



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

**GLICEMIA EN DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN
DEPORTIVA DEL AZUAY. CUENCA 2017**

Proyecto de investigación previa a la
Obtención de Título de Licenciado en
Laboratorio Clínico.

AUTORA:

Raquel Alexandra Andrade González
CI. 0924185085

DIRECTORA:

Q.F. Reina María Macero Méndez. Ms.C.
CI. 0103582813

ASESOR:

Dr. Hugo Aníbal Cañar Lojano.
CI. 0101689636

**CUENCA – ECUADOR
2018**



RESUMEN

ANTECEDENTES: La glucosa constituye la principal fuente energética del cuerpo, en deportistas la concentración sérica de glucosa es modificada dependiendo del tipo de entrenamiento realizado. Las variaciones en sus valores intervienen tanto en su rendimiento físico como mental, por tanto es importante mantener un adecuado asesoramiento deportivo.

OBJETIVO: Determinar la Glicemia en deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay. Cuenca 2017.

METODOLOGÍA: Estudio descriptivo, conformado por un universo de 1094 deportistas de 14 a 18 años, mediante la fórmula se estableció una muestra de 220 deportistas, elegidos de forma estratificada. Formaron parte, aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión y firmaron el consentimiento o asentimiento informado. El procesamiento de la muestra se efectuó mediante técnicas colorimétricas con el analizador automático Cobas 6000 (c501). Para la tabulación de datos, cuadros estadísticos y análisis de resultados se empleó programas como SPSS y Microsoft Excel 2013.

RESULTADOS: En este estudio se encontró que 5,91% de los deportistas presentaron valores bajos de glucosa, 93,64% valores normales y 0,45% valores altos. El promedio de Glucosa fue de $83,67\% \pm 8,14$ mg/dl. El sexo masculino prevaleció con 64,09% al sexo femenino con 35,91%. La edad predominante fue de 14 años con 32,73%. El 70,45% de los deportistas entrenan 2 horas diarias.

CONCLUSIONES: De acuerdo a la interpretación de los resultados se pudo constatar que hubo un predominio de los valores normales, sin embargo se debe tener en cuenta que sí existieron ciertos valores ligeramente alterados.

PALABRAS CLAVE: GLUCOSA, FEDERACION DEPORTIVA DEL AZUAY, DEPORTISTAS.



ABSTRACT

BACKGROUND: Glucose is the main energy source of the body, in athletes the concentration of celic glucose depend on the type of training performed. Variations in their values intervene both in their physical and mental performance, therefore it is important to maintain adequate sports advice.

OBJECTIVE: To determine the glycemia in athletes belonging to the Sports Federation of Azuay. Cuenca 2017.

METHODOLOGY: Descriptive study, formed by a universe of 1094 athletes from 14 to 18 years old, through the formula a selection of 220 athletes was established, chosen in a stratified way. Athletes that took part of the program fulfilled the inclusion criteria and signed the informed consent or assent. The samples were processed using colorimetric techniques with the Cobas 6000 automatic analyzer (c501). For the tabulation of data, statistical tables and analysis of results, programs such as SPSS and Microsoft Excel 2013 were used.

RESULTS: In this study 5.91% of the athletes were found with low glucose values, 93.64% normal values and 0.45% high values. The average Glucose was $83.67\% \pm 8.14$ mg / dL. The male sex prevailed with 64.09% female sex with 35.91%. The predominant age was 14 years with 32.73%. 70.45% of athletes training 2 hours a day.

CONCLUSIONS: According to the interpretation of the results, it was found that there was a predominance of normal values, however, it must be taken into account that it did exist in certain slightly altered values.

KEY WORDS: GLUCOSE, SPORTS FEDERATION OF AZUAY, ATHLETES.



ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN.....	6
PROPIEDAD INTELECTUAL.....	7
DEDICATORIA.....	8
AGRADECIMIENTO.....	9

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN	10
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.3. JUSTIFICACIÓN	12

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	14
2.1. ACTIVIDAD FISICA.....	14
2.2. DEPORTE	14
2.3. HIDRATOS DE CARBONO.....	14
2.4. GLUCOGENO	16
2.5. GLUCOSA.....	17
2.6. HÍGADO	18
2.7. TEJIDO MUSCULAR.....	18
2.8. REGULACIÓN HORMONAL DE LA GLICEMIA.....	18
2.9. SIGNIFICACIÓN CLÍNICA	20
2.10. CONTROL DE CALIDAD	21

CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS	21
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	22
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22

CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO	23
4.1. TIPO DE ESTUDIO	23
4.2. ÁREA DE ESTUDIO.....	23
4.3. UNIVERSO Y MUESTRA.....	23
4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	24



4.5. VARIABLES	24
4.6. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	25
4.7. PROCEDIMIENTOS.....	26
4.8. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS.....	28
4.9. ASPECTOS ÉTICOS.....	28
CAPÍTULO V	
5. RESULTADOS	28
CAPÍTULO VI	
6. ANÁLISIS	33
6.1. DISCUSIÓN	33
6.2. CONCLUSIONES.....	35
6.3. RECOMENDACIONES	36
CAPÍTULO VII	
7. BIBLIOGRAFÍA	37
CAPÍTULO VIII	
8. ANEXOS	42



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Raquel Alexandra Andrade González en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “**GLICEMIA EN DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY. CUENCA 2017**”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Cuenca, 11 de Enero del 2018

Raquel Alexandra Andrade González

C.I: 0924185085



PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, Raquel Alexandra Andrade González, autora del proyecto de investigación **“ELECTROLITOS EN DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY. CUENCA 2017”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 11 de Enero del 2018

Raquel Alexandra Andrade González
C.I: 0924185085



DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi más grande posesión, mi **Familia**, quienes fueron, son y serán mi motivación para seguir adelante frente a cualquier reto que me ponga la vida.

A mis padres **Carlos** y **Bertha** quienes con sus consejos supieron guiarme por el camino del bien, por creer en mí aun cuando yo misma creía no poder, por su amor infinito para conmigo.

A mis hermanos **Iván**, **Cecibel**, **Juan Pablo**, **Carlos** y **Abigail**, mis amigos, mis confidentes, quienes siempre están a mi lado apoyándome física y mentalmente.

A mi esposo **Darío** mi compañero inseparable, quien está a mi lado todos los días estén grises o soleados, por confiar en mí siempre y por ser un ejemplo a seguir.

A mis hijos **Violette**, **Alexander** y **Andrew** mi motor, mi razón y mi fuerza, para cumplir con todo lo que me propongo.

DIOS les bendiga y proteja siempre.



AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a todos quienes desinteresadamente favorecieron en la realización de este proyecto investigativo.

A Dios porque Él lo es todo; me lleno de bendiciones, mi vida, mi familia y mi hogar, por quienes existo y soy lo que soy.

A la directora de tesis Q.F. Reina Macero Ms.C., quien con dedicación y empeño me condujo durante la elaboración de este proyecto.

A los directivos y deportistas de la F.D.A. por participar y darme la oportunidad de realizar esta investigación.

A familiares y amigos quienes de manera directa e indirecta me incentivaron y apoyaron para poder cumplir mi objetivo.

Gracias infinitas a todas estas personas por haber puesto su confianza en mí.



CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Los hidratos de carbono constituye una fuente energética rápida durante el rendimiento físico y mental de una persona en cualquier disciplina deportiva, por tal motivo es importante monitorear sus niveles en sangre pues se dispone de escasas cantidades de glucosa para uso inmediato que una vez consumidas ocasionan hipoglicemia, el organismo para compensar este déficit pone en proceso otros mecanismos como la liberación del glucógeno muscular y hepático o liberación de grasas desde los adipocitos como fuente de energía (1) (2).

Se recomienda que en los deportistas, la ingesta diaria de hidratos de carbono aporte entre 55-60% del total de calorías ingeridas; las proteínas 20 a 25% y las grasas 10 a 15%; mientras que en etapas de mayor entrenamiento el consumo de hidratos de carbono es de 65-70%, para mantener e incrementar las reservas musculares de glucógeno y hacer que la fatiga tarde en aparecer, además reducir el consumo de proteínas como fuente de energía a menos del 5% (1) (3).

La dieta del deportista basada en el consumo de hidratos de carbono, grasas y pequeños porcentajes de proteínas es fundamental no solo para un buen rendimiento durante la actividad física sino también para una rápida reparación de las reservas y el restablecimiento a sus niveles séricos normales; se recomienda que la ingesta de carbohidratos sea lo más rápido, preferiblemente dentro de la primera hora posterior al ejercicio. Es importante recalcar que se debe ingerir aquellos carbohidratos que no inhiban el metabolismo de los lípidos, caso contrario al no degradarse las grasas, aumentará la glucólisis y las reservas de glucógeno disminuirán rápidamente (1) (4).

Los niveles de glucosa en sangre no dependen únicamente de las actividades físicas realizadas, pues el organismo controla de forma natural su concentración mediante la acción de varias hormonas: directas (insulina y glucagón) e indirectas (catecolaminas, cortisol y somatotropina) por lo que al producirse alguna alteración de éstas, la glucosa tiende a aumentar (hiperglicemia) o disminuir (hipoglicemia) (1) (5).



El propósito de esta investigación fue la determinación de glicemia en deportistas de 14 a 18 años pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay, los resultados fueron de beneficio para entrenadores, médico deportólogo y deportistas para valorar el estado metabólico durante el entrenamiento, permitiendo tomar decisiones en cuanto al asesoramiento deportivo con la finalidad de mejorar el estado de salud de los deportistas.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los carbohidratos varían en gran medida dependiendo de las características propias del deportista y de la intensidad, tipo, frecuencia y duración del ejercicio; han demostrado optimizar el rendimiento al aumentar el tiempo de fatiga y facilitar una pronta recuperación después del ejercicio; la mayoría de los deportes son de alta intensidad es decir cerca del límite de capacidad máxima de absorción de oxígeno, haciendo su fuente principal los carbohidratos provenientes del glucógeno muscular y la glucosa sanguínea, razón por la cual los depósitos de carbohidratos son limitados y al hacer ejercicio, se agotan rápidamente, por eso es necesario reponer las pérdidas. Son fundamentales en la alimentación del deportista, del valor calórico total, 55-60% debe ser suministrado por glúcidos, el problema se encuentra en que muchas veces los deportistas no mantienen un adecuado asesoramiento deportivo y al consumir cualquier cantidad de hidratos de carbono alteran el rendimiento y aumentan el riesgo de hipoglicemia. La glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo celular mediante su degradación catabólica, pues es el único sustrato que permite obtener energía con o sin la presencia de oxígeno (1) (6).

La Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco en Bolivia (2010) - Chuquisaca, realizó un estudio con el propósito de determinar valores bioquímicos, nutricionales y médicos en deportistas, para después tomar decisiones que ayuden a un mayor rendimiento. El promedio de glucosa basal en los deportistas fue de $82,27 \pm 8,15$ mg/dl con una mínima de 51 y máxima de 101 mg/dl. Dentro del rango referencial de 70-110 mg/dl en ayunas el 96,7% manifestaron normo-glucemia y solo el 3,3% tenían valores inferiores (7).



Una investigación realizada en judocas brasileños en Rio de Janeiro en el 2013 conformada por tres grupos de deportistas el promedio de glucosa basal del grupo control fue de $86,38 \pm 7,44$ mg/dl, de principiantes fue $83,50 \pm 9,00$ y de expertos fue de $87,00 \pm 9,83$. Permaneciendo dentro del rango referencial de 65-99 mg/dl (8).

La utilización de glucosa no se da exclusivamente en el músculo sino en todos los órganos del cuerpo y en situaciones de alta exigencia hay más consumo de glucosa, si esta es insuficiente, puede provocar fatiga crónica y presentar cuadros de hipoglucemia. Por tanto la determinación de glucosa permitió al médico y entrenadores evaluar el estado metabólico y de salud en deportistas de la FDA, permitiendo realizar modificaciones en el asesoramiento y entrenamiento deportivo sí amerita, evitando el riesgo de hipoglicemia.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica puesto que en la actualidad doctores, instructores y deportistas están tomando más importancia por alcanzar mejores resultados deportivos y también salvaguardar la salud del deportista; por tal motivo durante el asesoramiento deportivo obligatoriamente incluyen una evaluación fisiológica y bioquímica que aporta con información valiosa pues durante el ejercicio ocurren cambios metabólicos que permite calcular el entrenamiento físico y su planificación; entre las pruebas bioquímicas se encuentra la determinación glucosa sérica en ayunas aunque es un parámetro que varía según la dieta y niveles de insulina, con relación a las disciplinas deportivas de larga duración los deportista suelen presentar hipoglicemia (1) (9).

Se consideró oportuna la ejecución de este estudio pues en nuestro país en concreto nuestra ciudad, cuenta con pocas investigaciones respecto a la asociación del deporte y la glicemia.

Se favoreció a entrenadores, deportistas y médicos ya que los resultados obtenidos interesarán a la hora de un asesoramiento deportivo; y podrán ser utilizados para el diagnóstico oportuno de alteraciones metabólicas en los deportistas, a fin de contribuir con un adecuado control médico.



La Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca fue beneficiada con este aporte investigativo; puesto que está cumpliendo con sus tres funciones principales: Docencia, Investigación y Vinculación con la sociedad; además a su autora obtener el título de Licenciada en Laboratorio Clínico y poder ejercer profesionalmente.



CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. ACTIVIDAD FISICA

Conocida como actividad física no estructurada, comprende cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que incrementen el gasto metabólico basal, es decir las actividades de la vida diaria (10) (11).

2.2. DEPORTE

El deporte es la práctica de ejercicio físico con una estructura organizada y definida, generalmente de tipo competitivo, con el objetivo de mantener mejorar la condición física y salud del deportista (10) (11).

En función de la actividad física se utilizaran diferentes vías para la obtención de energía:

- Sistema de los fosfatos (ATP, fosfocreatina).
- Vía glucolítica no oxidativa (metabolismo anaerobio láctico)
- Vía aerobia u oxidativo (hidratos de carbono, grasas y proteínas) (10) (11).

2.3. HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de Carbono son una fuente muy importante de energía para el organismo, por cada gramo de carbohidrato se obtiene 4 kcal; estas biomoléculas tienen una composición química no compleja, las unidades monoméricas de los carbohidratos son los azúcares mas simples o monosacáridos como la glucosa, fructosa, manosa y galactosa; la unión de dos moléculas de monosacáridos constituyen los disacáridos como la sacarosa, lactosa y la maltosa; la union de pocas unidades monosacárida se llama olisacárido. Cuando se unen muchos monómeros se denomina polisacáridos como el almidón y el glucógeno (12) (13).

2.3.1. METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO

Conjunto de procesos químicos regulado por hormonas y enzimas; el organismo es capaz de sintetizar, absorber y degradar los glúcidos, especialmente, la glucosa para mantener la normo-glicemia y conseguir energía, almacenada en forma de adenosintrifosfato ATP (13) (14).



Los glúcidos provenientes de la digestión son degradados por acción de la amilasa salival en la boca y amilasa pancreática en el intestino. Los polisacaridos se absorben lentamente en el intestino pues se digiere cada molécula de glucosa por separado; los monosacaridos la mayor parte son transformados en glucosa, estos no requieren digestión enzimática en el estómago por lo que son absorbidos rápidamente a la sangre por las células intestinales con la ayuda del SGLT 1 y el GLUT 2, una vez que alcanza la circulación sanguínea, es necesaria la presencia de la hormona pancreática insulina para que la glucosa entre a los tejidos y posteriormente ser utilizada como fuente de energía, almacenada o transformada en aminoácidos o en ácidos grasos; la entrada de glucosa a células es mediada por dos tipos de transportadores GLTS dependientes de energía o GLUT por difusión facilitada. El destino más importante de la glucosa son las células hepáticas y musculares. La glucosa al atravesar la membrana celular, en presencia de la enzima hexoquinasa inmediatamente se fosforila en glucosa-6-fosfato sustrato inicial de las vías metabólicas glucólisis, glucogénesis y glucogenólisis (13) (14) (15).

2.3.2. VIAS METABÓLICAS

Glucólisis: Es la vía principal del metabolismo de los glúcidos, encargada de oxidar a la glucosa con el fin de obtener energía, es estimulada por la hormona insulina pero depende también de la célula y su estado metabólico. Para facilitar el estudio la glicólisis se divide en dos partes; en la primera mediante una serie de conversiones una molécula de glucosa da lugar a dos moléculas de gliceraldehido-3-fosfato (GAP), con consumo de 2 ATP y en la segunda las dos moléculas de gliceraldehido-3-fosfato se convierten en dos moléculas de piruvato, esto genera 4 ATP Y 2 NADH. En esta vía se conserva energía en forma de ATP y NADH (16) (17) (18).

Gluconeogénesis: Es la forma más común de síntesis de glucosa a partir de sustancias precursoras no carbohidratos entre ellos tenemos al lactato, piruvato, aminoácidos, ácidos grasos, glicerol La primera enzima reguladora es la piruvato carboxilasa. mantiene adecuadas concentraciones de glucosa en sangre durante periodos de hambre y ejercicio intenso (18) (19).



Glucogénesis: Síntesis del glucógeno a partir de la glucosa, se da con la ayuda de la enzima glucógeno sintetasa. Al adicionarse 1 molécula de glucosa al glucógeno se consume dos enlaces de alta energía: provenientes uno del ATP y otro del UTP (18) (19).

Glucogenólisis: Llamada también degradación del glucógeno, involucra una serie de conversiones en cadena que van desde del glucógeno a glucosa-1-fosfato luego a glucosa-6-fosfato y finalmente a glucosa. Al ser una estructura ramificada se puede obtener moléculas de glucosa en cualquier momento. Cuando la glicemia es baja obtenemos glucosa del glucógeno mediante esta vía (16) (18).

2.3.3. IMPORTANCIA DE LOS HIDRATOS DE CARBONO EN EL EJERCICIO

Los monosacaridos aumentan rápidamente los niveles de glucosa durante el ejercicio de alta intensidad, mientras que los polisacaridos contribuyen como fuente de energía continua en cualquier tipo de ejercicio y disminuyen el apetito. La glucosa sanguínea es uno de los principales sustratos energéticos para la contracción muscular durante el ejercicio y es la principal fuente de energía para el cerebro que consume alrededor de 100g (1) (19) (20).

Consumir carbohidratos durante y después del ejercicio ha demostrado que mejora el rendimiento deportivo, alargando el tiempo de fatiga ya sea en ejercicios de moderada o alta intensidad y ayuda a recuperar las reservas de glucógeno muscular (1).

2.4. GLUCOGENO

Su función principal es almacenar energía para un posterior uso metabólico. El glucógeno se encuentra formado por una estructura ramificada de varias cadenas de α -glucosas (12 a 18 unidades), similar a la amilopectina del almidón, requiere la presencia de amilasa e isomaltasa para hidrolizar los enlaces α -1,4 y α -1,6 respectivamente se liberan moléculas de maltosa y maltotriosa que por acción de la maltasa proporcionan glucosa, este proceso constituye una fuente de energía constante para todo tejido (12) (21).



2.5. GLUCOSA

La glucosa es un monosacárido de 6 átomos de carbono (hexosa), abundante en la naturaleza, su fórmula química es $C_6H_{12}O_6$ y su peso molecular es 180.16 g/mol, es el carbohidrato más importante para el ser vivo, por ser su principal fuente de energía, después de la digestión el 95% de los carbohidratos se convierten en glucosa, se obtiene mediante la alimentación y se almacena principalmente en el hígado en forma de glucógeno, para mantener normales los valores de glucosa en la sangre de 70 – 110 mg/dl, depende de la absorción intestinal a partir de alimentos, glucogenólisis hepática, gluconeogénesis y la entrada de glucosa a los tejidos mediante la insulina. Investigadores mencionan que la glicemia puede ser sensible en casos de sobre-entrenamiento a pesar de ser un parámetro de baja especificidad (21) (22) (23).

Funciones:

- Es la principal fuente para la formación de energía celular, mediante su oxidación catabólica.
- La glucosa es el sustrato vital para el organismo, puede metabolizarse en forma directa para sustituir las necesidades inmediatas de energía.
- Es indispensable en la formación del glucógeno ya sea a partir de la glucosa o sus derivados.
- Además es el componente primordial de polímeros estructurales como la celulosa y de polímeros de almacenamiento energético el glucógeno y el almidón.
- Tienen un papel secundario, se utiliza como elementos estructurales en la formación de algunos aminoácidos (12) (21).

Para cumplir con sus funciones necesita de otros órganos como: hígado, páncreas y músculo; lugares de mayor almacenamiento y consumo de glúcidos.

En la fase postprandial, después de llenarse los depósitos hepáticos de glucógeno, la glucosa va al músculo para formar el glucógeno muscular, el exceso se metaboliza a ácidos grasos y se almacena tejido adiposo (21) (24).



2.6. HÍGADO

Órgano central en el metabolismo del cuerpo, su función es la producción de ácido biliar, almacenamiento y producción de carbohidratos, metabolismo de colesterol, proteínas y medicamentos, almacenamiento de vitaminas liposolubles, además desintoxica la sangre al neutralizar y eliminar toxinas del organismo. La glucosa entra al hepatocito a través del GLUT 2; en el hígado se cumplen las principales vías metabólicas de los carbohidratos. Cuando los valores de glicemia son bajos se forma la glucosa a partir del glucógeno mediante la glucogenólisis, mientras que en la gluconeogénesis se obtiene a partir de precursores no carbohidratos (12) (18).

2.7. TEJIDO MUSCULAR

El patrón metabólico del músculo va a diferir en situaciones de reposo o en la actividad física. La glucosa al entrar al músculo mediada por el GLUT 4, se fosforila; no envía glucosa a la sangre como en el hígado, solo la consume. Aquí la glucólisis alcanza la producción de lactato y se liberan aminoácidos a expensas de las proteínas los cuales se dirigen al hígado para la gluconeogénesis. Cuando se eleva el lactato a nivel sanguíneo el pH baja y aparece el agotamiento y respiración rápida. En el ayuno prolongado y ejercicio de mayor intensidad, el músculo utiliza cuerpos cetónicos que se sintetizan en el hígado. La glucosa ingresa al músculo por medio de la insulina pues es insulino dependiente de la misma manera en el tejido adiposo (12) (18).

2.8. REGULACIÓN HORMONAL DE LA GLICEMIA

El páncreas es una glándula mixta. De secreción endocrina, el jugo pancreático y exocrina, la insulina, glucagón somatostatina y el polipéptido pancreático, hormonas esenciales en la regulación del metabolismo (18) (19).

Insulina: Hormona producida en las células α de los islotes de langerhans del páncreas, es la principal hormona en regular los niveles de glucosa en la sangre; tiene un efecto hipoglucemiante, pues promueve la entrada de glucosa a las células y controla el metabolismo del glucógeno al aumenta su síntesis por acción de la fosfatasa, esto ocurre especialmente en el hígado; se secreta en las células beta del páncreas y es estimulada cuando se eleva la glicemia de 2 a 3 veces su valor normal (12) (18).



Glucagón: Hormona producida en las células β de los islotes de Langerhans del páncreas tiene efecto hiperglucemiante, controla los niveles de normo-glicemia a nivel celular debido que activa la proteína quinasa esta fosforila varias enzimas y provoca su activación o inhibición de manera que favorece a algunas vías metabólicas de los carbohidratos y bloquea otras. Esta hormona activa la glucogenólisis y la síntesis de glucosa hepática, inhibe la actividad de la fosfofructocinasa hepática, impide que la Glucosa-6-fosfato se degrade en la glicólisis, facilitando su liberación (12) (18).

Adrenalina y Noradrenalina: Hormonas con efecto hiperglucemiante, se encuentran bajo el control del sistema nervioso simpático y actúan de manera similar al glucagón, se sintetizan en la médula suprarrenal en respuesta a un estímulo de alerta (hipoglicemia intensa), ejercicio, ayuno prolongado o estrés emocional. La adrenalina, manda el mensaje de activación de la fosforilasa a través del AMPc y favorece la glucogenólisis especialmente en el músculo, proporcionando rápidamente glucosa al organismo; a nivel del páncreas disminuye la salida de insulina y promueve la liberación de glucagón, es secretada sólo en casos de emergencia, pues produce Diabetes emocional. Se ha observado que aumenta frecuentemente en el ejercicio incremental (12) (18).

Cortisol: Hormona esteroidea natural es secretada en la corteza suprarrenal, su síntesis está regulada por la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), la hipoglicemia y la fiebre; produce efectos en el metabolismo de los carbohidratos principalmente estimula al hígado a la formación de glucosa a partir de aminoácidos y glicerol, de este modo mantiene la normo-glicemia e incrementa la gluconeogénesis hepática (18) (21).

Hormona Adrenocorticotrópica (ACTH): La síntesis de esta hormona se da en situaciones de estrés físico o psicológico como dolor, cansancio, cambios de temperatura; estimula la gluconeogénesis hepática, a la misma vez disminuye la utilización de glucosa por la mayoría de las células, excepto el cerebro y el corazón, ayudando a las actividades de estos órganos vitales (18) (21).



Somatotropina: inhibe la absorción y oxidación de glucosa por algunos tipos de células y también estimula la degradación de ácidos grasos, conservando así los niveles de glucosa en la sangre (12) (21).

Hormonas tiroideas: Actúa en la regulación de la glicemia de manera indirecta, pues aumentan y aceleran el metabolismo de la mayoría de las células y a su vez aumenta la utilización de glucosa; intervienen también en la síntesis de glucógeno (12) (18).

2.9. SIGNIFICACIÓN CLÍNICA

2.9.1. HIPERGLUCEMIA

Es el aumento de glucosa en sangre por encima de 110 - 124 mg/dl, causada por situaciones de estrés en pacientes críticos (politraumatismos, quemaduras grandes, sepsis, shock), intolerancia a la glucosa, intoxicación, diabetes o alteraciones pancreáticas. La hiperglucemia puede ser fisiológica, se caracteriza por ser transitoria, no muy elevada y asintomática, se observa después de una comida rica en hidratos de carbono, en situaciones de ansiedad y en ocasiones durante la menstruación (25) (26).

2.9.2. HIPOGLUCEMIA

Es la disminución de la glucosa en sangre por debajo de 50 mg/dl ocasionada por ejercicio intenso, ejercicio de larga duración, ayuno prolongado, defectos enzimáticos en el metabolismo de hidratos de carbono o aminoácidos, absorción rápida de los carbohidratos debido a alteraciones del sistema gástrico, alteraciones hepáticas, insulinomas, tumores extra hepáticos y fármacos.

Los síntomas de hipoglucemia varían de forma individual y según la situación clínica, los más frecuentes son: temblores, nerviosismo, confusión, mareo, falta de equilibrio y debilidad o tener problemas para hablar. La hipoglucemia, afecta especialmente en el deporte intenso debido al enorme consumo de glucosa necesario para un buen rendimiento y puede afectar a cualquier persona (25) (26) (27).



2.10. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad es un conjunto de procedimientos destinados a orientar, supervisar y controlar procesos analíticos de un laboratorio, teniendo como objetivo conseguir resultados o servicios válidos y confiables. En conjunto el control interno y control externo garantizan la calidad metódica de un laboratorio clínico (28) (29).

2.10.1. Control de calidad interno: Son las actividades diarias que se realizan dentro del laboratorio, encaminadas a lograr la confiabilidad de los resultados mediante sueros control, permiten identificar errores aleatorios y sistemáticos. Al encontrar las variabilidades y desvíos del sistema analítico se puede actuar preventivamente y mejorar el desempeño (29) (30).

2.10.2. Control de calidad externo: Consiste en evaluar la exactitud analítica de un laboratorio, mediante un programa de control de calidad certificado impartido por entidades públicas o privadas; quienes envían a los laboratorios registrados muestras al azar, después un organizador verifica los resultados, mediante diversos métodos con el fin de proporcionar estadísticas que ayuden a detectar fallas en los laboratorios (29) (31).

CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS



3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la Glicemia en deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay. Cuenca 2017.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar glucosa en suero de deportistas de 14 a 18 años pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay.
- Correlacionar los resultados obtenidos con las variables de estudio: edad, sexo, disciplina deportiva, horas diarias de práctica deportiva.

CAPÍTULO IV



4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo, que determinó la glucosa en deportistas de la F.D.A. en tiempo y lugar establecido.

4.2. ÁREA DE ESTUDIO

Se ejecutó en la Federación Deportiva del Azuay, fundada el 17 de Noviembre de 1924 y ubicada en la ciudad de Cuenca provincia del Azuay, en la Av. 12 de Abril y Unidad Nacional.

4.3. UNIVERSO Y MUESTRA

4.3.1. UNIVERSO

El universo fue finito, lo constituyeron 1.094 deportistas de 14 a 18 años inscritos en la Federación Deportiva del Azuay.

4.3.2. MUESTRA

El tamaño de la muestra se obtuvo a partir del universo mencionado anteriormente, el resultado fue de 208 deportistas pero al incluir 5.4 % por posibles pérdidas y/o errores se trabajó con 220 deportistas. Se utilizó la siguiente fórmula.

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

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población (1094)

Z= Valor critico correspondiente al nivel de confianza elegido 95% (1.96)

E= Error muestral 6% (0.06)

p= Probabilidad de éxito (0.60)

q= Probabilidad de fracaso 1-p (0.40)

$$n = \frac{1094 * (1.96)^2 * 0.40 * 0.60}{0.06^2 * (1094) + (1.96)^2 * 0.40 * 0.60}$$



$$n = \frac{1094 * (3.8416) * 0.24}{0.0036 * 1094 + (3.8416) * 0.24}$$

$$n = \frac{1008.65}{4.86}$$

$$n = 207.5$$

Más un 5.4 % por posibles pérdidas.

$$5.4 * 208 = \frac{1185.6}{100} = 12$$

Cálculo del tamaño de la muestra: $208 + 12 = 220$ deportistas.

4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron a los deportistas que:

- Presentaron edades comprendidas entre 14 y 18 años de edad, de ambos sexos, pertenecientes a la Federación Deportiva Azuay.
- Firmaron el consentimiento o asentimiento informado.
- Asistían de manera constante a los entrenamientos.

4.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron a los deportistas que:

- Padecían de alguna enfermedad de tipo crónico.
- Que no se encontraron en ayunas, durante la toma de muestras.
- Que practicaron ejercicio previo a la extracción de la muestra.

4.5. VARIABLES

En esta investigación se estudiaron las variables: edad, sexo, disciplina deportiva y horas de entrenamiento diario. La operacionalización de las variables esta detallada en los anexos. (Anexo N°1)



4.6. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

4.6.1. MÉTODO

Para llevar a cabo el presente estudio se solicitó la correspondiente autorización a la Federación Deportiva del Azuay, muestra con 220 deportistas de manera estratificada por sexo, edad y disciplina deportiva, la distribución fue de 22 deportistas de sexo masculino y femenino con edades entre los 14 a 18 años en cada una de las siguientes disciplinas deportivas: atletismo, baloncesto, ciclismo BMX, boxeo, fútbol, halterofilia, judo, natación, tenis de campo y voleibol.

Aceptada la debida autorización y elegidos los deportistas se procedió a la socialización del proyecto, en donde se explicó los procedimientos, beneficios y objetivos a alcanzar. Se le entregó los consentimientos y asentimientos informado aprobados con anterioridad por la comisión de bioética de la Universidad de Cuenca. Se receptaron los documentos firmados por sus representantes antes de la obtención de la muestra con la finalidad de que quede como evidencia que aceptaron voluntariamente formar parte del estudio. (Anexos N°4 y N°5)

Se aplicó el formulario para la recolección de datos, se confirmó si cumplen con los criterios de inclusión, por último en una fecha y hora establecida se receptó el formulario en las instalaciones médicas de la Federación Deportiva del Azuay. (Anexos N°6)

4.6.2. TÉCNICAS

El presente estudio se desarrolló con los siguientes procesos:

1. Autorización de la Federación Deportiva de Azuay para la realización de la investigación. (Anexos N°2 y N°3)
2. Socialización del proyecto con los deportistas y directivos de la F.D.A.
3. Selección de los deportistas que formaron parte del estudio.
4. Recepción de los consentimientos y asentimientos, firmados por sus representantes legales. (Anexos N°4 y N°5)
5. Toma de muestras sanguíneas: fechas, horas y lugares establecidos.
6. Autorización para el procesamiento de las muestras conjuntamente con el control de calidad en el HVCM. (Anexos N°7 y N°8)



7. Realización del análisis bajo la supervisión de la directora de tesis.
8. Obtención de los resultados.
9. Entrega de los resultados al médico de la F.D.A.
10. Utilización del programa estadístico SPSS y Microsoft Excel 2013, elaboración y análisis de variables y realización de cuadros estadísticos.

4.6.3. INSTRUMENTOS

- Formulario de recolección de datos. (Anexo N°6)
- Analizador de química clínica automático Cobas 6000 (c501).

4.7. PROCEDIMIENTOS

4.7.1. INDICACIONES PREVIAS A LA EXTRACCIÓN SANGUÍNEA

Se empleó las normas de bioseguridad como el uso del uniforme, mandil, guantes, gafas y mascarilla. Verificó que los materiales e insumos estén listos utilizar en la toma de muestra. Comprobó que el deportista esté en condiciones adecuadas para la misma, es decir, se preguntó si presenta un ayuno mínimo de 8 horas y máximo de 12 horas, realizó ejercicios o utilizó medicamentos que puedan afectar los valores de glucosa.

4.7.2. TECNICA DE EXTRACCIÓN DE SANGRE

Método de extracción al vacío.

Verificar que el deportista esté cómodo e informar del procedimiento; colocar el torniquete alrededor del brazo por encima del pliegue codo, identificar y desinfectar el área de punción, realizar la venopunción, retirar el torniquete y recolectar aproximadamente 10 ml de sangre en el tubo al vacío sin aditivo, colocar una torunda con alcohol y retirar la aguja, ubicar la muestra en la gradilla.

4.7.3. TRANSPORTE DE LA MUESTRA

Una vez obtenida las muestras se aseguró que estén bien identificadas y selladas, se transportaron en un cooler inmediatamente al Laboratorio Clínico del Hospital “Vicente Corral Moscoso”, siguiendo las normas de calidad y bioseguridad para



asegurar la integridad biológica de las muestras, y evitar contaminar tanto al medio ambiente como al transportista.

4.7.4. DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE GLUCOSA

Se examinó que los materiales y reactivo estén en perfectas condiciones (fecha de caducidad y almacenamiento), se revisó la calibración del equipo Cobas 6000 (c501), se centrifugó la muestra a 3000 r.p.m. por 10 min.

Se realizó la corrida de las muestras en el equipo cobas 6000 (c501) que ofrece un acceso aleatorio para química sanguínea; entre los parámetros del test consta la glucosa, por último se procedió a validar los resultados de glucosa (32).

4.7.5. CONTROL DE CALIDAD DE LOS RESULTADOS

Se realizó control de calidad interno; todos los días previo a la determinación de glucosa, se corrieron los 2 niveles de muestras control (concentración alta y normal) en el equipo Cobas 6000 (c501), se obtuvieron valores estadísticos para la elaboración de los gráficos, en el análisis de los mismos se constató que se encuentren dentro las desviaciones aceptables según las reglas de Westgard, así se valoró y evidenció el correcto funcionamiento del equipo. (Anexo N°8)

En esta investigación no se realizó el control externo debido a que no existe un órgano acreditado que preste este tipo de servicio y por costos.

4.7.6. AUTORIZACIÓN

Para la realización de este estudio fue necesario contar con el permiso por parte del Ing. Iván Cobos administrador de la Federación Deportiva del Azuay y de las autoridades del Hospital "Vicente Corral Moscoso" a través de un oficio, fue también obligatorio obtener la aceptación de los participantes mediante la firma de un asentimiento y consentimiento informado. (Anexos N°2, N°3, N°4, N°5 y N°7)

4.7.7. CAPACITACIÓN

Se revisó bibliografía actualizada relacionada al tema, además se contó con capacitaciones para la recolección de las muestras por parte de la docente Q.F.



Reina Macero Méndez. Ms.C., directora de la investigación, y en cuanto a la metodología y análisis estadístico por el Dr. Hugo Cañar Lojano, asesor del estudio.

4.7.8. SUPERVISIÓN

El desarrollo de este estudio estuvo bajo la dirección y supervisión de un Docente de la Facultad de Ciencias Médica, Carrera de Laboratorio Clínico; la Q.F. Reina Macero, Ms.C., en calidad de directora de la investigación.

4.8. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

Finalizada la selección y socialización se recopiló datos informativos de los deportistas y en conjunto con los resultados del análisis en el laboratorio fueron procesados mediante el programa estadístico SPSS para la tabulación de datos y análisis de resultados que facilitó la interpretación de las variables de estudio en relación a los resultados obtenidos y para los gráficos y tablas se utilizó las gráficas de Excel.

4.9. ASPECTOS ÉTICOS

La comisión de bioética de la Facultad de Ciencias Médicas perteneciente a la Universidad de Cuenca avaluó y aprobó los documentos de aceptación de los deportistas por consiguiente, todos quienes de manera voluntaria formaron parte de este estudio conscientemente aceptaron los términos del mismo, mediante la entrega del consentimiento y asentimiento informado; toda información adquirida se administró bajo criterios éticos y profesionales, estrictamente con fines académicos y de investigación, con absoluta confidencialidad como lo exige la ley, cuidando la integridad, derechos y seguridad de los participantes; como resultado, el formar parte de esta investigación no ocasionó alteración física o psicológica a ninguno de los deportistas. (Anexos N°4 y N°5)

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS



TABLA Nº 1
DISTRIBUCIÓN DE LOS 220 DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN SEXO, EDAD Y HORAS DE ENTRENAMIENTO DIARIO. CUENCA, 2017.

SEXO DE LOS DEPORTISTAS	Nº	%
Masculino	141	64,09
Femenino	79	35,91
TOTAL	220	100,00
ESTADÍSTICA PARA LA EDAD: \bar{X}: 15,65 DS: 1,49 V: 2,22		
EDAD DE LOS DEPORTISTAS EN AÑOS CUMPLIDOS	Nº	%
14 Años	72	32,73
15 Años	39	17,73
16 Años	41	18,64
17 Años	29	13,18
18 Años	39	17,73
TOTAL	220	100,00
ESTADÍSTICA PARA LAS HORAS DE ENTRENAMIENTO: \bar{X}: 2,23 DS: 0,49 V: 0,24		
HORAS DE ENTRENAMIENTO DIARIO	Nº	%
1 Hora	7	3,18
2 Horas	155	70,45
3 Horas	58	26,36
TOTAL	220	100,00

FUENTE: Base de datos y formularios.

AUTORA: Raquel Andrade.

Análisis: El sexo masculino estuvo más representado con un 64,09% del total de los deportistas. La edad más predominante fue de 14 años con 32,73%. La mayoría de deportistas entrenan 2 horas diarias (70,45%).

TABLA Nº 2
DISTRIBUCIÓN DE LOS 220 DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN LA CUANTIFICACIÓN DE GLUCOSA. CUENCA, 2017.



ESTADÍSTICA PARA LA CUANTIFICACIÓN DE GLUCOSA: \bar{X} : 83,67 DS: 8,14 V: 66,23	N°	%
Valor Bajo: < 70,00 mg/dl	13	5,91
Valor Normal: 70,00 - 110,00 mg/dl	206	93,64
Valor Alto: >110,00 mg/dl	1	0,45
TOTAL	220	100,00

FUENTE: Base de datos y formularios.

AUTORA: Raquel Andrade.

Análisis: El 5,91% de los deportistas presentó valores bajos de glucosa, y únicamente 0,45% exhibió valores altos.

TABLA N° 3

DISTRIBUCIÓN DE LOS 220 DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN LA CUANTIFICACIÓN DE GLUCOSA Y LA EDAD. CUENCA, 2017.

EDAD DE LOS DEPORTISTAS	CUANTIFICACIÓN DE GLUCOSA EN mg/dl						TOTAL	
	VALOR BAJO		VALOR NORMAL		VALOR ALTO		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%		
14 Años	3	1,36	69	31,36	0	0,00	72	32,73
15 Años	1	0,45	38	17,27	0	0,00	39	17,73
16 Años	3	1,36	38	17,27	0	0,00	41	18,64
17 Años	2	0,91	27	12,27	0	0,00	29	13,18
18 Años	4	1,82	34	15,45	1	0,45	39	17,73
TOTAL	13	5,91	206	93,64	1	0,45	220	100,00

FUENTE: Base de datos y formularios.

AUTORA: Raquel Andrade.

Análisis: La edad de 18 años obtuvo el mayor número de casos con valores bajos de glucosa (1,82%), también fue la única edad que exteriorizó valores altos (0,45%).

TABLA Nº 4
DISTRIBUCIÓN DE LOS 220 DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN LA CUANTIFICACIÓN DE GLUCOSA Y LA DISCIPLINA DEPORTIVA. CUENCA, 2017.

DISCIPLINA DEPORTIVA PRACTICADA	CUANTIFICACIÓN DE GLUCOSA EN mg/dl						TOTAL	
	VALOR BAJO		VALOR NORMAL		VALOR ALTO			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Atletismo	5	2,27	17	7,73	0	0,00	22	10,00
Baloncesto	1	0,45	21	9,55	0	0,00	22	10,00
Ciclismo BMX	0	0,00	22	10,00	0	0,00	22	10,00
Boxeo	0	0,00	22	10,00	0	0,00	22	10,00
Fútbol	1	0,45	21	9,55	0	0,00	22	10,00
Halterofilia	1	0,45	21	9,55	0	0,00	22	10,00
Judo	0	0,00	22	10,00	0	0,00	22	10,00
Natación	2	0,91	20	9,09	0	0,00	22	10,00
Tenis de campo	1	0,45	20	9,09	1	0,45	22	10,00
Voleibol	2	0,91	20	9,09	0	0,00	22	10,00
TOTAL	13	5,91	206	93,64	1	0,45	220	100,00

FUENTE: Base de datos y formularios.

AUTORA: Raquel Andrade.

Análisis: En atletismo se encontró el porcentaje más representativo en cuanto a valores bajos de glucosa (2,27%), mientras que tenis de campo expuso al único caso con valores altos (0,45%).



TABLA Nº 5
DISTRIBUCIÓN DE LOS 220 DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY, SEGÚN LA CUANTIFICACIÓN DE GLUCOSA Y LAS HORAS DE ENTRENAMIENTO DIARIO. CUENCA, 2017.

HORAS DE ENTRENAMIENTO DIARIO	CUANTIFICACIÓN DE GLUCOSA EN mg/dl						TOTAL	
	VALOR BAJO		VALOR NORMAL		VALOR ALTO		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%		
1 Hora	0	0,00	7	3,18	0	0,00	7	3,18
2 Horas	9	4,09	145	65,91	1	0,45	155	70,45
3 Horas	4	1,82	54	24,55	0	0,00	58	26,36
TOTAL	13	5,91	206	93,64	1	0,45	220	100,00

FUENTE: Base de datos y formularios.

AUTORA: Raquel Andrade.

Análisis: Los deportistas con entrenamiento de 2 horas diarias expresaron los porcentajes más representativos en relación a los valores bajos y altos de glucosa, con el 4,09% y el 0,45% respectivamente.

CAPÍTULO VI



6. ANÁLISIS

6.1. DISCUSIÓN

Al analizar e interpretar cada una de las tablas obtenidas en esta investigación, se logró evidenciar que los deportistas de la Federación Deportiva del Azuay se encontraban en condiciones óptimas para desarrollar todas sus actividades deportivas y cotidianas sin ningún impedimento que pueda poner en riesgo tanto su salud como su rendimiento deportivo, esto debido a que los datos revelaron que las mediciones de glucosa estuvieron dentro de la normalidad en casi toda la población estudiada, indicando que sus reservas energéticas no se habían visto afectadas durante los ejercicios físicos intensos y que su dieta era la adecuada (1).

La búsqueda y recopilación de artículos científicos similares, que permita la interpretación y discusión de lo obtenido en la presente investigación, estuvo enmarcado en un contexto estadístico porcentual, lográndose evidenciar la carencia de estos en el área deportiva, pues la mayoría de investigaciones publicadas en revistas científicas son de carácter comparativo descriptivo y no existe un número considerable de estudios que refieran porcentajes en los mismos. Como anteriormente se expuso, se puede mencionar que dentro de los estudios utilizados para la discusión, se hallan también los que refieren en sus resultados, medias estadísticas en lugar de porcentajes.

La investigación contó con una población de 220 deportistas entre hombres y mujeres, con predominio del sexo masculino (64,09%). El 32,73% de los deportistas tenía 14 años, siendo el grupo más representado. La mayor parte de los deportistas entrenan 2 horas diarias (70,45%).

Las mediciones de glucosa indicaron un porcentaje favorable en cuanto a los valores normales (93,64%), encontrando solo un 5,91% de deportistas con valores bajos, y apenas 0,45% obtuvo valores altos; la media se situó en $83,67 \pm 8,14$. Al contrastar la información antes expuesta con 3 investigaciones, se llegó a la conclusión de que los resultados son ampliamente análogos entre ellos, tanto en los porcentajes como en las medias estadísticas. Así el estudio de Mojica M. (2010), realizado en 120 deportistas de la asamblea departamental del deporte de Chuquisaca en Bolivia, refiere normalidad en el 96,7% de sus investigados, y solo



un 3,3% presentó valores bajos de glucosa, asimismo indica que la media estuvo en $82,27 \pm 8,15$. Del mismo modo la investigación llevada a cabo por Coswig et al. (2013), en atletas brasileños practicantes de jiu-jitsu, con la finalidad de cuantificar valores bioquímicos, hormonales y hematológicos y compararlos entre sujetos principiantes y experimentados, reveló que no hubo diferencias en cuanto a la determinación de glucosa entre ambos grupos (en los principiantes la media fue de $83,50 \pm 9,00$ y en los experimentados de $87,00 \pm 9,83$), encontrándose valores normales en la mayoría de los investigados. Finalmente el estudio realizado por Aymard et al. (2013), con jugadores de fútbol élite y jugadores no entrenados de Buenos Aires - Argentina, evidenció valores normales de glicemia en ambas poblaciones, aunque existió un descenso ligeramente significativo de los valores en los deportistas élite con relación a los no entrenados ($94,44 \pm 6,34$ para los no entrenados y $87,69 \pm 7,07$ para los jugadores élite), demostrándose aun así que las medias estadísticas son considerablemente semejantes a la expresada en esta investigación. El practicar deporte o alguna actividad física facilita el ingreso de la glucosa a la célula debido a que aumenta la sensibilidad a la insulina gracias al Glut4 en el músculo, haciendo que los niveles sanguíneos puedan verse algo disminuidos sobre todo en los deportistas de alto rendimiento (7) (8) (2).

Al observar los datos que exteriorizó la relación de edad con glicemia, no se descubrieron porcentajes apreciables entre las mismas que permitan sacar conclusión alguna, no obstante la edad de 18 años fue la única en presentar valores tanto altos como bajos de glucosa (0,45% y 1,82% respectivamente); demostrándose de esa manera que la edad no influye en las concentraciones sanguíneas de glucosa, sobre todo en los deportistas de la Federación Deportiva del Azuay (1).

Sobre la determinación de glucosa y disciplinas deportivas, se observa un total de deportistas que tienen valores bajos (5,91%), siendo atletismo la disciplina que presentó un porcentaje evidente con 2,27%. La investigación de Mojica M. (2010), detalla que del 3,3% de deportistas con valores bajos, básquet fue el deporte con una mayor cantidad de casos (1,65%), y según el estudio de Umaña M. et al. (2012) en el 3,69% de los deportista con valores bajos, la disciplina con más casos fue natación (1,07%); demostrándose de esa manera una relación en porcentajes, no



así en la disciplina deportiva. En situaciones de sobre-entrenamiento sin un adecuado asesoramiento los resultados podrían ser perjudiciales e incluso comprometer la salud del deportista, por ende es importante conocer el grado de desgaste en los deportistas, ya que de esto depende la ingesta de azúcares y su metabolismo (7) (33).

De acuerdo a las horas de entrenamiento y glicemia, la investigación demostró que los deportistas que entrenan 2 horas diarias, fueron quienes presentaron un mayor número de casos, con valores tanto bajos como altos de glucosa (4,09% y 0,45% respectivamente), pero la mayoría se mostró con valores normales, concordando con el estudio realizado por Kratz A. et al. (2016) en donde se encontró valores bajos de glucosa en quienes entrenan 4 horas diarias (2,84%). Peinado et al. (2013), refiere que los entrenamientos prolongados de resistencia y ultra-resistencia, provocan la aparición tardía de fatiga que conlleva a un descenso en los niveles basales de glucosa, por lo que las dietas ricas en glúcidos e hidratos de carbono son esenciales al momento de realizar este tipo de ejercicios. Según los estudios citados y los resultados de esta investigación, se puede alegar que el tiempo e intensidad que se le dedique al entrenamiento deportivo, sí interfiere en las mediciones de glucosa, pues durante los entrenamientos prolongados los requerimientos son mayores, por ende los niveles séricos van a estar más elevados, llegando a su pico máximo una vez concluido el ejercicio, para después disminuir gradualmente; si las reservas de glucosa no son reabastecidas adecuadamente se presentan cuadros hipoglicémicos post-ejercicio (34) (1).

6.2. CONCLUSIONES

La población estuvo constituida por 220 deportistas de ambos sexos, siendo el sexo masculino el más representado (64,09%). La mayoría de los deportistas refirió tener 14 años de edad (32,73%). Con relación a las horas de entrenamiento, el 70,45% entrena 2 horas diarias, conformando al grupo más representativo.

Al cuantificar glucosa, se evidenció normalidad en la mayoría de los deportistas (93,64%), el 5,91% presentó valores bajos y únicamente 0,45% exhibió valores altos.



De acuerdo a la variable edad y determinación de glucosa, no se consiguió evidenciar porcentajes significativos; sin embargo la edad de 18 años fue la única en presentar casos con valores altos (0,45%) y bajos (1,82%).

En cuanto a la relación de las disciplinas deportivas con glucosa, se demostró que del 5,91% de casos con valores bajos, el atletismo fue el deporte que exhibió el porcentaje más distintivo (2,27%).

Según las horas de entrenamiento y glucosa, el análisis reveló que los deportistas que entrenan 2 horas diarias, son quienes presentaron el mayor número de deportistas con valores tanto altos como bajos (4,09% y 0,45% respectivamente).

Si bien esta investigación exteriorizó algunos casos con valores bajos y solo un caso con valores altos, la gran mayoría de los deportistas estuvo con valores dentro del rango referencial, lo cual es favorable tanto para el buen estado de salud del deportista como para su rendimiento deportivo.

6.3. RECOMENDACIONES

Incentivar a todas las instituciones deportivas del país, así como a la comunidad académica y científica en general, a que realicen estudios exhaustivos e integrales con deportistas, los cuales estén basados tanto en la intensidad, tipo y frecuencia de entrenamiento, mediante la inclusión de cada una de sus áreas médicas en el proceso (medicina deportiva, laboratorio clínico, nutrición y dietética, entre otros), a fin de obtener datos sobre el consumo energético que tienen los deportistas al realizar jornadas extensas e intensas de entrenamiento, evitando así posibles complicaciones médicas que pueden afectar a la salud y al buen rendimiento del deportista; al mismo tiempo esto también ayudará con la ampliación del conocimiento en este campo, ya que la escasez de estudios sobre todo en el Ecuador, hace difícil conocer la realidad en la cual se encuentran nuestros deportistas.

Promover campañas de salud sistemáticas por parte del ministerio de salud nacional, en los diversos lugares de entrenamiento (federaciones, academias deportivas, coliseos, entre otros), que permitan dar a conocer la importancia del control médico en el deporte, así como la realización de exámenes sanguíneos



periódicos, esto con el objetivo de prevenir la aparición de ciertas patologías o alteraciones médicas, que a la larga podrían terminar con la carrera de los deportistas.

Fomentar buenos hábitos de alimentación sobre todo en deportistas de alto rendimiento, mediante charlas llevadas a cabo por nutricionistas, con el propósito de perfeccionar su nutrición, de acuerdo a una selección adecuada de alimentos antes, durante y después del ejercicio, que permita optimizar su metabolismo energético y por ende su rendimiento.

CAPITULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA



1. Peinado AB, Rojo-Tirado MA, Benito PJ. El azúcar y el ejercicio físico: su importancia en los deportistas. *Nutr Hosp.* julio de 2013;28:48–56.
2. Aymard AL, Aranda C, Di Carlo MB. Estudio de parámetros bioquímicos en jugadores de fútbol de élite. *Acta Bioquímica Clínica Latinoam.* 2013;47(1):101–11.
3. Urdampilleta A, Vicente-Salar N, Martínez-Sanz JM. Necesidades proteicas de los deportistas y pautas dietético-nutricionales para la ganancia de masa muscular. *Rev Esp Nutr Humana Dietética.* el 19 de septiembre de 2011;16(1):25–35.
4. Franco-Mijares AC, Cardona-Pimentel G, Villegas-Canchola KP, Vázquez-Flores AL, Jáuregui-Vega PI, Jaramillo-Barrón E, et al. Sobre el índice glucémico y el ejercicio físico en la nutrición humana. *El Resid.* 2013;8(3):89–96.
5. Murillo S. Diabetes tipo 1 y deporte. Para niños, adolescentes y adultos jóvenes. el 1 de enero de 2012 [citado el 7 de diciembre de 2017]; Disponible en: <http://www.fundaciondiabetes.org/general/material/10/diabetes-tipo-1-y-deporte-para-ninos-adolescentes-y-adultos-jovenes>
6. González-Gross M, Gutiérrez A, Mesa JL, Ruiz-Ruiz J, Castillo MJ. La nutrición en la práctica deportiva: Adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista. *Arch Latinoam Nutr.* diciembre de 2001;51(4):321–31.
7. Mojica M. Valoración bioquímica, nutricional y médica en deportistas de la asamblea departamental del deporte de Chuquisaca 2010. En: *Ciencias de la Salud T-I*, 2014, ISBN 978-147-0984-31-1, págs 351-398 [Internet]. ECORFAN; 2014 [citado el 21 de enero de 2017]. p. 351–98. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4866984>
8. Coswig VS, Neves AHS, Del Vecchio FB. Efeitos do tempo de prática nos parâmetros bioquímicos, hormonais e hematológicos de praticantes de jiu-jitsu brasileiro. *Rev Andal Med Deporte.* el 1 de marzo de 2013;6(1):17–23.
9. Arasa Gil M. *MANUAL DE NUTRICIÓN DEPORTIVA*. Editorial Paidotribo; 2005. 164 p.
10. Jorquera AC, Cancino LJ. Ejercicio, Obesidad y Síndrome Metabólico. *Rev Médica Clínica Las Condes.* :227–35.



11. Ríos A. Análisis de sangre en deportistas, ¿Qué hay que saber? [citado el 21 de enero de 2017]; Disponible en: <http://www.sporttraining.es/2015/07/03/articulo-analisis-de-sangre-en-deportistas-que-hay-que-saber/>
12. Canosa EF. Bioquímica: Conceptos esenciales. Ed. Médica Panamericana; 2014. 399 p.
13. Álvarez Herrera M, Cordero Gulá P, Méndez Álvarez S, editores. Manual de prácticas de bioquímica clínica. Cuenca: Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Médicas; 2014. 214 p.
14. Ordorica Vargas Miguel Ángel, Velázquez Monroy María de la Luz. Metabolismo de Glúcidos. Enero -2010. [Internet]. [citado el 7 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.bioquimica.dogsleep.net/Teoria/archivos/Unidad52.pdf>
15. Laguna J, Piña E. Bioquímica. [Internet]. Cuarta Edición. JGH Editores; 2013 [citado el 7 de diciembre de 2017]. 594 p. Disponible en: <http://booksmedicos.org/bioquimica-laguna-pina/>
16. Suanca J. Bioquímica: Rutas Metabólicas (Glucogénesis-Gluconeogénesis-Glucólisis). [Internet]. Bioquímica. 2013. Disponible en: <http://kajomanabiochemistry.blogspot.com/2013/10/rutas-metabolicas-glucogenesis.html>
17. Garrido Pertierra A, Teijón Rivera JM. Bioquímica Metabólica : Conceptos y Tests. [Internet]. Segunda Edición. Editorial Tébar, S.L.; [citado el 7 de diciembre de 2017]. Disponible en: <https://www.fnac.es/mp1648013/Bioquimica-Metabolica-Conceptos-y-Tests>
18. Arriero JMG de B. Bioquímica clínica. Reimpresa. McGraw-Hill Interamericana; 1998. 745 p.
19. Román DA de L. Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. Reimpresa. Ediciones Díaz de Santos; 2010. 915 p.
20. Wilmore JH, Costill DL. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Editorial Paidotribo; 2004. 740 p.
21. Voet D, Voet JG, Pratt CW. Fundamentos De Bioquímica/ Fundamental of Biochemistry. Reimpresa. Ed. Médica Panamericana; 2007. 1270 p.
22. E. Garret W, Kirkendall D, Robert Contiguglia S. Medicina del futbol. el 7 de diciembre de 2017;



23. Urdampilleta A, Martínez-Sanz JM, López-Gruoso R. Valoración bioquímica del entrenamiento: herramienta para el dietista-nutricionista deportivo. *Rev Esp Nutr Humana Dietética*. el 12 de junio de 2013;17(2):73–83.
24. Pró EA. Anatomía Clínica / Clinical Anatomy. Segunda Edición. Editorial Medica Panamericana Sa de; 2013. 1100 p.
25. Valtueña JMP, Yuste JR. La Clínica y el laboratorio: Interpretación de análisis y pruebas funcionales. Exploración de los síndromes. Cuadro biológico de las enfermedades. 21, revisada ed. Elsevier España; 2010. 930 p.
26. Vinocour Mary. GUÍAS / ADA 2017. DX, metas glicemias, DM gestacional, hipoglicemias y vacunación. Clínica Vía San Juan. Endocrinología. 2017. [Internet]. [citado el 7 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://portal.medicos.cr/documents/20183/1486612/Gui%CC%81as+ADA+2017.pdf/d72b2305-36a0-49a4-91f0-2a1924cc92a5>
27. Riaño Galán I., Suarez Tomás J. Protocolos de Endocrino-Metabolismo. Servicio de Pediatría, Hospital San Agustín, Avilés. Boletín de la sociedad de pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León. 2006. [Internet]. [citado el 7 de diciembre de 2017]. Disponible en: https://www.sccalp.org/documents/0000/0179/BolPediatr2006_46_supl1_069-075.pdf
28. Cooper Gregory, Carey Neill. Sistemas de control de calidad básico e intermedio para el laboratorio clínico. Bio-Rad Laboratories, división de Control de Calidad. Irvine, California - USA. [Internet]. [citado el 29 de mayo de 2017]. Disponible en: http://www.qcnet.com/Portals/60/PDFs/BasicQCBklt_Sp_May11.pdf
29. Gómez Lagos René, Moscoso Espinoza Hugo, Retamales Castelletto Eduardo, Valenzuela Barros Carolina. Guía técnica para control de calidad de mediciones cuantitativas en el laboratorio clínico. Departamento Laboratorio Biomédico Nacional y de Referencia. Instituto de Salud Pública de Chile. Marzo - 2015. [Internet]. [citado el 7 de diciembre de 2017]. Disponible en: http://www.ispch.cl/sites/default/files/Guia_Tecnica_Control_Calidad_Mediciones_Cuantitativas.pdf
30. Instituto Nacional de estadística e informática. Manual de la antropometrista. Dirección técnica de demografía e indicadores sociales. DOC. ENDES C04.01.12. Lima, Enero del 2012. [Internet]. [citado el 7 de diciembre de 2017].



Disponible en:
<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1075/Bddatos/Documentos/Manuales/MANUAL%20DE%20LA%20ANTOPOMETRISTA%202012.pdf>

31. Carbajales León AI, Rodríguez Socarrás I, López Lastre G. Programa de evaluación externa de la calidad en los laboratorios clínicos: Sus antecedentes y etapa actual en el nivel primario de atención en Camagüey. Humanidades Médicas. abril de 2002;2(1):0–0.
32. Roche Diagnostics. Equipos Roche. [Internet]. Scribd. [citado el 7 de diciembre de 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/49708156/presentacion-Roche2>
33. Umaña Alvarado M, Moncada Jiménez J. RELACIÓN ENTRE LA INGESTA NUTRICIONAL Y EL RENDIMIENTO FÍSICO EN LOS ATLETAS PARTICIPANTES EN EL TRIATLÓN DEL COCO DEL AÑO 2002 EN COSTA RICA. Pensar En Mov Rev Cienc Ejerc Salud. 2002;2(2):1–10.
34. Kratz A, Lewandrowski KB, Siegel AJ, Chun KY, Flood JG, Cott V, et al. Effect of Marathon Running on Hematologic and Biochemical Laboratory Parameters, Including Cardiac Markers. Am J Clin Pathol. el 1 de diciembre de 2002;118(6):856–63.



CAPITULO VIII

8. ANEXOS

ANEXO N° 1

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
GLUCOSA	Es la principal fuente de energía en el organismo.	Concentración del analito en sangre.	Resultado obtenido en el espectrofotómetro	mg/dl Alto:> 100 Normal:70-100 Disminuido:<70
EDAD	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona hasta la actualidad.	Tiempo transcurrido en años.	Cédula de identidad y encuesta.	1. 14 2. 15 3. 16 4. 17 5. 18
SEXO	Condición biológica y genética que diferencia a los humanos en hombres o mujeres.	Biológica	Observación del fenotipo	Mujer Hombre
DISCIPLINA DEPORTIVA	Conjunto de prácticas o ejercicios de carácter profesional, realizados de manera controlada.	Disciplinas deportivas practicadas para la competencia	Carnet de federado de acuerdo a su disciplina.	Atletismo Ciclismo Tenis Natación Fútbol Baloncesto Boxeo Voleibol Judo Halterofilia
HORAS DIARIAS DE ENTRENAMIENTO	Tiempo diario invertido destinado a una actividad física controlada.	Horas de prácticas para mejorar el rendimiento deportivo	Hora de práctica deportiva diaria	< 1 1 2 3



ANEXO N° 2

OFICIO A LA FEDERACION DEPORTIVA DEL AZUAY

Cuenca, 23 de septiembre del 2016

Ingeniero.

Iván Cobos Criollo

ADMINISTRADOR GENERAL DE LA FEDERACIÓN DEL AZUAY

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 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. Cuenca-2017”**, la misma que realizarán los egresados y estudiantes: Aguilar Jean Carlo, Cuzco Isabel, Ferrín Eduardo, Lliguichuzhca María José, Machuca Andrea, Morocho Verónica, Sigua Santiago, Cajamarca Erika, Cajamarca Adrián, Cabrera José, Duchi Mario, Fárez Sandra, Bermeo Jéssica y Fárez 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



ANEXO Nº 3

AUTORIZACIÓN DE LA F.D.A. PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO





ANEXO N° 4

CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente es grato informar que se llevará a cabo una investigación titulada **“PARÁMETROS BIOQUÍMICOS Y HEMATOLÓGICOS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY Y DEL CAÑAR. CUENCA - 2017** la misma que será realizada por los estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico: Ávila Sonia, Albarracín Miguel, Inga Diego, Aucancela Santiago, Cali Verónica, Astudillo Lizeth, Andrade Raquel, Latacela Fabiola, Peñafiel Gabriela, Cajamarca Adrián, Cajamarca Erika, Machuca Andrea, Bermeo Jessica, Fárez Sandra, Fárez Fanny, Duchi Mario, Cabrera José, Cuzco Cristina, Lliguichuzhca María José, Andrade Vannesa, Díaz Carla, Vázquez Katherine, Gómez Michelle, Aguilar Danny, Ferrín Eduardo, Aguilar Jean Carlo, Domínguez Tania, Andrade Anabel, 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.
- Extraer una muestra de sangre por venopunción en la que se extraerá aproximadamente 15ml de sangre, para realizar pruebas hematológicas y químicas con anticipación se indica que asista en ayuno comprendido entre 8-12 horas y sin realizar actividad física previa, al momento de la extracción se realizará bajo estrictas normas de aseo conocida como bioseguridad, sentirá un leve dolor produciendo un riesgo mínimo en su salud al momento de la aplicación de la aguja que tendrá una duración aproximadamente de un minuto. Si Usted tiene temor a las agujas comunicar, para tomar las medidas correspondientes.
- El procesamiento de las muestras se realizará en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Médicas, mediante la aplicación de control de calidad para obtener resultados confiables; la información obtenida tendrá absoluta privacidad y confidencialidad.

Si Usted accedió al estudio, es que salió favorecido en el sorteo, siendo beneficiado de manera gratuita para la entrega de los resultados de laboratorio clínico, el proceso de investigación tendrá una duración máxima de 6 meses y se hará llegar los resultados al departamento médico de la Federación luego de una semana.

Al final del estudio los datos obtenidos serán de beneficio mutuo, los cuales serán utilizados para realizar una publicación en la revista de la Facultad de Ciencias Médicas, bajo la autorización del Presidente de la Federación Deportiva del Azuay y Cañar.

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

Firma del Participante



ANEXO N° 5

ASENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

ASENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente es grato informar que se llevará a cabo una investigación titulada **“PARÁMETROS BIOQUÍMICOS Y HEMATOLÓGICOS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY Y DEL CAÑAR. CUENCA-2017”**, la misma que será realizada por los estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico: Ávila Sonia, Albarracín Miguel, Inga Diego, Aucancela Santiago, Cali Verónica, Astudillo Lizeth, Andrade Raquel, Latacela Fabiola, Peñafiel Gabriela, Cajamarca Adrián, Cajamarca Erika, Machuca Andrea, Bermeo Jessica, Fárez Sandra, Fárez Fanny, Duchi Mario, Cabrera José, Cuzco Cristina, Lliguichuzhca María José, Andrade Vannesa, Díaz Carla, Vázquez Katherine, Gómez Michelle, Aguilar Danny, Ferrín Eduardo, Aguilar Jean Carlo, Domínguez Tania, Andrade Anabel, 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.
- 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 su representado 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 que mi representado sea considerado dentro de esta investigación, me queda claro que la presente investigación no presenta riesgo de afección o daño a mi representado 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.

En el caso de tener alguna duda llamar al 0991249888 de Raquel Andrade.



ANEXO N° 6

FORMULARIO PARA RECOLECCIÓN DATOS

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

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

Formulario N°: _____

Nombres y Apellidos: _____

Fecha de nacimiento: _____

C.I.: _____

N° Teléfono: _____

1. Edad en años: _____

2. Sexo: a) Masculino: _____ b) Femenino: _____

3. Señale el tipo de deporte que practica:

TIPO DE DEPORTE	
1. Atletismo	
2. Ciclismo	
3. Natación	
4. Fútbol	
5. Baloncesto	
6. Tennis	
7. Boxeo	
8. Voleibol	
9. Judo	
10. Halterofilia	

4. Señale las horas de entrenamiento diario:

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



ANEXO N° 7

OFICIO DE AUTORIZACION PARA EL HVCM

25 de Noviembre de 2016

Señor Doctor

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION DEL HVCM

Su despacho.

De mi consideración:

Estimado doctor reciba un cálido y afectuoso saludo, y a la vez deseándole el mejor de los éxitos en su labor diaria al frente de este importante cargo.

Por medio de la presente yo **RAQUEL ALEXANDRA ANDRADE GONZÁLEZ**, con Cédula de Identidad 0924185085, egresada de la carrera de Laboratorio Clínico, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, tengo a bien solicitarle de la manera más cordial, la autorización para realizar el procesamiento de muestras (Glucosa), en el laboratorio clínico del respectivo hospital; por la razón que nos encontramos realizando la tesis de grado, cuyo tema de investigación es: **“GLICEMIA EN DEPORTISTA PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY. CUENCA 2017”**

Esperando la favorable acogida a la presente, anticipamos nuestros sinceros agradecimientos.

Atentamente;

Dra. Reina Macero Msc.
Directora de Tesis

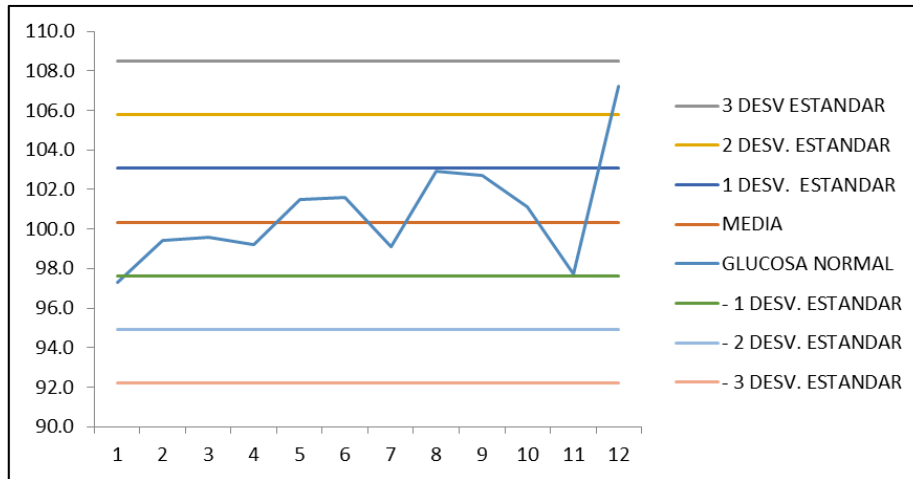
Raquel Andrade
Egresada

ANEXO N° 8

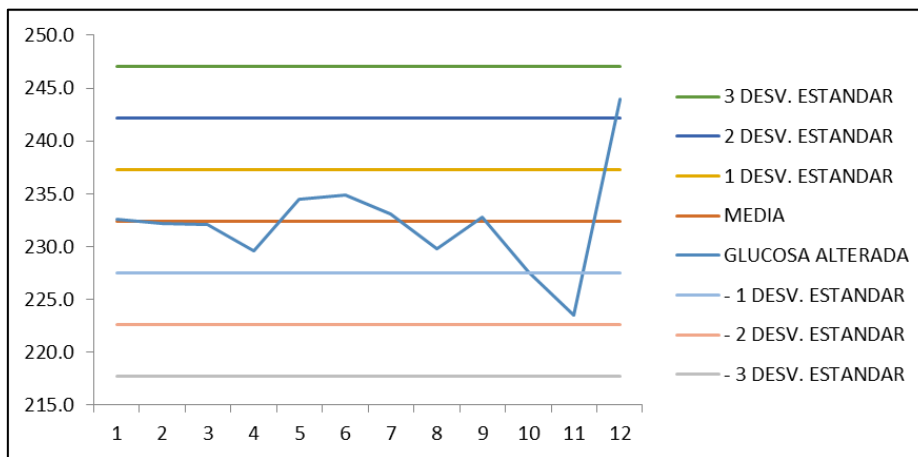


GRAFICOS DE CONTROL DE CALIDAD INTERNO

GLUCOSA NORMAL



GLUCOSA ALTERADA



ANÁLISIS: La corrida de los controles normal y alterado para Glucosa se valida puesto que en los gráficos se refleja una correcta medición de los mismos al no infringir ninguna de las 6 reglas de Westgard.

ANEXO N° 9



FORMATO PARA EL 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: 01
EDAD:	FECHA: 04/02/2017

QUÍMICA SANGUÍNEA			
DETERMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD	RANGO REFERENCIAL
Glucosa		mg/dl	70.0 - 100.0
Urea		mg/dl	10.0 – 50.0
Creatinina		mg/dl	0.70 – 1.20
Ácido úrico		mg/dl	3.4 – 7.0
Colesterol		mg/dl	< 200
Triglicéridos		mg/dl	30 – 150
HDL - Colesterol		mg/dl	H(>55) M(>65)
LDL - Colesterol		mg/dl	≤120
TGO		U/L	0.0 – 40.0
TGP		U/L	0.0 – 50.0
Fosfatasa Alcalina		U/L	40.0 – 129.0
Proteínas Totales		g/dl	6.6 – 8.7
Albúmina		g/dl	3.5 – 4.5
Globulinas		g/dl	2.0 – 3.0
CK - Total		U/L	24-190
CK - MB		U/L	≤25
LDH		U/L	120 – 250
ELECTROLITOS			
DETERMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD	RANGO REFERENCIAL
Sodio Na+		mmol/L	135.0 – 148.0
Potasio K+		mmol/L	3.50 – 5.30
Cloro Cl-		mEq/L	98 – 110



ANEXO N° 10

RECURSOS

RECURSOS HUMANOS

DIRECTOS

- Q.F. Reina Macero Méndez. Ms.C. (Directora de la investigación).
- Dr. Hugo Cañar Lojano (Asesor de la investigación).
- Raquel Alexandra Andrade González (Investigadora).
- Deportistas de 14 a 18 años de la Federación Deportiva del Azuay.

INDIRECTOS

- Ing. Iván Cobos (Administrador de la Federación Deportiva del Azuay).
- Dr. Fernando Tenesaca (Médico de la Federación Deportiva del Azuay).

RECURSOS MATERIALES

RECURSO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Caja de Aguja Vacutainer	2	\$ 8	\$ 16
Caja de Aguja hipodérmicas	1	\$ 5	\$ 5
Tubos al vacío	250	\$ 0,26	\$ 65
Tubos de ensayo de vidrio	100	\$ 0.20	\$ 20
Paquete de puntas amarilla	1	\$ 18	\$ 18
Paquete de puntas azules	1	\$ 18	\$ 18
Caja de guantes	1	\$ 6.50	\$ 6.50
Alcohol antiséptico	1	\$ 7	\$ 7
Caja de mascarilla	1	\$ 6.50	\$ 6.50
Algodón	1	\$ 5	\$ 5
Torniquete	1	\$ 1.50	\$ 1.50
Caja de Curitas redondas	1	\$ 2.10	\$ 2.10
Reactivos			
Glucosa 100ml	3	\$ 18.81	\$ 56.62
Papelería y copiado			
Paquete papel bond	1	\$ 4.50	\$ 4.50
Varios			\$ 30
TOTAL			\$ 260,53



ANEXO N° 11

PLAN DE TRABAJO

OBJETIVOS ESPECIFICO	ACTIVIDAD	RESULTADOS	RECURSO	TIEMPO REQUERIDO
Determinación de glucosa en suero en deportistas de 14 a 18 años pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay.	Socialización del proyecto. Recolección de datos, toma de muestra y traslado al laboratorio para su procesamiento. Análisis de la muestra. Obtención y entrega de resultados.	Información del deportista. Valores de glucosa de cada deportista.	HUMANOS: Deportistas. Autora. Directora de tesis. Médico de la F.D.A. MATERIALES: Insumos de oficina. Materiales necesarios para el análisis de las muestras.	3 meses
Relacionar los resultados obtenidos con las variables de estudio: edad, sexo, disciplina deportiva, horas de entrenamiento diario.	Tabulación de datos. Discusión de los resultados. Informe final.	Elaboración de cuadros estadísticos en relación a las variables.	HUMANOS: Autora MATERIALES: Programas y Equipos de computación.	3 meses