

**CONDICIÓN FÍSICA DEL JUGADOR DE FÚTBOL UNIVERSITARIO EN
CONDICIONES ESPECIALES DEL MUNICIPIO DE ENVIGADO**

TESISTAS INVESTIGADORES

ANA CAROLINA RAMIREZ NOREÑA

MARIA EUGENIA LOPEZ SANCHEZ

MARTA ISABEL HINCAPIE BUILES

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

GRUPO DE INVESTIGACIÓN CUERPO- MOVIMIENTO

Medellín, 2014

**CONDICIÓN FÍSICA DEL JUGADOR DE FÚTBOL UNIVERSITARIO EN
CONDICIONES ESPECIALES DEL MUNICIPIO DE ENVIGADO**

TESISTAS INVESTIGADORES

ANA CAROLINA RAMIREZ NOREÑA

MARIA EUGENICA LOPEZ SANCHEZ

MARTA ISABEL HINCAPIE BUILES

DIRECTOR E INVESTIGADOR PRINCIPAL

JOSE ARMANDO VIDARTE CLAROS

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

GRUPO DE INVESTIGACIÓN CUERPO- MOVIMIENTO

Medellín, 2014

TABLA DE CONTENIDO

	Página
1. TÍTULO.....	8
1.1 Resumen Ejecutivo.....	8
1.2 Resumen Académico.....	9
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	11
2.1 planteamiento de la pregunta o problema de investigación y su justificación en términos de necesidad y Pertinencia.....	11
2.2 PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	16
2.3 JUSTIFICACIÓN.....	17
2.3 OBJETIVO GENERAL.....	20
2.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
3. REFERENTE TEÓRICO.....	21
3.1 Marco Contextual.....	21
3.2 Deporte.....	26
3.3 Las Condiciones Especiales En El Fútbol.....	28
3.4 La Resistencia.....	32
3.4.1 Resistencia Anaeróbica.....	33
3.4.2 Resistencia Aeróbica.....	33
4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	35
5. METODOLOGÍA.....	37
5.1 Tipo de estudio.....	37
5.2 Población Muestra.....	37
5.3 Criterios de inclusión.....	37
5.4 Criterios de exclusión.....	38
5.5 Técnicas e instrumentos de recolección.....	38
5.6 Procedimiento	39
6. DISPOSICIONES VIGENTES.....	41
7. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS.....	41

8. RESULTADOS.....	45
8.1 Análisis univariado.....	45
8.2 Análisis bivariado.....	50
9. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	64
10. CONCLUSIONES.....	88
11. RECOMENDACIONES.....	90
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	91
ANEXOS.....	100

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Operacionalización de variables.....	35
Tabla 2. Análisis estadístico potencia anaeróbica glicolítica.....	43
Tabla 3. Prueba de normalidad tiempo potencia anaeróbica glicolítica.....	43
Tabla 4. Calificación prueba potencia anaeróbica glicolítica.....	44
Tabla 5. Estadísticos descriptivos prueba resistencia aeróbica.....	44
Tabla 6. Prueba de normalidad tiempo resistencia aeróbica.....	45
Tabla 7. Calificación prueba aeróbica.....	45
Tabla 8. Distribución de la muestra según variables sociodemográficas.....	46
Tabla 9. Distribución de las variables antropométricas y fisiológicas.....	47
Tabla 10. Distribución de la muestra según resistencia aerobia.....	49
Tabla 11. Distribución de la muestra según resistencia anaeróbica.....	49
Tabla 12. Comparativo de la muestra según variables resistencia aeróbica y edad.....	50
Tabla 13. Comparativo de la muestra según resistencia aeróbica e IMC.....	50
Tabla 14. Comparativo de la muestra según resistencia aeróbica y desempeño.....	52
Tabla 15. Comparativo de la muestra según resistencia aeróbica y semestre académico.....	53
Tabla 16. Comparativo de la muestra según resistencia aeróbica y frecuencia de práctica.....	54
Tabla 17. Comparativo de la muestra según resistencia aeróbica y universidad.....	55
Tabla 18. Comparativo de la muestra según resistencia aeróbica y años de práctica.....	56
Tabla 19. Comparativo de la muestra según resistencia anaeróbica y edad.....	57
Tabla 20. Comparativo de la muestra según resistencia anaeróbica e IMC.....	58
Tabla 21. Comparativo de la muestra según entre resistencia anaeróbica y posición.....	59
Tabla 22. Comparativo de la muestra según resistencia anaeróbica y semestre.....	60
Tabla 23. Comparativo de la muestra según resistencia anaeróbica y frecuencia de practica	61
Tabla 24. Comparativo de la muestra según resistencia anaeróbica y universidad.....	62
Tabla 25. Comparativo de la muestra según entre resistencia anaeróbica y años de practica	63

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Municipio de Envigado.....	22
Figura 2. Escuela de Ingeniería de Antioquia.....	22
Figura 3. Universidad Cooperativa de Colombia.....	23
Figura 4. Universidad EAFIT.....	24
Figura 5. Ascún.....	25
Figura 6. Fórmula de Tchebychev.....	42

LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Instrumento de recolección de la información.....	100
Anexo 2. Formato de consentimiento informado para la Participación en investigaciones.....	102
Anexo 3. Cuestionario de aptitud para la actividad física (C-AAF).....	104
Anexo 4. Descripción de los test de valoración	105

1. Título: CONDICIÓN FÍSICA DEL JUGADOR DE FÚTBOL UNIVERSITARIO EN CONDICIONES ESPECIALES DEL MUNICIPIO DE ENVIGADO

1.1 RESUMEN EJECUTIVO

Título: Condición física del jugador de futbol universitario en condiciones especiales del municipio de Envigado.			
Investigadores: Ana Carolina Ramírez Noreña, María Eugenia López Sánchez y Marta Isabel Hincapie Builes.			
Total de Investigadores (número): 3			
Total coinvestigadores de investigación: 7			
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:	Universidad Privada: X	Entidad Pública:	ONG:
Lugar de Ejecución del Proyecto: Envigado			
Ciudad: Envigado	Departamento: Antioquia		
Duración del Proyecto (en meses): 24 meses			
Valor total del Proyecto:			
Descriptor / Palabras claves: resistencia aeróbica, potencia anaeróbica, futbol, condición física.			

1.2. RESUMEN ACADEMICO

Al estudiar la dinámica de un partido de fútbol, se observa que se presentan una serie de condiciones de exigencia física y fisiológica. El futbolista necesita realizar acciones de velocidad, fuerza y de resistencia (aeróbica y anaeróbica). Esto implicará una resistencia llamada resistencia especial o muy compleja, integrada por las cualidades básicas antes mencionadas y que será exclusiva del fútbol.

La presente investigación tiene por objetivo determinar las características de la condición física de los jugadores de fútbol universitario en condiciones especiales del municipio de Envigado.

Se seleccionó una muestra de 60 futbolistas universitarios pertenecientes a ASCUN deportes Antioquia, con edades entre los 16 y los 29 años de edad. A quienes se realizó valoración de las condiciones físicas a través de los test de potencia anaeróbica glicolítica y de resistencia aeróbica.

55 de los individuos evaluados (91,7%) obtuvieron un desempeño normal en la prueba aerobia y 5 individuos obtuvieron calificación mala para esta misma prueba (8,3%). para la prueba anaeróbica, 55 de los individuos obtuvieron un desempeño normal (90,2%). 4 individuos obtuvieron calificación mala para esta misma prueba (6,6%). Y finalmente, solo uno de los individuos evaluados se calificó con desempeño bueno para la misma prueba representando el 1,6%. Con respecto al análisis bivariado y luego de realizar la prueba estadística χ^2 se encontró que existe asociación estadísticamente significativa entre la

resistencia aeróbica y el IMC ($p=0,030$) dato corroborado con el coeficiente tau-c de Kendall (0,132) lo que muestra una fuerza de asociación moderada, de igual forma, y con una significancia de ($p=0,001$) entre las variables resistencia aeróbica y posición de juego, dato corroborado con el coeficiente de Tau C de Kendall (0,001).

Al analizar la relación entre las variables IMC y la resistencia aeróbica, se encontró que los deportistas con normopeso obtuvieron mejor calificación en la prueba aeróbica. Al analizar las posiciones de juego de los futbolistas evaluados, los que lograron mejor desempeño en la prueba aeróbica fueron los volantes. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la potencia anaeróbica glicolítica con las variables dependientes (IMC, edad, posición de juego, años de práctica, frecuencia de práctica, semestre académico y universidad).

Palabras Claves: resistencia aeróbica, potencia anaeróbica, futbol, condición física.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA O PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN EN TÉRMINOS DE NECESIDAD Y PERTINENCIA

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).

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). 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 tenida 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 alácticas). 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 del 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 -anaeróbico, en donde se realizarán 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. Luego se debe mejorar la fuerza-resistencia de intensidad media. Con esto se lograría la resistencia especial. El principal problema es que se debe mantener los niveles de fuerza máxima y de resistencia aeróbica altos durante toda la temporada para mantener esa resistencia especial. En el fútbol usualmente se evalúan las capacidades físicas condicionales que llevan implícitas las capacidades físicas coordinativas. (1)

Es importante que el jugador y el técnico obtengan información objetiva sobre el rendimiento físico de los jugadores para clarificar los objetivos del entrenamiento, el plan y los programas de entrenamiento a corto y largo plazo, proveen 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, aplicando test para evaluar y valorar la capacidad del rendimiento físico. Las baterías empleadas hasta el momento buscan identificar las condiciones físicas del futbolista, más no valoran las condiciones especiales del mismo (3).

Es de aclarar que las condiciones especiales de los futbolistas se desarrollan 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 esta 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 los 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 (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 fortalezas 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.

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 el posible potencial del deportista para competir o entrenarse eficientemente, mientras que los resultados que brindan las pruebas específicas informarán sobre la realización real de estas posibilidades.

O'Farril las clasifica en pruebas 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 enfocadas a 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 en condiciones especiales 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 cómo 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.

2.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características de la condición física del jugador de futbol universitario en condiciones especiales del municipio de Envigado?

2.3. JUSTIFICACIÓN

Uno 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, 6). 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 colectivos o individuales.

En el deporte específico del fútbol, se han encontrado estudios que reflejan lo mencionado anteriormente (7) 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 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 universitario, por lo cual la propuesta ha sido innovadora y generó resultados que aportarán a investigaciones que estén relacionadas. La población evaluada

fueron los equipos de fútbol aficionado masculino de algunas universidades del municipio Envigado, adscritas a ASCUNDEPORTES Antioquia, evidenciando la condición física (resistencia aeróbica y anaeróbica) de esta población.

La novedad del proyecto se refleja, en que es único en ámbito local, regional y nacional, donde las personas evaluadas fueron 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 posibilitó conocer el diagnóstico de la condición física de los jugadores en condiciones especiales, situación, que facilitó en los entrenadores y directivos los procesos de planeación de los diferentes macro ciclos deportivos.

Este estudio fue de 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 poco abordados en el medio.

La investigación fue viable, ya que se contó con las herramientas técnicas y tecnológicas. Factible, pues se contó con el personal idóneo para evaluar a la población, los recursos utilizados fueron de fácil acceso, bajo costo y se logró el apoyo de estudiantes investigadores.

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

2.4. OBJETIVOS

2.4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar las características de la condición física de los jugadores de fútbol universitario en condiciones especiales del municipio de Envigado.

2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar en cuanto a variables sociodemográficas (edad, semestre académico, tiempo de práctica deportiva y desempeño en el campo de juego) a la muestra objeto de estudio.
2. Caracterizar desde variables fisiológicas y antropométricas (peso, talla e IMC, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno) en la muestra participante en el estudio.
3. Valorar la resistencia aeróbica de los jugadores de futbol en condiciones especiales.
4. Valorar la potencia anaeróbica glicolítica de los jugadores de fútbol en condiciones especiales.
5. Comparar la resistencia aeróbica y resistencia anaeróbica glicolítica de los jugadores de futbol en condiciones especiales con variables como edad, IMC, universidad, posición de juego y tiempo de práctica.

3. REFERENTE TEÓRICO

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

3.1. Marco Contextual

El municipio de Envigado está ubicado al Sur oriente del área metropolitana del valle del Aburrá, dista a 10 km de Medellín, su territorio tiene un área total de 78.21 km², al 2013 cuenta con una población 212.235 habitantes, asentados en 39 Barrios y 6 veredas. Predomina el piso templado medio (21°) en su zona urbana, y el altiplano del oriente antioqueño en el cual se encuentra la zona rural del municipio: Las Palmas, Perico y Pantanillo.

Es conocido como la Ciudad Señorial de Antioquia, ciudad de las ceibas y de las palomas, La Villa Blanca de Envigado, destino histórico y cultural de Antioquia. Cuenta con tres universidades de las cuales se encuentran adscritas a ASCUN deportes, la Universidad Cooperativa de Colombia y La Escuela de Ingenieros de Antioquia, se tuvo en cuenta otra Institución la Universidad EAFIT que se encuentra ubicada en los límites entre el municipio y la ciudad de Medellín (8).



Figura 1. www.envigado.gov.co (8)

Escuela De Ingeniería De Antioquia.

La Escuela de Ingeniería de Antioquia EIA es considerada una de las instituciones de educación superior de mayor crecimiento del país y es reconocida en el medio universitario por la alta calidad de su educación. Está ubicada en el municipio de Envigado, con una sede rural en el sector de Las Palmas y la otra sede a nivel urbano en el barrio Zúñiga.

Para este estudio se evaluaron deportistas de esta institución pertenecientes a los programas de pregrado de Ingeniería administrativa, Ingeniería financiera, Ingeniería Biomédica, e Ingeniería Mecánica pertenecientes al equipo de fútbol de dicha institución (9).

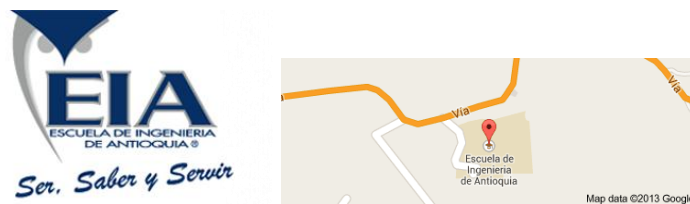


Figura 2. www.eia.edu.co (9)

Universidad Cooperativa De Colombia (UCC).

La UCC es una institución de educación superior de propiedad social que forma personas competentes para responder a las dinámicas del mundo, contribuir a la construcción y difusión del conocimiento, apoyando el desarrollo competitivo del país a través de sus organizaciones, buscando el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades influenciados por la economía solidaria que le dio origen a la institución.

La UCC cuenta con 3 sedes en el departamento Antioquia, entre ellas la facultad de Odontología, Psicología y Enfermería que se encuentra en el barrio El portal del municipio de Envigado (10).

Para este estudio se evaluaron deportistas de esta institución pertenecientes a los programas de pregrado Odontología, Medicina y Administración de Empresas.



Figura 3. www.ucc.edu.co (10)

Universidad EAFIT

La Universidad EAFIT antes llamada Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico, es una institución de educación superior fundada por el sector empresarial, ubicado en el barrio La Aguacatala del Sur de la ciudad de Medellín. Su misión es la de contribuir al progreso social, económico, científico y cultural del país, mediante el desarrollo de programas de pregrado y postgrado en un ambiente de pluralismo ideológico y de excelencia académica para la formación de personas competentes internacionalmente; y con la realización de procesos de investigación científica y aplicada, en interacción permanente con los sectores empresarial, gubernamental y académico (11).

Esta Universidad fue seleccionada para este estudio debido a la cercanía con el municipio de Envigado y por la dificultad presentada para trabajar con la universidad San Martín que no cuenta con sede campestre que posibilitara la ejecución de los test, caso contrario con la universidad EAFIT.

Para este estudio se evaluaron deportistas de esta institución pertenecientes a los programas de pregrado Ingeniería civil, Administración de empresas, Ingeniería mecánica, Ingeniería de producción e Ingeniería de sistemas.



Figura 4. www.eafit.edu.co (11)

Asociación Colombiana de Universidades Nacional ASCUN

La Asociación Colombiana de Universidades es la organización que congrega a las universidades colombianas, públicas y privadas, constituye su instancia de representación frente a la institucionalidad gubernamental, el sector privado y la comunidad académica internacional, en su afán de propiciar el dialogo interuniversitario y promover los principios sobre los que se sustenta la Universidad colombiana. Existe varias redes de ASCUN, la Red Nacional de ASCUN-Deportes es una iniciativa organizativa de la Asociación Colombiana de Universidades y hace parte de la Red Nacional de ASCUN-Bienestar, su propósito fundamental se centra en estimular la actividad deportiva, recreativa y uso adecuado del tiempo libre entre los miembros de la comunidad universitaria.

La Red propende por el mejoramiento de las cualidades físicas, intelectuales y ciudadanas de los jóvenes universitarios, brindándole por ello, espacios para la práctica del deporte de alto rendimiento. El Nodo de ANTIOQUIA participan 27 Instituciones universitarias, de las cuales 6 instituciones son de carácter público tales como: Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Instituto Técnico Metropolitano ITM, Tecnológico de Antioquia, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Universidad de Antioquia y Universidad Nacional (12)

De carácter privado se encuentra afiliadas 21 universidades tales como: Universidad de San Buenaventura, Escuela de Ingeniería de Antioquia, Fundación Universitaria Luis Amigó, Corporación Universitaria Remington, Universidad Autónoma Latinoamericana, Corporación Universitaria Americana, Universidad Santo Tomas, Universidad de Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad EAFIT, Fundación

Universitaria San Martín, Universidad Católica de Oriente, Corporación Universitaria Americana, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Corporación Universitaria Lasallista, Escolme, Universidad Cooperativa de Colombia seccional Medellín, Institución Universitaria Esumer, Universidad CES, Fundación Universitaria San Martín, Fundación Universitaria Autónoma de las Américas (12).

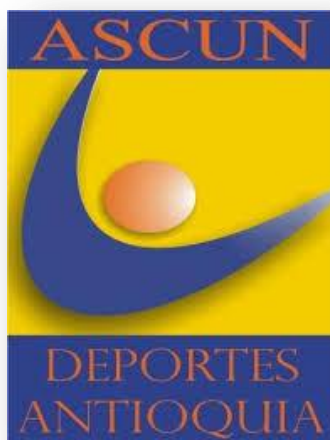


Figura 5. www.ascundeportes.gov (12)

3.2. Deporte (Fútbol).

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” (13)

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."(14)

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" (15). 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 futbol como da a entender el mismo autor:

“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).

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..." (16).

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 como se ha venido mencionando en el texto que las condiciones especiales de los futbolistas se presentan al utilizarse cargas en las que se integran 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 que representará la variable de estudio, y sobre la cual, se identificará la condición física del futbolista en condiciones especiales. La resistencia, en especial en el fútbol, como lo menciona Massafret (1993) 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 (17).

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. (10)

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.

A continuación se presenta una primera división de la resistencia en función de la capacidad de rendimiento específico, entendiéndose que se puede dividir esta capacidad en resistencia de base (resistencia general) y resistencia específica. La resistencia de base o resistencia general tiene elementos condicionales, coordinativos y cognitivos que guardan escasa o nula relación con el fútbol. Tiene un carácter básico para desarrollar otras capacidades.

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. 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 músculo. La Potencia 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 principal.” (18). Caso contrario son las características de la resistencia aeróbica donde los esfuerzos son duraderos con esfuerzos prolongados, siendo la base de la Potencia anaeróbica.

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 Potencia 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.” (14)

Es de resaltar, cómo para valorar la condición física del futbolista en condiciones especiales en este estudio se utilizó el test para el control de la condición física del jugador de fútbol (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 planteó que las pruebas diseñadas para evaluar las capacidades determinantes en condiciones especiales en el 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 objetivo medir la resistencia del jugador de fútbol para soportar reiterados esfuerzos con características alácticas, 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.

3.4 La Resistencia

La resistencia es considerada como la capacidad del organismo que permite realizar un ejercicio físico de mayor o menor intensidad durante el mayor tiempo posible. En 1991, Zintl agrega a esta definición un componente psicológico, definiéndola como la capacidad de resistir física y síquicamente a una carga durante largo tiempo (19).

Para algunos autores como Counsilman (1982) es la capacidad del musculo o del cuerpo para repetir muchas veces una actividad, a su vez Cordova, Weineck y Hegeduz (1983) la consideran como una capacidad biológica y psicotemperamental para poder oponerse al síndrome de la fatiga, por otra parte Langlade (1984) la contextualiza como la capacidad de mantener un esfuerzo prolongado sin merma apreciable del rendimiento, por lo cual la resistencia se manifiesta de forma muy variada en cada caso dependiendo de las transformaciones químicas durante las cuales se forma la energía utilizada para la ejecución de un trabajo (20).

En la literatura especializada se pueden encontrar diferentes clasificaciones de la resistencia, más aún, si se toma en cuenta la zona o cantidad de masa muscular implicada, el sistema del organismo en que se va a trabajar y el periodo de la temporada en que se encuentra el deportista. Según Zatziorski (1992), en cuanto a la zona de trabajo o cantidad de masa muscular del organismo se puede hablar de dos tipos de resistencia: resistencia general que es la que trabaja en la preparación de toda la musculatura del organismo o bien de más de dos tercios de la misma. Y la resistencia local que es la que prepara al grupo

muscular localizado más o menos pequeño, donde interviene menos del 30% de la musculatura o menos de un tercio de la totalidad del organismo (19).

En cuanto a los sistemas del organismo, se encuentran la resistencia cardiovascular, que va dirigida al mejoramiento de la capacidad de consumir, transportar y utilizar el oxígeno. Tiene que ver con el consumo máximo de oxígeno (VO₂ Max). Y la resistencia muscular que se refiere a la capacidad de mantener contracciones musculares repetidas durante mucho tiempo (19).

Según la American Health and Fitness Foundation (Fundación Americana de Salud y Fitness) (2004) y Hemmery (1986), alcanzar y/o mantener altos niveles de resistencia permite al individuo realizar trabajos físicos exigentes, alterando lo menos posible su estado de equilibrio fisiológico y alcanzando con rapidez el estado normal al terminar la actividad. Es por ello que se puede afirmar que ante una misma tarea el individuo con alto nivel de resistencia se siente mucho menos perturbado psicológicamente que uno que no lo tenga, y la recuperación es mucho más rápida (21).

3.4.1 Resistencia Anaeróbica.

Su característica fundamental es la ausencia de oxígeno en todos los procesos que se llevan a cabo para proveer de energía el organismo, en este metabolismo dependiendo de la duración e intensidad del propio ejercicio, se ponen de manifiesto dos formas diferentes: anaeróbica aláctica y láctica.

3.4.2 Resistencia Aeróbica.

Lo conforman los procesos gestionados por el organismo para la obtención de ATP en presencia de oxígeno. Los procesos aeróbicos de obtención de energía se ubican en el rango de aquellos ejercicios que requieren energía durante un largo periodo de tiempo. Para ello pueden utilizar las grasas o la glucosa de forma aeróbica. Las grasas como sustratos presentan reservas prácticamente ilimitadas y tiene una importancia considerable en el fútbol ya que su metabolismo actúa como base de la actividad y como sustento recuperador de las acciones anaeróbicas. La vida aeróbica es más rentable energéticamente, no origina productos terminales negativos pero requiere de un tiempo para su puesta en acción, por lo que es propia de esfuerzos duraderos y de baja intensidad (22).

4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1. Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICION	VALORES POSIBLES
Edad	Edad cronológica en años cumplidos	Años cumplidos
Semestre académico	Semestre académico que se encuentra cursando el estudiante	1 a 10 Semestre pregrado 1 a 4 Semestre postgrado
Procedencia	Lugar de procedencia del estudiante	Dato de procedencia
Frecuencia de actividad física	Días de la semana que realiza	1 Día 2 Días 3 Días 4 Días 5 Días o más
Años de practica	Tiempo en años que lleva realizando la actividad deportiva	Menos de 1 año Entre 1 año y 5 años Entre 5 y 10 años 10 años y más
Posición de juego	Puesto ocupado durante el partido de fútbol	Arquero Defensas Volantes Delanteros
Talla	Medida obtenida entre el vértex y la planta de los pies	Centímetros
Peso	Medida obtenida de la fuerza de gravedad que ejerce el peso del sujeto sobre la balanza	Kilogramos
Índice de Masa Corporal	Medida obtenida entre la relación del peso y la talla elevada al cuadrado	Infrapeso Normopeso Sobrepeso Obesidad
Aptitud General	Condición de Salud	C – AAF
Frecuencia Cardiaca	Número de veces que el corazón se contrae en un minuto,	Latidos/min
Resistencia aeróbica	Serie de reacciones químicas que producen la degradación completa en presencia de oxígeno de los hidratos de carbono y las	Latidos/minuto

Potencia Glicolítica	anaeróbica	grasas, produciendo dióxido de carbono, agua y energía Capacidad del organismo de someterse a carga de estrés máximo sin presencia de oxígeno	Latidos/minuto
----------------------	------------	--	----------------

Fuente. Elaboración propia de los autores.

5. ESTRATEGIA METODOLOGICA

5.1. Tipo de estudio

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

5.2 Población Muestra

El muestreo para la ciudad de Envigado, 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 ASCUN, teniendo en cuenta que cumplieran con los criterios de inclusión. La muestra para la ciudad de Envigado fue en total de 60 futbolistas de 3 universidades.

5.3 Criterios de inclusión

- Que estuviera matriculado en la institución y fuera seleccionado como integrante del equipo representativo
- Que estuviera físicamente apto para la prueba (A partir del diligenciamiento del formato C-AAF).
- 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 de Recolección de la información

Fueron técnicas de recolección de la información utilizadas para la presente investigación la encuesta. Los instrumentos fueron formatos establecidos para cada una de las técnicas con preguntas abiertas, estructuradas y semiestructuradas.

Se utilizó el test para el control de la condición física del jugador de fútbol en condiciones especiales (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 planteó que las pruebas diseñadas en las cuales se controlan las 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 potencia anaeróbica glicolítica de los jugadores de fútbol en condiciones especiales (anexo 4) y la resistencia aeróbica del

jugador de fútbol en un esfuerzo variable en condiciones especiales (anexo 4). A continuación se describen los test seleccionados para el presente estudio.

5.6 Procedimiento

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

1. 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.
2. 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.
3. 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 de cada universidad de acuerdo a los horarios de entrenamiento ya establecidos por cada entrenador. En cada uno de los momentos de evaluación se tuvo en cuenta el siguiente proceso:
 - Aplicación del consentimiento informado. Durante la socialización de la propuesta a los entrenadores, se dio a conocer el consentimiento informado y de

esta manera, se les entregó a los mismos el formato para que fuera diligenciado por cada deportista, haciendo especial énfasis en los menores de edad que debían ser firmados y soportado por su respectivo acudiente.

- Aplicación de la prueba Potencia anaeróbica glicolítica, la cual tuvo una duración en promedio de 50 s.
- Fase de recuperación los deportistas tuvieron una recuperación activa con balón de 15min.
- Aplicación prueba Potencia 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 involucraron un nivel de riesgo mínimo de acuerdo a lo estipulado por el decreto 08430 del ministerio de salud, 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.

7. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS

La sistematización de la información se realizó en el programa SPSS versión 19 (Licencia de la Universidad Autónoma de Manizales). Posterior a esto se realizó la limpieza y depuración de los datos, se llevó a cabo la primera etapa del análisis que corresponde 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 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) establecidas a partir de las características propias de las variables (cualitativas) (23).

Se realizó una exhaustiva búsqueda en la literatura con el fin de clasificar el resultado de las pruebas aeróbicas y anaeróbicas aplicadas, encontrando que las categorías propuestas por algunos autores como Zintl, que propone rangos muy amplios que no se lograron comparar con los resultados obtenidos en la presente investigación, por lo cual, el grupo investigador bajo la asesoría del estadístico otorgado al grupo por la Universidad, decidió utilizar métodos estadísticos que ayudaron a confrontar dichos resultados y a determinar los valores para las pruebas de resistencia aeróbica y anaeróbica glicolítica (19).

Para determinar los valores de la condición física en los deportistas evaluados, tanto para la Potencia anaeróbica glicolítica y la resistencia aeróbica, teniendo en cuenta que la muestra es > 50 personas se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para saber si hay normalidad en los resultados de los tiempos de las baterías para cada una de las resistencias.

Se aplicó la prueba K-S para determinar la normalidad en la distribución de la muestra, obteniendo como resultado una P de 0,20 indicando anormalidad en dicha distribución.

Al no tener una distribución normal, no se puede utilizar la regla empírica, por lo cual se aplica la desigualdad de TH. DE CHEBYSHEV para determinar la condición física tanto aeróbica como anaeróbica de los deportistas. Y su fórmula es:

$$[M \pm K\sigma] \geq \left(1 - \frac{1}{K^2}\right)$$

Figura 6. Formula de Chebychev

Para éstas pruebas se determinó utilizar $K= 1,5$ desviaciones estándar obteniendo los rangos para la valoración de la resistencia aeróbica y anaeróbica glicolítica en los deportistas evaluados:

Estadísticos descriptivos para la prueba potencia anaeróbica glicolítica

Tabla 2. Análisis estadístico potencia anaeróbica glicolítica.

POTENCIA ANAEROBICA GLICOLITICA		
N	Media	Desviación típica
60	44,38	2,79

Elaboración propia de los autores.

Con respecto a la prueba de normalidad aplicada a la valoración de la potencia anaeróbica glicolítica, se obtuvo una de $p= 0,021$, lo que indica que no hay normalidad en la distribución.

Tabla 3. Prueba de normalidad tiempo potencia anaeróbica glicolítica.

Prueba	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Potencia Anaeróbica Glicolítica	,125	60	,021

Elaboración propia de los autores.

A partir de los valores arrojados y presentados en la tabla anterior, se procede a aplicar la prueba de desigualdad de Tchebychev de donde se clasificó los niveles para la calificación de la prueba en bueno, normal y malo.

Formula de Tchebychev con un valor para K de 1,5 para un 67% de la desviación estándar, la media es de 44,39 segundos y la σ presenta un valor de 2,79, la fórmula se desarrolla a continuación:

$$[44,39 \pm 1,5 * 2,79] \geq \left(1 - \frac{1}{1,5^2}\right)$$

$$[44,39 \pm 4,2] \geq (1 - 0,444)$$

$$40,19 \geq (0,556) \rightarrow 55,6\%$$

$$48,59 \geq (0,556) \rightarrow 55,6\%$$

Tabla 4. Calificación prueba potencia anaeróbica glicolítica

PRUEBA ANAEROBIA GLICOLITICA		
Bueno <40,2 seg.	Normal 40,2 – 48,6 seg.	Malo >48,6 seg.

Elaboración propia de los autores.

Con respecto a la prueba de normalidad aplicada a la valoración de la resistencia aeróbica, se obtuvo un de $p= 0,0001$, lo que indica que no hay normalidad en la distribución.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos prueba resistencia aeróbica

RESISTENCIA AEROBICA		
N	Media	Desviación típica
60	4,20	0,75

Elaboración propia de los autores.

Tabla 6. Prueba de normalidad tiempo resistencia aeróbica.

Prueba	Kolmogorov-Smirnov(a)		
	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia Aeróbica	,203	60	,0001

A partir de los valores arrojados y presentados en la tabla anterior, se procede a aplicar la prueba de desigualdad de Tchebychev de donde se clasificó los niveles para la calificación de la prueba en bueno, normal y malo.

Formula de Tchebychev con un valor para K de 1,5 para un 67% de la desviación estándar, la media es de 4,2 minutos y la σ presenta un valor de 0,75, la fórmula se desarrolla a continuación:

$$[4,2 \pm 1,5 * 0,75] \geq \left(1 - \frac{1}{1,5^2}\right)$$

$$[4,2 \pm 1,125] \geq (1 - 0,444)$$

$$3,08 \geq (0,556) \rightarrow 55,6\%$$

$$5,325 \geq (0,556) \rightarrow 55,6\%$$

Tabla 7. Calificación prueba aeróbica

PRUEBA AEROBICA		
Bueno <3.08 min	Normal 3.08-5.32 min	Malo >5.32 min

Elaboración propia de los autores.

8. RESULTADOS

8.1 Análisis univariado

Tabla 8. Distribución de la muestra según las variables sociodemográficas.

Variables sociodemográficas		
Variable	N= 60	Porcentaje %
Edad		
16-20	36	60
21-24	18	30
25-29	6	10
Semestre académico		
I-IV	28	46,7
V-VIII	26	43,3
IX-XIII	6	10,0
Posición		
Arquero	6	10
Defensa	13	21,7
Volante	23	38,3
Delantero	18	30,0
Frecuencia de práctica por semana		
1 vez	1	1,7
2 veces	13	21,7
3 veces	28	46,7
4 veces	12	20
5 veces	6	10
Tiempo de práctica (años)		
1-5 años	17	28,3
Más de 10 años	43	71,7
Universidad		
Universidad 1	20	33,3
Universidad 2	20	33,3
Universidad 3	20	33,3

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la tabla 2 se identifica que de una muestra de 60 futbolistas masculinos universitarios de la ciudad de Envigado, la media de la edad es de 20,83 años +/- DE 2,8, el mayor número de deportistas se encuentra en un rango de edad entre los 16 y 20 años representando el

60%. Con respecto al semestre en que se encuentran los deportistas evaluados, se evidencia que están entre el I y el IV semestre con un porcentaje de 46,7%. Este mismo porcentaje se ve reflejado en quienes practican futbol con una frecuencia de 3 veces por semana y el 71,7% lo practican desde hace más de 10 años. El 38,3% de los futbolistas evaluados, juegan como volantes. Se observa distribución homogénea de los participantes por universidad evaluada.

Tabla 9. Distribución de las variables antropométricas y fisiológicas.

Estadísticos descriptivos						
Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	DE.	
Peso	60	57,00	94,00	71,0000	8,25032	
Talla	60	1,65	1,89	1,7604	0,05714	
Imc	60	18,50	29,70	22,9150	2,45425	
Frecuencia cardiaca inicial Potencia anaerobia	60	53	148	95,87	22,769	
Frecuencia cardiaca final Potencia anaerobia	60	62	195	139,08	37,695	
Saturación de oxígeno inicial Potencia anaerobia	60	79	100	95,78	3,692	
Saturación de oxígeno final Potencia anaerobia	60	75	99	93,48	4,799	
Frecuencia cardiaca inicial resistencia aerobia	60	55	145	94,07	22,911	
Frecuencia cardiaca final resistencia aerobia	60	58	188	131,53	38,720	
Saturación de oxígeno inicial resistencia aerobia						

	60	85	99	95,33	2,892
Saturación de oxígeno final resistencia aerobia					
	60	77	99	92,97	5,805

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Con relación a las variables antropométricas, nótese que en la tabla se observa que de 60 deportistas evaluados, se obtuvo una media en el peso corporal de 71 kg (+/- 8,25 kg.), con una media de 176 cm (+/- 0,05 cm.) para la talla, una media de 22,91 (+/- 2,45 kg/cm) para el Índice de Masa Corporal (IMC). Los deportistas iniciaron la prueba anaerobia con una frecuencia cardiaca mínima de 53 lat/min, máxima de 148 lat/min, para una media de 95,9 (+/-22,8 lat/min.) y terminaron esta misma prueba con una frecuencia cardiaca mínima de 62 lat/min, máxima de 195 lat/min, para una media de 139 (+/- 37,6 lat/min).

La frecuencia cardiaca mínima inicial para la prueba aerobia fue de 55 lat/min, máxima 145 lat/min, con una media de 94,1 (+/-22,9 lat/min). La frecuencia cardiaca mínima final para la prueba aerobia fue de 58 lat/min, máxima 188 lat/min con una media de 131,5 (+/-38,7 lat/min). La saturación de oxígeno arrojó una media para la prueba anaerobia de 95,9 +/- DE 3,7%. Saturación de oxígeno final para la misma prueba con una media de 93.5 (+/- 4,8%). La media para la saturación de oxígeno inicial de la prueba aerobia fue de 95,3 (+/- 2,89%) y para la final se obtuvo una media de 92,97 (+/- 5,8%).

Tabla 10. Distribución de la muestra según la resistencia aerobia.

Resistencia aeróbica	Frecuencia	Porcentaje %
Bueno	0	0
Normal	55	91,7
Malo	5	8,3

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Se puede observar en la anterior tabla que 55 de los individuos evaluados obtuvieron un desempeño normal en la prueba aerobia, lo cual representa un porcentaje del 91,7%, y que 5 individuos obtuvieron calificación mala para esta misma prueba con un porcentaje del 8,3%.

Tabla 11. Distribución de la muestra según Resistencia Anaeróbica.

Resistencia Anaeróbica	Frecuencia	%
Bueno	1	1,6
Normal	55	90,2
Malo	4	6,6

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Se puede observar en la anterior tabla que el 90,2% de los participantes obtuvieron un desempeño normal en la prueba anaeróbica. El 6,6% obtuvieron calificación mala para esta misma prueba y finalmente se evidencia, que solo uno de los individuos evaluados se calificó con desempeño bueno para la misma prueba representando el 1,6%.

8.2 Análisis Bivariado

Tabla 12. Correlación de la muestra según variables resistencia aerobia y edad.

RESISTENCIA	Edad (años)			Total	Chi ²	Sig	Coef.	Sig
	16-20	21-24	25-29					
AEROBIA								
Normal	33 60%	18 32,7%	4 7,3%	55 100%				
Malo	3 60%	0 0,0%	2 40%	5 100%	6,54	0,38	0,314	0,38
Total	36 60%	18 30%	6 10%	60 100%				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al comparar los resultados de la prueba de resistencia aeróbica con la edad de los futbolistas evaluados, se halló que la clasificación normal corresponde a un 60% entre los deportistas en edades de 16 a 20 años, para esta misma clasificación los deportistas entre 21 y 24 años representan el 32,7% y el 7,3% restante corresponde a los deportistas de los 25 a los 29 años. Con respecto a la calificación Malo se encontró que el 60% de los deportistas evaluados se encuentra en el rango de edad de 16 a 20 años de edad y el 40% de esta misma calificación entre los 25 y 29 años de edad.

Al realizar el análisis estadístico por medio de la prueba de χ^2 se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa entre la edad y la resistencia aeróbica. ($p = 0,38$).

Tabla 13. Correlación de la muestra según variables resistencia aerobia e IMC

Resistencia aerobia	IMC		Total	Chi ²	Sign	Tau C- Kendall	Sign
	Normopeso	Sobrepeso					
Normal	45 81,8%	10 18,2%	55 100%				
Malo	2 40%	3 60%	5 100%	4,72	0,030	0,128	0,132
Total	47 78,3%	13 21,7%	60 100%				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

La tabla anterior muestra que, al comparar el IMC con la prueba de resistencia aeróbica, el 81,8% de los deportistas se clasifica en normopeso y con una calificación de la resistencia aeróbica normal, a su vez, el 18,2% de los deportistas con esta misma calificación presentan sobre peso.

Al realizar las pruebas estadísticas, se encontró que existe asociación estadísticamente significativa entre estas variables ($p=0,030$) dato corroborado con el coeficiente tau-c de Kendall (0,132) lo que muestra una fuerza de asociación moderada.

Tabla 14. Correlación de la muestra según variables resistencia aerobia y desempeño en el juego.

Resistencia aerobia	Posición				Total	Chi ²	Sig	Coef. conting	Sig
	Arquero	Defensa	Volante	Delantero					
Normal	3 5,5%	12 21,8%	22 40%	18 32,7%	55 100%	15,758	0,001	0,456	0,001
Malo	3 60%	1 20%	1 20%	0 0%	5 100%				
Total	6 8,0%	13 43%	23 29%	18 20,0%	60 100%				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

La tabla anterior muestra que al comparar la resistencia aeróbica con la posición del jugador dentro del terreno de juego, se encontró que, el 40% de los deportistas calificados como normales juegan como volantes y el 32,7% de esta calificación son delanteros. De los deportistas calificados como malo, el 60% de ellos juegan como arqueros.

Al comparar estas variables se encontró que al realizar la prueba de Chi² existe asociación estadísticamente significativa ($p=0,001$) entre las variables, dato corroborado con el coeficiente (0,001), que muestra una fuerza de magnitud moderada

Tabla 15. Correlación de la muestra en cuanto a las variables resistencia aeróbica y semestre académico.

Resistencia aerobia	Semestre			Total	Chi ²	Sig	Tau c Kendall	Sig
	I-IV	V-VIII	IX-XIII					
	25	25	5	55				
Normal	45,5%	45,5%	9,1%	100%				
	3	1	1	5				
Malo	60%	20%	20%	100%	1,439	0,487	0,153	0,487
	28	26	6	60				
Total	46,7%	43,3%	10%	100%				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

La tabla anterior muestra que, el 45,5% de los deportistas calificados como normal para la prueba aeróbica, se encuentran entre el I y el VIII semestre académico. Y que el 60% de los calificados como malo se encuentran entre el I y IV semestre.

Al realizar la prueba estadística de Chi² se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa ($p=0,487$) entre las variables.

Tabla 16. Correlación de la muestra en cuanto a las variables resistencia aerobia y frecuencia de práctica.

Resistencia aerobia vs. Frecuencia de practica							Total	Chi ²	Sig	Tau C	Sig Kendall
Resistencia	Frecuencia de practica por semana										
aerobia	1	2	3	4	5						
	1	12	26	10	6	55					
Normal	1,8%	21,8%	47,3%	18,2%	10,9%	100%					
	0	1	2	2	0	5					
Malo	0%	20%	40%	40%	0%	100%	1,78	0,77	0,21	0,773	
	1	13	28	12	6	60					
Total	1,7%	21,7%	46,7%	20%	10%	100%					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la tabla anterior se observa que, el 47,3% de los deportistas clasificados en la calificación normal tienen una frecuencia de práctica de 3 veces por semana, mientras que el 40% de los deportistas calificados como malo practican 3 y 4 veces por semana.

Al realizar la prueba estadística Chi² se evidencia que no existe asociación estadísticamente significativa (0,77) entre las variables.

Tabla 17. Correlación de la muestra en cuanto a las variables resistencia aeróbica y universidad.

Resistencia aerobia vs. Universidad								
Resistencia aerobia	Universidad			Total	Chi ²	Sig	Coef. Conting.	Sig
	1	2	3					
	18	19	18	55				
Normal	32,7%	34,5%	32,7%	100%				
	2	2	1	5				
Malo	40%	40%	20%	100%	0,436	0,804	0,85	0,804
	20	21	19	60				
Total	33,3%	35%	31,66%	100%				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la tabla anterior se observa que al comparar la prueba de resistencia aeróbica con la universidad, se encontró que el mayor número de deportistas presentan una resistencia aeróbica normal, representando la universidad 1 el 32,7%, la universidad 2 34,5% y la universidad 3 el 32,7%. Los deportistas calificados con resistencia aeróbica malo se distribuyen así: universidad 1 el 40%, universidades 2 el 40% y la universidad 3 con el 20% respectivamente.

Al realizar la prueba estadística Chi² se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa (p=0,804) entre estas variables.

Tabla 18. Correlación de la muestra en cuanto a las variables resistencia aeróbica y años de práctica.

Resistencia aerobia	Años de practica				Total	Chi ²	Sig	Tau C Kendall	Sig
	<1	1,1-5	5,1-9,9	>10					
Normal	0	16	39	0	55	0,187	0,666	0,028	0,637
	0%	29,1%	70,9%	0%	100%				
Malo	0	1	4	0	5				
	0%	20%	80%	0%	100%				
Total	0	47	13	0	60				
	0%	78,3%	21,7%	0%	100%				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la anterior tabla se observa que, el 70,9% de los deportistas con calificación normal para la prueba aeróbica tienen entre 5,1 y 9,9 años de práctica de fútbol, el 29,1% de esta misma calificación tienen entre 1,1 y 5 años de práctica. Los deportistas calificados como malo para esta misma prueba, el 80% tienen entre 5,1 y 9,9 años de práctica de fútbol.

Al realizar la prueba estadística Chi² se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa ($p=0,666$) entre las variables.

Tabla 19. Correlación de la muestra en cuanto a las variables potencia anaeróbica Glicolítica y la edad.

Potencia anaeróbica	Edad (años)			Total	Chi ²	Sig	Coef. conting	Sig
	16-20	21-24	25-29					
Bueno	1	0	0	1	1,341	0,854	0,14	0,854
	100%	0%	0%	100%				
Normal	32	17	6	55				
	58,2%	30,9%	10,9%	100%				
Malo	3	1	0	4				
	75%	25%	0%	100%				
Total	36	18	6	60				
	60%	30%	10%	100%				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Al comparar los resultados de la prueba de Potencia anaeróbica Glicolítica con la edad de los futbolistas evaluados, se halló que la clasificación normal representa el 58,2% para el rango de edad de 16 a 20 años. Y para la calificación mala un 75% se ubica en igual rango de edad.

Al realizar el análisis estadístico por medio de la prueba de chi² se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa entre la edad y la Potencia anaeróbica glicolítica (p = 0,854).

Tabla 20. Correlación de la muestra en cuanto a las variables potencia anaeróbica Glicolítica y el IMC.

Potencia anaeróbica	IMC			Total	Chi ²	Sig.	Tau C Kendall	Sig.
	Normopeso	Sobrepeso						
Bueno	1 100%	0 0%	1 100%					
Normal	43 78,2%	12 21,8%	55 100%	0,304	0,859	0,022	0,057	
Malo	3 75%	1 25%	4 100%					
Total	47 78,3%	13 21,7%	60 100%					

Fuente: Elaboración propia de los autores.

La tabla anterior muestra que, al comparar el IMC con la prueba de Potencia anaeróbica glicolítica, el 78,2% de los deportistas se clasifica en normopeso y con una calificación de la Potencia anaeróbica glicolítica normal y el 21,8% en sobrepeso. Para la calificación mala de esta misma prueba, se encontró que el 75% están en normopeso y el 25% en sobrepeso.

Al realizar las pruebas estadísticas, se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa entre estas variables ($p=0,859$).

Tabla 21. Correlación de la muestra en cuanto a las variables potencia anaeróbica Glicolítica y la posición de juego.

Potencia anaeróbica	Posición				Total	Chi ²	Sign	Coef. Conting.	Sign
	Arquero	Defensa	Volante	Delantero					
Bueno	0 0%	0 0%	0 0%	1 100%	1 100%	4,605	0,595	0,267	0,595
Normal	6 10,9%	11 20%	22 40%	16 29,1%	55 100%				
Malo	0 0%	2 50%	1 25%	1 25%	4 100%				
Total	6 8,0%	13 43%	23 29%	18 20,0%	60 100%				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

La tabla anterior muestra que al comparar la Potencia anaeróbica con la posición del jugador dentro del terreno de juego, los deportistas calificados para esta prueba como normales equivalen al 40% y juegan en la posición de volantes y el 29,1% de esta calificación son delanteros. De los deportistas calificados como malo, el 50% de ellos juegan de defensa. Al comparar estas variables se encontró que al realizar la prueba de Chi² no existe asociación estadísticamente significativa ($p=0,595$) entre las variables.

Tabla 22. Correlación de la muestra en cuanto a las variables potencia anaeróbica Glicolítica y el semestre.

Potencia anaeróbica	Semestre			Total	Chi ²	Sig.	Tau C Kendall	Sig.
	I-IV	V-VIII	IX-XIII					
Bueno	1	0	0	1				
	100%	0%	0%	100%				
	24	25	6	55				
Normal	43,6%	45,5%	10,9%	100%	2,752	0,600	0,209	0,600
	3	1	0	4				
Malo	75%	25%	0%	100%				
	28	26	6	60				
Total	46,7%	43,3%	10%	100%				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

La tabla anterior muestra que, de los deportistas calificados como normal representan el 45,5% se encuentran entre el V y el VIII semestre académico y el 43,6% entre el I y el IV semestre para la misma clasificación. Y los deportistas calificados como malo el 75% se encuentran entre el I y IV semestre.

Al realizar la prueba estadística de Chi² se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa ($p=0,60$) entre las variables.

Tabla 23. Correlación de la muestra en cuanto a las variables potencia anaeróbica glicolítica y frecuencia de práctica.

Potencia anaeróbica	Frecuencia de practica por semana					Total	Chi ²	Sig	Tau C Kendall all	Sig
	1	2	3	4	5					
Bueno	0	0	0	1	0	1				
	0%	0%	0%	100%	0%	100%				
Normal	1	12	25	1120	6	55	6,04	0,64	-	0,104
	1,8	21,8	45,5	%	10,9	100%	6	2	0,074	
	%	%	%		%					
Malo	0	1	3	0	0	4				
	0%	25%	75%	0%	0%	100%				
Total	1	13	28	12	6	60				
	1,7	21,7	46,7	20%	10%	100%				
	%	%	%							

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la tabla anterior se observa que de los deportistas calificados como normal para la prueba anaeróbica glicolítica el 45,4% tiene una frecuencia de práctica de 3 veces por semana. Mientras que los calificados como malo para esta misma prueba el 75% practican 3 veces por semana.

Al realizar la prueba estadística Chi² se evidencia que no existe asociación estadísticamente significativa (0,642) entre las variables.

Tabla 24. Correlación de la muestra en cuanto a las variables potencia anaeróbica Glicolítica y universidad.

Potencia anaeróbica	Universidad			Total	Chi ²	Sig.	Coef. Conting.	Sig.
	1	2	3					
Bueno	0 0%	1 100%	0 0%	1 100%	5,645	0,227	0,293	0,227
Normal	19 34,5%	19 34,5%	17 30,9%	55 100%				
Malo	1 25%	0 0%	3 75%	4 100%				
Total	20 33,3%	20 33,3%	20 33,3%	60 100%				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la tabla anterior se observa que al comparar la prueba de Potencia anaeróbica glicolítica con la universidad, se encontró que el mayor número de deportistas presentan una Potencia anaeróbica glicolítica normal, representando la universidad 1 y 2 el 34,5%, y la universidad 3 el 30,9% respectivamente. Los deportistas calificados con Potencia anaeróbica malo se distribuyen así: universidad 1 el 25%, universidad 3 con el 75% respectivamente.

Al realizar la prueba estadística Chi² se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa (p=0,227) entre estas variables.

Tabla 25. Correlación de la muestra en cuanto a las variables potencia anaeróbica glicolítica y años de práctica.

Potencia anaeróbica	Años de practica				Total	Chi ²	Sig	Tau C Kendall	Sig
	< 1	1,1-5	5,1-9,9	>10					
Bueno	0	0	0	1	1				
	0%	0%	0%	100%	100%				
Normal	0	15	0	40	55				
	0%	27,3%	0%	72,7%	100%				
Malo	0	2	0	2	4				
	0%	50%	0%	50%	100%	1,351	0,509	-0,074	0,288
Total	0	17	0	43	60				
	0%	28,3%	0%	71,7	100%				

Fuente: Elaboración propia de los autores.

En la anterior tabla se observa que, el 72,7% de los deportistas con calificación normal para la prueba anaeróbica glicolítica practican futbol hace más de 10 años, el 27,3% de esta misma calificación tienen entre 1,1 y 5 años de práctica. Los deportistas calificados como malo para esta misma prueba representan un 50% de práctica entre 1,1 y 5 años y el 50% restante de esta misma clasificación lo practican hace más de 10 años.

Al realizar la prueba estadística Chi² se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa (p=0,509) entre las variables.

9. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Con la presente investigación se pretende determinar las características de la condición física de los jugadores de fútbol en condiciones especiales del municipio de Envigado, caracterizar en cuanto a variables sociodemográficas (edad, semestre académico, procedencia y tiempo de práctica deportiva) a la muestra objeto del estudio. Así mismo, caracterizar desde variables fisiológicas (IMC, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno). De la misma manera valorar la resistencia aeróbica y la Potencia anaeróbica glicolítica. Para finalmente, Comparar la resistencia aeróbica y Potencia anaeróbica glicolítica de los jugadores de futbol en condiciones especiales con variables como edad, IMC, universidad, posición de juego, años de práctica, frecuencia de práctica y semestre académico.

La edad de los deportistas de futbol ha sido estudiada en diversas investigaciones, si bien, la mayoría de estas se refieren a futbolistas profesionales, no es menos importante dirigir la atención a otras categorías, como en este caso, que es un grupo de universitarios, donde la edad oscila entre los 16 y los 29 años, con una media de $\pm DE 20,83 \pm 2,8$ años ubicando la mayoría de los deportistas evaluados en un rango de 16 a 20 años de edad. Posibilitando esto, un patrón de referencia para estudios futuros de caracterización sociodemográfica en futbolistas universitarios.

Al comparar estos datos con otros estudios similares referentes a la valoración de la condición física en futbolistas, se puede decir que se encontró aproximación con el estudio realizado por Cuadrado y cols., en España (24) quienes adelantaron una investigación cuyo objetivo principal fue valorar la resistencia aeróbica y anaeróbica sobre tapiz rodante, a una

muestra de 20 hombres futbolistas estudiantes universitarios con una media de edad de 20,5 \pm DE 0,8 años de edad.

Así mismo, Sánchez y cols., en Costa Rica (25) trabajaron con futbolistas con una media de edad de 24,64 \pm DE 4,35 años, en el cual se analizó el perfil antropométrico y fisiológico de los futbolistas costarricenses de la primera división, rango de edad similar al propuesto en el presente estudio. Se compara la muestra con la de la investigación desarrollada por Rodríguez Gutiérrez y Echegoyen Monroy (26) cuyo objetivo consistió en describir características morfo funcionales de la selección de futbol nacional, con una muestra de 20 jugadores que arrojó una edad media de 29 \pm DE 3,01, años dato similar al de la presente investigación.

Lo mismo ocurre en la investigación adelantada por Búa y cols., en Argentina (27) donde trabajaron con futbolistas con una media de edad de 23,6 \pm DE 5,1 años y quienes proponen como objetivo determinar el perfil morfológico y funcional del futbolista amateur, dato muy similar al encontrado en esta investigación. En otro estudio realizado por Arriscado y cols., en España (28) cuyo objetivo fue presentar las características fisiológicas y antropométricas de un equipo de futbol juvenil, analizaron la edad de acuerdo a la posición de juego, presentando entonces, una media de 16,5 años para los porteros, 16,8 años para los laterales, 18 años para los delanteros y 17 años para los medio centros, aunque los datos referentes a la edad de los sujetos es menor a la del presente estudio, se resalta la similitud en las posiciones de juego para esta misma investigación.

Es de resaltar cómo los antecedentes con los cuales se hace la discusión, no muestran datos referidos a la variable semestre académico, tiempo de práctica y universidad, por tanto no se hace ninguna comparación específica.

En cuanto a lo antropométrico, esta investigación arroja una media para el peso corporal de 71 (+/- DE 8,25 kg.) para la talla una media de 176 (+/- DE 0,05 cm.), para el Índice de Masa Corporal (IMC) una media de 22,91 (+/- DE 2,45 kg/cm). Estos datos permiten caracterizar a los deportistas evaluados en relación a su condición antropométrica, generando información importante acerca de la relación entre el tamaño del cuerpo, las proporciones físicas y la composición corporal, ya que son factores a tener en cuenta para la performance y la actitud física de cualquier deportista (29).

Existe una estrecha relación entre el peso, la talla y la masa corporal en el desempeño deportivo, aunque la literatura plantea que el jugador de fútbol no requiere un nivel de masa corporal y talla sobre la media demostrada por la población general. Por lo tanto se considera que el aporte del peso corporal y la talla en la ejecución del fútbol son de poca importancia (30).

Es así, como la presente investigación se puede comparar con el estudio realizado por Rivera y cols., (30) quienes describieron y compararon las características antropométricas de composición corporal, cardiorrespiratorias, metabólicas y neuromusculares de los futbolistas evaluados menores de 20 años, quienes arrojan una media de 61,3kg para el peso corporal y una talla promedio de 169,5 cm dato cercano al resultado de esta investigación.

De igual manera, Villareal Rocha en la ciudad de Pamplona (Colombia) (31) estudia la relación entre el rendimiento deportivo y la caracterización fisiológica (potencia aeróbica máxima; fuerza máxima; salto máximo y velocidad) de los volantes de contención en el fútbol, mostrando un promedio de peso de 65,12 kg y un promedio de talla de 169,9 cm, dato similar al encontrado en la presente investigación.

Casamichana y cols., en España (32) examinaron las demandas físicas y fisiológicas en 15 jugadores de fútbol amateur, quienes presentaron una media del peso de 74,2 +/- DE 3,3 kg y una media para la talla de 175,8 +/- DE 7cm, dato cercano al de la presente investigación. Vallenilla en Venezuela (33) propuso evaluar la potencia anaeróbica del tren inferior de los futbolistas del distrito capital con relación a la edad y a la posición que ocupan en el campo de juego y arrojó una media para la talla de 1,68 cm, una media para el peso de 61,47 kg y para el Índice de Masa Corporal (IMC) una media de 21,6 kg/cm², los datos para talla e IMC son cercanos a los de la presente investigación, caso contrario al del peso, ya que se aleja de la media de esta investigación, este resultado se puede ver influenciado por la diferencia en la edad de los deportistas evaluados.

Con respecto al Índice de Masa Corporal (IMC), este estudio muestra una media de 22,91 ± DE 2,45 kg/cm², resultado que se considera saludable dentro del rango de peso normal (18,5 y 24,9 kg/cm²) de acuerdo al CDC (del inglés Centers for Disease Control and Prevention) de Estados Unidos y la OMS (Organización mundial de la salud).

Aunque el IMC es una buena herramienta para conocer el estado nutricional de un deportista, no determina la composición corporal. La problemática se deriva de la manipulación estadística de dos variables: talla y peso.

Para Escalante y cols., Argentina (34) la altura y el peso en el fútbol insinúan que los jugadores tienen una gran diversificación en el tamaño corporal, y que este no es necesariamente un condicionante del éxito deportivo; pero se deja en claro, que la estatura puede expresar una gran ventaja para el arquero, los zagueros centrales y los delanteros centrales, aclarando que para estos dos últimos es de vital importancia ganar posesión de la pelota con la cabeza.

Castro Marqueda y cols., en España (35) describen y determinan la importancia del consumo máximo de oxígeno para la preparación física del futbolista de tercera división y demuestran datos de la media del IMC de $23,2 \pm 1,6$ Kg/cm; dato cercano al del presente estudio. En el estudio realizado por Suarez Moreno y cols., España (36) quienes caracterizaron de forma fisiológica y antropométrica al jugador de Rugby elite, demuestran una media de $28,6 \pm 4$ para el IMC, siendo un valor alejado a la media calculada en este estudio, situación que podría diferir en la disciplina deportiva.

En argentina, Búa y cols., (37) quienes determinaron el perfil morfológico y funcional del futbolista amateur, encontraron una media de $20,9 \pm 2,5$ para el IMC dato similar al de esta investigación.

Kweitel, (37) concluye que si bien para la población el IMC es un valor útil para determinar el estado nutricional, en el caso de la medicina deportiva es poco fiable para la clasificación de un deportista. En ese estudio se estableció la media del IMC de acuerdo a las posiciones de juego, es así como los delanteros y laterales tenían una media de 23,774 IMC y los arqueros de 25,437 IMC, coincidiendo este con los resultados obtenidos en el estudio adelantado por Arriscado y cols., (5) donde se arrojan resultados de la composición corporal de los futbolistas de acuerdo a la posición de juego, los porteros presentan una media para la talla de 177 +/- DE 1,5 cm y para el peso 71,6 +/- DE 3,4 kg, se aclara que los porteros presentaron una talla superior a la media por el predominio en saltos y por el gesto propio de su posición de juego.

Los laterales presentaron una media para la talla de 168,9 +/- DE 5,3 cm y para el peso de 64,1 +/- DE 2,9 kg, mencionan los autores que este resultado debido a que en esta posición de juego los jugadores disputan balones aéreos, constantes enfrentamientos cuerpo a cuerpo y largos recorridos sobre el lateral del campo de juego. Finalmente, los delanteros presentaron una media para la talla de 179,3 +/- DE 4,8 cm y para el peso de 73,3 +/- DE 9,8 kg. Dando razón de este resultado el hecho de que en esta posición el jugador puntualiza la atención al ataque al arco, reduciendo su movilidad por el campo de juego. Datos similares a los encontrados en la presente investigación.

En el presente estudio se tuvo en cuenta el análisis de algunas variables fisiológicas (frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, resistencia aeróbica y Potencia anaeróbica) que dieron cuenta del estado físico de los futbolistas evaluados.

Algunos autores consideran el futbol como una disciplina físicamente exigente de actividades intensas frecuentes, con repeticiones intermitentes de carreras cortas de alta intensidad, acciones técnicas y acciones tácticas como son aceleraciones, cambios de dirección y de ritmo, saltos, conducciones de balón, regates e intercepciones, entre otros. Además, se recorren distancias entre los 8 y los 12 km aproximadamente. De allí, la necesidad de una adecuada resistencia para la práctica del futbol, donde el jugador debe soportar las mencionadas demandas físicas y mantener sus habilidades técnico-tácticas en las mejores condiciones posibles durante el tiempo del partido (38, 39).

El futbol requiere una buena condición física que garantice las acciones de juego que se exigen en el desarrollo de un partido, uno de los factores que genera mayor exigencia es el mantener el ritmo de juego. Esta circunstancia provoca un aumento de los esfuerzos físicos que tienen que realizar los jugadores (38). Considerando el futbol como una disciplina deportiva de alta competición, se tiene muy presente que el jugador presenta adecuada destreza para realizar todos los movimientos y acciones a lo largo del partido, con la intensidad requerida y sin disminución de la eficacia, lo cual depende directamente de su condición física y en concreto de una buena resistencia específica (38).

La importancia de conocer los estados de la resistencia en un futbolista se deriva de dos cuestionamientos básicamente: predisposición y eficacia ante el esfuerzo y el cansancio que se origina en situaciones de carga de trabajo durante dos periodos de 45 minutos cada uno. Y la capacidad de recuperación del nivel de rendimiento una vez que se aligera la intensidad del esfuerzo o después de la carga de trabajo (38). Es importante mencionar que el futbol es ampliamente caracterizado como un evento aeróbico intermitente con periodos

de actividad de alta intensidad (anaeróbico). La fuente de energía primaria durante el juego se suministra a través de glicolisis aeróbica, con un consumo de oxígeno media máxima (VO₂ Máximo) de alrededor de 70-80% durante el partido (40).

Durante el ejercicio, las funciones que se exigen al sistema cardiovascular se fundamentan en satisfacer a la célula muscular sus necesidades de oxígeno y de combustibles, retirar del entorno celular todos los productos del metabolismo y contribuir a los mecanismos de termorregulación. Considerando así la frecuencia cardiaca como el principal factor responsable del aumento del gasto cardiaco durante el ejercicio.

A intensidades bajas de ejercicio, el aumento de la frecuencia cardiaca es casi el único responsable del aumento del gasto cardiaco, pues el volumen sistólico apenas se modifica. Durante el ejercicio dinámico la frecuencia cardiaca aumenta de forma proporcional a la intensidad del ejercicio hasta llegar a la máxima intensidad.

La magnitud de la respuesta de la frecuencia cardiaca depende fundamentalmente del número y tamaño de los grupos musculares implicados en el ejercicio, no obstante, existen otros factores que condicionan dicha respuesta como son: el género; siendo mayor la frecuencia cardiaca en las mujeres, la edad; ya que al ir aumentando en esta se tiende a disminuir la frecuencia cardiaca, el grado de entrenamiento; los sujetos entrenados presentan frecuencia cardiaca sub máxima inferior a los no entrenados para una misma carga de trabajo; condiciones ambientales; a temperaturas altas se provoca un aumento de frecuencia cardiaca derivada de la vasodilatación, y bajo situaciones hipobáricas

acompañadas de hipoxia se provoca un aumento de la frecuencia cardiaca que se puede experimentar inclusive en estado de reposo (41).

García García (42) expone cómo la frecuencia cardiaca se comporta como un indicador para medir la carga de trabajo fisiológica en situaciones de campo, es decir durante un entrenamiento y/o competición. Hace referencia sobre algunos autores que sitúan la frecuencia cardiaca media dentro de un rango de entre 80 y 90% de la frecuencia cardiaca máxima del jugador de futbol y a su vez quienes apuntan a que la frecuencia cardiaca durante la competición no tiene un comportamiento uniforme e incluso registra ciertas oscilaciones importantes en casos donde se alcanza la frecuencia cardiaca máxima, lo que propone que el futbol exige esfuerzos intermitentes con intensidades variables.

Este mismo autor hace referencia a la variación de la frecuencia cardiaca de acuerdo a la posición de juego, es así como propone que los centrocampistas mantienen más tiempo sus valores de frecuencia cardiaca constantes, es decir, presentan menos oscilaciones que los valores de la frecuencia cardiaca de los delanteros y defensas y los defensas centrales son los que presentan valores de frecuencia cardiaca media más bajos.

En el presente estudio se valoró el estado físico del futbolista por medio de dos test de campo con exigencia aeróbica y anaeróbica explicados anteriormente (4). Los deportistas iniciaron la prueba anaerobia con una media para la frecuencia cardiaca de 95,9 +/- DE 22,8 lat/min., y terminaron esta misma prueba con una media para la misma variable de 139 +/- DE 37,6 lat/min. La saturación de oxígeno inicial arrojó una media de 95,9(+/- DE 3,7% y una media para la toma final de 93.5 +/- DE 4,8%. La media para la frecuencia

cardiaca inicial en la prueba aeróbica de 94,1 +/- DE 22,9 lat/min y para la toma final de 131,5 +/- DE 38,7 lat/min. La media para la saturación de oxígeno inicial en la prueba aerobia de 95,3 +/- DE 2,89% y el registro final de esta misma variable mostró una media de 92,97 +/- DE 5,8%.

La frecuencia cardiaca inicial durante la prueba de resistencia aeróbica para el estudio adelantado por Motta (43) tras utilizar la prueba de campo “yo-yo”; los futbolistas obtuvieron una frecuencia cardiaca máxima de 166 lat/min después de recorrer 1.475 m. y los futbolistas que recorrieron más de 1.475 m. una media de 161,5 lat/min, mientras que para este estudio la media fue de 188 lat/min tras recorrer 1260 metros. Dato alejado de las investigaciones mencionadas. Esta diferencia podría estar establecida por el tipo de prueba realizada.

Al respecto, los referentes teóricos plantean que, durante el ejercicio ocurren muchos efectos fisiológicos diferentes simultáneamente que hacen que crezca el gasto cardiaco en proporción al aumento del grado de ejercicio. Este incremento del gasto a su vez es esencial para aportar la gran cantidad de oxígeno y otros nutrientes que precisan los músculos en (44) acción, además, la frecuencia cardiaca (FC) depende de la capacidad máxima de cada deportista, por sus propios ritmos de adaptación e intensificación compensadora de las funciones neurovegetativas ante cambios en el medio interno durante las cargas físicas (45).

De acuerdo a Piqueras y cols., (46) la frecuencia cardiaca media está estrechamente ligada con la intensidad de la actividad física, se dice que en un partido de futbol, la frecuencia cardiaca media oscila entre 165-175 lat/min, correspondiendo este dato a un 70% máximo

del consumo normal de Oxígeno. Dato alejado del presente estudio. Al apoyarse en este mismo estudio, es importante mencionar que, existen diversos factores intrínsecos y extrínsecos que condicionan el comportamiento de la frecuencia cardiaca durante la valoración aeróbica; por ejemplo, el valor de la frecuencia cardiaca varía de acuerdo a la edad, ya que disminuye a partir de los 9 a los 10 años de edad a razón de 7-8 pulsaciones por cada década de vida. Para el presente estudio las edades de los futbolistas evaluados oscilaron entre los 16 y los 29 años de edad. Con todo, el valor de la Frecuencia Cardiaca Máxima obtenido dependerá tanto del protocolo usado como de la motivación del sujeto a la hora de realizar la prueba. (46)

Carbonell (47) ejecutó un análisis integral de la condición física de los futbolistas, analizando la influencia que puedan tener la edad cronológica y el grado de maduración sexual en cada una de las capacidades físicas y demuestran una media para la frecuencia cardiaca en reposo de $64,39 \pm 10,44$ lat/min., y después del test del “Yo-Yo” una media para la frecuencia cardiaca de $195,26 \pm 5,09$ lat/min. Dato alejado del presente estudio. Cabe anotar que la población de deportistas con quien se hace la comparación presenta una media de edad de $14,43 \pm 0,5$ años de edad.

Lanza Bravo (48) quien con el objetivo de dirigir con exactitud las cargas a seguir en el entrenamiento, buscó controlar las exigencias fisiológicas que sobre el organismo de los jóvenes ejercen las diferentes variaciones de la intensidad del esfuerzo en el juego, registrando la frecuencia cardiaca por medio de pulsoxímetro durante cada partido, presentó una media para la frecuencia cardiaca de $166,29 \pm 13,25$ lat/min y un rango de la

misma entre 160-170 lat/min. Dato alejado al resultado del presente estudio para la variable frecuencia cardíaca registrada para la finalización de la prueba aeróbica.

Domingo A. Motta en Argentina (43) evalúa el comportamiento de los componentes de la curva dinámica de la frecuencia basal, infra esfuerzo y de recuperación de acuerdo con el tiempo, distancia y la intensidad de pruebas aeróbicas en cinta ergométrica (Conconi) y de campo como indicador de entrenamiento y adaptación física durante el periodo de competencia en jugadores de futbol. Arrojando como resultado una media para la frecuencia cardíaca submáxima de $83 \pm 7,7$ lat/min para los deportistas evaluados en cinta ergométrica y una media de $89,4 \pm 7,6$ lat/min para la prueba de campo (yo-yo). Diferente respuesta de la frecuencia cardíaca submáxima en prueba ergométrica y de campo al primer minuto 164 lat/min vs $166,6$ lat/min y al segundo minuto $176,3$ vs $123,5$ lat/min en relación con la frecuencia cardíaca máxima $198,6$ vs 194 lat/min. En prueba de campo se observó un intervalo mayor de reserva de frecuencia cardíaca en relación con la capacidad de resistencia a partir del segundo minuto ($25,9$ vs $19,1$).

Es importante resaltar que la frecuencia cardíaca en reposo de los futbolistas evaluados en el presente estudio se encontró por encima de la frecuencia cardíaca media para la población con similares características sociodemográficas. Esto a razón de “la respuesta anticipatoria” que se debe a los impulsos nerviosos corticales que acompañan a la programación cortical del acto motor. Se manifiesta con un aumento más o menos marcado de la frecuencia cardíaca antes de que se inicie el ejercicio (hasta aproximadamente 170 lat/min) (39).

En lo que refiere a la variable Saturación de Oxígeno, se puede deducir que la variabilidad de la concentración del ácido láctico en el futbolista tiene una relación con el incremento de la frecuencia cardíaca (49).

Garrido Chamorro RP y cols., (50) plantea que la saturación de oxígeno trata de medir la cantidad de oxígeno que se encuentra combinada con hemoglobina, es por esto que esta medida no es absoluta sino una medida relativa, ya que no indica la cantidad de oxígeno en sangre que llega a los tejidos sino la relación existente entre la cantidad de hemoglobina presente y la cantidad de hemoglobina combinada con oxígeno.

En este mismo estudio, los autores proponen una clasificación de desaturación que evidencia, que los futbolistas evaluados en la presente investigación presentan normosaturación en la toma inicial para la prueba anaeróbica con una media de 95,78 +/- DE 3,69%, desaturación leve en el resultado final de la misma prueba con una media de 93,48 +/- DE 4,79%. Para la prueba aeróbica, se identifica normosaturación en la toma inicial con una media de 95,33 +/- DE 2,89% y una desaturación leve de 92,97 +/- DE 3,80% para la toma final de la misma prueba.

Lo anterior pudiera ser de acuerdo a que la conducción del oxígeno es suficientemente acelerada para un determinado nivel de ejercicio, satisfaciendo las necesidades aeróbicas y estableciendo un equilibrio entre el aporte y el consumo de oxígeno en las mitocondrias, logrando equilibrio en su estado, pudiendo continuar el ejercicio con el mismo nivel de intensidad. Al finalizar el ejercicio el consumo de oxígeno retorna lentamente al nivel de reposo (45).

Zavaleta y cols., (49) plantearon el objetivo de evaluar la respuesta cardiorrespiratoria en futbolistas profesionales y no profesionales al ser sometidos a ejercicio físico de resistencia mixta, demostraron que los niveles de ácido láctico en futbolistas profesionales guarda relación inversa con la disminución en la variación de la saturación de oxígeno y en los deportistas no profesionales, relación directa. En sus resultados, se evidenció que en ambos grupos se encontró una disminución de la saturación de oxígeno pos ejercicio dentro de los límites normales (-1% en futbolistas profesionales y -2% en los no profesionales), datos alejados de los resultados obtenidos en el presente estudio, donde se obtuvo una media para la misma variable en la prueba anaeróbica de 93,5 +/- DE 4,8% y para la prueba aeróbica 92,97 +/- DE 5,8%. Dicho resultado podría suponer mayor liberación de oxígeno hacia los músculos y una mayor disociación de la oxihemoglobina ante una mayor demanda metabólica del musculo (45).

A su vez, Garrido Chamorro y cols., (51) quienes evaluaron los patrones de desaturación, durante la realización de una ergoespirometría a deportistas elite de la provincia de Alicante. Proponen de acuerdo a sus resultados parámetros importantes para tener en cuenta en los proceso de saturación del deportista; casos como saturación constante a quien mantiene un valor de 95% o por encima durante la prueba ergométrica, saturación baja a quien disminuye progresivamente hasta alcanzar valores inferiores a 95% y no mayores de 88%, considerando así gravemente desaturado a quienes obtuvieron saturación por debajo del 88%.

Al comparar estos datos con los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede evidenciar que al iniciar las pruebas tanto aeróbica como anaeróbicas los deportistas se ubican en una clasificación de normosaturación, y al finalizar las mencionadas pruebas, se puede evidenciar una caída de la saturación durante el ejercicio dentro de los límites normales. Sugiriendo esto que, al exponer al deportista a un esfuerzo físico, se presenta como respuesta fisiológica una acidosis que conlleva a un aumento de la presión del Co_2 en la sangre generando una caída en la saturación de Oxígeno en la sangre arterial. (52)

Un aspecto importante que debe tenerse en cuenta en el control de un entrenamiento deportivo, es el poder conocer las características del rendimiento de los practicantes para así lograr las mayores posibilidades de éxito: sin embargo, el empirismo, la extrapolación de datos de un atleta a otro, así como los esquemas únicos de entrenamiento por equipo han constituido la tónica seguida durante muchos años (53).

De allí, la necesidad de referenciar parámetros para valorar la condición aeróbica y anaeróbica del futbolista mediante test de campo, que aporten indicadores de la aptitud física, el control y el seguimiento de su desarrollo deportivo, además de crear una herramienta diagnóstica que posibilite la elaboración de planes de entrenamiento acordes a las características y condiciones especiales de los jugadores de fútbol, se elabora una estandarización a partir del rendimiento del deportista durante las pruebas de campo con respecto al tiempo empleado en la ejecución de la prueba.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente con respecto al rendimiento aeróbico y anaeróbico, es importante demostrar la correlación que existe entre las variables

fisiológicas con las variables antropométricas a partir de la significancia demostrada tras el análisis estadístico. Es así como, al comparar el IMC con la prueba de resistencia aeróbica, el 81,8% de los deportistas del presente estudio, se clasifica en normopeso y con una calificación de la resistencia aeróbica normal, a su vez, el 18,2% de los deportistas con esta misma calificación para el rendimiento aeróbico presentan sobrepeso. Existe asociación estadísticamente significativa entre estas variables ($p=0,030$) dato corroborado con el coeficiente tau-c de Kendall (0,132) lo que muestra una fuerza de asociación moderada.

De la misma manera, Escalante, J y cols., demuestran que el 88% de sus futbolistas evaluados, se encuentran en normopeso y han sido calificados para la prueba de potencia aeróbica con el parámetro muy bueno (34), dato similar al encontrado en el presente estudio.

Es muy posible que el fútbol de campo, aun en el alto rendimiento, no exija unas características morfológicas específicas. Sin embargo, los estudios avalan que los deportistas de equipo muestran una gran homogeneidad, con unos patrones antropométricos muy concretos y que guardan una estrecha relación con el rendimiento del jugador en competición (54). En la actualidad, un deportista para tener un rendimiento superior, se le debe seleccionar sobre la base de la morfo estructura, como la estatura, que permite mayor alcance en altura; la masa muscular que se relaciona con la fuerza y la potencia, y la masa grasa disminuida que permite menos peso de lastre y menos gasto energético (55).

De allí entonces, la estrecha relación entre el IMC y el rendimiento aeróbico del futbolista, ya que cuanto mayor es el tamaño corporal de un deportista, y consecuentemente su peso, mayor gasto energético realizará debido a que tendrá que transportar diariamente más peso durante la actividad física que esté desarrollando teniendo en cuenta las afirmaciones de Carrasco B, Dimas y cols., (56).

La respuesta y adaptación al entrenamiento físico son distintas según la edad del deportista, se trata de una razón que centra su atención en lo que podemos llamar periodos sensibles al entrenamiento. Es ampliamente aceptado que el desarrollo es discontinuo y los diversos factores biológicos influyentes en la performance deportiva no disponen de la misma curva de maduración. La capacidad anaeróbica alácticas y la potencia aeróbica tienden a una maduración intermedia (prepuberal), mientras que la fuerza y la capacidad aeróbica tienden hacia una curva de maduración tardía (pos puberal) (57).

Al comparar los resultados de la prueba de resistencia aeróbica con la edad de los futbolistas evaluados, se halló que la clasificación normal corresponde a un 60% entre los deportistas en edades de 16 a 20 años, para esta misma clasificación los deportistas entre 21 y 24 años representan el 32,7% y el 7,3% restante corresponde a los deportistas de los 25 a los 29 años. Con respecto a la calificación Malo se encontró que el 60% de los deportistas evaluados se encuentra en el rango de edad de 16 a 20 años de edad y el 40% de esta misma calificación entre los 25 y 29 años de edad. Al realizar el análisis estadístico por medio de la prueba de χ^2 se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa entre la edad y la resistencia aeróbica. ($p = 0,38$). Caso contrario al expuesto por Argemi Ruben

(58) quien en su investigación propone que en todos los casos de valoración aeróbica, tanto en metros recorridos como en velocidad final alcanzada, hubo un aumento relacionado con el aumento de la edad (rango de edad entre 14 y 20 años de edad).

La importancia de la posición del jugador de futbol en un equipo es fundamental para el buen rendimiento de este. Cada puesto reúne ciertas características particulares que deben trabajarse poniéndose énfasis en distintas destrezas o habilidades técnicas, tácticas, físicas y psicológicas que deben poseer los jugadores.

Al comparar la resistencia aeróbica con la posición del jugador dentro del terreno de juego, se encontró que, el 40% de los deportistas calificados como normales para este estudio juegan como volantes. De los deportistas calificados como malo, el 60% de ellos juegan como arqueros. Al comparar estas variables se encontró que al realizar la prueba de Chi^2 existe asociación estadísticamente significativa ($p=0,001$) entre estas.

De acuerdo a las investigaciones, este resultado da razón de que los volantes deben recorrer mayor distancia que el resto de los jugadores, generando un máximo consumo de oxígeno directamente relacionado con esta, necesitando altas intensidades y un elevado nivel de exigencia aeróbica. De acuerdo con Villareal, O.M. en la ciudad de Pamplona (31) la capacidad de mantener un ejercicio prolongado depende de una elevada potencia aeróbica máxima (VO_2 Máximo) pero el límite superior al cual se puede sostener un ejercicio continuo está influenciado por el denominado umbral anaeróbico y por la alta utilización fraccional del VO_2 Máximo. Se ha estimado que en el futbol se utiliza un consumo de oxígeno correspondiente al 75% del VO_2 Máximo, valor probablemente cercano al umbral

anaeróbico en los futbolistas de alto nivel. Se ha mostrado que los jugadores de medio campo de la liga inglesa tienen valores más elevados del VO2 Máximo que los jugadores de otras posiciones. Las mayores distancias son cubiertas por los mediocampistas, quienes tienen que actuar como lazos entre la defensa y el ataque, y el VO2 Máximo está significativamente relacionado con la distancia cubierta en un partido, subrayando la necesidad de altas intensidades y un elevado nivel de capacidad aeróbica, particularmente en estos jugadores.

Al exponer los resultados, se evidencia una correlación moderada entre el rendimiento deportivo (VO2 Máximo) y la posición, representando una relación directamente proporcional o lineal: a mayor VO2 Máximo, mayor rendimiento deportivo en los volantes de contención. Dato similar al arrojado por el presente estudio.

De la misma manera, Suarez Arrones y cols. (59) coinciden en su estudio al comparar las diferentes posiciones de juego, en que son los jugadores laterales (volantes) los que cuentan con un mayor nivel de condición física aeróbica, existiendo diferencias significativas con el resto de puestos de juego específicos. Los resultados del mencionado estudio, revelan que los extremos puros han sido el grupo de jugadores que han obtenido el mejor promedio de tiempo en 15 metros, existiendo diferencias significativas respecto al grupo de los centrocampistas, centrales y probablemente con los delanteros. Dato similar al del presente estudio.

Coincide también con los resultados, los propuestos por Gonzales Ortega, J. A. y cols., (60) sobre el rendimiento aeróbico y a la posición del jugador en el terreno de juego, los

volantes fueron los que obtuvieron un mayor rendimiento aeróbico alcanzando los más altos niveles de consumo máximo de Oxígeno, con una media de 42,02 ml/kg/min., seguidos por los defensas con niveles de 40 ml/kg/min, los delanteros registraron 37,81 ml/kg/min y con menor resultado los arqueros con 31, 57 ml/kg/min.

Llama la atención los resultados arrojados en el estudio adelantado por Zúñiga Galaviz, U. y cols., (61) donde a pesar de no haber obtenido resultados similares con respecto al rendimiento aeróbico del volante, se adhieren a la teoría de que es la posición de juego de mayor demanda física, pues en su estudio, arrojaron los índices de fatiga más bajos en comparación con los demás jugadores, sostienen que puede deberse al tipo de actividad que realizan en el terreno de juego donde apoyan a los jugadores delanteros y defensas, realizando actividades relacionadas con la agilidad, ejecutando cambios rápidos de ritmo y dirección con periodos cortos de recuperación.

Con respecto a las variables frecuencia de práctica, universidad y años de práctica no se encontró asociación estadísticamente significativa en relación a la resistencia aeróbica del futbolista en condiciones especiales del municipio de Envigado, y luego de rastrear de forma minuciosa sobre antecedentes que den razón de alguna relación entre las mencionadas variables, no hay evidencia que corrobore o apoye dicha hipótesis.

La resistencia anaeróbica glicolítica permite una reiteración de acciones cortas, explosivas e intermitentes durante el desarrollo del juego, permitiendo al futbolista una constante disposición para realizar este tipo de esfuerzo máximo con pausas variables. Para la participación del jugador en diversas acciones de juego que se dan de manera sucesiva,

necesita de una adaptación del organismo para realizar acciones propias del juego con un determinado nivel de lactato, se requiere de la Potencia anaeróbica láctica. Sobre todo porque se llega a un determinado momento y todavía no se ha recuperado de los esfuerzos alácticas y es necesario continuar efectuando esfuerzos y acciones técnico-tácticas. Es importante mencionar, que este tipo de trabajo es el que limita la eficacia de los jugadores llevándoles al cansancio (38).

La aparición de la glicolisis anaeróbica con su correspondiente exceso de lactato en la sangre, guarda relación con la característica de la actividad física que se realice, así los atletas entrenados en fondo y medio fondo alcanzan el umbral máximo anaeróbico cuando trabajan con esfuerzos que requieren de un VO₂ de entre el 85 y el 90% de su capacidad máxima (62).

Al comparar los resultados de la prueba de Potencia anaeróbica glicolítica con la edad de los futbolistas evaluados, se halló que la clasificación normal representa el 58,2% para el rango de edad de 16 a 20 años. Y para la calificación mala un 75% se ubica en igual rango de edad. Al realizar el análisis estadístico por medio de la prueba de χ^2 se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa entre la edad y la Potencia anaeróbica glicolítica ($p = 0,854$), pudiendo aproximarse este resultado a la teoría propuesta por Duncan Mac Dougal (63) que afirma que el rendimiento anaeróbico aumenta con la edad. Durante el crecimiento los valores máximos se alcanzan al llegar a los 20 años de edad, desde allí el rendimiento anaeróbico comienza a declinar; este declive es casi lineal con la edad y es aproximadamente de un 6% cada década.

Al comparar el IMC con la prueba de Potencia anaeróbica glicolítica, el 78,2% de los deportistas se clasifica en normopeso y con una calificación de la Potencia anaeróbica glicolítica normal y el 21,8% en sobrepeso. Para la calificación mala de esta misma prueba, se encontró que el 75% están en normopeso y el 25% en sobrepeso. Al realizar las pruebas estadísticas, se encontró que no existe asociación estadísticamente significativa entre estas variables ($p=0,859$).

Cabe anotar que el rendimiento anaeróbico máximo está relacionado con el tamaño del cuerpo y en particular con la masa libre de grasa y el tamaño de los músculos. Algunas diferencias debido al género y edad en rendimiento anaeróbico máximo, están sin duda alguna, más relacionados, con las variaciones de masa muscular que con otro factor (63). De acuerdo en lo observado en la literatura, se puede decir entonces que un mayor IMC se asocia a un mayor porcentaje de grasa, a un menor consumo de oxígeno y a un menor desempeño en las diferentes pruebas físicas (64).

Las características de un jugador de fútbol incluyen también un alto umbral de lactato que permite realizar actividades intensas y de corta duración, como vueltas, cambios de dirección y sprint repetidos y representa aproximadamente el 4% de las actividades totales en el juego. Aunque la actividad intensa representa un porcentaje relativamente bajo en comparación con la actividad total en un partido, durante los eventos críticos del juego o en los momentos de gol, la actividad física intensa depende de fuentes de energía anaerobias particularmente entre los defensas y los delanteros. Es importante subrayar que existe un principio de especificidad entre las posiciones de juego en los futbolistas (61).

En el presente estudio, al comparar la Potencia anaeróbica con la posición del jugador dentro del terreno de juego, los deportistas calificados para esta prueba como normales equivalen al 40% y juegan en la posición de volantes y el 29,1% de esta calificación son delanteros. De los deportistas calificados como malo, el 50% de ellos juegan de defensa. Al comparar estas variables se encontró que al realizar la prueba de Chi² no existe asociación estadísticamente significativa ($p=0,595$) entre las variables.

Dato similar al expuesto por Zúñiga y Cols., (61) quienes reportan que los delanteros evaluados obtuvieron valores de consumo máximo de oxígeno relacionada inversamente al Índice de Fatiga obtenido en la prueba anaerobia. Esto puede significar que los delanteros poseen perfiles anaerobios muy relacionados con una buena capacidad anaerobia, sosteniendo que estos mismos poseen perfiles aeróbicos poco desarrollados y una gran capacidad anaerobia que les permite realizar movimientos rápidos por un periodo corto de tiempo, realizando ataques continuos a la portería contraria durante periodos de recuperación cortos.

De la misma manera, Goran Sporis y cols., en Serbia (65) exponen que en su estudio, los atacantes tuvieron valores significativamente más altos en el resultado del test de la potencia anaeróbica en comparación con los mediocampistas, mientras que entre los atacantes y los defensa no existió tal relación. Lo que corrobora la teoría del principio de especificidad en el futbolista propuesta por Zúñiga Galaviz (61).

Después de realizar un exhaustivo rastreo bibliográfico para comparar la variable potencia anaeróbica glicolítica con las variables dependientes, no se encontró suficiente material académico ni antecedentes que correlacionen las variables potencia anaeróbica glicolítica con IMC como lo expresa Jesús Gil Gómez y Pablo Juan Verdoy (66) que a pesar de la existencia de bastantes trabajos donde se estudia la composición corporal en el fútbol, se encontró muy poco aporte en cuanto a la comparación con el nivel universitario. De la misma manera para las variables tiempo de práctica, frecuencia de práctica y universidad.

10. CONCLUSIONES

- La edad del futbolista podría ser un condicionante para el desempeño aeróbico y anaeróbico durante la actividad física, algunos autores consultados para el desarrollo de esta investigación, afirman que a medida que se avanza en edad, disminuye la capacidad aeróbica y anaeróbica durante la actividad física. En el presente estudio, los futbolistas en edades entre los 16 y los 20 años de edad han sido calificados con una condición aeróbica y anaeróbica normal durante la valoración de dichas capacidades.
- Para el resultado de la prueba aeróbica, 55 de los individuos evaluados obtuvieron un desempeño normal, lo cual representa un porcentaje del 91,7%, y 5 individuos obtuvieron calificación mala para esta misma prueba con un porcentaje del 8,3%.
- Para el resultado de la prueba anaeróbica, el 90,2% de los deportistas evaluados obtuvieron un desempeño normal. El 6,6% obtuvieron calificación mala para esta misma prueba. Y finalmente el 1,6% de los individuos evaluados se calificó con un desempeño bueno.
- En el municipio de Envigado, los deportistas universitarios evaluados con normopeso cuentan con mejor rendimiento aeróbico. Confirmando teorías propuestas por algunos autores citados en la presente investigación, donde se enfatiza que cuanto mayor es el tamaño corporal de un deportista, y consecuentemente su peso, mayor gasto energético debe realizar.
- Se puede concluir, que los deportistas que más antigüedad presentan en la práctica del fútbol, presentaron mejor calificación para la prueba aeróbica.

- Al analizar las posiciones de juego de los futbolistas evaluados, los que lograron mejor desempeño en la prueba aeróbica fueron los volantes. Según la experticia literaria encontrada, la posición de volante en el fútbol, representa la mayor demanda física, constituyéndose estos en los jugadores con mejor rendimiento aeróbico.
- Al realizar el análisis bivariado entre las variables potencia anaeróbica glicolítica con las variables dependientes (IMC, edad, posición de juego, años de práctica, frecuencia de práctica, semestre académico y universidad) el presente estudio demuestra que no existe ninguna relación entre las mencionadas.

11. RECOMENDACIONES

- implementar dichas baterías para la valoración de las capacidades de Resistencia aeróbica y potencia anaeróbica glicolítica del futbolista en el campo de juego, con miras a generar un plan individual y específico de cada jugador a partir de los resultados obtenidos en la prueba.
- Se propone la implementación de estas baterías a cada equipo universitario adscrito a ASCUN deportes Antioquia, ya que es un método fiable, económico, fácil de ejecutar, con la similitud más cercana al gesto deportivo del futbol y que valora condiciones específicas de la disciplina deportiva. Teniendo en cuenta que es un trabajo innovador y se refleja en que es el único en el ámbito local, regional y nacional donde las personas a evaluar son deportistas universitarios.
- Referenciar las características sociodemográficas, antropométricas y fisiológicas del futbolista en condiciones especiales a partir de los datos obtenidos en la implementación de la herramienta propuesta para la valoración de la condición física.
- Sería importante para un análisis más profundo de la condición física del futbolista, comparar variables fisiológicas como frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno con el resultado de las pruebas aeróbicas y anaeróbicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Di Salvo V., Baron R., Tschan H., Calderon F., Bachl N., Pigozzi F. 2006. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med*, 6. Citado por Ramos Álvarez, J.J.; Segovia Martínez, J.C. y López-Silvarrey Varela, F.J. (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* (internet); 9 (35): 312-321 (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; 24(07):665-674.
4. Lanza Bravo A. Test para el control de la condición física del jugador de fútbol en condiciones especiales; *Efdeportes* [en línea] [fecha de acceso 2012]; 10 (70). Disponible en www.efdeportes.com.
5. Zatsiorski VM. *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. *Efdeportes* [en línea] [fecha de acceso 2012].2001; (36).
7. Yague PL. Rrequerimientos físicos y fisiológicos de la competición, perfil funcional del jugador. *Training fútbol: Revista técnica profesional*. 2002 (72), 32-44.

8. Quintero-Chapman G. Envigado.gov, nuestro municipio. Envigado: envigado.gov, [actualizado 2011; acceso Noviembre de 2013], www.envigado.gov.co.
9. Seven Sense, eia.edu, La EIA, Medellín: eia.edu, [actualizado 2011-2012, acceso: noviembre de 2013], www.eia.edu.co
10. Ucc.edu, Institucion, Medellin: ucc.edu [acutalizado 2013, acceso noviembre de 2013] www.ucc.edu.co
11. eafit.edu, Historia, Medellin: eafit.edu, [actualizado febrero 25 de 2013; acceso noviembre 2013] www.eafit.edu.co
12. ascun.org, Organización: Estructura, Medellín: ascun.org, [actualizado 2013] [acceso noviembre 2013] www.ascun.org.co
13. Ruiz Múnera, F.C y cols., Educación Física, España. Ed. Mat, S.L 2003, 3.
14. Zuluaga Gonzalez, 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 futbol de la ciudad de Ibagué. Universidad del Tolima, 2009.
15. Pulluc, CA. (2002). Efectos del método de entrenamiento globalizado en el desarrollo de cualidades condicionales de resistencia y velocidad de jugadores de fútbol categoría sub-17. Revista de Fútbol y Ciencia, 1 (1), 8-15.
16. Franco M. Impellizzeri, Ermanno Rampinini, Samuele M. Marcora. Evaluación fisiológica del entrenamiento aeróbico en el Fútbol. 2005 Institución: Revista de Ciencias de los Deportes.
17. Del Pozo-Cruz J. Borja Del Pozo Cruz. Propuesta de valoración de las capacidades físicas en el futbol y su importancia entrenamiento en categorías inferiores. Facultad

- Ciencias del Deporte Universidad de Extremadura (España). Efdeportes [en línea]. 2009; 14 (136).
18. Gómez-de Almedia A, Pereira G, Campeiz JM, Santi Maria T. Evaluación de la capacidad anaeróbica en jugadores de fútbol utilizando test de carrera máxima. Brasileira Cineantropom Desempenho Hum. 2009;11(1): 88-93.
 19. Rivas-Borbon M, Sanchez-Alvarado E. Entrenamiento actual de la condición física del futbolista. De los métodos clásicos a los más actuales. MHSalud Revista en ciencias del movimiento humano y salud [en línea]. 2013;10 (2).
 20. Pineda- Caicedo M, Torres-Palacios F. Entrenamiento de la resistencia aerobica en futbolistas: revisión histórica, tendencias y avances. Mirage.
 21. Valbuena-García R. tablas de clasificación de prueba para determinar el nivel de la capacidad física “Resistencia” de los estudiantes de educación física del instituto pedagógico de Caracas. Scielo. 2009; 24(1).
 22. Raya-Puygnaire A, Sanchez-Sanchez J, Yague-Cabezón J. El entrenamiento aerobico del futbolista. Buenos Aires, Efdeportes [en línea] 2003; 8 (58).
 23. Sandoval-Cuellar C, Alfonso M, Vidarte Claros J, Velez-Alvarez C. Modelo predictivo del sedentarismo en población de 18 a 60 años: Tunja 2010. (Tesis Maestría). Manizales: Repositorio Institucional, Universidad Autónoma de Manizales; 2013.
 24. Cuadrado-Saenz G, Trigueros A, Sedano-Campo S, Izquierdo-Velasco JM, Redondo-Castan JC, Grando JC. Efectos de un programa de entrenamiento de la fuerza resistencia sobre los niveles de resistencia. Mot. Eur. J. Hum. Mov. 2009; (22): 47-64.

25. Sánchez-Ureña B, Ureña-Bonilla P, Salas-Cabrera J, Blanco-Romero L, Araya-Ramirez F. Perfil antropométrico y fisiológico en futbolistas de elite costarricenses según posición de juego. *Publice Standad*. 2011.
26. Rodríguez Gutiérrez, C. Echegoyen Monroy, S. Características antropométricas y fisiológicas de jugadores de futbol de la selección mexicana. *AMD*. 2005; 23 (105): 33-37.
27. Bua N, Rodriguez AV, Garcia GC. Perfil funcional y morfológico en jugadores de futbol amateur de Mendoza, Argentina. *Apunts. Medicina de L'Esport*. 2013; 48 (179): 89-96.
28. Arriscado-Alsina D., Martínez-Abad JA. Características antropométricas y fisiológicas en un equipo de futbol juvenil. *Efdeportes* [en línea] [consultado julio 2013]. 2009; 14 (135).
29. Kweitel S. *Deportologiapediatrica.com*. Antropometría: Composición Corporal Y Deporte, artículos. Buenos Aires: *deportologiapediatrica.com*. [actualizado 2010; [acceso Enero 27 2014]. www.deportologiapediatrica.com
30. Rivera MA, Avella FA. Características antropométricas y fisiológicas de futbolistas puertorriqueños. *Archivos de Medicina del Deporte*. 1992; IX (35): 265-277.
31. Villareal-Rocha OM. El rendimiento deportivo en los volantes de contención cabeza de área en el futbol de la Universidad de Pamplona (N.S) y su relación con la potencia aeróbica máxima, salto máximo, fuerza máxima y la velocidad. *Efdeportes* [en línea] [consultado julio 2013]. 2006; 11 (102).
32. Casamichana-Gómez D, San Román-Quintana J, Castellano-Paulis J, Calleja-González J. Demandas físicas y fisiológicas en jugadores absolutos no profesionales

- durante partidos de futbol 7: un estudio de caso. CCD. Cultura_ciencia_deporte. 2012; 7 (20).
33. Vallenilla MJ, Gamardo PF. Potencia anaeróbica máxima en futbolistas de categorías menores del distrito capital. Efdeportes [en línea] [consultado julio 2013]. 2012; 17 (175).
 34. Escalante JC, Moreno P. Rendimiento físico y estado nutricional (IMC) de futbolistas adolescentes. Efdeportes [en línea] [consultado agosto 2013]. 2011; 15 (152).
 35. Castro-Marqueda G, Rivero-Vila M M. Análisis comparativo del consumo máximo de oxígeno en futbolistas de tercera división. En: International Conference in Team Sports. España: Universidad Pablo de Olavide; 2013.
 36. Suarez- Moreno A, Núñez FJ. Características fisiológico-antropométricas del jugador de rugby elite en España y la potencia relativa como predictor del rendimiento en sprint y RSA. Journal of sport and health research. 2011; 3 (3): 191-202.
 37. Kweitel S. IMC: Herramienta poco útil para determinar el peso ideal de un deportista. Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte. 2007; 7 (28): 274-289.
 38. Reilly T. Aspectos fisiológicos del futbol. Publice standard. 2003; 27 (1).
 39. Romero-Cerezo C. La resistencia en el futbol. Centro de Estudios, Desarrollo e Investigación del Futbol Andaluz, España.
 40. Rojo- Lozano JM. Análisis sobre las demandas físicas y fisiológicas en futbol. Efdeportes [en línea] [consultado agosto 2013] 2014; 18 (188).

41. Lopez-Chicarro J, Fernández-Vaquero A. Fisiología del Ejercicio. 3 a. Ed. Madrid: médica panamericana; 2006.
42. García García O. Estudio de la frecuencia cardiaca del futbolista profesional en competición: Un modelo explicativo a partir del contexto de la situación de juego (tesis doctoral). España: Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad a Coruña; 2005.
43. Motta DA, Argelino AA. Aporte de la frecuencia cardiaca en futbolistas durante el periodo de competencia. Rev Argent Cardiol. 2009; 77 (1): 27- 32.
44. Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiología médica. 9a ed. México: interamericana. Mc Graw-Hill; 1998.
45. Sergeyeovich- Mishchenko V, Dmitriyevich- Monogorov V. Fisiología del deportista. 2 a. Ed. Barcelona: Paidotribo; 2001.
46. Gómez- Piqueras P, Aranda- Malavés R, Ferrer- López V. Seguimiento longitudinal de la evolución en la condición aeróbica en jóvenes futbolistas. Medicina de L'Esport. 2010; 45 (168): 227- 234.
47. Carbonell A, Aparicio V, Delgado M. Valoración de la condición física en futbolistas de categoría cadete. Kronos. 2009; VIII (14): 101-106.
48. Lanza- Bravo A. La respuesta de la frecuencia cardiaca al esfuerzo variable en el juego de futbol. Efdeportes [en línea] [consultado Octubre 2013]. 2003; 9 (66).
49. Zavaleta- Caja CE, Veliz JL, Zavaleta- Caja W, Garay- Calderón C, Belzusarri- Padilla OI. Respuesta cardiorrespiratoria en futbolistas profesionales del club Deportivo Universidad San Martin de Porres, al ser sometidos a ejercicio físico: Estudio Comparativo. Acta medica Sanmartiniana. 2005; 1 (1): 91-95.

50. Garrido- Chamorro RP, González- Lorenzo M, García- Vercher M. Patrones de desaturación ergoespirométricos en función de la edad. *Rev.med.cienc.act.fis.deporte*. 2005; 5 (18): 100-117.
51. Garrido-Chamorro R P, González- Lorenzo M. Expósito- Coll I, Garnés- Ros A F. Patrones de saturación la realización de una ergoespirometría. *Efdeportes* [en línea] [consultado Octubre 2013]. 2004; 10 (79).
52. Marca-Fuentes C, Galindo-Canales M, Tobal FM, Martín-Escudero P. La pulsooximetría y su aplicación en pruebas de esfuerzo máximo. *I.N.E.F* . 2011; 46 (169).
53. González-Revuelta ME, Amaro-Chelala J R, Gómez-Urbina R. Comportamiento del rendimiento aeróbico-anaeróbico en un grupo de jóvenes que practican natación. *Rev.Cubana Invest Bioméd*. 1998; 17 (3).
54. Barajas-Ramón Y, Correa -Pérez EA. Análisis de la composición corporal de jugadores profesionales de fútbol del club atlético Bucaramanga, Colombia. *Efdeportes* [en línea] [consultado Octubre 2013]. 2011;15 (153).
55. Jorquera -Aguilera C, Rodríguez- Rodríguez F, Torrealba-Vieira, García-Leiva N, Holway F. Características antropométricas de futbolistas profesionales Chilenos. *Int.J.Morphol*. 2013; 31 (2): 609-614.
56. Carrasco-Bellido D, Carrasco- Bellido D, Carrasco- Bellido D. Fisiología del ejercicio INEF. La especificidad del ejercicio y la sobrecarga fisiológica. España.
57. Serrano-Sánchez, JA, López-Calbet, JA. La iniciación deportiva a los deportes de resistencia. Departamento de educación Física, Universidad de Palma Gran Canaria, España. 2002.

58. Argemi R. Variación prospectiva de rendimiento en diferentes aeróbicos en futbolistas juveniles. 2010.
59. Suárez-Arrones L, J-Nogales F, Gómez-Pando D, Cera-Marín AI, Urbano R, Suárez G. Rendimiento aeróbico y capacidad de aceleración en jugadores de fútbol profesionales. Diferencias entre posiciones de juego y categorías élite y sub-élite; IV Congreso Internacional de ciencias del deporte y la educación física; Mayo 10-12 2012; España; 2012.
60. González-Ortega JA, Villarroel-Toro FJ. Estado actual de la condición física de los futbolistas pre juveniles del club Guajiros Junior del municipio de Riohacha, Departamento de La Guajira. Efdeportes [en línea][consultado enero 2014] 2013; 18 (187).
61. Zúñiga-Galaviz U. De León-Fierro LG. Osorio-Gutiérrez A. Capacidades físicas en jugadores de fútbol del club Patriots de El Paso, Texas, clasificados por su posición en el campo de juego. Efdeportes [en línea] [consultado enero 2014] 2013; 8 (124).
62. Lanza-Bravo A. Valoración del desarrollo del sistema energético aeróbico en futbolistas cubanos. Efdeportes [en línea] [consultado febrero 2014] 2003; 9 (65).
63. Howard J. Green-Howard A. Wenger J. Duncan-Mac Dougall. Evaluación fisiológica del deportista. España: Paidotribo; 2005.
64. García-Alvarado DM. Análisis y comparación del perfil morfo funcional del equipo tigres CCH sur de futbol americano categoría juvenil AA. Tesis para obtener título de especialista. México D.F. Facultad de Medicina División de estudio de posgrado e investigación. Universidad autónoma de México; 2009.

65. Goran-Sporis. Igor-Jukic. Sergej m. Ostojic. Dragan Milanovic. Fitness profiling in soccer: physical and physiologic characteristics of elite players. Faculty of kinesiology, university of zagreb, croatia; Institute of sports medicine, sport academy, belgrade, serbia. 2009; 23 (7). 1947-1953.

66. Gil-Gómez J. Verdoy PJ. Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y Baloncesto: antropometría y composición corporal. España. Revista de ciencia del deporte, E-Balonmano.com [en línea] [consultado febrero 2014] 2010; 7 (1).

ANEXOS
ANEXO No. 1

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES. GRUPO DE INVESTIGACIÓN
CUERPO MOVIMIENTO

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

DATOS PERSONALES				
Nombre				
<hr/>				
Apellidos				
<hr/>				
Edad				
<hr/>				
Universidad				
<hr/>				
Semestre pregrado _____ Semestre postgrado _____				
EVALUACIÓN ANTROPOMETRICA (COMPOSICION CORPORAL)			Frecuencia de práctica	
Peso: _____ Talla: _____			Frecuencia Semanal 1__ 2__ 3__	
IMC: _____			4__ 5__	
			Años de práctica: Menos de 1 año	
			____ Entre 1 y 5 años _____ Entre 5	
			y 10 años 10 años y mas _____	
POTENCIA 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 1 ^a	

			carga.

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

ANEXO No. 2

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES GRUPO DE INVESTIGACION CUERPO MOVIMIENTO FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES

Envigado,

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)

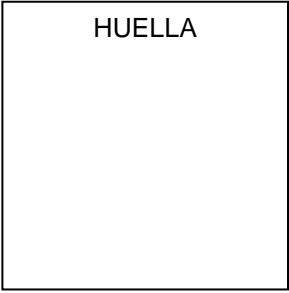
Adicionalmente se me informó que:

- 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 _____



ANEXO No. 3.

CUESTIONARIO DE APTITUD PARA LA ACTIVIDAD FISICA (C-AAF).

Cuestionario auto-suministrado para adultos (18 a 60 años).

El C-AAF ha sido concebido para descubrir aquellos pocos sujetos para los que la actividad física puede ser inapropiada o aquellos que necesitan consejo médico en relación con el tipo de actividad más adecuada al caso.

Por favor lea las preguntas cuidadosamente y marque con una X el cuadro correspondiente a aquellas preguntas que sean ciertas en su caso. (SI= X)

SI	
	1. Alguna vez el médico le ha dicho que usted tiene un problema en el corazón y le recomienda solamente actividad física supervisada por el médico?
	2. Le duele el pecho cuando empieza a hacer actividad Física?
	3. Le duele el pecho en el último mes?
	4. Cuando se ha mareado, ha perdido el conocimiento o se ha caído al menos 1 vez?
	5. Tiene algún problema en los huesos o en las articulaciones que pueda empeorar por las actividades física propuestas?
	6. Alguna vez el médico le ha indicado tomar medicinas para la presión arterial o el corazón?
	7. Sabe usted, ya sea por su propia experiencia o porque el médico se lo haya indicado, de cualquier otra razón física que le impida realizar ejercicio sin la debida supervisión médica?

Si respondió "SI" en cualquiera de las preguntas, póngase en contacto con su médico antes de realizar su actividad física.

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

Firma

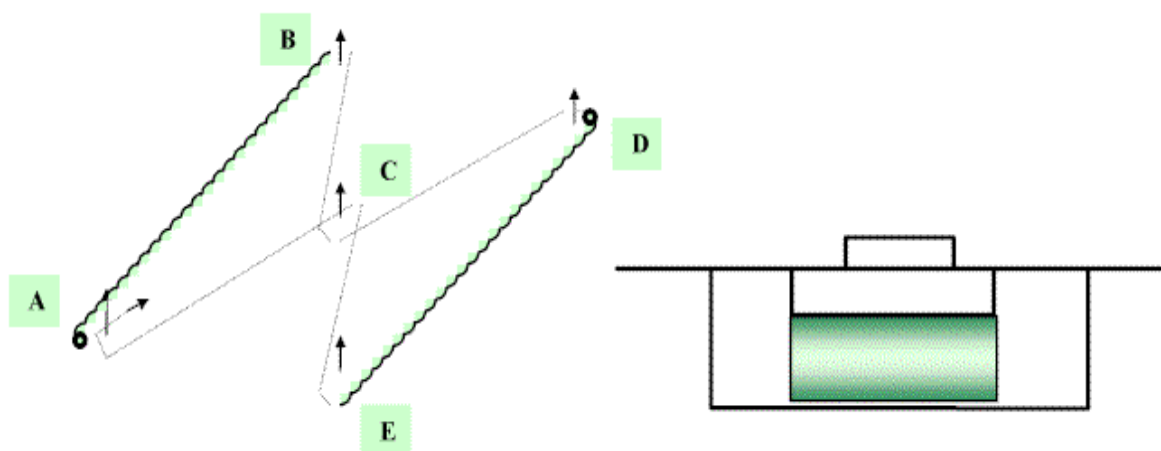
CC No. _____ de _____

HUELLA

ANEXO No. 4.

DESCRIPCION TEST DE VALORACION

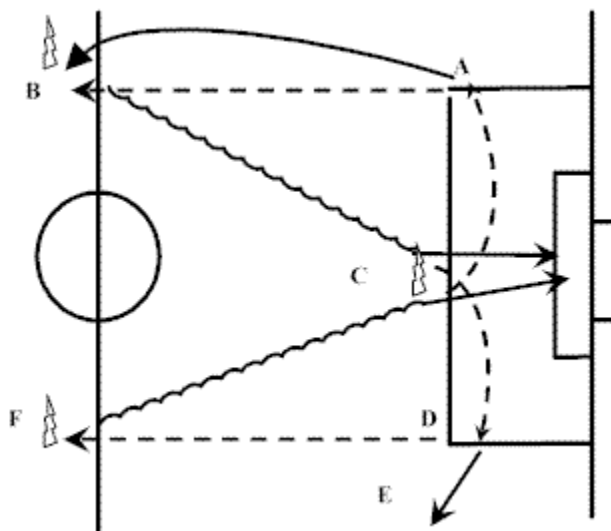
Zig-zag con conducción: Este test fue utilizado para medir la Potencia Anaeróbica Glicolítica de los jugadores de Fútbol en condiciones especiales. Se realizó sobre un terreno cuadrilátero de 18,50 por 11 m, en sus esquinas y centro se colocaron banderolas, y en los puntos A y D se colocó un balón, como se indica en la figura 2.



Zigzag con conducción de balón en fútbol (4)

Ejecución de la prueba: El jugador se situó al lado de la banderola "A", a la señal de "Ya" precedida por la voz preventiva de "Listos" condujo el balón a velocidad máxima hasta "B" donde lo "pisó" y continuó sin balón en dirección "C" y "D" en el punto D inició la conducción del otro balón hasta "E" pisando nuevamente y desplazándose sin balón hacia "C" y "A". Se regresó ininterrumpidamente ejecutando las mismas acciones (carreras y conducciones) en igual dirección y en sentido contrario (A-C-E-D-C-B-A). Se cronometró el tiempo necesario desde el inicio hasta retornar al punto "A" en el regreso (4).

1260 m. Resistencia aeróbica del fútbol: Con este test se midió la resistencia aeróbica del jugador de Fútbol en un esfuerzo variable en condiciones especiales. Se realizó en la cancha de fútbol, en los vértices del área de penalti y hacia el centro del campo se midió en forma perpendicular distancias de 40 m. situando en ellas dos banderolas. (Puntos B y F) Una tercera banderola (Punto C) se colocó en el centro de la línea del área de penalti al frente de la portería, de acuerdo a la figura 3.



1260 m. Resistencia aeróbica en fútbol (4)

Ejecución de la prueba. El jugador se situó en el punto A y a la señal de "YA" precedida por la voz de "LISTOS" golpeó con el empeine un balón por aire en dirección a B. A continuación corrió en esa misma dirección. En el punto B tomó el balón y lo condujo en dirección a C desde donde realizó un tiro a gol. Continuó en dirección D donde estuvo ubicado otro balón, el que golpeó con el interior del pie y raso a un auxiliar que se encontró a 15 m. en la posición E. Continuó el recorrido sin balón en dirección F desde donde inició otra conducción hasta C realizando un

segundo tiro a gol. El recorrido culminó en la posición A. La prueba está compuesta por 3 cargas con 1 minuto de descanso entre ellas. En la primera se realizó una vuelta al recorrido (210 m.) en un tiempo constante de 80 s., el objetivo de esta primera carga es elevar la frecuencia cardiaca. En la segunda se recorrió el circuito descrito ininterrumpidamente en dos ocasiones (420 m.) a continuación se comenzó con la tercera carga de trabajo compuesta por 3 vueltas al circuito (recorrido de 630 m.). Se cronometró en cada una de las cargas el tiempo necesitado para recorrer la distancia, poniéndose a funcionar el cronómetro luego de golpear el balón en el punto A y deteniéndolo luego de realizar los recorridos correspondientes a cada una de las cargas. El resultado de la prueba estuvo compuesto por la suma de los tiempos empleados en el recorrido de la segunda y tercera carga (4).