



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

**DETERMINACIÓN DE GLUCOSA EN DEPORTISTAS DE 14–18 AÑOS DE LA
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, 2017**

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

AUTOR:

Danny Patricio Aguilar Baculima

CI: 0105923205

DIRECTOR:

Lcdo. José Mauricio Baculima Tenesaca.

CI: 0104368659

CUENCA – ECUADOR

2018



RESUMEN

Antecedentes: Uno de los sustratos fisiológicos claves para el desarrollo energético de los seres humanos es la glucosa, cumple funciones estratégicas dentro del metabolismo y el desarrollo neurológico. Para el deporte, las reservas de glucógeno ayudan a la correcta contractura muscular del individuo, los niveles altos en las reservas están vinculadas a la aparición tardía de la fatiga; la ingesta de carbohidratos antes y durante el ejercicio mantiene los niveles hepáticos y basales de glucógeno en un nivel óptimo.

Objetivo general: Determinar los niveles de glucosa en los deportistas de 14-18 años de la Federación Deportiva del Cañar, 2017.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, el universo y muestra fue constituido por 180 deportistas de la provincia del Cañar. Los datos se obtuvieron mediante un formulario, estos fueron tabulados en el programa SPSS 15.0, respecto a las variables de edad, sexo, disciplina deportiva y tiempo diario de entrenamiento. Se consideró dentro de los parámetros bioquímicos la glucosa en ayunas, la cual fue determinada por método colorimétrico basado en electroquimioluminiscencia en el laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso (H.V.C.M).

Resultados: El 69,5% de la muestra son varones y 30,5% mujeres, la edad predominante es 14 años (38,9%); la disciplina más practicada por los deportistas es boxeo (27,2%) y el tiempo preferido por la mayoría de ellos es 2 horas diarias (57,2%), el 96,1% de los individuos presentaron valores normales de glucosa (70-110mg/dl), dejando un 3,9% que representa valores hipoglicémicos.

Palabras clave: DEPORTISTAS, GLUCOSA, FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR.



ABSTRACT:

Background: One of the key physiological substrates for energy development in humans is glucose, fulfills strategic functions in the metabolism and neurologic development. For sport, glycogen stores help to the correct muscular contracture of the individual, high reserves levels are linked to the late onset of fatigue; carbohydrate intake before and during exercise keeps the liver and basal glycogen levels at an optimum level.

General objective: Determine the glucose levels in athletes of 14-18 years of the Sports Federation of Cañar, 2017.

Methodology: A descriptive cross-sectional study was carried out; the universe and sample were constituted by 180 athletes from the Cañar province. The data were obtained through a form, these were tabulated in the SPSS 15.0 program, regarding the variables of age, sex, sports discipline and daily training time. Fasting glucose was considered within the biochemical parameters, which was determined by colorimetric method based on electro chemiluminescence in the Hospital Vicente Corral Moscoso (H.V.C.M) laboratory.

Results: 69.5% of the sample are male and 30.5% female, the predominant age is 14 years (38.9%); the discipline most practiced by athletes is boxing (27.2%) and the time preferred by most of them is 2 hours a day (57.2%), 96.1% of individuals presented normal glucose values (70 -110mg / dl), leaving 3.9% representing hypoglycemic values.

Key words: ATHLETES, GLUCOSE, CAÑAR SPORT FEDERATION.



ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	8
DEDICATORIA	9
AGRADECIMIENTO	10
CAPITULO I.....	11
1.1. INTRODUCCIÓN	11
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	14
CAPITULO II	16
2. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	16
2.1. DEPORTE.....	16
2.2. FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR	16
2.3. GLUCOSA	17
2.4. ABSORCIÓN DE LA GLUCOSA	18
2.5. MECANISMOS DE REGULACIÓN	19
2.6. INSULINA.....	20
2.7. REGULACIÓN A NIVEL RENAL	20
2.8. SIGNIFICACIÓN CLÍNICA	21
2.9. FACTORES ASOCIADOS AL DEPORTE.....	22
2.10. CONTROL DE CALIDAD	25
CAPITULO III.....	27
3. OBJETIVOS	27
3.1. Objetivo general	27
3.2. Objetivos específicos	27
CAPITULO IV.....	28
4. DISEÑO METODOLÓGICO	28
4.1. TIPO DE ESTUDIO:	28



4.2. ÁREA DE ESTUDIO:.....	28
4.3. UNIVERSO Y MUESTRA	28
4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	28
4.5. VARIABLES DE ESTUDIO	29
4.6. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	29
4.7. PROCEDIMIENTO.....	30
4.8. MÉTODOS DE LABORATORIO	31
4.9. CONTROL DE CALIDAD INTERNO	32
4.10. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS	33
4.11. ASPECTOS ÉTICOS.....	33
CAPITULO V.....	34
5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	34
CAPITULO VI.....	42
6. DISCUSIÓN.....	42
CAPITULO VII.....	48
7.1. CONCLUSIONES	48
7.2. RECOMENDACIONES	49
CAPITULO VIII.....	50
8. BIBLIOGRAFÍA.....	50
CAPITULO IX.....	56
9. ANEXOS	56
ANEXO N° 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	56
ANEXO N° 2: ENCUESTA	58
ANEXO N° 3: CONTROL DE CALIDAD INTERNO	59
ANEXO N° 4: SOLICITUD A ENCARGADOS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR.....	60
ANEXO N° 5: SOLICITUD AL COORDINADOR TECNICO DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR	61



ANEXO N° 6: OFICIO DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	62
ANEXO N° 7: SOLICITUD PARA LA DIRECTORA DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO	63
ANEXO N° 8: HOJA DE REGISTRO DE MUESTRAS	64
ANEXO N° 9: HOJA DE REPORTE DE RESULTADO	65
ANEXO N° 10: CONSENTIMIENTO INFORMADO	67
ANEXO N° 11: ASENTIMIENTO INFORMADO	69
ANEXO N° 12: FOTOGRAFÍAS	71
ANEXO N° 13: CERTIFICADO DE CONTROLES DE CALIDAD DEL EQUIPO COBAS C501	72

ÍNDICE DE TABLAS

CUADRO N° 1	34
CUADRO N° 2	35
CUADRO N° 3.....	36
CUADRO N° 4	37
CUADRO N°	38
CUADRO N°.....	39
CUADRO N°.....	40
CUADRO N° 8	41



LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, DANNY PATRICIO AGUILAR BACULIMA, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Proyecto de investigación **“DETERMINACIÓN DE GLUCOSA EN DEPORTISTAS DE 14 A 18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. 2017”** de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Cuenca, 23 de Febrero del 2018

DANNY PATRICIO AGUILAR BACULIMA

C.I: 0105923205



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL:

Yo, **DANNY PATRICIO AGUILAR BACULIMA**, autor del Proyecto de Investigación “**DETERMINACIÓN DE GLUCOSA EN DEPORTISTAS DE 14 A 18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. 2017**” certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 23 de Febrero del 2018

DANNY PATRICIO AGUILAR ABCULIMA

C.I: 0105923205



DEDICATORIA:

A dios, por ser mi fortaleza en todo momento, acompañarme en este duro trayecto y darme las fuerzas de seguir adelante todos los días a pesar de las adversidades.

A mis padres Patricio y Laura a quienes jamás terminaré de agradecer por estar siempre para mí, apoyándome en todo momento y motivándome para seguir adelante como ser humano y profesional.

A mis hermanos, quienes han sido un pilar fundamental en mi vida, siempre con sus ocurrencias o anécdotas sacándome una sonrisa y haciéndome ver que mi familia es lo más grande que tengo y a quienes debo todo lo que soy.

Danny Patricio Aguilar Baculima



AGRADECIMIENTO:

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de llegar a finalizar mi carrera, por darme salud y sabiduría para sortear los caminos de la vida y más que nada por poner en mi vida a las personas que me han apoyado desde siempre y a pesar de las circunstancias.

De manera muy especial a la Dra. Reina Macero y el Lcdo. Mauricio Baculima por ser las guías del proyecto y quienes nos han ayudado de manera muy amable y caritativa con su tiempo dedicación y conocimientos a todos los estudiantes de la línea de investigación quienes salimos adelante gracias a sus consejos y sabiduría.

A todos mis compañeros de aula con quienes tuve el agrado de estudiar y trabajar durante toda la etapa universitaria, con los cuales formamos una segunda familia en donde siempre me apoyaron en todo momento de manera incondicional.

Danny Patricio Aguilar Baculima



CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El efecto de los carbohidratos ingeridos sobre el rendimiento del deportista dependerá de: tipo y cantidad de Carbohidratos ingeridos, momento de la ingesta y esfuerzo, los cuales deben ser analizados al momento de determinar el rendimiento para cada disciplina deportiva y el deportista. Sin embargo, se deben considerar los requerimientos diarios de este analito para deportistas de élite que son de 3 a 5 gr por kg de peso al día en actividades de baja intensidad (1 a 2 horas diarias) y de 8 a 12 gr en actividades de elevada intensidad (4 a 5 horas diarias). (1)

Una de las funciones más importantes de la glucosa es proporcionar energía para los seres humanos, mediante la obtención de Adenosin Trifosfato (ATP) generado por las vías del ácido cítrico y glucolítica, este ATP es un producto universal necesario para el metabolismo biológico y principal fuente de energía. Existe un sistema regulador de este sustrato que actuará concretamente para llegar a dos fines: crear un reservorio en forma de glucógeno cuando las necesidades corporales lo ameritan y para mantener los niveles óptimos necesarios circulantes en el torrente sanguíneo.(2)

La determinación de glucosa en una persona es de vital importancia para conocer su estado nutricional, así como para valorar su metabolismo glucolítico, su predisposición a padecer un cuadro de diabetes, para lo cual es pertinente más estudios complementarios que nos ayudarán a identificar a profundidad el origen y el tipo de diabetes que podría estarse presentando.

Es muy importante conocer el juego hormonal que interviene en el metabolismo de este sustrato ya que las principales implicadas son el glucagón el cual en la diabetes tipo II se ve aumentado tras la elevación de la gluconeogénesis.

Así como también la posterior caída de la insulina la cual actúa bajando los niveles de glucosa cuando el organismo detecta niveles más altos de lo normal, dicha



hormona es la responsable directa de metabolizar la glucosa pero también se debe recalcar que es estrictamente de tipo anabólica y que niveles elevados también podrían ser demasiado dañinos para la salud.(3)

Dentro la medicina del deporte el azúcar está catalogado como una importante fuente energética cuando de rendimiento se trata, es por ello que es de vital importancia para los deportistas conocer cómo se encuentran los depósitos de glucógeno muscular, ya que este contiene la mayor parte del total de glucosa almacenada en todo el organismo, cabe recalcar que un aspecto muy interesante para el deporte es el hecho de conocer la alimentación adecuada con respecto a este monosacárido para saber cómo mantener y suministrar bien sus reservas por lo que está directamente involucrado en el desempeño de sus largas jornadas de ejercicio intenso.(4)

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La medicina aplicada al deporte es una ciencia muy importante que fundamentalmente trabaja en explicar los aspectos tanto fisiológicos como bioquímicos de los procesos metabólicos en los distintos niveles deportivos que existen. El aspecto principal es conocer y evaluar de manera sistemática la funcionalidad de los deportistas para establecer límites de resistencia en las cargas físicas a las que son sometidos en jornadas de entrenamiento. (5)

También deben conocer las variaciones en los valores de referencia de los marcadores bioquímicos, tales como: la glucosa basal para comprender de mejor manera su metabolismo y reservas energéticas y de esta manera poder establecer criterios de normalidad, prevenir afecciones y optimizar el rendimiento deportivo en la alta competición. (6)

Según “Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics” 2014, determina que el análisis bioquímico de la glicemia comprobará el funcionamiento de las hormonas



implicadas directamente como insulina y glucagón e indirectas como las catecolaminas y cortisol. Sin embargo, en deportistas de alto rendimiento depende de varios factores difíciles de controlar como la sensibilidad del hígado o su tipo de dieta. (7)

Además plantea que la glicemia varía gracias a los niveles de insulina y las comidas previas, respecto a los efectos de gasto energético de larga duración, al fin y al cabo se genera una tendencia a la caída de sus niveles; por lo que, los deportistas de resistencia de larga duración suelen tener valores de referencia más bajos, debido a una tolerancia a la hipoglicemia.(7)

En Ecuador se han realizado diferentes estudios sobre la determinación de niveles de glucosa en deportistas. Por ejemplo, una investigación realizada en la Federación Deportiva del Azuay, por Méndez María de la universidad de Guayaquil 2013, reveló que hacer ejercicio regularmente puede aumentar la sensibilidad del cuerpo a la insulina, lo que muchas veces podría interpretarse como hipoglicemia. Se sabe que los entrenamientos de larga duración disminuyen la glicemia por depleción del glucógeno reservado a nivel hepático.

Por este motivo los deportistas deben asumir la responsabilidad de una dieta balanceada antes de las jornadas de entrenamiento para evitar dicha hipoglicemia; en su estudio se reportaron niveles de glucosa ligeramente bajos en comparación a los valores referenciales teniendo así una media de 82,4 mg/dl y un valor de 52,8 mg/dl como mínimo en una muestra de 120 deportistas. (8)

En 2013 la universidad de Antioquia mediante Gloria Deossa, dan a conocer que ejercicios prolongados tales como ciclismo o triatlones hacen que los glucotransportadores (GLUT 4) eleven la captación de moléculas de glucosa hacia los músculos, esto a su vez disminuye la excreción de insulina y eleva las catecolaminas provocando lipólisis, una vez terminado el ejercicio la insulina vuelve



a su estado normal lo cual provoca una recuperación de glucógeno muscular favoreciendo así la fatiga, al producirse hiperglicemia e hiperinsulinemia. (9)

No se conocen estudios realizados en la Provincia del Cañar donde se aborden temas relacionados con los niveles séricos de la glucosa en deportistas, a pesar de que en esta provincia existe un significativo número de deportistas en diferentes disciplinas. Por todo lo anterior es importante plantearnos ¿Cuáles serán los niveles de glucosa en los deportistas de 14-18 años de la Federación Deportiva del Cañar, 2017?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Desde tiempo remotos los deportistas de alto rendimiento pretenden ser los mejores exponentes en su disciplina, por lo cual están constantemente realizando programas para mejorar su condición psicológica, física y fisiológica; de este modo el estudio permitirá explicar de mejor manera los procesos metabólicos implicados en su organismo para que así puedan aplicarlos a su rutina y sean tomados en cuenta para futuro.

El presente estudio, al ser un proyecto de investigación de la Universidad de Cuenca ayudará a determinar los valores de glucosa en ayunas en los deportistas inscritos en la Federación Deportiva del Cañar; dándonos a conocer así, cómo se encuentran los niveles de este monosacárido, y si su absorción y regulación están debidamente ajustadas a los rangos de normalidad; de esta forma se estará cumpliendo también con un fin primordial para la universidad como es la investigación.

Actualmente la investigación con respecto al metabolismo glicémico en deportistas no es muy detallada, motivo por el cual este trabajo se sustenta, ya que esperamos sea una futura referencia para continuar con investigaciones relacionadas y de igual manera sea un aporte científico para la medicina del deporte.



Este proyecto de investigación pretende aportar con datos verídicos y un sondeo adecuado de la salud de los deportistas de la Federación Deportiva del Cañar con respecto a la determinación del metabolismo de la glucosa, estos datos contribuirán de manera directa al beneficio de los deportistas, al personal médico deportivo para que puedan establecer criterios de normalidad o el diagnóstico oportuno de algún desequilibrio homeostático en los deportistas.

Finalmente, un impulso muy importante para esta investigación es desempeñar la vinculación de nosotros los estudiantes con la sociedad para poder desarrollar destrezas y experiencia que moldean nuestro perfil profesional al mismo tiempo que cumplimos con un requisito fundamental para obtener el título de licenciado en Laboratorio Clínico.



CAPITULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. DEPORTE

El deporte puede definirse como la actividad física humana sometida a un conjunto de reglas, regularmente de carácter competitivo, que mejora las condiciones físicas de quienes lo practican, sin embargo, su práctica está sujeta al entrenamiento y conocimiento de normas impuestas por organizaciones acreditadas.

El deporte se lo puede categorizar en dos formas: nivel macro, cuyo propósito es estudiar practicas físico deportivas, como sistema de relaciones en las diferentes disciplinas de juego y el grado micro, el cual tiene implicaciones de tipo individual.
(10)

2.2. FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR

La Federación Deportiva del Cañar fue forjada por un grupo de ciudadanos Azogueños amantes al deporte y enfocados en realzar las actividades físicas en su provincia, es por ello que, en la asamblea general, nombran como director al señor Vicente Vega quien será el gestor de la fundación.

De esta manera, un 24 de abril de 1945 con el objetivo principal de crear una organización con niños y jóvenes amantes al deporte se funda la Federación Deportiva Del Cañar cuyo propósito sea alcanzar el éxito competitivo en las distintas disciplinas como por ejemplo atletismo, lucha olímpica, halterofilia, karate, boxeo, taekwondo y judo, para de esta manera forjar grandes atletas y seres humanos.

Sin embargo, se destina su sede en la ciudad de Azogues cuya finalidad fue fomentar, evaluar e incentivar la salud física y atlética en los pobladores de la provincia, considerando como factor de cultura que promueve la defensa y conservación del deporte.



Es por ello que, para alcanzar dicho éxito, es de vital importancia regular la alimentación considerando los niveles de macro nutrientes, siendo de gran importancia el consumo de glucosa en las dietas destinadas a cada disciplina para el correcto desempeño del deportista.(11)

2.3. GLUCOSA

La glucosa es una molécula no ionizada denominada hexosa conformada por 6 átomos de carbono, se la considera como el monosacárido de mayor existencia en la naturaleza. (12)

Este monosacárido es un combustible esencial para diversos órganos como el cerebro que consume diariamente alrededor de 140gr de glucosa. En caso de ayunos prolongados se activará una vía cuyo objetivo sea sacar energía procedente de los ácidos grasos presentes en el hígado; esta molécula es el producto más importante de las principales rutas del metabolismo de los glúcidos.

Cuando la glucosa llega a las células diana es degradada mediante el proceso conocido como glicólisis, con asistencia de oxígeno cuya función primordial es combustionar la glucosa. De esta manera se obtendrá ATP para realizar muchos procesos fisiológicos entre los que se destaca la actividad física la cual está directamente relacionada con la glicemia basal y las reservas de glucógeno muscular. (13)

El valor de referencia de glucosa que está circulante en nuestra sangre, según el manual de procedimientos del laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso (H.V.C.M) de la ciudad de Cuenca, es de 74 – 109 mg/dl. (14)

Estudios realizados en la población peruana en el año 2016 determinan como rango de normalidad de la glucosa en ayunas entre 70 – 110 mg/dl.(15)



A menudo existen diversos rangos de referencia que varían entre laboratorios, regiones y países. Estas variaciones no son significativas, aunque es posible que un valor normal para un laboratorio sea patológico para otro. Sin embargo, para establecer un rango referencial existen parámetros de calidad, controles y una detallada inspección que debe ser aprobada por cada laboratorio para validar sus resultados.

También es una causa de variabilidad las casas comerciales de los reactivos, incluso los rangos pueden variar de un lote a otro. Otra causa es el consumo y los hábitos alimenticios de cada país, los cuales impondrán los límites de referencia más comunes; de todas maneras, a lo largo del tiempo se ha consolidado un rango que se maneja en muchos países y principales regiones 70 – 110mg/dl; el cual tiene que ser valorado para diagnosticar diversas enfermedades y comprender como se encuentra el metabolismo de este analito.

2.4. ABSORCIÓN DE LA GLUCOSA

Regularmente, en los países del hemisferio occidental la cifra de consumo de glúcidos está entre 250 a 800gr. Tomando en cuenta que aproximadamente el 50% se consume en forma de almidón, y en niveles más bajos disacáridos como lactosa y sacarosa además de monosacáridos como glucosa y fructosa.

Cuando los carbohidratos entran al organismo, estos empiezan a ser desdoblados desde la cavidad bucal mediante la amilasa salival, luego se acciona la amilasa pancreática en el intestino delgado que en conjunto con la anterior van a actuar sobre los enlaces alfa 1-4 de las moléculas de almidón, quedando así formada la maltosa, malto triosa y dextrinas.

No obstante, a nivel de la membrana celular de las células intestinales los disacáridos se siguen desdoblado ya que este proceso debe conseguir que los glúcidos se vuelvan monosacáridos para ser absorbidos. Esto se logra gracias a



diversos tipos de enzimas digestivas tales como: maltasa, sacarasa, isomaltasa o dextrinasas; las que a su vez darán como productos finales de degradación monosacáridos como glucosa, galactosa y fructosa.

A partir de este proceso, se realiza un mecanismo llamado transporte activo secundario dependiente de sodio, que da lugar a la absorción de la glucosa y galactosa para que estos sustratos puedan entrar al interior de la célula, para que posteriormente mediante difusión facilitada penetren a la membrana baso lateral y se dirijan a la sangre para momentos en que el organismo lo requiera. (16)

El proceso de absorción de este carbohidrato está determinado principalmente por la acción de la insulina como hormona de asimilación y entrada de glucosa a las células, para lo cual el páncreas va a suministrar una tasa basal comprendida en 22 mU/dl, la cual varía dependiendo de la compensación requerida en el momento de la ingesta y la capacidad metabólica del hígado para acumular alrededor de 60% y 70% de hidratos de carbono tanto a nivel intra y extra hepático quizá en forma de grasa y glucógeno; ya que por otra parte el 30% restante es oxidado para el consumo inmediato. (17)

2.5. MECANISMOS DE REGULACIÓN

Los niveles de glucosa circulantes en la sangre son utilizados como fuente primordial de energía por los diversos órganos del cuerpo humano como el cerebro. Existen situaciones en las cuales debido a causas fisiológicas, externas, hereditarias; este analito suele elevarse o disminuir en sus concentraciones. Para regular su concentración existen diversas hormonas tanto hiperglicemiantes como hipoglicemiantes, así también existen mecanismos de regulación y reabsorción de la glucosa realizada por el riñón. (18)

Una de las hormonas hiperglicemiantes que se encuentran es el glucagón, un antagonista a la insulina ya que se encarga de elevar los niveles de glucosa cuando



el organismo tiene carencias, esta acción se va a llevar a cabo mediante la estimulación de la glucogenólisis y gluconeogénesis, así como la inhibición de la glucólisis. Esta hormona contribuye principalmente a la liberación y transporte hepático de glucosa.(19)

Dentro de esta categoría se encuentran las catecolaminas entre las cuales está la adrenalina y noradrenalina cuyo objetivo está diseñado para actuar en el ser humano en caso de situaciones traumáticas o de estrés en las cuales se sabe que se sufren diversos bajones en la glicemia, por esta razón las catecolaminas actuaran de forma similar al glucagón para liberar glucógeno del hígado, movilizar más sustratos energéticos y disminuir la secreción de insulina. (20)

2.6. INSULINA

Esta hormona es producida y secretada por las células beta de los islotes del Langerhans en el páncreas. Su misión fundamental se basa en la captación y movilización de glucosa y aminoácidos para la síntesis de glucógeno y proteínas respectivamente, tanto en músculos estriados, así como particularmente en músculos esqueléticos. Las vías principales en cuanto a forma de acción de la insulina, con respecto a la gluconeogénesis es que activa el enzima glucógeno sintetasa e inhibe la glucógeno fosforilasa para facilitar el metabolismo y absorción de la glucosa hacia el interior de las células o tejidos diana, que pueden ser tejido adiposo o cerebro. (21)

2.7. REGULACIÓN A NIVEL RENAL

Dentro de las principales funciones del riñón, podemos observar el control de la homeostasia de la glucosa por lo que realiza procesos de regulación tales como la gluconeogénesis, consumo y filtración de glucosa. Las células del riñón tienen como principal diferencia con las células musculares, el no usar insulina para la captación



de glucosa, ya que gozan de GLUTs (transportadores transmembrana) los cuales van a ser los vehículos para las moléculas de glucosa dentro de la célula. (22)

La célula basa su difusión en consecuencia de un descenso en el gradiente de concentración presente, y al interior de la célula va a producir un aumento en la captación, fosforilación, metabolismo y glucosilación del metabolito con relación al aumento de la glucosa extracelular. Cuando se habla de función normal del glomérulo, se conoce que el umbral renal es 160-180 mg/dl. (22)

El proceso consiguiente es la reabsorción a nivel del riñón, en el cual una persona sana en un día normal filtra alrededor de 180 litros de plasma que representan 160g de glucosa la cual es reabsorbida totalmente en los túbulos contorneados proximales, gracias a la acción de 2 proteínas transmembrana denominadas cotrasportadores sodio – glucosa: SGLT2 (se encuentra expresada en los segmentos anteriores s1 y s2 del túbulo contorneado proximal) y SGLT1 (presente en el segmento s3 del túbulo contorneado proximal). También en enterocitos de la mucosa intestinal, el 90% de reabsorción de glucosa se da por acción de SGLT2 mediante transporte activo contra gradiente dentro del túbulo contorneado proximal, mientras que el 10% restante se reabsorbe en el segmento más alejado del túbulo contorneado proximal por SGLT1.(23)

2.8. SIGNIFICACIÓN CLÍNICA

Una de las principales causas de variabilidad de los niveles de glucosa es la diabetes, entre las pautas para tratar y evitar esta enfermedad se encuentran los tratamientos farmacológicos, una adecuada ingesta nutricional y el ejercicio físico, Debido a este último factor podemos encontrar a muchas personas que ya no lo hacen solo por habito saludable, sino como deportista de alto rendimiento.

El inconveniente con este tipo de personas es encontrar un esquema dietético acorde al ejercicio que se va a realizar, con el propósito de evitar tanto una



hiperglicemia como una hipoglicemia. Luego es de vital importancia que el individuo tenga en cuenta el tipo de ejercicio, la duración e intensidad del mismo y además la acción de su hormona insulínica exógena.

Dentro de este punto tenemos que dividir al ejercicio en dos niveles: aeróbico (ciclismo, maratón) el cual es propenso a asociarse con hipoglicemia ya que hay una demanda metabólica en conjunto con una ingesta baja en hidratos de carbono o a su vez un exceso de insulina exógena circulante. (24)

En cuanto al ejercicio anaeróbico (gimnasia artística, fuerza) los niveles de glucosa se verán elevados causando hiperglicemia gracias a los ciclos hormonales usados en estas disciplinas, los cuales afectan la acción de la insulina exógena circulante, otra causa puede ser un simple exceso de hidratos de carbono ingeridos.

Es de mucha importancia tener en cuenta todos los aspectos antes mencionados, por lo que se debe tener en consideración la duración e intensidad, ya que a mayor intensidad y duración del ejercicio aumentan las necesidades de carbohidratos, Estos factores se ven acompañados de otros igual de importantes como el sexo, edad, tiempo de entrenamiento y disciplina deportiva. (24)

2.9. FACTORES ASOCIADOS AL DEPORTE

Son características fisiológicas y metabólicas que aumentan las posibilidades de que una persona pueda llevar a cabo un determinado deporte sin presentar alguna alteración.

2.9.1. SEXO Y SU RELACIÓN CON GLUCOSA Y EL DEPORTE.

Los requerimientos de este sustrato metabólico son de uso general para todas las células orgánicas y el más usado por parte de la familia de los hidratos de carbono,



un gramo de glucosa aporta con 4 Kcal. Sus requerimientos diarios para evitar una gluconeogénesis varían entre 100 y 150 g/día. (25)

Los requerimientos entre hombres y mujeres son distintos ya que el desgaste energético es más grande en los hombres, la mayor parte de veces por su aumento de masa corporal. El desgaste energético se puede calcular, para tener más precisión y no depender del factor de masa corporal antes mencionado, por lo que al realizar el cálculo tendremos un aproximado de gasto energético (GE) el cual será compensado posteriormente con las 4 Kcal que aporta la glucosa dependiendo de la dieta que el individuo se proponga. (25)

- Varones: Gasto Energético = 66.5 (coeficiente universal) + $(13,8 \times \text{peso en kg}) + (5 \times \text{altura en cm}) - (6,8 \times \text{edad en años})$ = Gasto energético del individuo masculino.
- Mujeres: Gasto Energético = $66.5 + (9,6 \times \text{peso en kg}) + (1,8 \times \text{altura en cm}) - (4,7 \times \text{edad en años})$ = Gasto energético del individuo femenino. (25)

2.9.2. TIEMPO DE ENTRENAMIENTO Y SU RELACIÓN CON GLUCOSA Y EL DEPORTE

Hoy en día los deportistas de élite constan de tiempo ilimitado para realizar sus prácticas. Ensayan todo tipo de ejercicios y tácticas para probar el rendimiento, de esta manera es como se van descartando tácticas inservibles, así como también un registro exhaustivo de chequeos médicos basados en determinaciones químicas de laboratorio para corroborar su desgaste energético.

Para determinar niveles de entrenamiento y distribuir la intensidad con la que los atletas trabajan, es necesario tomar en cuenta diferentes esquemas que involucran factores como los rangos de frecuencia cardiaca relativo a un intervalo de lactato sanguíneo y el tiempo de exposición al entrenamiento; de esta manera se han podido definir 5 escalas de la intensidad del entrenamiento:



- Escala 1 (frecuencia cardiaca (FC): 55-75; lactato 0,8-1,5mmol/L; tiempo 1-6 horas)
- Escala 2 (FC: 75-85; lactato 1,5-2,5mmol/L; tiempo 1-3 horas).
- Escala 3 (FC: 85-90; lactato 2,5-4mmol/L; tiempo 50-90 min).
- Escala 4 (FC: 90-95; lactato 4-6mmol/L; tiempo 30-60 min).
- Escala 5 (FC: 95-100; lactato 6-10mmol/L; tiempo 15-30 min). (26)

2.9.3. DISCIPLINA DEPORTIVA Y SU RELACIÓN CON GLUCOSA Y EL DEPORTE

Como se ha venido acotando anteriormente, el deporte es un mundo en el cual dependerá mucho la intensidad, el esfuerzo y el tipo de disciplina que se practique. Razón por la cual la ingesta de glucosa y carbohidratos tampoco es la excepción, existen deportes con restricción de peso como la gimnasia, lucha o boxeo. Es por esta razón que cambios minúsculos en la composición corporal de músculo magro pueden llegar a tener resultados en el rendimiento.

No existen relaciones concretas entre la ingesta de energía y la frecuencia de las comidas para una situación específica de desgaste para el deportista o su disciplina practicada, pero se recomienda que al menos en la mayoría de deportes se debe tener una frecuencia de ingesta de alimentos por alrededor de 5 a 10 veces en 24 horas. Esta dieta consta de desayuno, almuerzo y cena, pero contiene también principios del timing (ingesta de determinados nutrientes en un determinado momento del día para mejorar sus efectos en el rendimiento) de nutrientes esenciales para su reposición de energía, es decir carbohidratos y proteínas cuando realicen rutinas diarias y antes de la competencia, así como una dieta restauradora de calorías y energía posterior a la actividad física. (27) (28)



2.9.4. EDAD Y SU RELACIÓN CON GLUCOSA Y EL DEPORTE

En la actualidad mundialmente la competencia deportiva llega más allá de los límites y desde tempranas edades los deportistas son motivados por la sociedad y entrenadores a dar lo mejor de sí. Se ha logrado determinar que los deportistas mayores de 17 años alcanzan una madurez emocional y responsabilidad en cuanto a sus estrategias de nutrición, enfoque y entrenamiento. Se conoce que los deportistas de 14 a 16 años gozan de una denominada edad deportiva con efectos de inestabilidad emocional como ansiedad, ira u hostilidad, necesitando una guía técnica psicológica, contrarrestando los posibles traumas que puedan desembocar en trastornos psicológicos o metabólicos. (29)

2.10. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad es una de las principales tácticas para confirmar que los resultados de pruebas realizados en los laboratorios sean confiables y cumplan con los estándares de calidad establecidos. Con esta herramienta se detectan las fallas en las distintas etapas del proceso, que superen las especificaciones fijadas.

Se puede considerar como control de calidad al sistema capaz de identificar errores e incrementar la probabilidad de que cada valor obtenido en el laboratorio sea reproducible y veraz para que posteriormente pueda ser tomado como una referencia valedera para los médicos al momento de llegar al diagnóstico o iniciar una terapia. Además, en el control de calidad se aplican procesos y técnicas diseñadas para detectar, reducir y corregir deficiencias en los exámenes de laboratorio. (30)

Para garantizar el correcto proceso de control, este se puede dividir en dos categorías: control de calidad interno y control de calidad externo.



2.10.1. CONTROL DE CALIDAD INTERNO

El control interno tiene como objetivo principal asegurar la calidad del funcionamiento general de un laboratorio, una característica básica y fundamental de este control es evaluar paso a paso la capacidad funcional habitual de un laboratorio con respecto a otros.

El proceso de control interno es una serie de pruebas realizadas en un laboratorio para mantener la confianza y reproducibilidad en los resultados arrojados, debido a que estos forman parte del diagnóstico y evolución del paciente. Con el propósito de evaluar el control de calidad interno de glucosa en el laboratorio, se valoran dos períodos: período previo, que consta básicamente de la preparación y validación de 2 sueros control: CTLN y CTLA (con las concentraciones de glucosa dentro y superior, respectivamente al rango de referencia) posteriormente son distribuidos al área de bioquímica sanguínea de dicho laboratorio para su análisis correspondiente, en un plazo de 2 días (Periodo 2: propiamente dicho). Con los datos obtenidos por el laboratorio se procederá a realizar los cálculos estadísticos como la media de consenso, la desviación estándar o coeficiente de variación.

Los errores que se pueden detectar en esta fase son: aleatorios y sistemáticos. Los errores aleatorios afectarán directamente a la reproducción y se deben básicamente a causas accidentales o que son casi imposibles de eliminar, por esta razón pueden alterar tanto negativa como positivamente un resultado, Regularmente afectan la precisión (temperatura, recalibraciones, estado anímico del personal). Los errores sistemáticos suelen afectar a todas las muestras por igual, es provocado por instrumental mal calibrado, personal no capacitado, etc. Se presenta de manera continua y definida y logra afectar la exactitud de los resultados, este error puede ser detectado y superado mediante el correcto control de calidad interno.(30)



CAPITULO III

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- Determinar los niveles de glucosa en los deportistas de 14-18 años de la Federación Deportiva del Cañar, 2017.

3.2. Objetivos específicos

- Ejecutar la determinación de glucosa en ayunas en los deportistas de la Federación Deportiva del Cañar.
- Relacionar los resultados obtenidos con las variables de estudio: sexo, edad, disciplina deportiva y tiempo de entrenamiento diario.



CAPITULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. TIPO DE ESTUDIO: El estudio es de tipo descriptivo, de corte trasversal, dirigido a los deportistas de 14 a 18 años de la Federación Deportiva del Cañar.

4.2. ÁREA DE ESTUDIO: El estudio se realizó en las ciudades de Azogues, Troncal y Biblián pertenecientes a la provincia del Cañar; cuya sede se encuentra ubicada entre las calles Luis Cordero y Aurelio Jaramillo.

4.3. UNIVERSO Y MUESTRA

4.3.1. Universo: Fue constituido por 180 deportistas con edades comprendidas entre 14 a 18 años de las diferentes disciplinas que integran la Federación Deportiva del Cañar.

4.3.2. Muestra: Estuvo conformada por los 180 deportistas de la Federación debido a que no es un grupo extenso, por lo cual se tomó como muestra todo el universo, haciendo innecesario el cálculo del tamaño muestral.

4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.4.1. Criterios de inclusión: El proyecto consideró a los deportistas que:

- Tenían una edad comprendida entre 14 y 18 años y pertenecían a la Federación Deportiva del Cañar.
- Cumplían regularmente con los horarios establecidos para los entrenamientos.
- Aceptaron ser parte del proyecto mediante el respectivo consentimiento o asentimiento informado.
- Asistían regularmente a los entrenamientos por un período igual o mayor a 6 meses.



4.4.2. Criterios de exclusión: El proyecto excluyó a los deportistas que:

- No desearon participar en el estudio.
- Empezaron su entrenamiento en el último semestre.
- No cumplieron con las condiciones adecuadas para la toma de muestra.

4.5. VARIABLES DE ESTUDIO

El presente estudio determinó las siguientes variables: Edad, sexo, disciplina, horas de entrenamiento, nivel de glucosa. **(Anexo 1)**

4.6. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

4.6.1. Métodos

El estudio determinó el nivel de glucosa sérica en ayunas mediante un método cinético automatizado basado en el electroquimioluminiscencia del equipo automatizado COBAS C501 en los 180 deportistas con edades de 14 a 18 años de la Federación Deportiva del Cañar, quienes fueron evaluados mediante un formulario **(Anexo 2)** para constatar su cumplimiento con las condiciones esenciales de toma de muestra.

4.6.2. Técnicas e instrumentos

Dentro de los procesos y técnicas que se llevaron a cabo para realizar este estudio, se empezó por socializar el proyecto de investigación con los docentes a cargo y posteriormente a los directivos y entrenadores de la Federación Deportiva del Cañar. Una vez aprobados los permisos por parte del director se socializó con los jóvenes deportistas las ventajas y beneficios, así como también el procedimiento de toma de muestra y las condiciones adecuadas en las que deberían presentarse para que sus resultados sean fidedignos para ellos y el estudio del cual participarían, después de este proceso se receptaron los asentimientos informados **(Anexo11)** de cuyos deportistas quienes necesitaban la autorización de sus padres, así como los



consentimientos informados (**Anexo 10**) de los atletas mayores de edad quienes aceptaron los términos del estudio, para luego establecer fechas para las distintas tomas de muestra y en las mismas, aplicar un formulario, con el fin de obtener información relevante para el estudio (**Anexo 2**).

Finalmente, luego de procesar las muestras y realizar las tabulaciones y análisis pertinentes, los resultados obtenidos fueron entregados a los deportistas mediante una platilla de reporte de resultados (**Anexo 9**).

4.7. PROCEDIMIENTO

Este estudio fue realizado puertas adentro de la Federación, en donde los objetivos principales fueron expuestos y aceptados por las autoridades pertinentes quienes nos facilitaron el trabajo para la obtención de los datos de entrenadores y deportistas con quienes se coordinaron diversas fechas para socializar el proyecto así como el envío pertinente de asentimientos y consentimientos informados para posteriormente asignar días de toma de muestra con los atletas que decidieron participar del estudio, las muestras fueron llevadas con las normas de calidad pertinentes hacia el laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso, en donde fueron analizadas mediante estándares de calidad que se detallan más adelante.

Se realizaron las respectivas repeticiones de las muestras cuyos valores estaban fuera de rango de normalidad, se aplicó el formulario y los datos obtenidos se transcribieron a la base general de datos de la línea de investigación. Se procesaron los datos en el programa SPSS versión 15.0 de libre configuración y fueron presentados en tablas con frecuencias y porcentajes. Finalmente, los resultados fueron validados por la directora de la línea de investigación, los cuales fueron entregados a cada deportista participante para su uso pertinente.

4.7.1. Autorización: Para realizar este proyecto se procedió a la entrega del oficio pertinente al director de la Federación Deportiva del Cañar, el mismo que fue



aceptado luego de la socialización (**Anexo 6**), se contó con el apoyo de cada entrenador de las distintas disciplinas deportivas, así como también de todos y cada uno de los atletas mediante la firma del consentimiento y asentimiento informado.

4.7.2. Capacitación: Mediante revisión bibliográfica actualizada hemos fundamentado el tema de estudio y los beneficios tanto para deportistas como para futuras referencias en el campo de la investigación, para la vinculación y toma de muestras con los deportistas se recibieron capacitaciones por parte de los docentes tutores de la investigación, además de la formación y experiencia adquirida durante la carrera.

4.7.3. Supervisión: la investigación en un inicio estuvo dirigida por la Lcda. Diana Espinoza y posteriormente por el Lic. Mauricio Baculima.

4.8. MÉTODOS DE LABORATORIO

4.8.1. Indicaciones generales para toma de muestra sanguínea:

- Mantener al menos 8 horas de ayuno como mínimo antes de la extracción
- No haber realizado actividad física intensa 24 horas previo al análisis
- Evitar el consumo de fármacos previo al análisis
- No consumir alcohol o fumar durante 3 días antes de la toma de muestra

4.8.2. Transporte de muestra:

Las muestras obtenidas fueron transportadas en sus respectivas gradillas, luego almacenadas en un cooler con la temperatura óptima el cual fue llevado en un tiempo máximo de dos horas en condiciones favorables como temperatura máxima de 5 grados centígrados, tapas herméticas para conservar la estabilidad de los analitos ya que algunos de estos pueden ser fotosensibles y agitación mínima para evitar el deterioro de las muestras; una vez llegadas las muestras al Hospital Vicente Corral Moscoso se realizaron los respectivos análisis.



4.8.3. Fundamento del equipo COBAS C501 para la determinación cuantitativa de glucosa

Utiliza un método basado en electroquimioluminiscencia, mediante el uso de la hexoquinasa, fosforila la glucosa a glucosa 6 fosfato por ATP, en presencia de NADP, la glucosa 6 fosfato deshidrogenasa oxida la glucosa a gluconato 6 fosfato, la velocidad de formación de NADPH del proceso es directamente proporcional a la concentración de glucosa presente en la muestra la cual se determinará fotométricamente. (31)

4.8.4. Procedimiento:

4.8.4.1. **Muestras:** tubos con tapa roja (sin hemolisis): 5 a 8 horas a 15 – 25 grados centígrados, 72 horas a 2 – 8 grados centígrados.

4.8.4.2. **Longitud de onda (sub/princ):** 700/340 nm

4.8.4.3. Reactivos y soluciones de trabajo:

Reactivo	Diluyente	H2O
R1: tampón MES (5.0 mmol/L), pH 6.0	28ul	141ul
R2: tampón HEPES: (200mmol/L), pH 8.0	10ul	20ul

(32)

4.9. CONTROL DE CALIDAD INTERNO:

Es un plan estratégico fundamental Implementado por los laboratorios clínicos para fundamentar la confiabilidad y seguridad analítica de los resultados, así como los errores y las variaciones en la medición de los análisis.

Con el propósito de evaluar el control de calidad interno de glucosa en el laboratorio, se valoraron dos periodos; el primero llamado periodo previo, que consta básicamente de la preparación y validación de 2 sueros control: suero normal y suero patológico, los cuales posteriormente fueron distribuidos al área de Bioquímica sanguínea del laboratorio del Hospital Vicente Corral Moscoso para su análisis correspondiente en el equipo COBAS C501, el cual está certificado y



avalado con controles internos y externos periódicamente realizados para su correcto funcionamiento (**Anexo 13**).

Con los datos obtenidos por el laboratorio se procedió a realizar los cálculos estadísticos de ± 3 desviaciones estándar para cumplir con las reglas de Westergar (**Anexo 3**), por lo que se pudieron validar los valores obtenidos en el momento de la fase analítica.

4.10. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

Todos los datos obtenidos de las diferentes cuantificaciones bioquímicas de glucosa en ayunas en los deportistas participantes del proyecto fueron contabilizadas, tabuladas y posteriormente comparadas mediante tablas estadísticas en los programas Microsoft Excel 2013 y SPSS versión 15.0 de libre configuración en español.

4.11. ASPECTOS ÉTICOS

Basado en el perfil del licenciado en laboratorio clínico, el presente estudio resalta nuestros valores éticos y morales, puesto que los deportistas fueron informados de todos los procesos en los que estuvieron involucrados. También se guardó absoluta confidencialidad con respecto a los datos recolectados en honor a los derechos y bienestar de los participantes. Sin embargo, los datos estadísticos fueron debidamente publicados sin nombres o números de cedula para el interés científico de la población, y los reportes personales serán de gran ayuda para el conocimiento de la salud de cada uno de los deportistas de la Federación.



CAPITULO V

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

CUADRO N° 1

Distribución porcentual según edad y sexo, en deportistas de 14–18 años de la federación deportiva del Cañar, 2017.

EDAD	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
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	5,0	48	26,7
17 años	11	6,1	4	2,2	15	8,3
18 años	7	3,9	5	9,1	12	6,7
TOTAL	125	69,5	55	30,5	180	100,0

FUENTE: Base de datos y formularios

AUTOR: Danny Aguilar

EDAD
Media: 15,24
Desviación Estándar: 1,24
Varianza: 1,53

ANÁLISIS:

Como podemos observar el sexo predominante es el masculino (69,5%), de 180 deportistas. En relación con la edad, los 14 años sobresalen en ambos sexos con un 38,9% (26,7% en hombres y 12,2% en mujeres). En el sexo masculino la edad que presento menor porcentaje es de 18 años (3,9%), mientras que para el sexo femenino es la edad de 17 años (2,2%).



CUADRO N° 2

Distribución porcentual según sexo/ disciplina deportiva, en deportistas de 14–18 años de la federación deportiva del Cañar, 2017.

DISCIPLINA DEPORTIVA	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
Atletismo	14	7,8	7	3,9	21	11,7
Boxeo	32	17,8	17	9,4	49	27,2
Judo	12	6,7	5	2,8	17	9,4
Levantamiento de pesas	9	5,0	2	1,1	11	6,1
Lucha Olímpica	36	20,0	9	5,0	45	25,0
Natación	2	1,1	3	1,7	5	2,8
Taekwondo	17	9,4	8	4,4	25	13,9
Karate	3	1,7	4	2,2	7	3,9
TOTAL	125	69,5	55	30,5	180	100,0

FUENTE: Base de datos y formularios

AUTOR: Danny Aguilar

ANÁLISIS:

En general se aprecia que las disciplinas más practicadas por los deportistas son: boxeo con el 27,2% (17,2% en hombres y 9,4% en mujeres) y lucha olímpica con el 25,0% (20% en hombres y 5% en mujeres). En el sexo masculino el deporte menos practicado es natación con un 1,1% mientras que en las deportistas es levantamiento de pesas con el 1,1%.



CUADRO N° 3

Distribución porcentual según disciplina deportiva / Horas de entrenamiento, en deportistas de 14–18 años de la federación deportiva del Cañar, 2017

DISCIPLINA DEPORTIVA	UNA HORA		DOS HORAS		TRES HORAS		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Atletismo	7	3,9	13	7,2	1	0,6	21	11,7
Boxeo	20	11,1	28	15,6	1	0,6	49	27,2
Judo	1	0,6	13	7,2	3	1,7	17	9,4
Levantamiento de Pesas	10	5,6	0	0,0	1	0,6	11	6,1
Lucha Olímpica	21	11,7	22	12,2	2	1,1	45	25,0
Natación	0	0,0	5	2,8	0	0,0	5	2,8
Taekwondo	10	5,6	15	8,3		0,0	25	13,9
Karate	0	0,0	7	3,9	0	0,0	7	3,9
TOTAL	69	38,3	103	57,2	8	4,4	180	100

FUENTE: Base de datos y formularios

AUTOR: Danny Aguilar

HORAS DE ENTRENAMIENTO	
MEDIA	1,66
DESVIACION ESTANDAR	0,56
VARIANZA	0,31

ANÁLISIS:

Como se puede observar el 57,2% de los deportistas dedican dos horas de entrenamiento diario, seguido de un 38,3% que prefieren una hora para su entrenamiento, en menor porcentaje hay deportistas que practican tres horas diarias representadas por un 4,4%. Las disciplinas más practicadas en dos horas diarias son el boxeo y lucha olímpica con 15,6% y 12,6% respectivamente.



CUADRO N° 4

Distribución porcentual según resultados de glucosa, en deportistas de 14–18 años de la federación deportiva del Cañar, 2017

GLUCOSA					
BAJO		NORMAL		TOTAL	
N°	%	N°	%	N°	%
7	3,9	173	96,1	180	100

FUENTE: Base de datos y formularios

AUTOR: Danny Aguilar

GLUCOSA	
MEDIA	1,96
DESVIACION ESTANDAR	0,19
VARIANZA	0,038

ANÁLISIS:

El 96,1% de los 180 deportistas presentaron valores de glucosa dentro del rango considerado normal (70-110mg/dl), y un pequeño porcentaje de deportistas (3,9%), presentaron hipoglicemia. Los valores de referencia son los mismos para ambos sexos.



CUADRO N° 5

Distribución porcentual según resultados de glucosas / edad, en deportistas de 14–18 años de la federación deportiva del Cañar 2017

EDAD	GLUCOSA					
	BAJO		NORMAL		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
14 años	2	1,1	68	37,8	70	38,9
15 años	1	0,6	34	18,9	35	19,4
16 años	2	1,1	46	25,6	48	26,7
17 años	1	0,6	14	7,8	15	8,3
18 años	1	0,6	11	6,1	12	6,7
TOTAL	7	3,9	173	96,1	180	100,0

FUENTE: Base de datos y formularios

AUTOR: Danny Aguilar

ANÁLISIS:

En cuanto a los resultados de glucosa en los deportistas se puede observar que el 3,9% presentan valores por debajo de los normales, al relacionarlo con la edad los deportistas de 14 y 16 años son aquellos que presentaron más individuos con valores disminuidos de glucosa (1,1%).



CUADRO N° 6

Distribución porcentual según resultados de glucosas / sexo, en deportistas de 14–18 años de la federación deportiva del Cañar 2017

SEXO	GLUCOSA					
	BAJO		NORMAL		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
Masculino	5	2,8	120	66,7	125	69,5
Femenino	2	1,1	53	29,4	55	30,5
TOTAL	7	3,9	173	96,1	180	100,0

FUENTE: Base de datos y formularios

AUTOR: Danny Aguilar

ANÁLISIS:

En los resultados obtenidos con relación al sexo, se pudo determinar que la hipoglicemia obtuvo un porcentaje más alto en el sexo masculino (2,8%), mientras que el sexo femenino obtuvo solamente un (1,1%).



CUADRO N° 7

Distribución porcentual según resultados de glucosas / Horas de entrenamiento, en deportistas de 14–18 años de la federación deportiva del Cañar 2017

HORAS DE ENTRENAMIENTO	GLUCOSA					
	BAJO		NORMAL		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
Una Hora	2	1,1	67	37,2	69	38,3
Dos Horas	4	2,2	99	55,0	103	57,2
Tres Horas	1	0,6	7	3,9	8	4,4
TOTAL	7	3,9	173	96,1	180	100,0

FUENTE: Base de datos y formularios

AUTOR: Danny Aguilar

ANÁLISIS:

Se puede observar que existe un disminuido porcentaje (3,9%) que representa los valores de glucosa por debajo de los normales, de los cuales el 2,2% de los deportistas practican dos horas de entrenamiento diario.



CUADRO N° 8

Distribución porcentual según resultados de glucosas / disciplina deportiva, en deportistas de 14–18 años de la federación deportiva del Cañar, 2017

DISCIPLINA DEPORTIVA	GLUCOSA					
	BAJO		NORMAL		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
Atletismo	1	0,6	20	11,1	21	11,7
Boxeo	3	1,7	46	25,6	49	27,2
Judo	1	0,6	16	8,9	17	9,4
Levantamiento de Pesas	0	0,0	11	6,1	11	6,1
Lucha Olímpica	0	0,0	45	25,0	45	25,0
Natación	1	0,6	4	2,2	5	2,8
Taekwondo	1	0,6	24	13,3	25	13,9
Karate	0	0,0	7	3,9	7	3,9
TOTAL	7	3,9	173	96,1	180	100,0

FUENTE: Base de datos y formularios

AUTOR: Danny Aguilar

ANÁLISIS

En cuanto a la disciplina deportiva y valores de glucosa, un 3,9% de los deportistas presentaron hipoglicemia, con predominio en el boxeo (1,7%), El 96,1% de los individuos presentaron valores normales de glucosa (70-110mg/dl).



CAPITULO VI

6. DISCUSIÓN

Actualmente la práctica deportiva involucra factores físicos y psicológicos en su máxima expresión para tratar de llegar a la excelencia. Es de suma importancia conocer los procesos fisiológicos y el correcto funcionamiento de los mismos para estructurar dietas correctas y adecuadas para el rendimiento óptimo de los deportistas de élite. En este estudio se han cuantificado los niveles de glucosa en ayunas y se las ha relacionado con distintas características de los individuos estudiados para conocer más a fondo el funcionamiento de su metabolismo.

Este estudio se traduce en determinar los niveles de glucosa en ayunas en deportistas de 14 a 18 años de la Federación Deportiva Del Cañar.

La presente investigación es realizada en 180 deportistas cuya edad predominante es de 14 años (38,9%), 16 años (26,7%) y 15 años (19,4%); en cuanto al sexo, el masculino predomina con el 69,5% en relación al femenino (30,5%). En comparación con un estudio realizado en Cuenca (2013) por Méndez, en donde encontró mayoría en el sexo masculino (62,5%), resultando predominante la edad de 15 años con un 25,8% (8); por otra parte según un estudio realizado en Bolivia (2014) por Mojica, indica que de 120 deportistas, el 65% son mujeres y los hombres representan un 35%(33).

Estos datos nos indican que cada país tiene distinta recurrencia en cuanto a la práctica del deporte por parte de hombres y mujeres. En muchos casos estas diferencias se ven marcadas gracias a los estereotipos o las costumbres culturales transmitidas de generación en generación, sin embargo, la edad temprana para iniciarse en el mundo deportivo es un común denominador que se logra ver en la mayoría de lugares ya que en la mayoría de sociedades son los padres los que deciden incentivar a sus hijos a que desarrollen afinidad por



alguna disciplina deportiva para que inviertan su tiempo haciendo deporte y crezcan sanos.

En cuanto a la distribución de disciplinas deportivas halladas en la Federación del Cañar podemos ver que los deportes de contacto representan el 79,4% conformados por: boxeo (27,2%), lucha olímpica (25%), taekwondo (13,9%), karate (3,9%), y judo (9,4%); mientras que el 20,6% restante de individuos practica deportes de resistencia y fuerza: levantamiento de pesas (6,1%), atletismo (11,7%) y natación (2,8%). Estos datos se ven contrarrestados por un estudio realizado en Azuay (2017) por Cuzco y Duchi en el cual determinaron que el 20% de deportistas conformaban el grupo de disciplinas de combate y por otro lado los deportes de resistencia y fuerza un 80% (34). Por otro lado, en Colombia (2015) Alzate y colaboradores también comparten porcentajes parecidos ya que expusieron un 27,5% para deportes de combate, 30,9% para fuerza y velocidad y 16,7% para deportes de resistencia (35), estos datos se ven reflejados dentro de los intereses tanto de las federaciones deportivas como de la población en general por lo que los individuos que deciden entrar en el mundo deportivo se ven guiados por sus condiciones, características y esfuerzo físico que demanda la disciplina que escogen.

En este estudio se pudo determinar que el 57,2% de deportistas invierten dos horas diarias a sus entrenamientos, dentro de este grupo se encuentra el boxeo (15,6%) y lucha olímpica (12,6%), posteriormente tenemos el 38,3% que usa una hora diaria y por último el 4,4% que lo representan los individuos cuyo tiempo invertido diario es de tres horas. También se puede observar en el estudio realizado en Confacauca (2013) por Martínez y Guerrero en el cual la mayoría de sus deportistas entre 11 y 16 años refieren haber estado entrenando 2 horas diarias durante los dos últimos años (36); de la misma manera en Colombia (2011) Aguirre y Ramos en su estudio en deportistas juveniles, determina que el 67,4% entrena 2 horas diarias 6 días a la semana (37); dicho



de otra manera, el tiempo más manejado por los entrenadores para sus rutinas diarias se encuentra dentro de las dos horas diarias ya que de esta forma los deportistas de alto rendimiento pueden mantener un ritmo continuo de acondicionamiento muscular y estímulo continuo para ejecutar con maestría y pulir cada vez más las habilidades que su disciplina demanda. (38)

Los niveles de glucosa registrados en los deportistas de este estudio revelan que el 96,1% de ellos se encuentran dentro de los rangos considerados normales y apenas un 3,9% de individuos presentaron hipoglicemia en sus resultados; de la misma manera en el estudio realizado por Caiza y Enríquez en la ciudad de Ibarra (2016) en atletas jóvenes de alto rendimiento, encontraron que un 76,9% de ellos estaban dentro del rango de normalidad, mientras que el 23,1% presentó hipoglicemia ($<70\text{g/dl}$) (39). Mientras tanto, Méndez en su estudio realizado en deportistas pre juveniles de la ciudad de Cuenca (2014) reveló un porcentaje similar (82,3%) de deportistas cuyos valores son normales y el 17,7% restante también presentó hipoglicemia (8); por lo tanto se debe considerar que la glicemia basal de un deportista de élite casi siempre va a mantenerse dentro de la normalidad o con una ligera tendencia hacia la baja debido a la depleción del glucógeno hepático llevado a cabo en su organismo durante el tiempo de ayuno realizado, así como también se debe tomar en cuenta que este analito es el principal combustible de la células, por lo que en un organismo de un deportista siempre será usado como fuente principal. (39) (8)

Por otra parte, al comparar las variables: nivel de glucosa frente a edad de los deportistas, se pudo determinar que la mayoría se encuentra en los rangos de normalidad mientras que un 3,9% de individuos presenta hipoglicemia, siendo las edades de 14 y 16 años las que lideran este porcentaje (1,1%) para ambas edades; por otro lado, el estudio realizado por Agualongo en un grupo de 70 deportistas en Ambato (2017), reveló que en la categoría sub 14 (2,8%) fue donde se obtuvieron los únicos valores por debajo de los normales (74 – 109



mg/dl) (40). No obstante, una publicación realizada en Argentina (2013) por Aymard y colaboradores describe una glicemia normal en todos los deportistas de élite escogidos los cuales se encontraban entre 16 y 18 años (41); por ende, es necesario acotar que la literatura respalda estos resultados al darnos a conocer que en edades tempranas el músculo suele captar glucosa 3 a 4 veces por sobre los niveles basales. Sin embargo, un aumento en la actividad física aumentará la actividad enzimática que metaboliza e incrementa la capacidad de ingreso y salida de glucosa hacia la célula. (41)

El porcentaje de hipoglicemia determinada en los deportistas de este estudio marca una diferencia entre los sexos, ya que las mujeres representan un 1,1%, mientras que el sexo masculino supera esta cantidad con un 2,8%; la Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte en el año 2010 a través de Salazar, encontró valores hipoglicemicos en un grupo de 58 deportistas dentro de los cuales el grupo de varones obtuvo el porcentaje más alto (7,1%) y mujeres (4,2%) (42). De otra manera, en un estudio de la Universidad Autónoma de Chile (2014), Godoy halló valores normales (media 68,7 mg/dl) en las deportistas debido a que usó un límite inferior para el rango de normalidad (43).

En conclusión podemos decir que la práctica deportiva definitivamente regula el metabolismo de glucosa en el organismo y en algunos casos tiende a bajar, ya que las reservas de este analito tienen que compensar el gasto energético usado por los atletas, por otra parte en los dos primeros estudios el grupo de varones estudiados fueron los que presentaron una baja en el nivel de glucosa debido a que la contextura biológica y la proporción muscular obliga a su organismo a sacar más glucógeno de sus reservas, así como también la proporción de GLUT4 es mayor en hombres. (44)

Cuando se realiza una asociación entre el nivel de glucosa y el tiempo diario de entrenamiento, se pudo observar que del 3,9% que representan hipoglicemia,



un 2,2% de este valor entrena dos horas diarias; de otro modo, en una publicación del Australian Institute of Sport realizado por Burke y colaboradores en el año 2013, demostró que la glicemia basal de los deportistas estudiados estuvo dentro de los rangos de normalidad e hipoglicemia, sus valores registrados estaban entre 3.8 y 4.5 mmol/l (68,4 y 81 mg/dl) al realizar actividad física de una hora diaria (20 minutos de calentamiento y 8 series de trabajo de 5 minutos cada una) (45).

Mientras tanto Vahur y aliados del Institute of Exercise Biology and Physiotherapy de Estonia (2014), al estudiar la pérdida de masa corporal en un grupo de jóvenes deportistas que dedican entre una hora y media a dos, pudieron demostrar que su glucosa basal se encuentra normal 3.9mmol/l y 4,1mmol/l (70,2mg/dl y 73.8mg/dl) (46). Estas referencias recalcan la actividad deportiva como soporte fundamental de la mantención de niveles glicémicos normales, debido a que los organismos de los atletas que entrenan por años durante una a tres horas diarias están acostumbrados a usar los hidratos de carbono y azúcar como uno de los combustibles primarios utilizados para rendir en sus entrenamientos y competencias.

Finalmente, la cuantificación bioquímica de glucosa en los 180 deportistas establece que el 96,1% de los participantes está dentro de los valores normales (70-110mg/dl), por otra parte, estos datos también reflejan al boxeo como el deporte con más individuos hipoglicemicos (1,7%) del total de 3,9% de deportistas cuya glicemia se encontraba baja. En otro estudio realizado por Nebot de la Facultad de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de Valencia (2015) en corredores de élite, pudo constatar que la glucosa basal se mantuvo dentro de la normalidad (70-110mg/dl) sin embargo 2 de los 18 participantes presentaron hipoglicemia al obtener resultados por debajo de los 60mg/dl (47).

Por otra parte, Marginet en la Universidad de Barcelona (2015) realizó una valoración nutricional en nadadoras de categorías jóvenes en las cuales las



deportistas se encontraban dentro de sus rangos normales (70-110mg/dl) (48). El ejercicio influencia que los músculos usen glucosa en distintas cantidades y velocidades de degradación para realizar el trabajo mecánico, dicha cantidad y velocidad dependerá fundamentalmente de la intensidad con la que se realice el ejercicio; dicho de otra manera, los niveles de este analito en deportistas de alto rendimiento es directamente proporcional al gasto energético usado ya que la glucosa se oxidará de dos maneras: mediante el ciclo de ácido cítrico en intensidad baja o mediante el metabolismo de los fosfagenos y glucólisis si es de alta intensidad, es por ello que la glicemia más que depender de una disciplina deportiva, dependerá del énfasis, regularidad y tiempo con que el deportista la practique.(49)



CAPITULO VII

7.1. CONCLUSIONES

A partir del estudio realizado en la Federación Deportiva del Cañar se concluye que:

El sexo predominante hallado en la presente investigación es el masculino con la mayoría de la muestra de estudio y la edad que prevalece es 14 años, siendo casi las 2/5 partes de los deportistas analizados.

Más de la mitad de la población estudiada invierte dos horas diarias de entrenamiento.

Las disciplinas más concurridas con aproximadamente 1/4 de los deportistas encuestados y analizados son: boxeo, lucha libre y lucha olímpica.

Casi la totalidad de los individuos de la muestra de estudio se encuentra dentro de los valores normales de glucosa (70- 110mg/dl), mientras que un porcentaje mínimo presenta hipoglicemia. La edad de 14 y 16 años presentó los valores más bajos de glucosa.

Con respecto a la hipoglicemia, los dos sexos presentan porcentajes ínfimos, sin embargo, de estos, el sexo masculino predomina en relación al femenino. De igual manera se comportan los deportistas que practican dos horas diarias de entrenamiento.

La disciplina que presentó más casos de hipoglicemia fue el boxeo (1,7%), seguido del atletismo, judo, natación y taekwondo, pero con porcentajes inferiores al 1 %.



7.2. RECOMENDACIONES

Para obtener mayor certeza sobre el estado de salud en general, nutricional y terapéutico de los deportistas, es de vital importancia inmiscuir un amplio equipo médico, el cual debe estar directamente asociado con los diversos entrenadores, de esta manera en conjunto crear programas dietéticos y de entrenamiento, además valorar periódicamente otras variables como índice de masa corporal e ingesta diaria de macronutrientes, los cuales precisarán más el estado anímico de los atletas. También se sugiere realizar estudios similares, considerando más variables que pueden influir en el desarrollo deportivo de los individuos, recomendando:

- Realizar el seguimiento a los deportistas que presentaron hipoglicemia en el estudio para descartar patologías asociadas.
- Incentivar a los diferentes entrenadores para que estén al tanto de los avances y estudios recientes para que fomenten la correcta ingesta de alimentos y la actividad física.
- Incluir variables nutricionales y ergonómicas para obtener resultados más exhaustivos.
- Publicar este estudio para que se pueda contribuir al estado del arte en la materia deportiva y el mundo tenga una mejor percepción del metabolismo en atletas.



CAPITULO VIII

8. BIBLIOGRAFÍA:

1. Peinado A, Rojo-Tirado M, Benito P. Sugar and physical exercise; the importance of sugar for athletes. *Nutrición Hospitalaria*. [Internet] 2013; 28(4): 4-9 [Citado el 15 de Marzo de 2017]. Disponible en: <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/6796.pdf>
2. Universidad Nacional de México. Manual de prácticas bioquímica clínica. 2009 [Internet]. [Citado el 15 de Marzo de 2017]. Disponible en: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/MANUALBIOQUIMICACLINICA_10817.pdf
3. Cipriani-Thorne E, Quintanilla A. Diabetes mellitus tipo 2 y resistencia a la insulina. *Rev Medica Hered*. julio de 2010;21(3):160-71.
4. 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.
5. Chávez Pérez-Terán M, López Rosabal F, Castro Gutiérrez Y, Garrote Santana H, Llanes A, M O, et al. Biometría hemática en el control médico del entrenamiento de deportistas cubanos de alto rendimiento. *Rev. Cuba Hematol Inmunol Hemoter*. marzo de 2015;31(1):41-52.
6. Gonzales M, Gutiérrez A, Mesa JL, Ruiz J, Castillo m. La nutrición en la práctica deportiva. *Latinoamericanos de Nutrición*. [Internet]. 2001; 51(4) [Citado el 16 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.inocua.org/site/Archivos/investigaciones/LA%20NUTRICION%20E%20LA%20PRACTICA%20DEPORTIVA.pdf>
7. Palacios GA. Consenso sobre bebidas para el deportista. Composición y pautas de reposición de líquidos. *Doc. de Consenso*. [Internet]. 2008; 25(126): 246-253. [Citado el 16 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://pilarmartinescudero.es/pdf/publicaciones/pacientes/Documentoconsensohidratacionfemede.pdf>
8. Álvarez M, Silvana M. Valores de referencia hemáticos y bioquímicos en deportistas de tiempo y marca de la categoría pre juvenil de la Federación Deportiva del Azuay. *Cuenca - Ecuador 2013*. 2014 [citado 19 de enero de 2018]; Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/7681>



9. Deossa Restrepo G. C. Alimentación para la persona con diabetes físicamente activa. [Internet]. 2012. [Citado el 21 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.indeportesantioquia.gov.co/imagenes/originalpdf/5674Alimentacinparalapersonacondiabetesfsicamenteactiva.pdf>
10. Hernández NF, Carballo CG. Acerca del concepto de deporte: Alcances de su(s) significado(s). Educ Física Cienc. 31 de agosto de 2013;6(0):87-102.
11. Almache Tello E. Propuesta de un Programa de Desarrollo del Departamento Metodológico Federación Deportiva Del Cañar. [Tesis previa a título de Magister] Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2013 [Citado el 2 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18872>
12. Hernández CF, Soto JGC. Determinación de niveles de glucosa antes del tratamiento dental, comparando dos métodos no invasivos y un invasivo en pacientes de las clínicas de posgrado de la UDLSB. Nova Sci. 4 de Noviembre de 2014; 1(1):65–79. 2014;1(1):65–79.
13. Biopsicología. Glucosa. [Internet]. 2012. [Citado el 22 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.biopsicologia.net/nivel-3-participaci%C3%B3n-pl%C3%A1stica-y-funcional/6.1.-glucosa>
14. Tamayo L. Manual de procesos operativos para laboratorio clínico Hospital Vicente Corral Moscoso. En: coordinador de laboratorio. Cuenca - Ecuador; 2015. p. 107.
15. Natali L, Tamayo LR. Comportamiento De La Hemoglobina Glicosilada HBA1C Y Glicemia En Pacientes Con Diabetes Mellitus Tipo II Que Reciben Tratamiento Antidiabético Oral En La Clínica Internacional, 2015. Univ Priv Norbert Wien [Internet]. 2016 [citado 3 de diciembre de 2017]; Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/44023>
16. Digestión y absorción. Universidad de Cantabria [Internet].2015 [Citado el 29 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/fisiologia-humana-2011-g367/material-de-clase/bloque-tematico-5.-fisiologia-del-aparato/tema-6.-digestion-y-absorcion/tema-6.-digestion-y-absorcion>
17. Velásquez S, Velásquez R, Piñero J, Leyton M, Custodio A. Modelado del control de la regulación de glucosa [Internet]. 2014; 3(3) 120- 143 [citado el 29 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/24161/Revista%20Digital>



%20Guayana%20Moderna%20N%C2%B0%203%202004%20p143.pdf#page=89

18. Serra Simal R. Balance de la glucosa [Internet]. 10 de Diciembre del 2017. [Citado el 28 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.webfisio.es/fisiologia/endocrino/textos/balanceglucosa.htm>
19. Tuduri López E. Regulación de la secreción de glucagón por ATP extracelular y leptina en célula a pancreática. Universidad Miguel Hernández. [Internet].2009 [Citado el 28 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.918.864&rep=rep1&type=pdf>
20. Serra Simal R. Catecolaminas Suprarrenales [Internet].10 de diciembre del 2017 [Citado el 28 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.webfisio.es/fisiologia/endocrino/textos/catecolaminas.htm>
21. Ríos MS, Angosto MC, Larrad MTM. La epidemia de obesidad. El vínculo fisiopatológico: disfunción endocrina del adipocito, inflamación y resistencia a la insulina. An Real Acad Nac Farm [Internet]. 20 de octubre de 2016 [citado el 28 de marzo de 2017]; 82(0). Disponible en: <http://analesranf.com/index.php/aranf/article/view/1756>
22. Alarcón A, Espinoza A, Díaz E, Rodríguez F. Glucosa y Riñón: Ruptura del paradigma. [Internet]. 18 de Noviembre del 2014. [Citado el 1 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2015/mim153j.pdf>
23. Dalama B. Eliminación renal de glucosa como tratamiento de la diabetes: de un antiguo método diagnóstico a una nueva forma de tratamiento [Internet]. 2015; 12(3) [Citado el 29 de marzo de 2017]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Jordi_Mesa/publication/291950192_Eliminacion_renal_de_glucosa_como_tratamiento_de_la_diabetes_de_un_antiguo_metodo_diagnostico_a_una_nueva_forma_de_tratamiento/links/56a9ce6f08ae7f592f0d980f.pdf
24. Hernández AL. Importancia de la ingesta de hidratos de carbono en el deportista diabético con tratamiento insulínico. Rev Esp Nutr Humana Dietética. 2017;21:14–15.
25. Barash P. Soporte nutricional en el postop-critico [Internet] citado el 4 de abril de 2017]. 2005. Disponible en: <http://www.scartd.org/arxius/nutricio05.pdf>



26. Seiler S, Tønnessen E. Intervalos, Umbrales y Larga Distancia: Rol de la Intensidad y la Duración en el Entrenamiento de Resistencia – Parte 1. PubliCE Prem [Internet]. 21 de diciembre de 2015 [citado el 4 de abril de 2017]; Disponible en: <http://g-se.com/es/entrenamiento-enciclismo/articulos/intervalos-umbrales-y-larga-distancia-rol-de-la-intensidad-y-la-duracion-en-el-entrenamiento-de-resistencia-parte-1-1908>

27. La Bounty P, Campbell B, Wilson C, Galvan E, Berardi J, Kleiner SM, et al. Declaración de Posición de la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva: Frecuencia de las Comidas. Rev Educ Física [Internet]. 11 de diciembre de 2014 [citado el 4 de abril de 2017]; 31(4). Disponible en: <https://g-se.com/es/nutricion-deportiva/articulos/declaracion-de-posicion-de-la-sociedad-internacional-de-nutricion-deportiva-frecuencia-de-las-comidas-1391>

28. Eficiencia de la suplementación con proteínas en el rendimiento deportivo. [Internet].2013 [Citado el 20 de noviembre de 2017]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/7427/1/TFG-M-N166.pdf>

29. Ruiz Barquín R, García-Naveira A. Personalidad, edad y rendimiento deportivo en jugadores de fútbol desde el modelo de Costa y McCrae. An Psicol. Octubre de 2013; 29(3):642–55.

30. Tejada Quico RO. Evaluación del control de calidad interno en dos pruebas de bioquímica sanguínea: glucosa y creatinina en el servicio de patología clínica del hospital iii goyeneche. [Tesis previa a título de Biólogo] Perú. Universidad de San Agustín de Arequipa. 2016 [Citado el 9 de noviembre de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3102/Bltequero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

31. Roche chile LTDA. Cobas C 501 [Internet]. 2016. [citado el 4 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.roche.cl/home/productos/diagnostica/roche-professional/area-de-suero/quimica-clinica/cobas-c-501.html>

32. Roche. Manual de Operador de Cobas 6000- [Internet].2017 [citado el 4 de mayo de 2017]. Disponible en: http://www.rochecanada.com/content/dam/roche_canada/en_CA/documents/Operator%20Manuals/cobas6000-OM-V6-1-EN-CUSWv0502.pdf

33. Mojica M. Valoración bioquímica, nutricional y médica en deportistas de la asamblea departamental del deporte de Chuquisaca 2010. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. 2010 [citado el 20 de noviembre de 2017]. Disponible en:



<http://www.ecorfan.org/bolivia/handbooks/ciencias%20de%20la%20salud%20l/Articulo%2030.pdf>

34. Cuzco Paida IC, Duchi Lucero M I. Electrolitos en deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva del Azuay Cuenca 2017. 2017 [citado el 5 de diciembre de 2017]; Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28151>
35. Alzate D, Ayala CYML. Control del entrenamiento deportivo en deportistas escolares. *rev. u.d.c.a act. & div. cien.* 2015; 18(2). [Citado el 5 de diciembre de 2017].
36. Martínez APM, Guerrero N, Hormaza DFR, Delgado EP, Lizarazo DAR. Caracterización postural en deportistas de 11 a 16 años de la escuela de tenis de Comfacauca 2013. *Mov. Científico.* 2014; 8(1):53–60.
37. Aguirre-Loaiza HH, Ramos Bermúdez S. Ansiedad-estado y variables sociodemográficas en futbolistas juveniles colombianos durante competencia. *Divers Perspect En Psicol* [Internet]. 2011 [citado el 6 de diciembre de 2017]; 7(2). Disponible en: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=67922761003>
38. Zarauz-SA, Ruiz-JF, Flores-Allende G, García Montes ME. Percepción del éxito en maratonistas en función de sus hábitos de entrenamiento. *RETOS Nuevas Tend En Educ Física Deporte Recreación* [Internet]. 2017, 32(32) [citado el 6 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=345751100022>
39. Caiza Yépez IM, Valencia Enríquez ED. Situación alimentaria y nutricional de deportistas del equipo de triatlón. Federación Deportiva de Imbabura. Ibarra 2015-2016. 6 de febrero de 2017 [citado el 6 de diciembre de 2017]; Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6123>
40. Agualongo Y. “Determinación de electrolitos, glucosa, hematocrito pre y post entrenamiento en la división formativa sub 12 y sub 14 del club deportivo Mushuc Runa S.C. y su relación con el tiempo de actividad física”. 1 de junio de 2017 [citado el 7 de diciembre de 2017]; Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/25773>
41. Aymard AL, Aranda C, Carlo D, Beatriz M. Estudio de parámetros bioquímicos en jugadores de fútbol de élite. *Acta Bioquímica Clínica Latinoam.* marzo de 2013;47(1):101-11.
42. Vista de Perfil de rendimiento del triatleta mexicano [Internet]. [citado 9 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://revista.ened.edu.mx/index.php/revistaconade/article/view/46/45>



43. Godoy-Cumillaf AER, Cárcamo-Araneda CR, Hermosilla-Rodríguez FP, Oyarzún-Ruiz JP, Viveros-Herrera JFJ. Estado nutricional mediante parámetros antropométricos y bioquímicos de basquetbolistas universitarias. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015 [citado 10 de diciembre de 2017];32(6). Disponible en: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=309243321062>
44. Gillen JB, Percival ME, Skelly LE, Martin BJ, Tan RB, Tarnopolsky MA, et al. Tres Minutos de Ejercicio Intermitente Extremo ('All-Out') por Semana Aumenta la Capacidad Oxidativa del Músculo Esquelético y Mejora la Salud Cardiometabólica - *Ciencias del Ejercicio* [Internet]. PubliCE. 2016 [citado 10 de diciembre de 2017]. Disponible en: <https://g-se.com/tres-minutos-de-ejercicio-intermitente-extremo-all-out-por-semana-aumenta-la-capacidad-oxidativa-del-musculo-esqueletico-y-mejora-la-salud-cardiometabolica-2150-sa-N57e176b27e6e8>
45. Burke LM, Hawley JA, Stepto NK, Carey AL, Staudacher HM, Cummings NK. Efecto de la Adaptación a las Grasas a Corto Plazo sobre el Entrenamiento de Alta Intensidad - *International Endurance Work Group* [Internet]. PubliCE. 2013 [citado 10 de diciembre de 2017]. Disponible en: <https://g-se.com/efecto-de-la-adaptacion-a-las-grasas-a-corto-plazo-sobre-el-entrenamiento-de-alta-intensidad-1494-sa-N57cfb2721e517>
46. Ööpik V, Timpmann S, Medijainen L, Pääsuke M, Ereline J. Efectos Agudos de un Régimen Auto-Seleccionado para la Pérdida Rápida de Masa Corporal en Atletas de Deportes de Combate - *G-SE* [Internet]. PubliCE. 2014 [citado 10 de diciembre de 2017]. Disponible en: <https://g-se.com/efectos-agudos-de-un-regimen-auto-seleccionado-para-la-perdida-rapida-de-masa-corporal-en-atletas-de-deportes-de-combate-1015-sa-g57cfb271aec26>
47. Nebot V, Drehmer E, Elvira L, Sales S, Sanchís C, Esquiús L, et al. Efectos de la ingesta voluntaria de líquidos (agua y bebida deportiva) en corredores por montaña amateurs. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015 [citado 11 de diciembre de 2017];32(5). Disponible en: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=309243320040>
48. Carrasco Marginet M. Valoración nutricional de jóvenes nadadoras de natación sincronizada. 13 de mayo de 2015 [citado 11 de diciembre de 2017]; Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/102031>
49. Porras J. Glucosa sanguínea durante ejercicio para hipertrofia muscular. *Impetus*. 24 de junio de 2014;8(1):89-95.



CAPITULO IX

9. ANEXOS

ANEXO N° 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
EDAD	Tiempo de existencia de un ser desde el momento de su nacimiento.	Tiempo expresado en años	Cédula de identidad	<ul style="list-style-type: none"> - 14 años - 15 años - 16 años - 17 años - 18 años
SEXO	Condición biológica que distingue la caracterización para diferenciar en hombre y mujer.	Biológica	Observación del fenotipo	<ul style="list-style-type: none"> - Hombre - Mujer
GLUCOSA	Principal monosacárido usado por el organismo para generar energía en forma de ATP y almacenarlo en forma de glucógeno muscular cuando el organismo no lo requiera.	Valores de glucosa en la sangre.	Resultados obtenidos del laboratorio en mg/dl	<ul style="list-style-type: none"> - Hombres y mujeres: 70-110 mg/dl
DISCIPLINA DEPORTIVA	Tipo de ejercicio regido por normas acreditadas y de carácter competitivo.	Disciplinas practicadas dentro de la federación.	Carnet de miembro de la federación con disciplina especificada.	<ul style="list-style-type: none"> - Atletismo - Karate - Lucha olímpica - Gimnasia - Tae Kwon Do - Boxeo - Halterofilia - Judo



<p>HORAS DIARIAS DE ENTRENAMIE NTO</p>	<p>Tiempo invertido diariamente por el deportista para el perfeccionamiento de la técnica.</p>	<p>Horas de práctica realizadas dentro de la disciplina.</p>	<p>Número de horas de práctica realizadas al día planteadas por el deportista en la encuesta.</p>	<p>- 1 Hora - 2 Horas - 3 Horas</p>
--	--	--	---	---

FUENTE: Formulario y bibliografía
AUTOR: Danny Aguilar



ANEXO N° 2: ENCUESTA

**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”

OBJETIVO: Determinar los niveles de glucosa en los deportistas de 14-18 años de la Federación Deportiva del Cañar, 2017.

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:

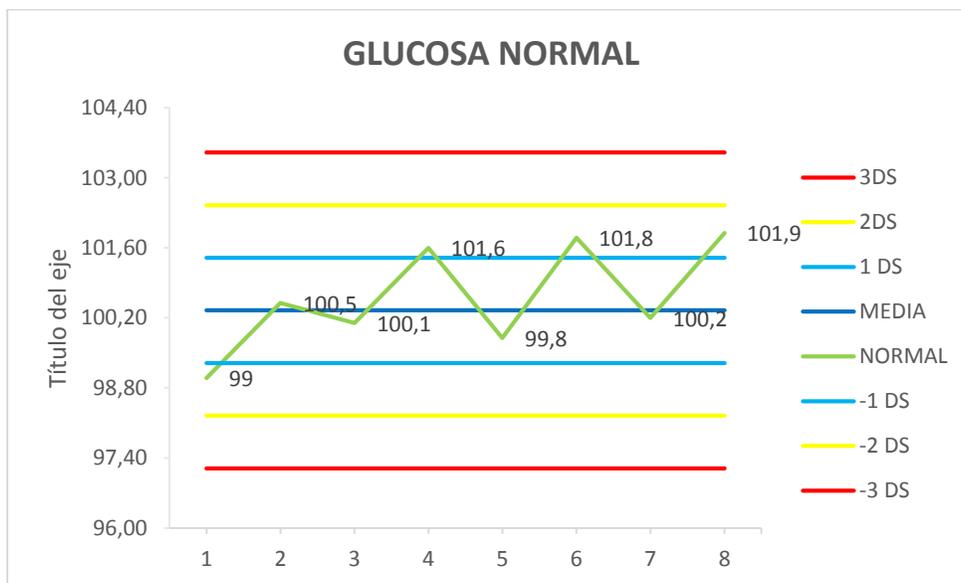
TIPO DE DEPORTE	
1. Atletismo	
2. Boxeo	
3. Judo	
4. taekwondo	
5. Karate	
6. Pesas	
7. Lucha olímpica	
8. Natación	

7. Horas de entrenamiento diario:

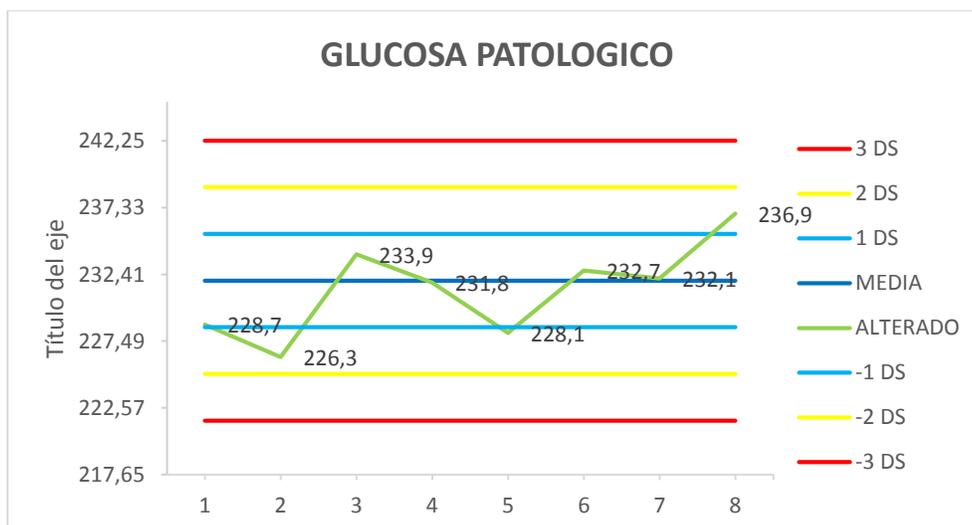
a) Menos de 1 hora: _____ b) 1 hora: _____ c) 2 horas: _____ d) 3 horas: _____



ANEXO N° 3: CONTROL DE CALIDAD INTERNO



ANÁLISIS: la curva se encuentra dentro de las 3 desviaciones estándar, de esta manera se cumple con las reglas de westgard, permitiendo así garantizar los resultados.



ANÁLISIS: Se cumple con las reglas de Westgard, permitiendo de esa manera garantizar los resultados.



ANEXO N° 4: SOLICITUD A ENCARGADOS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR

Cuenca, 21 de marzo del 2017

Ingeniero.

Vicente Romero

ADMINISTRADOR 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. 2017**”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes: Aguilar Jean Carlo, Ávila Sonia, Alvarracin Miguel, Andrade Raquel, Astudillo Lizeth, Danny Aguilar, Aucancela Santiago, Cali Verónica, Cuzco Isabel, Ferrín Eduardo, Inga Diego, Lliguichuzhca María José, Machuca Andrea, Latacela Fabiola, Morocho Verónica, Sigua Santiago, Peñafiel Gabriela, Cajamarca Erika, Cajamarca Adrián, Cabrera José, Duchi Mario, Fárez Sandra, Bermeo Jessica 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.F. Clínica Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



ANEXO N° 5: SOLICITUD AL COORDINADOR TECNICO DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR

Cuenca, 21 de marzo del 2017

Licenciado Raúl Gonzales

COORDINADOR TÉCNICO 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. 2017**”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes: Aguilar Jean Carlo, Ávila Sonia, Alvarracin Miguel, Andrade Raquel, Astudillo Lizeth, Danny Aguilar, Aucancela Santiago, Cali Verónica, Cuzco Isabel, Ferrín Eduardo, Inga Diego, Lliguichuzhca María José, Machuca Andrea, Latacela Fabiola, Morocho Verónica, Sigua Santiago, Peñafiel Gabriela, Cajamarca Erika, Cajamarca Adrián, Cabrera José, Duchi Mario, Fárez Sandra, Bermeo Jessica 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 N° 6: OFICIO DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Oficio 054-SFCM-17
Cuenca, 31 de enero de 2017

Doctora
Lorena Encalada T.
COORDINADORA DE LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
Su despacho.-

De mi consideración:

Con un cordial saludo, cumpro en comunicar para los fines pertinentes que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas en sesión de enero 25 del presente año, aprobó el proyecto de investigación: **"Pruebas Bioquímicas y Hematológicas en Deportistas de la Federación Deportiva del Azuay y del Cañar. Cuenca.2016**, presentado por la carrera de Laboratorio Clínico. Se aprueba como proyecto de Facultad.

Remito copia de proyecto aprobado.

Con sentimientos de consideración y estima, suscribo.

Atentamente,


Dra. María Alvarado G.
SECRETARIA ABOGADA



ANEXO N° 7: SOLICITUD PARA LA DIRECTORA 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.

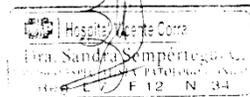
Por la atención y gestión, anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,



Q.F. Reina Macero, Ms.C.

DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



ANEXO N° 9: HOJA DE REPORTE DE RESULTADO



150 ^{años} DE INNOVACIÓN Y COMPROMISO SOCIAL

**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
<i>Glucosa</i>		mg/dl	70.0 - 100.0
<i>Urea</i>		mg/dl	10.0 – 50.0
<i>Creatinina</i>		mg/dl	0.70 – 1.20
<i>Ácido úrico</i>		mg/dl	3.4 – 7.0
<i>Colesterol</i>		mg/dl	< 200
<i>Triglicéridos</i>		mg/dl	30 – 150
<i>HDL - Colesterol</i>		mg/dl	H (>55) M(>65)
<i>LDL - Colesterol</i>		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	Hombres: 39 - 308 Mujeres: 26 - 192
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

Realizado por: Aguilar Baculima Danny Patricio

Bq. Clínica Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



ANEXO N° 10: CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA
desde 1867

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

DETERMINACIÓN DE GLUCOSA EN DEPORTISTAS DE 14–18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, 2017

CONSENTIMIENTO INFORMADO

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

- Solicitar datos personales mediante la aplicación de encuesta.
- 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 conocidas como bioseguridad, sentirá un leve dolor produciendo un riesgo mínimo en su salud al momento de la aplicación de la aguja que tendrá una duración aproximadamente de un minuto.
- El procesamiento de las muestras se realizará en el Hospital Vicente Corral Moscoso en la Ciudad de Cuenca, mediante la aplicación de control de



calidad para obtener resultados confiables; la información obtenida tendrá absoluta privacidad y confidencialidad.

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

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

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

FIRMA: _____

Azogues, ____ de ____ de _____

Gracias por su atención.

Atentamente, autores de la investigación

ANEXO N° 11: ASENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA
desde 1867

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

DETERMINACIÓN DE GLUCOSA EN DEPORTISTAS DE 14–18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, 2017

ASENTIMIENTO INFORMADO

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

- Solicitar datos personales mediante la aplicación de encuesta.
- 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 conocidas como bioseguridad, sentirá un leve dolor produciendo un riesgo mínimo en su salud al momento de la aplicación de la aguja que tendrá una duración aproximadamente de un minuto.



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

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

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

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

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

Firma: _____
(Padre/Madre/Responsable de Familia)

C.I. _____ Telf. /Cel. _____

Informan que su Hijo/Hija: Es alérgico a: _____

Padece de una enfermedad: _____

Azogues, _____ de _____ de _____

Gracias por su atención.
Atentamente, autores de la investigación

ANEXO N° 12: FOTOGRAFÍAS



Socialización con entrenadores y deportistas.



Toma de muestra a deportistas en la Federación Deportiva del Cañar.



ANEXO N° 13: CERTIFICADO DE CONTROLES DE CALIDAD DEL EQUIPO COBAS C501

 Ministerio de Salud Pública
Hospital Vicente Corral Moscoso

CERTIFICADO No. HVCM-LAB-2018 - 01

Cuenca, 22 de enero de 2018

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

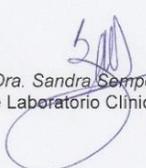
DRA. SANDRA SEMPÉRTEGUI CORONEL.

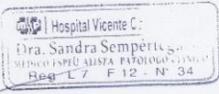
CERTIFICA:

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

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,




Hospital Vicente C.
Dra. Sandra Sempéregui C.
Médico Especialista Patología Clínica
Reg. L7 F 12 - N° 34

Dra. Sandra Sempéregui C.
Coordinadora de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

 ecuador ama la vida

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