

ANÁLISIS DEL PERFIL LIPÍDICO EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN MODELO ECONOMÉTRICO

¹Q.F. Reina María Macero Méndez Ms.C.; ²Lic. José Mauricio Baculima Tenesaca Mg.; ³Dr. Hugo Anibal Cañar Lojano Mg.; ⁴Lic. Carola Cárdenas Carrera Mg.

¹Docente de la Universidad de Cuenca; ²Docente de la Universidad de Cuenca; ³Docente de la Universidad de Cuenca; ⁴Docente de la Universidad de Cuenca.

¹reina.macero@ucuencaedu.ec; ²mauricio.baculimat@ucuencaedu.ec; ³hugo.canar@ucuencaedu.ec; ⁴carola.cardenas@ucuencaedu.ec

Recibido (28/06/18), aceptado (17/07/18)

Resumen: En el presente estudio se aplicó un modelo econométrico para comprobar si el tema planteado "análisis del perfil lipídico" es viable o no, con el fin de tener una perspectiva diferente que garantice el estudio propuesto por los investigadores, esto, para que la investigación sea confiable evitando pérdidas de tiempo y dinero, tanto para la Federación Deportiva del Azuay proyectos de investigación. Se discute la hipótesis que al realizar una actividad física ayuda a modular el perfil lipídico mejorando el estilo de vida de quien practica un deporte. Los lípidos son una fuente de energía durante el ejercicio que se realiza. En cada disciplina deportiva se realizan diferentes ejercicios a variada intensidad, duración y frecuencia, por ende, el perfil lipídico puede variar. Se utilizó el programa econométrico Gretl determinando que el tema es viable y se puede realizar la investigación respecto al programa SPSS versión 22 se determinó el impacto del colesterol (HDL-C y LDL-C) y triglicéridos factores que influyen en enfermedades cardiovasculares.

Palabras Clave: Actividad física, Fuente de energía, Modelo econométrico, Perfil lipídico.

ANALYSIS OF THE LIPID PROFILE IN SPORTSMEN OF THE AZUAY SPORTS FEDERATION THROUGH THE APPLICATION OF AN ECONOMETRIC MODEL

Abstract: In the present study, an economic model was applied to verify if the proposed topic "lipid profile analysis" is viable or not, in order to have a different perspective that guarantees the study proposed by the researchers, this, so that the research of the reliable sea avoiding time and money, both for the Sports Federation of Azuay research projects. The hypothesis is discussed that when performing a physical activity it helps to modulate the lipid profile improving the lifestyle of those who practice a sport. Lipids are a source of energy for the exercise that is performed. In each sport discipline different exercises are performed at a varied intensity, duration and frequency, therefore, the lipid profile may vary. The economic program Gretl was used, determining that the subject is viable and the research can be carried out in the SPSS version 22 program. The impact of cholesterol (HDL-C and LDL-C) and the factors that influence cardiovascular diseases were determined.

Keywords: Physical activity, Cholesterol, Energy source, Econometric model, Lipid profile .

I. INTRODUCCIÓN

La Organización Panamericana de la Salud menciona acerca de la relación directa que tienen el deporte, la salud física y la calidad de vida; y como ayuda en la mejora de la autopercepción de las personas y en la prevención de enfermedades físicas crónicas (1). Desde este aspecto, es importante considerar los elementos biológicos relevantes para el desarrollo de la actividad física. Entre ellos, cabe señalar la función de los lípidos, pues constituyen la principal reserva energética de un individuo al realizar un entrenamiento físico (2). El perfil lipídico se compone de procesos metabólicos que se encuentran bajo el control de influencias genéticas y ambientales; y para determinar su perfil en deportistas es necesario realizar un análisis químico en la sangre para determinar los niveles del colesterol, HDL colesterol, LDL colesterol y los Triglicéridos.

Debido a los parámetros, necesidades y estándares sociales actuales, la práctica de ejercicios físicos, cada vez es menor entre la población. Debido a ello, los bajos niveles de actividad física y los hábitos alimenticios poco adecuados, inducen al incremento de diversas patologías como: el síndrome metabólico, la obesidad, la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares y la hipercolesterolemia (3). Así se denota como el perfil lipídico se ve afectado de manera relevante por estos malos hábitos de salud como alimenticios; cuando por ejemplo, se evidencia, que la práctica de actividad física continua de ligera o moderada intensidad posee valores bajos en el perfil lipídico y que entrenamiento formal a largo plazo tiene reconocidos efectos de descenso (4).

II. DESARROLLO

A. MARCO REFERENCIAL

Actividad física

La actividad física es parte importante para el desarrollo de un estilo de vida saludable (2). Además, se construye en una relación entre el ejercicio como parte de la actividad física y la salud física y psicológica (5). De esta forma, los diversos componentes de la actividad física mejoran en varios aspectos la condición física (6).

Entre algunos de aquellas actividades tenemos:

a) Las actividades aeróbicas o ‘cardiovasculares’, denominadas así, porque requieren que el cuerpo transporte el oxígeno mediante órganos vitales como el corazón y los pulmones; b) Las de resistencia cardiovascular, que tienen que ver con la capacidad de llevar a cabo tareas utilizando grandes grupos musculares en periodos de tiempo prolongados; c)

Las actividades de fuerza y resistencia muscular, que comprende, la capacidad del músculo para mantener la tensión o contracciones en un período de tiempo prolongado; d) Las actividades de flexibilidad, que son las que permiten realizar movimientos con un carácter específico de elasticidad; e) Las actividades de coordinación, diseñadas para coordinar el cerebro y el sistema nervioso y así obtener movimientos suaves y precisos (7).

Estas prácticas físicas frecuentes, relacionadas con la salud permiten además, optimizar el rendimiento físico y en deportistas conseguir el equilibrio adecuado de las distintas facetas de las condiciones físicas para obtener el rendimiento necesario en el deporte que se practica comúnmente (8).

Perfil lipídico

Este término se refiere al grupo de pruebas bioquímicas que cuantifican las concentraciones plasmáticas de los lípidos que evidencian influir en el desarrollo o no de enfermedades cardiovasculares y metabólicas (9). Así por ejemplo, la relación entre las alteraciones del metabolismo de las lipoproteínas y la enfermedad cardiovascular está bien documentada, debido a las evidencias aportadas por los estudios de experimentación animal, los ensayos clínicos de intervención mediante medidas dietéticas y farmacológicas, los estudios epidemiológicos y los hallazgos genéticos (10). Así, los niveles elevados de colesterol total, de colesterol de baja densidad (C-LDL), de apoproteína B (Apo B), así como las concentraciones bajas de colesterol de alta densidad (C-HDL) y apoproteína A (Apo A), inciden en el aumento del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (11).

Por lo que, en el caso de los deportistas se necesita de un sistema cardiovascular para un rendimiento físico óptimo y esto incluye, que para cumplir con esta meta es fundamental una dieta adaptada a las necesidades deportivas junto con un buen perfil lipídico (12) (13).

Efectos del ejercicio en el perfil lipídico

El ejercicio físico realizado con regularidad ayuda a incrementar los valores de HDL-C, dándose entre los niveles de ejercicio y HDL-C un efecto de dosis-respuesta (14). Es decir, cuando se logra aumentar la intensidad del ejercicio se logra reducir el colesterol, LDL-C y triglicéridos (15). En este aspecto, el ejercicio de tipo aeróbico realizado a mayor intensidad, es el más eficaz para mantener el perfil lipídico adecuado; porque para obtener una mayor resistencia es necesaria suficiente energía para desarrollar las actividades, por

lo cual el organismo quemará carbohidratos y reducirá la grasa subcutánea que se encuentra en los músculos siendo ésta su fuente principal (12).

Perfil lipídico en adolescentes

La adolescencia es una de las etapas evolutivas más importantes del ser humano, porque se producen cambios físicos, fisiológicos y psicológicos, que influyen directamente en la salud nutricional, pero también comprende una etapa de riesgo y vulnerabilidad en la salud (16). La evidencia señala, que los factores de riesgo cardiovascular se encuentran relacionados con la condición física que se tuvo en el periodo de la adolescencia (17). En la pubertad, sobre todo a partir de los 14 años, mientras en el sexo femenino se verifica una estabilización de los niveles de lípidos plasmáticos, por el contrario en el masculino disminuyen. Esto, debido a la acción de los estrógenos en las mujeres, en el que los niveles de colesterol total y la relación LDL-C/HDL-C disminuyen, mientras, se elevan las HDL-Colesterol. Por el contrario, en los hombres, la influencia de la testosterona eleva los niveles de la relación LDL-C/HDL-C y disminuye el HDL-Colesterol, por lo tanto, al terminar la adolescencia los varones tendrán 10 mg/dl menos que las mujeres (18).

Enfermedades causadas por la alteración del perfil lipídico

Las enfermedades causadas por la alteración del perfil lipídico corresponden a: la diabetes, el hipotiroidismo, la enfermedad hepática obstructiva, la insuficiencia renal crónica y la aterosclerosis. Mientras que en lo que respecta a los deportistas se encuentran las anomalías del corazón (arritmias, deformidades) y de las placas de ateroma (que incluso pueden llevar a la muerte (19). Además, otro de los factores que interviene en estas condiciones es la obesidad, por las alteraciones en el perfil lipídico, que es un condicionante para las elevadas cifras de presión arterial (20). Y que junto con la hipercolesterolemia, existen otros factores que contribuyen a la aparición de enfermedades cardiovasculares si no se controlan a tiempo o se detectan a temprana edad (21). En síntesis el mayor impacto producto del perfil lipídico alterado recae en el sistema cardiovascular (8) y con más énfasis en el deportista.

Nutrición en adolescentes

Para el adecuado desarrollo de un perfil lipídico, es necesario que en la infancia y la adolescencia, exista una dieta rica en carbohidratos (55-60% de las calorías, grasas en torno al 30% de las calorías con el

perfil lipídico detallado con anterioridad y proteínas en torno al 10-15% de las calorías) (22). Además, de la combinación de esta dieta con aceite de oliva (amortigua la inflamación por el consumo de grasas saturadas), pescado y frutos secos como nueces (por sus funciones anti-inflamatorias y cardio-saludables (23).

Los lípidos en la nutrición

Los lípidos son sustancias químicas diversas, pero que se caracterizan por insolubilidad en el agua, pues es una molécula que está compuesta de un ácido graso. Su función vital es servir de reserva nutritiva para el organismo (24). También, cumple con otras funciones biológicas como la estructural (fosfolípidos y glicolípidos); energética (dado por el elevado poder energético acumulativo) y reguladora (influye en varias hormonas que regulan distintas actividades fisiológicas) (25). En base a estos elementos señalados, los lípidos son fundamentales en la nutrición de las personas (26), incluidos en los adolescentes y en los deportistas, por el mecanismo de reserva que ejerce y se combina con la carga de actividad física que se realiza; debido a este es considerado como un macronutriente (27) fundamental para el adecuado desempeño.

Las lipoproteínas

Como se mencionó anteriormente los lípidos al tener esa característica de insolubilidad al agua, no pueden circular libremente por el plasma sanguíneo, sino que viajan unidos a las lipoproteínas que se transportan en la sangre desde el hígado (28) y que comprenden complejos macromoleculares de proteínas y lípidos que movilizan masivamente las grasas por todo el cuerpo (29). Así, por ejemplo, tenemos las lipoproteínas de baja densidad (LDL) que son responsables de transportar el colesterol hacia las arterias; las de alta densidad (HDL), que en cambio transportan el colesterol hacia el hígado, donde se realiza el proceso para formar las sales biliares; y las de muy baja densidad (VLDL) que transportan grandes cantidades de triglicéridos (30).

Clasificación y funciones de las lipoproteínas

HDL: su densidad se encuentra entre 1,063-1,210 kg/L teniendo un diámetro de 5 a 12 μm y un peso molecular entre 70 a 400 de kilo Daltons. Recibe el colesterol de la alimentación, así como el que recoge de las células. Se encarga del transporte de colesterol y ésteres desde los tejidos periféricos hacia el hígado para ser excretado mediante la bilis.

Tabla I. Clasificación de las lipoproteínas

HDL-C	Hombre	Mujer
Riesgo menor	> a 55 mg/dL	> a 65 mg/dL
Riesgo normal	De 35-55 mg/dL	Entre 45-65 mg/dL
Riesgo elevado	< a 35 mg/dL	< a 45 mg/dL

LDL: su densidad se encuentra entre 1,019-1,063 kg/L con un diámetro de 18 a 25 μ m y un peso molecular entre 2 a 2,5 millones Daltons. Componen el proceso de transporte del colesterol desde el hígado hasta los tejidos periféricos en el cual se fija a receptores específicos que son Apo B 100 y Apo E.

Tabla II. Valores de referencia LDL Colesterol

LDL-C	Valor de referencia
Normal	< a 120 mg/dL
Alto	> a 120 mg/dL

VLDL: Contiene gran cantidad de triglicéridos, su densidad se encuentra entre 0,95-1,006 kg/L con un diámetro de 30 a 80 μ m y un peso molecular está entre 8 a 100 millones de Daltons. Se encargan del transporte de los triglicéridos que se sintetizan en el hígado provenientes de los azúcares al tejido adiposo donde son almacenados.

Lipoproteínas de menor densidad (Quilomicrón):

Son las más ricas en triglicéridos, su densidad se encuentra menor a < 0,95 kg/L con un diámetro de 75 a 1200 μ m y un peso molecular de 100 a 1000 millones de Daltons. Transportan todos los lípidos ingeridos en la dieta desde los enterocitos de la mucosa intestinal hasta los adipocitos y el hígado para ser almacenados (31).

Colesterol: Este lípido no suministra energía al organismo, sin embargo, es muy importante porque es un componente estructural de membranas celulares y lipoproteínas plasmáticas. Está compuesto por una molécula de ciclopentanoperhidrofenantreno, una cadena lateral formada por 8 átomos de carbono, dos grupos metilo, un grupo hidroxilo y también contiene un doble enlace (32).

Triglicéridos: Son un tipo de grasa muy necesaria para nuestro cuerpo. Cada molécula de triglicérido contiene 3 ácidos grasos unidos a otra molécula de glicerol. Se forman a partir de la esterificación de una molécula de alcohol glicerol y tres moléculas de ácidos grasos que pueden ser insaturados o saturados (33).

Tabla III. Valores de referencia triglicéridos

Triglicéridos	Valor de referencia
Bajo	Menor a 30 mg/dL
Normal	30-150 mg/dL
Alto	Mayor a 150 mg/dL

III. METODOLOGÍA

La presente investigación se realizó en 220 deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay, con edades comprendidas entre los 14 a los 18 años. Los cuales fueron seleccionados de manera equitativa entre los deportistas regulares que concurren a los establecimientos de entrenamiento con el objetivo de determinar el perfil lipídico de los mismos a través de un modelo econométrico.

Previo a la toma de muestras bioquímicas entre los participantes, se les comunicó acerca del presente estudio que incluyó los objetivos principales y el alcance de la misma; además, se les solicitó la firma de la carta de consentimiento informado para el desarrollo de la presente investigación. Posteriormente se les aplicó una encuesta a los deportistas para la determinación del perfil lipídico junto con el análisis sanguíneo en el laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca. La técnica enzimática-colorimétrica es la que se utilizó para el análisis correspondiente. Cabe además señalar que en cada corrida se pasó control de calidad norma y patológico.

La presente investigación es un estudio descriptivo y predictor, en el que se aplica un modelo econométrico de regresión múltiple (34). La razón del mismo, consiste en utilizar diferentes variables independientes en el modelo para determinar el potencial predictor en una variable dependiente, a través del valor p estadístico ($p < 0,05$) para confirmar la hipótesis. El modelo econométrico se representa como:

$$Y_1 = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + u$$

En el que:

Y_1 = Colesterol

X_1 = HDL colesterol

X_2 = LDL colesterol

X_3 = Trigliceridos

u = Representa el término del error

El planteamiento del modelo econométrico del estudio y su configuración se realizaron con la ayuda del Software Gretl que es un programa libre utilizado por investigadores y economistas; mientras que la gestión informática y estadística

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. RESULTADOS

Tabla I. Comprobación del perfil lipídico y sus variables mediante el Software Gretl para comprobar la viabilidad del tema propuesto

Model 1: OLS, using observations (T = 220)
Dependent variable: Colesterol

	Coefficient	Std. Error	t-ratio	p-value	Significancia
Const	4.11021	1.83713	2.24	0.0263	**
HDL COLESTEROL	0.950946	0.0248988	38.19	<0.0001	***
LDL COLESTEROL	0.997474	0.0119132	83.73	<0.0001	***
TRIGLECERIDOS	0.189698	0.00644228	29.45	<0.0001	***

Mean dependent var	158.8118	S.D. dependent var	32.65453
Sum squared resid	4619.742	S.E. of regression	4.624683
R-squared	0.980217	Adjusted R-squared	0.979942
F(3, 216)	3567.534	P-value(F)	1.2e-183
Log-likelihood	-647.0578	Akaike criterion	1302.116
Schwarz criterion	1315.690	Hannan-Quinn	1307.597
Rho	-0.011332	Durbin-Watson	2.022616

Una vez corrido las variables del perfil lipídico (Tabla I) se evidencia mediante el modelo econométrico que: el valor del coeficiente de determinación corregido es de $R^2 = 0.9799$. De lo cual, se traduce que los cambios en la varianza de la variable colesterol (Y1) es explicada en un 97.99% por los cambios realizados en el HDL colesterol (X1), el LDL colesterol (X2) y Triglicéridos (X3). Dado que el perfil lipídico es un factor causístico del comportamiento del colesterol, este por lo tanto es determinante en la evolución o no de enfermedades cardiovasculares en las personas (19) (20) (21).

coeficientes de las variables HDL colesterol, LDL colesterol, Triglicéridos son estadísticamente significativos teniendo un valor de probabilidad del 0.0001, es decir, que muestran una elevada pertinencia dentro del modelo como elementos explicativos del colesterol, producto de ello es el resultado del valor F con 3567,534; $p < 0,05$.

Además, las tres variables independientes tienen un incremento del 1% por lo tanto, el colesterol aumenta en un 0.95%, mientras que el LDL colesterol crece en un 0.99% y los Triglicéridos asciende al 0.18%.

Con respecto al modelo econométrico, los

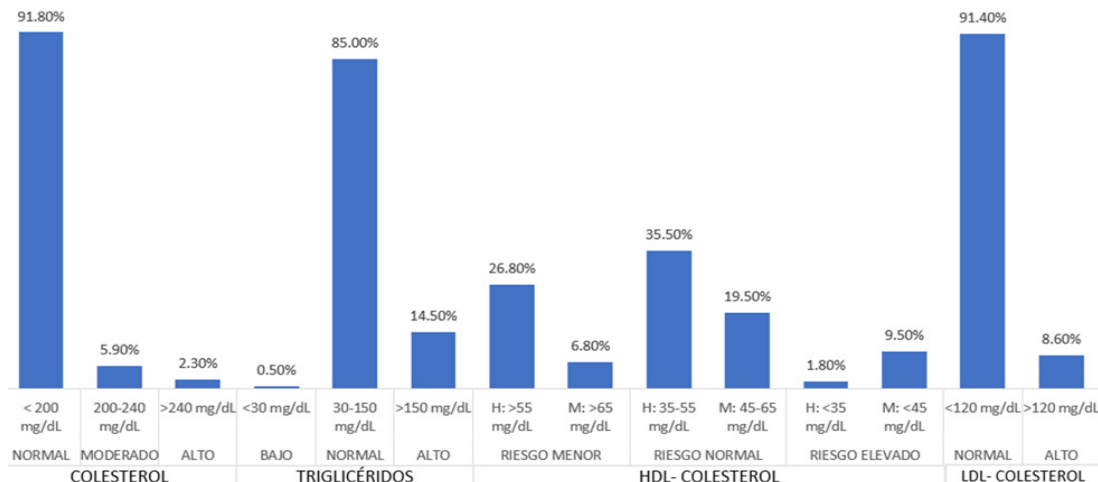


Figura 1: Distribución del perfil lipídico de los deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay,

Con respecto a las categorías que surgen de los niveles de las variables analizadas en la muestra (ver Figura N° 1), se encontró que el 91,8% de los deportistas muestran valores normales de presencia de colesterol, mientras que en el 2,3% de los casos son altos. En los valores de los triglicéridos, son normales en un 85,0% de los casos, y altos en el 14,5% restante. En relación al HDL Colesterol, el 55,0% de la muestra muestran valores de riesgo normal (35,5% hombres y 19,5% mujeres representado). Finalmente, en el LDL Colesterol, el 91,4% presentó valores normales siendo, mientras que el .6% de los mismos presentaron valores de riesgo.

B. DISCUSIÓN

Modelo econométrico

Los modelos econométricos se aplican para cuantificar los valores y las relaciones causísticas teóricas entre variables independientes y dependientes. En el que se determina la aceptación del modelo o no en función de los valores estadísticos obtenidos en los análisis de correlación y determinación (36).

Mediante el modelo econométrico actual se evidenció la viabilidad del perfil lipídico actual con valores $F= 3567,534$; $p < 0,05$. Lo cual puede encarrilar el desarrollo de futuras investigaciones a realizarse a corto o largo plazo. Esto es relevante para el desarrollo de las ciencias de la salud, en parte para el entendimiento de este fenómeno en deportistas como para el desarrollo de mecanismos de contención de las enfermedades derivadas del perfil lipídico como se señaló previamente [8] [21].

El perfil lipídico del presente análisis muestran que se compone del HDL colesterol, LDL colesterol y los triglicéridos como determinantes del colesterol en un 97,99%. A partir de esto, se puede concluir que efectivamente este influye en la salud por medio de la interpretación del colesterol en los análisis bioquímicos.

Beneficios en la aplicación de modelos econométricos en las ciencias de la salud

Aplicar este modelo econométrico en las ciencias de la salud permite optimizar el tiempo de trabajo para los investigadores en la toma de decisiones, así como la reducción de gastos económicos y en la intervención oportuna a través de correctivos en los hábitos de salud de las personas con un elevado nivel de fiabilidad. Lo cual puede permitir en la elaboración de un plan de intervención adecuado en el control alimenticio de los deportistas a fin de que el rendimiento de los mismos mejore.

Significancia del modelo econométrico a través de los coeficientes obtenidos

A través de la presencia de significancia estadística ($p < 0,05$) obtenidos en las variables del perfil lipídico (HDL colesterol, LDL colesterol y los triglicéridos) se estimó que estos tres elementos guardan una estrecha relación en la constitución del modelo econométrico predictor. Es decir, que su inclusión en el mismo gozan de una elevada capacidad predictora para entender el comportamiento del colesterol en la fisiología humana.

Contraste de la hipótesis

Se propuso determinar si el perfil lipídico como tal es un predictor del colesterol, para determinar si este lo es no se estimó el valor de la significancia de cada uno de los componentes del modelo son significativos o no. La regla de decisión establece la aceptación de la hipótesis cuando $p \leq 0,05$; caso contrario se la rechaza ($p > 0,05$) (37). En todos los casos el valor de significancia se encuentra por debajo de 0,05 por lo que se estima que las variables predictoras son significativas para el modelo por lo que se acepta la hipótesis propuesta.

Con estos elementos considerados, se establece que el modelo predictor del colesterol a través del perfil lipídico es aceptable como refieren revisiones bibliográficas [10] [11] [12]. En este caso el modelo econométrico del colesterol predice el 97,9% los cambios en la varianza en deportistas ecuatorianos. Por lo tanto, el tema propuesto de investigación es viable para objeto de estudio.

Caracterización del perfil lipídico

Los hallazgos encontrados entre los deportistas acerca del perfil lipídico señala la presencia de niveles normales de HDL colesterol, LDL colesterol y Triglicéridos con baja presencia de niveles de riesgo. Estos revelan las condiciones adecuadas del perfil lipídico predominantes entre los deportistas, hecho que permite inferir los beneficios de la actividad física relacionada con el deporte en áreas de la salud [1], [2] como el sistema cardiovascular y muy probablemente en la prevención de enfermedades relacionados con el colesterol [3].

V. CONCLUSIONES

Cuando una persona practica un deporte disminuye el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares en la salud. Por el contrario, el no realizarlo comprende un factor de riesgo en índices elevados de colesterol, los que se reflejan a través del perfil lipídico en las pruebas bioquímicas.

Mediante la aplicación del modelo econométrico se estableció la viabilidad del tema de estudio propuesto siendo factible la investigación planteada. El análisis

de regresión muestra una capacidad de predicción del 97.99%, por lo tanto el perfil lipídico (HDL Colesterol, LDL Colesterol y los Triglicéridos) guarda relación con el colesterol.

Los resultados obtenidos de los coeficientes (Variables independientes) del modelo econométrico evidencian que estadísticamente son significativos por sus valores de probabilidad de 0.0001. Las variables independientes tienen un incremento del 1%. Lo que quiere decir mientras aumenta el perfil lipídico existe un mayor riesgo que sufra una enfermedad cardiovascular una persona.

V.I REFERENCIAS

- [1] Organización Panamericana de la Salud. En pro de la salud: Desarrollo sostenible y equidad. Plan estratégico de la Organización Panamericana de la Salud 2014-2019 Washintong, DC: OPS; 2013.
- [2] Márquez S, Garatachea N. Actividad Física y Salud Madrid (España): Díaz de Santos; 2013.
- [3] Vidarte Claros JA, Vélez Álvarez C, Sandoval Cuellar C, Mora A, Lorena M. Actividad física: estrategia de promoción de la salud. *Hacia Promoc Salud*. 2011; 16(1): p. 202-18.
- [4] Arias F, Margot D, Tapia Escarcena N, Benito Aragón G. Perfil lipídico en niños y adolescentes deportistas en Perú. *Revista Medica Herediana*. 2007; 18(1): p. 22-27.
- [5] Díaz J, Fernández M, Parede F. Aspectos básicos de Bioquímica Clínica Madrid (España): Díaz de Santos ; 1997.
- [6] Fuentes M, Acosta L, Rodríguez P. Perfil lipídico y glicemia en ratones NMRI,C57BK/6 Y Balb/c producidos en la UCLA. 2015 Diciembre.
- [7] Cabarcos AXG, Gómez JJM. Actividades físicas y deportivas en el medio natural. Enseñando mediante proyectos en el ámbito universitario. *Revista española de educación física y deportes*. 2014; 405: p. 97-104.
- [8] Coma I. No te rindas ante el colesterol y el infarto Madrid (España): Rialp; 2012.
- [9] Brownell KD, Bachorik PS, Ayerle RS. Changes in plasma lipid and lipoprotein levels in men and women after a program of moderate exercise. *Circulation*. 2010; 65(3): p. 477-84.
- [10] Cachofeiro V. Alteraciones del colesterol y enfermedad cardiovascular. In López Farré A, Macaya C, editors. Libro de la Salud Cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y de la Fundación BBVA. Bilbao: Fundación BBVA; 2009. p. 131 - 140.
- [11] Castillo García A. Efectos del ejercicio sobre el colesterol y el perfil lipídico: recomendaciones. [Online].; 2015 [cited 2016 abril 29. Available from: <http://www.fissac.com/efectos-del-ejercicio-sobre-el-colesterol-y-el-perfillipidico-recomendaciones/>.
- [12] Escalante Y. Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *Revista Española de salud pública*. 2011 jul./ago.; 84(5): p. 325-328.
- [13] Faustino D, Tapia N, Aragón B. Perfil lipídico en niños y adolescentes deportistas en Perú. 2017 Enero 18.
- [14] Sánchez B. Perfil lipídico de la dieta para mejorar la salud del corazón del deportista México; 2011.
- [15] Rosillo I, Pituelli N, Corbera M, Lioi S. Perfil lipídico en niños y adolescentes de una población escolar. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 2015 Agosto; 103(4): p. 293-297.
- [16] Moreta R, Reyes C, Mayorga M, León-Tamayo L. Estimación sobre niveles y factores de riesgo psicosocial en adolescentes escolarizados de Ambato, Ecuador. *Pensando Psicología*. 2017; 13(22): p. 29-40.
- [17] Eisenmann JC. Blood Lipids and Lipoproteins in Child and Adolescent Athletes. *Sports Med*. 2012 Abril; 32(5): p. 297-307.
- [18] Peiró-Velert C, Valencia-Peris A, Fos-Ros V, Devís-Devís J. Identidad deportiva en adolescentes españoles: propiedades psicométricas de la versión en español de la escala Athletic Identity Measurement Scale-E. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 2016; 48(1): p. 8-17.
- [19] Boraita A. La práctica deportiva mejora el perfil lipídico plasmático, pero ¿a cualquier intensidad? *Rev Esp Cardiol*. 2008; 57(6): p. 495-8.
- [20] Morales M, Sánchez M, Peláez M, Ruiz C, Antón J. Valores del perfil lipídico y de los índices CT/C-HDL, C-LDL/C-HDL, Apo B/A e índice aterogénico, en niños de 6 años de Rivas-Vaciamadrid. Madrid; 2015.
- [21] Kisner C, Colby L. Ejercicio Terapéutico. 5th ed. Buenos Aires: Médicapamericana; 2010.
- [22] Delgado N, Díaz J. Fundamentos de nutrición parenteral Bogotá (Colombia): Panamericana; 2014.
- [23] Barbecho García JL, Delgado Barbecho GS, Vázquez Sánchez IF. Perfil lipídico en escolares de las parroquias urbanas de la Ciudad de Cuenca-Ecuador 2014 Cuenca: Universidad de Cuenca; 2014.
- [24] Merino B, González E. Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia. Madrid; 2014.
- [25] Maldonado Saavedra O, Sánchez R, I., García Sánchez J, G. CR, Méndez Bolaina E. Colesterol: Función biológica e implicaciones médicas. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*. 2012; 43(2): p. 7-22.
- [26] Masana L. Comprender el colesterol: Efectos sobre la salud, alimentación Barcelona (España): Amat; 2012.
- [27] Parra BE, Manjarrés LM, Velásquez CM, Agudelo GM, Estrada A, Uscátegui RM, et al. Perfil lipídico y

consumo de frutas y verduras en un grupo de jóvenes de 10 a 19 años, según el índice de masa corporal. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2015; 22(2): p. 72-80.

[28]Ginsburg GS, O'Toole M, Rimm E, Douglas PS, Rifai N. Gender differences in exercise-induced changes in sex hormone levels and lipid peroxidation in athletes participating in the Hawaii Ironman triathlon: Ginsburg-gender and exercise and exercise-induced lipid peroxidation. *Clinica chimica acta*. 2001; 305(1-2): p. 131-139.

[29]Colpo A. LDL Cholesterol: Bad Cholesterol, or "Bad Science"? *Journal of American Physicians and Surgeons*. 2005; 10(3): p. 83-90.

[30]Tiziani A. *Fármacos en enfermería México D.F (México): ManualModerno*; 2012.

[31]Pedrozo R, Bonneu G, Castillo M, Juárez M.

Valores de referencia y prevalencia de las alteraciones del perfil lipídico en adolescentes Buenos Aires; 2010.

[32]Teijón J. *Bioquímica estructural: conceptos México D.F: Tebar*; 2011.

[33].Múnera M, Escobar S. *El perfil lipídico Medellín*; 2015.

[34]Pieras E, Ruiz J, Vicens A, Frontera G, Grases F, Pizá P. Análisis multivariante de factores predictivos de evolución en litiasis renal. *Actas Urológicas Españolas*. 2012; 36(6): p. 346-351.

[35]IBM Corp. *IBM SPSS Statistics for Windows Armonk, NY: IBM Corp*; 2012.

[36]Domar Gujarati DP. *Econometría*. 5th ed. México: McGraw Hill; 2010 5ta.

[37].Triola M. *Estadística*. 10th ed. México: Pearson; 2009.