/list/PocketGL_spanish.pdf

Palma C.G. (Et.Al). (2002). Actividad Físico-Deportiva en Escolares Adolescentes. Madrid España. http://www.retos.org/numero_1_2_3/retos3-1.pdf

Sánchez Bañuelos, F. (1996). La actividad física orientada hacia la salud. Madrid.

Sanchez Delgado J. C. (2006). Definición y clasificación de actividad física y salud. Recuperado de <https://g-se.com/definicion-y-clasificacion-de-actividad-fisica-y-salud-704-sa-N57cfb271785ca>

Secchi. J. D. García G. C. Arcur C.R. (2016). Valoración de la Condición Física Relacionada con la Salud en el Ámbito Educativo. Buenos Aires. Revista Enfoques. Recuperado de <http://centros.edu.xunta.es/cfr/lugo/files/valoraci%C3%B3ncondici%C3%B3n%C3%ADsica.pdf>

Secchi. J. D. García G. C. Arcur C.R. (2014). Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. La Plata.

Tascón M.G.(Et.alt). 2012. Journal of Sport and HealthResearch. Seville España.

The Cooper Institute for Aerobics Research. FITNESSGRAM Test Administration Manual. 3rd ed. Champaign: Human Kinetics; 2004.

Valdivieso M.N. (2001). Condición física de los niños y adolescentes varones de la población de Gran Canaria. Las Palmas de Canaria. Recuperado de https://www.google.com/search?q=Condici%C3%B3n+f%C3%ADsica+de+los+ni%C3%B1os+y+adolescentes+varones+de+la+poblaci%C3%B3n+de+Gran+Canaria&safe=strict&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi80Jaf57TtAhVFJlKGHQUYAHQAQ_AUIESgB&biw=1280&bih=689#imgrc=1sM3s

trSx0X95M:

Villafuente A.R. (1997). Evaluación de la resistencia aeróbica en los niños deportistas de 6 a 12 años de edad del área metropolitana de CD. De Monterrey. México. Ciudad Universitaria.

ANEXOS

ANEXO I: ENCUESTA PAQ- A

Anexo 3. Cuestionario de actividad física para adolescentes (PAQ-A)

Queremos conocer cuál es tu nivel de actividad física en los últimos 7 días (última semana). Esto incluye todas aquellas actividades como deportes, gimnasia o danza que hacen sudar o sentirte cansado, o juegos que hagan que se acelere tu respiración como jugar chapadas, saltar la soga, correr, trepar y otras:

Recuerda:

1. No hay preguntas buenas o malas. Esto **NO** es un examen
2. Contesta las preguntas de la forma más honesta y sincera posible. Esto es **MUY** importante.

1. Actividad Física en tu tiempo libre: ¿Has hecho alguna de estas actividades en los últimos 7 días (última semana)? Si tu respuesta es sí: ¿cuántas veces lo has hecho? (Marca un solo círculo por actividad)

Actividad	Cantidad de Veces				
	No	1-2	3-4	5-6	7 o MAS
Saltar la soga					
Patinar					
Juegos (Ejem: Chapadas)					
Montar en bicicleta					
Caminar (como ejercicio)					
Correr/footing					
Aerobic/spinning					
Natación					
Bailar/danza					
Tenis					
Montar en skate					
Fútbol					
Voleibol					
Básquet					
Balmano					
Atletismo					
Pesas					
Artes Marciales					
Otros:					

2. En los últimos 7 días, durante las clases de educación física, ¿cuántas veces estuviste muy activo durante las clases: jugando intensamente, corriendo, saltando, haciendo lanzamientos (Señala sólo una)

- No hice/hago educación física
 Casi nunca
 Algunas veces
 A menudo
 Siempre

3. En los últimos 7 días ¿qué hiciste normalmente a la hora de la comida (antes y después de comer)? (Señala sólo una)

- Estar sentado (hablar, leer, trabajo de clase)
- Estar o pasear por los alrededores
- Correr o jugar un poco
- Correr y jugar bastante
- Correr y jugar intensamente todo el tiempo

4. En los últimos 7 días, inmediatamente después de la escuela, ¿cuántos días jugaste a algún juego, hiciste deporte o bailes en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo uno)

- Ninguna
- 1 vez en la última semana
- 2-3 veces en la última semana
- 4 veces en la última semana
- 5 veces o más en la última semana

5. En los últimos 7 días, ¿cuántos días a partir de las 6 p.m y 10 p.m hiciste deportes, baile o jugaste en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo uno)

- Ninguna
- 1 vez en la última semana
- 2-3 veces en la última semana
- 4 veces en la última semana
- 5 veces o más en la última semana

6. El último fin de semana, ¿cuántas veces hiciste deportes, baile o jugaste en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo uno)

- Ninguna
- 1 vez en la última semana
- 2-3 veces en la última semana
- 4 veces en la última semana
- 5 veces o más en la última semana

7. ¿Cuál de las siguientes frases describen mejor tu última semana? Lee las cinco alternativas antes de decidir cuál te describe mejor. (Señala sólo una)

- Todo o la mayoría de mi tiempo libre lo dediqué a actividades que suponen poco esfuerzo físico
- Algunas veces (1 o 2 veces) hice actividades físicas en mi tiempo libre (por ejemplo: hacer deportes, correr, nadar, montar en bicicleta, hace aeróbicos)
- A menudo (3-4 veces a la semana) hice actividad física en mi tiempo libre
- Bastante a menudo (5-6 veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre
- Muy a menudo (7 o más veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre

8. Señala con qué frecuencia hiciste actividad física para cada día de la semana (como hacer deporte, jugar, bailar o cualquier otra actividad física)

Días de la semana	Frecuencia				
	Ninguna	Poca	Normal	Bastante	Mucha
Lunes					
Martes					
Miércoles					
Jueves					
Viernes					
Sábado					
Domingo					

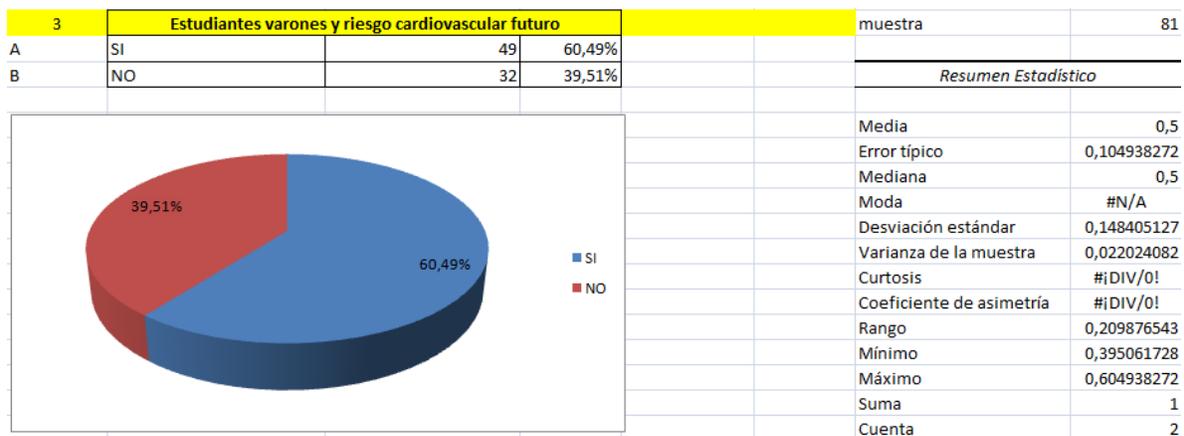
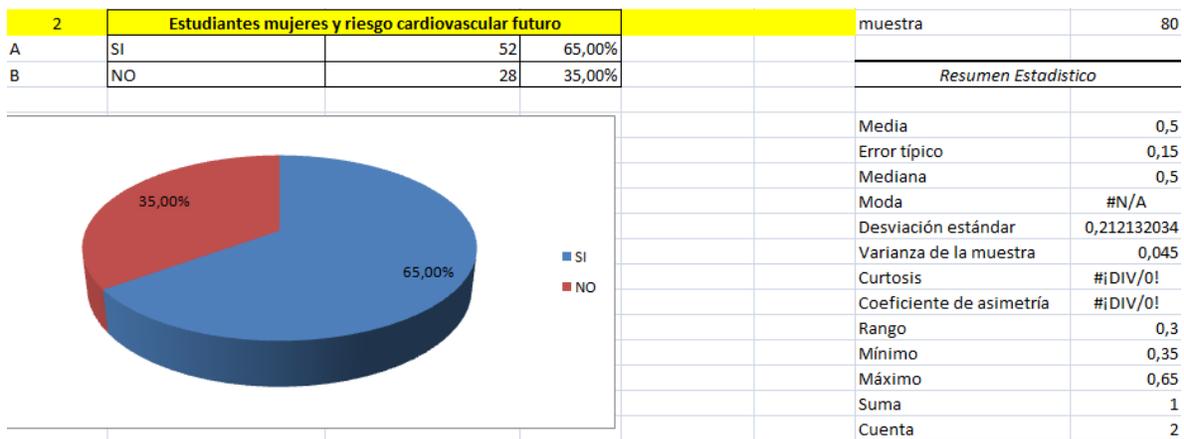
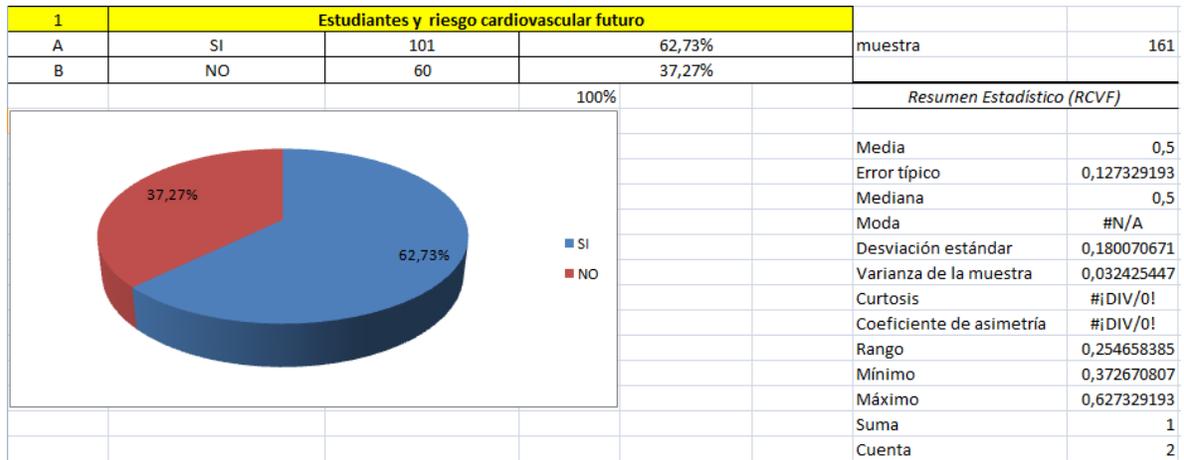
9. ¿Estuviste enfermo esta última semana o algo impidió que hicieras normalmente actividades físicas?

Si..... []

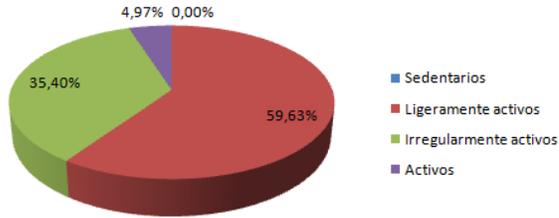
No..... []

Sexo: (Femenino) (Masculino)
Edad: _____

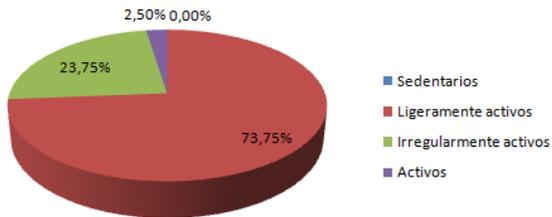
ANEXO II: GRÁFICOS



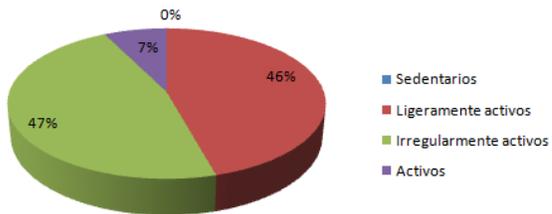
4 Nivel de actividad física de los estudiantes					muestra	161
	tipo de estudiante	puntuación PAQ.A	n	porcentaje		
1	Sedentarios	menor 1.25	0	0,00%		
2	Ligeramente activos	menor 2.75	96	59,63%		
3	Irregularmente activos	menor 4.01	57	35,40%		
4	Activos	mayor 4.01	8	4,97%		
					<i>Resumen Estadístico</i>	
					Media	0,25
					Error típico	0,139449294
					Mediana	0,201863354
					Moda	#N/A
					Desviación estándar	0,278898587
					Varianza de la muestra	0,077784422
					Curtosis	-2,475623624
					Coefficiente de asimetría	0,583379269
					Rango	0,596273292
					Mínimo	0
					Máximo	0,596273292
					Suma	1
					Cuenta	4



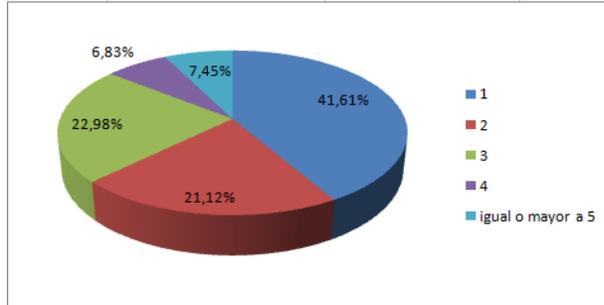
5 Nivel de actividad física de las estudiantes mujeres					muestra	80
	tipo de estudiante	puntuación PAQ.A	n	porcentaje		
1	Sedentarios	menor 1.25	0	0,00%		
2	Ligeramente activos	menor 2.75	59	73,75%		
3	Irregularmente activos	menor 4.01	19	23,75%		
4	Activos	mayor 4.01	2	2,50%		
					<i>Resumen Estadístico</i>	
					Media	0,25
					Error típico	0,171011086
					Mediana	0,13125
					Moda	#N/A
					Desviación estándar	0,342022173
					Varianza de la muestra	0,116979167
					Curtosis	1,833986452
					Coefficiente de asimetría	1,480313644
					Rango	0,7375
					Mínimo	0
					Máximo	0,7375
					Suma	1
					Cuenta	4



6 Nivel de actividad física de los estudiantes					muestra	81
	tipo de estudiante	puntuación PAQ.A	n	porcentaje		
1	Sedentarios	menor 1.25	0	0%		
2	Ligeramente activos	menor 2.75	37	46%		
3	Irregularmente activos	menor 4.01	38	47%		
4	Activos	mayor 4.01	6	7%		
					<i>Resumen Estadístico</i>	
					Media	0,25
					Error típico	0,123906075
					Mediana	0,265432099
					Moda	#N/A
					Desviación estándar	0,247812151
					Varianza de la muestra	0,061410862
					Curtosis	-5,546303293
					Coefficiente de asimetría	-0,074650771
					Rango	0,469135802
					Mínimo	0
					Máximo	0,469135802
					Suma	1
					Cuenta	4

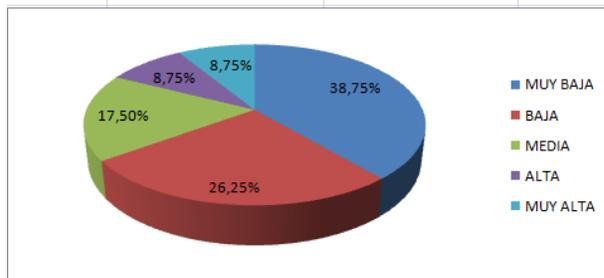


7 Nivel de Capacidad aeróbica de los estudiantes				
nivel de CA	estadio navette mujeres	estadio navette varones	n	porcentaje
MUY BAJA	1	3	67	41,61%
BAJA	2	4	34	21,12%
MEDIA	3	5 a 6	37	22,98%
ALTA	4	7	11	6,83%
MUY ALTA	igual o mayor a 5	igual o mayor a 8	12	7,45%



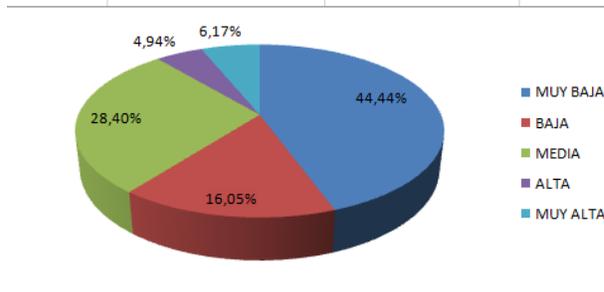
muestra	161
<i>Resumen Estadístico</i>	
Media	0,2
Error típico	0,063566809
Mediana	0,211180124
Moda	#N/A
Desviación estándar	0,142139705
Varianza de la muestra	0,020203696
Curtosis	0,36633516
Coefficiente de asimetría	0,851442063
Rango	0,347826087
Mínimo	0,068322981
Máximo	0,416149068
Suma	1
Cuenta	5

8 Nivel de Capacidad aeróbica de las estudiantes mujeres				
	Nivel CA	Estadío Navette	n	porcentaje
A	MUY BAJA	1	31	38,75%
B	BAJA	2	21	26,25%
C	MEDIA	3	14	17,50%
D	ALTA	4	7	8,75%
E	MUY ALTA	igual o mayor a 5	7	8,75%



muestra	80
<i>Resumen Estadístico</i>	
Media	0,2
Error típico	0,057008771
Mediana	0,175
Moda	0,0875
Desviación estándar	0,127475488
Varianza de la muestra	0,01625
Curtosis	-0,55870932
Coefficiente de asimetría	0,799078964
Rango	0,3
Mínimo	0,0875
Máximo	0,3875
Suma	1
Cuenta	5

9 Nivel de Capacidad aeróbica tienen los estudiantes varones				
	Nivel CA	Estadio Navette	n	porcentaje
A	MUY BAJA	3	36	44,44%
B	BAJA	4	13	16,05%
C	MEDIA	5 a 6	23	28,40%
D	ALTA	7	4	4,94%
E	MUY ALTA	igual o mayor a 8	5	6,17%



muestra	81
<i>Resumen Estadístico</i>	
Media	0,2
Error típico	0,074217967
Mediana	0,160493827
Moda	#N/A
Desviación estándar	0,16595642
Varianza de la muestra	0,027541533
Curtosis	-0,579934333
Coefficiente de asimetría	0,827359016
Rango	0,395061728
Mínimo	0,049382716
Máximo	0,444444444
Suma	1
Cuenta	5

10 Nivel de VO2 máx de los estudiantes				
	Estadio Navette	VO2 máx	n	porcentaje
A	10	55.6 a 56.83	0	0,00%
B	9	52.9 a 54.21	1	0,62%
C	8	50.21 a 51.59	4	2,48%
D	7	47.51 a 48.98	4	2,48%
E	6	44.82 a 46.36	10	6,21%
F	5	42.13 a 43.76	20	12,42%
G	4	39.43 a 41.12	20	12,42%
H	3	36.69 a 38.46	26	16,15%
I	2	34.04 a 35.89	35	21,74%
J	1	31.35 a 33.27	41	25,47%

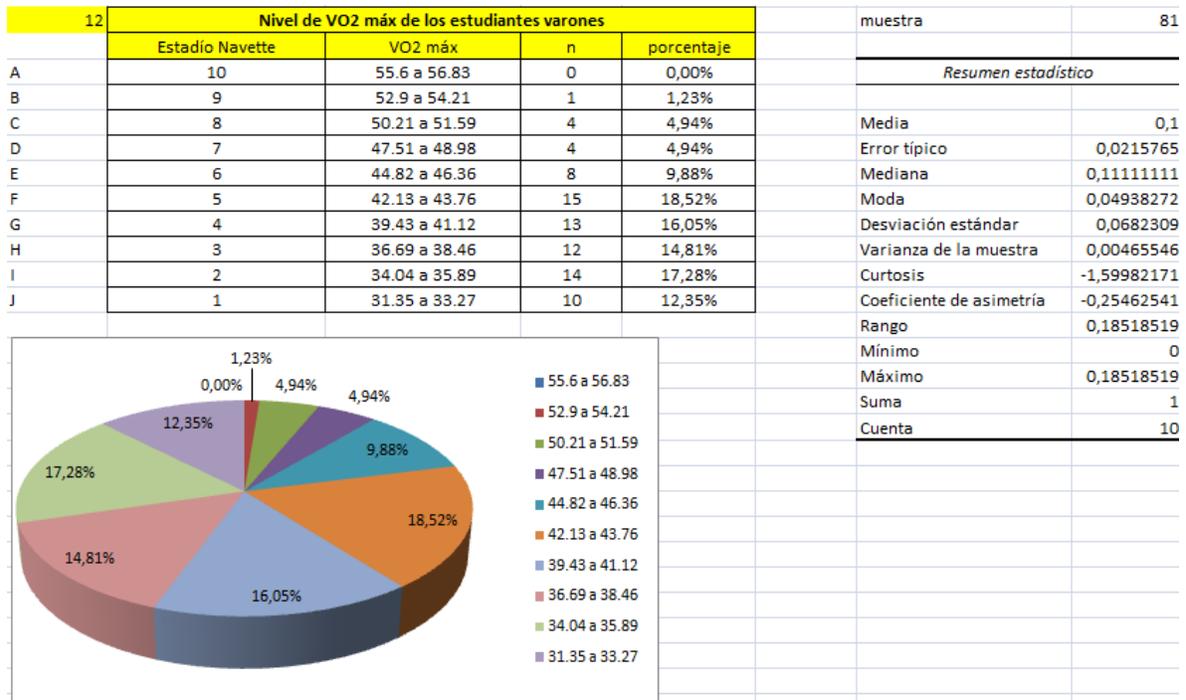
VO2 máx	porcentaje
55.6 a 56.83	0,00%
52.9 a 54.21	0,62%
50.21 a 51.59	2,48%
47.51 a 48.98	2,48%
44.82 a 46.36	6,21%
42.13 a 43.76	12,42%
39.43 a 41.12	12,42%
36.69 a 38.46	16,15%
34.04 a 35.89	21,74%
31.35 a 33.27	25,47%

Resumen Estadístico	
Media	0,1
Error típico	0,02870987
Mediana	0,0931677
Moda	0,02484472
Desviación estándar	0,09078858
Varianza de la muestra	0,00824257
Curtosis	-1,06172618
Coefficiente de asimetría	0,528878
Rango	0,25465839
Mínimo	0
Máximo	0,25465839
Suma	1
Cuenta	10

11 nivel de VO2 máx de las estudiantes mujeres				
	Estadio Navette	VO2 máx	n	porcentaje
A	10	55.6 a 56.83	0	0,00%
B	9	52.9 a 54.21	0	0,00%
C	8	50.21 a 51.59	0	0,00%
D	7	47.51 a 48.98	0	0,00%
E	6	44.82 a 46.36	2	2,50%
F	5	42.13 a 43.76	5	6,25%
G	4	39.43 a 41.12	7	8,75%
H	3	36.69 a 38.46	14	17,50%
I	2	34.04 a 35.89	21	26,25%
J	1	31.35 a 33.27	31	38,75%

VO2 máx	porcentaje
55.6 a 56.83	0,00%
52.9 a 54.21	0,00%
50.21 a 51.59	0,00%
47.51 a 48.98	0,00%
44.82 a 46.36	2,50%
42.13 a 43.76	6,25%
39.43 a 41.12	8,75%
36.69 a 38.46	17,50%
34.04 a 35.89	26,25%
31.35 a 33.27	38,75%

Columna1	
Media	0,1
Error típico	0,04241004
Mediana	0,04375
Moda	0
Desviación estándar	0,13411231
Varianza de la muestra	0,01798611
Curtosis	1,05440345
Coefficiente de asimetría	1,38188797
Rango	0,3875
Mínimo	0
Máximo	0,3875
Suma	1
Cuenta	10



PARTICIPANTE	GÉNERO	EDAD	capacidad aeróbica VO2 NAVETTE	Nivel actividad física PAQ - A	RCVF FITNESS GRAMM VO2
	F	13	33,27	1,50	2
	F	13	33,27	3,15	2
	F	13	33,27	2,13	2
	F	13	33,27	2,71	2
	F	13	33,27	1,70	2
	F	13	33,27	2,24	2
	F	13	33,27	3,96	2
	F	13	33,27	2,09	2
	F	13	33,27	2,46	2
	F	13	33,27	2,14	2
	F	13	33,27	2,70	2
	F	13	33,27	2,56	2
	F	13	33,27	2,18	2
	F	13	33,27	1,57	2
	F	13	33,27	2,25	2
	F	13	33,27	2,27	2
	F	13	33,27	1,91	2
	F	13	33,27	2,63	2

	F	13	33,27	1,51	2
	F	13	33,27	1,52	2
	F	13	33,27	1,66	2
	F	13	33,27	2,23	2
	F	14	31,35	3,41	2
	F	13	33,27	1,70	2
	F	13	33,27	1,57	2
	F	13	33,27	3,79	2
	F	13	33,27	1,88	2
	F	13	33,27	1,79	2
	F	13	33,27	1,75	2
	F	13	33,27	2,16	2
	F	13	33,27	1,79	2
	F	13	35,89	1,95	2
	F	13	35,89	1,90	2
	F	13	35,89	3,28	2
	F	13	35,89	2,43	2
	F	13	35,89	2,09	2
	F	13	35,89	1,53	2
	F	13	35,89	2,20	2
	F	13	35,89	2,14	2
	F	14	34,04	2,91	2
	F	13	35,89	2,48	2
	F	13	35,89	3,62	2
	F	13	35,89	2,51	2
	F	13	35,89	2,34	2
	F	13	35,89	1,88	2
	F	13	35,89	1,75	2
	F	13	35,89	1,70	2
	F	13	35,89	1,73	2
	F	13	35,89	2,64	2
	F	13	35,89	1,93	2
	F	13	35,89	1,93	2
	F	13	35,89	2,90	2
	F	13	38,46	2,64	1
	F	13	38,46	2,23	1
	F	13	38,46	1,75	1
	F	13	38,46	2,55	1
	F	13	38,46	3,04	1
	F	13	38,46	3,04	1
	F	13	38,46	2,68	1

	F	13	38,46	3,33	1
	F	13	38,46	2,71	1
	F	13	38,46	2,63	1
	F	13	38,46	2,11	1
	F	13	38,46	3,37	1
	F	13	38,46	1,38	1
	F	14	36,69	4,34	1
	F	13	41,12	3,84	1
	F	13	41,12	2,77	1
	F	13	41,12	2,93	1
	F	13	41,12	3,18	1
	F	13	41,12	2,20	1
	F	13	41,12	2,18	1
	F	13	41,12	3,01	1
	F	13	43,76	2,95	1
	F	13	43,76	4,50	1
	F	13	43,76	3,00	1
	F	13	43,76	2,56	1
	F	13	43,76	2,18	1
	F	13	46,36	2,58	1
	F	13	46,36	2,71	1
	M	13	33,27	1,93	2
	M	13	33,27	2,98	2
	M	12	35,2	2,35	2
	M	14	31,35	2,03	2
	M	13	33,27	3,03	2
	M	13	33,27	1,38	2
	M	13	33,27	1,75	2
	M	13	33,27	2,88	2
	M	13	33,27	3,94	2
	M	13	33,27	2,04	2
	M	13	35,89	2,20	2
	M	13	35,89	2,21	2
	M	13	35,89	2,06	2
	M	13	35,89	2,07	2
	M	13	35,89	2,20	2
	M	13	35,89	3,68	2
	M	14	34,04	2,56	2
	M	13	35,89	2,75	2
	M	14	34,04	2,14	2
	M	13	35,89	1,45	2

	M	13	35,89	3,31	2
	M	13	35,89	1,98	2
	M	13	35,89	2,61	2
	M	14	34,04	4,08	2
	M	13	38,46	4,03	2
	M	13	38,46	3,22	2
	M	13	38,46	3,77	2
	M	13	38,46	2,59	2
	M	13	38,46	2,90	2
	M	14	36,69	2,47	2
	M	13	38,46	2,98	2
	M	13	38,46	2,57	2
	M	13	38,46	2,20	2
	M	14	36,69	3,12	2
	M	13	38,46	2,00	2
	M	13	38,46	2,83	2
	M	13	41,12	2,14	2
	M	13	41,12	2,82	2
	M	13	41,12	3,05	2
	M	13	41,12	2,53	2
	M	13	41,12	2,91	2
	M	13	41,12	2,95	2
	M	13	41,12	2,18	2
	M	13	41,12	2,39	2
	M	13	41,12	2,66	2
	M	13	41,12	1,97	2
	M	13	41,12	2,72	2
	M	13	41,12	4,50	2
	M	13	41,12	3,60	2
	M	13	43,76	2,24	1
	M	14	42,13	1,28	1
	M	14	42,13	2,89	1
	M	14	42,13	2,79	1
	M	13	43,76	3,78	1
	M	13	43,76	3,10	1
	M	13	43,76	3,77	1
	M	13	43,76	3,08	1
	M	13	43,76	1,98	1
	M	13	43,76	2,25	1
	M	14	42,13	1,50	1
	M	13	43,76	4,13	1

	M	13	43,76	2,33	1
	M	13	43,76	2,77	1
	M	13	43,76	3,22	1
	M	13	46,36	4,39	1
	M	14	44,82	3,26	1
	M	13	46,36	3,00	1
	M	13	46,36	4,21	1
	M	14	44,82	2,75	1
	M	13	46,36	3,19	1
	M	13	46,36	3,59	1
	M	13	46,36	2,70	1
	M	14	47,51	3,94	1
	M	14	47,51	3,25	1
	M	13	48,98	2,13	1
	M	13	48,98	3,95	1
	M	14	50,21	3,48	1
	M	13	51,59	2,91	1
	M	14	50,21	3,18	1
	M	13	51,59	3,45	1
	M	13	54,21	3,67	1

1- RIESGO CARDIVASCULAR FUTURO (RCVF - Fitnessgramm VO2) se obtiene en función del VO2 máximo del evaluado

(1) no tiene riesgo cardiovascular futuro. VARONES VO2 mayor o igual a 42. Mujeres VO2 mayor o igual a 36

(2) tiene riesgo cardiovascular futuro. Varones VO2 menor a 42. Mujeres VO2 menor a 36

2 - Capacidad aeróbica (VO2 máximo): se obtiene a partir de los estadíos completados en el test nevette

3- Nivel de actividad física (según resultado del cuestionario PAQ - A)