



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Bioanálisis
Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional
Trabajo de Investigación



**CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA Y SU RELACION CON LA
PRESENCIA DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN
ADOLESCENTES ESTUDIANTES DE 1ER AÑO DE LA FACULTAD DE
ODONTOLOGIA (2018-2019)**

Autores (as)

Colina Sonjay C.I. 25.717.729

Cueche Eliana C.I. 25.971.339

Tutor:

Prof. Acosta Edgar

Asesora:

Prof. (a) Coccione Santina

Valencia, julio 2021



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Bioanálisis
Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional
Trabajo de Investigación



Carta de aceptación de tutoría

Por medio de la presente, certifico que he tenido conocimiento y asesoro el trabajo de investigación titulado: **CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA Y SU RELACIÓN CON LA PRESENCIA DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN ADOLESCENTES ESTUDIANTES DE 1ER AÑO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA (2018-2019)**, desde su inicio hasta su culminación. El mismo fue realizado por las estudiantes **Colina Sonjay C.I 25.717.729** y **Cueche Eliana C.I 25.971.339** considero que reúne los requisitos suficientes para ser sometido a evaluación.

Prof. Edgar J, Acosta G

C.I V-10.234.053



ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por la Coordinación de la Asignatura Trabajo de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud – Sede Carabobo, para evaluar el trabajo titulado: **“CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA Y SU RELACION CON LA PRESENCIA DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN ADOLESCENTES ESTUDIANTES DE 1ER AÑO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA (2018-2019)”**. Realizado por las estudiantes: Sonjay Colina y Eliana Cueche, titulares de la Cédula de Identidad No. V-25.717.729 y V-25.971.339 respectivamente; y tutorado por el Profesor: Edgar Acosta, titular de la Cédula de Identidad No. V-10.234.053. Hacemos de su conocimiento que hemos actuado como jurado evaluador del informe escrito, presentación y defensa del citado trabajo. Consideramos que reúne los requisitos de mérito para su **APROBACIÓN**.

En fe de lo cual se levanta esta Acta, en Valencia a los veintiséis días del mes de Julio del año dos mil veintiuno.

Prof. Santina Coccione
C.I: 10.063.311
Jurado Principal

Prof. Eloina Peñate
C.I: 7.148.621
Jurado Principal

Prof. Yolima Fernández
C.I: 13.382.234
Jurado Principal



Agradecimientos

A **Dios**, por darnos sabiduría para completar esta etapa de nuestra vida, aprendizaje y crecimiento personal.

A nuestros **profesores**, por su dedicación y empeño al compartir sus conocimientos a lo largo de esta carrera, especialmente a nuestro tutor académico **Prof. Edgar Acosta** y a la **Dra. Maryelin Duno**, por ofrecernos su apoyo y colaboración en la realización de este trabajo.

A nuestros **familiares** por su apoyo incondicional.

Índice

índice de tablas	VI
Resumen	VII
Introducción	1
Objetivos	4
Metodología	5
Tipo de la investigación	5
Población y muestra	5
Procedimiento metodológico	6
Instrumentos de recolección de datos	6
Análisis estadístico	10
Resultados	12
Discusión	24
Conclusión	25
Bibliografía	26

Índice de tablas

Número de la tabla	Descripción	Páginas
1	Distancia recorrida y velocidad final alcanzada en el test de <i>Course Navette</i> y $VO_{2máx}$.	12
2	Estadísticos descriptivos de las variables bioquímicas evaluadas en todos los estudiantes y según el sexo.	13
3	Estadísticos descriptivos de la tensión arterial sistólica, diastólica y media de los adolescentes según el sexo	15
4	Distribución de frecuencia del tipo de actividad física según el sexo de los estudiantes.	16
5	Distribución de frecuencia del consumo de alcohol y hábito tabáquico según el sexo de los estudiantes.	17
6	Estadísticos descriptivos de las variables e indicadores antropométricos en todos los adolescentes y según el sexo.	18
7	Distribución de frecuencia del tipo de actividad física según el sexo de los estudiantes.	19
8	Adherencia a la dieta Mediterránea.	21
9	Correlaciones parciales, ajustadas por sexo y edad, del $VO_{2máx}$ con variables bioquímicas, clínicas y antropométricas.	22

Resumen

Objetivo: Determinar la relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y la presencia de factores de riesgo cardiovascular en los adolescentes estudiantes de 1er año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, (2018-2019). **Metodología:** La investigación fue de tipo descriptiva, correlacional, de campo y de corte transversal. Se emplearon 72 adolescentes de ambos sexos. Se determinó el $VO_{2m\acute{a}x}$, niveles séricos de CT, c-LDL, TG, Colesterol no-HDL, así como los índices de riesgo cardiovascular CT/c-HDL, c-LDL/c-HDL y TG/c-HDL. Se evaluó el estrato socioeconómico, la actividad física y la calidad de la dieta. Se determinó peso, talla, circunferencia de cintura, índice de masa corporal (IMC). Se clasificaron los individuos según edad y sexo. **Resultados:** La distancia recorrida, la velocidad final alcanzada en el *test* de Course Navette, y el $VO_{2m\acute{a}x}$ fueron significativamente superiores en el sexo masculino que en el sexo femenino ($p < 0,05$). El $VO_{2m\acute{a}x}$ correlacionó de forma significativa y directa con las concentraciones séricas de HDL-c ($p < 0,01$), mientras que con las relaciones CT/HDL-c ($p < 0,05$) y LDL-c/HDL-c ($p < 0,05$), y la TAD ($p < 0,05$) lo hizo también significativamente, pero de forma inversa. Con el resto de las variables estudiadas no hubo correlación significativa. La relación de la capacidad cardiorrespiratoria con el resto de las variables mencionadas evidenció una correlación significativa e inversa con el consumo de alcohol ($\rho = -0,424$; $p = 0,000$), pero no con el estrato socioeconómico ($\rho = -0,022$; $p = 0,856$) ni con la calidad de la dieta ($\rho = -0,168$; $p = 0,158$), así como tampoco con la actividad física ($\rho = 0,148$; $p = 0,216$) ni con el hábito tabáquico ($\rho = -0,014$; $p = 0,909$).

Palabras clave: capacidad cardiorrespiratoria, enfermedad cardiovascular, factores de riesgo, adolescentes.

Introducción

Las Enfermedades cardiovasculares (ECV) representan la mayor tasa de mortalidad en el mundo, estas se caracterizan por ser un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos, además de ser causadas por múltiples factores de riesgo cardiovascular (FRCV), como el sedentarismo, los pobres estilos de vida saludables, dislipidemias, entre otros factores; así lo afirma la Organización Mundial de la Salud OMS) (1).

La población venezolana sufre cambios epidemiológicos dinámicos. Por un lado, existe alta prevalencia de FRCV, aunado a factores psicosociales y económicos, que están relacionados con los actuales estilos de vida y coinciden con el incremento de enfermedades coronarias (2).

Al respecto, Balza et al. (2018) evaluaron los FRCV en adolescentes, los cuales presentaron FRCV como dislipidemias, hipertensión arterial, inactividad física, entre otros factores que agravaban la salud y la condición física (CF) del individuo. En vista de ello, concluyeron que era necesario propiciar oportunidades de intervención en la prevención y control de enfermedades cardiovasculares (3).

Ciertamente, la adolescencia es una etapa trascendental de la vida, debido a los cambios fisiológicos, psicológicos y sociales que tienen lugar en estas edades tempranas. Del mismo modo, los hábitos de vida se establecen durante estos años, lo que podría influir en el comportamiento en la vida adulta y el estado de salud. En consecuencia, para valorar el riesgo cardiovascular futuro de la forma más precoz posible, dicha evaluación debe comenzar necesariamente en la infancia o la adolescencia (4,5).

Asimismo, la capacidad cardiorrespiratoria (CCR) es considerada uno de los principales componentes de la CF y un importante marcador de la salud cardiovascular. La CCR se define como el consumo máximo de oxígeno que puede estimarse mediante una variedad de pruebas, en las que los participantes corren, en un laboratorio o al aire libre (6).

Al respecto, la valoración de la capacidad aeróbica en adolescentes a través de la aplicación de la prueba de *Course Navette* es utilizada generalmente para determinar la resistencia cardiorrespiratoria del participante y refleja la máxima capacidad de una persona de absorber, transportar y consumir oxígeno. Siendo el test más utilizado mundialmente, tanto en el área de salud, escolar y deportivo (7).

Existe evidencia científica que indica que la CCR es un importante indicador de salud en todas las edades. Un bajo o alto nivel de consumo máximo de oxígeno durante la prueba de CCR indicará el riesgo de padecer o no FRCV (8).

En las últimas décadas se ha observado un importante descenso de los niveles de la CCR entre los adolescentes, al presentar estilos de vida poco saludable, así como tener menos probabilidades de ser capaces de desarrollarse con normalidad y madurar hasta convertirse en un adulto sano (9).

No obstante, mejorar la CCR entre los jóvenes parece estar relacionado con tener efectos positivos sobre marcadores psicológicos de salud: depresión, autoestima, ansiedad, estado de ánimo, así como un mayor rendimiento académico, alto nivel cognitivo y mejor estilo de vida (10).

En este sentido, el objetivo de esta investigación determinó la relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y la presencia de factores de riesgo cardiovascular en los adolescentes estudiantes de 1er año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Determinar la relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y la presencia de factores de riesgo cardiovascular en los adolescentes estudiantes de 1er año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, (2018-2019).

Objetivos Específicos

1. Definir la capacidad cardiorrespiratoria de los adolescentes objeto de estudio
2. Medir las concentraciones séricas de glicemia y perfil lipídico de la muestra a estudiar.
3. Estudiar las variables clínicas, socioeconómicas y de estilos de vida de los sujetos a evaluar.
4. Evaluar el estado nutricional de los adolescentes a estudiar.
5. Analizar la adherencia a una dieta balanceada en los estudiantes objeto de estudio.
6. Relacionar la capacidad cardiorrespiratoria de los estudiantes adolescentes con las variables físicas y químicas estudiadas.

Metodología

Tipo y Diseño de la investigación

La investigación fue de tipo descriptiva, correlacional, de campo y de corte transversal (11).

Población

La población estuvo constituida por estudiantes adolescentes de primer año de la carrera de Odontología de la Universidad de Carabobo, Naguanagua (2018-2019).

Muestra

Participaron 72 estudiantes adolescentes de ambos sexos, de primer año de la carrera de Odontología de la Universidad de Carabobo, municipio Naguanagua, Venezuela (2018-2019).

Criterios de exclusión

Se excluyeron de la investigación aquellos sujetos que presentaron cualquier diagnóstico de una enfermedad orgánica subyacente (gastrointestinal, renal, hepática, respiratoria o enfermedad del corazón), cáncer, trastornos infecciosos e inflamatorios, diabetes, hipertensión arterial, embarazo, trastornos que afecten la composición corporal (Cushing, entre otros) o tratamiento para reducir los niveles plasmáticos de lípidos.

La investigación se llevó a cabo siguiendo los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, según lo promulgado por la Declaración de Helsinki (2013) (12). Previo a la evaluación se les informó por escrito a los estudiantes de primer año de la carrera de Odontología (UC) el objetivo de la investigación, las evaluaciones y determinaciones de laboratorio a realizarse, así como también sobre los beneficios y los riesgos a

los cuales se exponían durante la participación en dicho estudio y se solicitó su consentimiento informado. La identificación de cada uno de los participantes en el estudio se mantuvo en estricta confidencialidad y los datos recolectados se emplearon solo para fines científicos de esta investigación.

Procedimiento metodológico

Métodos e Instrumentos de recolección de datos

***Fitness* cardiorrespiratorio**

El *fitness* cardiorrespiratorio (FCR) se evaluó mediante el *test* de Course Navette, el cual se describe como una prueba máxima hasta la fatiga, de aceleración y desaceleración, audible, incremental y continua sin pausa. Esta prueba consiste en correr el mayor tiempo posible entre dos líneas separadas por 20 metros en doble sentido, ida y vuelta, y el ritmo de la carrera la impone una señal sonora estandarizada. La prueba finalizará cuando el sujeto se detiene porque alcanzó la fatiga o cuando por dos veces consecutivas no llega a pisar detrás de la línea a la señal sonora. La velocidad obtenida en la última etapa completa se considerará como la velocidad final alcanzada (VFA) (7).

El consumo máximo de oxígeno ($VO_{2máx}$) se estimó mediante las ecuaciones propuestas por Leger et al. (1988) (13).

Para sujetos entre 6 y 17 años:

$$VO_{2máx} = 31,025 + (3,238 \times VFA) - (3,248 \times Edad) + (0,1536 \times VFA \times Edad)$$

Para sujetos de 18 años o más:

$$VO_{2máx} = (6 \times VFA) - 27,4$$

$VO_{2máx}$: mL.kg⁻¹.min⁻¹

VFA: km.h⁻¹

Edad: Años.

El punto de corte de FCR para evitar el riesgo de enfermedad cardiovascular empleado fue de $41,8 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ en el sexo masculino y de $34,6 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ en el femenino (14).

Adicional al $\text{VO}_{2\text{máx}}$ estimado, también se registró la distancia recorrida en metros y la VFA por el sujeto en el desarrollo del *test* de Course Navette.

Variables bioquímicas.

Recolección y procesamiento de la muestra.

Se extrajo la muestra de sangre por punción venosa del pliegue del codo luego de un ayuno de 12 a 14 horas. La muestra se centrifugó 10 min a $7600 \times g$. Las concentraciones séricas de glicemia, colesterol total (CT), triglicéridos (TG) y c-HDL se determinaron por el método enzimático colorimétrico Wiener Lab, mientras que el c-LDL se estimó mediante la ecuación de Friedewald et al. (1972) (15).

Se empleó un analizador semiautomatizado, modelo BTS-310 (Barcelona, España) (Biosystems. Reagents & Instruments. Manual del Usuario. Barcelona, España; 2010). Se determinaron los índices de riesgo cardiovascular CT/c-HDL, c-LDL/c-HDL y TG/c-HDL. Para el perfil lipídico se consideraron los criterios del Panel de Expertos en la Integración de Directrices para la Salud y Reducción del Riesgo Cardiovascular en Niños y Adolescentes: CT elevado: $\geq 200 \text{ mg/dL}$; c-LDL elevado: $\geq 130 \text{ mg/dL}$; c-HDL bajo: $< 40 \text{ mg/dL}$; TG elevado: $\geq 130 \text{ mg/dL}$; Colesterol no-HDL elevado: $\geq 145 \text{ mg/dL}$ (16). Por otro lado, para establecer los niveles elevados de glucosa sanguínea se empleó el valor propuesto por la Federación Internacional de Diabetes (17) el cual es de $> 100 \text{ mg/dL}$.

Tensión arterial.

Se midió con el sujeto en posición sentada, utilizando un manguito acorde a la edad y que cubriera las 2/3 partes de la longitud del brazo (distancia acromioclavicular) y su circunferencia completa, a 2 cm por encima del pliegue de la articulación del codo. Para garantizar la calidad en la toma de la tensión arterial (TA), la medición se realizó siguiendo las indicaciones del Task Force Blood Pressure Control in Children (18). Se empleó un esfigmomanómetro digital marca Omrom Healthcare (Illinois, EE. UU). Se determinó la tensión arterial media (TAM) mediante la ecuación: $(2 \times \text{Tensión Arterial Diastólica} + \text{Tensión Arterial Sistólica}) / 3$.

Estrato socioeconómico

Se evaluó mediante el método de Graffar modificado por Méndez-Castellano para la población venezolana (19).

Actividad física

La actividad física se midió a través de un instrumento denominado Test Godin-Shepard (20). Este cuestionario se sustenta en la intensidad y frecuencia de la actividad física realizada durante 7 días de la semana, por más de 15 minutos durante el tiempo libre. La expresión utilizada categoriza la misma en: intensa (el corazón late rápidamente), moderada (no es agotador) y leve (mínimo esfuerzo), de acuerdo a su capacidad para inducir sudoración y aceleración rápida de la frecuencia cardiaca y la tipifica como “a menudo”, “algunas veces” y “nunca o rara vez”. El total de la actividad física semanal se calculó en unidades arbitrarias mediante la suma de los productos de los componentes por separado de acuerdo a la fórmula siguiente: $(9 \text{ veces, actividad intensa}) + (5 \text{ veces, actividad moderada}) + (3 \text{ veces actividad leve})$, donde: Intensa ≥ 24 unidades, Moderada ≥ 14 y ≤ 23 unidades Leve.

Calidad de la dieta

La calidad de la dieta de los adolescentes se midió empleando como referencia la Adherencia a la Dieta Mediterránea (ADM) como un modelo dietético saludable. La ADM se evaluó a través de un instrumento denominado Test Kidmed (21), el cual consta de 16 preguntas, las cuales deben responderse de manera afirmativa o negativa (si/no), de ellas 12 preguntas presentan un aspecto positivo en relación a la dieta mediterránea, que, si se responden afirmativamente, suman 1 punto, y 4 preguntas que presentan una connotación negativa en relación a la dieta mediterránea, y estas restan 1 punto al responderlas afirmativamente. En definitiva, la puntuación total obtenida, da lugar al índice Kidmed que se clasifica en tres categorías:

- **De 8 a 12, Dieta Mediterránea óptima (adherencia alta).**
- **De 4 a 7: Necesidad de mejora en el patrón alimentario para adecuarlo al modelo mediterráneo (adherencia media).**
- **De 0 a 3: Dieta de muy baja calidad (adherencia baja).**

Diagnostico nutricional

Las mediciones antropométricas fueron tomadas por un personal del campo de la salud entrenado y estandarizado, siguiendo las técnicas descritas por el Programa Biológico Internacional (22).

El peso (kg) se registró colocando a las personas en ropa interior, sin medias, ni zapatos, en una balanza doble romana con previa calibración marca Detecto® con una precisión de 0,1 kg.

La talla (m) fue medida por la técnica de la plomada, con el sujeto descalzo y sin medias.

El IMC se calculó dividiendo el peso corporal (kg) entre la estatura (m) al cuadrado (kg/m^2). Se determinó la puntuación *Z score* para el IMC mediante el programa WHO AnthroPlus (23) y el diagnóstico nutricional se realizó empleando los siguientes puntos de corte (24)

- **Déficit:** $< -2\text{DE}$
- **Normal:** $\geq -2\text{DE}$ y $< 1\text{DE}$
- **Sobrepeso:** $\geq 1\text{DE}$ y $< 2\text{DE}$
- **Obesidad:** $\geq 2\text{DE}$

Circunferencia de cintura

Se midió con una cinta métrica no extensible, con la cual se rodeó el abdomen empleando como punto somático el punto medio entre el borde superior de las crestas ilíacas y los bordes inferiores de las costillas flotantes. La obesidad abdominal se definió como toda circunferencia de cintura superior al percentil 90 de los valores de referencia propuestos para adolescentes venezolanos del estado Lara entre 10 y 19 años de edad (25).

Análisis estadístico.

Los resultados se expresaron a través de estadísticos descriptivos de tendencia central y de dispersión. De igual forma, se presentaron las frecuencias absolutas y relativas de las variables que lo ameritaron. Los resultados se mostraron a través de tablas, gráficas y figuras. La distribución estadística de las variables se obtuvo mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Para la comparación de medias se contó con las pruebas t de Student y U de Mann-Whitney, mientras que para las comparaciones de

proporciones se empleó el estadístico Z. Las asociaciones entre las variables se evaluaron mediante la prueba Chi². Para estudiar las correlaciones entre las variables se dispuso de los test de Pearson y de Spearman. La selección de los test estadísticos dependió de la distribución estadística de las variables. Se empleó el programa estadístico SPSS versión 13.0 para Windows (SPSS, 2004) para el análisis de los resultados de las variables y el nivel de significancia utilizado fue igual a 0,05 ($p < 0,05$).

Resultados

Se estudiaron 72 estudiantes adolescentes con edades entre 17 y 19 años. En términos de mediana (rango), las mismas fueron de 18,0 (2,0). De ellos, 59 (81,9 %) fueron del sexo femenino y solo 13 (18,1 %) del masculino, quienes no mostraron diferencias significativas entre sus edades [Femenino: 18,0 (2,0) vs. Masculino: 17,0 (2,0); $p=0,393$].

En el presente estudio se pretendió calcular la capacidad cardiorrespiratoria en los estudiantes adolescentes de odontología de la Universidad de Carabobo (2018-2019), por lo que los resultados obtenidos de la distancia recorrida y la velocidad final alcanzada en el *test* de Course Navette, así como también el $VO_{2m\acute{a}x}$ estimado mediante la ecuación de Leger et al. (1988) se muestran en la tabla 1. En esta se observa que en los estudiantes del sexo masculino las tres variables antes mencionadas fueron significativamente superiores a las obtenidas por los del sexo femenino ($p<0,05$).

Tabla 1.- Distancia recorrida y velocidad final alcanzada en el test de Course Navette y $VO_{2m\acute{a}x}$.

Capacidad cardiorrespiratoria	Todos (n=72)	Masculino (n=13)	Femenino (n=59)	<i>P</i>
Distancia recorrida (m)	300 (1040)	460 (1040)	300 (480)	0,004*
VFA (kmh^{-1})	9 (3,0)	9,5 (3,0)	9,0 (1,5)	0,004*
$VO_{2m\acute{a}x}$ (mL.kg-1.min-1)	26,6 (18,0)	29,6 (16,1)	26,6 (9,0)	0,003*

Los resultados se muestran en Mediana (Rango)/ VFA: velocidad final alcanzada/ * $p<0,05$ / p -valor asociado al *test* U de Mann Whitney.

Con respecto a los resultados de las variables bioquímicas analizadas en el presente estudio, la tabla 2 presenta las concentraciones séricas de glicemia y los componentes del perfil lipídico, así como también los diferentes indicadores de riesgo cardiovascular obtenidos en todos los sujetos evaluados y según el sexo. En esta se observa que los niveles séricos de CT, LDL-c y CnoHDL fueron significativamente superiores en el sexo femenino, mientras que la relación TG/HDL-c fue significativamente más elevado en los sujetos del sexo masculino. El resto de las variables bioquímicas evaluadas fueron similares entre ambos sexos ($p > 0,05$).

Tabla 2.- Estadísticos descriptivos de las variables bioquímicas evaluadas en todos los estudiantes y según el sexo.

Variables bioquímicas	Todos (n=72)	Masculino (n=13)	Femenino (n=59)	P
Glicemia (mgdL⁻¹)	69,0 (41,0)	71,0 (27,0)	68,0 (41,0)	0,868
CT (mgdL⁻¹)	110,0 (114,0)	102,0 (37,0)	113,0 (114,0)	0,009**
TG (mgdL⁻¹)	59,5 (126,0)	74,0 (116,0)	58,0 (108,0)	0,114
HDL-c (mgdL⁻¹)	47,5 (39,0)	44,0 (29,0)	48,0 (39,0)	0,160
LDL-c (mgdL⁻¹)	53,5 (119,0)	37,2 (65,6)	55,8 (111,0)	0,005**
CnoHDL (mgdL⁻¹)	64,5 (113,0)	57,0 (56,0)	65,0 (110,0)	0,028*
CT/HDL-c	2,4 (3,4)	2,3 (2,1)	2,4 (3,3)	0,441
LDL-c/HDL-c	1,2 (2,9)	0,9 (2,2)	1,2 (2,7)	0,213
TG/HDL-c	1,2 (3,3)	1,8 (2,6)	1,1 (3,3)	0,023*

Los resultados se muestran en Mediana (Rango)/ CT: colesterol total / TG: triglicéridos/ CnoHDL: colesterol no HDL/ * $p < 0,05$ / ** $p < 0,01$ / p -valor asociado al *test U* de Mann Whitney.

En la presente investigación no hubo adolescentes con alteraciones de las concentraciones séricas de glucosa, colesterol total, LDL-c ni CnoHDL. Sin embargo, en toda la muestra estudiada hubo 3 (4,2 %) adolescentes con hipertrigliceridemia y 22 (30,6 %) con concentraciones bajas de HDL-c.

Entre los adolescentes masculinos, 2 (15,4 %) y 4 (30,8 %) de ellos presentaron hipertrigliceridemia y niveles bajos de HDL-c, respectivamente. Por su parte, entre los estudiantes del sexo femenino hubo 1 (1,7 %) con triglicéridos elevados y 18 (30,5 %) con concentraciones séricas de HDL-c bajas. A pesar de dichos resultados, en esta investigación no se asoció el sexo de los adolescentes con la presencia de alteraciones de las concentraciones séricas de triglicéridos ($p=0,053$) ni de HDL-c ($p=0,498$).

En el presente estudio también se evaluaron variables clínicas como la tensión arterial sistólica, diastólica y media, así como también las variables socio-económicas como el estrato social y de estilos de vida representada por la actividad física, el consumo de alcohol y el hábito tabáquico. En relación con la tensión arterial sistólica / diastólica de todos los sujetos evaluados, en términos de mediana (rango), estas fueron de 112 (100) mmHg / 69 (53) mmHg, mientras que la tensión arterial media fue de 81,7(58,0) mmHg. La tensión arterial según el sexo de los estudiantes adolescentes objeto de estudio se muestran en la tabla 3. En esta se observa que la tensión arterial sistólica, diastólica y media fue similar en ambos sexos.

Tabla 3.- Estadísticos descriptivos de la tensión arterial sistólica, diastólica y media de los adolescentes según el sexo.

Tensión arterial (mmHg)	Masculino (n=13)	Femenino (n=59)	<i>p</i>
Sistólica	112,0 (51,0)	111,0 (100,0)	0,515
Diastólica	69,0 (22,0)	69,0 (53,0)	0,531
Media	82,7 (21,67)	81,3 (58,0)	0,527

Los resultados se muestran en Mediana (Rango)/*p*-valor asociado al test U de Mann Whitney.

Adicionalmente, en la muestra de adolescentes estudiada no hubo quienes padecieran de hipertensión arterial.

Con respecto al estrato socioeconómico de todos los sujetos estudiados, la mayoría de ellos pertenecían a los estratos II (43,7 %), III (32,4 %) y IV (21,1 %), seguidos por aquellos que conformaban los estratos I y V, quienes estuvieron representados c/u por 1,4 % del total de la muestra analizada. En la presente investigación, la distribución de frecuencia del estrato socioeconómico según el sexo, mostró ser similar a la evidenciada en la muestra total de sujetos evaluados y no se presentó asociación significativa con el sexo ($p > 0,05$).

En cuanto al tipo de actividad física realizada por los estudiantes evaluados, el 56,9 % de ellos presentaban una actividad física leve o sedentaria y el resto (43,1 %) mostraron ejercer actividad física moderada. En esta investigación no hubo sujetos con actividad física intensa. La distribución de frecuencia del tipo de actividad física según el sexo de los estudiantes se muestra en la tabla 4. A pesar de que se observó que la frecuencia de sujetos con actividad física leve o sedentaria en el sexo masculino fue superior a la encontrada en los del sexo femenino y que la

actividad física moderada en el sexo femenino superó a la hallada en el masculino, no hubo asociación significativa entre el tipo de actividad física y el sexo de los estudiantes ($p=0,072$).

Tabla 4.- Distribución de frecuencia del tipo de actividad física según el sexo de los estudiantes.

Tipo de actividad física	Masculino (n=13)	Femenino (n=59)	<i>p</i>
Leve o sedentaria	9 (69,2)	22 (37,3)	0,072
Moderada	4 (30,8)	37 (62,7)	

Los resultados se muestran en n (%) / *p*-valor asociado a la prueba Chi².

En referencia al consumo de alcohol y el hábito tabáquico, en el total de la muestra estudiada y de forma respectiva, 87,3 % y 21,1 % de los sujetos evaluados refirieron presentar estas condiciones. Según el sexo, la distribución de frecuencia del consumo de alcohol y el hábito tabáquico se muestra en la tabla 5. Se evidencia que a pesar de que en los estudiantes del sexo masculino se observó mayor frecuencia de sujetos con consumo de alcohol y hábito tabáquico que en el sexo femenino, no hubo asociación significativa entre esas variables y el sexo ($p>0,05$).

Tabla 5.- Distribución de frecuencia del consumo de alcohol y hábito tabáquico según el sexo de los estudiantes.

Variable		Masculino (n=13)	Femenino (n=59)	<i>p</i>
Consumo de alcohol	Presente	12 (92,3)	50 (84,7)	0,673
	Ausente	1 (7,7)	8 (15,3)	
Hábito tabáquico	Presente	5 (38,5)	10 (16,9)	0,130
	Ausente	8 (61,5)	49 (83,1)	

Los resultados se muestran en n (%) / *p*-valor asociado a la prueba exacta de Fisher.

Otro punto de interés en la presente investigación fue evaluar el estado nutricional de los adolescentes objeto de estudio, al respecto, la tabla 6 presenta los estadísticos descriptivos de las variables e indicadores antropométricos de todos los sujetos de la muestra y según el sexo de los mismos. Se evidencia que el peso, la talla y la circunferencia de cintura fue significativamente superior en los sujetos del sexo masculino ($p < 0,05$), mientras que el IMC y la Rel. CC/Talla fueron similares entre los adolescentes de ambos sexos.

Tabla 6.- Estadísticos descriptivos de las variables e indicadores antropométricos de todos los adolescentes y según el sexo.

Variabes e indicadores antropométricos	Todos (n=72)	Masculino (n=13)	Femenino (n=59)	p
Peso (kg)	54,3 (49,8)	62,8 (37,3)	53,4 (49,8)	0,003**
Talla (m)	1,61 (0,37)	1,75 (0,22)	1,60 (0,34)	0,000**
CC (cm)	72,0 (43,0)	75,0 (23,0)	71,0 (43,0)	0,049*
IMC (kgm⁻²)	20,3 (16,4)	20,3 (9,3)	20,3 (16,4)	0,744
Rel CC/Talla	0,44 (0,24)	0,43 (0,10)	0,44 (0,24)	0,401

Los resultados se muestran en Mediana (Rango) / CC: circunferencia de cintura/ IMC: índice de masa corporal / Rel. CC/talla: relación entre la circunferencia de cintura y la talla/*p<0,05 /p<0,01/ p-valor asociado al test U de Mann Whitney.**

El estudio del estado nutricional antropométrico reveló que, en el total de la muestra estudiada, la mayoría de los adolescentes fueron normopeso (85,0 %), seguidos por aquellos quienes presentaban sobrepeso (6,7 %), déficit de peso (5,0 %) y obesidad (3,3 %). La distribución de frecuencia del estado nutricional de los adolescentes según el sexo se presenta en la tabla 7. Se observa que la mayoría de los adolescentes de ambos sexos fueron normopeso y que en los adolescentes masculinos no hubo quien presentara sobrepeso u obesidad, pero sí uno de ellos (8,3 %) presentó déficit de peso. Por su parte, entre los adolescentes del sexo femenino sí hubo quienes presentarían sobrepeso u obesidad, al igual que déficit de peso.

Tabla 7.- Distribución de frecuencia del tipo de actividad física según el sexo de los estudiantes.

Estado nutricional	Masculino (n=13)	Femenino (n=59)
Déficit	1 (8,3)	2 (4,2)
Normopeso	11 (91,7)	40 (83,3)
Sobrepeso	0	4 (8,3)
Obesidad	0	2 (4,2)

Los resultados se muestran en n (%).

En cuanto a la obesidad abdominal, definida por la circunferencia de cintura, en la presente investigación solo 7 (9,7 %) de los adolescentes del total de la muestra analizada presentaron dicha condición. En los adolescentes del sexo femenino la obesidad abdominal se hizo presente en 7 (11,9 %) de ellas, mientras que en los estudiantes masculinos no hubo ninguno de ellos con dicha condición. En la presente investigación no hubo asociación significativa entre el sexo y la presencia o no de obesidad abdominal ($p=0,336$).

Además, solo 2 (2,8 %) estudiantes del total de la muestra analizada presentaron obesidad medida a través del IMC y obesidad abdominal definida por la circunferencia de cintura, y dichos estudiantes pertenecían al sexo femenino.

La calidad de la dieta de los adolescentes estudiantes universitarios fue otro de los objetivos a investigar en el presente trabajo. En referencia a esto, se pudo observar que el 34,7 % de los sujetos evaluados refirieron que comían una fruta o tomaban un jugo de fruta natural todos los días, pero que solo 16,7 % consumían una segunda pieza de frutas diariamente. Por otro lado, 58,3 % de la muestra de adolescentes estudiada reveló que comían

ensaladas crudas o cocidas de forma regular una vez al día, pero solo 13,9 % de los adolescentes indicaron que consumían dichas ensaladas, regularmente, más de una vez por día.

En cuanto al consumo de pescados, únicamente 20,8 % de los estudiantes dijeron que comían pescado, por lo menos, 2 a 3 veces por día. Adicionalmente, gran parte de ellos (86,1 %) señalaron que les gustaban las legumbres (caraotas negras, rojas, blancas, arvejas, lentejas, garbanzos, fríjoles, maní, entre otros) y que las comían más de 1 vez por semana. Referente al consumo de pasta o arroz, casi todos los adolescentes (95,8 %) señalaron que los consumían casi a diario (5 días o más a la semana), mientras que 90,3 % de ellos desayunaban un cereal o derivado (pan, *Corn Flakes*, otros.).

En cuanto al consumo de semillas, nueces, almendras, avellanas, entre otros, este fue muy bajo (5,6 %), contrario a lo referido por los estudiantes referente al consumo de aguacate o el uso de aceite de oliva en sus casas, ya que más de la mitad de ellos (59,7 %) refirieron dicha información. En lo que concierne al desayuno, 22,2 % de los estudiantes indicaron que no desayunaban y 15,3 % desayunaba yogurt o leche. Otros 93,1 % de los universitarios evaluados dijeron que tomaban 2 yogures y/o 40 g de queso al día. A parte, 12,5 % de los adolescentes señalaron que desayunaban golfeados, bombas, donas, jumbos, catalinas, milhojas, poquesitos, palmeritas, galletas o pastelitos.

Es importante resaltar que 33,3 % de los estudiantes evaluados señalaron que acudían una vez o más a la semana a un centro de comida rápida para consumir hamburguesas, perros calientes, etc. Además, 37,5 % de ellos indicaron que ingerían chucherías y/o caramelos varias veces al día.

Toda esa información permitió indicar que la mayoría de los estudiantes presentaban una adherencia media a una dieta de alta calidad como lo es la dieta Mediterránea o lo que es lo mismo decir que mostraron una necesidad de mejora en el patrón alimentario para adecuarlo al modelo mediterráneo, mientras que poco más de 1/5 parte de todos los estudiantes evaluados mostraron una dieta con baja adherencia a una dieta de alta calidad. Casi 1 de cada 10 de los entrevistados dieron información que permitió clasificar sus dietas como con elevada adherencia a la dieta Mediterránea o lo que es igual a decir que tenían una dieta de alta calidad (Tabla 8). Con respecto a la distribución de frecuencia de la calidad de la dieta de los adolescentes según el sexo, la tabla 8 revela que en ambos sexos la distribución fue similar a la observada en la muestra total de estudiantes evaluados. En la presente investigación la calidad de la dieta de los adolescentes universitarios no se asoció al sexo ($p > 0,05$).

Tabla 8.- Adherencia a la dieta Mediterránea.

Adherencia a la dieta Mediterránea	Todos (n=72)	Masculino (n=13)	Femenino (n=59)	<i>p</i>
Baja	16 (22,2)	3 (23,1)	13 (22,0)	
Media	49 (68,1)	9 (69,2)	40 (67,8)	0,963
Alta	7 (9,7)	1 (7,7)	6 (10,2)	

Los resultados se muestran en n (%) / *p*-valor asociado a la prueba χ^2 .

En el presente trabajo se pretendió estudiar la relación de la capacidad cardiorrespiratoria, medida a través de la estimación del $VO_{2m\acute{a}x}$ durante la prueba de *Course Navette*, con las variables bioquímicas, clínicas, antropométricas, así como también con estrato socioeconómico, el estilo de vida y la calidad de la dieta de los adolescentes universitarios evaluados.

Al respecto, la tabla 9 muestra las correlaciones parciales, ajustadas por sexo y edad, de la capacidad cardiorrespiratoria con las variables

bioquímicas, clínicas y antropométricas. Se observó que el $VO_{2\text{máx}}$ correlacionó de forma significativa y directa con las concentraciones séricas de HDL-c ($p < 0,01$), mientras que con las relaciones CT/HDL-c ($p < 0,05$) y LDL-c/HDL-c ($p < 0,05$), y la TAD ($p < 0,05$) lo hizo también significativamente, pero de forma inversa. Con el resto de las variables estudiadas no hubo correlación significativa.

Tabla 9. Correlaciones parciales, ajustadas por sexo y edad, del $VO_{2\text{máx}}$ con variables bioquímicas, clínicas y antropométricas.

Variables	Capacidad cardiorrespiratoria ($VO_{2\text{máx}}$.)		
	r	p	
Bioquímicas	Glicemia	0,085	0,492
	CT	0,079	0,523
	TG	0,058	0,640
	HDL-c	0,414	0,000**
	LDL-c	-0,121	0,324
	CnoHDL	-0,102	0,408
	CT/HDL-c	-0,289	0,017*
	LDL-c/HDL-c	-0,278	0,022*
	TG/HDL-c	-0,153	0,212
Clínicas	TAS	0,103	0,399
	TAD	-0,237	0,049*
	TAM	-0,092	0,450
Antropométricas	IMC	-0,037	0,764
	CC	0,014	0,910
	Rel CC/Talla	0,022	0,861

Por otro lado, la evaluación de la relación de la capacidad cardiorrespiratoria con el resto de las variables mencionadas evidenció una correlación significativa e inversa con el consumo de alcohol ($\rho=-0,424$; $p=0,000$), pero no con el estrato socioeconómico ($\rho=-0,022$; $p=0,856$) ni con la calidad de la dieta ($\rho=-0,168$; $p=0,158$), así como tampoco con la actividad física ($\rho=0,148$; $p=0,216$) ni con el hábito tabáquico ($\rho=-0,014$; $p=0,909$).

Discusión

Los principales hallazgos de esta investigación evidencian una asociación significativa entre el VO_{2max} y las variables bioquímicas y clínicas. Es importante señalar que estas variables están relacionadas con la alimentación y la práctica de ejercicio físico. Dado el vínculo entre el VO_{2max} y los marcadores de salud cardiovascular los resultados de esta investigación podrían ser de utilidad para fomentar la práctica regular de ejercicio aeróbico como una herramienta de salud para facilitar el crecimiento y desarrollo óptimo de los adolescentes, así como reducir y eliminar FRCV y la presencia de ECV futuras, tal como lo expone Ascencio et al. (2016), quien describió el estado actual del estilo de vida en adolescentes (26).

En el presente estudio, los resultados obtenidos del VO_{2max} estimado fueron significativamente más elevados en el sexo masculino con respecto a los datos obtenidos por el sexo femenino. Estos resultados concuerdan con Secchi y García (2013), quienes estudiaron la aptitud física cardiorrespiratoria y el riesgo cardiometabólico en personas adultas jóvenes. Los menores niveles de VO_{2max} observados en el sexo femenino pueden estar relacionados con la composición corporal, la masa muscular, el volumen sanguíneo, la concentración de hemoglobina, el volumen sistólico, el gasto cardiaco y un mayor porcentaje de grasa en comparación con los hombres (8).

Se observa que el VO_{2max} correlacionó de forma significativa y directa con las concentraciones séricas de HDL-c ($p < 0.01$), mientras que con las relaciones CT/HDL-c ($p < 0,05$) y LDL-c/HDL-c ($p < 0,05$), y la TAD ($p < 0,05$) lo hizo también significativamente, pero de forma inversa. Estos resultados son similares a lo reportado por Montero et al. (2016), en una evaluación de la asociación del *fitness* cardiorrespiratorio con la mejora de marcadores

metabólicos en adultos chilenos. Estos autores señalan que altos niveles de *fitness* cardiorrespiratorio se asocia inversamente con diversos marcadores de adiposidad y metabólicos (27).

Cada uno de estos estudios mencionados demuestra una clara señal de la importancia de tener niveles adecuados de VO_{2max} para conservar la salud.

Se ha constatado mediante diversas investigaciones que el aumento de las ECV tiene una relación directa con FRCV, cuya presencia confiere una mayor probabilidad de sufrir estas enfermedades. Es por ello que el estudio de la magnitud y frecuencia de estos factores de riesgo en población joven y adulta es relevante para el desarrollo de las políticas de promoción y prevención, así como el re-direccionamiento de los programas de atención primaria en población joven. Existe amplia evidencia en la relación de factores como el sedentarismo, los pobres estilos de vida saludable, el consumo de alcohol y tabaco con el incremento en las tasas de morbilidad y mortalidad de estas enfermedades, las cuales representan un 40 % de los problemas en salud pública a nivel mundial (28).

En conclusión, en la presente investigación la capacidad cardiorrespiratoria, evaluada mediante la estimación del VO_{2max} , solo correlacionó con las variables bioquímicas HDL-c, CT/HDL-c ($p < 0,05$) y LDL-c/HDL-c ($p < 0,05$), así como también lo hizo con la variable clínica TAD y con el consumo de alcohol.

Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. Temas de Salud. Enfermedades cardiovasculares. [Acceso 17 de mayo de 2019]. Disponible en: [http://www.who.int/es/newsroom/factsheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](http://www.who.int/es/newsroom/factsheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
2. Sociedad Venezolana de Cardiología. [Acceso 17 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://svcardiologia.org/es/index.php/info/257-riecpostcardio.html>.
3. Balza A, Sosa B, Hernández R, Camacho C, & Camacho J. Factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. *Rev Venezolana De Salud Pública*. 2018; 6(2): 17-25.
4. Torres G, Carpio E, Lara A, Zagalaz M. Niveles de condición física de escolares de educación primaria en relación a su nivel de actividad física y al género. *Retos. Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*. 2014; (25): 17-22.
5. Tovar UN, Cuba SJ. Nivel de autoestima y prácticas de conductas saludables en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa N°3049 Tahuantinsuyo-Independencia, 2009. Universidad mayor de San Marcos. 2010.
6. Pere Palou, Josep Vidal, Xavier Ponseti, Jaume Cantallops y Pere A. Borràs. Relaciones entre calidad de vida, actividad física, sedentarismo y *fitness* cardiorrespiratorio en niños. *Revista de Psicología del Deporte*. 2012; 21(2): 393-398.

7. García GC, Secchi JD. Test *Course Navette* de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts Med Esport* 2014; 49 (183):93-103.
8. García GC, Secchi JD. aptitud física cardiorrespiratoria y riesgo cardiometabólico en personas adultas jóvenes de la Universidad Adventista de la Plata. *Rev Esp Salud Pública* 2013; 87: 35-48
9. Ascencio MJ, Daza A, Jiménez M, Nájera de la H, Suarez M. Estilos de Vida Saludable en Adolescentes Relacionados con Alimentación y Actividad Física: una revisión integrativa de la Universidad Simón Bolívar. *Rev. Salud mov.* 2016; 8(1): 25-39
10. Mayorga D, Viciano J. Las clases de educación física solo mejoran la capacidad cardiorrespiratoria de los alumnos con menor condición física: un estudio de intervención controlado en la Universidad de Granada, España. *Nutr Hosp.* 2015; 32(1): 330-335
11. Ramírez T. *¿Cómo hacer un proyecto de investigación?* Segunda edición. Panapo Venezuela, C.A. Caracas: 2004.
12. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres vivos. Asamblea Médica Mundial; Fortaleza, Brasil; 2013.
13. Leger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 1988; 6: 93-101.

- 14.** The Cooper Institute for Aerobics Research. FITNESSGRAM Test Administration Manual. 3rd ed. Champaign (IL): Human Kinetics; 2004. pp. 38–9.
- 15.** Friedewald W, Levy R, Fredrickson S. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use the preparative ultracentrifuge. Clin Chem 1972; 18:499-475.
- 16.** Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in children and adolescents. Full Report. National Institute of Health. National Heart, Lung, and Blood Institute. NIH. Publication N° 127486. October 2012.
- 17.** International Diabetes Federation (IDF). [homepage na Internet]. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome; 2005. [Acesso En 2017 abril, 14]. Disponible en: <http://www.idf.org>.
- 18.** Task R. Force on blood pressure control in children. Pediatrics 1996; 98: 649-658.
- 19.** Méndez H. Society and Stratification. Método Graffar-Méndez Castellano. Caracas. Fundacredesa. 1994.
- 20.** Godin G, Shepard RJ. A simple method to assess exercise behavior in the Community. Can J Appl Sp Sci 1985; 10: 141-6.
- 21.** Serra L, Ribas L, Ngo J, Ortega A, Pérez C, Aranceta J. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KidMed, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescent. PHN. 2004; 7(7): 931-935.

- 22.** Weiner JS and Lourie JA. Practical Human Biology. New York: Academic Press. 1981.
- 23.** Organización Mundial de la Salud. WHO AnthroPlus for personal computers manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents. Geneva: WHO, 2009. [Acceso 5 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/growthref/tools/en/>
- 24.** Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization 2007; 85: 660-7.
- 25.** Morales A. Primeras curvas de percentiles de la circunferencia de cintura en un grupo de adolescentes del Estado Lara, Venezuela. Caracas: Med Interna; 2010; 26(3): 174–181.
- 26.** Ascencio M, Daza J, Jiménez A, Nájera De la Hoz M, Suguey Y, Suarez M. Estilos De Vida Saludable En Adolescentes Relacionados Con Alimentación Y Actividad Física: Una Revisión Integrativa. Rev. Salud. Mov. 2016; 8(1): 25-39
- 27.** Montero C, Ramírez R, Alvarez C, Garrido A, Martínez M, Díaz X, et al. *Fitness* cardiorrespiratorio se asocia a una mejora en marcadores metabólicos en adultos chilenos. Rev. méd. Chile. 2016; 144(8): 980-989.

- 28.** Caamaño F, Delgado P, Guzmán I, Mayorga D, Campos C, y Osorio A. La malnutrición por exceso en niños-adolescentes y su impacto en el desarrollo de riesgo cardiometabólico y bajos niveles de rendimiento físico. *Nutr. Hosp.* 2015; 32(6)