



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

**PERFIL RENAL EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA  
DEL CAÑAR**

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

**AUTORAS:**

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay

CI: 0302025077

Tannya Fabiola Latacela Lligui

CI: 0301837951

**DIRECTOR:**

Lcdo. José Mauricio Baculima Tenesaca

CI: 0104368659

**CUENCA-ECUADOR**

**2018**

## RESUMEN

**ANTECEDENTES:** El ejercicio físico demanda adaptación y entrenamiento continuo para mantener un buen estado de salud. Los metabolitos urea, creatinina y ácido úrico son de vital importancia ya que junto con otras pruebas bioquímicas ayudan a conocer el estado de salud, en especial el cuidado del riñón.

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar el perfil renal en deportistas de 14 a 18 años que asisten a la Federación Deportiva del Cañar.

**METODOLOGÍA:** Estudio descriptivo transversal en deportistas de 14-18 años de la Federación Deportiva del Cañar, El universo es de 180 participantes; la muestra del mismo número ya que la Federación solicitó que se realizara a todos. La metodología incluyó: firma del consentimiento y asentimiento informado, aplicación de una encuesta, toma y procesamiento de muestras en el Hospital Vicente Corral Moscoso para la cuantificación de urea, creatinina y ácido úrico y tabulación de datos en SPSS v23.

**RESULTADOS:** Según datos obtenidos, el nivel de urea en los deportistas es normal (91.1%), creatinina (92.2%) y ácido úrico (88.9%). Los deportistas de sexo masculino predominaron (69.4%), la edad de prevalencia más alta fue la de 14 años (38.9%). Las disciplinas de mayor porcentaje fueron, boxeo (27,2%) y lucha olímpica (25,0%), las horas de mayor entrenamiento fueron las de dos horas diarias (57.2%).

**PALABRAS CLAVES:** UREA, CREATININA, ACIDO URICO, DEPORTE, FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR.



## ABSTRACT

**BACKGROUND:** The physical exercise of loading and continuous training to maintain a good state of health. The metabolites urea, creatinine and uric acid are of vital importance since together with other biochemical tests they help to know the state of health, especially the care of the kidney.

**GENERAL OBJECTIVE:** To determine the renal profile in athletes from 14 to 18 years of age who attend the Sports Federation of Cañar.

**METHODOLOGY:** Descriptive-transversal study in sportsmen of 14-18 years of the Cañar Sports Federation from a universe of 180; sample has the same value as the Federation requested that everything be done. The methodology included signature of consent and consent, application of a survey, taking and processing of samples for the quantification of urea, creatinine and uric acid and tabulation of data in SPSS v23.

**RESULTS:** According to the data obtained, the level of urea in athletes is normal (91.1%), creatinine (92.2%) and uric acid (88.9%). Male athletes predominated (69.4%), the age of highest prevalence was 14 years (38.9%), the disciplines of highest percentage were boxing (27,2%) and olympic wrestling (25,0%), the hours of greatest training were those of two hours a day (57.2%).

**KEYWORDS:** UREA, CREATININE, URIC ACID, SPORTSMEN, SPORTS, CAÑAR SPORTS FEDERATION.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b> .....	2
ABSTRACT.....	3
<b>CAPÍTULO I</b> .....	14
1.1 INTRODUCCIÓN.....	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	16
<b>CAPÍTULO II</b> .....	18
2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 EL DEPORTE.....	18
2.2 FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR:.....	18
2.3 IMPORTANCIA DE LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS BIOQUÍMICAS EN DEPORTISTAS.....	19
2.4 PERFIL RENAL.....	19
2.5 FACTORES ASOCIADOS AL DEPORTE.....	24
2.6 CONTROL DE CALIDAD EN EL LABORATORIO.....	26
<b>CAPÍTULO III</b> .....	29
3. OBJETIVOS.....	29
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	29
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	30
4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	30
4.1 TIPO DE ESTUDIO.....	30
4.2 ÁREA DE ESTUDIO.....	30
4.3 UNIVERSO Y MUESTRA.....	30
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	30
4.5 MÉTODOS, INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS.....	31
4.6. PROCEDIMIENTOS.....	32
4.7 MÉTODOS DE LABORATORIO.....	32
4.8 CONTROL DE CALIDAD.....	34
4.9 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS:.....	34
4.10 ASPECTOS ÉTICOS:.....	34
<b>CAPÍTULO V</b> .....	36
5. RESULTADOS.....	36
5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	36
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	46
6. DISCUSIÓN.....	46

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui



<b>CAPÍTULO VII</b> .....	51
7. 1 CONCLUSIONES.....	51
7.2. RECOMENDACIONES.....	51
<b>CAPÍTULO VIII</b> .....	52
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
<b>CAPÍTULO IX</b> .....	58
9. ANEXOS.....	58
ANEXO 1 .....	58
SOLICITUD AL ADMINISTRADOR DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR .	58
ANEXO 2 .....	59
SOLICITUD AL COORDINADOR TÉCNICO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR .....	59
ANEXO 3 .....	60
OFICIO DE ACEPTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	60
ANEXO 4 .....	61
CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	61
ANEXO 5 .....	63
ASENTIMIENTO INFORMADO.....	63
ANEXO 6 .....	65
FORMULARIO PARA RECOLECCIÓN DATOS .....	65
ANEXO 7 .....	66
SOLICITUD PARA DIRECTORA DEL LABORATORIO DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO .....	66
ANEXO 8 .....	67
REPORTE DE RESULTADOS.....	67
ANEXO 9 .....	68
CONTROL DE CALIDAD INTERNO .....	68
ANEXO 10 .....	71
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	71
ANEXO 11 .....	72
FOTOS .....	72

## Licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo **SONIA ANDREA ÁVILA SUCUZHAGÑAY** en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “**PERFIL RENAL EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR**”, 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, 10 de Enero del 2018



---

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
C.I: 0302025077

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui



## Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo **SONIA ANDREA ÁVILA SUCUZHAGÑAY**, autora del proyecto de investigación “**PERFIL RENAL EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR**”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 10 de Enero del 2018

---

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay

C.I: 0302025077

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui



## Licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo **TANNYA FABIOLA LATACELA LLIGUI** en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “**PERFIL RENAL EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR**”, 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, 10 de Enero del 2018

---

Tannya Fabiola Latacela Lligui  
C.I: 0301837951

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui



## CLÀUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, **TANNYA FABIOLA LATACELA LLIGUI**, autora del proyecto de investigación “**PERFIL RENAL EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR**”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 10 de Enero del 2018

---

Tannya Fabiola Latacela Lligui  
C.I: 0301837951

## DEDICATORIA

A mi familia, que siempre estuvo y estará allí para apoyarme y guiarme, ellos que me han formado con buenos valores, sentimientos y hábitos para poder enfrentar los obstáculos que día a día nos encontramos en este largo camino hacia el éxito, por su gran dedicación, esfuerzo y constancia para hacer de esta familia, personas de bien.

A mi esposo e hijos que sin duda alguna son mi fortaleza y mi más grande orgullo, a ellos por ser incondicionales en mis momentos de fragilidad, y ser parte de los momentos de mis más grandes alegrías.

**Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay.**

## AGRADECIMIENTO

Al creador de todas las cosas, de corazón te agradezco por todo lo que me has brindado, siempre serás ayuda firme en toda dificultad, paciencia en los momentos de ansiedad, consejo y sabiduría en tiempo de adversidad, esperanza cuando la tristeza se encuentre cerca, salida y compañía cuando este desconcertado.

A mi madre, Martha que es una mujer llena de virtudes, gracias por sus consejos y su cariño, gracias porque solo ella sabe cómo agrandar mi voluntad, mi fe y mi valentía para seguir adelante, pero sin olvidar el camino ya recorrido y como no agradecer a mi padre, por ser la mano fuerte que nunca nos deja caer.

A mi esposo, Miguel por todo el amor, soporte y sinceridad, con tu afecto y calidez todo se hace más fácil de afrontar, gracias por tu sonrisa que siempre consigue sacarme de malos instantes y sobre todo por saber sobrellevar mis berrinches.

A nuestros profesores, por compartir su sabiduría y motivarnos a la investigación, en especial a la Dra. Reina Macero y Lcdo. Mauricio Baculima.

A mis amigos y compañeros, que con sus bromas y peculiaridades hacen más fresco y ameno este hermoso sendero del estudio, gracias por compartir momentos que nunca serán borrados de nuestra memoria.

**Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay.**

## DEDICATORIA

A Dios, por guiar cada uno de mis pasos en este largo trayecto, por fortalecer mi corazón cuando sentía desmayar, por darme la oportunidad de alcanzar esta meta anhelada y sobre todo por haber puesto en mi camino a personas que han sido mi soporte y compañía durante esta etapa.

A mi familia, por ser el pilar fundamental en mi vida por la motivación y el ejemplo brindado, pues sin duda alguna me han ayudado a crecer personal y profesionalmente.

**Tannya Fabiola Latacela Lligui.**



## AGRADECIMIENTO

El más sincero y humilde agradecimiento al ser que dirige mi vida, mi Padre Celestial, gracias infinitas porque cuando me faltaron fuerzas me fortaleció, cuando estaba triste me consoló, cuando le fallé me perdonó. ¡Gracias Señor por mantenerme de pie cuando todo parecía caer en pedazos!

A mi mami Anita, por ser un ejemplo de fortaleza, mi roca firme, mi maestra y mi inspiración diaria.

A mi Papi Segundo que, aunque ya no esté conmigo físicamente, su presencia me acompaña en el corazón. ¡Siempre serás un pilar fundamental en mi vida!

A mis hermanos, por ser mi modelo a seguir, gracias por el apoyo, cariño y amor incondicional, porque a pesar de las adversidades hemos sabido mantenemos unidos.

Al licenciado Mauricio Baculima, nuestro director de tesis, por brindarnos su paciencia, tiempo y apoyo para culminar con éxito este proyecto.

**Tannya Fabiola Latacela Lligui.**

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui

## **CAPÍTULO I**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

El ejercicio físico es considerado importante constituyéndose como uno de los primeros elementos para mantener un estado de salud óptimo. Existen factores como, entrenamiento, aspectos genéticos, que intervienen en el rendimiento deportivo. Cuando se ejecuta ejercicio físico que demande mayor rendimiento, los diferentes sistemas y órganos se encuentran en constante actividad. El sistema muscular mantiene la actividad motora con ayuda de otros sistemas como el pulmonar, renal, cardiovascular, endócrino, entre otros. El sistema renal se encarga de eliminar productos nitrogenados del metabolismo como urea, creatinina, ácido úrico que no serán utilizados por nuestro organismo (1) (2).

La urea es el componente primordial de desecho como resultado de la filtración y reabsorción en la nefrona, siendo el soluto más abundante en orina.

La creatinina resulta del metabolismo de la creatina en el músculo esquelético, es filtrada a través del glomérulo y liberada al torrente sanguíneo en una tasa relativamente constante (3) (4).

El ácido úrico es el resultado del catabolismo de los ácidos nucleicos los cuales están compuestos por purinas y bases nitrogenadas, su absorción y eliminación se realiza a través del riñón, para posteriormente desecharse mediante orina (5).

El acúmulo de estos elementos varía de acuerdo a las funciones y necesidades que tenga el cuerpo para su eliminación. Los deportistas al realizar ejercicio físico van adecuando su organismo gradualmente y adquiriendo hábitos alimenticios diferentes para lograr mejores resultados en su rendimiento (6).

Siendo necesario realizar la evaluación en los deportistas mediante pruebas bioquímicas de laboratorio entre ellas la determinación de urea, creatinina y ácido úrico sérico en la Federación Deportiva del Cañar.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La medicina deportiva ha ido adquiriendo mayor interés por conocer la evolución de los parámetros bioquímicos dentro de procesos relacionados con la preparación física. Los resultados de un examen de sangre revelan lo que ocurre en los músculos activos durante la ejecución de una práctica deportiva, ya que un ejercicio físico intenso suele ocasionar cambios en las concentraciones de la mayor parte de parámetros bioquímicos séricos; por esta razón se convierte en un instrumento principal para la valoración del rendimiento deportivo (7).

Los deportistas debido a entrenamientos de rutina suelen presentar niveles de urea, creatinina y ácido úrico distintos a los valores de referencia. Siendo necesario conocer estos valores para una correcta evaluación de la salud, orientando al médico para un diagnóstico certero.

Según el estudio denominado “Hábitos deportivos en España en el año 2010” en el cual se realizó una encuesta a 9000 personas a partir de los 15 años, estipuló que el 40% de ellos realiza ejercicio físico y de este porcentaje el 92.5% realiza ejercicio una vez por semana con mayor rigor, siendo menor en personas de sexo femenino con un 31.1% y mayor en personas de sexo masculino con un 49.1%. En cuanto a la edad, las personas entre 15 a 24 años realizan mayor actividad física contando con un 59.8%, seguidas de individuos entre 25 a 54 años con un 44.6% y por último individuos de 55 años en adelante con un 23.3%. Indica también valores promedios para pruebas de perfil renal en mg/dl: urea  $31,2 \pm 7.6$ ; creatinina  $0.9 \pm 0.2$ ; ácido úrico  $4.7 \pm 1.1$  (8).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH) indican que cerca del 10% de la población mundial se encuentra afectada por insuficiencia renal crónica (9).

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) indica que la prevalencia de enfermedad renal en América Latina es de 650 personas por cada millón de habitantes, esta cifra tiene un incremento del 10% anualmente. La incidencia de

Insuficiencia Renal Crónica en América Latina presenta de 2,8 a 15,8 pacientes por un millón de adolescentes menores de 15 años (10).

Según el INEC, en el estudio denominado “COSTUMBRES Y PRÁCTICAS DEPORTIVAS EN LA POBLACIÓN ECUATORIANA”, se determinó que individuos a partir de 12 años efectúan algún tipo de deporte en el cual el 47.7% pertenecen a sexo masculino y 16.2% a sexo femenino. En la misma pesquisa se muestra el porcentaje de personas que hacen algún tipo de ejercicio según la región resultando: Sierra 36.7%, Costa 26.5% y Amazonía 40.0% (11).

De acuerdo con la Revista Chilena de Pediatría con el artículo denominado “Riñón y deportes” plantea que la insuficiencia renal aguda asociada al ejercicio es rara, pero se relaciona mayoritariamente a la rabdomiólisis en deportistas que practican ejercicios extenuantes, en ambientes húmedos; puede producirse también una hipoperfusión renal y por ende hipouricemia que acompañados del consumo de antiinflamatorios no esteroides provocarán graves daños en la función renal (12).

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La determinación sérica cuantitativa de urea, creatinina y ácido úrico resulta de especial interés para el control y vigilancia del correcto entrenamiento físico y ambientación del deportista, por cuanto si los valores no se encuentran dentro de los rangos de referencia éstos se relacionan con diferentes patologías que afectan el desempeño y el rendimiento de los deportistas en cada una de las disciplinas que ejercen.

Las competencias deportivas a lo largo de los años exigen mayor intensidad de energía y esfuerzo para conseguir mejores resultados, esto puede perjudicar la salud del deportista, por lo que realizar pruebas bioquímicas de laboratorio se convierte en una herramienta esencial para evaluar el rendimiento deportivo, sumando importancia el estudio fisiológico y bioquímico de todos los cambios metabólicos que suceden durante el proceso de una práctica deportiva, permitiendo tasar la preparación física como su planificación (1) (7).

La presente investigación es de importancia, al no encontrar estudios relacionados

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui



a la valoración de urea, creatinina y ácido úrico en deportistas en la Provincia del Cañar, haciéndose útil para que en los próximos años se realice de manera primordial estas pruebas para la evaluación del estado de salud y así garantizar mejoras en cuanto a condiciones de entrenamiento y competitividad.

La Universidad de Cuenca se benefició mediante la actividad de Vinculación con la Colectividad, Docencia e Investigación y de esta manera nosotros podremos obtener el título de Licenciadas en Laboratorio Clínico culminando con los estudios de educación superior, buscando siempre el beneficio de los colaboradores, los mismos que podrán hacer uso de los resultados como se crea conveniente, favoreciéndose al conocer su estado de salud.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 EL DEPORTE

Actualmente se lo define como una actividad física reglamentada, capaz de mejorar la condición física de la persona que lo ejerza independiente de su edad, siempre y cuando estén sujetos a normas y entrenamientos continuos.

Una apropiada elección del tipo de actividad física, buena relación entre reposo y esfuerzo, alimentación equilibrada y buen cuidado del cuerpo son necesarios para conservar un excelente estado de salud sin importar edad, sexo, cultura, religión, economía, entre otros. Las personas que lo ejerzan de manera profesional (deportistas) o por simple afición deberán adecuarse muscular e intelectualmente y mantener un constante entrenamiento (7) (13) (14).

#### 2.2 FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR:

Fundada el 24 de abril de 1945 por ciudadanos residentes de la ciudad de Azogues que representaban a diferentes organizaciones deportivas, llegando a formar la misma, la cual consta de importantes escenarios deportivos como el coliseo “Eduardo Rivas Ayora”, coliseo tipo mil “Rafael Correa Delgado”, coliseo de judo y gimnasia “Iván Castanier Crespo”, canchas de tenis de campo, también cuenta con distintos escenarios deportivos en convenio con ligas parroquiales. Actualmente la Federación Deportiva del Cañar cuenta con 765 deportistas de ambos sexos y diferentes edades, abarca distintos deportes entre ellos atletismo, boxeo, judo, karate, pesas, taekwondo, lucha olímpica, natación, entre otros. A ellos se integran 632 deportistas pertenecientes a las ligas cantonales de Biblián, Cañar, Tambo, Suscal, y La Troncal (27).

### **2.3 IMPORTANCIA DE LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS BIOQUÍMICAS EN DEPORTISTAS**

Las pruebas bioquímicas realizadas en suero sanguíneo son de gran importancia en la medicina del deporte específicamente en deportes que demanden mayor actividad metabólica y gran adecuación muscular, entre ellas la cuantificación de urea, creatinina y ácido úrico, nos permiten conocer los mecanismos de funcionamiento del medio interno; cambios tanto metabólicos generadores de energía, como morfológicos, resultantes de constante actividad física. Para ejercer movimiento, aumentar masa muscular y reparar daños existentes en los músculos al concluir alguna actividad física se necesita energía llamada ATP (Adenosín Trifosfato), requiriéndola en mayor cantidad si se realiza trabajo físico intenso y viceversa (7) (13) (14).

### **2.4 PERFIL RENAL**

Se caracteriza por ser un conjunto de pruebas bioquímicas de diagnóstico utilizadas en el laboratorio clínico, las cuales permiten analizar la función del riñón, ya que al existir algún problema en el mismo suele afectar la salud de todo el organismo. Las pruebas de evaluación en la función renal incluyen principalmente: urea, creatinina y ácido úrico.

Se debe conocer que al realizar ejercicio físico se produce estrés metabólico capaz de afectar las funciones del riñón para mantener el volumen y la homeostasis electrolítica y como consecuencia suelen presentarse complicaciones como hipovolemia, hematuria o proteinuria, entre otros.

En efecto, la actividad física da lugar a una disminución del flujo sanguíneo renal directamente proporcional a la intensidad del mismo. Se establece que el ejercicio moderado reduce en un 30% el flujo sanguíneo renal mientras el ejercicio intenso lo reduce en un 75%, de esta manera, al disminuir el flujo sanguíneo renal incluso se reduce el filtrado glomerular principalmente en ejercicios intensos aproximadamente en un 50% de su valor inicial, por lo que se recomienda una buena hidratación antes y después de realizar ejercicio físico (28).

### 2.4.1 ALTERACIONES RELACIONADAS CON EL PERFIL RENAL

Algunas de las modificaciones que están relacionadas con alteraciones de urea, creatinina y ácido úrico en deportistas y exhiben mayor incidencia son: deshidratación, obstrucción del tracto urinario, insuficiencia renal aguda (IRA), alteraciones urinarias, y otras.

Al caminar o realizar ejercicio de intensidad mínima, el organismo manifiesta mayor volumen urinario, por cuanto excreta más solutos en la orina, estos a su vez retienen gran cantidad de agua en los túbulos. Al contrario, cuando los deportistas realizan un ejercicio que requiera mayor esfuerzo físico, pierden más cantidad de agua y electrolitos a través del sudor y respiración, entonces actúan algunos mecanismos como estímulo de sed, que es inducida por el aumento de angiotensina, aumento de la hormona antidiurética (ACTH), lo que produce disminución de la diuresis (23).

Una deshidratación ocurre cuando se pierde grandes cantidades de agua por las diferentes vías, y el suministro de la misma no se recompensa o se hace de manera insuficiente, esto se debe a un esfuerzo físico de manera exagerada, falta de líquidos ingeridos, exposición en ambientes que sean calurosos o húmedos, uso de diuréticos, etc. El 70% del peso muscular es agua, constituyéndose imprescindible para el mantenimiento de la homeostasis. Para que el organismo se mantenga en óptimas condiciones, lo esencial para deportistas es ingerir de 400 a 600 ml de agua o bebida energética o reponer lo perdido, esto se logra si se pesa antes y después de hacer ejercicio (26) (24).

La Insuficiencia Renal Aguda (IRA) es una patología que refleja el deterioro de la función renal, perdiendo la capacidad de concentración de orina sin pérdida de electrolitos ya sea por obstrucción en las vías urinarias, deterioro del parénquima renal o un deficiente suministro de sangre al riñón. Se identifica por: disminución de filtrado glomerular, cambios en el balance del fluido corporal, alteraciones en el equilibrio ácido-básico, alteraciones en el equilibrio hidroelectrolítico, azoemia (creatinina y urea elevadas en sangre) (24).

La gota es otra patología renal, se produce por el incremento de ácido úrico en la sangre o hiperuricemia debido a una disminución de la excreción renal de uratos o a un aumento de la producción de uratos, produciendo inflamación crónica en tejidos articulares y periarticulares donde se va a dar un cúmulo de cristales de urato monosódico (26).

#### **2.4.2 UREA**

Es un compuesto cristalino, incoloro, llamado también carbamida, constituye el producto final del metabolismo de las proteínas, resultando una sustancia tóxica de desecho para el organismo. Su formación se da principalmente en el hígado y su eliminación es por vía renal mediante la orina. Se encuentra presente en la sangre, hígado, linfa y fluidos serosos. Está formada por nitrógeno, el cual constituye la mayor parte del nitrógeno de la orina; proviene de las proteínas de los alimentos de la dieta como legumbres y cereales, y en menor cantidad de la descomposición de las células del cuerpo.

Su concentración depende de su eliminación por la orina y sudor, velocidad de glucogenólisis, cantidad de proteínas ingeridas en la dieta y concentración del glucógeno muscular. Su formación y excreción se denomina ureagénesis, donde la urea se convierte en el producto de desecho final del metabolismo de los aminoácidos y de la desintoxicación del amoníaco presente en sangre (15) (16).

#### **SIGNIFICACIÓN CLÍNICA**

Al ejecutar ejercicio físico se produce un desequilibrio metabólico entre anabolismo y catabolismo, considerando a la urea como un medio que expresa tanto la recuperación del entrenamiento como su intensidad. Su concentración depende principalmente de la cantidad de proteínas que ingiera, cantidad de glucógeno muscular y su rapidez de producción.

Tanto para hombres y mujeres el valor de referencia oscila entre 15-50 mg/dl en suero sanguíneo (17) (18) (19).

Su elevación en sangre puede deberse a una gran cantidad de proteína catabolizada, siendo también un excelente parámetro de control de la carga de entrenamiento y de los procesos de recuperación de glucógeno muscular, ya que al realizar ejercicio intenso la urea aumenta su producción en sangre para que la sesión resulte adecuada, los valores deben retornar dentro de los rangos referenciales pasadas las 24 horas posterior al entrenamiento si sucede lo contrario indica que se debe descansar más tiempo para volver a realizar ejercicio o reducir la intensidad del mismo y así evitar un daño tisular. El ejercicio aeróbico con una duración mayor a 30 minutos da como resultado un incremento en la degradación proteica y como consecuencia un aumento de urea en sangre indicando gluconeogénesis debido al déficit de glucógeno, los valores de urea regresaran a la normalidad una vez terminada la carga y si no sucede se puede interpretar como una gran destrucción proteica.

Su disminución se debe a: enfermedades hepáticas, disminución de proteínas en la dieta o sobrehidratación (29) (30).

### **2.4.3 CREATININA**

Es un producto de desecho resultante del catabolismo muscular por lo que tiene una amplia relación con la masa muscular, también refleja el filtrado glomerular dando a conocer el funcionamiento correcto del riñón.

La producción de creatinina es de forma endógena al derivar de procesos metabólicos dando como productos: creatinfosfato y creatina, éstos a su vez creatinina. La creatina, es un elemento nitrogenado que proviene de órganos como, hígado, riñón y páncreas y algunos alimentos de la dieta común como pescado, leche, carne, huevos.

Su formación se da en el músculo a partir de la creatina fosfato mediante deshidratación y pérdida del fosfato, de esa manera la cantidad de creatina formada es producida en relación con la masa muscular y es relativamente constante día a día. Su concentración en sangre no se altera con la dieta ni con el ejercicio físico realizado, pero si varía según el sexo y edad de la persona (20).

## **SIGNIFICACIÓN CLÍNICA**

La creatinina en el músculo desempeña la función como creatin-fosfato, en el cual se encarga de suministrar energía para la contracción muscular. El porcentaje requerido de creatinina diariamente es de 2 gramos, los músculos esqueléticos son los que poseen mayor concentración, con 40% de creatina libre y 60% de creatina unida al fósforo dando fosfocreatina, la cual es necesaria para la producción de energía (21).

Los valores de referencia de creatinina en varones oscilan entre 0.6 - 1.2 mg/dl y en mujeres entre 0.5-0.9 mg/dl. Estos valores dependen de la masa muscular de la persona ya que la creatinina sufre filtración glomerular pero no se reabsorbe por lo que su secreción tubular es mínima, un incremento de ésta revela un recambio muscular ya sea fisiológico por que la persona posee abundante masa muscular o patológico por que el músculo se está desgarrando, sin descartar hipovolemia consecutiva a la deshidratación o una sudoración profusa.

Un aumento en sus valores puede también indicar una mala filtración glomerular, por lo que la dosificación de creatinina en suero señala el estado de la función renal del deportista y aún más si los niveles de urea se encuentran constantemente elevados

Una disminución puede deberse a un embarazo o un estado de caquexia debido a una disminución de la masa muscular de la persona (21) (22) (30).

### **2.4.4 ÁCIDO ÚRICO**

Es un producto de desecho, resultante del catabolismo de las purinas especialmente de adenina y guanina, procedentes de la dieta y la degradación de ácidos nucleicos ADN y ARN. Su formación exógena se da por medio de la ingesta de alimentos tales como: carne, vísceras, café y otros, siendo en su gran mayoría proteínas de origen animal. En cuanto a la formación endógena se hace a través de la degradación de los ácidos nucleicos antes ya mencionados. La mayor parte de su excreción aproximadamente un 75% se da por vía renal mediante la orina, y el resto es metabolizado y liberado por secreciones pancreáticas, intestinales y

hepáticas para finalmente ser excretado a través de las heces fecales. En el cuerpo humano existe aproximadamente 1200 mg de ácido úrico (5).

## **SIGNIFICADO CLÍNICO**

El valor de referencia de ácido úrico en sangre en varones es de 3.4–7.0mg/dl y de 2.4 – 5.7 mg/dl en mujeres.

Al encontrarse valores elevados se le denomina hiperuricemia o aumento de ácido úrico lo cual puede llevar a varias patologías entre ellas: gota, enfermedades renales, hipertensión arterial, síndrome metabólico, diabetes mellitus, entre otras.

Los valores de ácido úrico en personas que practican ejercicio físico se relacionan de acuerdo a la intensidad del ejercicio realizado, de esa manera si los valores se encuentran fuera de los rangos de referencia se entiende la existencia de un sobreentrenamiento al realizar ejercicios extenuantes, sin descartar un fallo renal, hipotiroidismo, lesiones de tejidos, gota, litiasis renal. También puede incrementarse al ingerir dietas hiperproteínicas o hipercalóricas, estrés, consumo de cafeína, alcohol, etc.

Valores disminuidos o hipouricemia puede deberse a neoplasias, fallos hepáticos, enfermedad de Wilson, cirrosis, diabetes tipo II, etc. (30) (31).

Los valores de referencia de estos analitos suelen variar debido a distintas patologías y factores por lo que en el presente estudio se trabajó con los siguientes factores: sexo, edad, horas de entrenamiento y disciplina deportiva.

## **2.5 FACTORES ASOCIADOS AL DEPORTE**

Los factores asociados al deporte hacen relación a las diferentes situaciones o características biológicas que extienden el riesgo que el ser humano pueda contraer o desarrollar algún tipo de enfermedad a lo largo de su vida (32).

### **2.5.1 Sexo**

Deportistas de sexo femenino suelen realizar ejercicio con menor demanda física por lo que hacen menor esfuerzo y resistencia a diferencia del sexo masculino que

debido a la mayor cantidad de masa muscular, tamaño y composición corporal, que poseen, sus valores tanto de urea, ácido úrico y sobre todo de creatinina difieren al de las mujeres siendo estos más elevados.

La UNESCO indica que al impulsar o promover el deporte en personas de ambos sexos se reduce el riesgo de contraer enfermedades crónico degenerativas y se incrementa la esperanza de vida, incluso revela que la inactividad física ha causado un mayor número de muertes que el consumo de tabaco (33).

### **2.5.2 Edad**

Es recomendable comenzar una vida deportiva a temprana edad al contar con varios beneficios, entre ellos una excelente estabilidad locomotora sobre todo en la adolescencia ya que en esa etapa se encuentra muy activa. Acorde avanza la edad se ha comprobado que la estabilidad locomotora va disminuyendo por lo que para realizar ejercicio se requiere de un mayor esfuerzo físico.

La OMS establece que cerca de un 81% de jóvenes entre 11 a 17 años no realizan actividad física constante, donde el 84% de mujeres tienen menor actividad a comparación de los varones con un 78% que cumplen con las recomendaciones de la OMS (34) (35).

### **2.5.3 Disciplina deportiva**

Los niveles de urea y ácido úrico pueden incrementarse al realizar ejercicios que demanden mayor cantidad de energía y de intensidad elevada entre ellos los ejercicios aeróbicos, pero sus valores regresan a la normalidad posterior a un día del entrenamiento.

Un estudio efectuado en Estados Unidos a personas que realizan ejercicio físico analizó el impacto que provoca el ejercicio aeróbico a largo plazo sobre la presencia de dolor en los músculos y huesos, donde concluyó, que en las personas que lo ejecutan aumenta su calidad de vida y sensación de bienestar, reduciendo el dolor músculo esquelético en un 25% a comparación de las personas que no realizan este tipo de ejercicio (36).

El estudio denominado “Deporte y equidad de género” según Mozo Cañete, describe que los hombres realizan más deportes de contacto que las mujeres. En su mayoría los hombres eligen fútbol, soccer americano, béisbol o karate en cambio las mujeres optan por voleibol, yoga, aeróbicos o spinning (35).

#### **2.5.4 Horas de entrenamiento**

Personas en edades comprendidas entre 5 a 17 años deben realizar ejercicio físico intenso o moderado una hora diaria o más, tres veces por semana, con el fin de mejorar funciones cardiacas, respiratorias, óseas y musculares. Se recomienda realizar deporte aeróbico ya que este ayudará a reforzar músculos y huesos principalmente (37).

Se estima que no hay evidencias científicas que demuestren un mayor índice de lesiones musculares en adolescentes que practiquen deportes de fuerza por más de dos horas, si están supervisados por instructores capacitados, que aquellos que practican ejercicio físico moderado. De esta manera el riesgo a una lesión muscular es mínimo como de 0.0012 -0.0035 lesiones por cada 100 horas de entrenamiento, por lo que el riesgo es similar en cualquier tipo de deporte practicado (38).

#### **2.6 CONTROL DE CALIDAD EN EL LABORATORIO**

Se denomina así al sistema creado para incrementar la probabilidad de que cada resultado reportado por el personal de laboratorio clínico sea de completa validez y confiabilidad, ayudando al médico a tomar una decisión diagnóstica o terapéutica. Los procedimientos de control de calidad están diseñados para detectar, reducir y corregir errores analíticos en los exámenes de laboratorio clínico (39).

### 2.6.1 Control de calidad interno

Es el procedimiento que monitoriza la calidad de los resultados de las muestras de pacientes que fueron procesadas bajo las mismas condiciones de trabajo, y permite detectar desvíos y variabilidad del sistema analítico para acceder a la aceptación o rechazo de las series analíticas y por ende a tomar medidas preventivas para mejorar el desempeño del trabajo (39).

Se miden en 3 fases: preanalítica, analítica, postanalítica.

**2.6.1.1 Fase preanalítica:** Esta fase está constituida por todos los aspectos relacionados con: solicitud de la muestra, instrucciones dadas al paciente, toma de muestra, transporte, registro, documentación, volumen de la misma y supervisión del proceso de la muestra (40).

**2.6.1.2 Fase analítica:** Esta etapa consiste en el análisis de cada una de las muestras que ingresan al laboratorio con la ayuda de una serie de protocolos, manuales y procedimientos que nos garantizaran la calidad en el análisis (40).

**2.6.1.3 Fase postanalítica:** Esta fase constituye una minuciosa revisión sistemática de los resultados obtenidos, y por ende el reporte final de éstos, el cual consta de: transcripción de resultados, calidad de las muestras, los que deben estar completamente detallados para dar una información certera y sobre todo confiable al paciente.

Para mantener un correcto control de calidad interno los laboratorios se manejan mediante gráficos estadísticos que permiten conocer si los resultados de los controles obtenidos en las diferentes corridas son de buena calidad, para esto se usan algunas reglas que identifican errores que puede ser, sistemático (incluye las reglas  $2_{2s}$ ,  $4_{1s}$ ,  $10_{x_i}$ ) y errores aleatorios (reglas  $1_{3s}$ ,  $R_{4s}$ ) en los procesos y mediante los cuales se procede a rechazar o aceptar los resultados. Las reglas comúnmente aplicadas en laboratorio clínico son las denominadas reglas múltiples de Westgard (40).

### 2.6.2 Control de calidad inter-laboratorio

Consiste en comparar los resultados de control de calidad del laboratorio con los de otros que utilicen el mismo método o técnica incrementándose así la



confiabilidad en los resultados de los exámenes de los pacientes. De esa manera se previene cambios repentinos que puedan acontecer ya que los reportes y gráficas facilitados en un programa interlaboratorio ayudan en la tarea de administración y seguimiento de los datos de control de calidad (41).



## CAPÍTULO III

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el perfil renal en deportistas de 14 a 18 años que asistan a la Federación Deportiva del Cañar.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el valor de urea, creatinina y ácido úrico en suero de deportistas de la Federación Deportiva del Cañar.
- 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

La presente investigación se trató de un estudio tipo descriptivo transversal.

#### 4.2 ÁREA DE ESTUDIO

El área en el que se realizó la investigación fue en la Federación Deportiva del Cañar, ubicada en la ciudad de Azogues en las calles Luis Cordero entre Tenemaza y General Enríquez. Actualmente dirigida por el Licenciado Francisco Idrovo que cumple el rol de presidente de la institución.

#### 4.3 UNIVERSO Y MUESTRA

**4.3.1 Universo:** El universo fue finito, constituido por 180 deportistas de 14 a 18 años, pertenecientes a la Federación Deportiva del Cañar. Los datos fueron obtenidos directamente de la institución y correspondían al año 2017.

**4.3.2 Muestra:** Deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva del Cañar de 14 a 18 años siendo un total de 180 muestras, no se aplica fórmula, debido a que solicitan trabajar con todos los deportistas.

#### 4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

##### 4.4.1 Criterios de inclusión

- Edad, entre 14 y 18 años.
- Que pertenezcan y asistan a la Federación Deportiva del Cañar.
- Que llenen correctamente la encuesta.
- Que firmen voluntariamente el asentimiento y consentimiento informado.

##### 4.4.2 Criterios de exclusión

- No deseen participar en el estudio.
- Posean algún tipo de enfermedad crónica.
- No asistan de manera constante a los entrenamientos.

- Que no hayan entrenado en los últimos 6 meses.

## **4.5 MÉTODOS, INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS**

### **4.5.1 MÉTODOS**

Se trató de un estudio descriptivo de corte transversal mediante el cual se determinó valores de urea, creatinina y ácido úrico por medio del equipo automatizado, COBAS 6000; cuya función es la determinación de pruebas químicas e inmunológicas, basándose en el fundamento de combinación de diferentes tipos de módulos, los mismos que brindan resultados a través de fotometría y electroquimioluminiscencia. Se realizó los exámenes a una muestra propositiva de 180 deportistas en edades comprendidas entre 14 a 18 años que formen parte de la Federación Deportiva del Cañar.

### **4.5.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

Para llevar a cabo este estudio fue necesario la obtención de una autorización firmada por parte de los dirigentes de la Federación Deportiva del Cañar (Anexo 1-2), se indicó de manera adecuada a los deportistas que fueran seleccionados para este estudio el procedimiento a realizarse como también los beneficios que obtendrán, se les entregó los respectivos asentimientos y consentimientos (Anexo 4-5), los cuales fueron firmados por sus padres o tutores legales luego de haber leído y comprendido correctamente; se empleó un formulario (Anexo 6) que ayudó con la información necesaria para este estudio, por último se coordinó con el departamento médico de la Institución la fecha exacta para iniciar la toma de muestra.

Para la extracción de sangre se constató que el paciente cumpla con los requisitos como un ayuno de 8 a 12 horas, no haber realizado ejercicio físico el día anterior; posterior a esto se trasladó las muestras correctamente rotuladas al Hospital Vicente Corral Moscoso para su procesamiento en el equipo de químicos COBAS 6000, empleando las debidas normas de bioseguridad y control de calidad. Para la obtención de datos estadísticos se usó el programa SPSS versión 23.

## **4.6. PROCEDIMIENTOS**

### **4.6.1 AUTORIZACIÓN**

Para llevar a cabo la presente investigación se realizó un oficio en el cual se solicitó la aprobación de esta pesquisa, éste fue dirigido al director de la Federación Deportiva del Cañar (Anexo 1). También se requirió la firma del asentimiento informado a los padres o tutores legales de los deportistas menores de edad. (Anexo 5) y el consentimiento informado a los deportistas mayores de edad. (Anexo 4). Además, se realizó una solicitud de autorización para el procesamiento de muestras a la directora del laboratorio clínico del Hospital Vicente Corral Moscoso (Anexo 7).

### **4.6.2 CAPACITACIÓN**

- Para fundamentar esta investigación se llevó a cabo una revisión bibliográfica actualizada: mediante libros y artículos científicos sobre el tema.
- Apoyo y supervisión por parte del director de tesis, para la respectiva toma de muestra.
- Se dictó una charla a los deportistas inmiscuidos en la investigación en donde se les dio las respectivas indicaciones para la extracción de sangre.

### **4.6.3 SUPERVISIÓN**

El estudio estuvo bajo la supervisión de la licenciada Diana Espinoza en un principio y posteriormente del director de tesis Lcdo. José Mauricio Baculima Tenesaca.

## **4.7 MÉTODOS DE LABORATORIO**

### **4.7.1 Indicaciones previas a la toma de muestra**

- Ayuno de 10 - 12 horas.
- Presentarse sin ingesta de bebidas alcohólicas durante las últimas 48 horas.
- Evitar actividad física intensa el día anterior a la toma de muestra.
- Indicar al paciente sobre la técnica de la toma de muestra, preguntar si existen problemas hemorrágicos, circulatorios o alérgicos.

#### **4.7.2 Toma de muestra:**

Iniciamos guardando las más estrictas normas de higiene y bioseguridad, para garantizar el cuidado tanto del personal de salud como de los pacientes. El lugar para la flebotomía fue cómodo para el paciente y el personal.

Una vez que el paciente estuvo en adecuada posición se le pidió que extienda su brazo, colocamos el torniquete aproximadamente 5 cm por encima del pliegue del codo con una presión no mayor a 1mm, seleccionamos el sitio de la punción, limpiamos con una torunda empapada en alcohol de adentro hacia afuera esperamos que el área se seque; colocamos la punta de la aguja en un ángulo de 15 a 30° sobre la superficie de la vena escogida y atravesamos la piel con un movimiento firme, llenamos los tubos correspondientes con la cantidad necesaria, aflojamos el torniquete, removimos la aguja y colocamos algodón para evitar sangrados. Esperamos que el paciente se reponga para que pueda marcharse.

#### **4.7.3 Transporte de la muestra**

Las muestras se transportaron inmediatamente luego de ser receptadas al laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso, cumpliendo con un buen etiquetado y fueron enviadas en coolers, los que contaron con papel absorbente y empaques de gel que mantuvieron la temperatura, evitaron movimientos bruscos, exposiciones a la luz solar, contaminación del personal y cambios que pudieron afectar el análisis de dichos analitos.

#### **4.7.4. Análisis de la muestra:**

En el Laboratorio del Hospital Regional Vicente Corral Moscoso, se procedió a la separación de la sangre en suero y sus componentes, mediante centrifugación.

- Se trabajó con suero sanguíneo.
- Con ayuda de los kits de urea, creatinina y ácido úrico se realizó la determinación de las mismas en el equipo automatizado COBAS 6000.
- El analizador COBAS 6000 es un sistema absolutamente automatizado, de acceso aleatorio y controlado por software, para el análisis fotométrico y de inmunoensayos y creado para la realización de determinaciones in vitro

cuantitativas; es una herramienta polivalente orientada a la automatización integral del laboratorio de diagnóstico, entre los beneficios están: incremento en la eficiencia, simplificación de procesos de laboratorio y reducción de costes, calidad y fiabilidad de resultados.

## **4.8 CONTROL DE CALIDAD**

### **4.8.1. Control de calidad interno**

Previamente al procesamiento de muestras se tomó en cuenta que todos los equipos e instrumentos utilizados cuenten con una limpieza óptima. Se verificó las fechas de expedición, temperaturas estimadas de los reactivos para urea, creatinina y ácido úrico; para iniciar se pasaron dos sueros control: normal y patológico, los mismos que indicaron la validez de las pruebas a realizarse, lo cual se efectuó en el equipo automatizado COBAS 6000.

Utilizando el programa Microsoft Excel se llevó a cabo el análisis de los controles para de esa manera obtener los respectivos gráficos de control de calidad, la media  $\pm 2$  desviaciones estándar, garantizando así el cumplimiento de las reglas de Westgard. (Anexo 9). Por lo que se puede asegurar la precisión de los resultados de dichos analitos.

### **4.9 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS:**

Para el análisis de los resultados obtenidos de urea, creatinina, ácido úrico, se utilizó el programa SPSS v23. Toda la información recaudada mediante las encuestas se introdujo a una base de datos y desde ésta se realizó las tabulaciones y el análisis de resultados. Donde pudimos obtener frecuencias, media, varianza y desviaciones estándar de cada analito.

### **4.10 ASPECTOS ÉTICOS:**

Los exámenes realizados en este estudio estuvieron bajo estricta confidencialidad y sin publicación alguna de datos personales. Todo resultado obtenido fue utilizado exclusivamente para esta investigación con excepción de los deportistas que desearon hacer uso de los mismos con fines preventivos, de diagnóstico o



tratamientos de salud. Así como también se solicitó el consentimiento y asentimiento informado (Anexo 4-5) a los participantes para proveer una breve introducción sobre el tema a tratarse y el método que se llevó a cabo, se dio a conocer que, si deseaban abandonar el estudio podían hacerlo.

## CAPÍTULO V

## 5. RESULTADOS

## 5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

**TABLA 1**  
**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS, SEGÚN EDAD Y SEXO, EN LA**  
**PROVINCIA DEL CAÑAR.**

EDAD	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
14 años	48	26,7	22	12,2	70	38,9
15 años	20	11,1	15	8,3	35	19,4
16 años	39	21,7	9	5	48	26,7
17 años	11	6,1	4	2,2	15	8,3
18 años	7	3,9	5	2,8	12	6,7
<b>TOTAL</b>	<b>125</b>	<b>69,4</b>	<b>55</b>	<b>30,6</b>	<b>180</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos - formulario.

Realizado por: las autoras

**Análisis:**

En cuanto al sexo, predomina el masculino (69,4%). La edad predominante en los dos sexos es de 14 años (38,9%), seguido de los atletas con 16 años (26,7%), y los menos representados son los de 18 años (6,7%). La media aritmética es de 15,24 años, varianza de 1,53 y la desviación estándar de  $\pm 1,24$ .

**TABLA 2**  
**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS, SEGÚN DISCIPLINA EN LA**  
**PROVINCIA DEL CAÑAR.**

<b>DISCIPLINA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
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
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>	<b>100%</b>

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

**Realizado por:** las autoras

**Análisis:**

En la tabla se observa que las disciplinas que representan mayoría son el boxeo con 27,2 % y lucha olímpica con 25,0 %; las disciplinas con menor porcentaje son karate en 3,9% y natación con 2,8%.

**TABLA 3**  
**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS, SEGÚN HORAS DE ENTRENAMIENTO EN LA PROVINCIA DEL CAÑAR.**

HORAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 hora	69	38,3 %
2 horas	103	57,2 %
3 horas	8	4,5 %
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>	<b>100 %</b>

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

**Realizado por:** las autoras

**Análisis:**

La tabla 3, nos muestran que el 57,2% de los deportistas entrenan dos horas diarias, siendo la media de 1,66 horas, varianza de 0,315 y la desviación estándar de  $\pm 0,56$  y el 4.5% utiliza más de tres horas de entrenamiento.

**TABLA 4**  
**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS, SEGÚN LOS RESULTADOS DE UREA, CREATININA Y ÁCIDO ÚRICO EN LA PROVINCIA DEL CAÑAR.**

ANALITO		F	%
<b>UREA</b> V.R: 15-50 mg/dl	Bajo	16	8,9
	Normal	164	91,1
	<b>Total</b>	<b>180</b>	<b>100</b>
<b>CREATININA</b> H:0,60 -1,20 mg/dl M:0,50 - 0,90 mg/dl	Bajo	12	6,7
	Normal	166	92,2
	Alto	2	1,1
	<b>Total</b>	<b>180</b>	<b>100</b>
<b>ÁCIDO ÚRICO</b> H:3,4 - 7.0 mg/dl M:2,4 - 5,7 mg/dl	Bajo	2	1,1
	Normal	160	88,9
	Alto	18	10,0
	<b>Total</b>	<b>180</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos - formulario.

Realizado por: las autoras

#### **Análisis:**

La urea, muestra un 91,1% con valores normales, su media es de 22,04 mg/dl, desviación estándar de  $\pm 6,62$  y varianza de 43.84. Para creatinina el 92,2% tiene valores dentro de los rangos de referencia, con una media de 0,77 mg/dl, desviación estándar de  $\pm 0,15$ , varianza de 0.02 y el 1.1% con valores en niveles altos. En cuanto al ácido úrico el 88,9% representa valores de normalidad, con una media de 5,44 mg/dl, desviación estándar de  $\pm 1,18$ , varianza de 1,40 y con un 10,0% de valores altos.

**TABLA 5**  
**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS, SEGÚN SEXO Y LOS RESULTADOS**  
**EN LA PROVINCIA DEL CAÑAR.**

ANALITOS		MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
		No.	%	No.	%	No.	%
UREA	Bajo	7	3,9	9	5,0	16	8,9
	Normal	118	65,6	46	25,5	164	91,1
	<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>69,5</b>	<b>55</b>	<b>30,5</b>	<b>180</b>	<b>100</b>
CREATININ A	Bajo	11	6,2	1	0,56	12	6,7
	Normal	113	62,7	53	29,5	166	92,2
	Alto	1	0,56	1	0,56	2	1,1
	<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>69,5</b>	<b>55</b>	<b>30,5</b>	<b>180</b>	<b>100</b>
ÁCIDO ÚRICO	Bajo	2	1,1	0	0,0	2	1,1
	Normal	108	60,0	52	28,9	160	88,9
	Alto	15	8,40	3	1,60	18	10,0
	<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>69,5</b>	<b>55</b>	<b>30,5</b>	<b>180</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos - formulario.  
 Realizado por: las autoras

**Análisis:**

Se muestran valores normales de urea en el masculino con 65.6% y en mujeres el 25,5%, no se observaron valores altos de este analito. En creatinina el 62,7% de hombres y el 29.5% en mujeres dan valores dentro del rango de referencia con un 0.56% de niveles altos tanto en hombres y mujeres. Para ácido úrico el 60,0% de deportistas del sexo masculino y el 28,9% del sexo femenino están con resultados normales, observando un 8,4% de hombres y 1,60% de mujeres presentan valores en niveles altos.

**TABLA 6**  
**DISTRIBUCIÓN 180 DEPORTISTAS, SEGÚN EDAD Y LOS RESULTADOS EN**  
**LA PROVINCIA DEL CAÑAR.**

ANALITOS		14 años		15 años		16 años		17 años		18 años		Total	
UREA	Bajo	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
				9	5,1	3	1,6	3	1,7	1	0,5	0	0,0
	Normal	61	33,8	32	17,8	45	25,0	14	7,8	12	6,7	164	91,1
	<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>38,9</b>	<b>35</b>	<b>19,4</b>	<b>48</b>	<b>26,7</b>	<b>15</b>	<b>8,3</b>	<b>12</b>	<b>6,7</b>	<b>180</b>	<b>100</b>
CREATININA	Bajo	9	5,1	1	0,5	2	1,1	0	0,0	0	0,0	12	6,7
	Normal	61	33,8	33	18,4	45	25,0	15	8,3	12	6,7	166	92,2
	Alto	0	0,0	1	0,56	1	0,56	0	0,0	0	0,0	2	1,1
	<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>38,9</b>	<b>35</b>	<b>19,4</b>	<b>48</b>	<b>26,7</b>	<b>15</b>	<b>8,3</b>	<b>12</b>	<b>6,7</b>	<b>180</b>	<b>100</b>
ÁCIDO ÚRICO	Bajo	1	0,56	1	0,56	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,1
	Normal	66	36,9	31	16,9	39	21,7	14	7,8	10	5,6	160	88,9
	Alto	3	1,44	3	2,0	9	5,0	1	0,5	2	1,1	18	10,0
	<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>38,9</b>	<b>35</b>	<b>19,4</b>	<b>48</b>	<b>26,7</b>	<b>15</b>	<b>8,3</b>	<b>12</b>	<b>6,7</b>	<b>180</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos - formulario.

Realizado por: las autoras

### Análisis:

Se observa que, en la edad de 14 años, los analitos, urea (33,8%), creatinina (33,8%) y ácido úrico (36,9%) están dentro de los valores de referencia. Mostrando valores altos como, creatinina en edades de 15 y 16 años (0,56%), ácido úrico en edad de 16 años (5,0%).

TABLA 7

**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS, SEGÚN UREA Y DISCIPLINA DEPORTIVA EN LA PROVINCIA DEL CAÑAR.**

DISCIPLINA DEPORTIVA	BAJO		NORMAL		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Atletismo	2	1,2	19	10,5	21	11,7
Boxeo	5	2,8	44	24,4	49	27,2
Judo	0	0,0	17	9,4	17	9,4
Pesas	1	0,5	10	5,5	11	6,1
Lucha olímpica	7	3,9	38	21,1	45	25,0
Natación	1	0,5	4	2,2	5	2,8
Taekwondo	0	0,0	25	13,9	25	13,9
Karate	0	0,0	7	3,9	7	3,9
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>8,9</b>	<b>164</b>	<b>91,1</b>	<b>180</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos - formulario.

Realizado por: las autoras

**Análisis:**

Se indica valores normales de urea en el 24,4% de los atletas que practican boxeo y el 21.1% de los atletas en lucha olímpica, pero se observa valores bajos en un 2,8% en boxeo y un 3,9% en lucha olímpica.

TABLA 8

**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS, SEGÚN CREATININA Y DISCIPLINA DEPORTIVA EN LA PROVINCIA DEL CAÑAR**

DISCIPLINA DEPORTIVA	BAJO		NORMAL		ALTO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Atletismo	1	0,56	20	11,2	0	0,0	21	11,7
Boxeo	1	0,56	48	26,64	0	0,0	49	27,2
Judo	0	0,0	16	8,84	1	0,56	17	9,4
Pesas	1	0,56	10	5,6	0	0,0	11	6,1
Lucha olímpica	9	5,1	36	19,90	0	0,0	45	25,0
Natación	0	0,0	5	2,8	0	0,0	5	2,8
Taekwondo	0	0,0	25	13,9	0	0,0	25	13,9
Karate	0	0,0	6	3,4	1	0,56	7	3,9
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>6,7</b>	<b>166</b>	<b>92,2</b>	<b>2</b>	<b>1,1</b>	<b>180</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos - formulario.

Realizado por: las autoras

**Análisis:**

El 26,64% de los boxeadores y el 19,90% en lucha olímpica presentaron niveles normales de creatinina, mientras que el 0.56% en judo y karate presentan niveles altos y el 5,1 de deportistas pertenecientes a lucha olímpica muestran valores en niveles bajos.

TABLA 9

**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS, SEGÚN ÁCIDO ÚRICO Y DISCIPLINA DEPORTIVA.**

DISCIPLINA DEPORTIVA	BAJO		NORMAL		ALTO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Atletismo	0	0,0	17	9,5	4	2,2	21	11,7
Boxeo	0	0,0	43	23,8	6	3,4	49	27,2
Judo	0	0,0	14	7,7	3	1,7	17	9,4
Pesas	0	0,0	10	5,66	1	0,5	11	6,1
Lucha olímpica	2	1,1	40	22,2	3	1,7	45	25,0
Natación	0	0,0	5	2,8	0	0,0	5	2,8
Taekwondo	0	0,0	24	13,34	1	0,56	25	13,9
Karate	0	0,0	7	3,9	0	0,0	7	3,9
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>1,1</b>	<b>160</b>	<b>88,9</b>	<b>18</b>	<b>10,0</b>	<b>180</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos - formulario.

Realizado por: las autoras

**Análisis:**

El 88,9% presenta valores de normalidad en este analito, del cual el boxeo representa el 23,8% y lucha olímpica el 22,2%, mientras que el 3,4% de los boxeadores presentan niveles altos.

TABLA N° 10

**DISTRIBUCIÓN DE 180 DEPORTISTAS, SEGÚN LOS ANALITOS Y HORAS DE ENTRENAMIENTO EN LA PROVINCIA DEL CAÑAR.**

ANALITOS		1 hora		2 horas		3 horas		TOTAL	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
UREA	Bajo	2	1,1	12	6,7	2	1,1	16	8,9
	Normal	67	37,2	91	50,5	6	3,4	164	91,1
	<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>38,3</b>	<b>103</b>	<b>57,2</b>	<b>8</b>	<b>4,5</b>	<b>180</b>	<b>100</b>
CREATININ A	Bajo	5	2,8	7	3,9	0	0,0	12	6,7
	Normal	64	35,5	94	52,2	8	4,5	166	92,2
	Alto	0	0,0	2	1,1	0	0,0	2	1,1
	<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>38,3</b>	<b>103</b>	<b>57,2</b>	<b>8</b>	<b>4,5</b>	<b>180</b>	<b>100</b>
ÁCIDO ÚRICO	Bajo	0	0,0	2	1,1	0	0,0	2	1,1
	Normal	61	33,86	91	50,6	8	4,5	160	88,9
	Alto	8	4,44	10	5,56	0	0,0	18	10,0
	<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>38,3</b>	<b>103</b>	<b>57,2</b>	<b>8</b>	<b>4,5</b>	<b>180</b>	<b>100</b>

Fuente: Base de datos - formulario.

Realizado por: las autoras

**Análisis:**

Se observan valores normales en deportistas que entrenan durante dos horas diarias, teniendo los siguientes porcentajes, en cuanto a urea hay un 50,5%, en creatinina un 52,2% y en ácido úrico un 50,6%, presentando valores en niveles altos en creatinina de 1,1% y en ácido úrico de 5,56%.

## CAPÍTULO VI

### 6. DISCUSIÓN

El estudio tiene como objetivo determinar valores del perfil renal en deportistas de 14 a 18 años que asisten a la Federación Deportiva del Cañar, mediante la determinación de pruebas bioquímicas: urea, creatinina y ácido úrico y correlacionarlos con las variables: sexo, edad, disciplina deportiva y horas de práctica deportiva diaria.

Después de realizar el análisis correspondiente se obtuvo como resultado; que el 69.4% de los deportistas estudiados pertenecen al sexo masculino y el 30.6% corresponden al sexo femenino; encontrándose similitud con estudios realizados en España (2013), donde se encontró una prevalencia 49.1% en deportistas del sexo masculino y de un 31.1% en deportistas del sexo femenino (8), también Andrea Fajardo y Guillermo Espinosa (2014) en la Federación Deportiva de Cañar encontraron una mayor prevalencia en deportistas del sexo masculino de un 62% y del sexo femenino de un 38% (42), estos datos se deben a que los varones son más proclives a la práctica de diferentes disciplinas deportivas a la vez que los padres son más permisivos con este sexo al autorizarlos y por existir en nuestra comunidad tabúes que no le permite a muchas niñas la práctica de determinados deportes.

En cuanto a la edad, la más representativa fue de 14 años con el 38.9%, seguida por 16 años con el 26.7%. Según el estudio de Alzate en Colombia (2015) refiere una edad promedio de 16 años en una muestra comprendida entre los 13 y 17 años (45); sin embargo, Einar Kjelsas y Bert Augestad en Europa (2013) encontraron una edad promedio de 19 años con un 41% (43), y Ximena Rodríguez y colaboradores Chile (2014) (44), encontraron una edad media de 19 años entre los 309 deportistas de alto rendimiento estudiados. Sabina Zurlo y Oscar Casanovas (2013) plantean que después de los 13 o 14 años existen las posibilidades de iniciar el entrenamiento y entrenamiento forzado por ser las

edades donde se puede desarrollar los diferentes tipos de fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad (46). Consideramos que en nuestro estudio la edad de 14 años como grupo etario más frecuente obedece al sistema de captación que realiza la Federación Deportiva en busca de posibles talentos deportivos al ser esta una edad adecuada para comenzar la preparación deportiva según las estrategias de las diferentes disciplinas deportivas.

De acuerdo con los resultados obtenidos el 91,1% de los deportistas presentan valores normales de urea con una media de 22,04 mg/dl, desviación estándar de  $\pm 6,62$ . Para la creatinina el 92,2% tiene valores dentro de los rangos de referencia, con una media de 0,77 mg/dl, desviación estándar de  $\pm 0,15$  y el 1.1% con valores altos. En cuanto al ácido úrico el 88,9% representa valores de normalidad, con una media de 5,44 mg/dl, desviación estándar de  $\pm 1,18$  y con un 10,0% de valores altos. Un estudio realizado en 2010 por Mojica M, "Valoración bioquímica, nutricional y médica en deportistas de la asamblea departamental del deporte de Chuquisaca 2010", encontró niveles normales tanto de urea (20-45 mg/dl) como creatinina (0,8-1,4mg/dl) y niveles bajos: de urea 4,2% y 1,7% de creatinina; niveles elevados: 0,8% de urea y 3,3% de creatinina (47). Sin embargo, no se encuentra coincidencia con Holway y colaboradores en el estudio "Ingesta nutricional en jugadores adolescentes de Argentina", indican valores promedios para pruebas de perfil renal en mg/dl: urea  $31,2 \pm 7,6$ ; creatinina  $0,9 \pm 0,2$ ; ácido úrico  $4,7 \pm 1,1$  (48). Estas diferencias se dan porque la creatinina es un compuesto generado como degradación de la creatina proveniente del metabolismo muscular, la cantidad excretada por una persona es directamente proporcional a su masa muscular; de igual manera sucede con el ácido úrico que depende de la cantidad de purinas degradadas, de la superficie corporal y la actividad física lo que explica los valores altos de creatinina (1.1) y de ácido úrico (10%).

En relación a la variable disciplina deportiva, los niveles normales de urea fue observada en el 24,4% de los atletas que practican boxeo y en un 21,1% de los deportistas que realizan lucha olímpica, para creatinina se tienen valores normales en un 26,64% en boxeo y el 19,90% en lucha olímpica con valores altos en 0.56%

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui

en judo y karate y para ácido úrico hay valores normales en boxeo del 23,8% y lucha olímpica el 22,2%, mientras que el 3,4% de los boxeadores presentan niveles altos. Al comparar con el estudio realizado en Bolivia por Mojica M. 2010, el 3% presentó niveles bajos de urea en las disciplinas de voleibol, fútbol y ciclismo; el 3,3% resultó con valores altos de creatinina en básquet y gimnasia; sin embargo, Joksimovicen en jugadores de futbol (Serbia 2015) encontró valores de creatinina significativamente altos debido a las sesiones de ejercicio anteriores al muestreo de sangre, ya que la actividad de creatinina alcanza un pico de 1-2 días después del ejercicio y permanece elevada durante varios días (49). En el caso de los atletas con niveles bajos de urea indican un vaciamiento de los depósitos de glucógeno muscular, utilización de otros sustratos energéticos y en esta situación se da un aumento de destrucción proteica. Aunque una elevación temporal de las concentraciones de ácido úrico está condicionada por la ingesta de proteínas en la dieta (50).

Al analizar la edad, sexo y resultados bioquímicos, el 91.2% de nuestros deportistas presentan valores normales de urea con existencia de valores bajos en atletas de 14 años (5.0%); 16 años (1.7%) y 15 años (1.5%); la creatinina presentó valores altos en el 0,5% de los atletas masculinos de 16 años y en las atletas femeninas de 15 años, fue normal en el 62,8% de los varones y en el 29.6% de las mujeres, mientras que el 5,0% de los varones de 14 años presentan niveles bajos. Al realizar el estudio del ácido úrico el 3,9% de los varones de 16 años, el 1,7% de 15 años presentaron cifras altas por debajo del 60% que presentaron niveles normales, en cuanto a las mujeres el 28.7% mantuvo niveles normales sin significación estadística entre quienes tenían niveles bajos o altos. Bermeo y Fárez exponen en su estudio que los deportistas de 14 años indicaron niveles bajos de urea 0,9%, creatinina 0,9% y ácido úrico 0,5%; por su parte el 0,5% de deportistas de 17 años mostraron urea alta, el 0,9% de 18 años creatinina elevada y el 2,3% de 14 y 15 años revelaron ácido úrico elevado (51). Estudios realizados por Mojica (47), Sabina Zurlo y Oscar Casanovas (2013) (46), presentan valores similares a los nuestros por lo que planteamos que la edad no influye en estas concentraciones, quizás por ser una edad donde las funciones biológicas del riñón se encuentran en

condiciones fisiológicas. Explican que el incremento gradual de la masa grasa en la adolescencia con destaque femenino donde el entrenamiento en horarios extras conduce al cansancio y la fatiga por agotamientos de las reservas, por lo que planteamos que la edad no influye en estas concentraciones por ser esta donde las funciones biológicas y funcionales del niño están en proceso de desarrollo, y depende de las características anatomofuncionales y particulares de cada adolescente, de su edad biológica y no cronológica lo que explica que adolescentes de igual edad presenten características físicas y resultados bioquímicos diferentes condición que se encuentra en nuestro estudio existiendo diferencias físicas, biológicas y analíticas entre adolescentes del mismo grupo etario y deporte practicado.

En cuanto a los analitos y horas de entrenamiento, la urea presentó niveles bajos en el 8.9% de los deportistas a predominio de los que entrenan dos horas diarias (6.7%), en cuanto a la creatinina los atletas que entrenan una hora presentan niveles bajos en un 2.8% y los que entrenan dos horas presentaron niveles disminuidos en un 3.9%, mientras que el ácido úrico aumentó en 4.44% en los deportistas que entrenan una hora y en 5.56% los de dos horas, sin embargo; en aquellos atletas que entrenan tres horas diarias no se evidenciaron cambios significativos. Según Bermeo Chimbo y Fárez Cajamarca (2017) en su estudio “Perfil renal en deportistas de la Federación Deportiva del Azuay” encontró que aquellos deportistas que entrenaban 2 horas diarias presentaron valores disminuidos en: 1,4% de urea, 0,9% de creatinina y 0,5% de ácido úrico; mientras que se elevó en: 2,7% de creatinina y 6,8% de ácido úrico (51).

Para Aymard, Aranda y Di Carlo (2013) en su informe “Study of biochemical parameters in elite football players” describe niveles altos de urea, bajos de creatinina y de ácido úrico (7).

Los niveles bajos de urea sanguínea son indicadores de rendimiento deportivo, posiblemente por una ingesta adecuada en hidratos de carbono, proteínas y recuperación apropiada de los depósitos de glucógeno muscular, así como una recuperación muscular (29), sin embargo, los atletas frecuentemente presentan concentraciones elevadas de urea en reposo, probablemente como resultado del



estrés continuo del entrenamiento. Es conocido que los valores de ácido úrico se relacionan con la intensidad de la carga suministrada al deportista; niveles altos pueden ser indicadores de: exceso de ejercicio, falla renal, hipotiroidismo, lesiones graves en los tejidos, litiasis renal, gota o en eventos como: estrés, uso de contrastes radiológicos, uso de productos o medicamentos como la cafeína, el alcohol y las teofilinas entre otros (50).

## CAPÍTULO VII

### 7.1 CONCLUSIONES

- Se concluye que de los 180 deportistas de la Federación Deportiva del Cañar el 69,4% son varones y el 30.6% mujeres, siendo la edad de 14 años con el 38.9% el más representado, con una media de 15,24 años, una varianza de 1.53 y una desviación estándar de  $\pm 1,24$ .
- El 91,1% de los atletas mostró valores normales de urea; el 92.2% tenía creatinina normal donde el 1.1% presentó niveles altos y el 6.7% niveles bajos, mientras que el 88.9% presentó valores normales de ácido úrico sobre el 10.0% con valores altos y el 1.1% con valores bajos.
- Al relacionar los resultados con los factores, las edades de 14 y 16 años presentaron porcentajes bajos de urea y creatinina; el ácido úrico fue bajo para los de 14 y 15 años; mientras los que tienen 16 años mostraron porcentajes ligeramente altos de creatinina y ácido úrico.
- Con relación al sexo se encontraron niveles normales de urea, creatinina y ácido úrico en ambos sexos, con ligero aumento en el sexo masculino.
- El 57.2% de los atletas entrenan dos horas diarias.
- En disciplina deportiva, boxeo y lucha olímpica muestran alteraciones en las concentraciones de urea; presentando lucha olímpica también alteraciones de creatinina y todas las disciplinas deportivas presentaron alteraciones de ácido úrico a excepción de Natación y Karate.

### 7.2. RECOMENDACIONES

- Estimular investigaciones que incluya parámetros de laboratorio antes y después de realizar un determinado entrenamiento.
- Realizar estudios en atletas con cifras de creatinina alta y urea normal para descartar daño renal.
- Tener en cuenta el índice de masa corporal (IMC).
- Realizar actividad física, para mantener una salud adecuada.

## CAPÍTULO VIII

### 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Banfi G, Colombini A, Lombardi G, Lubkowska A. Metabolic markers in sports medicine. Vol. 56, *Advances in Clinical Chemistry*. 2012. p. 1-54.
2. Shin K-A, Park KD, Ahn J, Park Y, Kim Y-J. Comparison of Changes in Biochemical Markers for Skeletal Muscles, Hepatic Metabolism, and Renal Function after Three Types of Long-distance Running. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 20 de mayo de 2016 [citado 22 de septiembre de 2016];95(20). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4902411/>
3. Aparicio V, Nebot E, Heredia J, Aranda P. Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteicas. Papel regulador del ejercicio. *Rev Andal med Deporte*. 2010;3 (4):153-8.
4. Leguizamón H. Creatinina sérica como marcador de la función renal. Conceptos básicos. Tasa de filtración glomerular. *Urol Colomb*. abril de 2014;23(1):78-9.
5. Carvajal CC, Carvajal CC. El ácido úrico: de la gota y otros males. *Med Leg Costa Rica*. Marzo de 2016; 33(1):182-9.
6. Manzanares J. Interpretación del análisis básico de orina en el deportista. *SEMERGEN - Med Fam*. Octubre de 2015;41(7):387-90.
7. Aymard AL, Aranda C, Carlo MB Di. Estudio de parámetros bioquímicos en jugadores de fútbol de élite. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*. 2013.
8. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. ANUARIO DE ESTADÍSTICAS DEPORTIVAS 2013 [Internet]. 2013 [citado 22 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/aed-2013.pdf>
9. Mitchell C. OPS OMS | La OPS/OMS y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología llaman a prevenir la enfermedad renal y a mejorar el acceso al

- tratamiento. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2015.
10. Ferrera JS, Garbey MT, Rodríguez RR. Insuficiencia renal crónica en pacientes menores de 19 años de un sector urbano. Medisan [Internet]. 2007 [citado 5 de octubre de 2016];11(3). Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/san/vol11\\_3\\_07/san05307.pdf](http://www.bvs.sld.cu/revistas/san/vol11_3_07/san05307.pdf)
  11. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). COSTUMBRES Y PRÁCTICAS DEPORTIVAS EN LA POBLACIÓN ECUATORIANA [Internet]. 2012. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios\\_Socio-demograficos/CostumPracticasDeportivas.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/CostumPracticasDeportivas.pdf)
  12. Cavagnaro SM F. Riñón y deportes. Rev Chil Pediatría. Abril de 2006;77(2):185-8.
  13. Lopes RF, Osiecki R, Rama LMPL. Marcadores Bioquímicos Durante y Después de una Competencia de Triatlón Olímpico. PubliCE Prem [Internet]. 18 de octubre de 2013 [citado 22 de septiembre de 2016]; Disponible en: <http://g-se.com/es/entrenamiento-de-la-resistencia/articulos/marcadores-bioquimicos-durante-y-despues-de-una-competencia-de-triatlon-olimpico-1635>
  14. Martínez-Sanz JM, Urdampilleta A. NECESIDADES NUTRICIONALES Y PLANIFICACIÓN DIETÉTICA EN DEPORTES DE FUERZA. Mot Eur J Hum Mov. 2012;29(1):95-114.
  15. Villarroel M, Medrano M, Gómez Ugarte M, Hinojosa P. M del C, Viilca H. YD. VALORACIÓN DEL PACIENTE PRE- Y POST-HEMODIALIZADOS CON LA DETERMINACIÓN DE UREA Y CREATININA: Laboratorio Central julio a diciembre de 2009. Rev Investig E Inf En Salud. :24.



16. Despaigne Cuevas R, Cobián Arrimes J, Calá Babastro G, Bonaventure Luwanda L, Domínguez Borrero L. Metabolismo de compuestos nitrogenados. MEDISAN. Junio de 2012;16(6):978-914.
17. Petro Soto Jorge Luis. Mediciones de Urea Sérica como Indicador Bioquímico en el Control del Entrenamiento Deportivo [Internet]. 2016 [citado 11 de mayo de 2016].
18. Montero FJC, Peinado PJB, Meléndez-Ortega A, Gross MG. Control biológico del entrenamiento de resistencia. (Biological control of endurance training). RICYDE Rev Int Cienc Deporte Doi 105232ricyde. 2006;2(2):65–87.
19. Cobas Integra. Ureal. Urea/Bun. Septiembre de 2014;4.
20. Herrer Alonso, J.A., Garcia Lopez, D, gonzalez Boto, R. REVISIÓN: LA SUPLEMENTACIÓN CON CREATINA EN EL DEPORTE Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO DEPORTIVO. 2003.
21. Perazzi, B. Angerosa M. Creatinina en sangre: calidad analítica e influencia en la estimación del Índice de Filtrado Glomerular. 2011;vol.45 no.2.
22. Cobas Integra. Crej2. Creatinine Jaffé Gen. 2. octubre de 2013;4-5
23. Muñoz, Paola Andrea. ACTIVIDAD FÍSICA COMO MODIFICADORA DE LA FUNCIÓN RENAL [Internet]. Medicina del deporte. 2007 [citado 23 de septiembre de 2016].
24. Palacios Gil-Antuañano N, Rivas Camacho AM, Montalvo Zenarruzabeitia Z. ALIMENTACIÓN, NUTRICIÓN E HIDRATACIÓN EN EL DEPORTE [Internet]. 2009 [citado 23 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/dep-salud/guia-alimentacion-deporte.pdf>
25. Zeballos L. Insuficiencia Renal Aguda (IRA). Rev Actual Clínica Investiga. /;550.
26. Gómez-Puerta JA. Gout: New pathogenic concepts and new therapeutic agents. Rev Colomb Reumatol. 2011;18 (3):163–174.



27. Diario el Mercurio. Federación Deportiva del Cañar cumple 71 años de vida institucional. 2016 [cited 2017 Sep 27]; Available from: <https://www.elmercurio.com.ec/538586-federacion-deportiva-del-canar-cumple-71-anos-de-vida-institucional/>
28. Fishbane Steven. Muerte súbita - Complicaciones-Renales-y-Ejercicio. [cited 2017 Sep 27];23(8). Available from: <http://academia.utp.edu.co/medicinadeportiva/files/2012/04/Complicaciones-Renales-y-Ejercicio.pdf>
29. Urdampilleta A, López-Grueso, Martínez-Sanz. Valoración bioquímica del entrenamiento deportivo. Rev Esp Nutr Hum Diet [Internet]. 2013 [cited 2017 Sep 27]; Available from: [https://www.researchgate.net/publication/260599350\\_Valoracion\\_bioquimica\\_d\\_el\\_entrenamiento\\_deportivo](https://www.researchgate.net/publication/260599350_Valoracion_bioquimica_d_el_entrenamiento_deportivo)
30. Méndez Alvarez 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. [Internet]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil; 2013 [cited 2017 Sep 27].
31. Cobas Integra. UA2. Uric Acid ver.2. Febrero de 2016;4
32. Martínez Baena AC. FACTORES INFLUYENTES EN LA ACTIVIDAD FÍSICO-DEPORTIVA DE ADOLESCENTES ESPAÑOLES: OPINIONES SOBRE EL PAPEL DE LA ESCUELA [Internet]. Universidad de Granada; 2012 [cited 2017 Sep 27]. Available from: <https://hera.ugr.es/tesisugr/20948438.pdf>
33. OMS. Actividad física. WHO [Internet]. 2017 [cited 2017 Sep 27]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/>
34. Dosal Ulloa R, Ciro M, Paula M, Capdevila Ortis L, Dosal Ulloa R, Ciro M, et al. Deporte y equidad de género. Econ UNAM. 2017 Apr;14(40):121–33.
35. Mozo Cañete LD. Edad y formación deportiva. Un enfoque epistemológico. 2009

- [cited 2017 Sep 27];138. Available from:  
<http://www.efdeportes.com/efd138/edad-y-formacion-deportiva.htm>
36. Vidarte J, Velez C, Sandoval C, Alfonso M. ACTIVIDAD FÍSICA: ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE LA SALUD. 2011;16(1):212–8.
  37. OMS. La actividad física en los jóvenes [Internet]. WHO. [cited 2017 Sep 27]. Available from:  
[http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_young\\_people/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/es/)
  38. Peña G, Heredia JR, Lloret C, Martín M, Silva-Grigoletto MED. Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. Rev Andal Med Deporte. 2016 Mar;9(1):41–9.
  39. Sierra Amor Rosa. El laboratorio clínico y el control de calidad. 2006 [Internet]. 2006 [cited 2017 Sep 27];31(2). Available from:  
<http://www.redalyc.org/pdf/576/57631201.pdf>
  40. Guevara Grisel, Rodríguez Socarrás Isis Patricia, León Ramentol Cira Cecilia, Gregori Caballero Alexis. Evaluación externa de la calidad mediante la veracidad en las investigaciones de laboratorio clínico. 2014;18(4):359–70.
  41. Blanco Y, Hernández M, Monroy F, Amaya I, Romero M, Devera R. Control de calidad en el diagnóstico coparásitológico en laboratorios clínicos públicos de ciudad bolívar, venezuela. Saber. 2013 Jun;25(2):166–75.
  42. Fajardo Guamán AG, Espinosa Rodriguez GA. Prevalencia de lesiones y factores asociados en deportistas de 13-17 años de la federeación Deportiva del Cañar 2014. Universidad de Cuenca 2014. Tesis de pregrado.
  43. Kjelsas E, Augestad B. Las diferencias de género entre atletas competitivos y su motivación hacia la actividad física. Eur. J. Psychiat. (Ed. esp.). 2013 jul/sep; 17(3).
  44. Rodríguez X, Castillo O, Tejo J, Rozowski J. Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. Rev. Chil. Nutr. 2014; 41(1).
  45. Alzate D, Ayala CyML. CONTROL DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO EN DEPORTISTAS ESCOLARES. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cien. 2015 jul-dic; 18(2).



46. Zurlo de Mirotti , Casanovas. Edad de iniciación deportiva. Óptimo momento psicofísico. Arch.argent.pediatr. 2003; 101(4): p. 296-311.
47. Mojica M. Valoración bioquímica, nutricional y médica en deportistas de la asamblea departamental del deporte de Chuquisaca 2010. Sucre-Bolivia;; 2014.
48. Holway F, Biondi B, Cámara K, Gioia F. Ingesta nutricional en jugadores adolescentes de fútbol de elite en Argentina. Apunts Med Esport. 2011; 46(170): p. 55-73.
49. Joksimovic A, cols. Perfil bioquímico de la juventud serbia Equipos nacionales de fútbol. Int. J. Morphol. 2015 jun; 33(2): p. 483-90.
50. Warburton Ec. Biochemical changes as a result of prolonged strenuous. Sports Med. 2002; 36: p. 301-303.
51. Bermeo Chimbo JA, Fárez Cajamarca FF. Perfil renal en deportistas de la federación deportiva del Azuay. Cuenca 2017.Universidad de Cuenca, 2017. tesis de pregrado. ; 2017.



## CAPÍTULO IX

### 9. ANEXOS

#### ANEXO 1

#### SOLICITUD AL ADMINISTRADOR DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR

Cuenca, 21 de Marzo de 2017

Ingeniero. Vicente Romero

#### ADMINISTRADOR GENERAL DE LA FEDERACIÓN DEL CAÑAR

Presente.

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias, el motivo de la presente es para solicitar la apertura correspondiente, para llevar a cabo un proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente dirige, con el tema: **“Parámetros bioquímicos y hematológicos en deportistas de la Federación Deportiva del Azuay y del Cañar. Cuenca-2017”**, la misma que realizarán los egresados y estudiantes: Diego Inga, Santiago Aucancela, Gabriela Peñafiel, Miguel Alvarracín, Danny Aguilar, Anabel Andrade, Tania Domínguez, Ligia Andrade, Eliana Gómez, Verónica Cali, Lizeth Astudillo, Sonia Ávila, Tannya Latacela, Juliana Feijoo, Rosa Pesantez bajo la dirección de Q.F. Reina Macero, Dr. Hugo Cañar y Lcdo. Mauricio Baculima para la obtención del título de Licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados obtenidos serán entregados a cada uno de los participantes.

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

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C.

#### DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui



## ANEXO 2

### SOLICITUD AL COORDINADOR TÉCNICO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR

Cuenca, 21 de Marzo del 2017

Licenciado.

Raúl Gonzales

#### COORDINADOR TECNICO DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias, el motivo de la presente es para realizar la entrega de la lista de los participantes seleccionados y se realizara la socialización coordinado la fecha de inicio del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente dirige, con el tema:” **PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y DEL AZUAY. AZOGUES-2017**”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes: Aguilar Jean Carlo, Ávila Sonia, Alvaracion Miguel, Andrade Raquel, Astudillo Lizeth, Aucancela Santiago, Cali Verónica, Cuzco Isabel, Ferrin Eduardo, Inga Diego, Lliguichuzhca María José, Machuca Andrea, Latacela Fabiola, Morocho Verónica, Sigua Santiago, Peñafiel Gabriela, Cajamarca Erika, Cajamarca Adrián, Cabrera José, Duchi Mario, Farez Sandra, Bermeo Jessica y Farez Fanny bajo la dirección de Q.F. Reina Macero, Dr. Hugo Cañar y Lcdo. Mauricio Baculima para la obtención del título de Licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados obtenidos serán entregados a cada uno de los participantes.

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

Bq. Clínica Reina Macero. Ms.C

**DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS**

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui

## ANEXO 3

## OFICIO DE ACEPTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

 **FEDERACIÓN DEPORTIVA PROVINCIAL DEL CAÑAR**  
Fundada el 24 de abril de 1945  
**PRESIDENCIA**

Oficio n° FDC-PRES-2016-1120-OF  
Azogues, diciembre 6 del 2016

**ASUNTO:** Autorización Elaboración Proyecto

Bq. Clínica  
Reina Macero Ms. C.  
Directora  
**PROYECTO DE TESIS**  
Su despacho.-

De mis consideraciones:

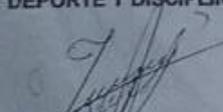
Cordiales saludos. En atención a su oficio s/n mediante el cual solicita la apertura correspondiente para realizar un proyecto de investigación en la FDC con el tema "Parámetros bioquímicos, hematológicos en la Federación Deportiva del Azuay y Cañar-Azogues-2016", tengo a bien comunicar que he procedido a autorizar la ejecución de dicho Proyecto en la entidad que presido a los estudiantes y egresados: Sonia Ávila, Miguel Albarracín, Liseth Astudillo, Santiago Aucancela, Verónica Calín Diego Inga, Fabiola Latacela, Gabriela Peñafiel, Michelle Gómez, Caría Díaz, Katherine Vázquez, Vanessa Andrade, Danny Aguilar, Tania Domínguez, Anabel Andrade, bajo la dirección de la QF. Reina Macero, Dr. Hugo Cañar, y Lcdo. Mauricio Baculima; previa la obtención del título de Licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca.

Comedidamente solicito que toda acción que emprenda sean trabajos y/o resultados se los haga en total coordinación con el DTM de la entidad.

Particular que le comunico para los fines pertinentes.

Deseándoles éxitos en el desarrollo del Proyecto, suscribo.

Muy atentamente,  
**DEPORTE Y DISCIPLINA**

  
Lcdo. Francisco Idrovo Ortiz Mgs. SC.  
**PRÉSIDENTE DE FDC**  
REFERENCIA: Oficio s/n.  
COPIA: Ing. Vicente Armando Romero M.- Administrador FDC



Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui

**ANEXO 4****CONSENTIMIENTO INFORMADO****UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

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: Erika Cajamarca, Adrián Cajamarca, Cristina Cuzco, Mario Duchi, Andrea Machuca, María José Lliguichuzhca, Santiago Sigua, Verónica Morocho, Eduardo Ferrín, Jean Carlo Aguilar, Jessica Bermeo, Fanny Fárez, Raquel Andrade, José Cabrera, Sandra Fárez, Diego Inga, Santiago Aucancela, Gabriela Peñafiel, Miguel Alvarracín, Danny Aguilar, Anabel Andrade, Tania Domínguez, Ligia Andrade, Eliana Gómez, Verónica Cali, Lizeth Astudillo, Sonia Ávila, Tania Latacela, Juliana Feijoo, Rosa Pesantez, 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

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui



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

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui



**ANEXO 5**  
**ASENTIMIENTO INFORMADO**  
**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

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: Erika Cajamarca, Adrián Cajamarca, Cristina Cuzco, Mario Duchi, Andrea Machuca, María José Lliguichuzhca, Santiago Sigua, Verónica Morocho, Eduardo Ferrín, Jean Carlo Aguilar, Jéssica Bermeo, Fanny Fárez, Raquel Andrade, José Cabrera, Sandra Fárez, Diego Inga, Santiago Aucancela, Gabriela Peñafiel, Miguel Alvarracín, Danny Aguilar, Anabel Andrade, Tania Domínguez, Ligia Andrade, Eliana Gómez, Verónica Cali, Lizeth Astudillo, Sonia Ávila, Tania Latacela, Juliana Feijoo, Rosa Pesantez, 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.

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui



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 de \_\_\_\_\_ 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: .....

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

Gracias por su atención.  
Atentamente, autores de la investigación.

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui



ANEXO 6

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: \_\_\_\_\_

Lugar de residencia: \_\_\_\_\_

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

N° Teléfono: \_\_\_\_\_

1. Edad en años: \_\_\_\_\_

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

3. Talla en metros: \_\_\_\_\_

4. Peso en kg: \_\_\_\_\_

5. Índice de Masa Corporal (IMC): \_\_\_\_\_

6. Señale el tipo de deporte que practica:

TIPO DE DEPORTE	
1. Atletismo	
2. Boxeo	
3. Judo	
4. taekwondo	
5. Karate	
6. Pesas	
7. Lucha olímpica	
8. Natación	

7. Horas de entrenamiento diario:

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

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui

ANEXO 7

SOLICITUD PARA DIRECTORA DEL LABORATORIO DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

  
UNIVERSIDAD  
DE CUENCA

Cuenca, 06 de febrero del 2017

Nº 005275

Dra. Sandra Sempértegui .  
JEFA DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO

De mi consideración.

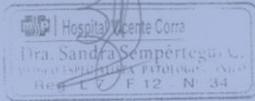
Reciba un cordial saludo, al mismo tiempo deseándole éxitos en sus funciones diarias, la presente es para solicitar se permita procesar las muestras en el laboratorio clínico del Hospital Vicente Corral Moscoso del proyecto titulado "PRUEBAS BIOQUÍMICAS Y HEMATOLÓGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY Y DEL CAÑAR-CUENCA-2017" realizado por Docentes de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca; para el procesamiento de las muestras se dispondrá de los reactivos necesarios y el excedente de reactivos se dejará como donación para el uso del Hospital.

Por la atención y gestión, anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

  
Q.F. Reina Macero. Ms.C.  
DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

*Recibido 07/02/2017*

  
Hospital Vicente Corral Moscoso  
Dra. Sandra Sempértegui C.  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO  
RECIBO N° F 12 N 34

Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui

## ANEXO 8

### REPORTE 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”

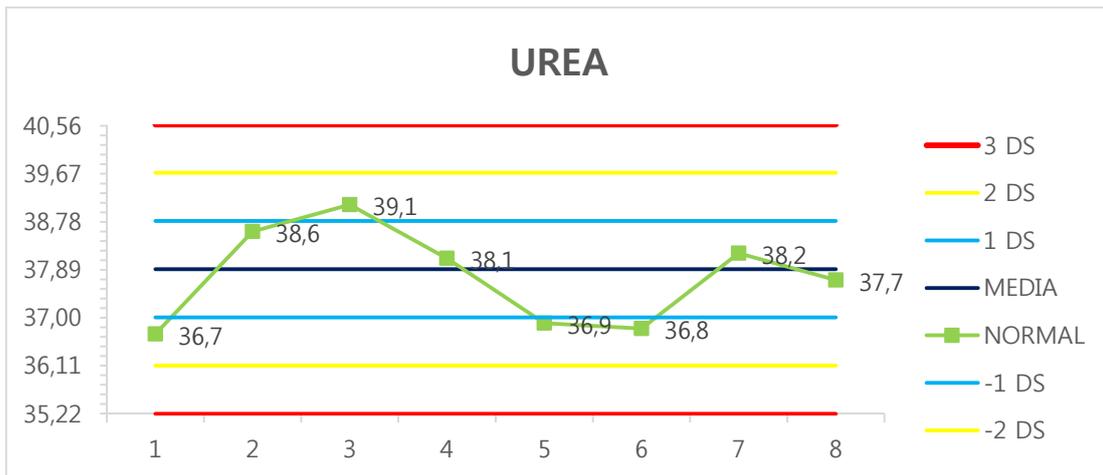
NOMBRE:	CÓDIGO:
EDAD:	FECHA:

QUÍMICA SANGUÍNEA			
DETERMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD	RANGO REFERENCIAL
Urea		mg/dl	15.0 - 50.0
Creatinina		mg/dl	M (0.50 - 0.90) H (0.60 - 1.20)
Ácido úrico		mg/dl	M (2.4 - 5.7) H (3.4 - 7.0)

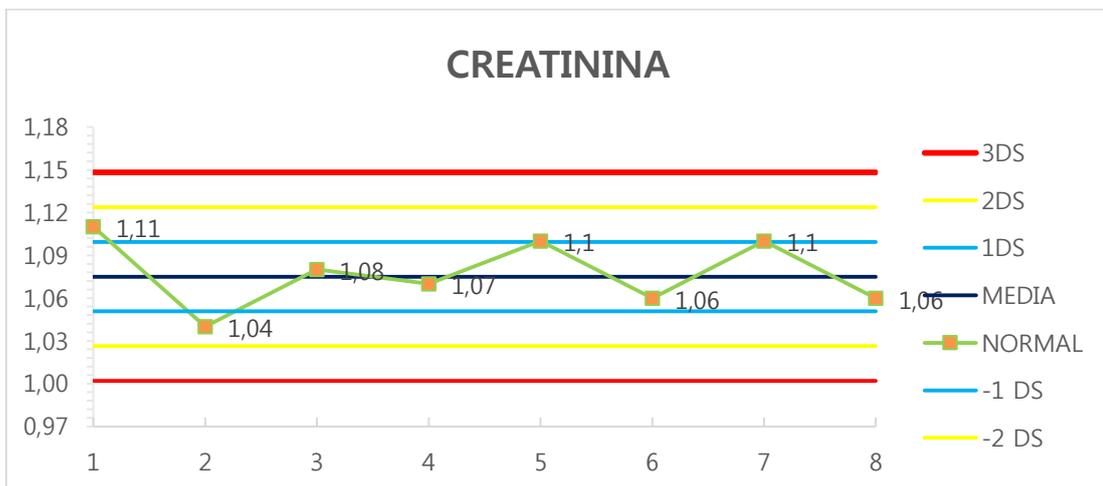
Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui

## ANEXO 9 CONTROL DE CALIDAD INTERNO

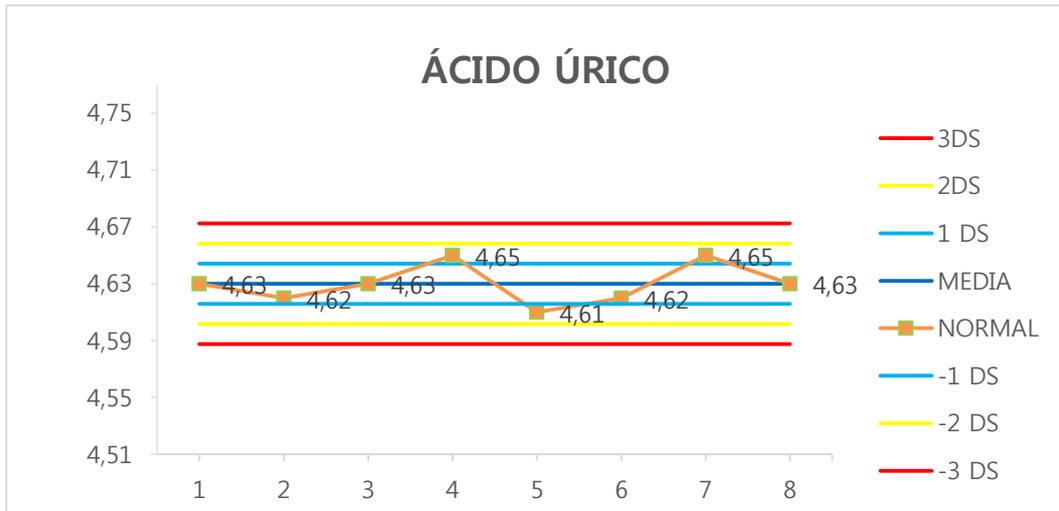
### CONTROL NORMAL



**ANÁLISIS:** Se valida la corrida de las muestras ya que el margen de error no sobrepasa las dos desviaciones estándar y cumple con las reglas de Westgard.

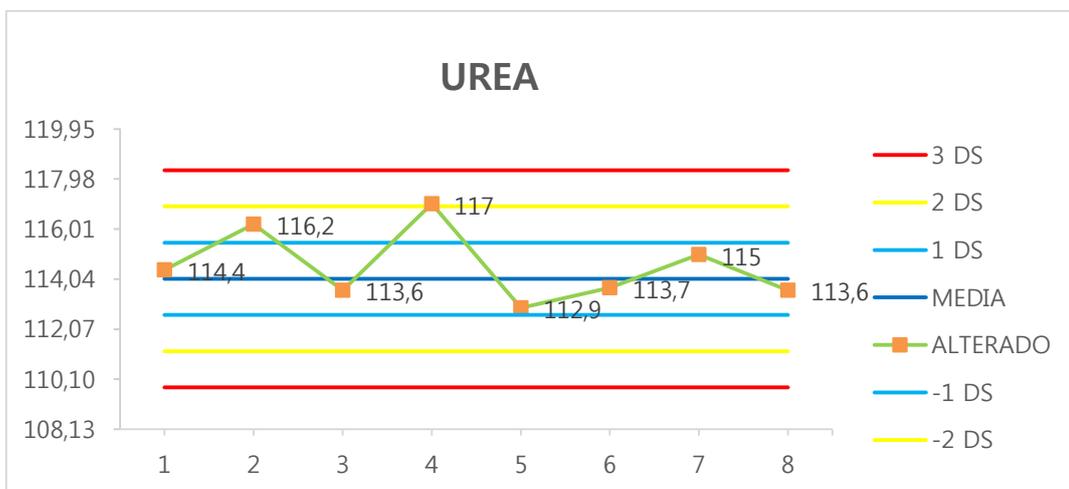


**ANÁLISIS:** Según los datos obtenidos, se puede observar que se cumple con las reglas de Westgard.

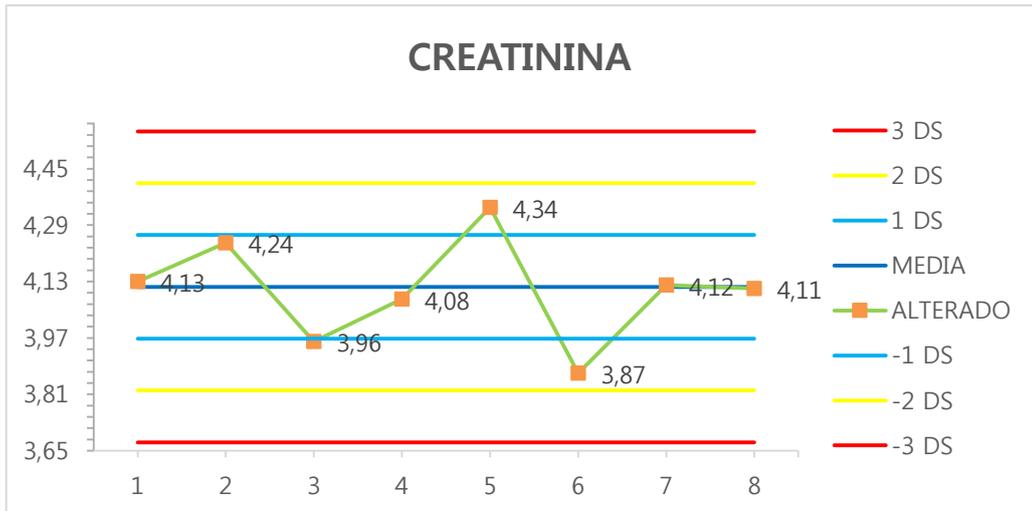


**ANÁLISIS:** se cumple con las reglas de Westgard, garantizando los resultados.

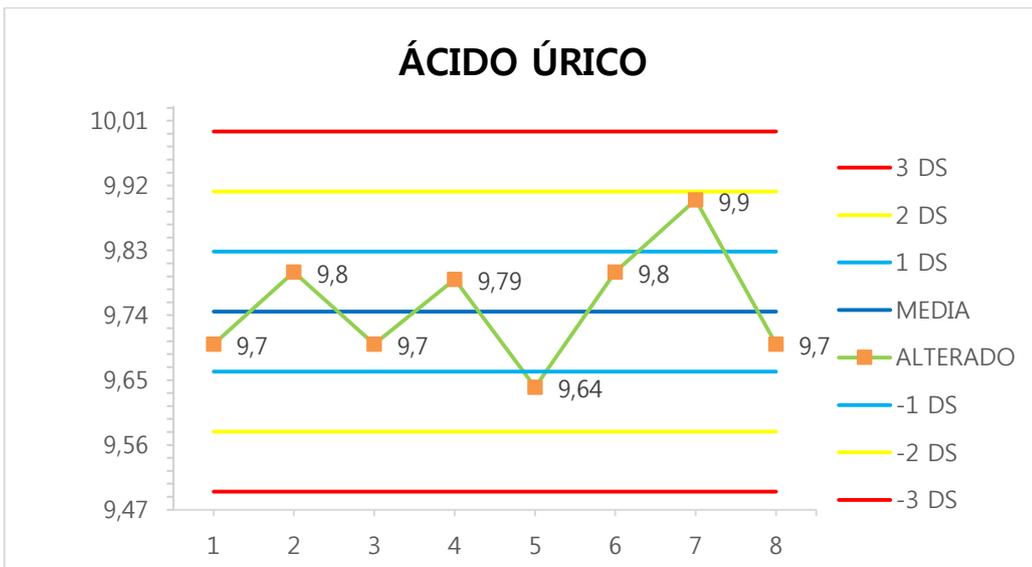
### CONTROL INTERNO PATOLÓGICO



**ANÁLISIS:** Las reglas de Westgard se cumplen en este gráfico, garantizando confiabilidad en sus resultados.



**ANÁLISIS:** Se puede observar que las reglas de Westgard se cumplen en éste gráfico.



**ANÁLISIS:** Con los resultados obtenidos, se aprecia que se cumplen con las reglas de Westgard.

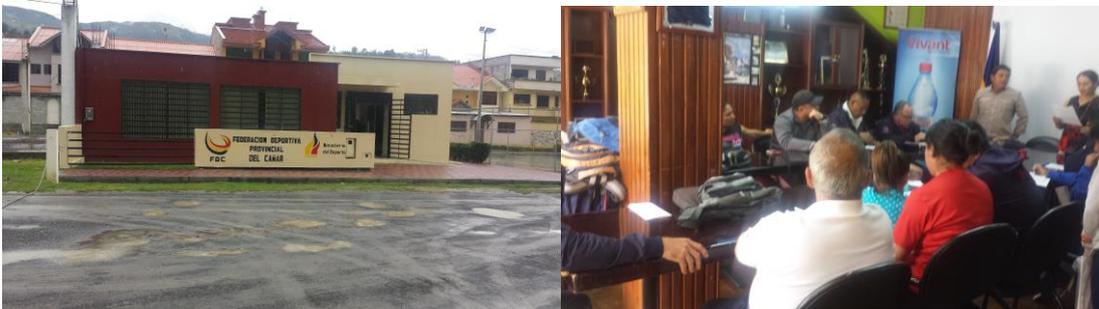
**ANEXO 10**  
**OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>
<b>EDAD</b>	Tiempo transcurrido en años desde nacimiento hasta el estado actual	Etapa de la vida	Cédula de identidad y encuesta	1: 14 2: 15 3: 16 4: 17 5: 18
<b>SEXO</b>	Condición genética, orgánica y biológica que permite distinguir un individuo del otro	Características sexuales y secundarias	Observación del fenotipo	1: Mujeres 2: Hombres
<b>DISCIPLINA DEPORTIVA</b>	Actividad o ejercicio físico que se practica con determinadas normas estando o no en competición.	Disciplinas deportivas practicadas por los federados.	Carnet de federado de acuerdo a su disciplina	1: Atletismo 2: Boxeo 3: Judo 4: Karate 5: Pesas 6: Taekwondo 7: Lucha Olímpica 8: Natación
<b>HORAS DE PRACTICA DEPORTIVA DIARIAS</b>	Tiempo o duración invertido en la actividad física.	Horas de prácticas realizadas para mejorar el rendimiento deportivo	Mediante encuesta	1: menor a 1 hora 2: 1-2 horas 3: 3-4 horas
<b>UREA</b>	Es el producto final del metabolismo de las proteínas, en el organismo resulta una sustancia tóxica de desecho.	Valores de referencia de urea en suero.	Resultado obtenido	1: Normal 15-50 mg/dl
<b>CREATININA</b>	Es una proteína que se relaciona con la masa muscular y refleja el filtrado glomerular dando a conocer el funcionamiento correcto del riñón	Valores de referencia de creatinina en suero.	Resultado obtenido	1: Normal, (H: 0.6-1.2 mg/dl M: 0.5-0.9 mg/dl)
<b>ÁCIDO ÚRICO</b>	Es un metabolito que refleja el incremento de actividad física, producto del metabolismo de las purinas.	Valores de referencia de ácido úrico en suero	Resultado obtenido	1: Normal, (H: 3.4-7.0 mg/dl M: 2.4-5,7 mg/dl)

## ANEXO 11

### FOTOS

#### Socialización del proyecto



#### Toma de muestra



#### Entrega de resultados



Sonia Andrea Ávila Sucuzhagñay  
Tannya Fabiola Latacela Lligui