



**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**PERFIL HEPÁTICO EN DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA  
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, CUENCA 2017.**

**Proyecto de investigación previa la Obtención del  
Título de Licenciado en Laboratorio Clínico**

**AUTORAS:**

**MARÍA JOSÉ LLIGUICHUZHCA BURI**

**C.I 0302204185**

**ANDREA ESTEFANIA MACHUCA ORTEGA**

**C.I 0105627483**

**DIRECTORA:**

**Ms.C. REINA MARÍA MACERO MÉNDEZ**

**C.I 0103582813**

**CUENCA – ECUADOR**

**2017**

## RESUMEN

**Antecedentes:** La relación existente entre el deporte y la salud se ve afectada cuando el organismo se enfrenta a ciertas condiciones que exigen esfuerzos extremos. El ejercicio intenso produce el aumento de la (AST/TGO) hasta tres veces más y un 50% más de la (ALT/TGP), mientras que los que hacen actividad física sus valores de transaminasas permanecerán dentro de rango normal; la fosfatasa alcalina (ALP) presenta un incremento fisiológico durante la pubertad.

**Objetivo:** Determinar el perfil hepático en los deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay, Cuenca 2017.

**Metodología:** Estudio descriptivo, el universo fue de 1.094 deportistas de 14 a 18 años y la muestra lo conformaron 220 deportistas, quienes fueron seleccionados de manera aleatoria, firmaron el asentimiento y consentimiento informado, se aplicó encuestas; para la cuantificación del perfil hepático se extrajo muestras de sangre que fueron procesadas en el laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso. Para la tabulación de los datos se utilizó el programa Microsoft Excel y SPSS versión 22.

**Resultados:** De los 220 deportistas que entrenan en la Federación Deportiva del Azuay, el 3,6% de hombres y el 5% de mujeres presentan valores altos de AST/TGO. El 4,1% de hombres y 3,6% de mujeres valores altos de ALT/TGP. El 3,2% de hombres y el 4,1% de mujeres de 13-17 años, el 2,3% de hombres de 18 años y el 0,9% de mujeres de 18 años presentan valores altos de ALP.

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

## ABSTRACT

**Background:** The relationship between sport and health is affected when the body is faced with certain conditions that require extreme efforts. Intense exercise results in an increase in (AST/TGO) up to three times as much and a 50% increase in (ALT/TGP), while those who perform their transaminase values will remain within the normal range; alkaline phosphatase (ALP) shows a physiological increase during puberty.

**Objective:** To determine the liver profile in athletes belonging to the Sports Federation of Azuay, Cuenca 2017.

**Methodology:** Descriptive study, the universe was 1,094 athletes from 14 to 18 years and the sample was formed by 220 athletes, who were randomly selected, signed the consent and informed consent, surveys were applied; for the quantification of the hepatic profile blood samples were extracted and processed in the laboratory of the Vicente Corral Moscoso Hospital. For the tabulation of the data was used the program Microsoft Excel and SPSS version 22.

**Results:** Of the 220 athletes who trained in the Azuay Sports Federation, 3.6% of men and 5% of women present high AST / TGO values. 4.1% of men and 3.6% of women had high ALT / TGP values. 3.2% of males and 4.1% of females aged 13-17 years, 2.3% of males aged 18 years and 0.9% of females aged 18 years had high ALP values.

**Key words:** TRANSAMINASE, ALKALINE PHOSPHATASE, SPORTS, SPORTS FEDERATION OF AZUAY.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT .....	3
CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL.....	7
CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL.....	9
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	8
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	10
DEDICATORIA .....	11
AGRADECIMIENTO .....	13
CAPÍTULO I.....	14
1.1 INTRODUCCIÓN .....	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	16
CAPÍTULO II .....	18
2. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	18
2.1 DEPORTE.....	18
2.2 SALUD Y DEPORTE.....	18
2.3 PREPARACIÓN FÍSICA GENERAL.....	18
2.4 FACTORES DE RIESGO EN EL DEPORTISTA.....	19
2.5 ENZIMAS SÉRICAS.....	20
2.6 TRANSAMINASAS .....	20
2.6.1 ASPARTATO AMINO TRANSFERASA (AST o TGO) .....	20
2.6.2 ALANINA AMINO TRANSFERASA (ALT o TGP) .....	21
2.7 FOSFATASA ALCALINA (ALP).....	21
2.9 CONTROL DE CALIDAD.....	22
2.9.1 CONTROL DE CALIDAD INTERNO .....	22
CAPÍTULO III .....	24
3. OBJETIVOS.....	24
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	24



3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO ..... 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 ..... 26

4.5 VARIABLES ..... 26

4.6 MÉTODOS: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS ..... 26

4.7 PROCEDIMIENTO ..... 27

4.8 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS ..... 29

4.9 ASPECTOS ÉTICOS ..... 29

CAPÍTULO V ..... 30

5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS ..... 30

TABLA N° 1 ..... 30

TABLA N° 2 ..... 31

TABLA N° 3 ..... 32

TABLA N° 4 ..... 33

TABLA N° 5 ..... 34

TABLA N° 6 ..... 35

TABLA N° 7 ..... 36

TABLA N° 8 ..... 37

TABLA N° 9 ..... 38

TABLA N° 10 ..... 39

TABLA N° 11 ..... 40

CAPÍTULO VI ..... 41

6. DISCUSIÓN ..... 41

CAPÍTULO VII ..... 44

7. CONCLUSIONES ..... 44

8. RECOMENDACIONES ..... 46

CAPÍTULO IX ..... 47

9. REFERENCIAS BIBLIOGRFICAS ..... 47



CAPITULO X .....	52
10. ANEXOS .....	52
ANEXO N °1 SOLICITUD A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY .....	52
ANEXO N°2 CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	53
ANEXO N°3 ASENTIMIENTO INFORMADO .....	55
ANEXO N°4 FORMULARIO PARA RECOLECCIÓN DATOS .....	57
ANEXO N° 5 RESULTADO DE EXAMEN .....	58
ANEXO N° 6 VARIABLES .....	59
ANEXO N° 7 GRÁFICOS DE CURVAS DE CONTROL DE CALIDAD .....	61

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

YO, María José Lliguichuzhca Buri, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“PERFIL HEPÁTICO EN DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, CUENCA 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, 07 de Septiembre del 2017



---

María José Lliguichuzhca Buri

C.I. 0302204185

## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

María José Lliguichuzhca Buri, autora del Proyecto de Investigación “**PERFIL HEPÁTICO EN DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, CUENCA 2017.**”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 07 de Septiembre del 2017



---

María José Lliguichuzhca Buri  
C.I. 0302204185



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

YO, Andrea Estefanía Machuca Ortega, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“PERFIL HEPÁTICO EN DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, CUENCA 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, 07 de Septiembre del 2017



---

Andrea Estefanía Machuca Ortega  
C.I. 0105627483

## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Andrea Estefanía Machuca Ortega, autora del Proyecto de Investigación “**PERFIL HEPÁTICO EN DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, CUENCA 2017.**”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 07 de Septiembre del 2017



---

Andrea Estefanía Machuca Ortega

C.I 0105627483

## **DEDICATORIA**

Debo empezar manifestando que, dedico este trabajo a Dios, quien me dio la fortaleza sabiduría e inteligencia en mi diario caminar para culminar una etapa más en mi vida y nunca rendirme.

A mi ñaño Jorge, mi ángel que hasta el último día en este mundo me apoyo incondicionalmente y sé que desde la eternidad está orgulloso de lo que he logrado.

A mi abnegada madre Rosita y papito Antuco, que han estado durante toda mi carrera, quienes son el pilar principal para la culminación de la misma, a los que les debo mi impulso y el deseo de salir adelante, han sabido fortalecerme y ayudarme a seguir buscando siempre el mejor camino.

A mi familia que me ha apoyado a lo largo de este camino hacia la vida profesional, gracias a ellos he sido encaminada con valores y sentido de la responsabilidad, y a mis amigos que han estado durante toda mi carrera, con su apoyo constante y sus consejos en todo momento.

**María José**

## DEDICATORIA

Dedico de manera muy especial y primordial a Dios por darme sabiduría y haberme permitido cumplir este logro. Con mucho cariño a mis padres: Manuel y Maura, quienes han sido un apoyo incondicional a lo largo de esta meta, por sus consejos, cariño y confianza puesta en mí.

A mi hermano Darwin que con su apoyo y paciencia ha estado presente en todo el transcurso de mi vida. A Andrés quien me dio a mi hijo Sebastián mi mayor motivación y orgullo.

A mis abuelitos Ángel y Rosario que han sido mis segundos padres que con sus palabras y su amor me guiaron por el sendero correcto. A mis tíos Mario, Alva, Melva, Blanca por ser como unos padres para mí quienes me permitieron crecer junto a ellos.

A mis primos Stalin, Karen, Belén, Andrés quienes son como mis hermanos. Y en especial a toda mi familia. A mis amigos y compañera de tesis por sus consejos y palabras de aliento infinitas gracias.

**Andrea Estefanía**

## AGRADECIMIENTO

Nunca nada fuera posible sin la bendición de mi Dios padre todo poderoso por brindarnos la sabiduría necesaria para cumplir todas las metas que nos proponamos, a nuestras familias por darnos la fuerza, el amor infinito en todo momento y creer en nosotros para alcanzar nuestro título profesional.

Agradecemos también de manera especial a nuestra Directora de Tesis Bioq. Reina Macero por su apoyo incondicional, consejos, paciencia durante la elaboración de nuestra tesis; y, al Dr. Hugo Cañar por el asesoramiento, confianza y apoyo en este proceso para cumplirlo con responsabilidad y alcanzar esta meta anhelada.

De igual manera a todos los docentes que con su experiencia y sabiduría nos impartieron día a día sus conocimientos en el transcurso de nuestra carrera en las aulas que sin darnos cuenta se convirtieron en nuestro segundo hogar.

A nuestros amigos y amigas y a todas las personas que nos incentivaron con sus consejos a seguir adelante pese a todo tipo de adversidad y poder alcanzar los objetivos que nos proponamos.

## CAPÍTULO I

### 1.1 INTRODUCCIÓN

A nivel mundial las enfermedades hepáticas son un problema de salud pública que afecta en general a toda la población desde los jóvenes hasta adultos, sin importar el sexo ni su actividad física (1). La Organización Mundial de la Salud indica que la hepatitis causa el 80% de muertes y por cáncer de hígado mueren 1,4 millones de personas cada año. En América Latina hay 13 millones de persona infectadas por hepatitis C y la prevalencia es de 2% al 4% de hepatitis B crónica. La práctica del deporte no tiene efectos nocivos para el hígado, excepto cuando se siguen entrenamientos intensos, como consumir anabolizantes, viajar a países endémicos de hepatitis sin estar vacunados (2). La elevación de las transaminasas y la fosfatasa alcalina no solo se debe a alteraciones hepáticas, estas pueden alterarse por condiciones fisiológicas dentro de las cuales se encuentran la actividad física intensa en donde se ha demostrado que en este tipo de actividades pueden ocurrir roturas miofibrilares que se relaciona directamente con la ALT/TGP y AST/TGO elevando su concentración; mientras tanto la fosfatasa alcalina durante la pubertad presenta un leve incremento fisiológico (3,4). Las enzimas hepáticas AST/TGO y ALT/TGP son enzimas intracelulares las cuales catalizan aminoácidos convirtiéndolas en acetil coA y glutamina, las mismas que son utilizadas en el ciclo de Krebs para producir energía. La AST/TGO se encuentra en mayor concentración en el tejido cardiaco, seguido del músculo esquelético, el hígado y los riñones. Sin embargo la ALT/TGP se encuentra en mayor concentración en el hígado y los riñones y en un nivel bajo en el musculo esquelético (5). La fosfatasa alcalina se encuentra principalmente en el hígado, hueso, placenta e intestino; la presencia de esta enzima en el suero de los pacientes se da debido a un aumento en sus niveles séricos revelando cambios en la producción y liberación de esta enzima (6). Durante la ejecución de la investigación empleamos los conocimientos científicos y técnicos que permiten adquirir mayores destrezas, y la vinculación con la sociedad como función directa de la Universidad.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La relación existente entre el deporte y la salud se ve afectada cuando el organismo se enfrenta a ciertas condiciones las cuales exigen esfuerzos extremos, pese a realizarse una buena preparación, las transaminasas y la fosfatasa alcalina se ven elevadas en procesos musculares y afecciones hepáticas (7).

La Organización Panamericana de la Salud en América Latina y el Caribe entre el 2008 y 2010, el 3% de las defunciones estaban asociados a cáncer, fallo hepático, cirrosis, hepatitis aguda y crónica (2).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que en Brasil hay de 1,4 a 1,7 millones de personas con hepatitis C y alrededor de 3.000 personas cada año fallecen por causa de esta enfermedad (8). Además que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad mundial representando el 6% de muertes registradas en todo el mundo (9).

En México el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) determina que existe una alta tasa de mortalidad por año debido afección hepática ubicada entre las primeras causas de letalidad en este país. Siendo el promedio de 73.4% representando 86 muertes al día de 31500 casos anuales (10).

Un estudio realizado en Santiago de Chile, en fisicoculturistas de 28 años de edad han demostrado que el 65% de estos deportistas corren el riesgo de padecer enfermedades hepáticas debido al consumo de proteínas, anabólicos y esteroides, presentando un perfil hepático anormal, elevaciones en las concentraciones de AST/TGO, ALT/TGP y CK, pero con concentraciones normales de GGT (1).

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, dentro de las 10 principales causas de defunción general en el 2011 está la cirrosis y otras enfermedades hepáticas con el 3,23 % (11).

El organismo cuando se adapta a la actividad física muestra variación en los parámetros bioquímicos. La bioquímica deportiva analiza los metabolitos que participan en el ejercicio, por lo tanto se ha planteado un conjunto de pruebas que miden el metabolismo del cuerpo mediante el ejercicio entre ellos tenemos un estudio fisiológico, bioquímico, hematológico y hormonal los cuales brindan información acerca del estado de salud del deportista (3).

La elevación de las transaminasas y la fosfatasa alcalina se debe a alteraciones hepáticas y por condiciones fisiológicas dentro de las cuales se encuentran el ejercicio o actividad física intensa en donde se ha demostrado que en este tipo de actividades pueden ocurrir roturas miofibrilares que se relaciona directamente con la elevación de las transaminasas (AST/TGO- ALT/TGP); mientras tanto la ALP durante desarrollo óseo en la pubertad presenta un incremento fisiológico (1,10).

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La exigencia cada vez mayor por conseguir resultados deportivos y preservar la salud del deportista, hace que el conocimiento de algunos parámetros bioquímicos se convierta en una herramienta útil para la evaluación del rendimiento deportivo. Tanto el personal médico, los entrenadores y deportistas tienen un interés cada vez mayor en conocer la evolución del rendimiento del deportista a lo largo de un proceso de entrenamiento, es así que se incluye a la bioquímica deportiva en el estudio de las adaptaciones del organismo.

Pocas investigaciones se han realizado acerca de estudios hepatocelulares, obteniendo mínimos resultados sobre el control bioquímico de los deportistas. Por lo tanto, es de mucha importancia realizar este estudio para ayudar en el diagnóstico de enfermedades, alteraciones y lesiones que ponen en peligro la salud y la actividad del deportista.

Esta investigación se basó en las edades de 14-18 años debido a que en la Federación Deportiva del Azuay son las edades de mayor predominio.





La investigación aportó información necesaria a los deportistas, entrenadores y profesionales del área de salud con resultados de calidad; determinando los valores del perfil hepático que serán un aporte científico muy valioso, los mismos que fueron utilizados por la Federación Deportiva del Azuay, para llegar al diagnóstico certero de alguna problemática en el metabolismo de los deportistas, ya que son obtenidos en base a nuestra realidad social, política, económica y geográfica.

Con el proyecto se benefició a la Universidad de Cuenca al cumplir el rol de investigación y fortalecer la vinculación con la sociedad, a quienes investigamos nos permitió reforzar nuestros conocimientos como futuros profesionales del área de laboratorio clínico mejorando así aspectos investigativos, científicos y técnicos. Los datos obtenidos se darán a conocer mediante la revista de la Facultad de Ciencias Médicas.

## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 2.1 DEPORTE

Es la actividad física que está sujeta a reglas siendo de carácter competitivo, permitiendo la mejora física de quienes lo practican (13).

#### 2.2 SALUD Y DEPORTE

La práctica de diversos deportes ha permitido el desarrollo de las capacidades musculares, ayudando a la estimulación del sistema nervioso y cardiovascular, permitiendo evadir el stress y las tensiones que se producen en la vida diaria.

El practicar deportes en una base importante en la formación de los niños y jóvenes, permitiendo así un buen desarrollo psicomotriz, actitudes de cooperación y habilidades sociales(14).

#### 2.3 PREPARACIÓN FÍSICA GENERAL

Se debe de seguir un entrenamiento bien dirigido para mejorar el desarrollo físico, realizando una serie de ejercicios de estiramiento. En los distintos deportes se toma en cuenta la elasticidad de los músculos, para los cuales el esfuerzo implicado hacia la obtención de esta elasticidad se deben a los entrenamientos realizados (15).

La energía o necesidades energéticas para el organismo se van a obtener por distintas vías, dependiendo del tipo de deporte y el tiempo de práctica, entre estos podemos hablar de un periodo corto en la cual el cuerpo va a conseguir energía mediante el uso de glucógeno muscular, sin embargo si hablamos de un periodo largo de entrenamiento esta energía se obtiene directamente de la oxidación de ácidos grasos (16).

## 2.4 FACTORES DE RIESGO EN EL DEPORTISTA

Los principales factores que se encuentran vinculados con las lesiones deportivas las cuales conllevan a alteración a nivel de las enzimas están las siguientes:

- Intrínsecos entre los cuales tenemos: lesión previa, fatiga muscular, escasa flexibilidad, mala postura, tensión muscular, raza, sexo, edad e índice de masa corporal (17).
- Extrínsecos entre los cuales tenemos: equipamiento deportivo, características del deporte, reglamento, condiciones ambientales, material, tipo, forma, características y hora (17).

Se describe a continuación los siguientes factores asociados:

- **EDAD:** conforme incrementa la edad de los deportistas se observa mejor el rendimiento físico. Unos de los beneficios es la estabilidad locomotora que durante la adolescencia se encuentra muy activa, mientras conforme avanza la edad se va perdiendo ciertas habilidades y se necesita mayor esfuerzo físico para la actividad deportiva.
- **SEXO:** Existen diferencia entre hombres y mujeres que podrían llegar a afectar tanto su metabolismo al momento de realizar prácticas deportivas, otra de las causas es el tamaño y la composición corporal en donde la diferencia principal se establece en la distribución de la grasa corporal es así que en la mujer existe una mayor distribución de grasa a nivel de los glúteos, mamas, caderas muslos; lo que dificulta realizar ciertas actividades deportivas y mejora el rendimiento.
- **DISCIPLINA DEPORTIVA:** En actividades físicas como el judo, futbol y tennis de campo los deportistas tienden a aumentar su calor metabólico provocando así un esfuerzo mayor comprometiendo el tejido muscular y óseo, dando un incremento de transaminasas y fosfatasa alcalina.
- **HORAS DE PRÁCTICA DEPORTIVA DIARIA:** Se ha demostrado en repetidas ocasiones que durante ejercicios de duración prolongada, la concentración de transaminasas aumentan en el organismo debido a

entrenamientos prolongados que repercutirá en la salud y es un factor limitante del rendimiento deportivo (17).

## **2.5 ENZIMAS SÉRICAS**

El análisis de las enzimas en el plasma sanguíneo es importante para el diagnóstico y control de varios procesos patológicos. Muchas enzimas son constituyentes principales de la sangre, en tanto que otras son específicas de un determinado tejido (18).

## **2.6 TRANSAMINASAS**

Las enzimas transaminasas catalizan la transferencia de un grupo amino desde un alfa-aminoácido hasta un alfa-cetoácido. Se encuentran localizadas especialmente en el hígado y en los músculos, pero además en el riñón y corazón. Las transaminasas usan como cofactor el piridoxal fosfato derivado de la vitamina B6, cuya deficiencia altera en el aumento o disminución de estas enzimas afectándose más la ALT/TGP (19,20).

## **FUNCIONES**

- ❖ Intervienen junto con el ciclo de Krebs y ciclo de la urea en la degradación de aminoácidos.
- ❖ Sirven como indicadores de daño hepático, musculares, cardíacos (19).

## **CLASIFICACIÓN**

Las aminotransferasas de gran importancia clínica son dos la aspartato aminotransferasa y la alanina aminotransferasa (21).

### **2.6.1 ASPARTATO AMINO TRANSFERASA (AST o TGO)**

Está formada por dos isoenzimas una a nivel del citoplasma y otra mitocondrial. Transfiere el grupo amino desde el glutamato hasta el oxalacetato para formar alfa-cetoglutarato y aspartato. Se encuentra en el corazón, musculo esquelético, riñón, páncreas, eritrocitos (20).

## Patología

- ❖ Luego de un infarto de miocardio se produce en el suero un marcador de la actividad de AST/TGP (abundante en musculo cardiaco).
- ❖ Afecciones musculares: destrucción de miocitos, distrofias musculares y ejercicio muscular violento
- ❖ Hepatitis: viral, tóxico-farmacológico, alcohólica, autoinmune.
- ❖ Cirrosis hepáticas, miocarditis aguda. (22).

### Valores de referencia:

- Hombre hasta 40 U/L
- Mujer hasta 32 U/L (23)

## 2.6.2 ALANINA AMINO TRANSFERASA (ALT o TGP)

Es una enzima citosólica que transfiere el grupo amino desde el glutamato hasta el piruvato para formar alfa-cetoglutarato y alanina. Se encuentra en mayor concentración en el hígado, distribuyéndose también en el riñón, piel, cerebro, musculo esquelético, corazón, eritrocitos (19,20).

## Patología

En hepatitis virales y otras formas de enfermedad hepática que involucren necrosis tisular, predomina la actividad sérica de ALT/TGP (abundante en tejido hepático). Una elevada actividad puede detectarse también en traumas accidentales o quirúrgicos y en distrofias musculares o miositis (21,22) .

### Valores de referencia:

- Hombre hasta 41 U/L
- Mujer hasta 33 U/L (23)

## 2.7 FOSFATASA ALCALINA (ALP)

Es una enzima citoplasmática superficial, se origina especialmente en el hueso y también en el hígado, placenta, riñón, leucocitos. Las alteraciones en esta enzima no solo se deben a daños hepáticos sino que contribuyen al diagnóstico de alteraciones óseas (21).

Esta enzima se relaciona directamente con la formación ósea, el crecimiento óseo infantil, en caso que el crecimiento se vea interrumpido esta enzima baja su concentración. Sin embargo, en una infección ósea la fosfatasa alcalina se eleva debido al nuevo tejido óseo que se forma, siendo este el resultado de la actividad osteoclástica y el depósito de calcio en los huesos (24).

### **Patología**

La concentración de fosfatasa alcalina es una prueba muy sensible a la obstrucción de las vías biliares y constituye un indicador primario de lesiones hepáticas. También se refleja la actividad osteoblástica del hueso, por lo que presenta un incremento en muchas enfermedades ósea como osteoporosis, enfermedad de Pager, raquitismo, osteomalacia y tumores malignos que afectan al hueso. En niños y adolescentes su actividad es dos a tres veces superior al adulto (21,22).

### **Valores de referencia:**

- 13 – 17 años Hombre hasta 390 U/l
- 13 – 17 años Mujer hasta 187 U/l
- Hombre 40-130 U/L
- Mujer 35-105 U/L (23)

## **2.9 CONTROL DE CALIDAD**

En el laboratorio clínico el control de calidad es el conjunto de técnicas y actividades que nos permiten verificar la calidad de un producto o servicio. Incluye la calidad tanto en la fase pre-analítica, analítica y postanalítica con el objetivo de detectar, reducir y corregir deficiencias que nos permitan tener la seguridad de que un resultado sea válido (25).

### **2.9.1 CONTROL DE CALIDAD INTERNO**

Permite asegurar que los datos obtenidos de un método analítico sean válidos, requiere de la participación del personal de laboratorio para la comprobación de la



precisión y exactitud de resultados ya sea mediante la repetición del ensayo, obtención diaria de estándares, con el fin de que exista concordancia entre medidas repetidas en una misma prueba (26).

## CAPÍTULO III

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el perfil hepático en deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay, Cuenca 2017.

#### 3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- ❖ Determinar los valores de AST/TGO, ALT/TGP y ALP en deportistas de 14 a 18 años pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay.
- ❖ Relacionar los valores obtenidos con las variables: edad, sexo, disciplina deportiva, horas de entrenamiento diario.



## CAPÍTULO IV

### 4. DISEÑO METODOLÓGICO

#### 4.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo de corte transversal que determinó el perfil hepático en los deportistas de la Federación Deportiva del Azuay.

#### 4.2 ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se desarrolló en la Federación Deportiva del Azuay, la cual se encuentra ubicada en la Av. 12 de Abril y Av. Unidad Nacional.

#### 4.3 UNIVERSO Y MUESTRA

##### 4.3.1 Universo

El universo fue de 1094 deportistas de 14 a 18 años inscritos que asistieron a la Federación Deportiva del Azuay período 2017.

##### 4.3.2 Muestra

La investigación se realizó en 220 deportistas que se escogieron de manera aleatoria aplicando el porcentaje de error del 5% por posibles pérdidas para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot N + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

n: Tamaño de la muestra.

N: Total de población 1094

Z: Nivel de confianza 95 % (1.96).

E: error muestral 6% (0,06)

p: probabilidad a favor 0,4.

q: probabilidad en contra 0,60.

Más un 5,4% por posibles pérdidas.

## 4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

### 4.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron a los deportistas:

- ❖ De 14-18 años que pertenezcan a la Federación Deportiva del Azuay.
- ❖ Aceptaron formar parte del estudio mediante un consentimiento y asentimiento informado (Anexo 2, 3).

### 4.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron a los deportistas:

- ❖ Padezcan alguna enfermedad crónica.
- ❖ Aquellos que hayan empezado entrenar en el último semestre.
- ❖ No estén en las edades comprendidas entre 14 – 18 años.
- ❖ Estén tomando medicación.

## 4.5 VARIABLES

Las variables de estudio fueron:

- Transaminasas
- Fosfatasa alcalina
- Edad
- Sexo
- Disciplina deportiva.
- Horas de entrenamiento diario.

Operacionalización de variables (Anexo 6).

## 4.6 MÉTODOS: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

### 4.6.1 MÉTODOS

En este estudio se realizó una investigación descriptiva de corte transversal en 220 deportistas de 14 a 18 años la Federación Deportiva del Azuay, quienes fueron comunicados acerca del proyecto previo a la firma del consentimiento y asentimiento informado en el que se describe el proceso, luego se les aplicó una encuesta para la recolección de información (Anexo 2, 3, 4).

#### **4.6.2 TÉCNICAS**

Para llevar a cabo la investigación se realizó los trámites correspondientes para obtener la autorización de los directivos de la Federación Deportiva del Azuay mediante un oficio, se seleccionó a los participantes a quienes se les brindó las indicaciones de la investigación y los beneficios que obtendrán. A los participantes seleccionados se les entregó el asentimiento y consentimiento informado que fue firmado por sus padres o representante legal y por el deportista, se aplicó una encuesta para obtener información vinculada con el estudio y se coordinó con el departamento médico de la Federación del Azuay la fecha y la hora para la recolección de la muestra, se verificó si los partícipes cumplen con los criterios de inclusión (Anexo 1, 2, 3).

#### **4.6.3 INSTRUMENTOS**

La información de los participantes se obtuvo mediante encuesta y aceptaron el estudio mediante los asentimientos y consentimientos informados.

Equipos de laboratorio, materiales y reactivos para procesar muestras.

### **4.7 PROCEDIMIENTO**

#### **MÉTODOS DE LABORATORIO**

##### **Indicaciones previas a la extracción sanguínea:**

- Ayuno de 8 – 12 horas.
- No realizar ejercicio físico.

##### **Fase Pre-analítica y Analítica**

##### **Técnica de extracción sanguínea**

Para la toma de muestra se verificó que el lugar de flebotomía sea el adecuado y cómodo para el paciente y se le informó sobre el procedimiento; primero visualizar la zona y elegir el sitio de punción, colocar el torniquete tres o cuatro pulgadas por arriba del sitio seleccionado; se desinfectó la zona de punción con una torunda de alcohol y proceder a la incisión en un ángulo de 45 grados, se tomó la muestra hasta un volumen de 8ml aproximadamente. Una vez recolectada la muestra,

retirar el torniquete, extraer el tubo de la colecta, siguiendo la aguja y poner una torunda con alcohol en el lugar de la punción ejercer una leve presión hasta que la hemorragia ha cesado por completo y finalmente se cubre el sito de punción con un pequeño apósito adhesivo (16).

### **Transporte de la muestra**

Una vez obtenida la muestra en la Federación Deportiva del Azuay, se transportó en cooler de manera óptima siguiendo las normas de bioseguridad. Se procesó en el laboratorio del Hospital “Vicente Corral Moscoso”, teniendo en cuenta que se deberán separar los componentes a las dos horas obtenidas las muestras; las cuales fueron procesadas en el analizador de química clínica automático Cobas 600 (c501) (27).

## **CONTROL DE CALIDAD**

En el laboratorio clínico el control de calidad es un sistema que nos permite demostrar la calidad y confiabilidad de los resultados obtenidos. Permite detectar, reducir y corregir deficiencias analíticas antes de emitir el resultado. Es importante realizar control de calidad en todas las fases del análisis; es decir pre analítica, analítica y post analítica.

**Control de Calidad Interno:** se realizó con la corrida de controles de concentración alta y normal, en donde se consideraron las reglas de Westgard para la evaluación de la calidad de las corridas analíticas descritas en el gráfico de Levey, estimando la confiabilidad de los resultados y todos los valores muy elevados o bajos se confirmaron in situ.

Para garantizar la credibilidad de los resultados verificamos analizando los controles normal y patológico, las corridas se validaron debido a que ningún resultado sobrepasa las dos desviaciones de estándar; cumpliendo con los estándares establecidos según las reglas de Westgard. (Anexo 7)

### **4.7.1 Autorización**

Para realizar la investigación se obtuvo la aprobación del Director General de la Federación Deportiva del Azuay mediante la entrega de un oficio; y, la

participación de los deportistas por medio del consentimiento y asentimiento informado (Anexo 2 y 3).

#### **4.7.2 Capacitación**

Para el desarrollo de esta investigación se consultó información bibliográfica actualizada de artículos relacionados al tema. Para iniciar con la recolección de la muestra se recibió una capacitación por parte de la Directora de tesis.

#### **4.7.3 Supervisión**

La supervisión se llevó a cabo por parte de la directora Ms.C. Reina Macero Méndez y el asesor metodológico Dr. Hugo Cañar Lojano.

#### **4.8 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS**

Los datos obtenidos fueron tabulados en Microsoft Excel y el programa SPSS v22 y se utilizó la estadística descriptiva para su análisis.

#### **4.9 ASPECTOS ÉTICOS**

La información fue manejada con absoluta confidencialidad, mediante el uso de un consentimiento y asentimiento informado (Anexo 2,3) salvaguardando la dignidad, los derechos, seguridad y bienestar de todos los participantes de nuestra investigación respetando su privacidad, la obtención de la muestra de sangre no representa ningún daño al paciente y los resultados obtenidos no fueron manejados con fines de lucro, se máximo los beneficios para la salud al saber las alteraciones que pueden padecer los distintos deportistas y fue publicada en la revista de la Facultad de Ciencias Médicas.

## CAPÍTULO V

## 5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

TABLA N° 1

**DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN EDAD. CUENCA, 2017.**

EDAD	Frecuencia	Porcentaje
14 años	72	32,70%
15 años	39	17,70%
16 años	41	18,60%
17 años	29	13,20%
18 años	39	17,70%
Total	220	100,0%

**Fuente:** Base de datos.

**Autores:** María José Lliguichuzhca, Andrea Machuca

**Análisis:** En los deportistas la media de la edad fue 15,6 años, el desvío estándar +/- 1,48 y la varianza de 2,21 años. De acuerdo a la edad el 32,7% predomina en 14 años.

## TABLA N° 2

**DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN SEXO. CUENCA, 2017.**

SEXO	Frecuencia	Porcentaje
MASCULINO	141	64,1 %
FEMENINO	79	35,9 %
Total	220	100,0 %

**Fuente:** Base de datos.

**Autores:** María José Lliguichuzhca, Andrea Machuca.

**Análisis:** existieron 141 deportistas de sexo masculino lo que correspondió al 64%; mientras que del sexo femenino fueron 79 equivalente a un 36%.

TABLA N° 3

**DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA  
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN HORAS DE  
ENTRENAMIENTO DIARIO. CUENCA, 2017.**

HORAS DE ENTRENAMIENTO DIARIO	Frecuencia	Porcentaje
Menos de una hora	0	0,0 %
1 hora	7	3,2 %
2 horas	155	70,4 %
3 horas	58	26,4 %
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>100,0 %</b>

**Fuente:** Base de datos.

**Autores:** María José Lliguichuzhca, Andrea Machuca.

**Análisis:** Según las horas de entrenamiento la media corresponde a 2,23 de horas de entrenamiento diario y el desvío estándar +/- 0,48 horas. Se determinó que el 70.5% de deportistas entrenan 2 horas diarias y el 26.4% 3 horas.



**TABLA N° 4**

**DISTRIBUCIÓN DE DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN DETERMINACIÓN DE TRANSAMINASAS Y FOSFATASA ALCALINA. CUENCA, 2017.**

<b>PERFIL HEPÁTICO</b>			
<b>TGO/ AST</b> H: $\bar{x} = 1,06$ U/L -DS $\pm$ 0,23 U/L M: $\bar{x} = 3,14$ U/L -DS $\pm$ 0,34 U/L	<b>VALOR DE REFERENCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
NORMAL	H: Hasta 40 U/L	133	60,5 %
	M: Hasta 32 U/L	68	30,9 %
ALTO	H: >40 U/L	8	3,6 %
	M: >32 U/L	11	5,0 %
Total		220	100,0 %
<b>TGP/ALT</b> H: $\bar{x} = 1,06$ U/L -DS $\pm$ 0,24 U/L M: $\bar{x} = 3,10$ U/L -DS $\pm$ 0,30 U/L	<b>VALOR DE REFERENCIA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
NORMAL	H: Hasta 41 U/L	132	60,0 %
	M: Hasta 33 U/L	71	32,3 %
ALTO	H: >41 U/L	9	4,1 %
	M: >33 U/L	8	3,6 %
Total		220	100,0 %
<b>FOSFATASA ALCALINA/ALP</b> H 13- 17años: $\bar{x} = 1,06$ U/L -DS $\pm$ 0,24 U/L H 18 años: $\bar{x} = 4,18$ U/L -DS $\pm$ 0,39 U/L M 13-17 años: $\bar{x} = 7,13$ U/L -DS $\pm$ 0,34 U/L M 18 años: $\bar{x} = 10,10$ U/L -DS $\pm$ 0,40 U/L		<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
NORMAL	H 13-17 años: hasta 390 U/L	106	48,2 %
	H 18 años: 40-130 U/L	23	10,5 %
	M 13-17 años: hasta 187 U/L	59	26,8 %
	M 18 años: 35- 105 U/L	9	4,1 %
ALTO	H 13-17 años: > 390 U/L	7	3,2 %
	H 18 años: >130 U/L	5	2,3 %
	M 13-17 años: > 187 U/L	9	4,1 %
	M 18 años: >105 U/L	2	0,9 %
Total		220	100,0 %

**Fuente:** Base de datos y formulario.

**Autores:** María José Lliguichuzhca, Andrea Machuca.

**Análisis:** De acuerdo a los resultados obtenidos el 30,9% de las mujeres y el 60,5% de varones presentan valores normales de AST, el 5% de mujeres y el 3,6% de varones presentan valores elevados. Mientras que en la ALT se encontró un 34,3% de mujeres y un 60,0% de varones dentro del valor normal, y un 3,6% de mujeres y un 4,1% de varones con valores altos. Sin embargo en la ALP se

encontró que un 26,8% de mujeres de 13 a 17 años y un 48,2% en varones de la misma edad presentan valores dentro del límite establecido, el 0,9% en las mujeres de 18 años y un 2,3% en los varones de la misma edad superan los valores normales.

**TABLA N° 5**

**DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA  
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN EDAD Y AST. CUENCA,  
2017.**

AST		EDAD											
		14 Años		15 Años		16 Años		17 Años		18 Años		TOTAL	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
NORMAL	H	43	19,5	23	10,5	24	10,9	19	8,6	24	10,9	133	60,5
	M	23	10,5	14	6,4	12	5,5	9	4,1	10	4,5	68	30,9
ALTO	H	0	0	1	0,5	2	0,9	1	0,5	4	1,8	8	3,6
	M	6	2,7	1	0,5	3	1,4	0	0	1	0,5	11	5
TOTAL		72	32,7	39	17,7	41	18,6	29	13,2	39	17,7	220	100,0

**Fuente:** Base de datos y formulario.

**Autores:** María José Lliguichuzhca, Andrea Machuca.

**Análisis:** En relación a las variables de edad y AST se determinó que el 2,7% de mujeres de 14 años y el 1,8% de varones de 18 años presentan valores altos.

TABLA N° 6

**DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA  
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN EDAD Y ALT. CUENCA,  
2017.**

ALT		EDAD										TOTAL	
		14 años		15 años		16 años		17 años		18 años			
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
NORMAL	Hombre	41	18,6	23	10,5	25	11,4	18	8,2	25	11,4	132	60
	Mujer	26	11,8	15	6,8	12	5,5	9	4,1	9	4,1	71	32,3
ALTO	Hombre	2	0,9	1	0,5	1	0,5	2	0,9	3	1,4	9	4,1
	Mujer	3	1,4	0	0,0	3	1,4	0	0,0	2	0,9	8	3,6
<b>TOTAL</b>		72	32,7	39	17,7	41	18,6	29	13,2	39	17,7	220	100,0

**Fuente:** Base de datos y formulario.

**Autores:** María José Lliguichuzhca, Andrea Machuca.

**Análisis:** De acuerdo a las variables de edad y ALT se determinó que 1,4% de mujeres de 16 años y el 1,4% de varones de 18 años presentan valores altos, mientras que el 18,6% de varones de 14 años y el 11,5% de mujeres de la misma edad presentan valores normales.

TABLA N° 7

**DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA  
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN EDAD Y ALP. CUENCA,  
2017.**

ALP		EDAD										TOTAL	
		14 Años		15 Años		16 Años		17 Años		18 Años			
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
NORMAL	H:13-17años	36	16,4	24	10,9	26	11,8	20	9,1	0	0	106	48,2
	H: 18 años	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	23	10,5	23	10,5
	M:13-17años	20	9,1	15	6,8	15	6,8	9	4,1	0	0,0	59	26,8
	M: 18 años	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	4,1	9	4,1
ALTO	H:13-17 años	7	3,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	3,2
	H: 18 años	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	2,3	5	2,3
	M:13-17años	9	4,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	4,1
	M: 18 años	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,9	2	0,9
TOTAL		72	32,7	39	17,7	41	18,6	29	13,2	39	17,7	220	100,0

**Fuente:** Base de datos y formulario.

**Autores:** María José Lliguichuzhca, Andrea Machuca.

**Análisis:** En relación a las variables edad y ALP se determinó que 16,4% de varones y el 9,1% de mujeres ambos de 14 años indican valores normales, mientras que el 3,2% de varones de 14 años y el 4,1% de mujeres de la misma edad presentan valores altos.

**TABLA N° 8**
**DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN SEXO Y PERFIL HEPÁTICO. CUENCA, 2017.**

		SEXO					
PERFIL HEPÁTICO		MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
AST		F	%	F	%	F	%
NORMAL	HOMBRE	133	60,5	0	0,0	133	60,5
	MUJER	0	0,0	68	30,9	68	30,9
ALTO	HOMBRE	8	3,6	0	0,0	8	3,6
	MUJER	0	0,0	11	5,0	11	5,0
TOTAL		141	64,1	79	35,9	220	100,0
ALT		F	%	F	%	F	%
NORMAL	HOMBRE	132	60,0	0	0,0	132	60,0
	MUJER	0	0,0	71	32,3	71	32,3
ALTO	HOMBRE	9	4,1	0	0,0	9	4,1
	MUJER	0	0,0	8	3,6	8	3,6
TOTAL		141	64,1	79	35,9	220	100,0
ALP		F	%	F	%	F	%
NORMAL	HOMBRE 13-17	106	48,2	0	0,0	106	48,2
	HOMBRE 18	23	10,5	0	0,0	23	10,5
	MUJER 13-17	0	0,0	59	26,8	59	26,8
	MUJER 18	0	0,0	9	4,1	9	4,1
ALTO	HOMBRE 13-17	7	3,2	0	0,0	7	3,2
	HOMBRE 18	5	2,3	0	0,0	5	2,3
	MUJER 13-17	0	0,0	9	4,1	9	4,1
	MUJER 18	0	0,0	2	0,9	2	0,9
TOTAL		141	64,1	79	35,9	220	100,0

**Fuente:** Base de datos y formulario.

**Autores:** María José Lliguichuzhca, Andrea Machuca.

**Análisis:** De los 220 deportistas estudiados con relación al AST el 3,6% esta elevados en el sexo masculino y el 5% en el femenino, el 4,1% en los varones y el 3,6% de mujeres están elevados su ALT, sin embargo el 3,2% de ALP de varones de 13 a 17 años y el 4,1% de mujeres de 13 a 17 años presentan valores elevados.

**TABLA N° 9**

**DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA  
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN HORAS DE  
ENTRENAMIENTO Y TRANSAMINASAS. CUENCA, 2017.**

TRANSAMINASAS		HORAS DE ENTRENAMIENTO DIARIO							
		1 HORA		2 HORAS		3 HORAS		TOTAL	
AST		F	%	F	%	F	%	F	%
NORMAL	HOMBRE	3	1,4	94	42,7	36	16,4	133	60,5
	MUJER	3	1,4	50	22,7	15	6,8	68	30,9
ALTO	HOMBRE	1	0,5	4	1,8	3	1,4	8	3,6
	MUJER	0	0,0	7	3,2	4	1,8	11	5,0
TOTAL		7	3,2	155	70,5	58	26,4	220	100,0
ALT		F	%	F	%	F	%	F	%
NORMAL	HOMBRE	4	1,8	90	40,9	38	17,3	132	60,0
	MUJER	3	1,4	50	22,7	18	8,2	71	32,3
ALTO	HOMBRE	0	0,0	8	3,6	1	0,5	9	4,1
	MUJER	0	0,0	7	3,2	1	0,5	8	3,6
TOTAL		7	3,2	155	70,5	58	26,4	220	100,0

**Fuente:** Base de datos y formulario.

**Autores:** María José Lliguichuzhca, Andrea Machuca.

**Análisis:** El 1,8% de varones y el 3,2% de mujeres que entrenan 2 horas diarias presentan valores altos de AST, mientras que el 3,6% en varones y el 3,2% en mujeres con la misma carga de entrenamiento presentan valores altos de ALT.

TABLA N° 10

**DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA  
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN DISCIPLINA DEPORTIVA Y  
AST. CUENCA, 2017.**

DISCIPLINA DEPORTIVA	VALOR DE REFERENCIA DE AST									
	NORMAL				ALTO				TOTAL	
	HOMBRE		MUJER		HOMBRE		MUJER			
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
ATLETISMO	8	3,6	13	5,9	1	0,5	0	0,0	22	10,0
BALONCESTO	5	2,3	16	7,3	0	0,0	1	0,5	22	10,0
CICLISMO BMX	16	7,3	6	2,7	0	0,0	0	0,0	22	10,0
BOXEO	12	5,5	5	2,3	1	0,5	4	1,8	22	10,0
FUTBOL	22	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	22	10,0
HALTEROFILIA	17	7,7	3	1,4	1	0,5	1	0,5	22	10,0
JUDO	14	6,4	4	1,8	1	0,5	3	1,4	22	10,0
NATACIÓN	10	4,5	10	4,5	1	0,5	1	0,5	22	10,0
TENNIS DE CAMPO	12	5,5	6	2,7	3	1,4	1	0,5	22	10,0
VOLEIBOL	17	7,7	5	2,3	0	0,0	0	0,0	22	10,0
TOTAL	133	60,5	68	30,9	8	3,6	11	5,0	220	100,0

**Fuente:** Base de datos y formulario.

**Autores:** María José Lliguichuzhca, Andrea Machuca.

**Análisis:** De acuerdo a la disciplina deportiva el 1,4% de varones que entrenan tenis de campo y el 1,8% de mujeres que practican boxeo presentan valores altos de AST.

TABLA N° 11

**DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA  
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN DISCIPLINA DEPORTIVA Y  
ALT. CUENCA, 2017.**

DISCIPLINA DEPORTIVA	VALOR DE REFERENCIA DE ALT									
	NORMAL				ALTO				TOTAL	
	HOMBRE		MUJER		HOMBRE		MUJER			
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
ATLETISMO	9	4,1%	13	5,9%	0	0,0%	0	0,0%	22	10,0
BALONCESTO	5	2,3%	17	7,7%	0	0,0%	0	0,0%	22	10,0
CICLISMO BMX	15	6,8%	6	2,7%	1	0,5%	0	0,0%	22	10,0
BOXEO	13	5,9%	7	3,2%	0	0,0%	2	0,9%	22	10,0
FUTBOL	20	9,1%	0	0,0%	2	0,9%	0	0,0%	22	10,0
HALTEROFILIA	17	7,7%	3	1,4%	1	0,5%	1	0,5%	22	10,0
JUDO	14	6,4%	6	2,7%	1	0,5%	1	0,5%	22	10,0
NATACION	10	4,5%	10	4,5%	1	0,5%	1	0,5%	22	10,0
TENNIS DE CAMPO	13	5,9%	4	1,8%	2	0,9%	3	1,4%	22	10,0
VOLEIBOL	16	7,3%	5	2,3%	1	0,5%	0	0,0%	22	10,0
TOTAL	132	60,0	71	32,3	9	4,1%	8	3,6%	220	100,0

**Fuente:** Base de datos y formulario.

**Autores:** María José Lliguichuzhca, Andrea Machuca.

**Análisis:** De acuerdo a la disciplina deportiva el 0,9% de varones que entrenan futbol y tenis de campo y el 1,4% de mujeres que practican tenis de campo presentan valores altos de ALT.



## CAPÍTULO VI

### 6. DISCUSIÓN

En la juventud el practicar deporte o cualquier tipo de actividad física permite mejorar su calidad de vida, evitando así problemas en su salud, hoy en día los jóvenes están expuestos a entrenamientos deportivos en el cual se requiere una exigencia mayor en cuanto a su rendimiento por lo cual producen cambios metabólicos en su cuerpo debido a la carga de entrenamiento, tipo de ejercicio o deporte que practica. La práctica de deportes ha permitido el desarrollo de las capacidades musculares, ayudando a la estimulación del sistema nervioso y cardiovascular, permitiendo evadir el stress y las tensiones que se producen en la vida diaria.

Es posible pensar que la evaluación de la estructura corporal puede estar influenciada por el nivel plasmático de algunas enzimas, especialmente en los atletas jóvenes. Por tanto es importante aclarar el impacto de estos factores en la evaluación de la composición debido a errores en los análisis pueden conducir al desarrollo de una equivocada prescripción de entrenamiento, además de una dieta determinada, y por lo tanto afectar al rendimiento deportivo

El presente estudio tuvo como objetivo determinar los niveles de enzimas hepáticas en jóvenes deportistas con edades de entre 14 y 18 años que entrenan en la Federación del Azuay, de la ciudad de Cuenca.

Según las determinaciones de las pruebas del perfil hepático se encuentran con valores normales el 91,4% de AST/TGO de los pacientes, el 92.3% de ALT/TGP y el 89,6% de fosfatasa alcalina, un estudio realizado en la Universidad de Lima en la Facultad de Medicina, 2005, determino que el 80.7% de participantes presentaron valores normales de AST/TGO, el 87.5% de ALT/TGP y el 81.4% de fosfatasa alcalina (28), en un estudio similar acerca (Dehydration, skeletal muscle damage and inflammation before the competitions among the elite wrestlers), en Estados Unidos, 2013, el 75,6% presentan valores dentro del rango normal de AST/TGO, el 77,5% de ALT/TGP y un 80,3% de ALP (29). En otra investigación

realizada por la revista de Medicina en Sao Paulo Brasil en el 2006, determinó que en 147 futbolistas no hubo aumento significativo de enzimas hepáticas por lo que se mantuvieron dentro de sus valores normales (30). Otro estudio realizado en Europa, 2000, por un grupo de investigadores clínicos en 50 deportistas determinó que ALP, AST/TGO y ALT/TGP no mostraron cambios significativos (31). Al comparar con los estudios citados existen pequeñas variaciones donde los deportistas han realizado ejercicios intensos en el cual pueden alterarse dichas enzimas sin embargo en el presente estudio se comprueba que existe un entrenamiento moderado en el que se evita lesiones a nivel muscular y óseo (30).

De acuerdo a la edad los resultados obtenidos en deportistas de 14 años el 30% presentan valores normales de AST/TGO, el 30,4% de ALT/TGP, y un 16,4% de ALP, en deportistas de 16 años se encontró: un 16,4% de AST/TGO, 16,9% de ALT/TGP, y un 18,6% de ALP todos valores dentro del rango normal y un 2,3% de AST/TGO elevado, los deportistas de 18 años presentan: un 15,4% de AST/TGO, 15,6% de ALT/TGP y un 14,6% de ALP encontrándose dentro de los valores referenciales, en un estudio semejante realizado en la University of Nis, Faculty of Sport and Physical Education, de la Ciudad de Serbia, 2015 en un grupo de 50 jugadores de futbol en edades comprendidas de 14 a 16 años se concluyó que los valores de ALT/TGP y ALP no registraban aumento significativo mientras que la AST/TGO presentaba una variación del 7,80% para la edad de 16 años (32). Al comparar con otros estudios realizados se ve que en el 2010 en 1457 deportistas españoles en las edades comprendidas de 18 años en adelante se determinó que el 94,5% de AST/TGO, el 91,9% de ALT/TGP y un 92.0% de ALP presentaron valores normales (33), con los resultados obtenidos de los deportistas españoles existe una aproximación cercana con nuestro estudio debido que en ambas investigaciones los valores de transaminasas no presentan un aumento importante mientras que la fosfatasa alcalina se mantiene dentro del rango normal ya que la mayoría de los participantes han pasado la etapa de crecimiento. De acuerdo al estudio de Serbia ellos tienen el 7,80% de AST/TGO y en la presente investigación un 2,3% habiendo una notable diferencia, posiblemente debido a las horas de entrenamiento donde ellos hacen un sobreesfuerzo muscular del miocardio (34).

Según sexo se evidenciaron valores normales de TGO/AST con un 60,5% en varones y 30,9% en mujeres, TGP/ALT de 60,0% en varones y 32,2% en mujeres, y con relación a la ALP se determinó el 58,7% de varones y el 30,9% de mujeres presentan valores normales, que comparados con el estudio de los Valores bioquímicos en deportistas olímpicos Españoles, realizado en el 2010 se determinó que el 90,1% de varones y 93,7% de mujeres presentan valores normales de AST/TGO, el 92,8% de varones y 96,8% de mujeres se encuentran dentro de los valores de referencia de ALT/TGP y un 92.0% de ALP (33). Se nota que el sexo de los deportistas de la federación no afecta a los valores de transaminasas ni fosfatasa alcalina.

Tomando en cuenta la disciplina deportiva y el sexo se evidenció, con valores normales de AST/TGO 10% y ALT/TGP 9,1% en varones, que corresponden a la disciplina de fútbol, un estudio realizado en deportistas de fútbol de elite de la ciudad de Plata, 2013 reveló que los valores de transaminasas fueron de 14,3% para TGO/AST y 14,7% para ALT/TGP (35), al comparar con el presente estudio se puede evidenciar que no existe sobre entrenamiento evitando lesiones a nivel muscular, cardiaco y óseo (34).

Según horas de entrenamiento el 23,2% de deportistas que entrenan 3 horas diarias presentaron valores normales de AST/TGO y el 25,5% de ALT/TGP. Comparando con el estudio realizado en judocas brasileños con un entrenamiento de 3 horas cada día en Rio de Janeiro en el 2013, determinó que los deportistas no presentaron un aumento significativo de sus valores de transaminasas (36). Otra investigación realizada en Taiwán en el 2005 nos indica que en los jóvenes que entrenan atletismo con una variación de 4 a 5 horas diarias presentan valores altos de AST/TGO y de ALT/TGP (37) por lo tanto los deportistas de la ciudad de Cuenca mantienen una carga horaria de entrenamiento fija y al no existir un mayor esfuerzo físico mantienen valores normales evitando así que haya un daño hepático y muscular (30).

## CAPÍTULO VII

### 7. CONCLUSIONES

Luego de haber realizado la investigación sobre perfil hepático en la Federación Deportiva de Azuay, Cuenca - Ecuador 2017, se establecen las siguientes conclusiones.

- La edad predominante fue de aquellos que estaban entre 14 años que corresponde a un 32,7%.
- La mayoría de los deportistas fueron de sexo masculino con un 64,1%.
- Según las horas de entrenamiento se determinó que el 70.5% de deportistas entrenan 2 horas diarias y el 26,4% 3 horas.
- En el presente estudio se determinó que el 30,9% de las mujeres y el 60,5% de varones presentan valores normales de AST/TGO y el 5% de mujeres y el 3,6% de varones valores elevados. Mientras que en la ALT/TGP se encontró un 34,3% en mujeres y un 60,0% en varones dentro del valor normal y un 3,6% en mujeres y 4,1% de varones con valores altos. Sin embargo en la ALP se encontró que un 26,8% de mujeres de 13 a 17 años y un 48,2% en varones de la misma edad presentan valores dentro del límite establecido y el 0,9% en las mujeres de 18 años y un 2,3% en los varones de la misma edad superan los valores normales.
- En relación a las variables edad, transaminasas y fosfatasa alcalina se determinó valores normales de AST/TGO 11,8% mujeres y 18,6% varones, ALT/TGP 18,6% varones y 11,5% mujeres, ALP 16,4% varones y 9,1% mujeres todos de 14 años. Valores elevados de AST/TGO 2,7% mujeres de 14 años y 1,8% varones de 18 años, ALT/TGP 1,4% mujeres de 16 años y 1,4% varones de 18 años, ALP 4,1% mujeres y 3,2% varones ambos de 14 años.
- Según sexo, transaminasas y fosfatasa alcalina se encuentran valores elevados de AST/TGO 3,6% en el sexo masculino y 5% en el femenino, ALT/TGP 4,1% en varones y 3,6% en mujeres, ALP 3,2% en varones y 4,1% en mujeres ambos de 13-17 años.

- De acuerdo al sexo, transaminasas y horas de entrenamiento se encontró valores alto de AST/TGO 1,8% varones y 3,2% en mujeres, mientras que ALT/TGP 3,6% en varones y 3,2% en mujeres, quienes entrenan 2 horas diarias.
- De acuerdo a la disciplina deportiva y transaminasas se determinó valores altos de AST/TGO 1,4% de varones que entrenan tenis de campo y el 1,8% de mujeres que practican boxeo, ALT/TGP 0,9% de varones que entrenan futbol y tenis de campo y el 1,4% de mujeres que practican tenis de campo.
- Mediante esta investigación se muestra los efectos que tiene el ejercicio sobre la salud del atleta y los hallazgos pueden usarse para ayudar a los participantes en competencias futuras.

## 8. RECOMENDACIONES

- Debido a la falta de estudios en la provincia y en la ciudad relacionados con perfil bioquímico en deportistas es sugerente que se realice más investigaciones en esta población; se puede realizar en otras categorías como las de élite y amateur así como también en otras disciplinas.
- Se recomienda realizar estudios en donde se pueda obtener resultados antes y después de realizar ejercicio físico para obtener valores que nos indiquen el funcionamiento y comportamiento de cada analito estudiado.
- Utilizar los resultados obtenidos para futuras investigaciones con la finalidad de proporcionar nuevos datos estadísticos e información pertinente al tema

## CAPÍTULO IX

### 9. REFERENCIAS BIBLIOGRFICAS

1. Jaramillo Jaramillo JA. Alteraciones de la función hepática en los practicantes de fisicoculturismo que consumen productos a base de proteínas, en los gimnasios de la ciudad de Loja, periodo Enero-Junio 2013 [Internet]. Universidad Nacional de Loja; 2013 [citado 20 de abril de 2016]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/4037>
2. Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. OPS OMS | La OPS/OMS pide acciones urgentes para frenar la hepatitis. 2015 [citado 6 de mayo de 2016]; Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11125%3Aoms-frenar-la-hepatitis&Itemid=1926&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11125%3Aoms-frenar-la-hepatitis&Itemid=1926&lang=es)
3. Urdampilleta A. Valoración fisiológica y bioquímica del deportista de resistencia. 2013 [citado 20 de abril de 2016]; Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd181/valoracion-del-deportista-de-resistencia.htm>
4. Urdampilleta A, Martínez-Sanz J, Lopez-Grueso R. Valoración bioquímica del entrenamiento: herramienta para el dietista-nutricionista deportivo | Urdampilleta | Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. 2013 [citado 20 de abril de 2016]; Disponible en: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/14/0>
5. Avaria M de los Á, Beytía M de los Á, Kleinsteuber K, Rodillo E, Alegría S. Aumento de transaminasas: una manifestación de distrofia muscular de Duchenne. Rev Chil Pediatría. junio de 2012;83(3):258-61.
6. Carlo D, Beatriz M, Gomez AG, Madalena LB, Facio ML, Pizzolato MA, et al. Utilidad de la fosfatasa alcalina urinaria como marcador precoz de lesión tubular renal. Acta Bioquímica Clínica Latinoam. septiembre de 2007;41(3):369-77.
7. Iñigo M.Á, Arrimadas E, Arroyo D. Estudio de 43 ciclos de tratamiento con anabolizantes esteroideos en deportistas: usos y efectos secundarios | Revista Clínica Española. 2010 [citado 29 de abril de 2016]; Disponible en: <http://www.revclinesp.es/es/pdf/S0014256500705868/S300/>

8. Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. La OPS/OMS pide acciones urgentes para frenar la Hepatitis. 2015 [citado 11 de mayo de 2016]; Disponible en: [http://www.paho.org/par/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1375:la-opsoms-pide-acciones-urgentes-para-frenar-la-hepatitis&Itemid=255](http://www.paho.org/par/index.php?option=com_content&view=article&id=1375:la-opsoms-pide-acciones-urgentes-para-frenar-la-hepatitis&Itemid=255)
9. Organización Mundial de la Salud. OMS | Actividad física. 2011 [citado 11 de mayo de 2016]; Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
10. Fuentes M. México social: el riesgo de las enfermedades hepáticas. Mexico [Internet]. 2015 [citado 20 de abril de 2016]; Disponible en: <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/07/07/1033299>
11. INEC. Registro de Defunciones 2011 [Internet]. 2011 [citado 11 de mayo de 2016]. Disponible en: [http://www.inec.gob.ec/estadisticas\\_sociales/nac\\_def\\_2011/Presentacion\\_Defunciones.pdf](http://www.inec.gob.ec/estadisticas_sociales/nac_def_2011/Presentacion_Defunciones.pdf)
12. Sillero M, Sampedro J, Refoyo I, Cordente C. Análisis comparativo de las habilidades visuales de árbitros de baloncesto FIBA (jóvenes valores de europa) y EBA (jóvenes valores españa). Area temática form jóvenes jugadores baloncesto [Internet]. [citado 20 de abril de 2016]; Disponible en: [http://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20071217204953formacion\\_jovenes\\_jugadores\\_baloncesto.pdf#page=2](http://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20071217204953formacion_jovenes_jugadores_baloncesto.pdf#page=2)
13. Weineck J. Salud, ejercicio y deporte: activar las fuerzas con un entrenamiento adecuado: prevenir enfermedades con el deporte correcto. Barcelona: Paidotribo; 2011. 7-8 p.
14. Devís Devís J. Actividad física, deporte y salud. Barcelona: INDE; 2012. 19-21 p.
15. Ballus Puri. Mi gran enciclopedia visual educative. Lima, Peru: Lexus Editores; 2010. 158-163 p.
16. Domínguez JP, Espejo MMS, Domínguez MP, Estrada RC. Cambios sociales en relación a la cultura de la delgadez. Análisis de prevalencia. Rev Esp Pediatría Clínica E Investig. 2003;59(3):232–237.



17. Naclerio F. Entrenamiento deportivo fundamentos y aplicaciones en diferentes deportes. Madrid: Médica Panamericana; 2014. 391-392-409-410-432-435 p.
18. Harper HA, Murray RK. Harper bioquímica ilustrada. New York: McGraw; 2013. 64-65 p.
19. Alvarez HM, Cordero GP, Mendez AS, Cordero CM. Manual de prácticas de bioquímica clínica. 1ra ed. Cuenca; 2014. 115-134 p.
20. Feduchi C E, Blasco CI, Romero C, Yanez CE. Bioquímica: conceptos esenciales. Madrid: Panamericana; 2012. 187-194 p.
21. Mejia GA, Ramelli MA. Interpretación Clínica de Laboratorio/ Clinical Laboratory Interpretation. 7ma ed. Editorial Médica Panamericana Sa de; 2010. 248-249-515-517 p.
22. Prieto Valtueña JM, Balcells Gorina A. Balcells. La clínica y el laboratorio: interpretación de análisis y pruebas funcionales; exploración de los síndromes; cuadro biológico de las enfermedades. Barcelona; Masson: Elsevier; 2010. 73-76 p.
23. Méndez Álvarez MS. Valores de referencia hemáticos y bioquímicos en deportistas de tiempo y marca de la categoría prejuvenil de la Federación Deportiva del Azuay. Cuenca-Ecuador 2013. 2014 [citado 4 de mayo de 2016]; Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/7681>
24. Henry JB, Benitez J. A. Henry laboratorio en el diagnóstico clínico. 1ra ed. Madrid: Marbán; 2010. 290-291 p.
25. Toledo Torres AC, Minchalo T, Vinicio E. Transaminasas séricas en la población adulta mayor de las parroquias urbanas del Cantón Cuenca, 2015 [Internet] [B.S. thesis]. 2016 [citado 29 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/24435>
26. Guerrero Vega VA. “Evaluación de la química sanguínea básica mediante la utilización de un programa de control de calidad interno en el laboratorio clínico «SAN GABRIEL»». [Internet] [B.S. thesis]. 2014 [citado 12 de abril de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8398>
27. Naula Ochoa FS, Rosales Cárdenas BS. Fosfatasa alcalina sérica en personas de 23 a 42 años de la ciudad de Cuenca-Ecuador, 2009-2010. 2011 [citado 28

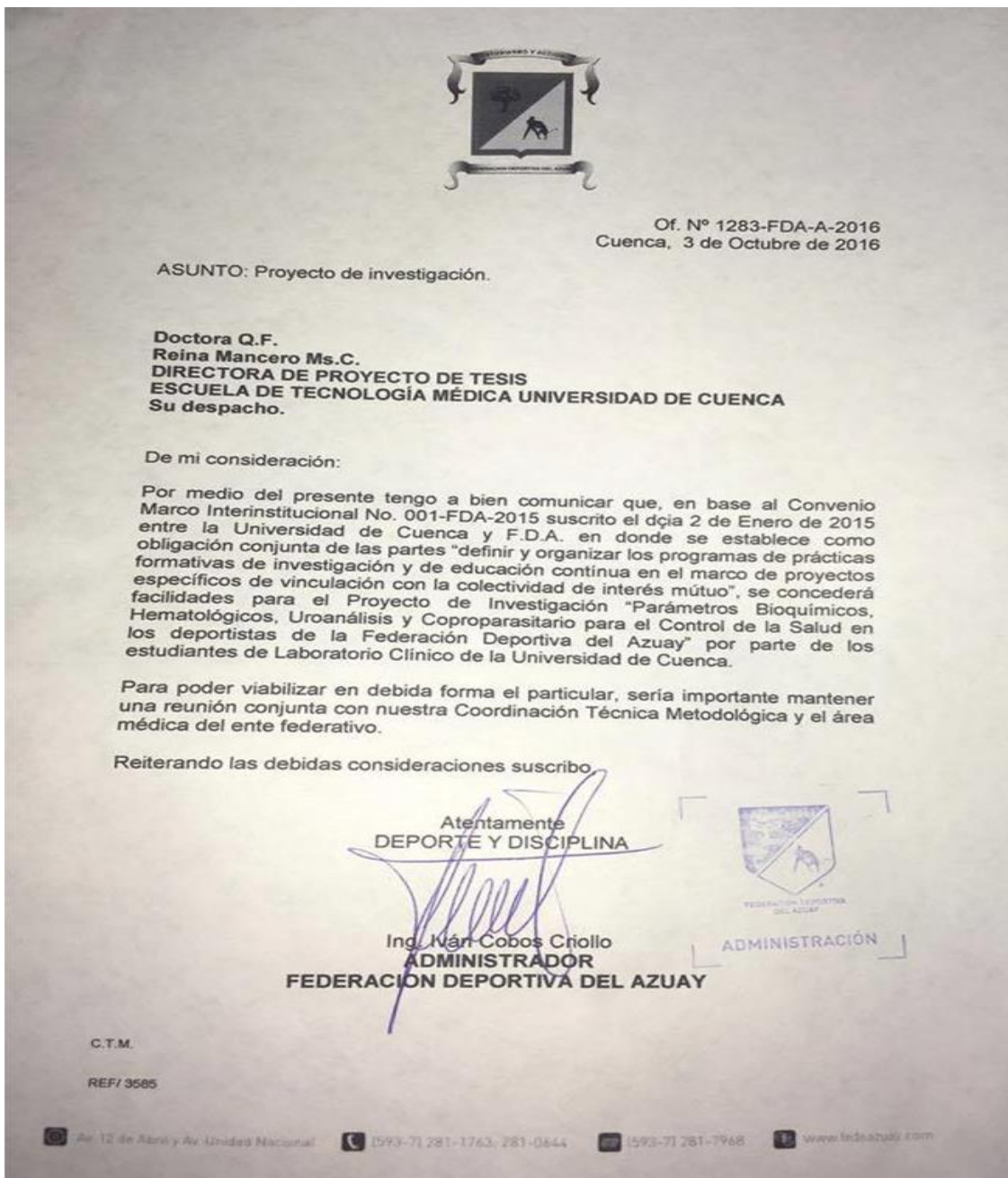
- de abril de 2016]; Disponible en:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3857>
28. Ronceros G, Ramos W, Garmendia F, Arroyo J, Gutiérrez J. Eficacia de la maca fresca (*Lepidium meyenii* walp) en el incremento del rendimiento físico de deportistas en altura. *An Fac Med.* diciembre de 2005;66(4):269-73.
  29. 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.
  30. Ribeiro SR, Tierra-Criollo CJ, Martins RÁBL. Efeitos de diferentes esforços de luta de judô na atividade enzimática, atividade elétrica muscular e parâmetros biomecânicos de atletas de elite. *Rev Bras Med Esporte.* febrero de 2006;12(1):27-32.
  31. Marqueta PM. Muerte súbita del deportista. 2000 [citado 29 de mayo de 2017]; Disponible en:  
<http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/00/1773/49/1v00n1773a90024737pdf001.pdf>
  32. Joksimovic A, Jezdimirovic M, Smajic M, Stankovic D, Popovic S, Tomic B. Biochemical Profile of Serbian Youth National Soccer Teams. *Int J Morphol.* junio de 2015;33(2):483-90.
  33. Díaz Martínez A. Valores bioquímicos en deportistas olímpicos Españoles [Internet]. 2010 [citado 22 de mayo de 2017]. Disponible en:  
[http://www.coe.es/web/EVENTOSHOME.nsf/b8c1dabf8b650783c1256d560051ba4f/7ea3157c3687dfddc12576bd003640df/%24FILE/11\\_Enrique\\_2.pdf](http://www.coe.es/web/EVENTOSHOME.nsf/b8c1dabf8b650783c1256d560051ba4f/7ea3157c3687dfddc12576bd003640df/%24FILE/11_Enrique_2.pdf)
  34. Kilgore LJ, Pendlay GW, Reeves JS, Kilgore TG. Química Sérica y Adaptaciones Hematológicas a 6 Semanas de Entrenamiento de la Fuerza Moderado a Intenso. *PubliCE Prem* [Internet]. 11 de enero de 2010 [citado 19 de mayo de 2017]; Disponible en: <http://g-se.com/es/fisiologia-del-ejercicio/articulos/quimica-serica-y-adaptaciones-hematologicas-a-6-semanas-de-entrenamiento-de-la-fuerza-moderado-a-intenso-406>

35. Aymard AL, Aranda C, Carlo D, Beatriz M. Estudio de parámetros bioquímicos en jugadores de fútbol de élite. Acta Bioquímica Clínica Latinoam. marzo de 2013;47(1):101-11.
36. Coswig VS, Neves AHS, Vecchio D, B F. Efectos del tiempo de práctica en los parámetros bioquímicos, hormonales y hematológicos de practicantes de jiu-jitsu brasileño. Rev Andal Med Deporte. marzo de 2013;6(1):17-23.
37. Zen-Pin L, Ryder CE. Estudio de los Factores Fisiológicos y del Rendimiento en Taekwondistas de Peso Welter. PubliCE Stand [Internet]. 6 de octubre de 2005 [citado 30 de mayo de 2017]; Disponible en: <http://g-se.com/es/entrenamiento-deportes-combate/articulos/estudio-de-los-factores-fisiologicos-y-del-rendimiento-en-taekwondistas-de-peso-welter-530>
38. Mora R. Fisiología del deporte y el ejercicio Prácticas de campo y laboratorio [Internet]. 1º Edición. Vol. 1. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana S.A; 2012 [Citado 29 de mayo de 2016]. 224 p. Disponible en: <http://wdg.biblio.udg.mx:2048/VisorEbookV2/Ebook/9788498356328#{«Pagina»:«Cover»,«Vista»:«Indice»,«Busqueda»:}>

## CAPITULO X

## 10. ANEXOS

## ANEXO N °1 SOLICITUD A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY



**ANEXO N°2 CONSENTIMIENTO INFORMADO****UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO****CONSENTIMIENTO INFORMADO**

El suscrito:\_\_\_\_\_por medio de la presente es grato informar que se llevará a cabo una investigación titulada **“PARÁMETROS BIOQUÍMICOS Y HEMATOLÓGICOS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY Y DEL CAÑAR. CUENCA - 2017”** la misma que será realizada por los estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico: Ávila Sonia, Albarracín Miguel, Inga Diego, Aucancela Santiago, Cali Verónica, Astudillo Lizeth, Andrade Raquel, Latacela Fabiola, Peñafiel Gabriela, Cajamarca Adrián, Cajamarca Erika, Machuca Andrea, Bermeo Jessica, Fárez Sandra, Fárez Fanny, Duchí Mario, Cabrera José, Cuzco Cristina, Sigua Santiago, Morocho Verónica, Lliguichuzhca María José, Andrade Vannesa, Gómez Michelle, Aguilar Danny, Ferrín Eduardo, Aguilar Jean Carlo, Domínguez Tania, Andrade Raquel, Feijoo Juliana, Pesantez Rosa, 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 formulario
- Obtener peso mediante balanza calibrada
- Obtener talla a través de tallímetro
- 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 conocida 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. Si Usted tiene temor a las agujas comunicar, para tomar las medidas correspondientes.

- El procesamiento de las muestras se realizará en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Médicas, mediante la aplicación de control de calidad para obtener resultados confiables; la información obtenida tendrá absoluta privacidad y confidencialidad.

Si Usted accedió al estudio, es que salió favorecido en el sorteo, siendo 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, los cuales serán utilizados para realizar una publicación en la revista de la Facultad de Ciencias Médicas, bajo la autorización del Presidente de la Federación Deportiva del Azuay y 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 del Participante

**ANEXO N°3 ASENTIMIENTO INFORMADO****UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO  
ASENTIMIENTO INFORMADO**

El suscrito:\_\_\_\_\_por medio de la presente es grato informar que se llevará a cabo una investigación titulada **“PARÁMETROS BIOQUÍMICOS Y HEMATOLÓGICOS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY Y DEL CAÑAR. CUENCA-2017”**, la misma que será realizada por los estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico: Ávila Sonia, Albarracín Miguel, Inga Diego, Aucancela Santiago, Cali Verónica, Astudillo Lizeth, Andrade Raquel, Latacela Fabiola, Peñafiel Gabriela, Cajamarca Adrián, Cajamarca Erika, Machuca Andrea, Bermeo Jessica, Fárez Sandra, Fárez Fanny, Duchí Mario, Cabrera José, Cuzco Cristina, Sigua Santiago, Morocho Verónica, Lliguichuzhca María José, Andrade Vannesa, Gómez Michelle, Aguilar Danny, Ferrín Eduardo, Aguilar Jean Carlo, Domínguez Tania, Andrade Raquel, Feijoo Juliana, Pesantez Rosa, 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 formulario
- Obtener peso mediante balanza calibrada
- Obtener talla a través de tallímetro
- 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 conocida 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. Si Usted tiene temor a las agujas comunicar, para tomar las medidas correspondientes.

- El procesamiento de las muestras se realizará en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Médicas, mediante la aplicación de control de calidad para obtener resultados confiables; la información obtenida tendrá absoluta privacidad y confidencialidad.

Si Usted accedió al estudio, es que salió favorecido en el sorteo, siendo 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, los cuales serán utilizados para realizar una publicación en la revista de la Facultad de Ciencias Médicas, bajo la autorización del Presidente de la Federación Deportiva del Azuay y 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 \_\_\_\_\_  
confirmando 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: .....

Cuenca, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma de Padre/Madre/Representante legal





**ANEXO N°4 FORMULARIO PARA RECOLECCIÓN DATOS**

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**“Parámetros bioquímicos y hematológicos en deportistas de la Federación  
Deportiva del Azuay y del Cañar. Cuenca - 2017”**

**Formulario N°: \_\_\_\_\_**

**Nombres y Apellidos:** \_\_\_\_\_

**Fecha de nacimiento:** \_\_\_\_\_

**C.I.:** \_\_\_\_\_

**N° Teléfono:** \_\_\_\_\_

1. Edad en años: \_\_\_\_\_

2. Sexo: a) Masculino: \_\_\_\_\_

b) Femenino: \_\_\_\_\_

3. Señale el tipo de deporte que practica:

TIPO DE DEPORTE	
1. Atletismo	
2. Baloncesto	
3. Ciclismo BX	
4. Boxeo	
5. Fútbol	
6. Halterofilia	
7. Judo	
8. Natación	
9. Tenis de campo	

10. Voilebol	
--------------	--

4. Horas de entrenamiento diario:

a) Menos de 1 hora: \_\_\_\_ b) 1 hora: \_\_\_\_ c) 2 horas: \_\_\_\_ d) 3 horas: \_\_\_\_

## ANEXO N° 5 RESULTADO DE EXAMEN



## REPORTE DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

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

<b>NOMBRE:</b>	<b>CÓDIGO:</b>
<b>EDAD:</b>	<b>FECHA:</b>

QUÍMICA SANGUÍNEA			
DETERMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD	RANGO REFERENCIAL
<b>AST</b>		U/L	Hombre hasta 40 U/L Mujer hasta 32 U/L
<b>ALT</b>		U/L	Hombre hasta 41 U/L Mujer hasta 33 U/L

<b>Fosfatasa Alcalina</b>		U/L	13 – 17 años Hombre hasta 390 U/l 13 – 17 años Mujer hasta 187 U/l Hombre 40-130 U/L  Mujer 35-105 U/L
---------------------------	--	-----	--

**Responsables del Examen:**
**Directora del Proyecto:** Q.F. Reina Macero Méndez. Ms.C.

.....  
Q.F. Reina Macero Méndez. Ms.C.

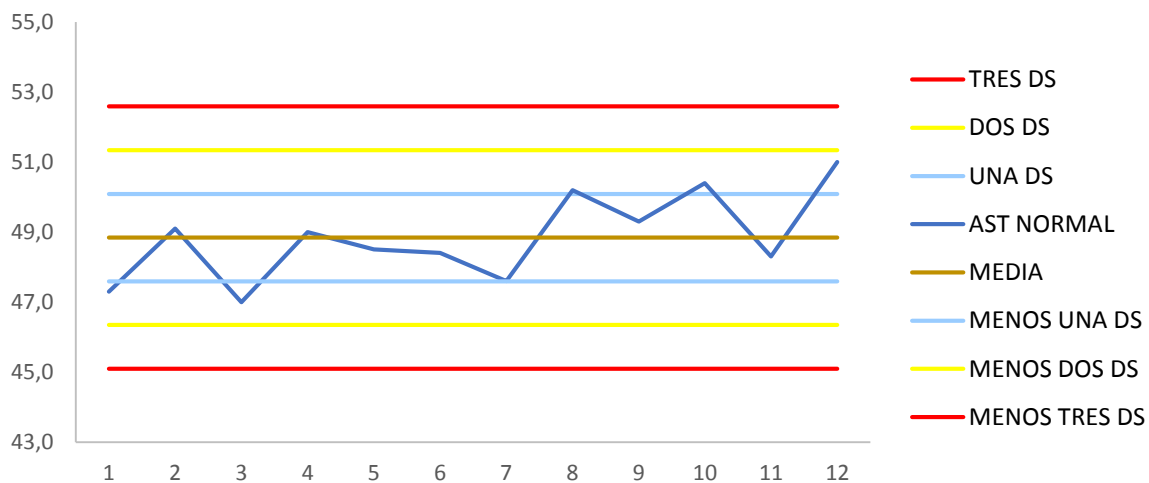
**ANEXO N° 6 VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>
<b>EDAD</b>	Tiempo de existencia de una persona, desde su nacimiento, hasta la actualidad.	Tiempo transcurrido en años.	Cédula de identidad	14 15 16 17 18
<b>SEXO</b>	Características físicas que diferencian al hombre de la mujer.	Biológica	Observación del fenotipo	Hombre Mujer
<b>DICIPLINA DEPORTIVA</b>	Es la actividad física que está sujeta a reglas siendo de carácter competitivo, permitiendo la mejora física de quienes lo	Deportes practicados para competencia	Carnet de federado de acuerdo a su disciplina	Atletismo Ciclismo Natación Fútbol Baloncesto Tenis Boxeo

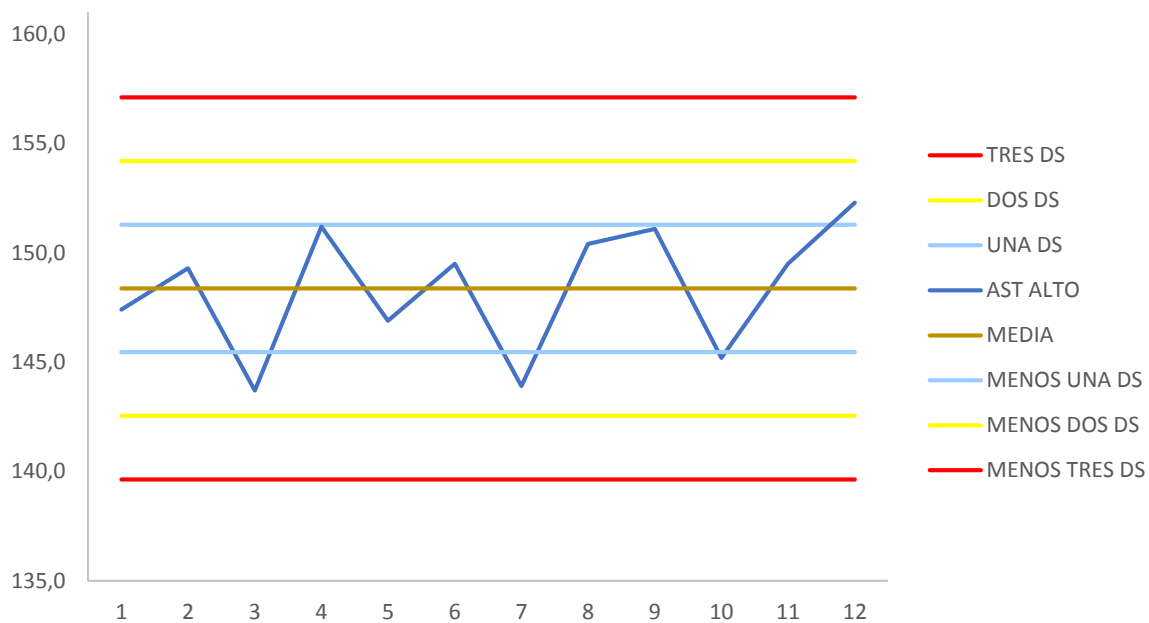
	practican.			Voleibol Judo Halterofilia
<b>HORAS DE ENTRENAMIENTO DIARIO</b>	Hace referencia a la unidad tiempo que la persona usa para realizar una actividad específica, en este caso un entrenamiento deportivo.	Horas de prácticas realizadas para mejorar el rendimiento deportivo.	Hora de práctica deportiva diaria.	< 1 1 2 3
<b>TRANSAMINASAS</b>	Las transaminasas denominadas también aminotransferasas son enzimas que se encuentran localizadas especialmente en el hígado y en los músculos, pero también en el riñón y corazón.	Valor que da el espectrofotómetro	U/L	<b>TGO</b> Hombre Hasta 40 Mujer Hasta 32 <b>TGP</b> Hombre Hasta 41 Mujer Hasta 33
<b>FOSFATASA ALCALINA</b>	Son enzimas que se encuentran presentes en casi todos los tejidos del organismo, principalmente en huesos, hígado, placenta, intestinos y riñón.	Valor que da el espectrofotómetro.	U/L	13-17 años Hombres Hasta 187 Mujer Hasta 390 Hombre 40-130 Mujer 35-105

## ANEXO N° 7 GRÁFICOS DE CURVAS DE CONTROL DE CALIDAD

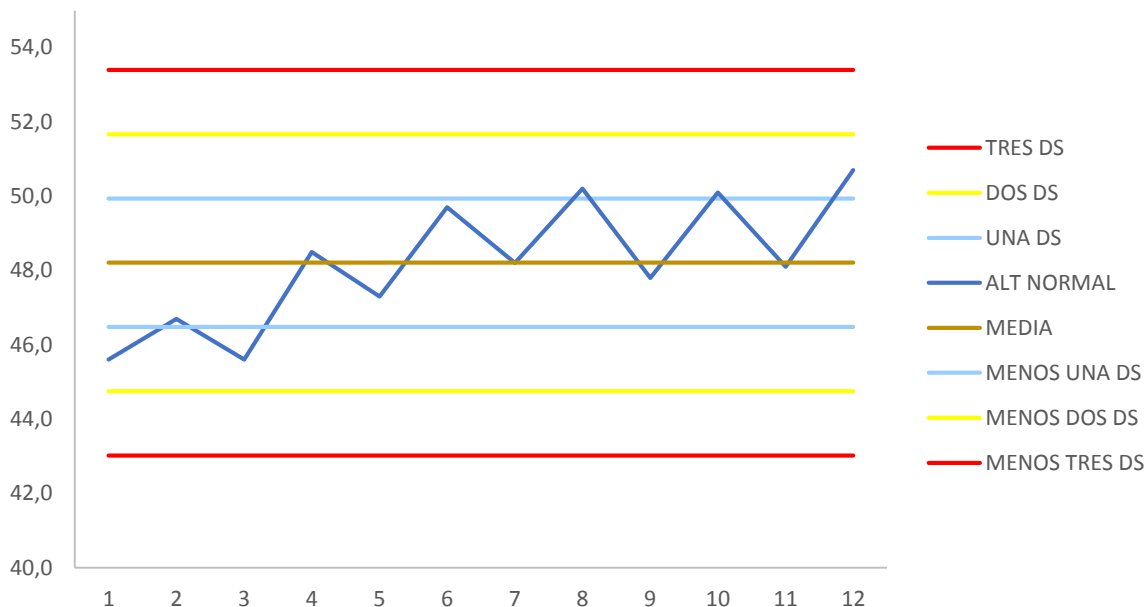
### CONTROL DE CALIDAD INTERNO AST NORMAL



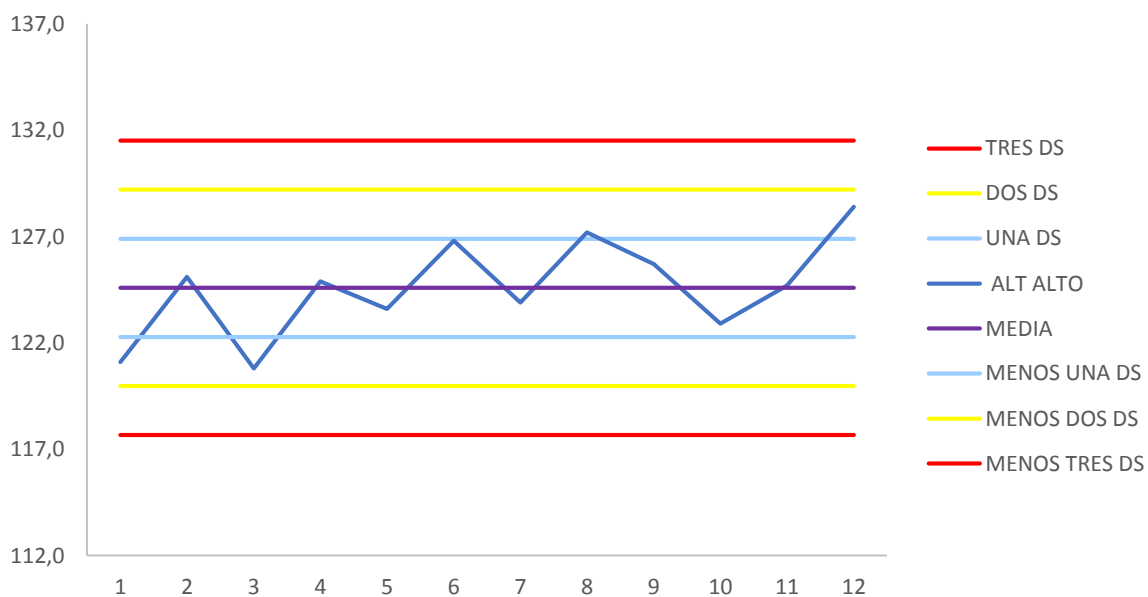
### CONTROL DE CALIDAD INTERNO AST-TGO PATOLÓGICO



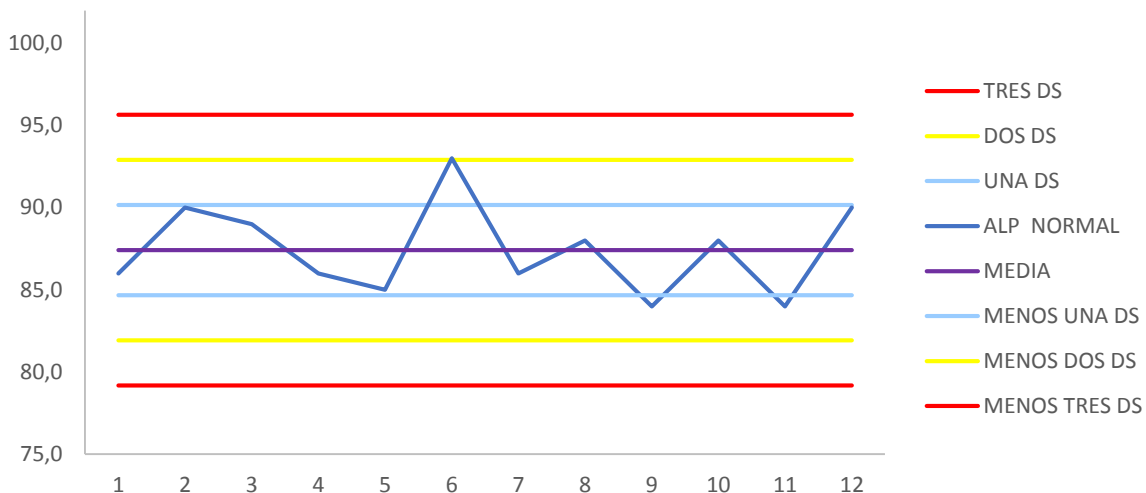
### CONTROL DE CALIDAD INTERNO ALT NORMAL



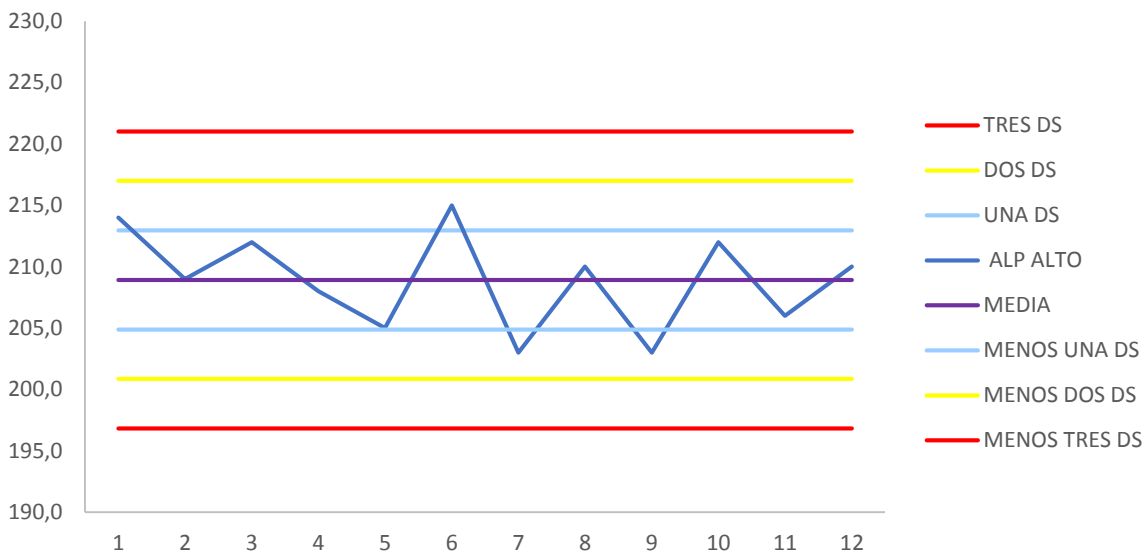
### CONTROL DE CALIDAD INTERNO ALT PATOLÓGICO



### CONTROL DE CALIDAD INTERNO FOSFATASA ALCALINA NORMAL



### CONTROL DE CALIDAD INTERNO ALP PATOLÓGICO



**Análisis:** Se valida la corrida porque el margen de error se encuentra menos 2DS, lo cual permite verificar el proceso analítico garantizando los resultados.