

**CONDICIÓN FÍSICA DEL JUGADOR DE FÚTBOL UNIVERSITARIO EN
CONDICIONES ESPECIALES DE LA CIUDAD DE POPAYAN**

**TESISTAS INVESTIGADORES
ANDRÉS FELIPE VILLAQUIRAN HURTADO
MILLER ALBERTO QUIJANO
LUZ MARINA CHALAPUD**

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE SALUD
GRUPO DE INVESTIGACIÓN CUERPO- MOVIMIENTO
Popayán, 2014**

**CONDICIÓN FÍSICA DEL JUGADOR DE FÚTBOL UNIVERSITARIO EN
CONDICIONES ESPECIALES DE LA CIUDAD DE POPAYAN**

TESISTAS INVESTIGADORES

ANDRÉS FELIPE VILLAQUIRAN HURTADO

MILLER ALBERTO QUIJANO

LUZ MARINA CHALAPUD

DIRECTOR E INVESTIGADOR PRINCIPAL

JOSE ARMANDO VIDARTE CLAROS

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

GRUPO DE INVESTIGACIÓN CUERPO- MOVIMIENTO

Popayán, 2014

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. TITULO	8
1.1. RESUMEN EJECUTIVO	8
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	99
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y SU JUSTIFICACIÓN EN TÉRMINOS DE NECESIDAD Y PERTINENCIA.....	9
2.2. JUSTIFICACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3. OBJETIVOS	155
2.3.1. Objetivo general	155
2.3.2. Objetivos específicos.....	155
3. REFERENTE TEÓRICO	17
3.1. CONTEXTUALIZACIÓN	17
3.2 DEPORTE	211
3.3 LAS CONDICIONES ESPECIALES EN EL FÚTBOL	2829
3.3.1 Las características fisiológicas del futbolista.	311
3.3.1.1.Resistencia anaeróbica.....	34
3.3.1.2 Resistencia aeróbica.....	40
4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	4747
5. METODOLOGIA.....	49
5.1 TIPO DE ESTUDIO.....	49
5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	49
5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.0
4.3.1 Criterios de exclusión:.....	¡Error! Marcador no definido.0
5.4 Procedimiento.....	50
6. DISPOSICIONES VIGENTES	¡Error! Marcador no definido.53
7. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS.....	54

8. RESULTADOS	5657
8.1. ANÁLISIS UNIVARIADO	5657
8.1.1. Variables Sociodemográficas	5657
8.1.2. VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y FISIOLÓGICAS.	59
8.2. ANÁLISIS BIVARIADO	61
9. DISCUSION DE LOS RESULTADOS	7576
10. CONCLUSIONES	823
11. RECOMENDACIONES	845
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	856
ANEXOS	946

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de variables.....	47
Tabla 2. Clasificación de la potencia anaeróbica glicolítica.....	56
Tabla 3. Clasificación de la resietencia aeróbica.....	56
Tabla 4. Distribución de la muestra según las variables sociodemográficas.....	5756
Tabla 5. Distribución de las variables antropométricas y fisiológicas de la muestra participante en el estudio.....	5958
Tabla 6. Distribución de la muestra según las variables resistencia aeróbica y potencia anaeróbica glicolítica.....	6059
Tabla 7. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y índice masa corporal.....	6160
Tabla 8. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y edad.....	62
Tabla 9. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y semestre.....	63
Tabla 10. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y posición de juego.....	64
Tabla 11. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y universidad.....	65
Tabla 12. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y frecuencia de practica a la semana.....	66
Tabla 13. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y frecuencia de años de práctica.....	6766
Tabla 14. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolitica e índice masa corporal.....	6867

Tabla 15. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica de la muestra y edad....	6867
Tabla 16. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica de la muestra y posición de juego.....	6968
Tabla 17. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica de la muestra y universidad.....	70
Tabla 18. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica de la muestra y Semestre.....	7170
Tabla 19. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica de la muestra y frecuencia de practica a la semana.....	72
Tabla 20. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica de la muestra y años de práctica.....	73
Tabla 21. Resumen análisis bivariado resistencia aeróbica.....	74
Tabla 22. Resumen análisis bivariado resistencia anaerobia.....	74

LISTA DE FIGURAS

Pág.

- Figura 1. Test de conducción ZIG - ZAG**¡Error! Marcador no definido.**2
- Figura 2. Test resistencia anaeróbica.....**¡Error! Marcador no definido.**3

1. TÍTULO: CONDICIÓN FÍSICA DEL JUGADOR DE FÚTBOL EN CONDICIONES ESPECIALES EN LA CIUDAD DE POPAYÁN

1.1. RESUMEN EJECUTIVO

Título: Condición física del jugador de fútbol en condiciones especiales en la ciudad de Popayán		
Investigador Principal: José Armando Vidarte Claros		
Total de Investigadores (número): tres		
Total Investigadores de Investigación: cuatro		
Asistentes de investigación: Andrés Felipe Villaquirán Hurtado, Miller Alberto Quijano, Luz Marina Chalapud		
Nombre del Grupo de Investigación: Cuerpo Movimiento		
Entidad: Universidad Autónoma de Manizales		
Representante Legal: Gabriel Cadena	Cédula de ciudadanía: 5.565.569	De: Manizales
Dirección: Antigua Estación del Ferrocarril	Teléfono (68)8727272	Fax(68) 810290
Nit: 890805051-0	E-mail: uam@autonoma.edu.co	
Ciudad: Manizales	Departamento: Caldas	
Sede de la Entidad: Antigua estación del ferrocarril Manizales		
Tipo de Entidad: Educativa		
Universidad Pública: <input type="checkbox"/>	Universidad Privada: X	Entidad Pública: <input type="checkbox"/> ONG: <input type="checkbox"/>
Lugar de Ejecución del Proyecto: Popayán		
Ciudad: Popayán	Departamento: Cauca	
Duración del Proyecto (en meses): 24 meses		
Valor total del Proyecto:		
Descriptor / Palabras claves: Deporte (futbol), resistencia aeróbica, resistencia anaeróbica, condiciones especiales, características fisiológicas del futbolista		
Nombre de 5 investigadores expertos en el tema y que no pertenezcan a la UAM, que estén en capacidad de evaluar proyectos en esta temática		
Nombre completo	Institución y Cargo	Dirección electrónica
Santiago Ramos	U. de Caldas	sanramos@ucaldas.edu.co
John Fredy Ramírez	U Santo Tomas	jonfredy@gmail.com
Carlos Alberto Quintero	UAM	
Fernando Campos	U. de Los Llanos	

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN EN TÉRMINOS DE NECESIDAD Y PERTINENCIA

El presente trabajo de investigación corresponde al informe final del estudio “Condición física del jugador de fútbol universitario en condiciones especiales de la ciudad de Popayán”; propuesto en la quinta cohorte de la maestría en Intervención Integral en el Deportista de la universidad Autónoma de Manizales.

El fútbol es uno de los deportes más populares de todos los tiempos en el mundo entero, posiblemente porque es un deporte rico en contenido psicomotriz, donde juegan un papel importante las capacidades físicas, técnicas, espaciales, y perceptivas. El juego consiste en dos periodos iguales de 45 minutos, con un descanso de 15 minutos, hay 11 jugadores en cada equipo en el campo. Los jugadores son divididos en cuatro grupos: porteros, defensas, centrocampistas y delanteros.

Durante el juego los jugadores están obligados a realizar ejercicios de alta intensidad entre mezclados con periodos de baja intensidad, realizando actividades como trotar, correr, patear, girar en dirección y lanzamiento y permanecer en parada, estos ejercicios requieren de demandas fisiológicas y exigen que los jugadores sean competentes en varios aspectos del fitness como la potencia aeróbica y anaeróbica, la fuerza muscular, la flexibilidad y la agilidad. (1)

Dichos componentes de los fines varían de acuerdo con el jugador individual, el rol posicional en el equipo y el estilo del equipo de juego. Durante un partido de fútbol se producen entre 1000 y 1200 cambios de dirección y velocidad de carrera, con una duración de entre 4 y 6 segundos de cada actividad, las carreras intensas no superan los 5 segundos de actividad, con un periodo de recuperación de 30 segundos. (1)

En promedio un jugador de fútbol, corre aproximadamente 10 kilómetros por juego. Algunos mediocampistas alcanzan a correr de 13 a 15 kilómetros. Dicha distancia también es diferente según la posición que ocupen en el campo, ya que los centrocampistas tienden a recorrer más distancia que defensas y delanteros (1). Así mismo existe una pérdida de peso corporal de 1 a 3 kg por partido, dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad ambiental, que debe ser tomada en cuenta al valorar la reposición de fluidos y carbohidratos del deportista. Menos del 2% de las distancias recorridas son en posesión de la pelota, lo cual no implica que se debe entrenar sin ella. Entre el 1 y el 4% de las acciones corresponde al pique explosivo, estas acciones son las que definen el juego. (2)

Al estudiar la dinámica de un partido de fútbol, se observa que se dan una serie de capacidades motrices de diversa índole tanto desde el punto de vista físico como fisiológico. El futbolista necesita realizar acciones de velocidad, fuerza y de resistencia (aeróbica, anaeróbica láctica y anaeróbica aláctica). Siendo la resistencia aeróbica la base de las otras dos. Esto implicará una resistencia llamada resistencia especial o muy compleja, integrada por las cualidades básicas antes mencionadas y que será exclusiva del fútbol (2).

La resistencia específica permitirá desarrollar un mayor número de acciones propias del fútbol a la mayor velocidad y fuerzas posibles, y estas acciones ser sostenidas durante los 90 minutos sin pérdidas ni a nivel cuantitativo (número de acciones por unidad de tiempo) ni a nivel cualitativo (calidad de las acciones medidas en fuerza, velocidad y precisión de la técnica). (2)

Al lograr la adaptación en las capacidades anteriores, es importante realizar un entrenamiento aeróbico y anaeróbico, en donde se realizaran cambios de ritmo, con o sin balón, primero largos y menos intensos, para seguir por otros más cortos y más intensos. Al mejorar la vía aeróbica y la fuerza máxima, se desarrolla la capacidad para realizar movimientos acíclicos. Posteriormente se debe mejorar la variable fuerza-resistencia de intensidad media. Con esto se lograría la resistencia especial. El principal problema que se puede presentar en este ítem, es que se debe de mantener los niveles de fuerza máxima y de resistencia aeróbica altos durante toda la temporada para mantener dicha resistencia especial. En el fútbol usualmente

se evalúan las capacidades físicas condicionales que llevan implícitas las capacidades físicas coordinativas. (1)

Es importante que tanto jugador como el técnico obtengan información objetiva sobre el rendimiento físico de los primeros para clarificar los objetivos del entrenamiento, el plan y los programas de entrenamiento a corto y largo plazo, lo cual provee una retroalimentación progresiva y motiva al jugador para entrenar con mayor dedicación. Esta información se puede obtener realizando una valoración de la condición física de los jugadores y aplicando pruebas para evaluar y valorar la capacidad del rendimiento físico.

Las pruebas empleadas en la actualidad buscan identificar las condiciones físicas del futbolista más no valoran las condiciones especiales del futbolista (3). Cabe aclarar que las condiciones especiales de los futbolistas se presentan al utilizarse cargas en las que se integran en unión al componente técnico-táctico de la preparación, aquellos factores que desde el punto de vista físico condicionan el rendimiento (4), es decir, la condición especial permite el desarrollo de acciones de juego propias del fútbol.

Es lógico que dicha tendencia hacia la especialización e integración deba verse correspondida en el control del rendimiento, sin embargo se observa que existe en dicho proceso de control un retraso en este sentido, ya que por lo general no existe esta integración en las pruebas o test utilizados para el control de la condición física, lo que hace necesario la aplicación de pruebas para evaluar el estado de la preparación del jugador de fútbol, de manera que el resultado de las mismas brinden la información más exacta sobre el desarrollo de aquellas capacidades determinantes en el rendimiento deportivo, considerando en ellas las propias condiciones de la actividad deportiva. (3)

Las evaluaciones funcionales (llámese tradicionales) abarcan básicamente la determinación de las capacidades físicas y de los sistemas bioenergéticos, además el umbral anaerobio y las áreas fisiológicas o funcionales. Esto permite planificar y ajustar las cargas de trabajo físico, especialmente durante el periodo preparatorio. Mientras que las condiciones especiales o

ajuste personalizado permite evitar el sobre entrenamiento en unos o la subestimación en otros (4).

A través de estas evaluaciones en el fútbol, se analizan los resultados y se usa la información para proveer perfiles individuales de sus fuerzas y debilidades respectivas. Así se puede formar la base para el desarrollo de estrategias óptimas de entrenamiento. Entonces, pueden usarse más test para evaluar el impacto de estas intervenciones en el perfil del fitness físico de los jugadores, evaluando, la efectividad del programa por consiguiente.

Al estudiar los fundamentos de la teoría de las pruebas, se considera que se le da esta denominación a la medición o el experimento que se realiza con el objetivo de determinar el estado o las capacidades del deportista (5), quien hace referencia a pruebas no específicas y específicas, planteando que el resultado de las pruebas no específicas permitirá evaluar las posibilidades potenciales del deportista para competir o entrenarse eficientemente, mientras que los resultados que brindan las pruebas específicas informaran sobre la realización real de estas posibilidades.

Las pruebas se clasifican en generales, especiales y específicas; planteando que las pruebas especiales se diseñan para evaluar capacidades especiales aplicables al deporte objeto de estudio, mientras que las pruebas específicas están diseñadas para medir las capacidades propias del deporte, incluyendo entre ellas las pruebas técnicas específicas del deporte elegido. (6)

En la actualidad son muchas las formas de valoración física que se realizan a los deportistas, ya sean de alto, medio o bajo rendimiento; todas estas enfocadas en factores que influyen de forma directa sobre la condición física y que están enmarcadas dentro de test específicos para cada capacidad física individual del deportista. Por muchos años dichas formas de valoración, representadas en baterías o test, se efectúan de manera similar sin importar el deporte que se practica, lo cual permite identificar la condición física general del jugador, pero los resultados no son específicos del deporte en el cual se desempeña.

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores es de resaltar que en contextos extranjeros, se vienen utilizando pruebas que controlan aquellas capacidades determinantes en el rendimiento del jugador de fútbol, las cuales han sido sometidas satisfactoriamente a un proceso de validación determinando criterios de calidad, (Validez, objetividad y confiabilidad) (4), situación que es ajena en nuestro medio y que muestra en el estado del arte realizado como se siguen utilizando pruebas convencionales que posibilitan tener una adecuada información desde la condición física de los futbolistas, pero no pruebas que posibiliten mostrar rendimientos propios del deporte practicado.

A partir de los aspectos mencionados anteriormente, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las características de la condición física del jugador de fútbol en condiciones especiales de la ciudad de Popayán?

2.2 JUSTIFICACION

Unos de los grandes intereses que ha surgido en los últimos tiempos es el de valorar a los deportistas en los niveles relacionados con la condición física, para realizar dichas valoraciones se han utilizado muchas formas, existiendo diversos test que orientan en la consecución de este objetivo (5- 13). La gran mayoría de evaluaciones que se realizan, están enfocadas a las diferentes capacidades condicionales de los deportistas, y estas se desarrollan en los deportes, sean en colectivos o individuales.

En el deporte específico del fútbol, se han encontrado estudios que reflejan lo mencionado anteriormente (7-13) donde las baterías de trabajo están determinadas por test que dan cuenta de las diferentes capacidades, siendo utilizados estos test en cualquiera de los deportes que se desee evaluar, es decir, se tiene una forma de valorar la condición física de similar sin importar las características o la especificidad del deporte en el cual se quiere evaluar.

Por lo anterior se hace necesario realizar un estudio que evalúe la condición específica del jugador de fútbol utilizando para ello el test para el control de la condición física del jugador

de fútbol en condiciones especiales que evidencien de forma clara y precisa las características particulares del deportista, asumidas desde el propio deporte (4).

En Colombia no se han realizado estudios tendientes a la valoración de la condición física específica del futbolista, por lo cual el trabajo es innovador y puede generar resultados que aporten a investigaciones que estén relacionadas. La población a evaluar son los equipos de fútbol aficionado masculino de las diferentes universidades de Popayán evidenciando la condición física de esta población, los cuales entrenan en diferentes ciudades generando un valor adicional a este estudio.

La novedad del proyecto recae, en que es único en ámbito local, regional y nacional, donde las personas a evaluar son deportistas universitarios utilizando para ello una prueba que tiene criterios de validez y confiabilidad.

Por otro lado, en la medida que se conozca la condición física de los deportistas, se podrán tomar acciones tendientes al desarrollo de programas de entrenamiento, que permitan de una forma específica mantener o mejorar las diferentes capacidades de los deportistas, trayendo como beneficios procesos de promoción de la salud y prevención de enfermedades a los deportistas involucrados. Así mismo posibilitará conocer el diagnóstico de la condición física de los jugadores en condiciones especiales situación, que facilitará en los entrenadores y directivos los procesos de planeación de los diferentes macro ciclos deportivos.

Este trabajo tuvo gran pertinencia para el objeto de estudio de la maestría en intervención integral en el deportista desde la línea de actividad física y deporte específicamente en los procesos de entrenamiento deportivo, los cuales son muy poco abordados en nuestro medio.

El trabajo fue viable ya que se contará con las herramientas técnicas, tecnológicas y factible en la medida que se cuenta con el personal idóneo para evaluar a la población, los recursos utilizar son de fácil acceso, poco costosos y se contará con los estudiantes investigadores en cada una de las regiones a desarrollar.

En cuanto a las implicaciones éticas, este fue un estudio descrito desde la resolución 008430 del ministerio de protección social artículo 11 y teniendo en cuenta la declaración de Helsinki sobre investigaciones en salud, como una investigación con riesgo mayor que el mínimo, que aplicará el consentimiento informado donde cada uno de los participantes conocerá de los usos y beneficios del proceso investigativo y aceptará de forma voluntaria participar en el mismo. De igual manera será un estudio que estará aprobado por el comité de bioética de la Universidad Autónoma de Manizales.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. Objetivo general

Determinar las características de la condición física de los jugadores de fútbol en condiciones especiales en la ciudad de Popayán.

2.3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar en cuanto a variables sociodemográficas (edad, semestre académico, procedencia, tiempo de práctica deportiva y desempeño en el campo a la muestra objeto de estudio.
- Caracterizar desde variables fisiológicas (IMC, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno) en la muestra participante en el estudio.
- Valorar la resistencia aeróbica de los jugadores de fútbol en condiciones especiales.
- Valorar la resistencia anaerobia glicolítica de los jugadores de fútbol en condiciones especiales.

- Correlacionar la resistencia aeróbica y resistencia anaeróbica glicolítica de los jugadores de fútbol en condiciones especiales con variables como edad, índice de masa corporal, desempeño en el juego, universidad, semestre, frecuencia de práctica a la semana y años de práctica.

3. REFERENTE TEÓRICO

3.1. CONTEXTUALIZACIÓN

El proyecto fue realizado en la ciudad de Popayán capital del departamento del Cauca que está situado en el suroeste del país entre las regiones andina y pacífica; localizado entre los 00°58'54'' y 03°19'04'' de latitud norte y los 75°47'36'' y 77°57'05'' de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 29.308 km² lo que representa el 2.56 % del territorio nacional. Limita por el Norte con el departamento del Valle del Cauca, por el Este con los departamentos de Tolima, Huila y Caquetá, por el Sur con Nariño y Putumayo y por el Oeste con el océano Pacífico.

Popayán es una ciudad colombiana, capital del departamento del Cauca. Se encuentra localizada en el valle de Pubenza, entre la Cordillera Occidental y Central al occidente del país, en las coordenadas 2°26'39"N 76°37'17"O 2.44417, -76.62139. Tiene 265.702 habitantes, de acuerdo al censo del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas) elaborado en el año 2005. Su extensión territorial es de 512 km², su altitud media es de 1760 m sobre el nivel del mar, su precipitación media anual de 1.941 mm, su temperatura promedio de 14/19 °C y dista aproximadamente 600 km de Bogotá. Es la una de las ciudades más antiguas y mejor conservadas de América, lo que se ve reflejada en su arquitectura y tradiciones religiosas.

El área metropolitana está conformada por la ciudad de Popayán y los municipios de El Tambo, Timbío, Cajibío y Piendamó.

En cuanto al tema del deporte los registros deportivos hablan principalmente del fútbol y la pequeña historia que lo envuelve, El primer equipo de que se tenga conocimiento en la capital del Cauca, fue el Deportivo Independiente Popayán en la década de los noventas. Tras su desaparición, viene el Dimerco Popayán segundo equipo de la ciudad en jugar la segunda división profesional del fútbol en Colombia. Tras la desaparición de este último en 2003, La

ciudad blanca cuenta a partir del segundo semestre de 2011 con un equipo en la Categoría Primera B del fútbol profesional colombiano, la ficha era la perteneciente al Centauros de Villavicencio, denominándose ahora Universitario de Popayán. (14)

Popayán es conocida como la ciudad Universitaria de Colombia, cuenta con 3 universidades las cuales participaron en el estudio, estas fueron participantes en Juegos Universitarios ASCUN 2012: Universidad del Cauca, Universidad Cooperativa, Universidad Autónoma del Cauca.

La Universidad del Cauca es una institución de educación superior pública de carácter nacional con 180 años de historia. Ubicada en la ciudad de Popayán, ofrece sus servicios educativos a estudiantes de todo el país, quienes encuentran en la Universidad y la ciudad un espacio idóneo y tranquilo para realizar sus estudios de pregrado y posgrado. Gracias a sus programas de descentralización.

Como institución de educación superior pública fiel a unos principios democráticos, tiene una estructura directiva conformada por autoridades de carácter legislativo y ejecutivo. El máximo órgano de dirección y gobierno de la Alma Máter es el Consejo Superior, mientras que la Rectoría es la primera autoridad ejecutiva de la Universidad encabezada por el Rector Juan Diego Castrillón Oviedo, complementan la estructura directiva de la institución 4 vicerrectorías y el Consejo Académico, corporación encargada de analizar y tomar las decisiones de carácter académico.

La Universidad del Cauca cuenta actualmente con 9 facultades en las cuales se brinda formación de pregrado y posgrado en diferentes áreas del conocimiento. Estas unidades académicas se encuentran ubicadas en distintos sitios de la ciudad de Popayán. La primera Facultad creada en la institución fue la de Derecho, que funciona en el Claustro de Santo Domingo, y la última fue la Facultad de Ciencias Agropecuarias, cuya sede se encuentra en la vereda las Guacas de la capital caucana. Las facultades que hacen parte de la Universidad del Cauca son: Facultad de Artes, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ciencias de la Salud, Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas, Facultad de

Ciencias Humanas y Sociales, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales, Facultad de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones (15).

La Corporación Universitaria Autónoma del Cauca es una Institución de Educación Superior ubicada en la ciudad de Popayán. Uno de los valores más destacados de la Institución es su tradición como formadora de Talento Humano calificado. El cultivo y los aprendizajes de la ciencia y la técnica se iniciaron hace 32 años con la Corporación UCICA fundada en 1979 y reconocida por Resolución N° 13002 de 1984, expedida por el Ministerio de Educación Nacional.

La Corporación UCICA inició labores ofreciendo los programas de Sistemas, Administración de Empresas y Educación Preescolar. Desde entonces hasta la actualidad, la formación científica e integral de los estudiantes de la Institución ha sido la ocupación esencial de fundadores, directivos, administrativos y docentes.

Para el cumplimiento de las disposiciones de la Ley 80 de 1980 que reformó la Educación Superior Colombiana, UCICA se constituyó como Corporación de derecho privado, de utilidad común y sin ánimo de lucro. A partir de 1986, la Corporación UCICA amplió su portafolio de servicios para formación técnica profesional, con los programas de Administración Turística y Hotelera, Topografía, Deporte y Recreación y Secretariado Ejecutivo y de Sistemas.

En la estructura organizacional de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, la Facultad de Educación es una Unidad de Educación Superior que ofrece la Licenciatura en Educación Preescolar. En el año 1997, el ICFES realizó la primera visita al Programa de Licenciatura en Educación Preescolar. Desde el año 1998, el programa de Licenciatura en Educación Preescolar, después de cumplir con los requisitos de la Acreditación Previa, ha graduado 160 licenciados en esta disciplina.

La sede Principal universitaria se encuentra ubicada en la calle 5 No. 3-85 Centro Histórico de la ciudad; además se cuenta con las subsedes de la Carrera 3 No. 1-83, Carrera 3 No. 0-100, Calle 3 No. 2-13 y Calle 4 No. 1-13.

La misión de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca es una Institución de Educación Superior, sin ánimo de lucro, fundada para responder a las necesidades educativas de la región y del país. Forma profesionales altamente competitivos por su proyección científica, sensibilidad social y liderazgo cívico y empresarial (16).

La trayectoria institucional de la Universidad Cooperativa de Colombia data desde el año 1958, cuando un grupo de cooperativistas, liderados por los hermanos Henry y Rymel Serrano Uribe y Carlos Uribe Garzón, deciden apostarle al fortalecimiento de la economía solidaria y en particular al cooperativismo, a partir de la formación de adultos dentro de esta doctrina. Para ello, fue creado el Instituto Moses Michael Coady, honrando el nombre del sacerdote cooperativista canadiense, pionero de la educación cooperativa en su país.

Más adelante, en 1961, el Instituto M. M. Coady se convierte en el Instituto de Economía Social y Cooperativismo – INDESCO, y posteriormente, la Superintendencia Nacional de Cooperativas, después DANCOOP, luego DANSOCIAL, y hoy Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias, mediante Resolución 4156 de 1963, otorga Licencia de funcionamiento al “Instituto de Economía Social y Cooperativismo”.

Gracias a la labor en pro del desarrollo de las cooperativas durante la década de los 60, no sólo en la labor de formación sino de consultoría, la Superintendencia Nacional de Cooperativas, mediante Resolución 00559 de 1968, reconoce como Institución auxiliar del cooperativismo al “Instituto Universitario de Economía Social y Cooperativismo”- INDESCO, con domicilio en la ciudad de Bogotá.

La Superintendencia Nacional de Cooperativas, mediante la Resolución 0501 de 1974, reconoce la personería jurídica a la entidad denominada Universidad Cooperativa - INDESCO.

El Ministerio de Educación Nacional, con la Resolución 24195 de 1983, hace el reconocimiento institucional como Universidad a la Corporación Instituto Universitario de Economía Social y Cooperativismo “INDESCO”, con domicilio en la ciudad de Bogotá.

La Constitución de 1991 y la Ley 30 de 1992, por la cual se reforma la Educación Superior en el país, abrieron un espacio importante para las Instituciones de Economía Solidaria como alternativa de transformación social y democratización de la propiedad y la prestación de servicios.

El presente referente teórico será abordado teniendo en cuenta tópicos como el fútbol, las condiciones especiales y la potencia anaeróbica glicolítica. Es de resaltar como estos tópicos están transversalizados por el deporte.

3.2 DEPORTE (FUTBOL)

El deporte como actividad competitiva representa un exigencia para el organismo del practicante en todos las facetas o aspectos del ser humano es decir: en lo físico (biológico), lo psicológico y en lo social. Para Lüschen, G. y Weis, K. “El deporte es una acción social que se desarrolla en forma lúdica como competición entre dos o más partes contrincantes (o contra la naturaleza) y cuyo resultado viene determinado por la habilidad, la táctica y la estrategia”. (7)

Teniendo en cuenta que para exigirse se necesita de una motivación, en palabras de Eric Dunning "Los deportes son actividades competitivas institucionales, que comprenden el uso vigoroso de la fuerza y el extremo cansancio. Son actividades físicas relativamente complejas realizadas por individuos cuya participación está motivada por una combinación de factores intrínsecos y extrínsecos". (8)

Como se planteó en la problematización del estudio, siendo el fútbol uno de los deportes más populares de todos los tiempos en el mundo entero, posiblemente porque es un deporte rico en contenido psicomotriz, donde juegan un papel importante las capacidades físicas, técnicas,

espaciales, y perceptivas. El juego consiste en dos periodos iguales de 45 minutos, con un descanso de 15 minutos, hay 11 jugadores en cada equipo en el campo.

Los jugadores son divididos en cuatro grupos: porteros, defensas, centrocampistas y delanteros. Durante el juego los jugadores están obligados a realizar ejercicios de alta intensidad entre mezclados con periodos de baja intensidad, realizando actividades como trotar, correr, patear, girar en dirección y lanzamiento y permanecer en parada, estos ejercicios requieren de demandas fisiológicas y exigen que los jugadores sean competentes en varios aspectos del fitness como la potencia aeróbica y anaeróbica, la fuerza muscular, la flexibilidad y la agilidad (1).

Estos componentes del fitness varían a menudo con el jugador individual, el rol posicional en el equipo y el estilo del equipo de juego. Durante un partido de fútbol se producen entre 1000 y 1200 cambios de dirección y velocidad de carrera, con una duración de entre 4 y 6 segundos de cada actividad, las carreras intensas no superan los 5 segundos de actividad, con un periodo de recuperación de 30 segundos. (1)

En promedio un jugador de fútbol, corre aproximadamente 10 kilómetros por juego. Algunos medio-campistas alcanzan a correr de 13 a 15 kilómetros. Dicha distancia también es diferente según la posición que ocupen en el campo, ya que los centrocampistas tienden a recorrer más distancia que defensas y delanteros. (1)

El fútbol es un deporte que implica en el deportista la integridad de diferentes valencias y condiciones físicas que le permiten poder tener un rendimiento óptimo en el terreno de juego: potencia y resistencia muscular, resistencia aerobia y anaerobia, agilidad, coordinación, velocidad de reacción, flexibilidad, saltabilidad y en general el futbolista debe trabajar por alcanzar un adecuado control neuromuscular, que le permita estar en óptimas condiciones para resistir esfuerzos prolongados durante 90 minutos reglamentarios que dura un partido de fútbol en los cuales el jugador recorre aproximadamente 10 km, caminando, corriendo, trotando , además de dirigir el balón.

Las posiciones de juego se dividen en tres: La defensa lateral y central, los volantes y atacantes, permitiendo ejecutar diferentes modelos tácticos para cada partido por parte del técnico del equipo. Existen zonas delimitadas para cada jugador y para cada equipo donde cada jugador se ve obligado a cambiar reiterativamente de espacio y debe interpretar la táctica del rival y ocultar la propia, generando una permanente interacción física y competitiva con el otro.

Las características físicas de los futbolistas dependen en su mayoría de sus demarcaciones; es así como, el portero o arquero debe ser ágil, flexible y fuerte, con buena capacidad de salto y con fuerza suficiente para soportar los numerosos choques con el adversario. Debe saber situarse y tener dotes de mando, pues él será el principal responsable de ordenar el sistema defensivo del equipo, ya que su posición más retrasada le permite tener una mejor visión del juego. No deberá descuidar su técnica con los pies, para cuando se vea obligado a jugar la pelota sin opción de usar las manos.

En este sentido, los jugadores que juegan como defensas y centrocampistas laterales, deben ser, ante todo, rápidos, para anticiparse al jugador adversario, pero también resistentes, para subir y bajar una y otra vez por la banda lateral. Habitualmente son jugadores con mucha mejor técnica con un pie que con otro, por lo que en los entrenamientos habrán de trabajar para mejorar el juego con el pie menos hábil. Mientras tanto, los defensas centrales, deben ser fuertes y expeditivos, con buena presencia física, buen salto y golpe de cabeza.

Los defensas libres o también llamados líberos, deben tener un gran sentido de colocación, rapidez para salir al cruce del adversario, dotes de mando y una notable técnica para sacar la pelota jugada desde atrás. Por su lado, los centrocampistas, también llamados pivotes o medio centros. Es considerado el líder del equipo, que marca la transición entre defensa y ataque. Debe tener gran personalidad, perfecta visión del juego y depurada técnica, especialmente a la hora de realizar un pase. A su vez, el centrocampista de recuperación suele ser un jugador de gran resistencia cardiopulmonar y notable capacidad de sacrificio. Es el encargado de frenar al adversario en el centro del campo y recuperar la posesión de la pelota. No obstante, también se le debe exigir la calidad técnica suficiente para jugar con criterio.

Y si se habla del media punta, también llamado enganche, se debe tener en cuenta que debe ser un jugador en el que prime la imaginación, la capacidad de desborde y una notable técnica para conseguir enlazar el mediocampo con la delantera. No suele ser tan fuerte, físicamente hablando, como otros compañeros del equipo, pues su principal característica debe ser la rapidez y la habilidad. Suele ser un jugador espectacular, por el que el público siente predilección. Debe tener buenos dotes como goleador.

Por su lado, los jugadores de ataque por las bandas, también llamados extremos o *Wings*, tienen como principales cualidades la velocidad y la capacidad de regatee para desbordar al adversario, así como la técnica para realizar los centros. Debe ser resistente, para poder repetir sus esfuerzos y carreras por la banda durante todo el partido.

Por último, el delantero centro, es el principal encargado de conseguir gol. Deberá ser fuerte para resistir el choque con el adversario, pero a su vez hábil para sortear su marcaje y poder rematar a portería. Le será imprescindible un buen dominio del salto y del remate de cabeza.

Durante los 90 minutos de juego, los deportistas presentan demandas metabólicas acordes a los cambios que se generan en cada situación táctica, dependiendo de la posición del jugador. Durante un partido de fútbol, el futbolista presenta un requerimiento metabólico en mayor proporción de carácter no oxidativo y en menor proporción oxidativo con períodos de recuperación de baja intensidad.

Generalmente los encuentros para los juegos se realizan en cortos periodos de tiempo, situación que no permite en la mayoría de veces tener tiempos de recuperación óptimos para el jugador. Se requiere entonces de una valoración física, programada y reiterativa para cada jugador que permita conocer la condición osteomuscular, la capacidad aerobia y anaerobia para tener elementos reales que permitan una planeación adecuada de los programas de entrenamiento. (1)

Para valorar la condición física es necesario entender y conocer las cualidades o capacidades condicionales, como lo menciona Allen Pulluc C “Las cualidades o capacidades condicionales son condiciones de tipo endógeno en el ser humano que dependen de factores bioenergéticos y son: resistencia, fuerza y velocidad” (9). Dichas capacidades se han evaluado de forma similar en los diferentes deportes como se cita en apartes anteriores, y es de procurar por la aplicación del test que muestren la condición física del jugador de fútbol por que como nos da a entender el mismo autor cuando dice:

Hasta hace algunos años se decía que para desarrollar capacidades condicionales en los jugadores de fútbol se debía realizar entrenamientos específicos de preparación física, utilizándose métodos generales para el desarrollo de estas cualidades por ejemplo, los métodos generales para el desarrollo de resistencia son el método continuo, fraccionado con carrera, etc.; para el desarrollo de fuerza, el método en circuito, estaciones con peso corporal y pesas, la carrera en cuestas, etc.; para el desarrollo de velocidad, el método de repeticiones cortas de carrera, etc. (5)

Como se ha mencionado en párrafos anteriores las capacidades físicas se han evaluado de manera separada para determinar las condiciones físicas de los deportistas. Tal es el caso de valoraciones de condición física en universitarios gallegos (10), donde lo que se buscaba era evaluar los niveles de condición física saludable existentes en el alumnado universitario gallego, para comprobar cuál es su situación actual. Utilizaron para el estudio un universo de alumnos universitarios, matriculados en las tres universidades de Galicia, con un total de 64.212 estudiantes. La muestra quedó formada por 648 alumnos, 329 mujeres y 319 hombres y la edad promedio fue de $X = 22,05 \pm 1,9$.

Se destacan en los resultados, que tanto hombres como mujeres (69%), se encuentran dentro de los valores normales del IMC, es decir, dentro del rango establecido como “peso saludable”. No obstante un 20% de la muestra total, presentó valores de IMC asociados con una situación de “sobrepeso” y un 4% de individuos presentó valores de “obesidad”. El 94% de los universitarios, presentaron cifras normales respecto al ICC. Solamente un 6% obtuvieron valores altos, que incrementaron el riesgo de padecer enfermedades vasculares y

metabólicas (lo que les fue advertido en su informe individual, junto con la indicación de que fuesen a consultarlo con su médico de cabecera).

Como conclusiones se encontró que la mayoría de los universitarios gallegos estudiados, presentaron niveles bajos de condición física saludable, al menos en tres de sus componentes: la fuerza de prensión manual, la flexibilidad anterior de tronco” y la fuerza explosiva en el tren inferior. Por todo ello, se debe implementar los recursos necesarios, desde los servicios deportivos universitarios, para facilitar la práctica regular de actividades físico-deportivas, con la intención de que se incrementen los niveles de condición física saludable y se prevenga la aparición de enfermedades en el futuro.

Así mismo se han realizado valoraciones para capacidades físicas como la fuerza y la velocidad (11). En este estudio se pretendió evaluar la fuerza explosiva y velocidad en tren inferior de los jugadores del club deportivo G-8, además de esto se realizó un análisis del estado de dichas capacidades físicas, comparando los resultados con otras poblaciones y describiendo el estado de las mismas según la posición en el campo de juego que ocupa cada jugador (7).

El estudio se realizó con un grupo de jóvenes practicantes de fútbol de la categoría pre juvenil (15 años) y la metodología utilizada para este fue de tipo no experimental con enfoque descriptivo y corte transversal, la población corresponde a 60 deportistas que integran el club deportivo de fútbol G 8. Como instrumentos se utilizaron los test funcionales (físicos) con los cuales se obtuvieron los valores de las capacidades físicas estudiadas, para de esta manera poder comparar los resultados de cada prueba con poblaciones regionales, nacionales e internacionales.

Además se han realizado análisis a partir de la posición (función) que ocupan en el campo de juego los jóvenes y los resultados de sus pruebas, para lo cual se indican los promedios de cada test según su puesto (función): Arquero, defensas, volantes y delanteros. Como resultado muestra que el promedio del grupo (G-8) en el test de 20m es 2.6 s, pero en el de 50 m es 8.20Fs, la desviación estándar en el test de velocidad de 20 m es de 0.32 s mientras

que en el test de 50m es 0.73 s. En salto vertical el promedio del grupo es 38.71 cm y en el test de 10 saltos es 94.12 (kg.m)/s. En el test de salto vertical el grupo tiene una desviación estándar de 6.52 cm y en el test de 10 saltos es 30.42 (kg.m)/s. La fuerza máxima fue de 55,14 en promedio con una desviación estándar de 11,24.

Las conclusiones arrojaron que la aplicación de test funcionales en jóvenes que están en nivel de formación deportiva es necesaria para conocer de manera objetiva el estado real de sus cualidades físicas, lo que permite desarrollar un proceso de entrenamiento más científico. Puesto que se pueden obtener parámetros que de otra forma no es posible adquirir y que ayudan a realizar una planificación más real y verificable.

Para el fútbol no es indispensable utilizar el test de Velocidad en 50 m, puesto que en este deporte los desplazamientos más intensos se realizan en distancias menores a los 30 m. A partir de los resultados obtenidos con los deportistas de G-8 se encontró que algunos jóvenes no tienen el nivel mínimo de fuerza explosiva y velocidad para la práctica del fútbol en la categoría pre juvenil (15 años).

Otro estudio (12), muestra el fútbol como deporte de equipo con un largo periodo de competición, que exige que sus deportistas participen en la misma con un elevado nivel de rendimiento físico, por lo que se deben racionalizar las cargas de entrenamiento de la manera más individualizada posible. Y este estudio tuvo como objeto de estudio fue el de estudiar los métodos existentes para la valoración y el control de la condición física en Fútbol, para dotar de una herramienta a posibles entrenadores y personas relacionadas con el alto rendimiento en fútbol.

En este estudio se plantean como objetivos el determinar la validez y fiabilidad así como su aplicabilidad de los distintos instrumentos de evaluación de las cualidades físicas en un equipo de fútbol, diferenciar la instrumentación de evaluación de las cualidades físicas en función de la categoría en la que se aplique dicha instrumentación, así mismo diferenciar el modo de uso del instrumento de evaluación a utilizar, determinar la necesidad y utilidad de los instrumentos de evaluación de los instrumentos de evaluación de las cualidades físicas en

el seguimiento de un equipo de fútbol y su influencia en el rendimiento físico del mismo, observar y cuantificar mediante los instrumentos de evaluación existentes la evolución de las cualidades físicas en el fútbol.

El estudio fue un trabajo mixto en el que se determinarían dos grupos, formado cada uno por al menos 150 sujetos divididos de 20 en 20 por categoría. A todos los sujetos de estudio les será asignado un código que los identifique, manteniendo la confidencialidad de los datos. Un grupo control estará formado por al menos 150 sujetos. A los cuales no se les realizó el proceso seguido por el grupo experimental, de al menos también 150 jugadores.

Con respecto a lo anterior es claro que la forma en la cual se desarrollan las capacidades físicas condicionales, han venido sufriendo algunos cambios, y que se hace necesario tener en cuenta la especificidad del deporte que se practica. En el fútbol, se hace necesario valorar las capacidades físicas de forma especial, para determinar el rendimiento propio del deportista, situado dentro del deporte concreto que practica, teniendo en cuenta que la especificidad es fundamental a la hora de valorar dichas capacidades, pues de ésta depende el desempeño del deportista. Por tanto “...en el fútbol debe utilizarse en lo posible ejercicios específicos del fútbol...” (13).

3.3 LAS CONDICIONES ESPECIALES EN EL FÚTBOL

Para tener una idea más clara de lo que se pretende con este estudio, hay que tener presente que las condiciones especiales de los futbolistas se presentan al utilizarse cargas en las que se integran en unión al componente técnico-táctico de la preparación, aquellos factores que desde el punto de vista físico condicionan el rendimiento (4), es decir, la condición especial permite el desarrollo de acciones de juego propias del fútbol.

Lo anterior indica que para el caso de este estudio será la resistencia la capacidad condicional la variable de estudio sobre la cual se identificará la condición física del futbolista en condiciones especiales. La resistencia, en especial en el fútbol, es la capacidad condicional

que permite soportar física y psíquicamente una carga específica de trabajo (partido, competición), a una intensidad variable, durante un periodo de tiempo determinado, manteniendo el nivel óptimo de rendimiento, tanto en la ejecución del gesto técnico (tareas coordinativas), como en la toma de decisiones (tareas cognitivas), permitiendo a su vez, la recuperación durante los periodos de pausa del juego. (18)

El fútbol se caracteriza porque sus movimientos principales son de tipo acíclico (saltar, patear, quite deslizante y cabecear), con esfuerzos de corta duración y gran intensidad haciendo que el sistema energético que predomina es el anaerobio. (12)

Por tanto es necesario dar una clasificación de la resistencia relacionada con el entrenamiento del Fútbol, y puede resumirse como una sucesión de fases cortas de máxima intensidad, intercalándose fases de mediana intensidad y situaciones de pausa relativa con recuperaciones variables, es decir es un deporte interválico acíclico, con un elevado volumen de carga que requiere tanto de la participación del sistema aeróbico como del anaeróbico, que se denomina resistencia de juego.

Teniendo en cuenta las diferentes clasificaciones establecidas en la resistencia para este caso se hará inicialmente una resistencia específica y luego se mencionará sobre la resistencia general, la cual tiene elementos condicionales, coordinativos y cognitivos que guardan escasa o nula relación con el fútbol. Tiene un carácter básico para desarrollar otras capacidades.

Mientras tanto la resistencia específica tiene elementos condicionales, coordinativos y cognitivos que guardan una estrecha relación con los que tienen lugar durante la competición. Enfocada a la estructura de carga específica del juego. Se establece una relación óptima entre intensidad y duración de la carga (18). En el fútbol los esfuerzos son muy cortos e intensos, por ejemplo un sprint, un salto. No se produce ácido láctico como producto del esfuerzo físico. La energía para realizar estos esfuerzos proviene principalmente del ATP localizado en la célula del músculo.

Estudios al respecto de la valoración de la capacidad aeróbica en el fútbol donde (19) en objetivo principal fue evaluar fisiológicamente el entrenamiento aeróbico en el fútbol y optimizar el rendimiento deportivo de los futbolistas por medio de programación de cargas de trabajo físico. Se presentan algunas pruebas fisiológicas basadas en la frecuencia cardíaca y el esfuerzo percibido para cuantificar la carga interna impuesta durante el entrenamiento (8).

La evaluación de los resultados y el proceso de formación permite a los investigadores mejorar la interpretación de las pruebas físicas que se utilizan para verificar la eficacia de los programas de capacitación, evaluar la organización de la carga de entrenamiento con el fin de diseñar estrategias de periodización, la identificación de sujetos que son pobre respondedores, controlar el cumplimiento de la formación completa a lo previsto por el entrenador, y para modificar el proceso de formación antes de la evaluación de sus resultados, optimizando así el rendimiento del fútbol.

Las conclusiones muestran la necesidad de estimular a los especialistas en deporte y a los entrenadores, no solo a utilizar pruebas fisiológicas para evaluar el logro de formación, sino también aprovechar los últimos avances tecnológicos y científicos para evaluar sistemáticamente los programas de entrenamiento. Se pueden obtener nuevas mejoras en la condición física de los jugadores de fútbol mediante la supervisión del proceso de entrenamiento en lugar de desarrollar nuevas pruebas fisiológicas cada pocos años para evaluar los resultados de la formación. Se necesitan realizar más estudios para entender el fenómeno más a fondo y aplicar los métodos para cuantificar las cargas de entrenamiento interno.

3.3.1 Las características fisiológicas del futbolista.

En este epígrafe donde se muestran las características fisiológicas del jugador de fútbol, es necesario plantear que la distancia media recorrida por jugadores profesionales, es de aproximadamente 10.5 a 11 Km por partido de fútbol. Desde un punto de vista físico, se puede decir que el fútbol es un deporte en el que se realizan esfuerzos de elevada intensidad relativa durante 90 minutos, intercalados con esfuerzos de máxima intensidad y corta duración y con momentos de reposo o de baja intensidad (20).

La velocidad media del juego es de 7.3 km/h, aunque este valor no representa la demanda de energía con precisión en jugadores durante un partido, ya que además de correr, los jugadores realizan muchas otras actividades que exigen mayor energía, como son las aceleraciones, cambios de direcciones, desaceleraciones, saltos, contracciones musculares estáticas, carreras de lado y hacia atrás, caídas y levantadas de tierra, caminata, entre otras. (20).

Existe un gran número de estudios sobre las características físicas de un partido de fútbol, estos resultados indican que la distancia media recorrida en un partido de fútbol por los jugadores profesionales ha aumentado de los 3-5 Kilómetros que se recorrían en los años 60 (21), a que en los años 70-80 se recorrieran entre 10-12 Kilómetros(22). Los estudios realizados hasta mediados de los años 90 no indican que exista un aumento de la distancia recorrida (23).

Se han encontrado diferencias con relación a las distancias recorridas durante un partido de fútbol, en función de la posición ocupada en el campo, de la fase del partido y del estilo de juego. Así, los medios recorren entre 0.5 y 1 Km más por partido que los defensas y los delanteros y los defensas recorren más metros corriendo hacia atrás aproximadamente unos 300 metros más que los delanteros que recorren unos 60 metros (24).

Con relación al tipo de actividad e intensidades señaladas, de los 90 minutos de juego reglamentario, solo 60 min. son de juego efectivo y dentro de esos 60 minutos los jugadores, dependiendo de su función y ubicación dentro del campo de juego corren solamente entre el

20 y el 40% (es decir de 12 a 24 minutos reales), desarrollando entre 7 Km. de carrera y 3 Km de marcha. La distancia de carrera se compone de un 64% de carrera lenta aeróbica, un 24% de carrera de ritmo medio anaeróbico (cerca del 80% del VO₂ máx. es decir a 10-17 km/h) y un 14% de carrera de alta intensidad (entre 18 y 27 km/h); para este mismo autor el número de spints cortos oscila entre 10-15 metros y estos entre 2 y 3 segundos; actualmente se realizan un promedio de 195 a lo largo del partido. Sin embargo las distancias más utilizadas son entre los 5 y 10 metros (25).

Lo anterior significa que el esfuerzo del futbolista está compuesto por un 95% de esfuerzos de baja media intensidad o reposo y solo un 5% de los esfuerzos es de alta intensidad, sobre todo esfuerzos explosivos, los cuales son repetidos de manera intermitente un elevado número de veces, la mayoría de estos esfuerzos de alta intensidad son inferiores a 7.5 segundos, se calcula un total de 122 esfuerzos y además 19 esfuerzos entre 7.5 y 15 segundos (26).

Un análisis de las ocho Ligas Alemanas y los últimos Campeonatos del mundo permitió extraer conclusiones como: El 93% de los tiempos de reposo son inferiores o iguales a 30 segundos; el 73% de los tiempos de juego son inferiores o iguales a 30 segundos; el 52% de los tiempos de reposo son de 15 segundos y el 33% de los tiempos de juego son de 15 segundos (27).

Durante un partido en la actualidad es posible controlar el ritmo cardiaco gracias a los equipos telemétricos, estos han hecho posible dicho control sin restringir los movimientos de los jugadores. El ritmo cardíaco de un jugador profesional durante la competencia registró los siguientes valores: El ritmo cardíaco entre 150 y 190 pulsaciones por minuto, durante la mayor parte del partido, descendiendo por debajo de 150 p/m durante períodos de tiempo muy breves.

Cabe destacar que en el fútbol hay excepciones, ya que existen puestos como el arquero o algún defensor o volante que tenga únicamente una función defensiva asignada que no llegará a los niveles enunciados. Esto demuestra que el fútbol impone grandes exigencias al corazón

y al sistema de transporte de oxígeno. El desarrollo de la capacidad de resistencia aeróbica en el fútbol es de absoluta importancia ya que el futbolista que posea un buen nivel de resistencia aeróbica tanto en capacidad como en potencia, no solo se mantendrá alejado del síndrome de la fatiga tanto física como psíquica, sino que con esto además se alejará también de los errores técnico-tácticos propios del cansancio y con esto reducirá los riesgos de lesiones y enfermedades producto del agotamiento generado por el esfuerzo (28).

Los deportes cuya duración de máxima carga competitiva comprendan entre 90 y más minutos, se denominarán de resistencia de larga duración III o RLD III, los cuál también dan una orientación de su exigencia (29). Es así el caso como los defensores laterales y jugadores del mediocampo han demostrado los valores más altos de VO₂ máximo y arqueros y defensores centrales, los más bajos; demostrando los siguientes datos: Defensor lateral: VO₂ de 61.9; Defensor central: VO₂ de 56.4; Medio campo: VO₂ de 62.4; Delantero: VO₂ de 60.2; Arquero: VO₂ de 51 (24).

3.3.1.1 Resistencia anaeróbica.

La resistencia se puede definir como la capacidad psíquica y física que posee un deportista para resistir la fatiga (30), entendiéndose como fatiga la disminución transitoria de la capacidad de rendimiento. Desde el punto de vista bioquímico, la resistencia se determina por la relación entre la magnitud de las reservas energéticas accesibles para la utilización y la velocidad de consumo de la energía durante la práctica deportiva (31).

Entre la gran cantidad de manifestaciones deportivas que se conocen en la actualidad, el profesional de la actividad física y el deporte se puede encontrar con diferentes estados de fatiga que afectan a esfuerzos de muy distinta duración (de pocos segundos a varias horas) y tipo de esfuerzo (velocidad, fuerza, etc...). Las causas más importantes de disminución del rendimiento en pruebas de resistencia, factores como: disminución de reservas energéticas, acumulación de sustancias intermedias y terminales del metabolismo, inhibición de la actividad enzimática, desplazamiento de electrolitos, disminución de las hormonas,

cambios en los órganos celulares y en el núcleo de la célula, procesos inhibidores a nivel del sistema nervioso central y cambios en la regulación a nivel celular, entre otros (32).

Teniendo en cuenta la estrecha relación existente entre los conceptos de resistencia y fatiga, se debe considerar este último, no solo en su aspecto cuantitativo de pérdida de rendimiento asociada a las acciones mantenidas de diferente intensidad, sino también hay que considerar la capacidad que tiene el organismo de recuperarse de la fatiga. La recuperación es el proceso que transcurre después de la interrupción de la actividad que ha provocado el cansancio y que tiene por finalidad restablecer la homeostasis alterada, así como la capacidad de trabajo (33).

Dentro de la actividad física se pueden encontrar formas muy diversas de manifestarse la resistencia. Esto lleva a que en la actualidad existan infinidad de maneras de clasificar esta cualidad física en función de la perspectiva (fisiológica, práctica, funcional) desde que esta se vaya a analizar (34). Si se hace referencia a la vía energética predominante, se puede hablar de la resistencia aeróbica y resistencia anaeróbica (láctica o aláctica), en sus manifestaciones de capacidad y potencia. En el deporte al hablar de cualquiera de las dos, se deben distinguir dos conceptos: la capacidad y la potencia.

Mientras la capacidad representa la cantidad total de energía de que se dispone en una vía metabólica, es decir, el tiempo que un deportista es capaz de mantener una potencia de esfuerzo determinada, la potencia indica la mayor cantidad de energía por unidad de tiempo que puede producirse a través de una vía energética. (34). El ejercicio entonces, se puede clasificar en tres grupos, teniendo en cuenta la intensidad, la duración y el mecanismo metabólico implicado en su realización: anaerobia aláctica, anaerobia láctica y aerobia (35).

En la anaerobia aláctica, la fuente de energía la constituyen los fosfágenos: el adenosintrifosfato (ATP) y el creatinfosfato (CP); la intensidad de esfuerzo para llevarlo a cabo supera el 200% del VO₂ máximo y las 190 pulsaciones por minuto, midiéndose la duración en segundos (35).

La energía derivada de la degradación de la fosfocreatina se utiliza para formar ADP y Pi (fosfato inorgánico), que producirán ATP. Estas dos fuentes de energía se consideran reacciones ocurridas en ausencia de oxígeno. Cuando el trabajo físico se realiza con un máximo de intensidad y es de corta duración (hasta 10 segundos), la resistencia del ATP se lleva a cabo con la propia desintegración del ATP y con la fosfocreatina, que también es almacenada en los músculos.

El ATP debe ser sintetizado continuamente, pues no hay un depósito apreciable de esta sustancia en el músculo. Esta fuente de energía apenas dura 2 o 3 segundos. Así, los movimientos bastante rápidos, cuya duración no supera este intervalo, son los que principalmente utilizan esta fuente de energía. La primera vía energética que se pone en funcionamiento para mantener estables los niveles musculares de ATP es la de la fosfocreatina. Los depósitos de fosfocreatina en el músculo también son limitados, por lo que pueden durar 10-15 segundos (30).

De igual forma, el sistema fosfágeno (anaerobio aláctica), presenta características especiales durante su recuperación después de la actividad física; la cantidad total de energía contenida en el sistema del fosfágeno en toda la musculatura del cuerpo del deportista del sexo masculino bien entrenado, equivale a 0,6 mol por litro (M) de ATP (cerca de 0,3 M en la mujer), que se puede agotar casi por completo en un promedio de 10 a 15 segundos de actividad muscular máxima. Sin embargo, el sistema de glucógeno y el ácido láctico puede restituir este sistema a una velocidad aproximada de 2,5 M de ATP por minuto, y el sistema aerobio lo hace con una velocidad de 1 M por minuto.

Por tanto, en teoría sería posible que estos otros sistemas energéticos restituyeran por completo al sistema del fosfágeno en plazo de 15 a 30 segundos después de su agotamiento completo, lo que significaría que la persona puede correr una segunda justa de 100 metros en menos de un minuto después de la primera. Sin embargo, en la práctica esto no funciona así, porque los otros sistemas lo hacen de manera forzada para restituir al fosfágeno solo cuando este sistema está casi totalmente agotado. Más bien, el fosfágeno se restituye en un tiempo

medio aproximado de 20 a 30 segundos. Esto significa que para los sucesos en los que se consume solo la energía del sistema del fosfágeno, como los saltos de altura, sería razonable esperar que se viera restituido por completo este sistema en plazo de 3 a 5 minutos (35).

Por su parte, en el anaerobio aláctico, el recurso energético es la glucosa degradada de forma anaerobia. Aquí la intensidad determinada por el VO₂ máximo oscila entre el 100 y el 200%, siendo la frecuencia cardiaca similar a las 190 pulsaciones por minuto. La duración se expresa en minutos (34).

Durante la glucólisis anaeróbica, los sustratos utilizados para producir energía son el glucógeno, almacenado en los músculos y en el hígado, y la glucosa sanguínea, disponible en el cuerpo en cantidades limitadas. La reserva de glucógeno del organismo puede aumentarse mediante el entrenamiento y la ingestión de dietas ricas en carbohidratos. Cuanto más glucógeno haya en el musculo, más tiempo podrá trabajar este, hecho que reviste una gran importancia en el trabajo físico de larga duración.

El depósito de carbohidratos en el hígado y en el musculo esquelético está limitado a menos de 2000 kcal de energía, o el equivalente de la energía necesaria para realizar unos 30 km de carrera. Los depósitos de grasa, sin embargo, exceden de 70.000 kcal de reserva de energía.

La formación de ácido pirúvico a través de la glucólisis anaeróbica conduce a la formación de ácido láctico. Este permite que los procesos generadores de energía no se detengan y que se pueda realizar ejercicio de elevada intensidad durante un tiempo más prolongado. Sin embargo, llega un momento en que la concentración muscular de ácido láctico es tan elevada que dificulta el proceso de la contracción muscular, lo que obliga a disminuir la intensidad del ejercicio. Para lograr mantener la contracción muscular, el ácido láctico debe ser eliminado de las fibras musculares en contracción.

Este fenómeno no se realiza mediante procesos metabólicos que se llevan a cabo en la propia musculatura y en el hígado principalmente. La metabolización del ácido láctico se produce durante la realización de ejercicio, y sobre todo, en los momentos de reposo una vez

finalizada la contracción muscular. La glucólisis anaeróbica tiene una importancia esencial para las actividades físicas que duran entre 15 y 20 segundos y 3 minutos en intensidades elevadas. Este mecanismo, que se pone en funcionamiento rápidamente, proporciona 2 moléculas de ATP por molécula de glucosa utilizada (30).

La limitación para el empleo de este sistema para obtener energía, se encuentra sobre todo en la cantidad de ácido láctico que se encuentra sobre todo en la cantidad de ácido láctico que puede tolerar la persona en los músculos y líquidos corporales. El ácido láctico produce fatiga extrema, que auto limita el empleo ulterior de este sistema para obtener energía. el tiempo requerido para restituirlo, entonces, depende de la rapidez con que la persona puede eliminar el ácido láctico del cuerpo. Bajo la mayor parte de las condiciones, esto se logra en un tiempo medio aproximado de 20 a 30 minutos; por tanto, este sistema metabólico no habrá logrado aún la recuperación total hasta una hora después en una competencia deportiva en que se ha empleado el sistema de glucógeno y el ácido láctico en toda su plenitud (35).

La participación del metabolismo anaeróbico láctico durante una competencia se evalúa de modo indirecto estudiando la evolución de la concentración sanguínea de lactato. Para ello se realizarían extracciones de pequeñas cantidades de sangre del lóbulo de la oreja o del pulpejo del dedo, después de finalizar la primera etapa. Algunas veces se han realizado tomas de sangre cada 15-20 minutos durante partidos amistosos (36). Los resultados de estas pruebas nos indican cual es la concentración media de lactato en sangre total durante un partido de fútbol, la cual se encuentra alrededor de 3 a 5 mmol/l (20, 33, 34) aunque puede variar individualmente oscilando entre 2 y 12 mmol/l (17, 20) generalmente, los valores medios observados al final de la primera parte del partido son ligeramente superiores (1 mmol/l) a los observados en la segunda (37).

Se ha encontrado que los valores de lactato sanguíneo eran mayores en las categorías superiores que en las inferiores (23). La variabilidad observada entre individuos puede ser explicada porque la concentración sanguínea de lactato encontrada al final de un partido depende de la actividad global realizada a lo largo del partido pero, sobre todo, de la actividad

realizada en los 5 últimos minutos del partido. Así, también se plantea que si en los últimos 5 minutos del partido el tiempo total de carreras realizadas a máxima velocidad por un jugador era superior a 10-15 segundos, las concentraciones de lactato sanguíneo encontradas al final del partido eran superiores a 5 mmol/l. (23).

En otro estudio se observó que el entrenador tiene tendencia a sustituir durante el partido a aquellos jugadores que presentan valores de lactato sanguíneo más bajos o más altos que la media (36). La interpretación dada por el autor es que los bajos valores de lactato sanguíneo podrían reflejar una insuficiente participación del jugador en el juego, mientras que los valores excesivamente altos reflejarían una intensidad excesivamente alta de juego y se acompañarían de una pérdida de coordinación en los gestos técnicos, con la consiguiente repercusión negativa en el rendimiento.

Los valores de lactato sanguíneo parecen confirmar que la intensidad relativa media de un partido de fútbol oscila entre el 70 y el 80% del consumo máximo de oxígeno y que la participación del metabolismo anaeróbico es muy inferior cuantitativamente a la de los procesos aeróbicos, aunque es decisiva cuando se ejecuten desplazamientos a máxima velocidad (20, 36). Sin embargo se han observado valores de lactato sanguíneo durante algunos partidos los cuales son muy inferiores a los encontrados por otros autores (38, 39) de 10-20 Mmol/l; al realizar ejercicios en los que la acidosis, provocada por el acúmulo de iones hidrógeno derivados de la disociación del ácido láctico formado en grandes cantidades, parece favorecer la aparición de la fatiga. Esto permite suponer que la capacidad para tolerar grandes cantidades de ácido láctico no es un factor limitante del rendimiento durante un partido de fútbol.

El metabolismo anaeróbico aláctico participa de modo predominante en la producción de energía en acciones realizadas a gran intensidad y de muy corta duración usualmente no son superiores a 5 segundos (40). La capacidad para producir la máxima cantidad de energía por unidad de tiempo de esta fuente de producción de energía está muy relacionada con la capacidad para generar la máxima fuerza muscular.

Aunque, el tiempo durante el cual se producen acciones a la máxima velocidad de ejecución durante un partido de fútbol es muy pequeño y oscila de 20 a 170 segundos, estas acciones realizadas a máxima velocidad son decisivas tales como anticiparse, saltar, regatear, rematar de cabeza, entre otras; Para aumentar la velocidad de ejecución de estas acciones, es importante mejorar la fuerza explosiva como por ejemplo los lanzamientos y los sprints, la fuerza isométrica máxima para entrar en contacto con el rival y la fuerza excéntrica la cual es aplicada al momento de caer especialmente en los salto. Por lo tanto, se puede concluir señalando que la participación del metabolismo anaeróbico aláctico durante un partido de fútbol no es importante cuantitativamente, pero sí lo es cualitativamente, ya que participa en las acciones decisivas del partido (23).

La resistencia anaeróbica de corta duración va de 10 a 30 segundos. Aquí la producción de ácido láctico como producto del estímulo fisiológico es alta pero en ocasiones no llega a ser demasiada. La energía para realizar estos esfuerzos proviene principalmente de la fosfocreatina encontrada en la célula del musculo. La resistencia anaeróbica láctica de corta duración presenta dos tipos, por un lado la que tiene una duración que va desde 30 a 90 segundos y por otro lado la que tiene una duración que va de 90 a 120 segundos. Ambas son esfuerzos muy intensos. Aquí se produce la glicolisis anaeróbica, que consiste en que las moléculas de glucógeno muscular se rompen para liberar energía, con poca presencia de oxígeno. Este proceso libera energía y produce ácido láctico como desecho (41).

3.3.1.2 Resistencia aeróbica.

El metabolismo aerobio se refiere a una serie de reacciones químicas que producen la degradación completa en presencia de oxígeno de los hidratos de carbono y las grasas, produciendo dióxido de carbono, agua y energía, este proceso se da en las mitocondrias y consiste en una reacción de oxidación. De acuerdo a la intensidad del esfuerzo físico, se incrementa o se disminuye el requerimiento energético, a mayor esfuerzo mayor frecuencia respiratoria y por ende mayor consumo de oxígeno.

El oxígeno es la sustancia esencial para sostener el metabolismo de los carbohidratos y grasas, por medio de este se produce constantemente ATP (adenosintrifosfato), siendo este el que produce la energía para la contracción muscular.

El máximo consumo de oxígeno (MCO₂), es el principal indicador del sistema aerobio, se define como: Cantidad máxima de oxígeno que una persona puede captar por los pulmones, transportar en la sangre y utilizar en los músculos, se puede medir mediante el análisis de los gases espirados durante un ejercicio de intensidad creciente que lleve al organismo a la realización de un esfuerzo máximo. Al incrementarse la intensidad de trabajo el consumo de oxígeno se incrementa también.

La vía aerobia involucra la oxidación completa de los sustratos (hidratos de carbono, grasa y proteína) en dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O), con producción de energía en forma de ATP. El combustible metabólico por excelencia es la glucosa, tanto endógena (reservas de glucógeno corporal), o exógena (hidrólisis/catabolismo de los hidratos de carbono)

En el fútbol (90 minutos del juego) la participación de sistema aeróbico es importante, según Mazza se encuentra entre el 70 y 75 % producto de que el esfuerzo de los jugadores durante la mayor parte del partido se corresponde con una intensidad que se ve enmarcada en un intervalo entre el 65 y 80 % del MVO₂ (4, 42).

El elevado nivel de producción de energía aerobia en el fútbol y la acusada movilización de energía anaerobia durante ciertos períodos del partido favorecen el consumo de grandes cantidades de sustratos. Durante el transcurso de un partido suele aparecer una ligera hiperglucemia en sangre, y sólo en muy raras ocasiones aparecen casos de hipoglucemia, concluyendo que el hígado libera la suficiente cantidad de glucosa como para mantener sus niveles elevados durante todo el partido.

También se ha considerado que el fútbol es un deporte de marcado predominio aeróbico situando la F.C. media en valores próximos al umbral anaeróbico y que el tiempo, considerando al portero, es en condiciones aeróbicas de 79,75% y en anaeróbicas de 20,25%

y de 78% y 22% sin tener en cuenta al guardameta (43). Aun así, considera que en los puestos de carrilero y lateral, la participación anaeróbica láctica es importante lo que debe tenerse en cuenta de cara a los entrenamientos.

El puesto de medio centro también tiene una clara significación anaeróbica, aunque en este caso no parece prioritario el trabajo de la potencia aeróbica. El puesto de medio centro defensivo parece el más específicamente aeróbico. En los puestos de media punta, punta y portero existe una participación acusada del metabolismo anaeróbico aláctico, por lo que interesa trabajar la fuerza explosiva y la velocidad de reacción. En general se aprecian disminuciones del ritmo en el segundo tiempo (la F.C. media desciende un 5% y la participación anaeróbica láctica un 20%) lo que puede significar carencias en el entrenamiento.

La potencia aerobia se sitúa en una zona media con relación a otras modalidades deportivas, alcanzando intensidades de trabajo próximas al umbral anaeróbico (F.C. entre 158 y 170 pulsaciones por minuto), especialmente observable en centrocampistas y defensas (44).

Estudios al respecto muestran cómo se han utilizado pruebas para predecir la capacidad anaeróbica, como el que se llevó a cabo con jugadores del equipo de la primera división de la Federación de fútbol de Sao Paulo (45). Al realizar las diferentes pruebas se encontró como en la primera sesión, los jugadores realizaron la prueba de Wingate para la determinar el pico de potencia relativa, la salida de potencia relativa media y el índice de fatiga. En la segunda sesión los jugadores realizaron un test de carrera que consistía en una carrera de velocidad máxima de 20 metros en la mayor velocidad posible hasta completar una distancia de 300 metros. Se tomaron muestras de sangre antes y después de la prueba de carrera de 300 metros para la determinación de la concentración de lactato.

Los resultados del estudio demuestran que el test de la carrera de los 300 metros puede ser utilizado para predecir la capacidad anaeróbica en jugadores de fútbol profesionales, teniendo mayor aplicabilidad que el test de Wingate, debido a la necesidad de desempeñar acciones

motoras específicas de este deporte, ni requiere la utilización de equipos sofisticados al ser realizado en el propio campo de juego.

Con respecto a lo anterior cabe destacar que la forma de valorar las capacidades de los deportistas están enfocadas desde los procesos de metabolización de energía del organismo, ya que, la actividad anaeróbica es más intensa (70-100% FCM) que la aeróbica pero de menos duración. Se basa en hacer trabajo mientras el cuerpo se alimenta con energía almacenada en fuentes como el glicógeno. En este proceso, el ácido láctico se forma en los músculos causándole una sensación de fatiga o incomodidad.

El ácido láctico es una de las razones por las cuales el ejercicio anaeróbico no puede ser realizado por largo tiempo y se divide en varios intervalos. Es importante desarrollar una buena resistencia anaeróbica en el fútbol, ya que una pobre aptitud anaeróbica reduce la fortaleza muscular, disminuye su velocidad tope a lo largo de un juego de fútbol, hace más difícil ejecutar técnicas al disminuir su coordinación y la fatiga hace más difícil concentrarse en las tácticas a realizar (46).

El elevado nivel de producción de energía aeróbica en el fútbol y la acusada movilización de energía anaeróbica durante ciertos períodos del partido favorecen el consumo de grandes cantidades de sustratos. Durante el transcurso de un partido suele aparecer una ligera hiperglicemia en sangre, y sólo en muy raras ocasiones aparecen casos de hipoglicemia, por lo que se concluye que el hígado libera una suficiente cantidad de glucosa para mantener sus niveles elevados durante todo el partido. Al respecto se ha encontrado que la concentración de ácidos grasos en sangre aumenta durante la competencia y aún más durante el segundo tiempo. En este mismo estudio se comenta del papel que cumplen las proteínas en el metabolismo del fútbol, el cual no está muy claro, pues la oxidación de estas (en estudios de ejercicios continuos cuya media de intensidad y duración son similares al fútbol) puede llegar a contribuir tan solo como el 10 % de la producción total de energía (23).

El estudio morfológico de una muestra de atletas universitarios de la disciplina de fútbol de sala (rápido), desde la comparación con el atleta élite sudamericano en el aspecto

antropométrico, de composición corporal, somatotípico y proporcionalidad. Los resultados obtenidos al ser comparados con los atletas elite, muestran que los atletas universitarios evaluados presentan características discordantes de la población deportiva elite de su disciplina, con diferencias en edad, estatura y peso, porcentaje de grasa y perfil proporcionalidad. En somatotipo presentan correspondencia en la dominancia de la mesomorfia y la categorización de mesomorfo balanceado, pero con diferencias en la endomorfia y la mesomorfia.

Los atletas medidos y analizados fueron 21 participantes de la Universidad Nacional de 1998, con sede en Chihuahua. Dentro de las conclusiones se determinó que el grupo de atletas futbolistas universitarios presentan un perfil antropométrico y somatotipo propio de un deportista, pero que muestra diferencias notables respecto del atleta elite de fútbol soccer profesional, presentando mayor adiposidad y porcentaje de grasa corporal. El somatotipo de los universitarios es Mesomorfo balanceado similar al atleta elite. Se ha demostrado que utilizar el perfil del atleta elite como modelo de referencia para la proporcionalidad muestra con mayor claridad las diferencias entre el grupo de estudio y la referencia.

Se consideró que la cuantificación de los aspectos de la constitución morfológica puede conducir a una comprensión mejor de la relación entre la constitución y el funcionamiento, pero es necesario resaltar que se deben de incorporar valoraciones funcionales como lo son sus capacidades físicas, las cuales en conjunción con la determinación del somatotipo podrían asegurar la información más acertada sobre el estado morfológico y funcional del atleta, e identificar sus características y concordancia con los requerimientos del deporte (somatotipo adecuado), donde para el fútbol los requerimientos implican una combinación de habilidades motoras gruesas y finas (23).

Se ha establecido que el fútbol es un deporte intermitente y multifactorial debido a la gran variedad de demandas fisiológicas, producto del nivel de competencia, estilo de juego, posición y factores ambientales. Esta amplia variedad de actividades van desde caminar lentamente, realizar movimientos laterales, movimientos de cabeza, saltos verticales y horizontales, hasta la ejecución de sprints máximos o actividades de gran intensidad dentro

del campo de juego, como los cambios súbitos de dirección y de ritmo de movimiento, driblar y rematar (24). Esta acción se realiza en el entrenamiento y dentro del campo de juego y reflejan la capacidad física de los atletas y determinan su rendimiento.

La actividad aerobia es muy importante en el juego y puede llegar a representar el 70% del $Vo_{2m\acute{a}x}$ (47). Para un jugador de 70 kilos esta proporción corresponde a un recorrido aproximado de más de 9 Km. de distancia (24). Se ha determinado que existe una correlación alta entre el consumo máximo de oxígeno y la distancia recorrida en un partido y que son los medio campistas los atletas que muestran una capacidad aerobia más sobresaliente, los jugadores que usualmente tienen menor capacidad aerobia son los porteros y después los defensas (22), lo anterior identifica que cada posición tiene demandas propias y por consiguiente se desarrollan patrones de capacidad distintos.

La buena preparación aerobia disminuye la aparición temprana de la fatiga la cual se encuentra relacionada con al aumento de goles en un partido, los que generalmente son anotados en la segunda mitad cuando la mayoría de los jugadores se encuentran exhaustos por lo tanto existe una relación estrecha entre la fatiga y la disminución de sprints realizados, hacia el final de un partido (24). La fatiga es producida por diversos factores entre los cuales se encuentra la baja capacidad aerobia y la disminución de las reservas de glucógeno. Se requiere de una buena resistencia aerobia para cubrir los 90 minutos de juego.

Cuando la energía necesaria para la práctica deportiva es aportada principalmente por los procesos metabólicos aeróbicos podemos hablar de manifestación de resistencia aeróbica, la cual, entendemos desde aquí como un complejo sistema dentro del cual podemos distinguir 2 parámetros fundamentales, por un lado, la capacidad aeróbica o tiempo durante el cual se puede mantener un esfuerzo, y por otro, la potencia aeróbica o máxima cantidad de energía que puede ser suministrada por unidad de tiempo (48).

Aunque las exigencias del fútbol podemos dividir las en coordinativas, cognitivas, condicionales y socio-emocionales, debido a la naturaleza de este trabajo, y con el objetivo

de determinar la relevancia de la condición aeróbica en este deporte, tan solo nos centraremos en el apartado condicional.

Un estudio que da cuenta de esta condición física fue el determinar el comportamiento de los principales factores condicionantes de la condición aeróbica en jóvenes futbolistas (15–18 años), Para ello, se estudió a una muestra de 79 jugadores pertenecientes a los equipos inferiores del Albacete Balompié y que habían pasado al menos 2 pruebas de esfuerzo en el periodo de las temporadas 00/01–07/08; Se obtuvieron datos sobre el consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}), la FC máxima, la velocidad máxima alcanzada en el momento del máximo consumo de oxígeno y el porcentaje de VO_{2max} al que se producía el umbral anaeróbico.

Se concluye en dicho estudio que el consumo máximo de oxígeno relativo como máximo exponente de la potencia aeróbica de un sujeto no sufre modificaciones significativas durante el periodo de edad de los 15–18 años, la economía de carrera medida mediante la capacidad de generar velocidad (velocidad de desplazamiento) a una intensidad dada mejora durante la pubertad, para estabilizarse a partir de los 17 años. Así mismo la FC máxima se reduce durante la adolescencia a razón de 7–8 pulsaciones cada 5 años y no existen diferencias entre los porcentajes de VO_{2max} a los que los jugadores de 15–18 años experimentan su umbral anaeróbico.

Es de resaltar como para valorar la condición física del futbolistas en condiciones especiales en este estudio se utilizará el test para el control de la condición física del jugador de fútbol en condiciones (4), el cual ha sido validado y utilizado en contextos internacionales, quienes con el propósito de encarar el diseño de pruebas específicas para el fútbol se partió inicialmente del análisis del tipo de esfuerzo que se realiza en el juego, lo que permitió tener una visión más exacta de aquellas capacidades físicas que debían ser objeto de control, así como de los sistemas que proveen la energía necesaria para que estas se pongan de manifiesto en altos niveles de rendimiento.

Se plantearon que las pruebas diseñadas en las cuales se controlan en condiciones especiales aquellas capacidades determinantes en el rendimiento del jugador de fútbol, fueron sometidas satisfactoriamente a un proceso de validación en el equipo juvenil de Villa Clara, en este proceso se determinaron sus criterios de calidad, (Validez, objetividad y confiabilidad). Las pruebas tienen como objetivos medir la resistencia del jugador de fútbol para soportar reiterados esfuerzos con características alactácidas, la potencia anaeróbica glicolítica de los jugadores de fútbol en condiciones especiales, la resistencia aeróbica del jugador de fútbol en un esfuerzo variable en condiciones especiales.

4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Valores posibles
Edad	Edad cronológica en años cumplidos	Años cumplidos 1 a 10 semestre
Semestre académico	Semestre académico que se encuentra cursando el estudiante	pregrado 1 a 4 semestre postgrado
Procedencia	Lugar donde proviene el estudiante	Dato de procedencia 1 día 2 días 3 días 4 días 5 días o mas
Frecuencia de actividad física	Días de la semana que realiza	Menos de 1 año Entre 1 año y 5 años Entre 5 y 10 años 10 años y mas
Años de practica	Tiempo en años que lleva realizando la actividad deportiva	Arquero Defensas Volantes Delanteros
Posición de juego	Puesto ocupado durante el partido de fútbol	Centímetros
Talla	Medida obtenida entre el vértex y la planta de los pies	Kilogramos
Peso	Medida obtenida de la fuerza de gravedad que ejerce el peso del sujeto sobre la balanza	Infrapeso Normopeso Sobrepeso Obesidad
Índice de Masa Corporal	Medida obtenida entre la relación del peso y la talla elevada al cuadrado	C – AAF
Aptitud General	Condición de Salud	Latidos/min
Frecuencia Cardíaca	Número de veces que el corazón se contrae en un minuto,	%
Saturación de Oxígeno	Cantidad de oxígeno que se encuentra combinado con la hemoglobina	Bueno: 5,83 a 6,58 minutos
Resistencia aeróbica	Serie de reacciones químicas que producen la degradación completa en presencia de oxígeno de los hidratos de carbono y las grasas,	

	produciendo dióxido de carbono, agua y energía	Normal: 4,54 a 5,82 min. Malo: 3,81 a 4,53 min.
Resistencia anaeróbica glicolítica	Capacidad del organismo de someterse a carga de estrés máximo sin presencia de oxígeno	Bueno: 45,48 a 49,01min. Normal: 40,24 a 45,47 min. Malo: 36,68 a 40,23 min.

Fuente: Grupo investigador

5. METODOLOGIA

5.1 Tipo de estudio:

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo, realizando un estudio descriptivo transversal, con una fase comparativa.

5.2 Población y Muestra:

Teniendo en cuenta que es un estudio multicéntrico en Colombia, La población objeto, fueron los futbolistas de género masculino que representaban a cada una de las universidades de las ciudades vinculadas y que se encontraban compitiendo en la fase establecida por Ascundeportes, realizando el estudio con todos los deportistas que cumplían con los criterios de inclusión. De acuerdo a los datos suministrados por las respectivas regionales la población se distribuyó así:

Manizales: participan 6 universidades (101 futbolistas)

Neiva: Participan 3 Universidades (60 futbolistas)

Medellín: participan 10 universidades (200 futbolistas)

Envigado: Participan 5 universidades (100 futbolistas)

Tuluá: Participan 2 universidades sedes de la Universidad del Valle (40 futbolistas)

Popayán: Participan 3 universidades (59 futbolistas)

El muestreo para la ciudad de Popayán se estableció por conveniencia empleando un diseño no probabilístico y para ello se obtuvo la participación voluntaria de los deportistas que en ese momento hacían parte y estaban inscritos en la planilla oficial de las universidades que participaban en el torneo universitario dirigido por Ascún, teniendo en cuenta que cumplieran con los criterios de inclusión. La muestra para la ciudad de Popayán fue en total de 59 futbolistas de 3 universidades (Universidad del Cauca, Universidad Cooperativa de Colombia, Universidad Autónoma del Cauca).

5.3 Criterios de Inclusión

- Que estuviera matriculado en la institución y fuera seleccionado como integrante del equipo representativo
- No haber consumido licor y trasnochado el día antes de la prueba.
- No haber realizado ninguna actividad vigorosa antes de la prueba.

5.4 Criterios de Exclusión

- No ser del equipo representativo
- Tener una patología o enfermedad que impida la prueba

5.5 Técnicas e instrumentos

Fueron técnicas de la investigación la encuesta y la observación (en el momento de aplicación y ejecución de la prueba). Los instrumentos utilizados son formatos establecidos para cada una de las técnicas con preguntas abiertas, estructuradas y semiestructuradas (anexo 1)

5.6 Procedimiento

Se desarrolló el siguiente procedimiento, el cual es acorde a los planteamientos de los objetivos propuestos:

- Convocatorias a las instituciones universitarias participantes en los eventos deportivos de Ascún y a las personas vinculadas con dichas actividades. Con la intención de comprometer a las partes interesadas.
- Socialización de la propuesta investigativa a las instituciones comprometidas. Una vez que las partes interesadas estuvieron comprometidas, los componentes de la evaluación fueron revisados minuciosamente con ellas.

- Recopilación de la información mediante la aplicación de las técnicas e instrumentos. Una vez los directivos de la universidad aceptaron participar en el estudio se procedió a convocar a los deportistas para el desarrollo de las pruebas. El sitio de convocatoria fue la cancha de fútbol la Universidad del Cauca centro deportivo Tulcán, cancha de la villa olímpica de comfacauca a partir de las 11: 30 de la mañana los días martes, miércoles y jueves. En cada uno de los momentos de evaluación se tuvo en cuenta el siguiente proceso:
 - Aplicación del consentimiento informado.
 - Aplicación de la prueba resistencia anaeróbica glicolítica, la cual tuvo una duración en promedio de 50 segundos.

- Se realizó el calentamiento de 20 minutos, previo a esto se hizo la toma de la frecuencia cardiaca inicial y la saturación de oxígeno a los participantes por medio de un pulsoxímetro. Posteriormente se continuó con las respectivas observaciones para la ejecución del test; donde el jugador debía hacer contacto con el balón mínimo tres veces en cada conducción. Luego se realizó el test de valoración de la resistencia anaeróbica (zig-zag con conducción de balón) para ello se delimitó el campo así: un cuadrilátero de 18,50 m de largo por 11 m. de ancho. En las esquinas, en el centro se colocaron banderolas y en los puntos "A" y "D" se colocó un balón. Al final del test nuevamente se tomaron la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno finales.

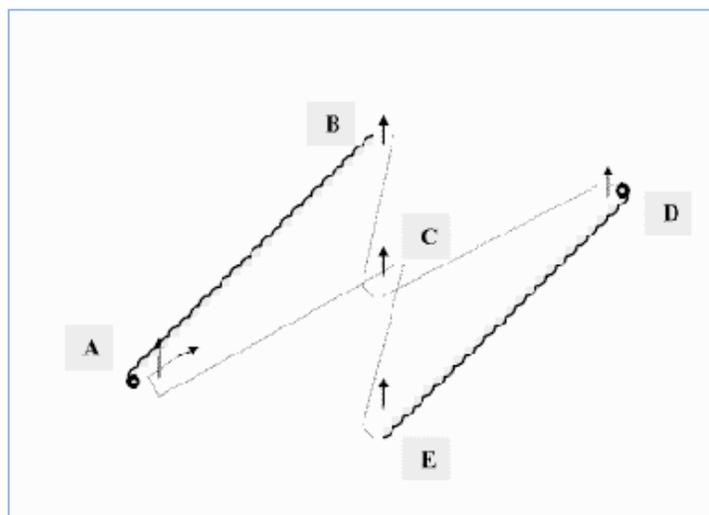


Figura 1. Zigzag con conducción de balón en fútbol

- Para el test de resistencia anaeróbica se delimitó el campo así: desde los vértices del área de penalti y hacia el centro del campo se midieron en forma perpendicular distancias de 40 m. situando en el extremo contrario dos banderolas. (puntos B y F) y una tercera banderola (punto C) se colocó en el centro de la línea del área de penalti.
- Se hizo la toma de la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno iniciales, El test estuvo compuesto por 3 cargas con 1 minuto de descanso entre ellas. En la primera vuelta se realizó el recorrido a una velocidad aproximada de 2,8 m/s. con el objetivo de elevar de la frecuencia cardiaca. En la segunda vuelta el jugador recorrió el circuito dos veces seguidas, posteriormente en la tercera vuelta nuevamente recorre 3 veces seguidas, donde se cronometra al final de cada vuelta el tiempo empleado por cada jugador, El resultado de la prueba estuvo compuesto por la suma de los tiempos empleados en el recorrido de la segunda y tercera vuelta. Al final del test nuevamente se tomó la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno finales.

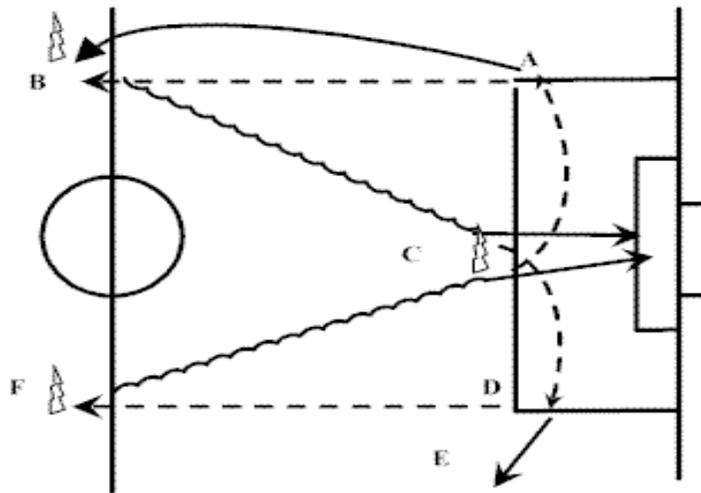


Figura 2. 1260 m. resistencia aeróbica en fútbol

- Fase de Recuperación Los deportistas tuvieron una recuperación activa con balón de 15 min.
- Aplicación Prueba resistencia anaeróbica

- Terminada las pruebas se le daba a conocer a los deportistas los tiempos empleados en cada una de las pruebas.
- Durante la fase recolección de información los aparatos utilizados fueron:
Oxímetro de pulso digital A3 nuevo, el cual no requirió de calibración durante la fase de recolección de información, un cronometro marca Max Electronix, 20 platillos naranjas de 10cms de diámetro, 4 banderolas de 1mt de altura y 10 balones de fútbol marca Golty touchini.
- Elaboración del informe final.
- Socialización de los resultados.

6. DISPOSICIONES VIGENTES

Las implicaciones éticas del proyecto tuvo en cuenta la declaración de Helsinki y el decreto 08430 del ministerio de salud y protección social; dicha investigación presento un nivel de riesgo mínimo de acuerdo a lo estipulado, en razón que la manipulación de los participantes en el estudio fue mínima, siendo el proceso una valoración por observación y medición, aspectos que no atentan contra la integridad física y mental de las personas. Para tal efecto se solicitó el diligenciamiento del consentimiento informado, y la participación voluntaria en el estudio (anexo 2).

7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

La sistematización de la información se realizó en el programa SPSS versión 19 (Licencia de la Universidad Autónoma de Manizales). Posteriormente se hizo la limpieza y depuración de los datos, el cual se llevó a cabo en la primera etapa del análisis, este correspondió al análisis univariado de las variables categóricas y la magnitud de la misma a través de la distribución de frecuencias absolutas y relativas. Se calcularon medidas de tendencia central y de variabilidad o dispersión para variables cuantitativas incluidas en el estudio y que permitieron el análisis descriptivo univariado.

El análisis bivariado se buscó establecer las posibles relaciones entre las variables de estudio. Para determinar la significancia estadística de las posibles relaciones resultantes del análisis bivariado se aplicaron pruebas no paramétricas (Chi cuadrado y phi), se utilizaron los coeficientes correspondientes a las variables establecidas a partir de las características propias de las variables (cualitativas), también se empleó el supuesto de normalidad entre las variables cuantitativas aplicando la prueba de Kolmogorov – Smirnov.

Se realizó una búsqueda en la literatura y hasta el momento no se encontró con que confrontar los resultados obtenidos de los deportistas evaluados para cada una de las pruebas en condiciones especiales en el fútbol, por lo cual, el grupo investigador decide utilizar métodos estadísticos que ayuden a confrontar dichos resultados que ayudaron a determinar los valores para las pruebas de resistencia aeróbica y anaeróbica glicolítica.

Para determinar los valores de la condición física en los deportistas evaluados, tanto para la resistencia anaeróbica glicolítica y la resistencia aeróbica, teniendo en cuenta que la muestra es > 50 personas, se realizó la prueba de K-W, con la cual se pretende establecer normalidad en los resultados de los tiempos de las baterías para cada una de las resistencias.

Una vez hecha la búsqueda bibliográfica y la revisión teórica no se encontró ningún tipo de tablas de baremación o de clasificación para determinar los valores (bueno, normal, malo) de la resistencia anaeróbica glicolítica y la resistencia aeróbica, y teniendo en cuenta que la muestra es > 50 personas, el grupo investigador decidió realizar la clasificación de los valores y procedió a realizar la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, para los tiempos de cada una de las pruebas. La prueba de resistencia anaeróbica glicolítica, y de resistencia aeróbica presentaron una distribución normal puesto que dio como resultado una significancia de 0,009 y 0,020 respectivamente, por lo que se procede a realizar la tabla de clasificación por medio de la regla empírica ($\text{media} \pm 1 \text{ DE}$), la cual determino los valores de bueno, normal, malo. De acuerdo a la aplicación de la anterior fórmula se determinan los siguientes intervalos para las siguientes pruebas:

Tabla 2. Clasificación de la potencia anaeróbica glicolítica

	Rango	Valor (s)
Bueno		>45,48
Normal		40,24 a 45,47
Malo		< 40,23

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Clasificación de la resistencia aeróbica

	Rango	Valor (min.)
Bueno		>5,83
Normal		4,54 a 5,82
Malo		<4,53

Fuente: Elaboración propia

8 . RESULTADOS

8.1 ANÁLISIS UNIVARIADO

8.1.1 Variables Sociodemográficas

Tabla 4. Distribución de la muestra según las variables sociodemográficas.

Variable	N	Porcentaje %
(59)		
Edad		
17- 20 años	20	33,9
21-24 años	28	47,5
25-28 años	11	18,6
Semestre		
1-4 semestre pregrado	25	42,4
5-8 semestre pregrado	26	44,1
9-13 semestre pregrado	8	13,6
Universidad		
Universidad del Cauca	19	32,2
Universidad Autónoma del Cauca	20	33,9
Universidad Cooperativa de Colombia	20	33,9
Años de practica		
Menos de 1 año	4	6,8
Entre 1 y 5 años	24	40,7
Entre 5 y 10 años	13	22
10 años y mas	18	30,5
Frecuencia de practica a la semana		
1 vez por semana		
2 veces por semana	4	6,8
3 veces por semana	9	15,3

4 veces por semana	16	27,1
5 veces por semana	19	32,2
	11	18,6
Posición		
Arquero	5	5,1
Defensa	20	33,9
Volante	26	44,1
Delantero	10	16,9

Fuente: Elaboración propia

Con un total de 59 deportistas evaluados se encontró que en cuanto a caracterización sociodemográfica los futbolistas tienen una edad promedio de 22 años con una desviación estándar de 2,7 años, con una edad mínima de 17 y máxima de 28 años, donde el 47,5% se encuentra entre los 21 a 24 años, el 44,5 % de la muestra se encuentra estudiando entre el quinto al octavo semestre de pregrado, el 40,7% de los deportistas lleva practicando el deporte entre 1 y 5 años y el 6,8% menos de un año, el 32,2% tiene una frecuencia de práctica deportiva de 4 veces por semana y el 6,8% practica solo una vez por semana, la posición de juego que mayor frecuencia presenta es la de volante con un 44,1 % y por último se encontró que la distribución por universidades es homogénea.

8.1.2. VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y FISIOLÓGICAS.

Tabla 5. Distribución de las variables antropométricas y fisiológicas de la muestra participante en el estudio

Variable	n	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
Peso	59	52,80	99,00	69,6120	8,96859
Talla	59	1,58	1,91	1,7192	,07295
IMC	59	17,48	29,56	23,5071	2,21233
Frecuencia cardiaca inicial resistencia anaerobia	59	54	106	74,25	10,089
Frecuencia cardiaca final resistencia anaerobia	59	122	196	168,02	15,074
Frecuencia cardiaca inicial resistencia aerobia	59	56	135	83,46	16,276
Frecuencia cardiaca final resistencia aerobia	59	107	195	175,07	16,269

Fuente: elaboración propia

De las variables antropométricas y fisiológicas de la muestra se encontró que el peso tiene un promedio de 69,61 kg \pm 8,96kg con un valor mínimo de 52,80 y un máximo de 99 kg, la talla tiene un promedio de 1,71m \pm 0.07m con un valor mínimo de 1,58 y máximo de 1,91m, el índice de masa corporal tiene un promedio de 23,50 \pm 2,2 con un valor mínimo de 17,48 y máximo de 29,56 encontrando que el 72,9% de la muestra presenta normopeso, el 25,4% sobrepeso y el 1,7% infrapeso, con relación a la frecuencia cardiaca inicial para la prueba de resistencia anaerobia el promedio es de 74,25 lpm \pm 10,08 lpm con un valor mínimo de 54 y máximo de 106 lpm, para la frecuencia cardiaca final de la prueba de resistencia anaerobia tiene un promedio de 168 \pm 16 lpm con un valor mínimo de 122 lpm y máximo de 196 lpm, el promedio de la frecuencia cardiaca inicial de la prueba de resistencia aerobia es de 83,46 \pm 16,276 lpm con un valor mínimo de 56 lpm y máximo de 135 lpm, el promedio de la frecuencia cardiaca final de la prueba de resistencia aerobia es de 175,07 \pm 16,269 lpm con

un valor mínimo de 107 lpm y máximo de 195 lpm, en relación a la saturación de oxígeno inicial de la prueba de resistencia aerobia está en promedio de $96,39 \pm 1,326$ % con un valor mínimo de 91% y máximo de 99%.

Tabla 6. Distribución de la muestra según las variables resistencia aeróbica y potencia anaeróbica glicolítica

Variable	Frecuencia (59)	Porcentaje %
Resistencia aeróbica		
Bueno	8	13,6
Normal	40	67,8
Malo	11	18,6
Resistencia anaerobia glicolítica		
Bueno		
Normal	8	13,6
Malo	41	69,5
	10	16,9

Fuente: elaboración propia

Los resultados muestran que el 67,8% de los deportistas tienen una resistencia aeróbica normal, el 18,6% mala y solo el 13,6% están en un nivel bueno, y para la resistencia anaerobia glicolítica el 69,5% de los deportistas tienen una resistencia normal, el 16,9% mala y solo el 13,6% están en un nivel bueno.

8.2 ANÁLISIS BIVARIADO

Tabla 7. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y índice masa corporal.

Resistencia aeróbica	Índice de masa corporal			Total	Chi cuadrado		Tau- c-Kendal	
	Infrapeso	Normopeso	Sobrepeso		Valor	Sig.	Valor	Sign
Bueno	0 0,0%	7 87,5%	1 12,5%	8 100,0%	1,363	0,851	0,53	0,475
Normal	1 2,5%	28 70,0%	11 27,5%	40 100,0%				
Malo	0 0,0%	8 72,7%	3 27,3%	11 100,0%				
Total	1 1,7%	43 72,9%	15 25,4%	59 100,0%				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia aerobia y el índice de masa corporal muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 87,5% tienen normopeso y el 12,5% en sobrepeso, que de los deportistas que están en un nivel normal el 70% tienen normopeso y el 2,5% en infrapeso y de los que están en un nivel malo el 72,9% tienen normopeso y el 1,7 en infrapeso, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, ($p=0,851$).

Tabla 8. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y edad

Resistencia	Edad			Total	Chi cuadrado		Coeficiente de contingencia	
	17-20 años	21-24 años	25-28 años		valor	Sig.	valor	Sig.
Bueno	2	3	3	8	2,26	0,687	0,192	0,687
	25,0%	37,5%	37,5%	100,0%				
Normal	14	20	6	40				
	35,0%	50,0%	15,0%	100,0%				
Malo	4	5	2	11				
	36,4%	45,5%	18,2%	100,0%				
Total	20	28	11	59				
	33,9%	47,5%	18,6%	100,0%				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia aerobia y la edad, muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 37,5% están en un rango de edad de 21 a 24 años, el 37,5% están en un rango de 25 a 28 años y el 25% están en un rango de 17 a 20 años, que de los deportistas que están en un nivel normal el 50% están en un rango de edad de 21 a 24 años y el 15% en un rango de 25 a 28 años y de los que están en un nivel malo el 45,5% están en un rango de edad de 21 a 24 años y el 18,2% en un rango de 25 a 28 años, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, ($P= 0,687$).

Tabla 9. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y semestre

Resistencia	semestre			Total	Chi cuadrado		Coeficiente de contingencia	
	1-4 semes- tre	5-8 semes- tre	9-13 semest re		valor	sig.	valor	sig.
Bueno	3 37,5%	3 37,5%	2 25,0%	8 100,0%	3,03 7	0,552	0,221	0,552
Normal	19 47,5%	16 40,0%	5 12,5%	40 100,0%				
Malo	3 27,3%	7 63,6%	1 9,1%	11 100,0%				
Total	25 42,4%	26 44,1%	8 13,6%	59 100,0%				

Fuente: Grupo investigador

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia aerobia y el semestre muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 37,5% están entre quinto y octavo semestre de pregrado, el 37,5% están entre primer y cuarto semestre de pregrado y el 25% están entre noveno y treceavo semestre de pregrado, que de los deportistas que están en un nivel normal el 47,5% están entre primer y cuarto semestre y el 12,5% están entre noveno y treceavo semestre y de los que están en un nivel malo el 63,6% están entre quinto y octavo semestre de pregrado y el 9,1% están entre noveno y treceavo semestre, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, ($p=0,552$).

Tabla 10. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y posición campo de juego

Resistencia	Posición en campo de juego				Total	Chi cuadrado		Coeficiente de contingencia	
	Arquero	defensa	Volante	Delan-ero		Valor	sig.	Valor	sig.
Bueno	1 12,5%	4 50,0%	2 25,0%	1 12,5%	8 100,0	3,118	0,794	0,224	0,794
Normal	2 5,0%	12 30,0%	19 47,5%	7 17,5%	40 100,0				
Malo	0 0,0%	4 36,4%	5 45,5%	2 18,2%	11 100,0				
Total	3 5,1%	20 33,9%	26 44,1%	10 16,9%	59 100,0				

Fuente: Grupo investigador

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia aerobia y la posición de campo, muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 50% son defensas, el 12,5% son arqueros y el 12,5% son delanteros, que de los deportistas que están en un nivel normal el 47,5% son volantes y el 5% son arqueros y de los que están en un nivel malo el 45,5% son volantes y el 18,2 son delanteros, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, (P= 0,794).

Tabla 11. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y universidad

Resistencia aerobia	Universidad			Total	Chi cuadrado		Coeficiente de contingencia	
	1	2	3		Valor	Sig.	valor	Sig.
Bueno	3	3	2	8	8,36	0,07	0,352	0,079
	37,5%	37,5%	25,0%	100,0%				
Normal	17	12	11	40				
	42,5%	30,0%	27,5%	100,0%				
Malo	0	4	7	11				
	0,0%	36,4%	63,6%	100,0%				
Total	20	19	20	59				
	33,8	32,2	33,8	100				

Fuente: Grupo investigador

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia aerobia y la universidad , muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 37,5% son de la Universidad Autónoma del Cauca, el 37,5% son de la Universidad del Cauca y el 25% son de la Universidad Cooperativa de Colombia, que de los deportistas que están en un nivel normal el 42,5% son de la Universidad Autónoma del Cauca y el 27,5% son de la Universidad Cooperativa de Colombia y de los que están en un nivel malo, el 63,3% son de la Universidad Cooperativa de Colombia y el 36,4% son de la Universidad del Cauca, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, (P=0,07).

Tabla 12. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y frecuencia de practica a la semana

Resistencia	Frecuencia de practica a la semana					Total	chi cuadrado		Coef. Contingencia	
	1 vez	2 veces	3 veces	4 veces	5 veces		valor	sig.	valor	sig.
Bueno	1	0	1	4	2	8	6,19 2	0,626	0,30 8	0,62 6
	12,5	0,0%	12,5	50%	25,0	100				
Normal	3	7	13	10	7	40				
	7,5%	17%	33%	25%	17,5	100				
Malo	0	2	2	5	2	11				
	0,0%	18,2	18,2	46%	18,2	100				
Total	4	9	16	19	11	59				
	6,8%	15,3	27,1	32,2	18,6	100				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia aerobia y la frecuencia de practica a la semana , muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 50% entrenan 4 veces por semana, el 12,5% entrenan 1 vez por semana y el 12,5% entrenan 3 veces por semana, que de los deportistas que están en un nivel normal el 32,5% entrenan 3 veces por semana y el 7,5% entrenan 1 vez por semana y de los que están en un nivel malo, el 45,5% entrenan 4 veces por semana y el 18,2% entrenan, 2, 3 y 5 veces por semana respectivamente, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, ($p=0,626$).

Tabla 23. Comparativo entre la resistencia aerobia de la muestra y frecuencia de años de práctica

Resistencia	Años de practica				Total	chi cuadrado		Coef. Contingencia	
	menos de 1 año	entre 1 y 5	entre 5,1 y 10	10,1 años y mas		valor	sig.	valor	sig.
Bueno	0 0,0%	2 25,0	3 37,5%	3 37,5%	8 100%	3,413	0,755	0,234	0,755
Normal	3 7,5%	16 40,0	8 20,0%	13 32,5%	40 100%				
Malo	1 9,1%	6 54,5	2 18,2%	2 18,2%	11 100%				
Total	4 6,8%	24 40,7	13 22,0	18 30,5%	59 100%				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia aerobia y la frecuencia de años de práctica, muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 37,5% han practicado entre 5 y 10 años, el 37,5% han practicado 10 años y más y el 25% han practicado entre 1 y 5 años, que de los deportistas que están en un nivel normal el 40% han practicado entre 1 y 5 años y el 7,5% menos de 1 año y de los que están en un nivel malo el 54,5% han practicado entre 1 y 5 años y el 9,1% han practicado menos de 1 año, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, ($p=0,755$).

Tabla 14. Comparativo entre la resistencia anaerobia Glicolítica e índice masa corporal.

Resistencia	Índice masa corporal categorizado			Total	chi cuadrado		Tau- c Kendall	
	Infrapeso	Normopeso	Sobrepeso		valor	sig.	valor	sig.
Bueno	0 0,0%	8 100,0%	0 0,0%	8 100,0%	6,39	0,17	0,19	0,008
Normal	1 2,4%	30 73,2%	10 24,4%	41 100,0%				
Malo	0 0,0%	5 50,0%	5 50,0%	10 100,0%				
Total	1 1,7%	43 72,9%	15 25,4%	59 100,0%				

Fuente: Grupo investigador

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia anaeróbica y el índice de masa corporal muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 100% tienen normopeso, que de los deportistas que están en un nivel normal el 73,2% tienen normopeso y el 2,4% en infrapeso y de los que están en un nivel malo el 50% tienen normopeso y el 50% en sobrepeso, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, ($p=0,851$).

Tabla 15. Comparativo entre la resistencia anaerobia Glicolítica de la muestra y edad

Resistencia	edad			Total	chi cuadrado		Coef. Contingencia	
	17-20 años	21-24 años	25-28 años		valor	sig.	valor	sig.
Bueno	5 62,5%	2 25,0%	1 12,5%	8 100,0%	4,235	0,375	0,259	0,375
Normal	12 29,3%	20 48,8%	9 22,0%	41 100,0%				
Malo	3 30,0%	6 60,0%	1 10,0%	10 100,0%				

Total	20	28	11	59
	33,9%	47,5%	18,6%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica y la edad, muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 62,5% están en un rango de edad de 17 a 20 años y el 12,5% están en un rango de 25 a 28, que de los deportistas que están en un nivel normal el 48,8% están en un rango de edad de 21 a 24 años y el 22% en un rango de 25 a 28 años y de los que están en un nivel malo el 60% están en un rango de edad de 21 a 24 años y el 10% en un rango de 25 a 28 años, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, ($p=0,375$).

Tabla 16. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica de la muestra y posición de juego

Resistencia	Posición en campo de juego				Total	chi cuadrado		Coef. Contingencia	
	arquero	Defensa	Volante	Delantero		Valor	sig.	valor	sig.
Bueno	0	4	2	2	8	4,79	0,571	0,274	0,571
	0,0%	50,0%	25,0%	25,0%	100,0%				
Normal	3	11	20	7	41				
	7,3%	26,8%	48,8%	17,1%	100,0%				
Malo	0	5	4	1	10				
	0,0%	50,0%	40,0%	10,0%	100,0%				
Total	3	20	26	10	59				
	5,1%	33,9%	44,1%	16,9%	100,0%				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica y la posición de juego, muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 50% son defensas, el 25% son volantes y delanteros respectivamente, que de los deportistas que están en un nivel normal el 48,8% son volantes y el 7,3% son arqueros y de los que están en un nivel malo el 50% son defensas y el 10% son delanteros, y que al realizar la prueba estadística Chi

cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables ($p= 0,571$).

Tabla 37. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica de la muestra y universidad

Resistencia	Universidad			Total	chi cuadrado		Coef. Contingencia	
	1	2	3		Valor	sig.	valor	sig.
Bueno	4	4	0	8	19,286	0,001	0,49	0,001
	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%				
Normal	16	14	11	41				
	39,0%	34,1%	26,8%	100,0%				
Malo	0	1	9	10				
	0,0%	10,0%	90,0%	100,0%				
Total	20	19	20	59				
	33,9%	32,2%	33,9%	100,0%				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia anaerobia y la universidad , muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 50% son de la Universidad Autónoma del Cauca y de la Universidad del Cauca respectivamente, que de los deportistas que están en un nivel normal el 39% son de la Universidad Autónoma del Cauca y el 26,8% son de la Universidad Cooperativa de Colombia y de los que están en un nivel malo, el 90% son de la Universidad Cooperativa de Colombia y el 10% son de la Universidad del Cauca, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables ($p= 0,001$), con un magnitud de asociación moderada ($z= 0,496$).

Tabla 18. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica de la muestra y semestre

Resistencia	semestre recodificado			chi cuadrado		Coef. Contingencia	
	1-4 semestre	5-8 semestre	9-13 semestre	valor	sig.	valor	sig.
Bueno	5 62,5%	2 25,0%	1 12,5%	3,85 9	0,42 5	0,248	0,425
Normal	16 39,0%	18 43,9%	7 17,1%				
Malo	4 40,0%	6 60,0%	0 0,0%				
Total	25 42,4%	26 44,1%	8 13,6%				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica y el semestre muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 62,5% están entre primer y cuarto semestre de pregrado y el 12,5% están entre noveno y treceavo semestre, que de los deportistas que están en un nivel normal el 43,9% están entre quinto y octavo semestre y el 17,1% están entre noveno y treceavo semestre y de los que están en un nivel malo el 60% están entre quinto y octavo semestre de pregrado y el 40% están entre primer y cuarto semestre, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, ($p= 0,425$).

Tabla 19. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica de la muestra y frecuencia de practica a la semana

Resistencia	Frecuencia de practica a la semana					Total	Chi cuadrado		Coef. Contingencia	
	1 vez	2 veces	3 veces	4 veces	5 veces		valor	Sig.	valor	Sig.
Bueno	1	1	2	0	4	8	15,31	0,05	0,454	0,05
	12,5	12,5	25,0	0,0	50,0	100,0	4			
Normal	3	4	11	16	7	41				
	7,3	9,8	26,8	39,0	17,1	100,0				
Malo	0	4	3	3	0	10				
	0,0	40,0	30,0	30,0	0,0	100,0				
Total	4	9	16	19	11	59				
	6,8	15,3	27,1	32,2	18,6	100,0				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica y la frecuencia de practica a la semana , muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 50% entrenan 5 veces por semana, el 12,5% entrenan 1 y 2 veces por semana respectivamente, que de los deportistas que están en un nivel normal el 39% entrenan 4 veces por semana y el 7,3% entrenan 1 vez por semana y de los que están en un nivel malo, el 40% entrenan 2 veces por semana y el 30% entrenan, 3 y 4 veces por semana respectivamente, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, ($p=0,05$), con una magnitud de asociación moderada ($z= 0,454$).

Tabla 20. Comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica de la muestra y años de práctica

Resistencia	Años de practica				Total	chi cuadrado		Coef. contingencia	
	menos de 1 año	entre 1 y 5	entre 5,1 y 10	10,1 años y mas		valor	sig.	valor	sig.
Bueno	0 0,0%	3 37,5%	2 25,0%	3 37,5%	8 100,0	3,92 7	0,68 7	0,250	0,687
Normal	2 4,9%	17 41,5%	9 22,0%	13 31,7%	41 100,0				
Malo	2 20,0%	4 40,0%	2 20,0%	2 20,0%	10 100,0				
Total	4 6,8%	24 40,7%	13 22,0%	18 30,5%	59 100,0				

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis comparativo entre la resistencia anaerobia glicolítica y la frecuencia de años de práctica, muestran que de los deportistas que están en un nivel bueno, el 37,5% han practicado entre 1 y 5 años y 10 años y más respectivamente y el 25% han practicado entre 5 y 10 años, que de los deportistas que están en un nivel normal el 41,5% han practicado entre 1 y 5 años y el 4,9% menos de 1 año y de los que están en un nivel malo el 40% han practicado entre 1 y 5 años y el 20% han practicado menos de 1 año, entre 5 y 10 años y 10 años y más respectivamente, y que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado se encontró que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables, (p=0,687).

Tabla 21. Resumen análisis bivariado resistencia aeróbica

Resistencia aerobia	Chi cuadrado		Tau- c Kendall	
	valor	Sig.	valor	Sig.
Resistencia aeróbica vs índice masa corporal	1,363	0,851	0,53	0,475
	Chi cuadrado		Coefficiente de contingencia	
Resistencia aeróbica vs edad	2,26	0,687	0,192	0,687
Resistencia aeróbica vs posición de juego	3,11	0,79	0,22	0,79
Resistencia aeróbica vs semestre	3,037	0,552	0,221	0,552
Resistencia aeróbica vs Universidad	8,361	0,079	0,352	0,079
Resistencia aeróbica vs frecuencia semanal	6,192	0,626	0,308	0,626
Resistencia aeróbica vs años de practica	3,413	0,755	0,234	0,755

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis bivariado de la prueba de resistencia aeróbica se encontró que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado no existe grado de asociación estadísticamente significativa entre las variables, ($p > 0,05$).

Tabla 42. Resumen análisis bivariado resistencia anaerobia

Resistencia anaerobia	Chi cuadrado		Tau- c Kendall	
	valor	Sig.	valor	Sig.
Resistencia anaerobia vs índice masa corporal	6,39	0,17	0,19	0,008
	Chi cuadrado		Coefficiente de contingencia	
Resistencia anaerobia vs edad	4,235	0,375	0,259	0,375
Resistencia anaerobia vs posición de juego	4,79	0,571	0,274	0,571
Resistencia anaerobia vs semestre	8,59	0,425	0,248	0,425
Resistencia anaerobia vs universidad	19,286	0,001	0,496	0,001
Resistencia anaerobia vs frecuencia semanal	15,314	0,05	0,454	0,05
Resistencia anaerobia vs años de practica	3,927	0,0687	0,25	0,687

Fuente: Grupo investigador

Los resultados del análisis bivariado de la prueba de resistencia anaeróbica glicolítica se encontró que al realizar la prueba estadística Chi cuadrado existe grado de asociación estadísticamente significativa entre las variables de resistencia anaerobia glicolítica y universidad, ($p = 0,001$) con una magnitud de fuerza moderada ($z = 0,496$) y la resistencia anaerobia glicolítica y frecuencia semanal de práctica, ($p = 0,05$) con una magnitud de fuerza moderada ($z = 0,454$).

9. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a la población evaluada, en cuanto a las variables que dan respuesta a la caracterización sociodemográfica para el presente estudio, se encontró, con respecto a la variable edad, que el promedio fue de 22 años, con una edad mínima de 17 y máxima de 28 años, en comparación con otros estudios realizados en estudiantes universitarios, Moreno M. y Cols (49) quienes buscaban determinar las motivaciones de los estudiantes universitarios para la práctica físico deportiva en la Universidad de Murcia, encontraron un promedio de edad de 21 años con edades comprendidas entre los 18 y 45 años, siendo el promedio de edad semejante al encontrado en el presente estudio, pero con una gran diferencia en la edad máxima hallada, en otro estudio Fernández y Cols (50). Quienes realizaron una adaptación al español del cuestionario Perfiles de los estados de ánimo en deportistas, la edad promedio de los deportistas fue de 21 años con una edad mínima de 17 años y una máxima de 28, siendo estos resultados semejantes en cuanto al promedio y los rangos de edad.

Frente a las variables fisiológicas en la muestra participante del estudio, respecto al Índice de Masa Corporal (IMC) de los futbolistas, los resultados encontrados son un IMC promedio de $23,50 \pm 2,2$ con un valor mínimo de 17,98 máximo de 29,56 encontrando que el 72,9% de los deportistas tienen normopeso, el 25,4% sobrepeso y el 1,7% infrapeso, estos resultados se asemejan al estudio de García (51), donde la mayoría de los deportistas se encuentra en normopeso y solo el 11,1% en sobrepeso; en relación con el estudio de García V., y col (2011), se evidencia que el IMC se encuentra entre los valores promedio de $23,5 \pm 2,0$ que los catalogan con normopeso resultado que se asemeja a los de este estudio; en el estudio de Cano (52), los resultados arrojaron que 53 deportistas están en el rango de normopeso, 6 en sobrepeso y 1 en infrapeso.

De los estudios revisados son los resultados que más se asemejan; en el estudio de Marvana L (53) con una población de 1718 jugadores se evidencia que el IMC promedio es de $21,7 \pm 2,1$ que es igual a normopeso situación que se asemeja a este estudio, concluyendo con la discusión de esta variable se observa que en los diferentes estudios realizados a deportistas

donde se mide el IMC la mayoría se encuentra en normopeso; con respecto a los resultados de la variable Saturación de Oxígeno en este estudio los resultados fueron: para la prueba de resistencia aeróbica inicial de $96,41\% \pm 1,3\%$ y final de $95,24\% \pm 2,23\%$ y para la prueba de resistencia anaeróbica glicolítica, inicial de $96,41\% \pm 1,566\%$ y final de $94,42\% \pm 3,25\%$ que estadísticamente no tiene cambios significativos, de los estudios realizados la saturación de oxígeno se tuvo en cuenta en la investigación de García M (51) que se asemeja a los resultados del presente estudio.

Aunque hubo diferencias en esta variable de la toma inicial y final, no fue estadísticamente significativa; en relación a la variable frecuencia cardiaca, inicial y final, de las prueba del zigzag y la aeróbica los resultados en este estudio arrojaron para la prueba del zigzag una frecuencia cardiaca inicial promedio de 74 ± 1.01 pm y un promedio final de 168 ± 1.61 lpm y de la prueba aeróbica la frecuencia cardiaca inicial promedio es de $83,46 \pm 16,27$ lpm y una promedio final de $175,07 \pm 16,27$ lpm.

Comparando estos resultados con estudios realizados a deportistas como el de García(51), cuyos resultados evidencian un incremento de la media de la frecuencia cardiaca post ejercicio, a $120,26 \pm 19.51$ lpm, con relación a la frecuencia cardiaca basal, pero que estos cambios no son significativos y se asemejan a la de este estudio, también se tiene en cuenta la investigación de Carneiro (54) cuyos resultados difieren con este estudio, la frecuencia cardiaca inicial promedio fue de $61,23$ lpm y una final promedio de $147,89$ lpm, que comparándolas con los resultados de este estudio tienen una diferencia numérica marcada.

En cuanto al tiempo que llevan los estudiantes practicando el deporte, el 40,7% de los deportistas lleva un tiempo de practica entre 1 y 5 años, siendo este el mayor porcentaje encontrado, en comparación con el estudio de García, Grabara y cols., (55), quienes estudiaron los aspectos antropométricos y efectos del ejercicio en parámetros hemodinámicos, metabólicos y peso en atletas karatecas, el promedio de práctica deportiva encontrada en estos sujetos fue de 7 años, siendo este mayor en tiempo frente a lo que llevan los deportistas practicando el deporte, con respecto al estudio planteado; entre tanto, García y cols., (56), en el 2010 en un estudio antropométrico y de rendimiento anaeróbico y aeróbico

en jugadoras de baloncesto chilenas, presentaron un promedio de practica de 4 años, este valor se asemeja a los años de práctica de los futbolistas universitarios de la ciudad de Popayán, respecto a los días de practica semanal el mayor porcentaje corresponde a 4 veces por semana con un 32,2%, con respecto al estudio de Garcia V y cols. (56), ya mencionado, las basquetbolistas chilenas también presentaron un promedio de 4 veces por semana para la práctica deportiva.

La posición de juego que mayor frecuencia presenta en la evaluación es la de volante con un 44,1 %, comparando esto con otros estudios se demuestra que en grupos de futbolistas la posición que más sobresale es la de volante; como lo afirma Zubeldia y Mazza (57), el estudio de características antropométricas y funcionales en futbolistas de 14 a 15 años pertenecientes a Racing Club, en donde el grupo de estudio estaba formado por 8 arqueros (Arq), 15 defensores (DED), 17 Mediocampistas (MED), 11 delanteros (DEL), siendo los mediocampistas quienes mayor frecuencia presentan dentro de la muestra de este estudio, de igual manera esto se demuestra en el estudio de Aguilera y cols., (58) sobre características antropométricas en futbolistas profesionales chilenos donde evaluaron a 48 Porteros, 124 Defensas centrales y laterales, 134 Volantes de Contención y de salida, y 93 Delanteros netos.

Por otra parte el 44,5 % de la muestra se encuentra estudiando entre el quinto al octavo semestre de pregrado, es decir que la mayor población de futbolistas han superado la mitad del tiempo de carrera, al contrastarlo con la búsqueda bibliográfica realizada, los estudios encontrados no reportan en sus resultados la variable semestre.

Respecto a al objetivo tres planteado por esta investigación, los resultados de resistencia aerobia muestran que el 67,8% de los deportistas tienen una resistencia aeróbica normal, el 18,6% mala y solo el 13,6% están en un nivel bueno, estos resultados demuestran que la capacidad aeróbica de los universitarios participantes en este estudio es deficientes frente a lo que un futbolista debe presentar, puesto que si hacemos referencia a la capacidad aeróbica; esta, le permite al atleta sostener ejercicios de alta intensidad e intermitentes por períodos prolongados de tiempo con lapsos breves de recuperación, además Hargreaves M (59), considera que durante los 90 minutos del juego de Fútbol el sistema energético aeróbico tiene

una participación destacada, durante la mayor parte del partido hay una intensidad marcada en un intervalo entre el 65 y 80 % del MVO₂.

Estos resultados son coincidentes con los presentados por Picarro y Kotz (60, 61), A, citados por Bravo, A donde describen sus resultados como inferiores en cuanto a la resistencia aeróbica, lo mismo afirma Peidro y cols., (62) encontrando resultados de capacidad aerobia bajos o deficientes frente a resultados excelentes que estos deportistas deben presentar por el predominio de esta capacidad en el juego que desarrollan.

Con respecto a la variable resistencia anaerobia glicolítica de los jugadores de fútbol, los resultados determinaron que el 69,5% de los deportistas tienen una resistencia normal, el 16,9% mala y solo el 13,6% están en un nivel bueno, otros autores en sus investigaciones donde tenían en cuenta esta variable se encuentra que Alonso (63) en su estudio, evidencia que en fútbol la resistencia anaeróbica no tiene cambios estadísticamente significativos pero que esta variable tiene tendencia a la mejoría, situación que en los participantes de este estudio se puede lograr, ya que su resistencia anaeróbica está en normal y se puede potencializar; García (64), en su investigación determina que aparentemente las jugadoras estarían en un rango aceptable con relación a la resistencia anaeróbica, resultados que se asemejan a los de este estudio.

Garnés (65) en su estudio, muestra valores significativamente menores para la capacidad anaeróbica comparándolas con otros deportes y que relacionando con este estudio se observan similitudes en cuanto los participantes solo el 13,6% tiene una capacidad anaeróbica buena y el resto está por debajo; Obregón (66) en su estudio, evidenciaron como resultado una mejoría en los indicadores anaeróbicos, es de resaltar que este estudio mide la resistencia anaeróbica glicolítica para determinar el nivel de resistencia que tienen los futbolistas universitarios, sin tener una base de datos para poder ver si su resistencia mejora con un entrenamiento para esta capacidad, resultados que permiten a futuro indagar en nuevas preguntas de investigación; Vallenilla (67), en su investigación, relaciona que la resistencia anaeróbica es más elevada en los delanteros y que la planificación del entrenamiento físico empleada no se fundamenta en las particularidades y necesidades individuales.

De igual manera Gallardo (68), en su estudio determinó que el 100% de los deportistas califica excelente en la evaluación de la capacidad anaeróbica glicolítica según la edad y según el deporte encontró que el 62,5% se califica en bien y el 37,5 en baja, teniendo como referencia a atletas de primera categoría y de nivel mundial, resultados que se asemejan a esta investigación; teniendo en cuenta que los diferentes estudios revisados no evidencian una referencia de clasificación de la resistencia de los jugadores, se concluye que esta situación fortalece esta investigación que permite categorizar a los deportistas en buena, normal o mala.

Con respecto a los resultados del análisis comparativo entre la resistencia aerobia y el índice de masa corporal no se encontró asociación estadísticamente significativa, así como también lo reporta el estudio de Madain y cols., (69), quienes no encontraron correlación entre el nivel de resistencia aerobia y el IMC, otros autores como, Ross y Katzmaryk, citados por Madain y cols., (70), tampoco encontraron asociación entre estas variables, siendo semejantes los resultados de estas investigaciones, al presente estudio.

En cuanto a la asociación de las variables edad y resistencia aerobia no se encuentra correlación estadísticamente significativa, aunque diferentes investigaciones encontradas demuestran correlación estadísticamente significativa entre estas dos variables (p menor a 5), como lo afirma Quintero Parra, (71), en su estudio donde demuestran que la resistencia aeróbica tiende a aumentar hasta los 40 años pero disminuir su nivel de la capacidad a partir de esta edad, en una muestra entre los 20 y 60 años de edad.

Zaragoza (72) plantea que a a partir de los 55 años en hombres se aprecia un deterioro casi del 50% en los valores relativos al consumo máximo de oxígeno, mientras que en las mujeres este deterioro es menos pronunciado a lo largo de todas las categorías de edad, estas diferencias se pueden apreciar por la diferencia en los rangos de edad entre los estudios mencionados y la presente investigación, donde el rango de edad de la muestra es más corto (17- 28 años), mientras que los demás estudios tienen rangos de edad poblacionales mucho

más largos donde se puede evidenciar de mejor forma el comportamiento de la resistencia aeróbica durante el paso de los años.

La correlación entre la variable resistencia aerobia y universidad y la correlación de la variable resistencia aerobia y semestre, no presentaron correlación estadísticamente significativa, en la búsqueda bibliográfica no se encontró estudios que nos permitan comparar o diferencias estos resultados.

La relación entre la variable resistencia aerobia y posición de juego no presento correlación estadísticamente significativa, como también lo afirma Ureña y cols., (73) donde la posición de juego y la resistencia aeróbica tampoco presentan correlación, estas tendencias se puede explicar a través de la hipótesis planteada por Arnasson y cols. (74) Citado por Ureña B., mediante la cual se argumenta que la funcionalidad universal del jugador moderno, con el desempeño de diferentes roles tanto defensivos como ofensivos y las diferentes funciones tácticas que debe cumplir debido a la dinámica del fútbol actual, es difícil encontrar diferencias importantes en relación con parámetros fisiológicos tales como la resistencia aeróbica (75).

Como resultado del análisis comparativo de la Resistencia Anaeróbica Glicolítica y la posición de juego se encontró que no hay asociación estadísticamente significativa ($P=0.571$), estos resultados se asemejan a los encontrados por García (64) ya que en su estudio no encontró diferencias estadísticamente significativas entre estas variables; Carneiro (54) en su valoración de futbolistas de categoría sub-20 encontró que comparando la resistencia anaeróbica glicolítica con la posición de juego solo en los mediocampistas hay diferencia estadísticamente significativa; Ureña (73) en su estudio sobre perfil fisiológico de futbolistas no registra diferencias significativas con relación a la posición de juego.

Con relación a los resultados comparativos entre resistencia anaeróbica glicolítica y universidad este estudio arroja que hay asociación estadísticamente significativa ($p=0.001$), pero realizando búsqueda de antecedentes no se encuentran documentos que permitan discutir sobre estas variables, de igual forma sucede con los resultados de la comparación de

esta variable anaeróbica con el semestre que están cursando los futbolistas, aunque en esta comparación no ha asociación estadísticamente significativa.

Respecto a la comparación de la resistencia anaeróbica glicolítica y la frecuencia de práctica a la semana se encontró que hay asociación estadísticamente significativa ($p=0.05$), realizando la revisión de antecedentes García (64), mencionan en su estudio esta variable de sesiones de entrenamiento semanal pero no la tiene en cuenta para el análisis de resultados, situación que no permite hacer la discusión de esta correlación además que no se encuentran más estudios afines.

García (64) y Garcia (51) en sus estudios mencionan el tiempo de años de práctica del deporte con un promedio de 4 años y 8 años respectivamente, pero no tienen en cuenta esta variable para análisis de resultados, sino como información general de la población; en este estudio la comparación de la resistencia anaeróbica glicolítica y los años de práctica no tienen asociación estadísticamente significativa, y no se encontró estudios que nos permitan discutir estas variables.

10. CONCLUSIONES

- Con respecto a los resultados presentados en el presente estudio la caracterización sociodemográfica arroja que el promedio de edad de la población es de 21 años de edad, con un tiempo de práctica corto, una frecuencia semanal de 4 veces por semana, la mayoría de la población ya ha culminado la primera parte de su carrera universitaria y la posición de juego que más se encontró fue la de volante.
- Respecto a las características antropométricas y fisiológicas podemos concluir que la población encontrada presenta normopeso en su índice de masa corporal en la mayoría de los futbolistas y frente a las características fisiológicas de frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno demuestran que se encontraron dentro de parámetros normales para la iniciación de la prueba y en su posteridad.
- La resistencia aeróbica de los jugadores de fútbol universitarios de la ciudad de Popayán la mayoría de ellos presenta una capacidad normal, aunque estos valores debiesen ser mayores para los atletas, entendiéndose de la importancia de esta capacidad en el desarrollo del juego.
- Y frente a los resultados presentados en cuanto a la capacidad anaerobia glicolítica de los futbolistas, la mayoría de ellos presenta una resistencia anaerobia normal, de igual forma como la resistencia aeróbica estos valores sugieren que los deportistas universitarios no tienen una capacidad anaerobia glicolítica acorde a las necesidades que la competencia deportiva les puede generar durante el juego.
- Cuando se comparó la resistencia aeróbica y resistencia anaeróbica glicolítica de los jugadores de fútbol en condiciones especiales con las distintas variables, la resistencia anaerobia presentó correlación estadísticamente significativa con las variables

universidad y frecuencia de práctica a la semana, con el resto de variables no se encontró correlación estadística

11. RECOMENDACIONES

Después de realizado el presente trabajo de investigación se recomienda por parte del grupo investigador realizar otros estudios referentes al tema que permitan relacionar las variables de forma aleatoria para de esta forma poder corroborar los resultados encontrados en el trabajo de campo del presente documento y poderlos corroborar con otros trabajos similares de autores reconocidos.

Para el caso sería bueno realizar un análisis bivariado para comprobar la relación que puede existir entre el peso de un individuo con su edad y su resistencia tanto aerobia como anaerobia, para así corroborar los resultados que respecto al tema hayan encontrado otros autores en estudios similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Calderon F, Bachl N, Pigozzi F. et. al. 2006. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med*, 6. Citado por Ramos Álvarez JJ., Segovia Martínez JC. y López-Silvarrey Varela FJ. 2009. Test de laboratorio versus test de campo en la valoración del futbolista. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 9 (35) p. 312-321 (internet). (consultado 2012 Marzo 10) Disponible en <Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista35/arttest132.htm>.
2. Bardají Pérez F. Aproximación inicial al deporte del Fútbol, (internet). (consultado 2012 abril 15). Disponible en www.tacticasdeutbol.com.
3. Bangsbo J. Demandas físicas y energéticas del entrenamiento y de la competencia en el jugador de fútbol de élite. *Journal of Sports Sciences*, 1994; (07) p.665-674.
4. Lanza Bravo A. Test para el control de la condición física del jugador de fútbol en condiciones especiales. *Revista Digital*. Buenos Aires. Marzo de 2004. Año 10. No. 70. (internet) Disponible en www.efdeportes.com/.
5. Zatsiorski V.M. *Metrología Deportiva*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1989.
6. O'Farril A, Almenares E, Nicot G. Metodología para la aplicación y realización de pruebas pedagógicas y médicas en el deporte de alta calificación. *Rev. Digital* N° 36, 2001. Disponible en <http://www.efdeportes.com>.

7. Lüschen G y Weis K. Sociología del deporte. Citado por Carballo C, Hernandez N y Chiani L. Acepciones del concepto de deporte. Polisemia e investigación. Disponible en <http://www.efdeportes.com/efd57/deporte1.htm>.
8. Dunning E. Quest for excitement. Sport and Leisure in the Civilizing Process. New York: Basil Blackwell. Traducción al castellano, Deporte y ocio en el proceso de civilización. México: Fondo de Cultura Económico; 1981.
9. Pulluc CA. Efectos del método de entrenamiento globalizado en el desarrollo de cualidades condicionales de resistencia y velocidad de jugadores de fútbol categoría sub-17. Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala. Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física. Universidad de San Carlos de Guatemala. Revista de Fútbol y Ciencia. Vol. 1. No 1, 2002.
10. García-Soidán, Alonso Fernández. Valoración de la condición física saludable en universitario Gallegos. Departamento de Didácticas Especiales. Grupo de Investigación Hi10: Repercusiones educativas, saludables y psicomotrices de la actividad física. Universidad de Vigo, 2010.
11. Zuluaga González F, Zamora Sierra R. Evaluación de la fuerza explosiva y velocidad en tren inferior de los deportistas de la categoría pre juvenil del club deportivo g-8 de fútbol de la ciudad de Ibagué. Universidad del Tolima, 2009.
12. Del Pozo Cruz J, Del Pozo Cruz B. Propuesta de valoración de las capacidades físicas en el fútbol y su importancia entrenamiento en categorías inferiores. Facultad Ciencias del Deporte Universidad de Extremadura (España). Revista Digital. Buenos Aires; Septiembre de 2009; Año 14. No 136. Disponible en <http://www.efdeportes.com/>.
13. Masach J. Estructura Condicional del Juego y Evaluación de la Condición Física del Jugador como Base de la Metodología de la Preparación Física. Master Universitario de Preparación Física en Fútbol. Madrid; 2004.

14. <http://popayan.gov.co/ciudadanos/popayan/nuestra-geografia>.
15. <http://www.unicauca.edu.co/versionP/acerca-de-unicauca>.
16. <http://www.uniautonomo.edu.co/la-universidad/informacion-general/>.
17. <http://www.ucc.edu.co/institucion/Paginas/historia.aspx>.
18. Massafret, M. Preparación física en los deportes de equipo. Curso de Postgrado en Preparación Física. Inédito. La Coruña; 1998.
19. Álvarez Medina J, Serrano E, Giménez L, Manonelles P. y Corona P. Lacourse Navette como parámetro de control de la capacidad aeróbica de recuperación en el fútbol sala. Revista de entrenamiento Deportivo RED; 2001b; 4:31-35.
20. Ekblom B, & Williams C. Foods, nutrition and soccer performance: Final consensus. Statement. Journal of Sports Sciences; 1994, 12, S3.
21. Apor P. Successful Formulae for fitness training. Science and Football; 1998; p. 95-107.
22. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. Journal of sport sciences. 18; 2000; p. 669-683.
23. Bangsbo J. Energy demands in competitive soccer. J Sports Sci; 1994,12:S5-s12
24. Reilly T, Williams A, Nevill A. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer Journal of sport sciences. 18; 2000; p.695-702.
25. Dufour W. Las técnicas de observación del comportamiento motor. Fútbol: la observación tratada por ordenador. Revista de Entrenamiento Deportivo. 1990; 4:16-25.

26. Cometti G. La preparación física en el fútbol. Barcelona: Paidotribo; 2002.
27. Mombaerts E. Fútbol: del análisis del juego a la formación del jugador. Barcelona: INDE; 2002.
28. Weineck J. Fútbol total. Barcelona: Paidotribo; 1994.
29. García J, Villa J, Morante J, Moreno C. Influencia del entrenamiento de pretemporada en la fuerza explosiva y velocidad de un equipo profesional y otro amateur de un mismo club de fútbol. *Apuntes de Educación Física y Deportes*; 2001, 63, p. 46-52.
30. Weineck J. *Biologie du Sport*. Paris: Vigot; 1992.
31. Menshikov VV, Volkov, NI. *Bioquímica*. Moscú: Vneshtorgizdat; 1990.
32. Zintl F. *Entrenamiento de la resistencia: Fundamentos, Métodos y Dirección del entrenamiento*. Barcelona: Editorial Martínez Roca; 1991.
33. García Manso M, Navarro Valdivielso M, Ruiz Caballero JM. Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte. *Evaluación de la condición física*. Madrid. España: Gymnos Editorial; 1996.
34. González Gallego J. *Fisiología de la Actividad Física y el Deporte*. Madrid. España: Interamericana McGraw Hill; 1992.
35. Arthur CG. *Tratado de Fisiología Médica*. Mississippi. Estados Unidos: Interamericana McGraw Hill; 1989.
36. Gerisch G, Rutemoller E, & Weber K. Sports medical measurements of performance. In A. L. T. Reilly K, Davids WJ, Murphy (Ed.), *Science and Football*. London: E. and FN Spon; 1988.

37. White J, Emery T, Kane J, Groves R, & Risman A. Pre-season fitness profiles of professional soccer players. In A. L. T Reilly, Davids K and Murphy WJ (eds) (Ed.), Science and Football. London: E. and FN Spon; 1988, p. 164-171.
38. Hermansen L, Grandmontagne M, & Maehlum S. Postexercise elevation of resting oxygen uptake: possible mechanism and physiological significance. In P. J. Marconnet P, Hermansen L (Ed.). Medicine and Sport science. Basel: Karger; 1984, p. 119-129.
39. Saltin B, Bangsbo J, Graham T, & Johansen I. Metabolism and performance in exhaustive intense exercise; different effects of muscle glycogen availability previous exercise and muscle acidity In P. Marconnet, P. Komi B. Saltin & O. Sejersted (Eds.), Muscle fatigue mechanisms in exercise and training. Medicine Sports Scienc. Vol. 34, 1992, p. 87-114.
40. Gaitanos G, Willians L, Boobis L, y Brooks S. Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. J Appl Physiol, (75), 1993; p. 712-719.
41. Franco M. Impellizzeri, Ermanno R., Samuele M. Evaluación fisiológica del entrenamiento aeróbico en el Fútbol. Institución: Revista de Ciencias de los Deportes, 2005.
42. Shephard R. Biology and medicine of soccer: An update. Journal of Sports Sciences: 1999; (17), p. 757-786.
43. Jiménez R, Mendiluce J. y Ostolaza JM. Estudio fisiológico sobre el fútbol juvenil. Rev. R.E.D. Barcelona: 1993; Vol. VII, 2: 22-27.
44. Gorostiaga E. Aspectos fisiológicos en el fútbol: test de campo y el entrenamiento de la fuerza. I Congreso internacional de preparadores físicos de fútbol. Madrid: 2001.

45. Gomes de Almedia A, Pereira G, Campeiz JM, Santi María T. Evaluación de la capacidad anaeróbica en jugadores de fútbol utilizando test de carrera máxima. Rev. Brasileira Cineantropom Desempenho Hum 2009; 11(1); 88-93.
46. Del Pozo Cruz J, Del Pozo Cruz B. Propuesta de valoración de las capacidades físicas en el fútbol y su importancia entrenamiento en categorías inferiores. Facultad Ciencias del Deporte Universidad de Extremadura (España). Revista Digital. Buenos Aires. Septiembre de 2009; Año 14; 136. Disponible en <http://www.efdeportes.com/>.
47. Zuñiga U. Capacidades físicas en jugadores de fútbol del club Patriots de El Paso, Texas, clasificados por su posición en el campo de juego. Laboratorio de Fisiología de Ejercicio. Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte. Universidad Autónoma de Chihuahua (México). Revista Digital. Buenos Aires. Septiembre de 2008; Año 13; 124. Disponible en <http://www.efdeportes.com/>
48. Gómez P, Aranda R. Seguimiento longitudinal de la evolución en la condición aeróbica en jóvenes futbolistas, Pedro Gómez Piqueras, Facultad de Ciencias del Deporte, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Valencia (FCCAFE). Valencia, España: Albacete, España. Revista Apunts. Medicina de l. 2010; 45:227-34.
49. Moreno M. Motivaciones de los universitarios hacia la práctica deportiva. Revista internacional de medicina y ciencias aplicadas a la actividad física y deporte. 2005; 5:154-165.
50. C Koch B, Kretschmann-Kandel E, Falkowski G, Christ H y cols. Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project). IJO 2004; 28:22-6.
51. García M. Aspectos antropométricos y efectos del ejercicio en parámetros hemodinámicos, metabólicos y peso en atletas de karate. Revista Venezolana de Salud Pública. 2013; 1(1): 23-29.

52. Cano J, Composición corporal de los deportistas risaraldenses preseleccionados a los xviii juegos deportivos nacionales de 2008. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias de la Salud. Programa Ciencias del Deporte y la Recreación. Pereira: 2010.
53. Marvana. El trabajo de la condición física en atletas principiantes. Revista Portal Deportivo, 2013; 3:2-12.
54. Carneiro L. Valoración morfofuncional de futbolistas selección sub-20 del estado Monagas, Macrociclo 2009-2010. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales "Romulo Gallegos". 2009.
55. García G. Aspectos antropométricos y efectos del ejercicio en parámetros hemodinámicos, metabólicos y peso en atletas de carate. Revista venezolana de Salud Pública. 2013; 1:23-29.
56. García V. Características antropométricas, composición corporal, somatotipo, rendimiento anaerobio y aerobio de mujeres juveniles baloncestistas chilenas. Revista de educación física y deporte. 2010; 29: 253-265.
57. Zubeldia G y Mazza O. Características antropométricas y funcionales en futbolistas de 14 a 15 años pertenecientes a Racing club. Facultad Ciencias de la Salud. Catamarca, Argentina, 2002.
58. Aguilera C. Características antropométricas de futbolistas profesionales chilenos. Revista internacional Journal of morphology. 2013; 31: 609-614.
59. Hargreaves M. Requerimientos de carbohidratos y lípidos en fútbol, Journal of Sports Sciences, Vol 12, 1994.

60. Picarro I. Estudio do consumo máximo de oxígeno em indivíduos não atletas e em atletas profissionais de futebol. Resumen de tesis de maestría escuela de medicina, Sao Paulo, 1981.
61. Kotz A. Fundamentos fisiológicos de las aptitudes físico motoras/ fisiología deportiva. Fizecult y sports, 1986. Bravo A. Valoración del desarrollo del sistema energético aeróbico en futbolistas cubanos. Revista digital EFdeportes. Buenos Aires. 2013; 65.
62. Peidro P. Hallazgos cardiológicos y de capacidad en futbolistas argentinos de alto rendimiento. Revista argentina de cardiología del deporte – corazón y deporte. 2004; 72: 263-269.
63. Alonso J. Rendimiento físico neuromuscular y de base anaerobio en deportistas cubanos de alto rendimiento. Instituto de Medicina del deporte. Laboratorio de Fisiología Neuromuscular. Instituto Superior de cultura física Manuel Fajardo. La Habana, 2008.
64. Garcia V. Características antropométricas, composición corporal, somatotipo y rendimiento anaeróbico y aeróbico de mujeres juveniles baloncestistas chilenas. Revista Educación física y deporte. 2010; 29-2: 255-265.
65. Garnes A. Diferencias en el metabolismo anaeróbico determinado mediante el Test de Wingate en deportistas universitarios, N° 75. Agosto de 2004. Revista Digital. Buenos Aires [Consultado en noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>.
66. Obregón H et al. Potencia aerobia y anaerobia láctica de basquetbolistas élites femeninas cubanas en el año olímpico 2008.
67. Vallenilla M. Potencia anaeróbica máxima en futbolistas de categorías menores del Distrito Capital. [Consultado en noviembre de 2013]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>.

68. Gallardo A. Variables antropométricas y rendimiento físico en estudiantes universitarios de educación física. *International Journal of Morphology*. 2012, vol 27, p. 971-975.
69. Madain P. Influencia de parámetros ventilatorios sobre variables antropométricas, *Publice Standard*. Disponible en: [http://g-se.com/es/org/cardioactivo/articulos/influencia de parametros ventilatorios sobre variables antropométricas-15-16](http://g-se.com/es/org/cardioactivo/articulos/influencia%20de%20parametros%20ventilatorios%20sobre%20variables%20antropometricas-15-16).
70. Ross R. Katzmarzyk P. Cardiorespiratory fitness is associated with diminished total and abdominal obesity independent of body mass index. *International Journal of obesity*. 2003, p. 210.
71. Quintero M y Parra J. Perfil de la capacidad aerobica, la flexibilidad y la fuerza. *Revista educación física y deporte*. 1997; 19: 1.
72. Zaragoza J. Dimensiones de la condición física saludable. Evolución edad y género. *Revista internacional de medicina, ciencias aplicadas al deporte y actividad física*. 2005; 5.
73. Ureña B. Perfil antropométrico y fisiológico en futbolistas elite costarricenses según posición de juego. *Publice Standard*. 2011.
74. Arnasson A. Physical fitness, injuries and team performance in soccer. *Med Sci Sports Excercises*. 2004; 38: p. 278-285.
75. Mohr M. Match performance of high- standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of sports and sciences*. 2003; 2: p. 519-528.

ANEXOS

Anexo A. Instrumento de recolección de información

DATOS PERSONALES				
Nombre _____				
Apellidos _____				
Edad _____				
Universidad _____				
Semestre pregrado _____ Semestre postgrado _____				
EVALUACIÓN ANTROPOMETRICA (COMPOSICIÓN CORPORAL)			Frecuencia de práctica	
Peso: _____ Talla: _____			Frecuencia Semanal 1__ 2__ 3__ 4__	
IMC: _____			5__	
			Años de práctica: Menos de 1 año _____	
			Entre 1 y 5 años _____ Entre 5 y 10 años _____	
			10 años y mas _____	
RESISTENCIA ANAEROBICA GLICOLÍTICA (ZIG-ZAG EN CONDUCCION)				
FC Inicial	Sato Inicial	FC Final	Sato Final	Tiempo / seg
RESISTENCIA AEROBICA DEL FÚTBOL				
Prueba 1	FC Inicial	Sato Inicial	Tiempo 1ª carga.	

Prueba 2	Tiempo 2ª carga			
Prueba 3	Tiempo 3ª carga	FC Final	Sato Final	
Resultado de la prueba	Sumatoria de 2ª y 3ª carga			

**Anexo B. Formato de consentimiento informado para la participación en
investigaciones**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES
GRUPO DE INVESTIGACION CUERPO MOVIMIENTO**

**FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN
EN INVESTIGACIONES**

Objetivo: Recolectar la información sobre la valoración de la condición física del jugador de fútbol en condiciones especiales de la ciudad de Manizales

Popayán,

Yo, _____

Una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella como (fatiga muscular, agotamiento, caídas y síncope), autorizo a _____, docente/estudiante de la Universidad Autónoma de Manizales, para la realización de los siguientes procedimientos:

1. Registro de información sociodemográfica
2. Registro de información antropométrica
3. Prueba física la valoración de la capacidad anaeróbica glicolítica (conducción con balón)
4. Prueba física la valoración de la capacidad aeróbica (carrera, conducción y remate repetitivo)

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de evaluación de procesos de entrenamiento deportivo.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales bajo la responsabilidad de los investigadores.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos.
- Este consentimiento informado fue aprobado en reunión del comité de bioética de la Universidad Autónoma de Manizales, según acta de

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma

CC No. _____ de _____

