



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

**DETERMINACIÓN DEL PERFIL HEPÁTICO EN DEPORTISTAS DE 14-18
AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEL CAÑAR, 2017.**

**PROYECTO DE INVESTIGACION PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE LICENCIADO EN LABORATORIO CLÍNICO**

AUTORAS:

Anabel Adriana Andrade Ortega

C.I: 0303010680

Tania Gabriela Domínguez Sari

C.I: 0106828494

DIRECTORA:

M.S.C. Jenny Carola Cárdenas Carrera

C.I:0301669412

CUENCA-ECUADOR

2018



RESUMEN

Antecedentes: El ejercicio físico ayuda a eliminar la grasa almacenada en los hepatocitos, la práctica frecuente de deporte suele triplicar el valor de las enzimas hepáticas de manera fisiológica, con variada concentración según la disciplina del ejercicio, intensidad, duración y frecuencia del mismo.

Objetivo general: Determinar la concentración de los parámetros del perfil hepático en los deportistas de 14 a 18 años que entrenan en la Federación Deportiva del Cañar.

Metodología: El estudio fue de tipo descriptivo, de corte transversal; el universo lo constituyeron 180 deportistas 14 a 18 años de la Federación Deportiva del Cañar, dado el tamaño reducido del Universo, se consideró como muestra a los 180 deportistas, los mismos que ingresaron al estudio tras la firma de un asentimiento o consentimiento informado. Las enzimas consideradas fueron: TGO, TGP y ALP, que se determinaron en el laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso y para la tabulación de datos se utilizaron los programas Microsoft Excel 2013 y SPSS versión 15.

Resultados: De los 180 deportistas que entrenan en la Federación Deportiva del Cañar, el 19,5% presenta valores elevados del perfil hepático. El 62,9% de éstos, corresponde a ALP, de ellos, el 34,3% son mujeres y el 28,6% hombres. El 25,7% de los que tienen transaminasas altas son hombres y el 11,4% mujeres. El 77,1% de los deportistas que presentan valores elevados de todo el perfil hepático tienen 14 años, mientras que, el 11,4% con fosfatasa alcalina alta tienen 15 años.

Palabras clave: TRANSAMINASAS, FOSFATASA ALCALINA, DEPORTISTAS, FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR.



ABSTRACT

Background: Physical exercise helps to eliminate the fat stored in the hepatocytes, the frequent practice of sport often triple the value of liver enzymes in a physiological way, with varied concentration according to the discipline of exercise, intensity, duration and frequency of the same.

Objective: To Determine the concentration of the parameters of the liver profile on athletes from 14 to 18 years training on the Sports Federation of Cañar.

Methodology: The study was descriptive, of cross cutting; 180 athletes from 14 to 18 years of the Sports Federation of the Cañar, constituted the universe, given the small size of the Universe, it was considered as a sample to the 180 athletes of the Federation, the same ones who entered the studio after signing a consent or consent informed.

The enzymes considered were: TGO, TGP and ALP, this were determined in the laboratory of the Vicente Corral Moscoso Hospital and for the tabulation of data was used Microsoft Excel 2013 and SPSS version 15.

Results: Of the 180 athletes who practice in the Sports Federation of the Cañar, 19,5% presented high values of liver profile. The 62.9% of these, corresponds to ALP, of them, 34.3% are women and 28.6% men. The 25.7% of those who have high transaminases are men and 11.4% women. The 77.1% 14 years and have high values in whole liver profile, while 11.4% of high alkaline phosphatase are 15 years old.

Key words: TRANSAMINASES, ALKALINE PHOSPHATASE, ATHLETES, SPORTS FEDERATION OF CAÑAR.



ÍNDICE

RESUMEN 1

ABSTRACT 2

CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL 6

CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL 7

CLAÚSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL 8

CLAÚSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL 9

DEDICATORIA..... 10

AGRADECIMIENTO 12

CAPÍTULO I..... 13

 1.1. INTRODUCCIÓN 13

 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 14

 1.3. JUSTIFICACIÓN 15

CAPÍTULO II..... 16

2. FUNDAMENTO TEÓRICO 16

 2.1. ENZIMAS HEPÁTICAS..... 16

 2.2. PRINCIPALES ENZIMAS PARA DIAGNÓSTICO 16

 2.3. DETERMINACIÓN DE ENZIMAS HEPÁTICAS EN EL LABORATORIO..... 19

 2.4. ACTIVIDAD FÍSICA..... 19

 2.6. EFECTOS DEL EJERCICIO EN EL PERFIL HEPÁTICO..... 20

 2.7. NUTRICIÓN EN ADOLESCENTES DEPORTISTAS..... 21

 2.8. COMPORTAMIENTO ENZIMÁTICO EN DEPORTISTAS 22

 2.9. CONTROL DE CALIDAD..... 23

CAPÍTULO III..... 24

 3. OBJETIVOS 24

 3.1. OBJETIVO GENERAL 24

 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 24



CAPÍTULO IV	25
4. DISEÑO METODOLÓGICO	25
4.1. TIPO DE ESTUDIO	25
4.2. ÁREA DE ESTUDIO	25
4.3. UNIVERSO Y MUESTRA	25
4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	25
4.5. VARIABLES	26
4.6. MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	26
4.7. PROCEDIMIENTO	28
4.8. MÉTODOS DE LABORATORIO	28
4.9. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS	29
4.10. ASPECTOS ÉTICOS	30
CAPÍTULO V	31
5. ANALISIS DE RESULTADOS	31
CAPITULO VI	40
6. DISCUSIÓN	40
CAPITULO VII	44
7.1. CONCLUSIONES	44
7.2. RECOMENDACIONES	45
CAPÍTULO VIII	47
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
CAPÍTULO IX	52
9. ANEXOS	52
ANEXO N°1: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	52
ANEXO N° 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO	54
ANEXO N° 3: ASENTIMIENTO INFORMADO	56
ANEXO N° 4: FORMULARIO	58
ANEXO N°5: FORMATO PARA ENTREGA DE RESULTADOS	59
ANEXO N° 6: OFICIO PARA AUTORIZACIÓN	61



ANEXO N° 7: TÉCNICA DE EXTRACCIÓN DE SANGRE	62
ANEXO N° 8: TRANSPORTE DE MUESTRAS.....	63
ANEXO N°9: DETERMINACIONES CUANTITATIVAS DEL PERFIL HEPATICO COBAS 6000 (c501).....	64
ANEXO N°10: CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL EQUIPO COBAS 6000 (c501)	67
ANEXO N°11: GRÁFICAS DE LAS CURVAS DE CONTROL DE CALIDAD INTERNO	68

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Distribución según la edad.....	31
TABLA N° 2: Distribución según el género	32
TABLA N° 3: Distribución según la disciplina deportiva.	33
TABLA N° 4: Distribución según las horas de entrenamiento.....	34
TABLA N° 5: Distribución según perfil hepático..	35
TABLA N° 6: Distribución de perfil hepático elevado según edad.....	36
TABLA N° 7: Distribución de perfil hepático elevado según género.....	37
TABLA N° 8: Distribución de perfil hepático elevado según disciplina deportiva	38
TABLA N° 9: Distribución de perfil hepático elevado según horas de entrenamiento	39

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: Control de calidad interno TGO normal	68
ILUSTRACIÓN 2: Control de calidad interno TGO patológico.....	68
ILUSTRACIÓN 3: Control de calidad interno TGP normal	69
ILUSTRACIÓN 4: Control de calidad interno TGP patológico	69
ILUSTRACIÓN 5: Control de calidad interno ALP normal	70
ILUSTRACIÓN 6: Control de calidad interno ALP patológico.....	70



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Anabel Adriana Andrade Ortega, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“DETERMINACIÓN DEL PERFIL HEPÁTICO EN DEPORTISTAS DE 14-18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEL CAÑAR, 2017.”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 26 de Febrero del 2018

Anabel Adriana Andrade Ortega

C.I: 0303010680



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Tania Gabriela Domínguez Sari, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“DETERMINACIÓN DEL PERFIL HEPÁTICO EN DEPORTISTAS DE 14-18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEL CAÑAR, 2017.”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 26 de Febrero del 2018

Tania Gabriela Domínguez Sari

C.I: 0106828494



CLAÚSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, Anabel Adriana Andrade Ortega, autora del Proyecto de Investigación **“DETERMINACIÓN DEL PERFIL HEPÁTICO EN DEPORTISTAS DE 14-18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEL CAÑAR, 2017.”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 26 de Febrero del 2018.

Anabel Adriana Andrade Ortega

C.I: 0303010680



CLAÚSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, Tania Gabriela Domínguez Sari, autora del Proyecto de Investigación **“DETERMINACIÓN DEL PERFIL HEPÁTICO EN DEPORTISTAS DE 14-18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEL CAÑAR, 2017.”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 26 de Febrero del 2018.

Tania Gabriela Domínguez Sari

C.I: 0106828494



DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios por darme la inteligencia y sabiduría durante mis años de estudio. A mis padres, Rosa y Cesar, quienes me han impulsado a luchar por mis sueños y me han brindado su apoyo incondicional durante toda mi vida, enseñándome la importancia de ser una persona con valores.

A mis hermanos, Angélica, César, Alex y Ailyn, quienes, a pesar de las dificultades, siempre me han apoyado y han estado presentes en los buenos y malos momentos. A mi sobrina Geena que con su presencia ha llegado a iluminar nuestras vidas.

A mis abuelitas, tías y primos que con sus consejos y apoyo me han impulsado a seguir luchando por cumplir esta meta.

A mis amigos y compañeros, con quienes he compartido muchas experiencias durante toda la carrera, forjando una amistad para toda la vida.

Anabel Adriana



DEDICATORIA

Dedico este proyecto, a Dios por darme la sabiduría y la fortaleza para salir adelante con mis estudios. A mis padres Juan y Carmen que día a día estuvieron conmigo apoyándome, inculcándome valores y enseñándome a ser una persona de bien que debe luchar por conseguir sus sueños.

A César, por su amor incondicional, apoyo, comprensión y sacrificio; sin ti no podría haber llegado hasta aquí, eres mi pilar y mi motivo de superación.

A mis hermanos, Miguel, Nelly, Iván, Darío y Fernanda que con sus ocurrencias alegraban mis días difíciles y me alentaban a continuar hacia mis metas.

A César y Katty, por sus buenos deseos, consejos y oraciones.

A mis amigos, quienes con su esencia han hecho que pasar por esta etapa de mi vida haya sido única, cada uno de ellos tiene un lugar especial en mi corazón.

Tania Gabriela



AGRADECIMIENTO

Dentro de nuestro desarrollo como seres humanos y profesionales, han existido personas que de una forma desinteresada nos han apoyado para conseguir una meta propuesta.

Designamos este agradecimiento primeramente a Dios por brindarnos la inteligencia y fortaleza para mantenernos firmes en nuestro objetivo. A nuestros padres que nos han brindado todo su apoyo e impulsado a conseguir nuestros sueños, forjarnos como personas con valores y respeto a los derechos de los demás.

A los docentes de la Universidad de Cuenca que, con dedicación y empeño, compartieron sus experiencias y conocimientos, con el fin de formar excelentes profesionales.

A la Directora de Tesis, Lcda. Carola Cárdenas, quien fue una guía y pilar fundamental para llevar a cabo este trabajo de investigación.

A todas las personas que, de forma directa o indirecta, se involucraron en el desarrollo de este proyecto, de forma especial al Lcdo. Cesar Olalla quien nos brindó su ayuda incondicional.

A todos MUCHAS GRACIAS.

Anabel y Gabriela



CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La práctica ocasional de ejercicio físico no produce afecciones al hígado, sin embargo, una actividad prolongada o de esfuerzo puede reflejar incrementos en hasta tres veces del valor normal de las enzimas hepáticas, como: la TGO y la ALP que se elevan luego del gasto muscular; en deportistas de resistencia se puede producir una hepatomegalia debido a la adaptación a un incremento del metabolismo y por la disminución del flujo vascular al hígado. (1) (2)

El Laboratorio Clínico forma parte esencial del equipo de diagnóstico médico, ya que mediante los análisis realizados en él se pueden confirmar o descartar patologías, prevenir enfermedades, evaluar un tratamiento terapéutico, detectar posibles complicaciones, etc. Por lo tanto, los análisis clínicos son de vital importancia para detectar alteraciones de las enzimas hepáticas, lo cual puede significar una afección en la salud; sin embargo, se debe correlacionar los resultados con la clínica del paciente para poder emitir un resultado adecuado. (3)

La adaptación del organismo al desarrollo constante de ejercicio físico se pone de manifiesto en la variación de diferentes parámetros bioquímicos y hematológicos.

Esta investigación tuvo como finalidad realizar la evaluación del comportamiento de las enzimas hepáticas en los deportistas de la Federación Deportiva del Cañar que realizan actividad física de forma frecuente, considerando la disciplina deportiva, horas de entrenamiento, género y edad, ya que mencionados parámetros se encuentran directamente relacionados



con el gasto y daño muscular ocurrido como consecuencia del entrenamiento.
(4) (5)

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los deportistas de alto rendimiento la práctica de ejercicio físico puede ocasionar ciertas alteraciones de forma fisiológica en el perfil hepático, provocando que se triplique el valor considerado normal, sin que esto signifique patología hepática, sin embargo, en la práctica de actividad física, el deportista se encuentra expuesto a ciertas enfermedades como; hepatitis, producto de varios factores de riesgo independientes del deporte tales como: viajes, alimentación, conducta sexual, etc., hepatopatías tóxicas ocasionadas por el consumo de energizantes o sustancias estimulantes para mejorar el rendimiento y aumentar la masa muscular; las alteraciones frecuentes ocasionadas por el consumo de sustancias energizantes pueden ser: peliosis, carcinoma hepatocelular y colestasis; por otro lado, es posible encontrar niveles normales de las enzimas hepáticas, debido a que los deportistas presentan un estado de salud óptimo. (6)

La valoración de los parámetros enzimáticos en deportistas de alto rendimiento constituye un tema de suma importancia, en el área de Laboratorio Clínico y en el campo de la medicina, debido a que hasta la actualidad no existían rangos de referencia para personas que practican actividad física de forma rutinaria, por lo que un valor elevado podía ser considerado patológico, aun cuando no lo era; además, el proyecto permitió sentar bases para posibles estudios a futuro, ya que no se habían realizado investigaciones similares, lo cual brindó relevancia al tema, permitiendo analizar la temática y obteniendo nuevos valores cuantitativos útiles para el área de salud.



1.3. JUSTIFICACIÓN

Los deportistas generalmente se encuentran sometidos a situaciones rigurosas y prolongadas de entrenamiento, con el propósito de mantener un nivel físico óptimo, sin embargo, esto puede resultar beneficioso o perjudicial de acuerdo a las horas de entrenamiento que realizan diariamente, ya que un sobre entrenamiento a largo plazo podría desencadenar una lesión hepática. Por tal motivo, resulta importante comprender la respuesta fisiológica del organismo ante la práctica de deporte de forma rutinaria. (7)

Este proyecto tuvo como finalidad determinar el valor de las enzimas hepáticas en los deportistas de la Federación Deportiva del Cañar, así como, correlacionar los resultados con las variables: disciplina deportiva, edad, género y horas de entrenamiento, debido a que en el medio no se habían realizado estudios similares en este tipo de pacientes, por lo que, se consideró de gran importancia su realización a fin de cuantificar la concentración éstas enzimas en personas que practican actividad física de forma continua.

Esta investigación permitió brindar información acerca de los valores enzimáticos en los diferentes parámetros del perfil hepático de los deportistas de la Federación Deportiva del Cañar, determinando los beneficios o posibles alteraciones en la salud de los mismos, de acuerdo a la disciplina en la que se enfoquen, los resultados también fueron útiles para la población en general, puesto que permiten conocer los efectos del ejercicio físico en el perfil hepático, además, constituirán una base de consulta para investigaciones futuras aportando con información sobre los valores de las enzimas hepáticas, posibles riesgos y beneficios asociados con la práctica continua de deporte, ya que en la actualidad no existen rangos de referencia de los parámetros de laboratorio en personas que practiquen ejercicio.

Al mismo tiempo fue beneficioso para la Universidad de Cuenca, puesto que, le permite desempeñar sus tres funciones; docencia, vinculación con la



colectividad e investigación, aportando nuevos conocimientos y sentando bases para futuras investigaciones, siendo también un requisito para la obtención del título como profesionales de la salud.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. ENZIMAS HEPÁTICAS

El hígado es uno de los órganos más grandes del cuerpo humano y desempeña un papel importante en la actividad metabólica, cumple una serie de funciones como: reservorio de glucógeno, síntesis de ácidos grasos, síntesis de proteínas, metabolismo de vitaminas, formación de factores de la coagulación, detoxificación de sustancias, etc.

Las enzimas hepáticas permiten valorar el estado morfológico y funcional del hígado, de modo que su incremento o disminución indicarán una posible lesión a nivel intrahepático (hepatocito) o extra hepático (vías biliares). Las enzimas que valoran lesiones morfológicas del hígado son: Aspartato aminotransferasa, Alanino aminotransferasa; mientras que la Fosfatasa alcalina permite identificar obstrucción de las vías biliares. (8)

La relación entre las transaminasas, permite identificar un posible síndrome de sobre-entrenamiento, puesto que la TGO será mayor que la TGP, mientras que en un entrenamiento habitual, los valores tendrán un incremento ligero. (9)

2.2. PRINCIPALES ENZIMAS PARA DIAGNÓSTICO

Las principales enzimas utilizadas para valorar la función hepática que se cuantificaron en el proyecto fueron:

- **Aspartato Amino Transferasa (TGO):** Enzima intracelular, se presenta de dos formas: mitocondrial y citoplasmática, siendo la mitocondrial la forma más abundante. (10)



- **Alanino Amino Transferasa (TGP):** Enzima específica del hígado. (10)
- **Fosfatasa Alcalina (ALP):** Enzima intracelular citoplasmática presente en casi todos los tejidos del organismo. (11)

2.2.1. ASPARTATO AMINO TRANSFERASA (TGO)

Concepto: La Aspartato Amino Transferasa (TGO) es una enzima que se encuentra a nivel citoplasmático y mitocondrial en el músculo esquelético, eritrocitos, hígado, corazón, cerebro, riñón, páncreas, pulmones y leucocitos, lo cual determina menor especificidad de daño hepático, presenta una vida media de 17 horas brindando información de un proceso citolítico actual. (10)

Función: La TGO funciona como indicador de lesión hepatocelular y participa en el proceso de la gluconeogénesis ya que cataliza la transferencia de grupos amino del ácido aspártico al α -cetoglutarato, dando lugar a la formación de ácido oxalacético.

Patología: Se presenta elevada en diversas patologías, entre ellas: hepatopatías de distinta etiología, traumatismos del músculo esquelético, golpes de calor, ictericia obstructiva, infarto cardiaco, brucelosis, enfermedad hemolítica, septicemia, miopatías, epilepsia, embolia pulmonar, miocarditis, cirugías, cáncer de hígado, quemaduras, etc., por lo cual se considera inespecífica de una enfermedad determinada. (8) (10)

Valores de referencia:

- **HOMBRES:** hasta 40 U/L
- **MUJERES:** hasta 32 U/L (11)

2.2.2. ALANINO AMINO TRANSFERASA (TGP)

Concepto: La Alanino Amino Transferasa (TGP) es una enzima específica del hígado, se encuentra en el citoplasma de los hepatocitos, sin embargo,



puede estar presente en menor cantidad en el riñón, músculo esquelético y miocardio.

Función: La Alanino Amino Transferasa (TGP) es una enzima hepática que cataliza el transporte de grupos amino para formar oxaloacetato.

Patología: Los valores séricos de la TGP se elevan cuando existe daño o necrosis de los hepatocitos, siendo de esta manera un indicador de riesgo hepático y metabólico.

Las afecciones más frecuentes que se asocian con valores elevados de TGP son: hígado graso no alcohólico (HGNA), hepatitis B y C, alcoholismo. (12)

Valores de referencia

- **HOMBRES:** hasta 41 U/L
- **MUJERES:** hasta 33 U/L (11)

En deportistas que entrenan de manera continua el valor de TGP generalmente se encuentra elevado en un 15% del valor referencial. (13)

2.2.3. FOSFATASA ALCALINA (ALP)

Concepto: Constituye una proteína localizada en la membrana celular de diversos tejidos del cuerpo humano, presentándose en mayor cantidad en el hígado y huesos, sin embargo, existen isoenzimas localizadas en el intestino, placenta, riñón y leucocitos que están en menor cantidad a nivel del suero sanguíneo, lo cual implica que se tome como indicador de cualquier enfermedad sobre todo a nivel hepático y óseo. (14)

Función: Esta proteína tiene diversas funciones, entre ellas: ayuda a precipitar el calcio en la formación del hueso, permite una mejor absorción intestinal de fosfatos y contribuye a la producción de proteínas mediante la hidrólisis de ésteres fosfáticos. (14)

Patología: Se presentan niveles elevados en: obstrucción biliar, hepatopatías, enfermedades óseas, leucemia, fracturas, raquitismo, tumores óseos o hepáticos, cirrosis, pancreatitis, litiasis biliar, hiperparatiroidismo,



osteomalacia, etc.; mientras que los niveles disminuidos se presentan en: déficit de proteínas en la dieta, desnutrición, enfermedad de Wilson, enfermedades hereditarias (hipofosfatasa y pseudohipofosfatasa). (14) (15) (16)

Valores de referencia:

Adultos:

- **HOMBRES:** 40 - 130 U/L
- **MUJERES:** 35 - 105 U/L < 240 U/L (11)

13 a 17 años:

- **HOMBRES:** < 390 U/L
- **MUJERES:** < 187 U/L (11)

2.3. DETERMINACIÓN DE ENZIMAS HEPÁTICAS EN EL LABORATORIO

La determinación de la actividad enzimática en el laboratorio se realizó mediante el método cinético automatizado basado en la quimioluminiscencia, que se produce en un sistema cerrado, automatizado y manipulado mediante el uso de un software, en el cual con cada reacción química se produce la liberación de energía, la cual se refleja a través de la radiación emitida en forma de fotones (luz), la cual es detectada y cuantificada, siendo directamente proporcional a la concentración del analito a determinarse. (17)

2.4. ACTIVIDAD FÍSICA

La Organización Mundial de la Salud considera que la actividad física es cualquier movimiento corporal que requiere el gasto de energía, interviniendo principalmente los músculos esqueléticos, englobando de esta manera actividades como el trabajo, actividades recreativas, domésticas, juegos y



tareas, que generalmente no se consideran actividades físicas para la población general. (4)

2.5. EJERCICIO

Es cualquier actividad planificada con anterioridad, repetitiva, estructurada y que se realiza con el objetivo de mantener o mejorar el estado físico de la persona, por lo tanto, se considera una variedad de la actividad física, puesto que se engloba dentro de la misma. (4)

2.5.1. Ejercicio aeróbico: Se denomina así ya que requiere la presencia de oxígeno para su realización debido a la intensidad del mismo, además de que el oxígeno permite que se metabolicen grasas y carbohidratos, obteniendo mayor energía. Entre estos tenemos: patinaje, caminata, natación, trotar, canotaje, ciclismo, aeróbicos, tenis y correr. (4)

2.5.2. Ejercicio anaeróbico: Se denomina así debido a que el músculo no utiliza el oxígeno debido a que el ejercicio demanda mucho esfuerzo en corto tiempo, lo cual implica la utilización de otras fuentes de energía. Entre estos tenemos: baloncesto, fútbol, gimnasia, carreras de velocidad, abdominales, lucha, boxeo, karate y escalada. (4)

2.6. EFECTOS DEL EJERCICIO EN EL PERFIL HEPÁTICO

El incremento de las enzimas hepáticas no siempre representa la presencia de patologías, ya que puede existir un incremento inofensivo de hasta tres veces el valor normal, como en el caso de los deportistas debido al desgaste muscular; sin embargo, el incremento ocasionado por factores como: obesidad, sedentarismo, alcoholismo, pueden desencadenar una serie de



efectos perjudiciales para el ser humano tales como: hígado graso, hígado graso no alcohólico, resistencia a la insulina, cirrosis, etc. (5)

El ejercicio físico tiene amplios beneficios sobre la función hepática, sobre todo en personas sedentarias que padecen de obesidad, por lo tanto, la práctica de deporte y una alimentación sana ayudan a eliminar la grasa almacenada en los hepatocitos y por ende a reducir los valores de las enzimas hepáticas.

De modo que la práctica de ejercicio físico constituye un factor de protección para evitar el desarrollo de hígado graso; es necesario que la persona realice un programa de ejercicio aeróbico, para reducir los excesos de grasa intrahepática.(18)

2.7. NUTRICIÓN EN ADOLESCENTES DEPORTISTAS

Según diversos estudios, la alimentación es un factor muy importante para el desempeño de cualquier deporte, puesto que, el incremento del consumo de hidratos de carbono produce incremento en el IMC, lo cual genera dificultad en la realización del ejercicio; se ha demostrado que los adolescentes en la actualidad presentan baja ingesta de frutas (83%), verduras y hortalizas (98%) y legumbres (72%), lo cual implica un mayor consumo de grasa (comida chatarra) y carbohidratos. (19)

Es importante que en esta etapa del desarrollo humano, los adolescentes asuman la responsabilidad de su salud y alimentación, siendo recomendable que los y las jóvenes deportistas mantengan una dieta rigurosa, con un aporte de glúcidos en un 45-65%, grasas no superiores a un 20-35% y un 10-35% en forma de proteínas, debido a que la demanda de energía a causa del crecimiento y sobre todo a la actividad física que practican requieren de fuentes de energía como carbohidratos, proteínas, grasas, sin superar el nivel



requerido, según el esfuerzo y el gasto de energía en cada deporte, lo cual nivelará el consumo de glúcidos, brindando la energía necesaria para su realización; por otra parte, el deporte también requiere un incremento de consumo de minerales y vitaminas debido a una elevación del metabolismo y pérdida de los mismos luego de una actividad física intensa. (18) (19)

2.8. COMPORTAMIENTO ENZIMÁTICO EN DEPORTISTAS

Para la determinación de las enzimas se consideraron varios factores que condicionan el comportamiento de las mismas, entre ellos: edad, género, disciplina deportiva y horas de entrenamiento.

2.8.1. Ejercicio y edad: Permite identificar posibles alteraciones enzimáticas fisiológicas, puesto que, en niños en etapa de crecimiento los niveles de fosfatasa alcalina suelen presentarse elevados, debido a que se encuentra en el hueso. (20) (21)

2.8.2. Ejercicio y género: Este parámetro se considera relevante, debido a que un hombre al tener mayor masa muscular y por ende más fuerza, participa en deportes de mayor contacto, como lucha, levantamiento de pesas, etc., mientras que las mujeres debido a su elasticidad y capacidad de aprendizaje motor participan en deportes como: natación, gimnasia, atletismo, etc. Por lo cual, los hombres generan un mayor gasto muscular, presentando niveles más elevados de las enzimas hepáticas que las mujeres. (20) (21)

2.8.3. Ejercicio y disciplina deportiva: En la práctica de actividad física en la que existe mayor contacto y gasto muscular se incrementa el valor de la TGO, como en: carrera, natación, lucha olímpica y boxeo; mientras que en otras disciplinas los valores se elevan, pero no de manera significativa. (7)



Según estudios realizados en España el valor de las transaminasas luego de un campeonato, incrementaron de 21U/L antes de la competencia a 94 U/L luego de la misma. (5)

2.9. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad en el laboratorio clínico engloba un conjunto de procesos en las diferentes fases de trabajo (pre-analítica, analítica, post- analítica) con la finalidad de identificar, reducir y corregir posibles errores que puedan presentarse, de ésta manera permiten validar los resultados emitidos garantizando que éstos sean fiables y certeros de modo que contribuyan con el diagnóstico y manejo de enfermedades. (22)

2.9.1. Control de Calidad Interno: Hace referencia a los procesos realizados dentro del laboratorio para emitir y validar un resultado. Se realiza considerando desde la fase pre analítica, las condiciones de la toma de muestra, transporte y conservación de las mismas ya que en esta fase se generan en un 46-84% los errores, en la fase analítica es importante verificar el estado de calibración de todos los equipos, así como las curvas de calibración de los parámetros a valorar, además de realizar la lectura de controles cada cierto número de muestras, evitando alteraciones de los resultados finales y en la fase post-analítica, se considera la interpretación de los resultados, elaboración del reporte y entrega del mismo. (22)

2.9.2. Control de Calidad Externo: Engloba una serie de procesos que evalúan la calidad de los resultados, por medio de una organización ajena al laboratorio. Se realiza mediante el análisis de muestras al azar y el envío de las mismas a un laboratorio de referencia para corroborar la existencia o no de errores aleatorios o sistemáticos, al igual que resultados erróneos o imprecisos, lo cual permite la corrección oportuna de los mismos. (22)



CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la concentración de los parámetros del perfil hepático en los deportistas de 14 a 18 años que entrenan en la Federación Deportiva del Cañar.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la cuantificación de Aspartato Amino Transferasa (TGO), Alanino Amino Transferasa (TGP) y Fosfatasa Alcalina (ALP).
- Relacionar los resultados obtenidos con las variables edad, género, disciplina deportiva y horas entrenamiento diario.

CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. TIPO DE ESTUDIO

El estudio realizado fue de tipo descriptivo, de corte transversal.

4.2. ÁREA DE ESTUDIO

Se realizó en la Federación Deportiva del Cañar ubicada en la provincia de Cañar, en el cantón Azogues, en la Calle Luis Cordero y Aurelio Jaramillo, así como en sus diferentes sedes ubicadas en Biblián y La Troncal, en deportistas que asistían de forma continua a las diferentes disciplinas deportivas, como: judo, levantamiento de pesas, atletismo, karate, boxeo, natación, lucha olímpica y taekwondo.

4.3. UNIVERSO Y MUESTRA

4.3.1. Universo

El universo estuvo constituido por 180 deportistas de 14 – 18 años inscritos que asistieron a la Federación Deportiva del Cañar en el 2017.

4.3.2. Muestra

Dado el tamaño reducido del Universo, se consideró como muestra a los 180 deportistas de la Federación, haciendo innecesario el cálculo del tamaño muestral.

4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.4.1. Criterios de inclusión

Se incluyeron a los deportistas que:

- Tenían edades comprendidas entre 14 y 18 años.
- Perteneían a la Federación Deportiva del Cañar.

- Asistían de manera regular a los entrenamientos de su disciplina.
- Aceptaron ingresar al estudio, al firmar un consentimiento y asentimiento informado.

4.4.2. Criterios de exclusión

Se excluyeron a los deportistas que:

- Entrenaban en la Federación menos de 6 meses.
- Tenían diagnóstico previo de alguna enfermedad.
- Incumplían la condición indicada previo a la toma de muestra.

4.5. VARIABLES

Las variables que se consideraron en esta investigación fueron: edad, sexo, TGO, TGP, ALP, disciplina deportiva, horas de entrenamiento diario. (Anexo 1)

4.6. MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

4.6.1. Método

Se trató de un estudio descriptivo de corte transversal, en el cual se determinaron parámetros del perfil hepático por el método cinético automatizado basado en la quimioluminiscencia, con una muestra de 180 deportistas de 14 a 18 años de la Federación Deportiva del Cañar que constituyen el Universo.

4.6.2. Técnicas

Para la realización del estudio, se requirió la aprobación de las autoridades de la Federación Deportiva del Cañar, posteriormente se coordinó una reunión con los deportistas con el fin brindarles información acerca de los procesos a realizar y los beneficios que obtendrían de la investigación; seguidamente se



les entregó un consentimiento o asentimiento informado (Anexos 2 y 3) en el que se daba a conocer el objetivo del estudio, condiciones del paciente como son: ayuno previo de 8 horas, no realizar ejercicio intenso 24 horas previas, evitar consumir medicación, alcohol o cigarrillo previo a la toma de muestra, así como también el proceso a llevarse a cabo; este documento fue firmado por los deportistas o sus representantes legales como constancia de su aceptación a participar en la investigación.

Además, se les entregó un formulario (Anexo 4) para así poder obtener información relevante respecto de las variables de estudio y finalmente se estableció junto con el Señor Francisco Idrovo, Director de la Federación Deportiva del Cañar, la fecha y hora para la toma de muestra.

La obtención de la muestra se realizó mediante punción venosa manteniendo todas las normas de asepsia, mientras que el transporte de las mismas se llevó a cabo mediante el uso de un cooler adecuado para mantener la cadena de frío (2-8°C) para la conservación de las muestras y evitar alteración de los resultados. Por otro lado, el control de calidad se realizó rutinariamente con el uso de estándares de cada prueba, los resultados obtenidos fueron entregados al Director de la Federación en un formato único para todos los resultados. (Anexo 5)

4.6.3. Instrumentos

El formulario fue uno de los instrumentos utilizados para obtener información relevante para el estudio (Anexo 4), mientras que para el procesamiento se utilizaron: la centrifuga, para la separación del suero y el equipo Cobas 6000 (C501) para el análisis de las enzimas.



4.7. PROCEDIMIENTO

4.7.1. Autorización

En la ejecución del estudio se contó con la aprobación del director de la Federación Deportiva del Cañar mediante la entrega de un oficio, así como, con la aceptación de los participantes de ingresar al estudio a través de un asentimiento y consentimiento informado. (Anexos 2, 3 y 6)

4.7.2. Capacitación

Al llevar a cabo la investigación se revisó bibliografía actualizada, que fundamentó el estudio. Para la recepción y llenado de los formularios se recibió capacitación por parte de los Directivos de tesis, además, previo a la recepción de la muestra se realizó una charla con los deportistas sobre el procedimiento que se iba a llevar a cabo, dándoles a conocer el día y las condiciones en las que debían acudir a la Federación para la recepción de la muestra, tales como: ayuno mínimo de 8 horas, reposo del entrenamiento 24 horas previas, evitar la ingesta de alcohol, cigarrillo o medicación.

4.7.3. Supervisión

La investigación fue dirigida y supervisada por la M.S.C. Jenny Carola Cárdenas Carrera, docente de la Universidad de Cuenca.

4.8. MÉTODOS DE LABORATORIO

4.8.1. Toma de muestra: se realizó mediante el procedimiento previamente establecido de flebotomía. (23) (Anexo 7)

4.8.2. Transporte de muestra: las muestras fueron transportadas en un cooler, manteniendo la cadena de frío (2-8°C), evitando derrames, roturas o la exposición al ambiente o luz que puede producir alteraciones en los resultados. (24) (Anexo 8)



4.8.3. Determinación cuantitativa de las enzimas mediante equipo Cobas

6000 (c501): fundamentado en la quimioluminiscencia, que es considerada una técnica de campo oscuro, que se basa en la emisión de radiación, tiene gran sensibilidad. (17) (25) (26) (Anexo 9)

4.8.4. CONTROL DE CALIDAD

4.8.4.1. Control de calidad interno: Se realizó cumpliendo estrictamente todos los procesos englobados en las distintas etapas de trabajo en el laboratorio clínico; en la fase pre analítica se tuvieron en cuenta aspectos como: las condiciones de la toma de muestra, transporte y conservación; en la fase analítica se debe mencionar que las muestras fueron procesadas en el Laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso, verificando previamente el estado de calibración del equipo, mediante la calibración de las pruebas y la solicitud de un certificado que garantice la validez de los resultados que emite el equipo Cobas 6000 C501 (Anexo 10), además, se realizó la lectura de controles diarios, así como la elaboración de curvas de calibración, que permiten demostrar que el proceso de análisis de TGO, TGP y ALP cumplen con todas las condiciones para validar la prueba, ya que, ningún punto en el gráfico de Levey Jennings incumple con las reglas establecidas. (Anexo 11)

4.9. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

El análisis de la información recopilada se realizó mediante el programa SPSS Versión 15.0 de libre configuración en español, los resultados fueron organizados en tablas y gráficos realizados en Microsoft Excel 2016 y la redacción se realizó en el programa Microsoft Office Word 2016.



4.10. ASPECTOS ÉTICOS

En la investigación, manteniendo las condiciones de la ética profesional, se informó a todos los deportistas acerca del proyecto a llevarse a cabo y el objetivo del mismo, mediante una charla, se dio a conocer los procesos para la toma de la muestra indicando que la misma no resultaría perjudicial a la integridad física y psicológica de la persona, además se les entregó un consentimiento o asentimiento informado, a través del cual aceptaron participar voluntariamente en el proyecto. (Anexos 2 y 3)

Los datos obtenidos fueron manejados únicamente con fines de investigación, manteniendo la confidencialidad, protegiendo la dignidad, derechos y bienestar de las personas participante en el estudio y la información recopilada brindó datos relevantes para los deportistas y médicos de la Federación Deportiva del Cañar y la población en general acerca de los efectos de la actividad física y de cómo esta puede mejorar el estado de salud, además se sentó una base para futuras investigaciones, y será publicada en la revista de la Facultad de Ciencias Médicas.

CAPÍTULO V**5. ANALISIS DE RESULTADOS**

Los cuadros presentados corresponden al análisis de los resultados de 180 deportistas con respecto a cada una de las variables, a partir de la Tabla N°6 dada la relevancia de los resultados para la investigación, se consideran únicamente los deportistas que presentan valores elevados de los parámetros del perfil hepático.

TABLA N° 1**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR SEGÚN LA EDAD, CUENCA, 2017.**

Edad de los deportistas	Frecuencia N	Porcentaje %
14 años	70	38,9
15 años	35	19,4
16 años	48	26,7
17 años	15	8,3
18 años	12	6,7
Total	180	100

Fuente: Base de datos

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

De los deportistas en estudio, el 38,9% tienen 14 años, el 26,7% 16 años y el 19,4% 15 años.

TABLA N° 2**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR SEGÚN EL GÉNERO, CUENCA, 2017.**

Género de los deportistas	Frecuencia N	Porcentaje %
Masculino	125	69,4
Femenino	55	30,6
Total	180	100

Fuente: Base de datos

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

Considerando el género de los deportistas participantes, se observa que el 69,4% son de género masculino y el 30,6% son de género femenino.

TABLA N° 3
DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN
DEPORTIVA DEL CAÑAR SEGÚN LA DISCIPLINA DEPORTIVA,
CUENCA, 2017.

Disciplinas deportivas	Frecuencia N	Porcentaje %
Atletismo	21	11,7
Boxeo	49	27,2
Judo	17	9,4
Pesas	11	6,1
Lucha olímpica	45	25,0
Natación	5	2,8
Taekwondo	25	13,9
Karate	7	3,9
Total	180	100

***Fuente:** Base de datos*

***Autores:** Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez*

De acuerdo a la disciplina deportiva, el 27,2% practican boxeo, el 25% lucha olímpica, seguidos de taekwondo y atletismo con 13,9% y 11,7% respectivamente, mientras que la disciplina con menor número de deportistas es natación con el 2,8%.

TABLA N° 4

**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN
DEPORTIVA DEL CAÑAR SEGÚN LAS HORAS DE ENTRENAMIENTO,
CUENCA, 2017.**

Horas de entrenamiento diario	Frecuencia N	Porcentaje %
Una hora	69	38,3
Dos horas	103	57,2
Tres horas	8	4,5
Total	180	100

Fuente: Base de datos

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

Según las horas de entrenamiento se determinó que el 57,2% de los deportistas entrenan 2 horas, mientras que el 4,4% lo hace 3 horas diarias.

TABLA N° 5

**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN
DEPORTIVA DEL CAÑAR SEGÚN PARÁMETROS DEL PERFIL
HEPÁTICO, CUENCA, 2017.**

PERFIL HEPÁTICO	NORMAL		ELEVADO		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
TGO	170	94,4	10	5,6	180	100,0
TGP	177	98,3	3	1,7	180	100,0
ALP	158	87,8	22	12,2	180	100,0
TOTAL			35	19,5		

Fuente: Resultados analíticos

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

De los deportistas en estudio, el 19,5% presentan valores elevados en el perfil hepático, de ellos, el 12,2% corresponden a fosfatasa alcalina, el 5,6% a TGO/AST y el 1,7% a TGP/ALT.

TABLA N° 6

**DISTRIBUCIÓN DE 35 DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA
DEL CAÑAR, CON PERFIL HEPÁTICO ELEVADO SEGÚN EDAD,
CUENCA, 2017**

Edad de los deportistas	TGO		TGP		ALP		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
14 años	7	20,0	2	5,7	18	51,4	27	77,1
15 años	0	0,0	0	0,0	4	11,4	4	11,4
16 años	2	5,7	1	2,8	0	0,0	3	8,6
17 años	1	2,8	0	0,0	0	0,0	1	2,8
18 años	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	10	28,6	3	8,6	22	62,8	35	100

Fuente: Base de datos/ Resultados analíticos

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

El 77,1% de los deportistas que presentan valores elevados del perfil hepático tienen 14 años; el 11,4% con fosfatasa alcalina alta tienen 15 años, mientras que, del 8,6% con valores elevados de transaminasas, el 5,7% es en TGO/AST y el 2,8% en TGP/ALT, con una edad de 16 años.

TABLA N° 7**DISTRIBUCIÓN DE 35 DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, CON PERFIL HEPÁTICO ELEVADO SEGÚN GÉNERO, CUENCA, 2017.**

Género de los deportistas	TGO		TGP		ALP		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Masculino	6	17,1	3	8,6	10	28,6	19	54,3
Femenino	4	11,4	0	0,0	12	34,3	16	45,7
Total	10	28,5	3	8,6	22	62,9	35	100

Fuente: Base de datos/ Resultados analíticos

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

Del 62,9% de los deportistas que presentan valores elevados de Fosfatasa alcalina, el 34,3% corresponde al género femenino; en cuanto a los que tienen valores altos de transaminasas, el 25,7% pertenecen al género masculino y el 11,4% al femenino.

TABLA N° 8

DISTRIBUCIÓN DE 35 DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, CON PERFIL HEPÁTICO ELEVADO SEGÚN DISCIPLINA DEPORTIVA, CUENCA, 2017

Disciplina deportiva	TGO		TGP		ALP		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Atletismo	1	2,8	0	0,0	1	2,8	2	5,7
Boxeo	2	5,7	0	0,0	5	14,3	7	20,0
Judo	2	5,7	1	2,8	1	2,8	4	11,4
Pesas	0	0,0	1	2,8	4	11,4	5	14,3
Lucha olímpica	3	8,6	1	2,8	5	14,3	9	25,7
Natación	1	2,8	0	0,0	1	2,8	2	5,7
Taekwondo	1	2,8	0	0,0	4	11,4	5	14,3
Karate	0	0,0	0	0,0	1	2,8	1	2,8
Total	10	28,4	3	8,4	22	62,6	35	100

Fuente: Base de datos/ Resultados analíticos

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

El 45,7% de los deportistas que presentan valores elevados del perfil hepático practican Boxeo y Lucha olímpica. El 5,7% que tienen TGO elevada entrenan Judo, el 8,4% con TGP alta, Judo, Pesas y Lucha olímpica y el 22,8% con fosfatasa alcalina elevada, Pesas y Taekwondo.

TABLA N° 9

DISTRIBUCIÓN DE 35 DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, CON PERFIL HEPÁTICO ELEVADO SEGÚN HORAS DE ENTRENAMIENTO, CUENCA, 2017

Horas de entrenamiento diario	TGO		TGP		ALP		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Una hora	3	8,6	2	5,7	10	28,6	15	42,9
Dos horas	6	17,1	1	2,8	11	31,4	18	51,4
Tres horas	1	2,8	0	0,0	1	2,8	2	5,7
Total	10	28,5	3	8,5	22	62,8	35	100

Fuente: Base de datos/ Resultados analíticos

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

El 51,4% de los deportistas que presentan valores elevados del perfil hepático entrenan 2 horas; mientras que el 5,7% realizan entrenamientos de 3 horas diarias.

CAPITULO VI

6. DISCUSIÓN

La investigación llevada a cabo, permitió evidenciar variación en los valores del perfil hepático en adolescentes deportistas, puesto que, en esta etapa del desarrollo humano, es en donde se practican actividades físicas de forma continua, que en conjunto con el estilo de vida saludable que tienen quienes entrenan, permiten mantener un estado óptimo de salud.

El estudio pudo determinar la concentración de los parámetros de TGO, TGP y ALP, como parte del perfil hepático en los deportistas de 14 a 18 años que entrenan en la Federación Deportiva del Cañar.

De acuerdo a los valores obtenidos de las enzimas del perfil hepático en los deportistas, el 94,4% de TGO, el 98,3% de TGP y el 87,8% de ALP, presentan valores de normalidad según los rangos referenciales. En estudios similares realizados por Ozkan, I. e Ibrahim, CH. (2015), Urdampilleta, A. (2013), Lliguichuzhca, M. y Machuca, A. (2017) y Coswig, V. et al. (2013), los resultados coinciden con los encontrados en esta investigación, ya que los valores para la normalidad en las enzimas hepáticas oscilan entre el 80,3% y el 97,8% en todos ellos (7) (27) (28) (29). Por lo tanto, luego de haber comparado los resultados obtenidos con los diferentes artículos citados, se puede notar que los valores de las enzimas hepáticas no sufren gran variación en los deportistas, más bien, su incremento está asociado con el gasto energético, desgaste muscular y el sobre entrenamiento (7).

En relación al estudio de ALP con edad, se encontró que, el 51,4% de los deportistas que presentan este parámetro elevado tienen 14 años, estudios similares realizados por Oh, T. y Naka T. (2017), reflejan el 61% de gimnastas de secundaria con elevación de esta enzima, siendo similar a la realidad



encontrada (30). En tanto podemos mencionar que existe diferencia con estudios realizados por Lliguichuzhca M. y Machuca A. (2017) que presentan el 7,3% y por Yeste D, y Carrascosa, A. (2015) con el 7,5% (28) (31), esto podría ser consecuencia del incremento de la densidad ósea y mineralización del hueso que se produce ante la práctica de deporte, pero varía según el tipo de deporte y horas de entrenamiento (30).

Al analizar las enzimas transaminasas con edad, se encontró que existe un 20% de aquellos que presentan valores superiores a los normales de TGO que tienen 14 años, en estudios semejantes realizados por Lliguichuzhca M. y Machuca A. (2017), se observó un 2,7%, y por Joksimovic, A. (2015) el 4,4%, difiriendo de los resultados encontrados, probablemente debido al diferente tamaño muestral y grupo etario predominante. En este mismo grupo de edad, el 5,7% tienen TGP elevada en esta investigación, coincidiendo Joksimovic A (2015) con el 4,7% y con Lliguichuzhca M. y Machuca A. (2017) con el 2,3% (28) (32).

En los 16 años, la elevación de TGO corresponde al 5,7% en el estudio realizado, resultados similares se presentan en estudios realizados por Joksimovic, A. et al (2015) con el 7,8% y por Lliguichuzhca M. y Machuca A. (2017) con el 2,3%. En este mismo grupo etario, el 2,8% reflejan incremento de TGP/ALT, lo cual concuerda con estudios de Joksimovic, A. et al (2015) con un 7,4% y Lliguichuzhca M. y Machuca A. (2017) con el 1,9% (28) (32). El incremento es mayor en TGO, lo cual puede explicarse debido al gasto muscular que sufren los deportistas (28) (32).

Analizando la determinación de la enzima TGO con género, pudo evidenciarse valores elevados en el 17,1% de hombres y 11,4% de mujeres, en estudios realizados por Lliguichuzhca M. y Machuca A. (2017), el 3,6% son de género



masculino y 5% femenino y por Diaz, A. (2010), el 9,8% hombres y 6,3% mujeres, difiriendo de lo encontrado en este estudio (28) (33).

En cuanto a TGP, el 8,6% corresponden al género masculino, sin que exista elevación de este parámetro en las mujeres, discordando de estudios realizados por Lliguichuzhca M. y Machuca A. (2017) con el 4,1% hombres y 8% mujeres y por Diaz, A. (2010), que presenta el 6,6% hombres y 3% mujeres (28) (33).

Al relacionar la determinación de ALP y género, se evidenció que el 28,6% de hombres y el 34,3% de mujeres tienen valores elevados, lo que varía con el estudio de Lliguichuzhca M. y Machuca A. (2017) con el 5,5% del género masculino y 5% del femenino, y de Diaz, A. (2010), la elevación de este parámetro, únicamente ocurre en hombres en un 7,7% (28) (33).

En este estudio, la variación existente en la asociación de las enzimas hepáticas con el género puede ocasionarse debido a que en los resultados presentados se han considerado únicamente los deportistas que presentan elevación de las enzimas analizadas, mientras que los estudios mencionados consideran toda la muestra, cabe recalcar que el género de los deportistas no interfiere en los valores de las enzimas hepáticas.

Considerando la disciplina deportiva, se encontró que de los deportistas que presentan todos los parámetros elevados un 25,7%, practican lucha olímpica, 20% boxeo, 14,3% pesas e igual en taekwondo, el 11,4% judo y 5,7% atletismo; estudios similares realizados por Lliguichuzhca M. y Machuca A. (2017), Marwaha, RK. ET AL. (2011) y Navarro, R. et al. (2016), presentan una elevación del perfil hepático en deportes de contacto o levantamiento de objetos, con porcentajes entre el 3,2% y 18,7% en deportistas que entrenan boxeo, judo, atletismo, taekwondo y levantamiento de pesas, lo cual coincide



con los resultados obtenidos (28) (34) (35). Por otro lado, existe discrepancia con el estudio realizado por Žákovská, A. et al. (2017) en donde se observó un incremento del 79,6% en TGO en deportistas que practican carrera/atletismo (36); lo cual puede ocurrir por la diferencia de tamaño de la muestra y diversidad de disciplinas deportivas analizadas en la investigación, además del tiempo de entrenamiento que realicen los deportistas en cada disciplina.

Finalmente, al asociar las enzimas hepáticas analizadas con las horas de entrenamiento, se encontró una elevación de ALP en el 31,4%, de TGO en el 17,1% y de TGP en el 2,8% de los deportistas que entrenan dos horas diarias, existiendo concordancia con investigaciones realizadas por Ribeiro, SR. Et al. (2006) y Kilgore, L. et al. (2002), cuyos resultados reflejan que existe un incremento de las enzimas hepáticas conforme incrementan las horas de entrenamiento diario, como consecuencia del gasto muscular; pero cuando el organismo se adapta al entrenamiento, disminuyen paulatinamente, sin que sobrepasen el valor normal en gran medida, además, el incremento de fosfatasa alcalina puede deberse al tejido óseo, puesto que con el ejercicio incrementa de la densidad ósea y mineralización del hueso, siendo importante considerar también la etapa de crecimiento en la cual se encuentra el grupo etario predominante en el estudio (37) (38). Sin embargo, existe variación con el estudio realizado por Lliguichuzhca M. y Machuca A. (2017), que presenta elevación de TGO en el 5% y de TGP en el 6,8 % de los que entrenan tres horas (28). Esta diferencia puede presentarse debido a las particularidades antes mencionadas del estudio.



CAPITULO VII

7.1. CONCLUSIONES

Al finalizar con la investigación acerca del perfil hepático en deportistas de 14-18 años pertenecientes a la Federación deportiva del Cañar, 2017; se concluye lo siguiente:

De los 180 deportistas en estudio, el 38,9% tienen 14 años, el 26,7% 16 años y el 19,4% 15 años.

Según la distribución, de acuerdo a la disciplina deportiva, el 27,2% practican boxeo, el 25% lucha olímpica, seguidos de taekwondo y atletismo con 13,9% y 11,7% respectivamente, mientras que la disciplina con menor número de deportistas es natación con el 2,8%.

De acuerdo a las horas de entrenamiento diario de los deportistas el 57,2% entrena 2 horas, mientras que el 4,4% lo hacen alrededor de 3 horas.

En los análisis de las enzimas hepáticas, el 19,5% presentan valores elevados, correspondiendo un 12,2% de este porcentaje a ALP, el 5,6% a TGO y el 1,7% a TGP.

Dada la relevancia de los resultados elevados del perfil hepático para la investigación, se concluye que; el 77,1% de los deportistas con todo el perfil alto, tienen 14 años; el 11,4% de ALP, tienen 15 años, mientras que, del 8,6% de transaminasas, el 5,7% es en TGO y el 2,8% en TGP, con una edad de 16 años.

En cuanto al género, se observa que del 62,9% de deportistas con ALP alta, el 34,3% corresponde al género femenino; mientras que, de los que tienen transaminasas elevadas, el 25,7% pertenecen al género masculino y el 11,4% al femenino.



Con respecto a la disciplina deportiva, el 45,7% de los deportistas con elevación en todas las enzimas consideradas, practican boxeo y lucha olímpica. El 5,7% de TGO, entrenan judo, el 8,4% de TGP, judo, pesas y lucha olímpica y el 22,8% de ALP, pesas y taekwondo.

De acuerdo a las horas de entrenamiento, el 51,4% de los deportistas que presentan valores altos de las enzimas hepáticas entrenan 2 horas; mientras que el 5,7% realizan entrenamientos de 3 horas diarias.

Con la investigación realizada se analizó el efecto del deporte en el perfil hepático considerando diversas variables, esto permitió determinar una normalidad de los parámetros hepáticos en condiciones propias de la práctica del deporte, así como considerando la edad y género de los deportistas, identificando elevaciones fisiológicas que no implican patología, esto se demuestra en esta investigación, con el 94,4% de TGO, 98,3% de TGP y 87,8% de ALP dentro de rangos normales.

7.2. RECOMENDACIONES

Según el proyecto de investigación realizado se sugieren las siguientes recomendaciones:

Difundir los resultados obtenidos en el estudio de manera que puedan ser utilizados como base para investigaciones futuras.

Realizar estudios multidisciplinarios, con la participación en conjunto de profesionales de la salud, como son; terapistas físicos, nutricionistas, médicos y laboratoristas.



Promover en la población que practica deporte, el realizarse de forma periódica un control médico, con el fin de verificar su estado de salud y evitar a futuro posibles daños por una actividad física excesiva o de sobre esfuerzo.



CAPÍTULO VIII

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Golabi P, Locklear CT, Austin P, Afdhal S, Byrns M, Gerber L, et al. Effectiveness of exercise in hepatic fat mobilization in non-alcoholic fatty liver disease: Systematic review. *World J Gastroenterología*, 2016; 22(27):6318-27. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27468220>
2. Vidarte, J. Actividad física: Estrategia de promoción de la salud, 2011. 16(1):202-18. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126695014>
3. Herrera YC, Rivero MC, Correa MA, Savón KG, Martínez OF, Herrera AG. Importancia de la fase pre analítica en el laboratorio clínico de la Atención Primaria de Salud. *Rev. Med Isla Juv*, 2014; 1(1):3-21. Disponible en: <http://www.remij.sld.cu/index.php/remij/article/view/89/188>
4. Organización Mundial de la Salud. OMS | Actividad física. 2015 [Internet]. [Citado 23 de Noviembre de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/>
5. Bruguera, M. Hígado y deporte. *Med Clínica*, 2010;122(3):111-4. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-higado-deporte-13056810>
6. Ciocca M, Ramonet M. y Álvarez F. Enfermedad hepática grasa no alcohólica: Una nueva epidemia en la edad pediátrica. *Arch Argent Pediatría*, 2016; 114(6):563-9. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752016000600015
7. Urdampilleta, A. Valoración fisiológica y bioquímica del deportista de resistencia. 2013 [Citado 23 de Noviembre de 2017]; 18(181). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd181/valoracion-del-deportista-de-resistencia.htm>
8. Garcia, M. y Zurita, A. Transaminasas: Valoración y significación clínica. 2010 [Citado 23 de Noviembre de 2017]; 267-75. Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/transaminasas.pdf>

9. Ortega, J. Los análisis de sangre como herramienta de valoración del entrenamiento en triatletas. 2010 [Citado 23 de Noviembre de 2017]; 12(117). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd117/los-analisis-de-sangre-en-triatletas.htm>
10. Jimenez, M., Pauta, J. y Peña R. Transaminasas séricas en personas de 23-42 años de la ciudad de Cuenca-Ecuador, 2009-2010 [Internet]. 2010 [citado 13 de enero de 2018]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3818>
11. Álvarez, M. y Silvana, M. Valores de referencia hemáticos y bioquímicos en deportistas de tiempo y marca de la categoría pre juvenil de la Federación Deportiva del Azuay. Cuenca - Ecuador 2013. 2014 [Citado 23 de Noviembre de 2017]; Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/reduj/7681>
12. Tejos R, Padilla O, Pizarro M, Solís N, Arab JP, Margozzini P, et al. Niveles séricos de Alanino-aminotransferasa en población chilena: Análisis de los resultados de la encuesta nacional de salud 2009-2010. Rev. Médica Chile, 2013 [Citado 23 de Noviembre de 2017]; 141(7):909-16. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-98872013000700011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
13. Puentes, Y. El esfuerzo físico y su repercusión en los parámetros del laboratorio de análisis clínicos [Internet]. [Citado 23 de Noviembre de 2017]. Disponible en: http://www.championchip.cat/lliga/medicina/PARAMETROS_DEL_LABORATORIO.htm#HEPATO
14. Mericq, V. Alteraciones de las fosfatasas alcalinas en pediatría. Medwave [Internet], 2010 [Citado 23 de Noviembre de 2017]; 5(04). Disponible en: [/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Congresos/1401](http://link.cgi/Medwave/PuestaDia/Congresos/1401)
15. Viñallonga, X. y Bonjoch, C. Hiperfosfatemia en la infancia, interpretación y actitud diagnóstica. Rev. Pediatría Continua, 2011 [Citado 23 de Noviembre de 2017]; 9(3):176-80. Disponible en: <http://www.apcontinuada.com/es/hiperfosfatemia-infancia-interpretacion-actitud-diagnostica/articulo/80000620/>
16. Sánchez J, Soriano E, Girona R, Pérez P. y Viñets C. ¿Por qué aumentan las fosfatasas alcalinas? Aten Primaria [Citado 23 de Noviembre de 2017]; 29(4):241-5. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/82218021.pdf>



17. Roche Ecuador. Manual de uso Cobas 6000 [Internet]. 2015 [citado 18 de Septiembre de 2017]. Disponible en: http://www.roche.com.ec/home/productos/diagnostica/hospitales_y_laboratorios/diagnostica_hospitalesylaboratorios_Cobas6000.html
18. Ortega, EP. Incidencia del estado nutricional en la práctica del voleibol en adolescentes y jóvenes con relación a su nivel socioeconómico [Internet] [pregrado. para licenciatura]. [Machala :]: Universidad Técnica de Machala; 2016. [Citado 23 de Noviembre de 2017]; Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/8417>
19. Macedo, LM, Barbosa CA, Góes da Silva D, Raposo O. y Mendes R. Conocimiento sobre alimentación y nutrición después del desarrollo de actividades de educación alimentaria entre niños y adolescentes deportistas, 2016 [Citado 23 de Noviembre de 2017]; Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/302593451>
20. Rodelgo, T. Metabolismo basal y gasto energético [Internet]. onmeda.es. 2016 [Citado 23 de Noviembre de 2017]. Disponible en: dieta/necesidades_energeticas-metabolismo-basal-gasto-energetico-3800-2
21. Vargas M., Lancheros L., y Barrera M. Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. Rev Fac Med. 1 de marzo de 2011;59(1):43-58. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/24108/38990>
22. Colombiana de Salud S.A. Manual de Control de Calidad Externo e Interno. [Internet] Mayo 2009; [Citado 20 de Enero de 2018]; Disponible en: http://www.colombianadesalud.org.co/LABORATORIO_CLINICO/FORMATOS/MANUAL%20DE%20CONTROL%20INTERNO%20Y%20EXTERNO.pdf
23. Universidad Autónoma de Campeche. Taller de Extracción Sanguínea. 2015. Disponible en: <https://fm.uacam.mx>
24. Serrano N, Paéz MC, Luna ML. y Guío E. Biobanco: Herramienta fundamental para la investigación biomédica actual. Rev. SALUD UIS [Internet], 2016 [Citado 23 de Noviembre de 2017]; 48(1). Disponible en: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/5420>



25. Paredes P, Xavier F. Estudio comparativo de los métodos: Electro Quimioluminiscencia, e Inmunofluorescencia. Para la determinación de Troponina Cardíaca como ayuda diagnóstica en el Infarto Agudo de Miocardio, 2016 [Citado 23 de Noviembre de 2017]; Disponible en: <http://redi.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/22442>
26. Cumbicus, M. 2017. Manual de Procedimientos de Química Sanguínea HVCM. 2013.
27. Ozkan I, Ibrahim CH. Dehydration, skeletal muscle damage and inflammation before the competitions among the elite wrestlers. J Phys Ther Sci. Enero de 2016; 28(1):162-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4755996/>
28. Lliguichuzhca MJ. y Machuca AE. Perfil hepático en deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay, Cuenca 2017. 2017 [Citado 22 de Noviembre de 2017]; Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28175>
29. Coswig VS. Efeitos do tempo de prática nos parâmetros bioquímicos, hormonas e hematológicos de praticantes de jiu-jitsu brasileiro. 23 Noviembre 2012. 12 de Junio de 2012 [Citado 22 de Noviembre de 2017]; 6:17-23. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1888-75462013000100005
30. Oh T, Naka T. Comparison of bone metabolism based on the different ages and competition levels of junior and high school female rhythmic gymnasts. Korean Soc Exerc Nutr, 2017 [Citado 22 de Noviembre de 2017]; 21(2):9-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5545199/>
31. Yeste D, Carrascosa A. Valoración e interpretación de la masa ósea en la infancia y adolescencia. Pediatría Integral SEPEAP. 2015; 19(6):1-9. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-07/valoracion-e-interpretacion-de-la-masa-osea-en-la-infancia-y-adolescencia/>
32. Joksimovic A, Jezdimirovic M, Smajic M, Stankovic D, Popovic S, Tomic B. Perfil Bioquímico de Equipos Juveniles de Fútbol Serbios. Scielo. 2015; 33(2):483-90. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022015000200013



33. Diaz Martinez AE. Valores bioquímicos en Deportistas olímpicos españoles. 2010. [Citado 22 de Noviembre de 2017]; Disponible en: http://www.coe.es/web/EVENTOSHOME.nsf/b8c1dabf8b650783c1256d560051ba4f/7ea3157c3687dfddc12576bd003640df/%24FILE/11_Enrique_2.pdf
34. Marwaha RK, Puri S, Tandon N, Dhir S, Agarwal N, Bhadra K, et al. Effects of sports training & nutrition on bone mineral density in young Indian healthy females. *Indian J Med Rev.* Septiembre de 2011; 134(3):307. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3193711/>
35. Navarro, R. Medicina del deporte [Internet]. Universidad de las Palmas de Gran Canaria; 2016; 1(1) 426 p. Disponible en: https://acceda.ulpgc.es:8443/bitstream/10553/3767/1/0493797_00000_0000.pdf
36. Žákovská A, Knechtle B, Chlíbková D, Miličková M, Rosemann T, Nikolaidis PT. The Effect of a 100-km Ultra-Marathon under Freezing Conditions on Selected Immunological and Hematological Parameters. *Front Physiol* [Internet]. 12 de septiembre de 2017 [Citado 9 de Noviembre de 2017]; 8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5600930/>
37. Ribeiro SR, Tierra-Criollo CJ, Martins RÁBL. Effects of different strengths in the judo fights, muscular electrical activity and biomechanical parameters in elite athletes. *Rev. Bras Med Esporte.* Febrero 2011; 12(1):27-32 Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922006000100006
38. Kilgore LJ, Pendlay GW, Reeves JS, Kilgore TG. Química Sérica y Adaptaciones Hematológicas a 6 Semanas de Entrenamiento de la Fuerza Moderado a Intenso - G-SE / Editorial Board / Dpto. Contenido. *PubliCE* [Internet]. 2010 [Citado 22 de Noviembre de 2017]; Disponible en: <https://g-se.com/quimica-serica-y-adaptaciones-hematologicas-a-6-semanas-de-entrenamiento-de-la-fuerza-moderado-a-intenso-406-sa-o57cfb271401f4>

CAPÍTULO IX**9. ANEXOS****ANEXO N°1: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo de vida transcurrido en años desde el nacimiento hasta la actualidad.	Tiempo transcurrido en años	Cédula de identidad	14 años 15 años 16 años 17 años 18 años
Género	Condición orgánica de diferenciación entre hembra y macho.	Biológica	Observación del fenotipo	Hombre Mujer
Aspartato amino transferasa (TGO/ AST)	Enzima que cataliza la transferencia de grupos amino del ácido aspártico al alfa cetoglutarato, formando ácido oxalacético.	Valores de TGO/AST en la sangre.	U/L	Hombres: hasta 40 U/L Mujeres: hasta 32 U/L
Alanino amino transferasa (TGP/ALT)	Enzima hepática que cataliza el transporte de grupos amino para formar oxaloacetato.	Valores de TGP/ALT en la sangre en la sangre.	U/L	Hombres: hasta 41 U/L Mujeres: hasta 33 U/L

Fosfatasa alcalina (ALP)	Proteína de la membrana que ayuda a precipitar el calcio, permite la absorción de fosfatos e hidroliza los esterfosfáticos para formar proteínas.	Valores de ALP en la sangre.	U/L	Adultos: Hombres: 40 - 130 U/L Mujeres: 35 - 105 U/L < 240 U/L 13 a 17 años: Hombres: < 390 U/L Mujeres: < 187 U/L
Disciplina deportiva	Ejercicio físico realizado que genera gasto de energía que se desarrolla de forma regular y bajo ciertas condiciones establecidas.	Tipo de deporte realizado	Formulario	Atletismo Boxeo Judo Pesas Lucha olímpica Natación Taekwondo Karate
Horas de entrenamiento diario	Horario de preparación que realiza de forma recurrente para perfeccionar el rendimiento físico.	Horas de prácticas realizadas en el día.	Formulario	1 Hora 2 Horas 3 Horas

Fuente: Formulario y bibliografía
Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez



ANEXO N° 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**DETERMINACIÓN DE PERFIL HEPÁTICO EN LOS DEPORTISTAS DE 14
A 18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. AZOGUES-
2017**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

El suscrito: _____ por medio de la presente es grato informar que se llevará a cabo una investigación titulada “Estado de Salud en los Deportistas de la Federación Deportiva del Cañar, mediante exámenes de Laboratorio Clínico bioquímicos y hematológicos”, la misma que será realizada por los estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico: Aguilar Danny, Alvarracin Miguel, Andrade Anabel, Andrade Vanessa, Astudillo Lizeth, Aucancela Santiago, Ávila Sonia, Cali Verónica, Domínguez Gabriela, Eliana Gómez, Feijoo Mishell, Inga Diego, Latacela Fabiola, Peñafiel Gabriela, Pesantez Belén, bajo la dirección de docentes de la carrera; investigación necesaria para obtener el título de tercer nivel.

Para el estudio se procederá de la siguiente manera:

- Solicitar datos personales mediante la aplicación de encuesta.
- Extraer una muestra de sangre por venopunción en la que se extraerá aproximadamente 15ml de sangre, para realizar pruebas hematológicas y químicas, con anticipación se indica que asista en ayuno comprendido entre 8-12 horas y sin realizar actividad física previa, al momento de la extracción se realizará bajo estrictas normas de aseo conocidas como bioseguridad, sentirá un leve dolor

ANABEL ADRIANA ANDRADE ORTEGA
TANIA GABRIELA DOMÍNGUEZ SARI



produciendo un riesgo mínimo en su salud al momento de la aplicación de la aguja que tendrá una duración aproximadamente de un minuto.

- El procesamiento de las muestras se realizará en el Laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso, mediante la aplicación de control de calidad para obtener resultados confiables; la información obtenida tendrá absoluta privacidad y confidencialidad.

Si Usted accedió al estudio será beneficiado de manera gratuita para la entrega de los resultados de Laboratorio Clínico, el proceso de investigación tendrá una duración máxima de 6 meses y se hará llegar los resultados al departamento médico de la Federación luego de una semana.

Al final del estudio, los datos obtenidos serán de beneficio mutuo cumpliendo las debidas normas de bioética, los cuales serán utilizados para realizar una publicación en la revista de la Facultad de Ciencias Médicas, bajo la autorización del Director de la Federación Deportiva del Cañar.

Una vez que he comprendido todo el proyecto, libre y voluntariamente autorizo a los estudiantes anteriormente mencionados para ser considerado dentro de esta investigación, queda claro que la presente investigación no presenta riesgo de afección o daño a mi persona ni tampoco a terceros por lo tanto me abstengo ahora y en el futuro a solicitar indemnizaciones de ninguna clase.

FIRMA: _____

Azogues, _____ de _____ de _____

Gracias por su atención.

Atentamente, autores de la investigación.

ANABEL ADRIANA ANDRADE ORTEGA
TANIA GABRIELA DOMÍNGUEZ SARI



ANEXO N° 3: ASENTIMIENTO INFORMADO

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO
DETERMINACIÓN PERFIL HEPÁTICO DEPORTISTAS DE 14 A 18
AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. AZOGUES
2017**

ASENTIMIENTO INFORMADO

El suscrito: _____ por medio de la presente es grato informar que se llevará a cabo una investigación titulada “Estado de Salud en los Deportistas de la Federación Deportiva del Cañar, mediante exámenes de Laboratorio Clínico bioquímicos y hematológicos”, la misma que será realizada por los estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico: Aguilar Danny, Alvarracin Miguel, Andrade Anabel, Andrade Vanessa, Astudillo Lizeth, Aucancela Santiago, Ávila Sonia, Cali Verónica, Domínguez Gabriela, Eliana Gómez, Feijoo Mishell, Inga Diego, Latacela Fabiola, Peñafiel Gabriela, Pesantez Belén, bajo la dirección de docentes de la carrera; investigación necesaria para obtener el título de tercer nivel.

Para el estudio se procederá de la siguiente manera:

- Solicitar datos personales mediante la aplicación de encuesta.
- Extraer una muestra de sangre por venopunción en la que se extraerá aproximadamente 15ml de sangre, para realizar pruebas hematológicas y químicas, con anticipación se indica que asista en ayuno comprendido entre 8-12 horas y sin realizar actividad física previa, al momento de la extracción se realizará bajo estrictas normas de aseo conocidas como bioseguridad, sentirá un leve dolor produciendo un riesgo mínimo en su salud al momento de la aplicación de la aguja que tendrá una duración aproximadamente de un minuto.
- El procesamiento de las muestras se realizará en el Laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso mediante la aplicación de control de calidad para obtener resultados confiables; la información obtenida tendrá absoluta privacidad y confidencialidad.

ANABEL ADRIANA ANDRADE ORTEGA
TANIA GABRIELA DOMÍNGUEZ SARI



Si Usted accedió al estudio será beneficiado de manera gratuita para la entrega de los resultados de Laboratorio Clínico, el proceso de investigación tendrá una duración máxima de 6 meses y se hará llegar los resultados al departamento médico de la Federación luego de una semana.

Al final del estudio, los datos obtenidos serán de beneficio mutuo cumpliendo las debidas normas de bioética, los cuales serán utilizados para realizar una publicación en la revista de la Facultad de Ciencias Médicas, bajo la autorización del Director de la Federación Deportiva del Cañar.

Una vez que he comprendido todo el proyecto, libre y voluntariamente autorizo a los estudiantes anteriormente mencionados para ser considerado dentro de esta investigación, queda claro que la presente investigación no presenta riesgo de afección o daño a mi persona ni tampoco a terceros por lo tanto me abstengo ahora y en el futuro a solicitar indemnizaciones de ninguna clase.

Yo _____ madre / padre / representante legal _____ confirmo haber leído y comprendido los términos de la investigación y de manera voluntaria firmo el presente permiso.

Firma: _____

(Padre/Madre/Responsable de Familia)

C.I. _____ Telf. /Cel. _____

Informan que su Hijo/Hija:

Es alérgico a: _____

Padece de una enfermedad: _____

Azogues, ____ de ____ de _____

Gracias por su atención.



ANEXO N° 4: FORMULARIO

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**DETERMINACIÓN DE PERFIL HEPÁTICO EN LOS DEPORTISTAS DE 14
A 18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. AZOGUES-
2017**

FORMULARIO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ESTUDIO

1. Formulario N°: _____
2. Edad en años: _____
3. Genero: a. Masculino: _____ b. Femenino: _____
4. Talla en metros: _____
5. Peso en kg: _____
6. Horas de entrenamiento:
Menos de 1 hora: _____ 1 hora: _____ 2 horas: _____ 3 horas: _____
7. Señale el tipo de deporte que practica
____ Atletismo
____ Boxeo
____ Judo
____ Pesas
____ Lucha Olímpica
____ Natación
____ Taekwondo
____ Karate

Fecha: _____

Responsable: _____

Firma: _____

ANEXO N°5: FORMATO PARA ENTREGA DE RESULTADOS



REPORTE DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN EL PROYECTO

"PARÁMETROS BIOQUÍMICOS Y HEMATOLÓGICOS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY Y DEL CAÑAR. CUENCA - 2017"

NOMBRE:		CÓDIGO:	
EDAD:	1	FECHA:	

QUÍMICA SANGUÍNEA			
DETERMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD	RANGO REFERENCIAL
<i>Glucosa</i>		mg/dl	70.0 - 100.0
<i>Urea</i>		mg/dl	15.0 – 50.0
<i>Creatinina</i>		mg/dl	H(0.70 – 1.20) M(0.50 – 0.90)
<i>Ácido úrico</i>		mg/dl	H(3.4 – 7.0) M(2.4 – 5.7)
<i>Colesterol</i>		mg/dl	< 200.0
<i>Triglicéridos</i>		mg/dl	30.0 – 150.0
<i>HDL - Colesterol</i>		mg/dl	H(>55) M(>65)
<i>LDL - Colesterol</i>		mg/dl	<120
<i>TGO</i>		U/L	H(0.0 – 40.0) M(0.0 – 32.0)
<i>TGP</i>		U/L	H(0.0 – 41.0) M(0.0 – 33.0)
<i>Fosfatasa Alcalina</i>		U/L	13-17 años: H(<390.0) M(<187.0)
<i>Proteínas Totales</i>		g/dl	6.6 – 8.7
<i>Albumina</i>		g/dl	3.5 – 5.2
<i>Globulinas</i>		g/dl	2.0 – 3.0
<i>LDH</i>		U/L	2-15 años (120.0 – 300.0)

ANABEL ADRIANA ANDRADE ORTEGA
TANIA GABRIELA DOMÍNGUEZ SARI



ELECTROLITOS			
DETERMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD	RANGO REFERENCIAL
<i>Na⁺</i>		mmol/L	135.0 – 148.0
<i>K⁺</i>		mmol/L	3.50 – 5.30
<i>Cl⁻</i>		mEq/L	98.0 – 110.0

NOMBRE:	CÓDIGO:
EDAD:	FECHA:

ENZIMAS CARDIACAS			
PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	RANGO REFERENCIAL
<i>CK TOTAL</i>		U/L	H(39.00 – 308.00) M(26.00 – 192.00)
<i>CK-MB</i>		U/L	< 25

HEMOGRAMA			
PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	RANGO REFERENCIAL
<i>WBC</i>		10 ³ / ul	4.0 - 10.0
<i>NEU %</i>		%	60.0 – 70.0
<i>LYM %</i>		%	30.0 – 40.0
<i>BAS %</i>		%	0.0 – 0.3
<i>EO %</i>		%	0.0 – 3.0
<i>MON %</i>		%	0.0 – 4.0
<i>RBC</i>		10 ⁶ / ul	H(5.1 – 5.9) M(4.6 – 5.2)
<i>HGB</i>		g/dl	H(14.3 – 17.0) M(12.5 – 14.7)
<i>HCT</i>		%	H(45.0 – 50.0) M(40.0 – 47.0)
<i>MCV</i>		fl	80.0 – 98.0
<i>MCH</i>		pg	27.0 – 32.0
<i>MCHC</i>		g/dl	H(28.0 – 36.0) M(31.8 – 35.4)
<i>PLT</i>		10 ³ / ul	140.0 – 450.0
<i>MVP</i>		fl	0.0 – 99.8

Responsables del Examen: Anabel Andrade y Gabriela Domínguez
Directora del Proyecto: Q. F reina Macero M. Ms.C.

.....
Q.F. Reina Macero Méndez. Ms.C.

ANABEL ADRIANA ANDRADE ORTEGA
TANIA GABRIELA DOMÍNGUEZ SARI



ANEXO N° 6: OFICIO PARA AUTORIZACIÓN

Cuenca, 22 Agosto del 2017

DIRECTOR DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR

Presente

De mi consideración

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Solicito de la manera más comedida permita llevar a cabo el proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: **“PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”**, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Atentamente:

.....
Q.F. Reina Macero Méndez. Ms.C.

DIRECTORA DE LA LINEA DE INESTIGACIÓN

ANEXO N° 7: TÉCNICA DE EXTRACCIÓN DE SANGRE

Previo a la toma de muestra se verificó que se disponga de todos los materiales necesarios para la extracción, como: agujas, torundas, recipiente para cortopunzantes, torniquete, tubos al vacío, gradilla, etc., los cuales fueron colocados cerca del paciente para facilitar el proceso; además, se realizó un interrogatorio al paciente obteniendo información como: datos de filiación, condiciones de salud y condiciones previas al examen (ayuno, práctica de ejercicio, etc.)

- Se indicó al paciente que debía colocarse en una posición cómoda y mantener la calma antes, durante y después de la extracción.
 - Se explicó brevemente el proceso a seguir.
 - Posteriormente se colocó el torniquete a 10 cm del codo y se identificó la vena idónea para punción.
 - Se aplicó alcohol antiséptico mediante la torunda con movimientos circulares de adentro hacia afuera.
 - Se realizó la punción con el bisel de la aguja hacia arriba siguiendo la trayectoria de la vena.
 - En los casos en los que se emplearon agujas hipodérmicas se evitaron posibles derrames de la muestra.
 - Una vez realizada la punción de la vena se procedió a retirar el torniquete.
 - Luego de obtener la cantidad adecuada de la muestra se colocó la torunda y se procedió a retirar la aguja, indicando al paciente que debía mantener presionado el algodón por 3 minutos sin flexionar el brazo.
 - Finalmente se desechó la aguja en el recipiente de los cortopunzantes.
- (23)



ANEXO N° 8: TRANSPORTE DE MUESTRAS

Este fue un proceso indispensable que buscó garantizar que las muestras no estuvieran expuestas a diferentes situaciones como: hemólisis, calor excesivo, derrames, etc., lo que podían alterar sus propiedades o características interfiriendo en el resultado obtenido.

Una vez terminada la extracción sanguínea e identificadas las muestras, éstas fueron colocadas en una gradilla en posición vertical con la tapa hacia arriba dentro de un primer embalaje, el cual debía ser impermeable, rígido y hermético; a continuación se colocaron en un segundo embalaje que era impermeable y resistente a las roturas y finalmente las muestras se depositaron en el interior de un cooler con el fin de protegerlas del exterior y de altas temperaturas; de esta manera se minimizó el riesgo de accidentes y se garantizó la seguridad tanto para la persona que transporta las muestras, así como del medio ambiente, siendo importante mantener la cadena de frío (2-8°C) durante tiempos prolongados del transporte al laboratorio. (24)

Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso, con la autorización previa de la directora del laboratorio (Anexo 7), para lo cual fue necesario considerar aspectos como: separar los componentes sanguíneos máximo a las 2 horas luego de obtenidas las muestras, transportar a la temperatura correcta (4°C) y evitar la exposición a la luz debido a que los analitos pueden ser fotosensibles. (24)

**ANEXO N°9: DETERMINACIONES CUANTITATIVAS DEL PERFIL HEPATICO COBAS 6000 (c501).****Determinación cuantitativa de AST/TGO Cobas 6000 (c501)**

Muestras: Suero o plasma con heparina o EDTA, con una estabilidad es de 7 días a 2-8 °C y 24 horas a 15 - 25°C.

Procedimiento:

- Tipo de reacción: cinética
- Tiempo de reacción /puntos de medición: 10/12*31 (STAT 7/12*31)
- Longitud de onda (sub/princ): 700/340 nm
- Dirección de reacción: disminución

REACTIVOS		Diluyente (H2O)	
R1	40ul	51ul	
R2	17ul	20ul	
VOLUMEN DE MUESTRA	DE MUESTRA	Dilución de muestra	
		Muestra	NaCl al 9%
Normal	9ul	-	-
Disminuido	9ul	15ul	135ul
Aumentado	9ul	-	-

Fuente: Manual de Laboratorio HVCM

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

Determinación cuantitativa de ALT/TGP Cobas 6000 (c501)

Muestra: Suero o plasma humanos con estabilidad de 3 días a 15-25 °C, 7 días 6-8° C, >7 días a -60 ° C y -80 °C.

Procedimiento:

- Tipo de medición: Cinética A
- Tiempo de reacción/ Puntos de medición 10/18-46
- Longitud de onda: 700/340 nm
- Intervalos de medicion: 5-700 U/L

Las muestras que presentaron una actividad mayor a la que puede calcular el equipo, se realizó una dilucion 1:10; por lo tanto el valor obtenido fue multiplicado por 10.

Técnica

REACTIVO		DILUYENTE (H2O)	
R1 (Tampon TRIS: 224 mmol/L, pH: 7.3		59 ul	32 ul
R2 2-oxoglutarato: 94 mmol/L		17 ul	20 ul
VOLUMEN DE MUESTRA	MUESTRA	DILUYENTE NaCl	
Normal	9 ul	--	--
Disminuido	9 ul	15 ul	135 ul
Aumentado	9 ul	--	--

Fuente: Manual de Laboratorio HVCM

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

(26)

**Determinación de fosfatasa alcalina Cobas 6000 (c501)**

Muestras: Suero o plasma con heparina, con una estabilidad es de 7 días a 15-25°C °C y a 2 – 8 ° C.

Procedimiento:

- Tipo de reacción: cinética A
- Tiempo de reacción /puntos de medición: 10/13*31
- Longitud de onda (sub/princ): 480/450 nm
- Dirección de reacción: Incremento

REACTIVOS		Diluyente (H2O)	
R1	75ul	25ul	
R2	17ul	21ul	
VOLUMEN DE MUESTRA	MUESTRA	Dilución de muestra	
		Muestra	NaCl al 9%
Normal	2.8ul	-	-
Disminuido	2.8ul	20ul	80ul
Aumentado	2.8ul	-	-

Fuente: Manual de Laboratorio HVCM

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez



**ANEXO N°10: CERTIFICADO DE GARANTÍA DEL EQUIPO COBAS 6000
(c501)**



CERTIFICADO No. HVCM-LAB-2018 - 01

Cuenca, 22 de enero de 2018

La suscrita, Coordinadora del Departamento de
Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

DRA. SANDRA SEMPÉRTEGUI CORONEL.

CERTIFICA:

Que el Equipo: Cobas C501 Marca: ROCHE Serie: 1280-13, instalado en el año 2013 en el Laboratorio Clínico del Hospital Vicente Corral Moscoso se encuentra calibrado y se realiza controles internos, externos y de tercera opinión.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Dra. Sandra Sempéregui C.

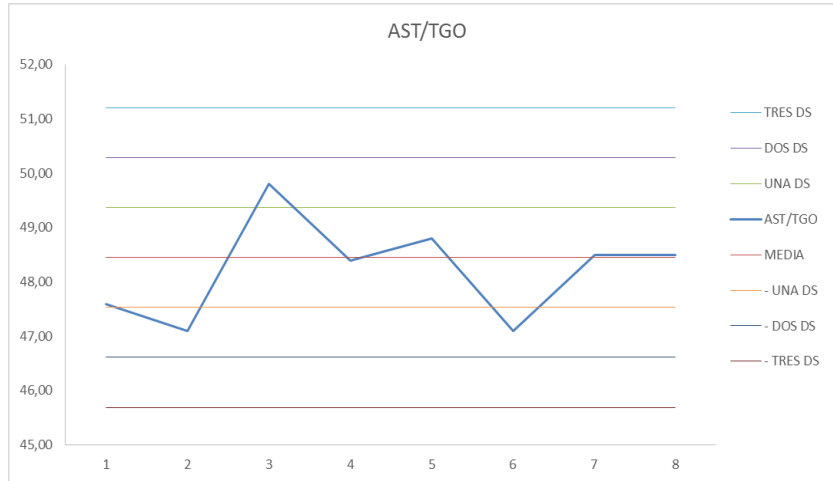
Coordinadora de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica



Av. Los Arupos y 12 de Abril
Teléfonos: 4096000 Ext. 7737
www.hvcm.gob.ec

ANEXO N°11: GRÁFICAS DE LAS CURVAS DE CONTROL DE CALIDAD INTERNO

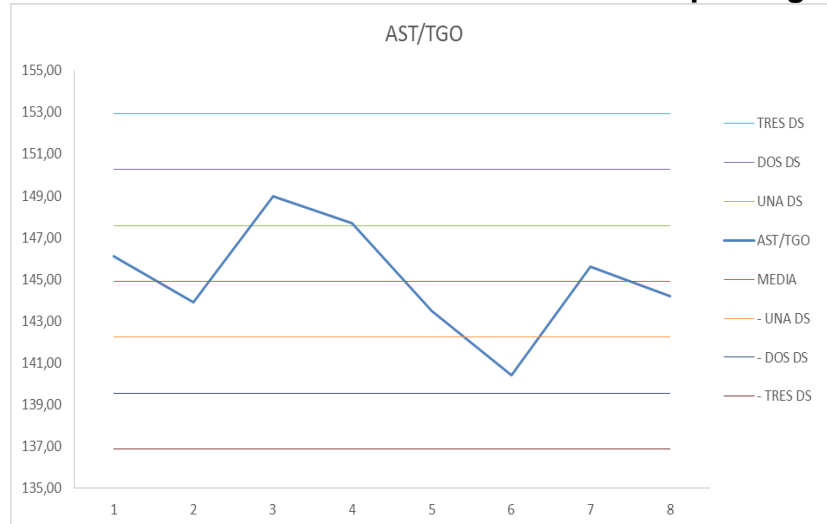
Ilustración 1: Control de calidad interno TGO normal



Fuente: Resultados de Control de Calidad
Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

No se presenta ninguna alteración importante, debido a que ningún punto alcanza +/- dos DS.

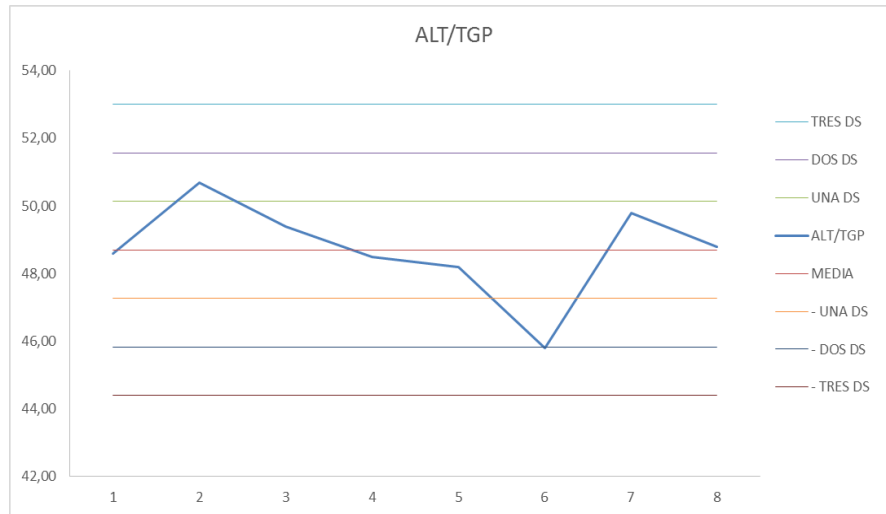
Ilustración 2: Control de calidad interno TGO patológico



Fuente: Resultados de Control de Calidad
Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

Se observa un descenso sistemático en el punto N° 6 que se recupera al siguiente punto.

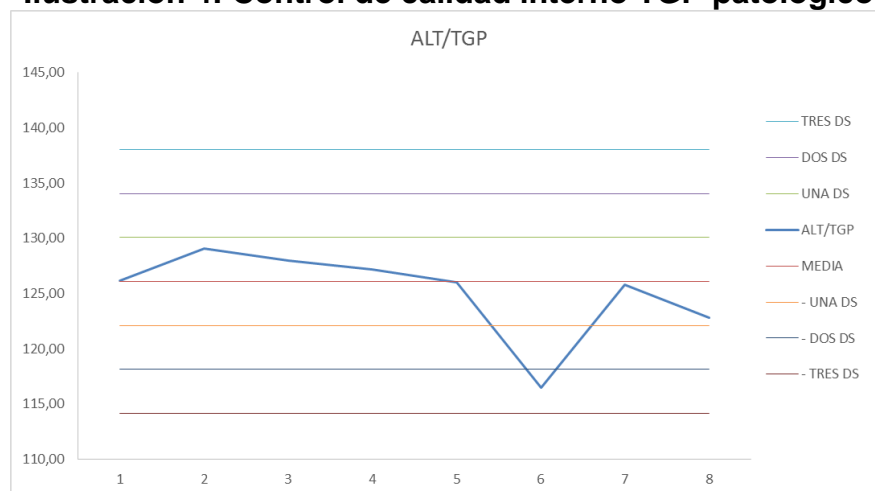
Ilustración 3: Control de calidad interno TGP normal



Fuente: Resultados de Control de Calidad
Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

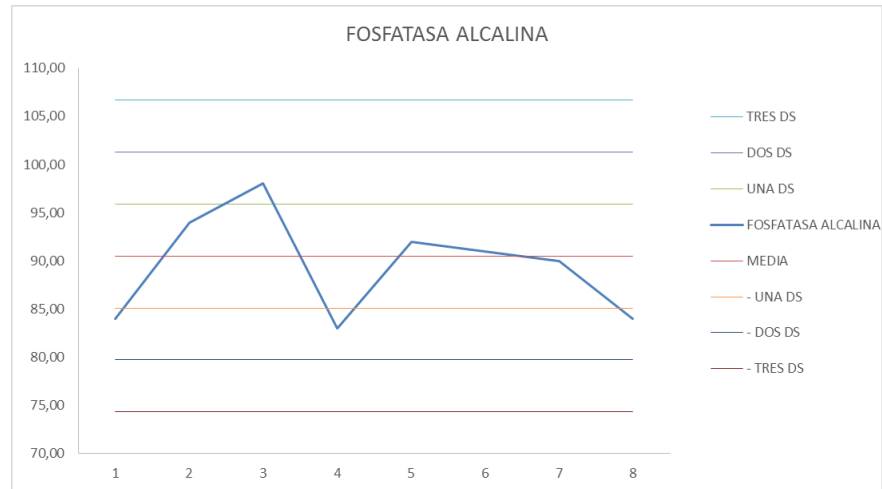
Existe un descenso en el punto N° 6 que se recupera inmediatamente.

Ilustración 4: Control de calidad interno TGP patológico



Fuente: Resultados de Control de Calidad
Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

Se observa un descenso del punto N° 6 hasta dos DS.

Ilustración 5: Control interno ALP normal

Fuente: Resultados de Control de Calidad

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

Se presenta un descenso desde el punto N° 3 de más una DS a menos una DS en el punto N° 4.

Ilustración 6: Control interno ALP patológico

Fuente: Resultados de Control de Calidad

Autores: Anabel Andrade/ Gabriela Domínguez

Inicia con el punto N° 1 en menos una DS que se recupera.