



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE CULTURA FÍSICA Y ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

**TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CULTURA FÍSICA Y ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

TÍTULO DEL PROYECTO DE TESINA:

**EL DESARROLLO DEL SISTEMA ANAERÒBICO ALÀCTICO COMO
DIRECCIÒN DETERMINANTE DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO DE LAS
BASKETBOLISTAS CATEGORIA CADETES DE FEDERACIÒN DEPORTIVA
DE CHIMBORAZO**

AUTORA:

Karolina Janeth Cando Brito

TUTOR: Lic. Henry Gutiérrez

Riobamba, Febrero del 2011

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente hago constar que he leído el protocolo del Proyecto de Grado Presentado por la Sra. Karolina Janeth Cando Brito, para optar el título de Licenciado en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo, y que acepto asesorar a los estudiantes en calidad de tutor, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.

Riobamba, Febrero del 2011

Lic. Henry Gutiérrez

DERECHO DE AUTORÍA

Yo, Karolina Janeth Cando Brito soy responsable de todo el contenido de este trabajo investigativo, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.

RECONOCIMIENTO

Esta tesis está dedicada a mi familia que ha sido el pilar fundamental durante mi carrera a mis padres y amigos que me han apoyado con su conocimiento, comprensión y han sabido estar en los momentos buenos y malos de mi vida.

Karolina

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis familiares por su contribución durante el lapso de estos cuatro años de estudio y a mis profesores por impartirme sus conocimientos para hoy ser buena profesional.

Karolina

RESUMEN

En la presente investigación se establecieron parámetros para el entrenamiento del sistema anaeróbico Aláctico, en el mismo se manifiesta en qué momento de la preparación del deportista se debe hacer más énfasis en el sistema anaeróbico Aláctico atendiendo las particularidades del baloncesto donde la mayor parte de sus elementos técnicos y tácticos se lo realiza de manera fuerte, rápida y explosiva, esta investigación es de tipo transversal ya que se evaluó el resultado en las basquetbolistas de Federación Deportiva de Chimborazo categorías cadetes , de la misma manera se observó mediante encuestas y entrevistas a los entrenadores que más le prestan atención al trabajo del sistema Aeróbico y no al trabajo del sistema anaeróbico Aláctico, la mayor parte de entrenadores no asume la importancia que tiene la planificación del entrenamiento deportivo y la concepción de las direcciones determinantes y condicionantes del entrenamiento deportivo, por esta razón se recomienda consultar el presente trabajo que deja una base teórica del entrenamiento contemporáneo en el baloncesto, se recomienda igual realizar un análisis del sistema energético predominante en cada uno de los deportes para poder orientar, planificar y evaluar el trabajo con los deportistas.

SUMMARY

In the present investigation parameters settled down for the training of the system anaerobic Aláctico, in the same one it is manifested more emphasis should be made in the system anaerobic Aláctico assisting the particularities of the basketball in what moment of the sportsman's preparation where most of their technical and tactical elements is carried out it in a strong, quick and explosive way, this investigation is since of traverse type the result it was evaluated in the basquetbolistas of Sport Federation of Chimborazo categories cadets, in the same way one observes by means of surveys and interviews to the trainers that more they pay attention to the work of the system Aerobic and not to the work of the system anaerobic Aláctico, most of trainers doesn't assume the importance that has the planning of the sport training and the conception of the decisive addresses and conditions of the sport training, for this reason it is recommended to consult the present work that leaves a theoretical base of the contemporary training in the basketball, it is recommended equally to carry out an analysis of the energy predominant system in each one of the sports to be able to guide, to plan and to evaluate the work co.

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	I
SUMARY	II
LISTA DE CUADROS	III
LISTA DE GRAFICOS	IV
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
1 Problematización	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Formulación del problema	4
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivos General	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Justificación	6
CAPITULO II	
2. Marco Teórico	7
2.1 Posicionamiento Teórico	7
2.2 Fundamentación Teórica	8
2.2.1 Fundamentación de los sistemas energéticos	10
2.2.2 Sistema Anaeróbico Alactico	11
2.2.2.1 Reacción Enzimática	11
2.2.2.2 Dinámica de la restitución	11
2.2.2.3 Capacidad del sistema	12
2.2.3 Consideraciones Metodológicas	14
2.2.3.1 Velocidad de reacción	16
2.2.3.2 Velocidad de aceleración	15
2.2.3.3 Velocidad lanzada	15
2.2.3.4 Pliometria	15

2.2.3.5 Análisis Científicos sobre los sistemas energéticos	19
2.2.3.6 Análisis de los jugadores	20
2.2.4 Direcciones de entrenamiento	22
2.2.4.1 Anaeróbico alactacido	23
2.2.4.2 Aeróbico- Anaeróbico	23
2.2.4.3 Aeróbico	23
2.2.4.4 Fuerza Máxima	24
2.2.4.5 Rapidez	24
2.2.4.6 Fuerza- Velocidad	24
2.2.4.7 Fuerza Resistencia	25
2.2.4.8 Técnica	25
2.2.4.9 Técnica efectiva	25
2.2.4.10 Técnica- Táctica	26
2.2.4.11 Competiciones	26
2.2.5 Rendimiento Deportivo	29
2.2.6 Planteamiento del trabajo sobre sistemas	30
2.2.6.1 Concepto de Resistencia	31
2.2.6.2 Adaptaciones cardiovasculares y pulmonares al entrenamiento	32
2.2.7 Sistemas de entrenamiento de la resistencia	36
2.2.8 Zonas de intensidad	45
2.3 Determinación de los términos básicos	51
2.4 HIPOTESIS Y VARIABLES	54
2.4.1 Hipótesis	54
2.4.2 Variables	54
2.5 Operacionalización de las variables	55
CAPITULO III	
3. Marco Referencial	56
3.1 Método	56

3.1.1 Tipo de investigación	56
3.1.2 Diseño de la investigación	57
3.1.3 Tipo de estudio	57
3.2 Población y Muestra	57
3.3 Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos	57
3.4 Técnicas para el Análisis e Interpretación de Resultados	58
CAPITULO IV	
4.1 Exposición y discusión de resultados	59
4.2 Análisis de los test aplicados	73
CAPITULO V	
5. Conclusiones y Recomendaciones	81
5.1 Conclusiones	81
5.2 Recomendaciones	82
CAPITULO VI	
6.1 Bibliografía	83
6.2 Anexos	85

INDICE DE CUADROS

	Pág
CUADRO N.1 Estructura del ATP	8
CUADRO N.2 Funcionamiento de los sistemas	9
CUADRO N.3 Reacción enzimática	11
CUADRO N.4 Ejercicios de sprint	12
CUADRO N.5 Tiempo de restitución de la fosfocreatina	13
CUADRO N.6 Nivel de frecuencia cardiaca , distribución porcentual del tiempo de competencia	21
CUADRO N.7 Nivel de O ₂ distribución porcentual del tiempo de competencia	21
CUADRO N.8 Participación de los procesos energéticos en los diversos deportes	22
CUADRO N.9 Relación de las direcciones del entrenamiento con orientaciones diferentes	27
CUADRO N.10 Preparación del deportista	28
CUADRO N.11 Direcciones del entrenamiento	28
CUADRO N.12 Continuos	30
CUADRO N.13 Características de las basquetbolistas	50
CUADRO N.14 Metodología para aplicar con las basquetbolistas	50
CUADRO N.15 Principios de la interconexión en el baloncesto	51
CUADRO N.16 Año de experiencia de los entrenadores	59
CUADRO N.17 Capacidad física primordial	61
CUADRO N.18 Capacidades físicas que su entrenador desarrolla	62
CUADRO N.19 Sistemas energéticos que es una determinante para el buen rendimiento	63
CUADRO N.20 En Ecuador toman en cuenta que sistema predominan	64

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
GRÁFICO N.1 Funcionamiento de la fosfocreatina	10
GRÁFICO N.2 Entrenamiento y contribución relativa de cada sistema	17
GRÁFICO N.3 El lactato puede ser transportado en la sangre hasta el hígado	46
GRÁFICO N.4 Intensidad relativa del ejercicio	46
GRÁFICO N.5 Consumo Máximo de Oxígeno	46
GRÁFICO N.6 Zona de transición	46
GRÁFICO N.7 Zona Anaeróbica Aláctica	47
GRÁFICO N.8 Zona Anaeróbica Láctica	48
GRAFICO N.9 Experiencia de los entrenadores	59
GRAFICO N.10 Capacidad física primordial del baloncesto	61
GRAFICO N.11 Capacidades físicas que su entrenador desarrolla	62
GRAFICO N.12 Sistemas energéticos que es una determinante para el buen rendimiento	63
GRAFICO N.13 En Ecuador toman en cuenta que sistema predominan	64

INTRODUCCIÓN

El baloncesto deporte de conjunto que ha evolucionado vertiginosamente desde su creación, de alta demanda física y energética, y gran atractivo para sus espectadores y amantes de este deporte, requiere en la actualidad de una alta preparación física y el desarrollo en gran medida de los sistemas energéticos predominantes en esta actividad física que se ponen de manifiesto durante el juego, el mismo que hoy en día requiere de un alto grado de dominio de la Teoría y metodología del Entrenamiento y de las ciencias del ejercicio por parte del entrenador para poder encaminar de mejor manera el aspecto físico y orgánico de sus deportistas.

En la actualidad el baloncesto de la provincia se ve afectado por una falta de proceso en las categorías inferiores y de mayores, lo cual dificulta un seguimiento a nivel profesional quedando solo como escuelas de iniciación pero nunca llegando a ser una escuela de Perfeccionamiento, lo cual conllevaría a una alta maestría deportiva, si hablamos de perfeccionamiento y alta maestría deportiva esto nos sugiere que se debe trabajar en las categorías cadetes que comprenden 15-16 años en estas edades se deberían trabajar los aspectos determinantes de la competencia y se empezaría el trabajo del desarrollo de los sistemas energéticos predominantes dentro del Baloncesto.

Partiendo de esto en el capítulo uno encontraremos la problemática actual dentro del baloncesto de F.D.CH, el mismo que al momento de la investigación no atiende a un carácter específico del entrenamiento de alta competencia, de igual manera en el

mismo capítulo planteo una serie de objetivos tanto generales y específicos con los que se pretenden dar respuesta a las actuales falencias del entrenamiento, por ultimo dentro del capítulo uno se presenta la justificación y relevancia de la investigación

En este sentido en el capítulo dos se ofrece una recopilación científica de los fundamentos en lo que se refiere a los sistemas energéticos, hasta la caracterización energética y su desempeño en el baloncesto en el entrenamiento deportivo lo que se verá plasmado al final de la preparación del deportista en el Rendimiento Deportivo.

En el capítulo tres encontraremos la metodología, que método utilizamos para esta investigación, que población y que muestra se tomo en cuenta para que la investigación sea 100% confiable se trabajo con el Universo completo que son 12 basquetbolistas de la categoría cadetes que comprende los 15-16 años de federación Deportiva de Chimborazo Por último en el capítulo cuarto se apreciaran las conclusiones y recomendaciones con las que se pretenden dar solución a los problemas actuales dentro del baloncesto de federación deportivas de Chimborazo de igual manera una amplia bibliografía y los anexos de la investigación.

CAPITULO I

1.- PROBLEMATIZACION.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso de enseñanza aprendizaje del Baloncesto está dirigido a la adquisición de hábitos y habilidades propias de la disciplina deportiva.

Al hablar de los hábitos nos referimos a la acción integral que durante el proceso de ejercitación es llevada a un determinado grado de perfección, que se ejecuta con rapidez, precisión y de manera económica y con un alto resultado cualitativo y cuantitativa (Vargas, René, 1998)

En la actualidad el baloncesto de la provincia se ve afectado por una falta de proceso en las categorías inferiores y de mayores lo cual dificulta un seguimiento a nivel profesional quedando solo como escuelas de iniciación pero nunca llegando a ser una escuela de Perfeccionamiento, lo cual conllevaría a una alta maestría deportiva, si hablamos de perfeccionamiento y alta maestría deportiva esto nos sugiere que se debe trabajar en las categorías cadetes que comprenden 15-16 años en estas edades se deberían trabajar los aspectos determinantes de la competencia y se empezaría el trabajo del desarrollo de los sistemas energéticos predominantes dentro del Baloncesto.

El entrenamiento tradicional plantea que el proceso de preparación de los deportistas debe ser largo con un gran incremento de la carga tanto en volumen como en intensidad, en la actualidad el entrenamiento Contemporáneo explica el por qué esta teoría quedo en el pasado, la necesidad de preparar a los deportista atendiendo a cada

una de las particularidades de su deporte, nos indica que debemos entrenarlos de acuerdo al nivel de exigencia de la competencia,

El entrenamiento de los deportes de conjunto entre ellos el baloncesto en la actualidad está dirigido en el Ecuador al entrenamiento del sistema Aeróbico, y no de los sistemas energéticos predominantes dentro de la disciplina deportiva.

En la actualidad dentro de la provincia en específico de los basquetbolistas que pertenecen a Federación Deportiva de Chimborazo ocurre el planteamiento que se realizó anteriormente se encamina el entrenamiento al desarrollo del sistema Aeróbico ,dejando de lado la importancia que tiene el sistema Anaeróbico Aláctico dentro del baloncesto, debido a las acciones que se realizan de velocidad que no son de más de 60 metros, las fintas los giros, los rebotes ofensivos y defensivos deben realizarse fuerte, rápido y explosivo estas tres palabras se sintetizan en lo que se denomina SISTEMA ANEROBICO ALACTICO.

Una posible causa de lo que sucede al momento del entrenamiento, es la mala interpretación del uso de los sistemas energéticos, y su trabajo específico en cada etapa de la preparación del deportista sin llegar a cumplir el objetivo principal del entrenamiento deportivo del baloncesto actual, que es el desarrollar el Sistema Anaeróbico Aláctico

Con el presente trabajo se pretende concientizar y cambiar el modo de entrenamiento actual que esta guiado al momento dentro de F.D.CH, para poder obtener un mejor rendimiento deportivo en las diferentes competencias a nivel nacional

Dentro de las categorías cadetes femenino de baloncesto de federación deportiva de Chimborazo, se pretende racionalizar el trabajo aeróbico, y darle un mayor énfasis al trabajo Anaeróbico Aláctico.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.

¿Cómo influye el desarrollo del Sistema Anaeróbico Aláctico en el rendimiento deportivo de las basquetbolistas categoría cadetes de la Federación Deportiva de Chimborazo durante el periodo deportivo 2010?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

- Determinar la influencia del sistema Anaeróbico Aláctico, en el rendimiento deportivo de las basquetbolistas categoría cadetes de Federación Deportiva de Chimborazo.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar las características del desarrollo del Sistema Anaeróbico Aláctico en las basquetbolistas categoría cadetes de federación deportiva de Chimborazo.
- Determinar el sistema energético predominante en las basquetbolistas categoría cadetes de de federación deportiva de Chimborazo.
- Determinar una metodología para el desarrollo del sistema anaeróbico Aláctico como dirección determinante en el entrenamiento deportivo en las basquetbolistas categoría cadetes de federación deportiva de Chimborazo.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad el baloncesto de la provincia se ve afectado por una falta de proceso en las categorías inferiores y de mayores lo cual dificulta un seguimiento a nivel profesional, quedando solo como escuelas de iniciación pero nunca llegando a ser una escuela de Perfeccionamiento, lo cual conllevaría a una alta maestría deportiva, si hablamos de perfeccionamiento y alta maestría deportiva esto nos sugiere que se debe trabajar en las categorías cadetes que comprenden 15-16 años, en estas edades se deberían trabajar los aspectos determinantes de la competencia y se empezaría el

trabajo del desarrollo de los sistemas energéticos predominantes dentro del Baloncesto.

La presente investigación se la realiza atendiendo al poco énfasis que se le da al proceso de preparación del deportista en las distintas categorías, a partir de los últimos veinte años en la provincia de Chimborazo, por la falta de un entrenamiento científico mal orientado al desarrollo del sistema energético predominante en la actividad, y a la mala caracterización fisiológica que se le ha dado al Básquet en el Ecuador; este trabajo es de vital importancia porque pretende cambiar los paradigmas actuales sobre el entrenamiento Anaeróbico Aláctico vs entrenamiento Aeróbico, el mismo que hasta la actualidad ha quedado relegado a segundo plano dándole mayor importancia al entrenamiento Aeróbico, sobre el Anaeróbico Aláctico; se pretende solucionar la falta de un trabajo orientado a las necesidades y características individuales del baloncesto, conducción del balón, giros, fintas, pivot, amagues; sistema táctico, los mismos que deben realizar a la mayor rapidez posible estas tres palabras se sintetizan en lo que se denomina SISTEMA ANEROBICO ALACTICO.

Esta investigación es factible realizarla, ya que al momento existe bibliografía suficiente sobre el entrenamiento contemporáneo y hacia donde debe estar orientado en el baloncesto, se posee el recurso humano, debido a que en el momento se halla entrenando un grupo de basquetbolistas categoría cadetes dentro de Federación Deportiva de Chimborazo y se cuenta con los materiales necesarios para la ejecución del proyecto.

El entrenamiento de los deportes de conjunto entre ellos el baloncesto, en la actualidad está dirigido en el Ecuador al entrenamiento del sistema Aeróbico, y no de los sistemas energéticos predominantes dentro de la disciplina deportiva.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 POSICIONAMIENTO TEORICO

Para la presente investigación se utilizó el método hipotético deductivo debido a que se inició con análisis en la macro estructura del entrenamiento del baloncesto de Federación Deportiva de Chimborazo en la categoría cadetes, para posteriormente extraer conclusiones y poder generalizar.

Se parte de la observación de las sesiones de entrenamientos para plantear el problema que nos lleva a una teoría (Inducción). Con el marco teórico se plantea la hipótesis (deducción) para luego dar validez.

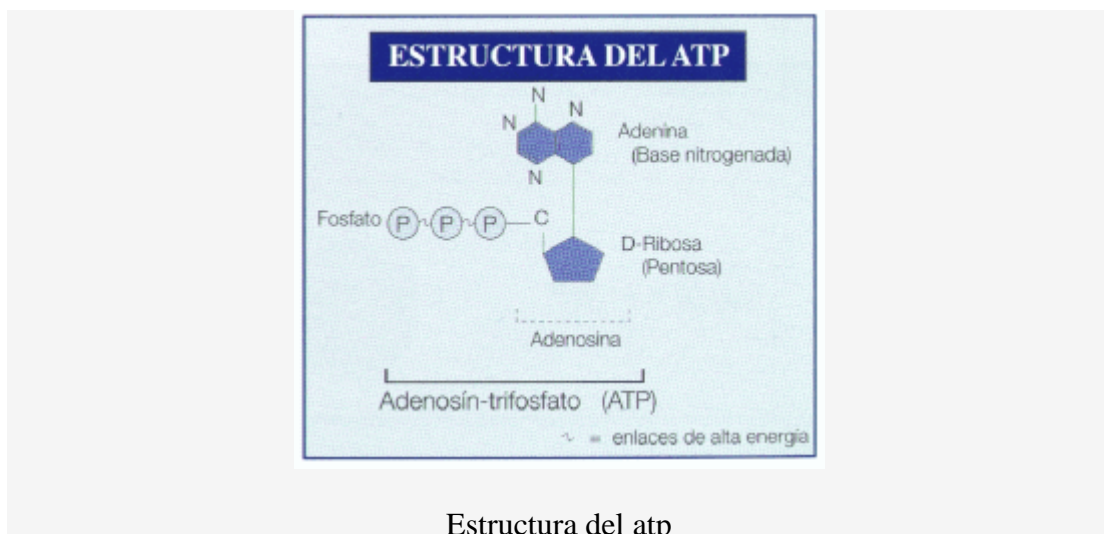
Se realizo una investigación de campo, de la misma manera se realizaron baterías de encuestas a los entrenadores, sobre la importancia que le dan ellos a los diferentes sistemas energéticos, en donde la mayor parte del entrenamiento se evidencia que se realiza entrenamiento aeróbico, de la misma manera se planteo el problema, hipótesis, comprobación de hipótesis, generalizaciones y conclusiones.

En el Ecuador y específicamente en Chimborazo, se encuentra mal orientando el desarrollo de las direcciones determinantes dentro de los deportes de conjunto especialmente del baloncesto, se cree que la mayor parte del entrenamiento debe estar orientado al desarrollo del sistema Aeróbico, el mismo que en el entrenamiento actual nos produce una base fisiológica, pero no nos produce el rendimiento deportivo optimo para la competencia,

Por las características propias de la competencia, la cantidad de metros que recorre el basquetbolista, el tiempo de duración de los estímulos entre pase, pantallas rodantes, puerta atrás, tanto de lado izquierdo como de lado derecho, bloqueos, adelantarse antes de la posible pantalla, combinaciones de pantalla directa, pantalla indirecta , pantalla mixta o ciega y todos los movimientos tanto al ataque como a la defensa se los realiza con el sistema Anaeróbico Aláctico que es la dirección determinante dentro del baloncesto, el mismo requiere de gran esfuerzo físico para su desarrollo, una actitud por parte del basquetbolista y un gran desarrollo de las cualidades volitivas, todo esto requiere de una correcta orientación y planificación por parte del entrenador, para que se cumplan los preceptos establecido , los mismos que darán lugar a un mejor rendimiento deportivo.

2.2 FUNDAMENTACION TEORICA

“Como quedó aclarado en la introducción el ATP (adenosín-trifosfato) es la única forma utilizable de energía para la contracción muscular. La misma es una molécula conformada por una base nitrogenada (adenina), unos monosacáridos de cinco carbonos, la pentosa y tres fosfatos.



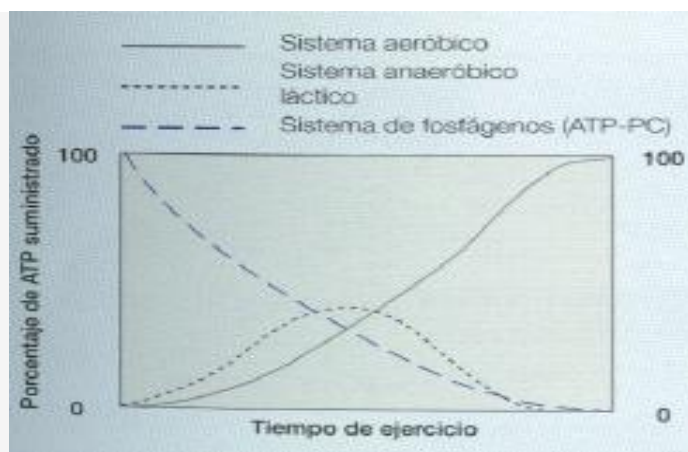
Estructura del atp

Debido a que la concentración de ATP en el organismo humano es muy escasa ($5 \times 10^{-6} \text{mol.g}^{-1}$), solo alcanza aproximadamente para 0.5 segundos de contracción muscular intensa, debido a ello se hace indispensable la existencia de diferentes sistemas energéticos que se encarguen de realizar la restitución del ATP para prolongar la actividad muscular. Los tres sistemas energéticos existentes son: **a)** Sistema Anaeróbico Aláctico, **b)** Sistema Anaeróbico Láctico y **c)** Sistema Aeróbico.

2.2.1 FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS

Los tres sistemas energéticos funcionan como un continuo energético. Se puede definir a éste como la capacidad que posee el organismo de mantener simultáneamente activos a los tres sistemas energéticos en todo momento, pero otorgándole una predominancia a uno de ellos sobre el resto de acuerdo a :

1. Duración del Ejercicio.
2. Intensidad de la Contracción Muscular.
3. Cantidad de Substratos Almacenados.



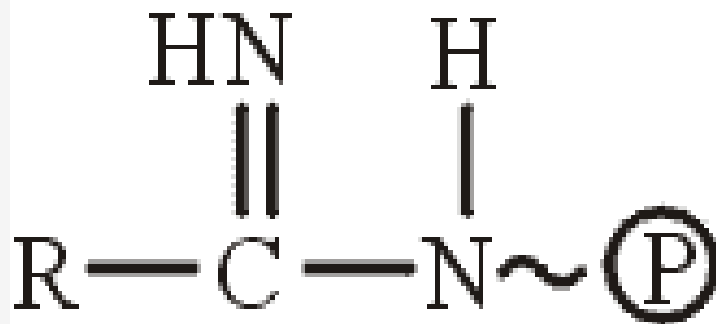
Funcionamiento de los sistemas

Por lo tanto debe quedar claro que los sistemas energéticos distan mucho de funcionar como compartimentos aislados sin relación entre ellos. Sino que los mismos se encuentran funcionando en una continua interacción, por lo tanto debe hablarse siempre de una predominancia de un sistema energético sobre el resto y nunca de una exclusividad en la vía del aporte de energía para la realización de una determinada actividad física.

2.2.2 SISTEMA ANAERÓBICO ALÁCTICO

Una de las principales consideraciones respecto a este sistema energético radica en una notable característica que es su alto grado de localización el cual está otorgado por su combustible la PCr que se encuentra reservada específica y únicamente dentro de las fibras musculares. Esto significa que el mismo solo se estimula con el trabajo particular de cada músculo y que la mejoría de este no provocará cambios en otros músculos no involucrados en la contracción.

La PCr está constituida por un aminoácido que es la creatina unida por un enlace de alta energía de 10 Kcal. a un fósforo.



Funcionamiento de la fosfocreatina

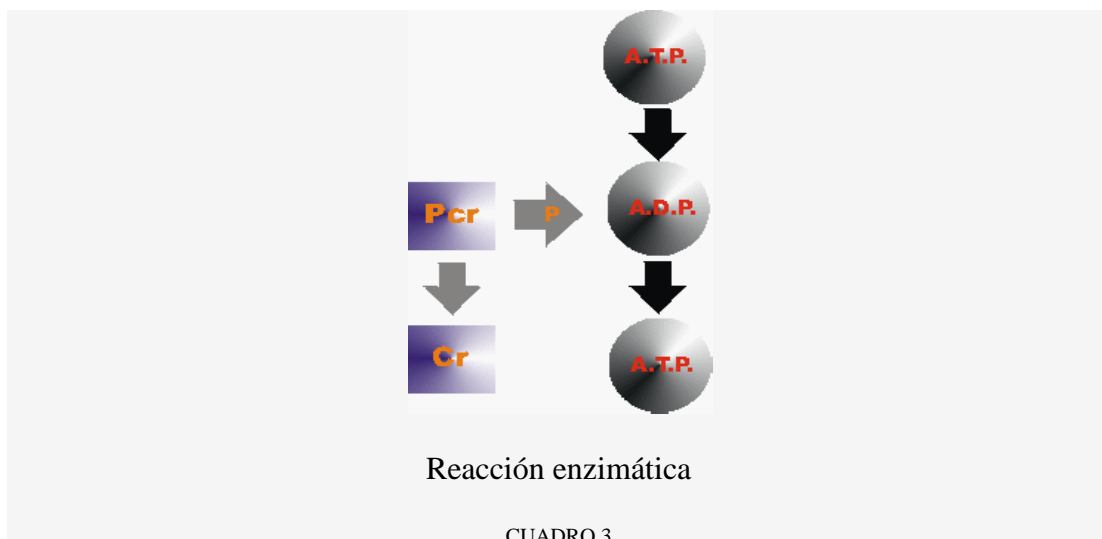
GRAFICO 1

Éste aminoácido puede ingerirse normalmente en la dieta en pequeñas cantidades a través de la ingesta de carnes y pescados, o sintetizarse endógenamente a través de diferentes aminoácidos precursores que son arginina, glicina y metionina en hígado riñón y páncreas (Kreider 98). La concentración de PCr en la fibra muscular

esquelética es de 3 a 5 veces superior a la concentración de ATP ($15 \times 10^{-6} \text{ g}^{-1}$ de músculo).

2.2.2.1 REACCIÓN ENZIMÁTICA

Una vez que comienza la ruptura del ATP para la producción de energía mecánica (recordemos que solo dura hasta 0.5 segundos de contracción muscular intensa), la fosforilación de este sustrato es producida principalmente por la PCr, en la cual el enlace de alta energía es destruido por la acción de la creatinquinasa separando por un lado a la creatina y por otro al fósforo. La energía química contenida en el enlace de alta energía es liberada al medio para producir la unión del fósforo de la fosfocreatina al ADP para la nueva obtención de ATP.

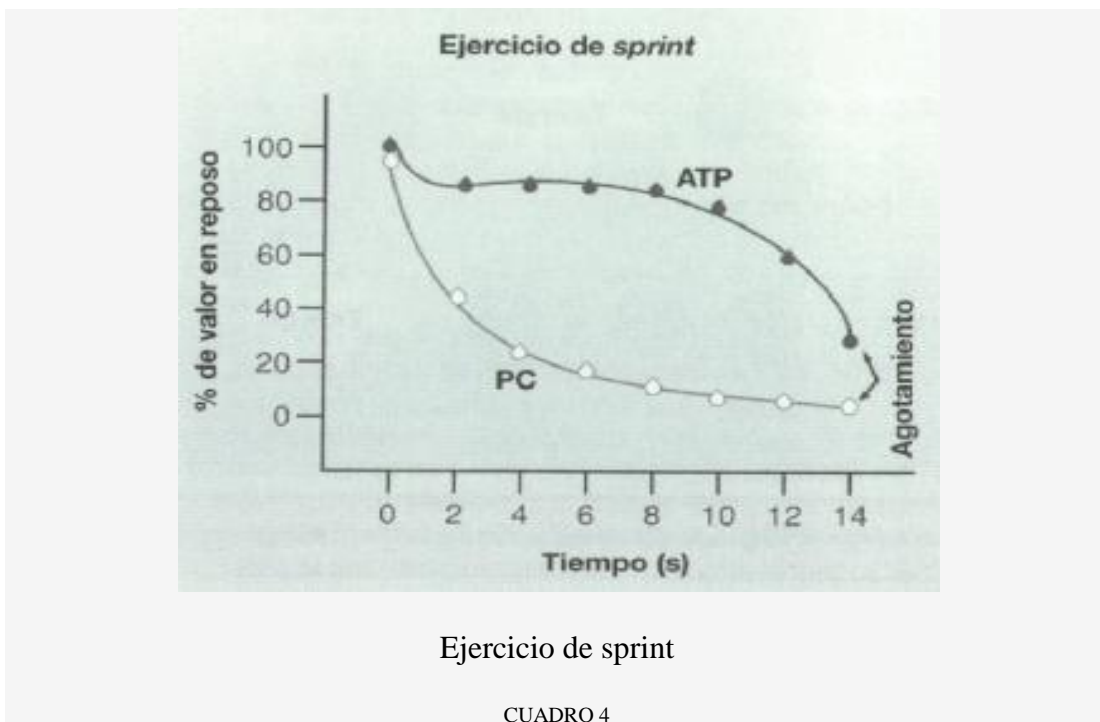


2.2.2.2 DINÁMICA DE LA RESTITUCIÓN DEL ATP A PARTIR DE LA PCr

En ejercicios de muy alta intensidad el sistema PC-ATP es el que más rápido produce la fosforilación del ATP esto es debido a que la PCr es almacenada en el citosol muy próxima a los sitios de utilización de la ENERGÍA, y por que la hidrólisis de la PCr producida por la creatinquinasa es rápidamente activada por la acumulación ADP y nos es necesario la realización de varias reacciones enzimáticas (nada más que una) antes que la energía sea transferida para abastecer la restitución

del ATP. Por otra parte un factor inhibitor de esta enzima es el descenso del pH el cual puede ser causado por una acumulación creciente ácido láctico.

En la siguiente gráfica tomada de Willmore (97) se puede observar como varían las concentraciones de ATP y PCr durante un periodo de contracción muscular intensa. Lo interesante a notar es que más allá de que las concentraciones de PCr lleguen a niveles realmente bajos la concentración de ATP se mantiene todavía muy alta, cuando la concentración de PCr ha caído a un 10% de su contenido inicial, la concentración de ATP es del 90% aproximadamente (Chicharro-Vaquero 98).



Otra cuestión interesante a notar es que ya a los cuatro segundos de trabajo muscular la PCr se ha repletado en un 80%.

2.2.2.3 CAPACIDAD DEL SISTEMA

La posibilidad de mantener un alto grado de fosforilación del ADP a partir del sistema de la fosfocreatina dura un periodo de tiempo que es muy corto, aproximadamente entre 8 y 10 segundos, tiempo en el cual este sistema de energía predomina sobre los otros dos en la vía del aporte energético. Esto se debe a que

llegando a los 8-10" de contracción intensa las reservas de PCr quedan prácticamente deplecionadas y a que no existe la posibilidad de restitución de PCr durante la actividad muscular, ya que ésta se realiza en la pausa.

2.2.2.4 RESÍNTESIS DE FOSFOCREATINA

Para la realización de la resíntesis de la PCr también es necesaria la provisión de energía aportada por el ATP la cual es sostenida por los otros dos sistemas de energía, el sistema anaeróbico láctico, pero principalmente el sistema aeróbico. Con respecto a esto último se ha comprobado en corredores de resistencia un acortamiento del tiempo de resíntesis de PCr, reflejando una mejor capacidad oxidativa de sus músculos (Chicharro -Vaquero 98). En general existe una correlación significativa entre el tiempo de resíntesis de PCr y el VO2 máximo. Esto último jerarquiza la importancia que posee el entrenamiento aeróbico dentro de los deportes dónde los gestos explosivos de carácter intermitente son determinantes para la performance deportiva (fútbol, básquet, rugby, etc.).

En la siguiente tabla se muestran los diferentes porcentajes de restitución de PCr en distintos tiempos de pausa. Como puede observarse en los primeros 30" de la misma se restituye el 50% de la PCr, ésta es la llamada fase rápida de restitución de PCr, y en los próximos 2 min. 30 seg. se restituye un 48% de que forman parte de la fase lenta.

Tiempo	% de Restitución de PCr
30 segundos	50 %
60 segundos	75%
90 segundos	87%
120 segundos	93%
150 segundos	97%
180 segundos	98%

Tiempo y restitución de la fosfocreatina

CUADRO 5

2.2.3 CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS ACERCA DE LA ESTIMULACIÓN DEL SISTEMA PC-ATP

A continuación se exponen diferentes pautas metodológicas, a tener en cuenta a la hora de entrenar sobre gestos deportivos explosivos que demanden una alta actividad de los fosfágenos.

a) Que las intensidades de trabajo sean máximas o supra máximas, debido a la estimulación neuromuscular y por el reclutamiento masivo de fibras de carácter explosivo.

b) Considerando que éste es un sistema energético local, los incrementos en los niveles de PCr y enzimas ocurrirían principalmente en las fibras musculares estimuladas, por lo tanto se deben ejecutar ejercitaciones lo más parecidas posibles a los gestos competitivos específicos, dentro de éste punto es pertinente tener en cuenta que también existen adaptaciones neurales positivas que ayudan para el incremento de la potencia, fuerza y velocidad.

c) Que el sistema muscular se encuentre bien entrado en calor pero sin ningún tipo de fatiga previa, por lo tanto se aconseja realizar los entrenamientos de tipo explosivos después de la entrada en calor y antes de cualquier tipo de estímulo, sean éstos lácticos, aeróbicos, técnicos, tácticos, etc.

d) Que los estímulos sean alácticos debido a que cuando se incrementan las concentraciones de ácido láctico se producen disminuciones en el pH que inhiben la acción de la creatin-fosfo-kinasa. El ácido láctico también produce una inhibición de las fibras musculares explosivas y descoordinación con la consiguiente alteración de la técnica deportiva.

Para evitar la acumulación de ácido láctico mencionada en el último punto se debe tener en cuenta la densidad del estímulo, la cual está constituida por la duración del ejercicio, que no debe ser mayor a los 8-10" de duración debido a que sobrepasando éstos tiempos las reservas de PCr son casi nulas y se activa notablemente la

glucólisis anaeróbica. Y segundo por la pausa del ejercicio que debe garantizar la suficiente restitución de PCr, para comenzar nuevamente el trabajo, de lo contrario en la próxima serie se incrementaría la concentración de ácido láctico.

A continuación se exponen una serie de ejemplos prácticos sobre diversos estímulos de entrenamiento de velocidad y potencia muscular.

2.2.3.1 Velocidad de Reacción

Ejercicios que se ejecutan a muy alta velocidad, a partir de diversos estímulos (visuales, auditivos, táctiles, etc.). La duración del trabajo posterior al estímulo debe ser sumamente breve menor a 2" de duración y altamente explosiva. Los estímulos pueden ser distribuidos en 3 series de 4 repeticiones con una micro pausa de 20 a 30 segundos, y la duración de la pausa entre series de 1 minuto, tiempo que puede ser utilizado para la explicación de la próxima ejercitación.

2.2.3.2 Velocidad de Aceleración

Pasadas de velocidad a máxima intensidad de entre 10 y 30 metros. Por supuesto que la selección de la distancia va a variar según la especialidad deportiva en cuestión.

EJEMPLOS

2 series de 4 repeticiones x 10-15 mts. micropausa: 30" Macropausa: 2 min.

2 series de 4 repeticiones x 15-20 mts. micropausa: 45" Macropausa: 2 min. 30 seg.

2 series de 4 repeticiones x 20-30 mts. micropausa: 1 min. Macropausa: 3 min.

2.2.3.3 Velocidad Lanzada

En éste tipo de estimulación se deberían utilizar distancias de trabajo que se aproximen a un rango de entre 30 y 60 mts.

EJEMPLOS

2 series de 4 repeticiones x 30-45 mts. micropausa: 1 min. 15 seg. Macropausa: 3 min.

2 series de 4 repeticiones x 45-60 mts. micropausa: 1min. 30 seg. Macropausa: 3 min.

2.2.3.4 Pliometría

Saltos Bipodales con la utilización de vallas. Se colocan tantas vallas como saltos entren en seis segundos.

EJEMPLO

3 series de 5 repeticiones micropausa: 1 min. Macropausa: 3 min.

Saltos Unipodales con obstáculos bajos a modo de saltos triples y quintuples buscando un tiempo de trabajo de 6".

EJEMPLO

4 series de 6 repeticiones micropausa: 45"-1 min. Macropausa: 3 min.

Los ejemplos anteriormente citados tienen por objetivo brindar solo un marco de referencia acerca de la estimulación del sistema anaeróbico aláctico, por supuesto que los volúmenes, la distancias, las pausas de trabajo y las ejercitaciones deben adaptarse a diferentes modalidades deportivas. Por ejemplo sería excesivo utilizar distancias superiores a los 10 mts. Para estimular la velocidad de aceleración en el vóley, sin embargo la utilización de distancias entre 15 a 25 mts son totalmente habituales en fútbol. Con respecto a la elección de la pausa de recuperación entre estímulos el Licenciado Norberto Alarcón recomienda que para las micro pausas se multiplique el tiempo de trabajo por 10 o 15 y que para la elección de la macro pausa se multiplique la duración de la micro pausa por 2 o 3, de esta manera puede mantenerse una óptima densidad del estímulo, lo cual garantiza una excelente

estimulación del sistema PC-ATP evitando la aparición de ácido láctico.” Menshikov, Volkov. *Bioquímica de la Actividad Física*. Vneshtorgizdat Moscú. 1980. Wilmore, Costill. *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. Editorial Paidotribo. 1995.

Tabla 1. Entrenamiento y contribución relativa de cada sistema energético

Método de Entrenamiento	Descripción	Fosfágeno y Glucolítico-Anaeróbico (%)	Anaeróbico y Aeróbico (%)	Aeróbico (%)
Carreteras de velocidad de aceleración	Aumentos graduales en la velocidad de la carrera	90	5	5
Carrera rápida continua	Carrera pedestre o natación de larga distancia a una cadencia rápida	2	8	90
Carrera lenta continua	Carrera pedestre o natación de larga distancia a una cadencia lenta	2	5	93
Carreteras de velocidad falsas	Carreteras de velocidad interpuestas por periodos de trotar o caminar	85	10	5
Entrenamiento interválico	Periodos de trabajo repetidos interpuestos con periodos de descanso	0 - 80	0 - 80	0 - 80
Trotar	Carrera continua lenta a través de una distancia moderada (e.g., 2 ó 3 millas)	-	-	100
Repeticiones	Similar al entrenamiento interválico, pero con periodos de trabajo y de recuperación más prolongados	10	50	40
Fartlek	Carreteras rápidas y lentas sobre terrenos naturales y variados	20	40	40
Entrenamiento de velocidad	Carreteras de velocidad repetidas ejecutadas una intensidad máxima con periodos de recuperación completos entre las repeticiones	90	6	4

GRAFICO 2

Adaptado de: Sports Physiology. 3ra. ed.; (p. 231), por R. W. Bowers y E. L.

“Al iniciar una actividad física, el organismo utiliza siempre las reservas de ATP que existen en los músculos.

El ATP es la única fuente directa de energía para formar y romper puentes transversales durante la contracción de los sarcómeros. Durante el ejercicio máximo,

el músculo esquelético utiliza hasta 1×10^{-3} mol de ATP/gr de músculo/min. Esta velocidad de consumo de ATP es de 100 a 1000 veces superior al consumo de ATP del músculo en reposo, el cual posee sólo 5×10^{-6} mol/gr de ATP acumulados, por lo que habrá depleción de ATP en menos de 1 seg., si no fuera que existen mecanismos para la generación de ATP de considerable capacidad y rapidez.

Al mismo tiempo, se pone en marcha el metabolismo aeróbico, para ir reponiendo estas reservas.

Pasados unos seis segundos, estas reservas se acaban, y entonces se pone en funcionamiento el sistema ATP-PC, durante unos 20 segundos, momento en que comienza el sistema anaeróbico láctico.

Luego de 2 ó 3 minutos, ya podemos obtener energía por vía aeróbica, y una vez finalizado el ejercicio, este metabolismo continúa hasta reponer todas las reservas de ATP y PC perdidas, y eliminar el ácido láctico creado durante el período anaeróbico láctico.

Durante una actividad de alta intensidad, como una carrera de 100 m, el ATP será utilizado a una velocidad mucho mayor que aquella con que se lo puede producir por vía aeróbica. En este caso, donde la renovación rápida del ATP es muy importante, el sistema de producción energética empleado de forma predominante es el sistema ATP-PC.

En ejercicios con una duración media entre 2 y 3 minutos y que requieran de un aporte energético moderado, como es el caso de las carreras de medio fondo, convivirán durante un tiempo las vías del ATP-PC y del sistema anaeróbico láctico, es decir que se constituirá una "vía mixta".

Si la actividad física es de intensidad media o baja, pero superior a tres minutos, las primeras necesidades energéticas se cubrirán con las vías del ATP-PC y anaeróbica láctica, y posteriormente, el predominio será de la vía aeróbica.

Muchos de los deportes que se practican, como el fútbol, el baloncesto, el tenis, etc. necesitan de cada una de las vías de aporte energético, dependiendo del momento. Aunque el futbolista utilice de forma predominante la vía aeróbica, cuando se realiza un "pique" con la pelota hacia el arco contrario, utiliza la vía aeróbica y la anaeróbica en forma simultánea, ya que en ese momento su sistema aeróbico solo, no puede satisfacer toda la demanda de energía.” **Lic. María Fernanda Insua**
mfinsua@criba.edu.ar www.criba.edu.ar

2.2.3.5. ANALISIS CIENTIFICO SOBRE LOS SISTEMAS ENERGETICOS Y METODOLOGIA DEL BALONCESTO

“La metodología a emplear en la preparación física establece que dicha preparación debe construirse bajo la lógica de un parámetro de la calidad; es decir, con base en la exigencias físicas del baloncesto en función de las acciones técnicas y tácticas; lo que se refleja en la eficacia de la fuerza explosiva y la musculación como las prioridades de un sustento físico, separando el trabajo de resistencia, mas no dejándolo en un segundo plano. Dicha concepción, se fundamenta bajo dos ejes principales.

Primero, se determino las exigencias físicas de un jugador de baloncesto se Encontró que el tiempo que un jugador se mantiene parado, en carrera moderada o carrera continua es del 17% en comparación con acciones en las que el jugador está en acción por medio de carrera rápida con y sin balón. Defensa agresiva y sprint es del 37%, del que el 10% son acciones totalmente rápidas y el 3% es el tiempo en el banquillo y 33% en jugadas ofensivas.

Segundo, el principio fisiológico en el que se basa establece que la frecuencia cardiaca durante esfuerzos máximos y submáximos no se restablece totalmente y, por lo tanto, se estabiliza durante el reposo, así como los músculos reposan localmente durante el trote, predominando así el uso de fibras rápidas en la mayoría de los esfuerzos. Por ello, sugiere el método por intervalos, ya que trabaja eficazmente la resistencia y la musculación, en lugar del método continuo variable de frecuente empleo en deportes de conjunto como el fútbol. Esta propuesta de trabajo es

complementada con una metodología para el trabajo de la velocidad y la fuerza en 4 etapas: cargas fuertes, multisaltos verticales, multisaltos horizontales y sprint, así como diferentes medio generales, orientados y especiales. Finalmente. lo complementa con una construcción de la planificación semanal por capacidades condicionales, haciendo énfasis en la edad los deportistas y las capacidades a trabajar en cada etapa de desarrollo y maduración.”

2.2.3.6. ANÁLISIS DE LOS JUGADORES

“Al buscar el perfil idóneo del jugador de baloncesto, hay que señalar que este deporte está constituido por una cadena de esfuerzos muy intensos, máximos o Submáximos, entrecortados por pequeños intervalos de recuperación que la mayoría de las veces resultan insuficientes. Esto queda confirmado por los siguientes hechos:

- Los desplazamientos son constantes, de distinta amplitud y alcanzan intensidades máximas.
- La duración de los esfuerzos es variable, de 5-10 segundos hasta unos 70-90 segundos.
- La intensidad de la mayoría de los esfuerzos es máxima o submáxima.
- La participación y el grado de implicación de los grupos musculares son muy importantes.
- Es un deporte abierto, de cooperación-oposición. De contacto y precisión.
- Físicamente la estatura resulta determinante en los puestos de juego cercanos a la canasta.
- A medida que el jugador va evolucionando, se ve forzado a adquirir una serie de capacidades físicas y técnicas más específicas en función de la altura y del desarrollo de sus capacidades físicas.

Por tanto, se aprecia que en el baloncesto intervienen todos los mecanismos fisiológicos relacionados con el esfuerzo, muscular, respiratorio, cardiovascular, neurológico y metabólico.

La estatura sería el único condicionante que favorece y predispone a los individuos a poder practicarlo, destacando también otros factores físicos como son la velocidad y la coordinación. Por tanto todos pueden practicarlo, sobre todo en edades tempranas, dejándose la captación de talentos para etapas posteriores.”

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de ciencias psicológicas Escuela de ciencia y tecnología de la Actividad física, deporte y recreación -ECTAFIDE

Estructuración metodológica de la caracterización del baloncesto

Informe final de investigación presentado al honorable consejo directivo de la escuela de ciencias psicológicas por Vilma Elizabeth Gómez Mejía de Bolaños

“En el baloncesto el porcentaje de frecuencia cardiaca y de consumo de oxígeno cambia de acuerdo a la situación de la competencia y a la táctica en la misma.

Nivel de frecuencia cardiaca, Distribución porcentual del tiempo total de competencia			
FB	FM	FA	F MAX
0%	10-20 %	30 - 5 %	30 - 40 %
Por abajo 100 latidos por minuto	100 a 140 latidos por minuto	140 a 170 latidos por minuto	Por arriba de 170 latidos por minuto

CUADRO 6

Nivel de consumo O ₂ , Distribución porcentual del tiempo total de competencia		
SUB	MAX	ANAER.
30 - 50 %	20 - 30 %	30 - 40 %

CUADRO 7

Participación de los procesos energéticos en los diversos deportes (% de Participación)		
ATP-PC y LA	LA- O2	O2
80%	20%	

CUADRO 8

Actividad en la cuales participa una elevada proporción de las masas musculares del cuerpo. Las demás regionales de fuerza muscular son de tipo medio, y otra son elevadas.” www.lnb.com.ar

2.2.4 DIRECCIONES DEL ENTRENAMIENTO

2.2.4.1 ANAEROBICO LACTACIDO

“Esta dirección provoca grandes concentraciones de ácido láctico en las células musculares, por lo que el atleta lacticidémico debe ser capaz de soportar estos esfuerzos físicos para vencer la fatiga.

La duración del trabajo aproximadamente es de 30" a 1:30', esto significa que cada repetición debe estar en este rango de tiempo de trabajo.

La potencia máxima se alcanza a partir del minuto de esfuerzo. El deportista durante el trabajo sobrepasa las 190 p/m. El intervalo de descanso entre las repeticiones de una serie debe tener un tiempo que garantice las 120 a 140 p/m. Al finalizar cada serie el deportista debe llegar a 90 p/m aproximadamente en un tiempo de descanso de 4 a 5 minutos. Esta dirección es usada en la mayoría de los deportes, fundamentalmente cuando queremos desarrollar altos valores de resistencia de la velocidad o de resistencia de la fuerza (anaeróbica). Los métodos de trabajo son fundamentalmente los discontinuos a intervalos.

2.2.4.2 ANAEROBICO ALACTACIDO

Aunque esta dirección de carga requiere un gran esfuerzo físico y la deuda que se alcanza es del 90 %, su recuperación es más rápida (1-2') que la láctica.

El tiempo de trabajo de cada repetición es de hasta 30". La frecuencia cardíaca es de 180 p/m.

Se debe planificar el trabajo en los primeros momentos de la parte principal de la sesión de entrenamiento. Esta dirección es muy generalizada en todos los deportes, fundamentalmente para el desarrollo de la velocidad y la fuerza. Los métodos de trabajo son fundamentalmente los discontinuos a repeticiones.

2.2.4.3 AEROBICO-ANAEROBICO

Es una zona mixta de trabajo e influencias orgánicas, donde se combinan los esfuerzos aeróbicos y anaeróbicos o viceversa, la primacía de uno u otro, estará en dependencia de las concentraciones de lactato en sangre.

Los sistemas Fartklet (continuos variables) son los más utilizados por excelencia para cumplimentar esta dirección de esfuerzos variables.

Los sistemas Fartklet (continuos variables) son los más utilizados por excelencia para cumplimentar esta dirección de esfuerzos variables. Las zonas mixtas de trabajo constituyen en la actualidad un recurso muy valioso para el aumento del rendimiento atlético, sobre todo en deportistas eminentemente aeróbicos.

2.2.4.4 AEROBICO

Es una carga pequeña de esfuerzos de baja influencia para el rendimiento inmediato, pues su dirección exige básicamente de trabajo continuo de baja intensidad (130 – 150 p/m). La recuperación será de 1 – 2'.

El tiempo de trabajo es superior a los 3', alcanzando la potencia máxima sobre el minuto 10. Los métodos de trabajo serán fundamentalmente los continuos uniformes.

2.2.4.5 FUERZA AL MÁXIMO

Generalmente es llamada **Fuerza máxima** (no discutiremos este término). Se trata con esta dirección de desarrollar la capacidad de fuerza en cualquiera de sus manifestaciones tomando como criterio el máximo de posibilidades; los esfuerzos por tanto, son al máximo, si el ejercicio fundamental para el desarrollo de la fuerza es el levantamiento de pesos, la dosificación de la carga será sobre magnitudes máximas, submáximas y grandes, con pocas repeticiones e intervalos de descanso a voluntad. Esta carga debe ser alternada con ejercicios de flexibilidad (movilidad, distensión).

2.2.4.6 RAPIDEZ

Esta dirección exige que todo trabajo de repeticiones se realicen al máximo de velocidad, por tanto al máximo de intensidad, cualquiera que sea la actividad y manifestación de la misma.

Los intervalos de descanso deben ser prolongados (compensatorios), considerando la recuperación de los fosfágenos, pero con la precaución de no perder los niveles de trabajo alcanzados, pues de ser sí, por ejemplo, es como si 6 repeticiones con descansos muy largos se convirtieran en una sola repetición.

Estas cargas son homólogas a las anaeróbicas alactácidas, e igualmente deben ejecutarse al inicio de la parte principal de la sesión de entrenamiento.

2.2.4.7 FUERZA-VELOCIDAD

Esta dirección es utilizada en deportes muy específicos donde la actividad depende generalmente de instantes pequeños de tiempo.

Al trabajar con sobrecargas de pesos, las magnitudes de carga deberán ser medias o moderadas (según la clasificación que se utilice), las repeticiones deben ser rápidas. El descanso deberá garantizar que cada repetición se realice con gran explosividad y reacción. Igualmente son cargas de dirección funcional anaeróbicas alactácidas.

2.2.4.8 FUERZA-RESISTENCIA

Es una dirección de entrenamiento muy utilizada en la mayoría de los deportes, está determinada por la capacidad de mantener la efectividad de los esfuerzos de fuerza en todas sus manifestaciones.

El entrenamiento se realiza con pocos pesos y un número considerable de repeticiones, generalmente se utiliza el 50-60 % del peso máximo. Es una dirección con orientación funcional anaeróbica lactácida.

2.2.4.9 TECNICA

Los entrenamientos están dirigidos tanto a la enseñanza como al perfeccionamiento de las acciones técnicas (habilidades motrices) objeto de la especialidad deportiva, o que le dan una base directa o indirecta a la misma.

Son cargas bajas en cuanto a la duración del trabajo y al esfuerzo, sin descartar aquellos casos que requieran lo contrario.

2.2.4.10 TECNICA EFECTIVA

Son entrenamientos para los deportes técnicos fundamentalmente (series de arte competitivo).

La carga que recibe el deportista es considerable, pues la efectividad generalmente está basada en la manifestación de las capacidades coordinativas, la rapidez de la ejecución y la concentración.

Toda esta exigencia envía al Sistema Nervioso Central una gran carga, por lo que el deportista se fatiga con facilidad.

2.2.4.11 TECNICA-TACTICA

Esta dirección es fundamental en deportes de conjunto y de combate, los entrenamientos persiguen perfeccionar a máximo las acciones de competencia. Generalmente se acumula mucho ácido láctico, por lo que se debe cuidar de los niveles de fatiga y los errores en las acciones realizadas.

2.2.4.12 COMPETICIONES

De todos es conocido que generalmente la mayor carga que recibe un deportista es la propia competición, ésta debe ser también planificada en el entrenamiento como una forma especial de preparación; aunque puede relacionarse también con otras direcciones de las señaladas, esta dirección competitiva es diferente y propia, pues la forma de organización y los factores psicológicos en que se cumple así la definen. Como se podrá haber apreciado existen direcciones con diferentes orientaciones, nos referimos a direcciones con orientación funcional y direcciones con orientación física y motriz.

Entre ambas orientaciones de dirección existe una estrecha relación que en ocasiones es imposible de delimitar la diferencia entre lo funcional y lo físico-motriz.

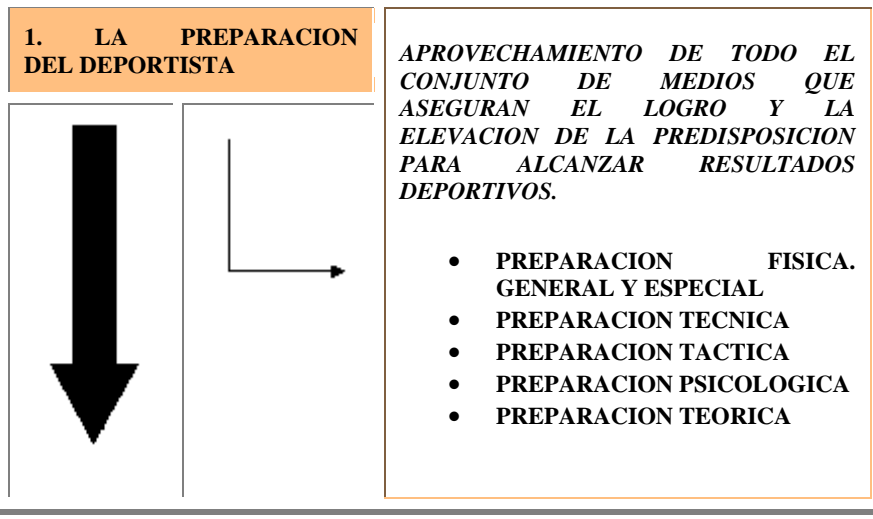
2.2.4.13

RELACION DE LAS DIRECCIONES DEL ENTRENAMIENTO CON ORIENTACIONES DIFERENTES	
DIRECCIONES FUNCIONALES	DIRECCIONES FISICO-MOTRIZ
1. ANAEROBICO ALACTICO	RAPIDEZ (velocidad de reacción, frecuencia de de movimientos, velocidad de un movimiento) FUERZA MAXIMA FUERZA EXPLOSIVA FUERZA PLIOMETRICA TECNICA EFECTIVA
2. ANAEROBICO LACTICO	RESISTENCIA DE LA VELOCIDAD RESISTENCIA DE LA FUERZA TECNICO-TACTICO COMPETICIONES TECNICA DE PERFECCIONAMIENTO
3. ANAEROBICO-AEROBICO	RESISTENCIA DE LA VELOCIDAD RESISTENCIA MIXTA TECNICO-TACTICA TECNICA EFECTIVA
4. AEROBICO	RESISTENCIA AEROBICA (general) TECNICA DE ENSEÑANZA

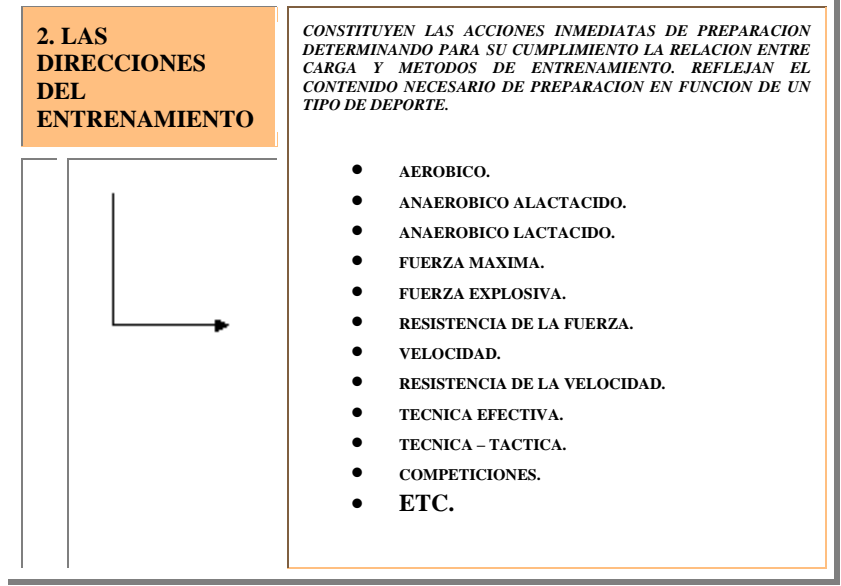
Relación de las direcciones del entrenamiento con orientaciones diferentes

CUADRO 9

2.2.4.14 El primer intento a la solución del problema, ha estado basado en proponer una nueva concepción de la distribución e interconexión de los contenidos de la preparación del deportista.”Observen esquemáticamente la diferencia de concepciones:



Preparación del deportista
CUADRO 10



Direcciones del entrenamiento
CUADRO 11

Lecturas: Educación Física y Deportes
<http://www.efdeportes.com/> · revista digital Armando Forteza de la Rosa (Cuba)
forteza@cinid.inder.get.cma.net (Tomado del libro "Direcciones del entrenamiento deportivo", en proceso editorial)

2.2.5 RENDIMIENTO DEPORTIVO

“La tarea de definir el rendimiento deportivo trata en primer lugar, tanto en la lengua cotidiana como en la terminología científica el concepto de rendimiento se aplica a diferentes hechos de la realidad. Parece existir, no obstante un amplio acuerdo en consolidar como rendimiento deportivo el resultado de una acción o una actividad deportiva.

En este sentido se considera como rendimiento todos los tiempos de 10”a15” obtenidos durante una carrera de 100mts; como los 9,8 a 7,2 puntos para un ejercicio de barra fija o la victoria por 4 a 3 de un equipo de futbol. En este sentido un salto de longitud de 5,50mts se podría considerar como rendimiento en el contexto de una liga escolar, mientras que el mismo resultado, conseguido en el calentamiento previo a un campeonato juvenil , no sería valorado como rendimiento. A veces, el rendimiento deportivo no se considera solo el resultado de una actividad, sino que en su valoración y en la definición de su concepto se incluyen también el método y el esfuerzo individual que han conducido a este resultado, es decir, el proceso de rendir. Las diferencias a la hora de definir el rendimiento deportivo se pueden tal vez explicar por el hecho de que el concepto de rendimiento ocupa un lugar fundamental tanto en las ciencias naturales como en las ciencias sociales y su definición cambia según los puntos de vista divergentes de cada una de estas ciencias.

Como un ejemplo de una definición no valorativa mencionaremos aquí la de la mecánica, según esta, el rendimiento es el trabajo realizado en determinado periodo de tiempo es decir:

$$\text{Rendimiento: } \frac{\text{Trabajo}}{\text{Duración de tr}}$$

El rendimiento deportivo es el resultado de una actividad deportiva que, especialmente dentro del deporte de competición, cristaliza en una magnitud otorgada a dicha actividad motriz según reglas previamente establecidas.

El rendimiento deportivo puede describirse según el tipo de cálculo. En el deporte de competición ROBLITZ (1970,67) distingue 4 grupos:

1. Rendimientos que se miden según el espacio, el tiempo y el peso, y son por ello objetivables de forma absoluta.
2. Rendimientos que son referidos en una tabla de puntuación establecida con anterioridad.
3. Rendimientos cuyo criterio es la superación de un contrario.
4. Rendimientos de impacto o blanco, sobre todo en el ámbito de los juegos deportivos.

En segundo lugar los rendimientos deportivos se pueden diferenciar según el tipo de habilidades motrices que permite alcanzarlos. En tercer lugar, con la ayuda de parámetros condicionales como el rendimiento muscular se pueden distinguir estos rendimientos frente a los valores de capacidad aeróbica, velocidad de reacción o capacidad de aceleración entre otros.

Los análisis del rendimiento deportivo se efectúan sobre todo con la finalidad en primer término, mostrar evoluciones del rendimiento y, en segundo, obtener perfiles de exigencia para distintos niveles de rendimiento (Valores ideales del entrenamiento) además, estos análisis engloban la división del rendimiento complejo en determinaciones parciales y la descripción de las condiciones previas del rendimiento.”

2.2.6 PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO SOBRE SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA

Se trata de plasmar las principales características de los sistemas que hemos realizado en clase: sistema continuo extensivo (carrera continua), sistema continuo intensivo (ritmo) y sistema variable (fartleck)

El trabajo consta de dos partes diferenciadas. En la primera parte, vamos a insertar una tabla donde especificamos los siguientes aspectos de cada sistema.

1. Características generales del sistema. Relación intensidad tiempo, Frecuencia Cardiaca
2. Características metabólicas de cada sistema. obtención de energía
3. Utilidad de cada sistema

En la segunda parte contestamos a las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué es conveniente mejorar mi resistencia?. ¿qué beneficios aporta a mi organismo?
2. ¿Cuál de los sistemas de entrenamiento de la resistencia está más relacionado con la salud y por qué?
3. ¿Qué sistema de entrenamiento se adapta a mis condiciones actuales y por qué?

2.2.6.1 CONCEPTO DE RESISTENCIA

La resistencia no es una capacidad física independiente (los esfuerzos físicos siempre tienen un carácter complejo)

Es una **cualidad fisiológica** múltiple por lo que no hay un concepto universal sino **perfiles de manifestación** que abarcan un margen muy amplio, que interesa a varias disciplinas (pedagogía, medicina deportiva, teoría del entrenamiento...etc.)

Acotando los perfiles de manifestación abordamos primeramente el punto de vista de **LA DURACIÓN DEL ESFUERZO**:

La resistencia es la capacidad física básica de mantener un esfuerzo sin que disminuya el rendimiento

Desde el punto de vista de LA OPOSICIÓN A LA FATIGA (entendida como la disminución transitoria reversible del rendimiento. (FATIGA: **física**, músculo esquelético. **Mental**, concentración. **Sensorial**, percepción. **Motora**, coordinación. **Motivacional**, estímulos volitivos

A- BIOQUÍMICOS

A1- AERÓBICO

Aumento de:

- 1- VO₂ máximo (hasta un 30% más)
- 2- Mioglobina y Hemoglobina
- 3- Eficacia de la oxidación de HC y grasas
- 4- Mitocondrias

A2- ANAERÓBICO

Aumento de:

- 1- Fosfágenos (depósitos de ATP y Fosfato de Creatina)
- 2- Capacidad Glucolítica
- 3- Eficacia con respecto a la eliminación del Láctico

2.2.6.2 ADAPTACIONES CARDIOVASCULARES Y PULMONARES AL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA

- 1- Aumento de fuerza del miocardio y de tamaño del corazón.
- 2- Bradicardia.

- 3- Aumento de la densidad capilar en músculo (hasta un 40 % más)
- 4- Mayor diferencia arteriovenosa de O₂
- 5- Menor Frecuencia respiratoria por:
 - Mayor actividad de los músculos respiratorios
 - Mayor elasticidad pulmonar
 - Mayor superficie de intercambio alveolar
 - Mayor circulación pulmonar
- 6- Cambios en el somatotipo; aumento del porcentaje de masa magra
- 7- Disminución del colesterol perjudicial
- 8- Cambios en el tejido conectivo, mayor fuerza en ligamentos y tendones y más espesor en cartílagos

METABOLISMO ENERGÉTICO EN EL MÚSCULO

El proceso de contracción del músculo exige un rápido y continuo suministro de energía. La energía en la célula muscular se libera a cuenta de la hidrólisis de fosfatos de alta energía: ATP (Adenosín - tri - fosfato)

Las reservas de ATP se sitúan en el músculo pero bastan solo para algunos segundos, dependiendo de la intensidad, por lo que se hace necesaria una resíntesis permanente de ATP con la colaboración de sustratos extramusculares derivados de los principios inmediatos de los alimentos.

Para hacernos una idea un alumno de 1º de Bachillerato que pese alrededor de 60 kg. Almacena:

- Tejido adiposo: 100.000 kcal
- Lípidos intramusculares: 9.000 kcal
- Glucógeno muscular: 1.000 kcal
- Glucógeno en hígado: 500 kcal

Al margen de la reserva que suponen las proteínas como energía.

Si tenemos en cuenta la energía potencial de los depósitos de grasa y de hidratos de carbono nos damos cuenta de que el problema no es numérico sino de utilización celular.

A continuación separamos las vías de obtención de energía para estudiarlas mejor (teniendo en cuenta que en la realidad se superponen, es decir no funcionan por separado)

1- METABOLISMO ANAERÓBICO ALÁCTICO

En el metabolismo anaeróbico aláctico, **la obtención de ATP transcurre en ausencia de oxígeno y sin producción de Ácido Láctico**. Los depósitos de ATP se vacían sólo al 40 % de su valor en reposo debido a la inmediata y continua resíntesis a partir del CP (Fosfato de Creatina: otro compuesto fosfágeno que a su vez se vacía al 20%)

Con un entrenamiento adecuado facilitaremos el vaciado - llenado de estos compuestos fosfágenos, dando como resultado final del entrenamiento más depósitos y más enzimas.

Aun funcionando el metabolismo que acabamos de ver, los procesos fosfágenos (5 - 9 seg.) después de haberse iniciado un trabajo de alta intensidad se inicia el siguiente metabolismo que vamos a comentar:

2- METABOLISMO ANAERÓBICO - LÁCTICO

En este metabolismo obtenemos ATP a través de la degradación de glucógeno en ausencia de O₂ con formación de Ácido Láctico.

Alcanza su máximo aproximadamente a los 40" de actividad intensa. La obtención de ATP por esta vía tiene la ventaja de una mayor cantidad de energía por unidad de tiempo y la desventaja de la acumulación de Ácido Láctico.

El Ácido Láctico es un limitador de la actividad y a la vez un seguro de vida que nos evita estados de fatiga peligrosos. El Ácido Láctico se va acumulando en la sangre y cambia la acidez intra-celular. La aparición del Ácido Láctico está ligada a la fatiga. Al cesar la actividad el lactato acumulado:

1. Se degrada por vía aeróbica
2. Se restaura en glucógeno

Para hacernos una idea, el Ácido Láctico en reposo viene a ser de 1 mmol / litro de sangre y un deportista de élite puede llegar a acumular en su sangre 20 mmol / litro.

Así pues un entrenamiento adecuado mejora la tolerancia a la acidez porque el organismo se adapta creando:

1. Más bicarbonato (efecto tampón o amortiguador del ácido láctico)
2. Más hemoglobina
3. Más tolerancia psíquica (capacidad de sufrimiento).

3- METABOLISMO AERÓBICO

Este metabolismo predomina cuando se requiere menos energía por unidad de tiempo, como ocurre en reposo o en actividades de baja o media intensidad.

Consiste en la **obtención de ATP mediante la degradación de glucógeno y grasas en presencia de O₂**. Se realiza con cierto desfase (2 minutos aproximadamente) por la activación del transporte de oxígeno, y sustratos hacia la mitocondria.

El proceso de degradación de grasas es llamado Lipólisis, mientras que el de hidratos de carbono se llama Glucólisis. La Glucólisis tiene un aprovechamiento superior a la Lipólisis pese a que las grasas tienen mayor valor calórico (recordemos que 1g de grasa se transforma en 9 kcal mientras 1g de glucosa lo hace en 4 kcal) esto se explica porque la degradación de grasas requiere más oxígeno que la de hidratos por lo que el organismo, que es un excelente gestor, administra el oxígeno de la mejor forma: Este dato es importante a la hora de considerar el entrenamiento no sólo como aumento del rendimiento sino teniendo en cuenta los beneficios saludables del trabajo aeróbico en relación con la quema de grasas. Las vías aeróbica y anaeróbica se complementan y su predominio sobre la otra depende de la intensidad del ejercicio o sea de la necesidad de ATP por unidad de tiempo.

2.2.7 SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA:

1- CONTÍNUOS

Extensivos	Intensivo	Variables
<p>La intensidad se sitúa en la fase de transición:</p> <p>Láctato: 1,5 - 3 mmol / l VO₂max: 45 - 65 %</p> <p>FC: 125 - 160 p/m</p> <p>Duración: a partir de 30 minutos</p>	<p>La intensidad: se trabaja en el ámbito del umbral anaeróbico VO₂ max: 60 - 90 %</p> <p>FC: 140 - 190 p/m</p> <p>Duración: 30 - 60 minutos</p>	<p>Intensidad: desde próximo al umbral aeróbico hasta por encima del anaeróbico:</p> <p>Láctato: 2 - 6 mmol / l</p> <p>FC: 130 - 180 p/m</p> <p>Duración: 30 - 60 minutos</p>
Ampliaciones funcionales	Desplazar el Uan: (descenso de producción de lactato y eficacia en la eliminación)	Fartlek más subjetivo

Mejora del sistema cardiovascular Mejora del metabolismo de las grasas, incremento de mitocondrias Aumenta la circulación periférica y mejora la recuperación	Mejora del metabolismo aeróbico del glucógeno supercompensación después del vaciado Más VO2max .(hipertrofia cardiaca y capitalización)	Método mixto que recoge los beneficios de los anteriores Mejora la capacidad de alternar con eficacia las vías metabólicas
Automatización del gesto	Adaptación a soportar una carga de intensidad elevada	Transferencia positiva a los deportes de equipo
Acostumbramiento a la monotonía de trabajo		Recuperaciones en actividad

CUADRO 12

2- INTERVÁLICOS O FRACCIONADOS

Recuperaciones incompletas; criterio de recuperación: FC 120 - 130 p/m

A- INTERVÁLICO EXTENSIVO

INTERVALOS LARGOS:

2-3 min.

Esfuerzos 70%

160 p/m

Capilarización, hipertrofia cardiaca

INTERVALOS MEDIANOS

60" - 90"

Esfuerzos 75%

170 p/m

Procesos aeróbicos a través de la deuda, tolerancia y eliminación de LA

B- INTERVÁLICO INTENSIVO

CON INTERVALOS CORTOS

Cargas de 20" - 30" entre 3-4 series y 3-4 repeticiones de cada serie

Mejora la capacidad anaeróbica láctica, mejor tolerancia al lactato

CON INTERVALOS MUY CORTOS Se generan cargas de 8-10 segundos en 3-5 series cuya finalidad es mejorar la capacidad anaeróbica aláctica a través de una mejor utilización de los depósitos de PC. Este tipo de trabajo está enfocado a la mejora de la velocidad.

3- MÉTODO DE REPETICIONES

Cargas repetidas y muy intensas con descansos completos (por debajo de las 100 p/m)

RL 85%, 2-3 min

RM 90 %, 45"- 60"

RC 100 % 20" - 30 "

4- METODO DE CARGAS AISLADAS DE COMPETICIÓN:

Trabajos de duración aproximada a la real y de intensidad máxima. +/- 15% de la distancia de competición

Zonas de intensidad de la carga en cuyos límites influye en un determinado aspecto de las posibilidades energéticas del músculo. Se registra una elevada carga psicofísica

Sirve como evaluación del estado de forma en un momento determinado

* Aeróbico Ligero *RBI (Res de base 1) *Resis. Larga Dur II * Continuo Extensivo	R1	Endurance 1	Vascularización o Capilarización	AE1
*Aeróbico Medio *RBI (Res de base 2) *Resis. Larga Dur I y II * Continuo Intensivo	R2	E2 Interval Training, Umbral, Dintel, OBLA, MLSS	Cardio-Vascularización	AE2
*Aeróbico Intenso *Potencia Aeróbica *Resist. Mediana Duración *RBI (Res. De base 3) * máximo consumo de oxígeno *Intervalico Extensivo	MVO2	E 3	Trabajo mixto	MVO2 Máximo Consumo de Oxígeno
*Potencia Anaeróbica Glucolítica. *Resist. Corta durac * Intervalico Intensivo Medio	Tolerancia al lactato	Tolerancia al lactato	Anaerobico	Tolerancia al Lactato
*Capacidad Anaerób Glucolítica *Resist corta Durac * Intensivo con intervalos Cortos	Resistencia al lactato	Resistencia al lactato	Anaerobico	Resistencia al Lactato
*Velocidad *Res. al Sprint *Fuerza Veloz *Intervalito Muy Corto	Anaeróbico Alactico	Sprints	No Aerobico	Ana/Alac

Ácido Láctico: Entendiendo la Sensación de “Quemazón” Durante el Ejercicio

Todos han experimentado la sensación de ardor que acompaña al ejercicio intenso, tal como una vuelta rápida alrededor de la pista o las últimas repeticiones de una

serie de prensa de piernas de alta intensidad. La causa de este tipo de disconfort es diferente de la producida por la inflamación y sensibilidad muscular que ocurre luego de un par de días de haber realizado una sesión intensa de ejercicios. El “ardor”, como se lo conoce comúnmente, es producido por la formación de una sustancia llamada ácido láctico, la cual es un subproducto de la degradación de las fuentes de carbohidratos en la producción de energía para la realización de ejercicios, un proceso denominado glucólisis.

La glucólisis es la degradación de la glucosa sanguínea o del glucógeno, la forma de almacenamiento de la glucosa, desde el músculo o el hígado. El propósito de la glucólisis es el de proporcionarle energía a las células corporales para que puedan operar. El proceso de la glucólisis involucra varias enzimas que controlan una serie de reacciones químicas. A lo largo de la vía ahí se forman varios subproductos que son utilizados como energía, utilizados en otras reacciones químicas, o son excretados como desechos (3).

El proceso de la glucólisis puede desarrollarse a diferentes tasas, lo que se conoce como glucólisis lenta y glucólisis rápida. El producto final de la glucólisis rápida es una sustancia llamada ácido pirúvico, la cual es convertida a ácido láctico cuando el ácido pirúvico comienza a acumularse. Esta velocidad de la glucólisis provee energía para las células a una tasa mayor en comparación con la glucólisis lenta, en la cual el ácido pirúvico es transportado a otra parte de la célula para producir energía a través del sistema oxidativo, o del sistema aeróbico. El destino de los productos finales es controlado por las necesidades energéticas dentro de la célula. Si se requiere un muy rápido suplemento de energía, como por ejemplo durante un sprint o durante una serie intensa de entrenamiento de la fuerza, se utilizará principalmente la glucólisis rápida. Si la demanda de energía no es tan alta y hay suficiente oxígeno presente en las células, se utilizará principalmente la glucólisis lenta (3).

La glucólisis rápida también ocurre al comienzo del ejercicio o al final de la sesión de ejercicios cuando la intensidad del ejercicio es tan alta que el sistema oxidativo no alcanza a cubrir las necesidades energéticas del músculo. La fatiga muscular

experimentada durante el ejercicio es a menudo asociada con altas concentraciones de ácido láctico en el músculo (6). El ácido láctico se acumula cuando el cuerpo no tiene la capacidad de lavarlo de los músculos y de los otros tejidos lo suficientemente rápido. El problema con la acumulación de ácido láctico es que hay un incremento correspondiente en la concentración de iones hidrógeno. Se cree que una alta concentración de iones de hidrógeno inhibe las reacciones de la glucólisis e interfiere directamente en la contracción muscular (9). Además, la reducción en el pH a partir del incremento en la concentración de hidrógenos, lo cual produce un aumento en la acidez del célula, inhibe la actividad de otras enzimas de la célula. El efecto global es una reducción en la cantidad de energía disponible y de la fuerza de contracción muscular durante el ejercicio (6).

Los términos ácido láctico y lactato son frecuentemente utilizados para referirse a lo mismo, sin embargo esto no es enteramente correcto. El ácido láctico es eventualmente convertido en la forma de sal llamada lactato, por medio de los sistemas amortiguadores en el músculo y en la sangre. A diferencia del ácido láctico del músculo, se cree que el lactato no es una sustancia que provoque fatiga (2). En cambio, el lactato es a menudo utilizado de forma indirecta como fuente de energía, particularmente en las fibras musculares lentas y en las fibras cardíacas (1). También es utilizado para forma glucosa por medio de la combinación del lactato y otras fuentes diferentes de los carbohidratos, lo cual ocurre durante el ejercicio prolongado y durante la recuperación. Sin embargo la concentración de lactato sanguíneo refleja la producción y el clearance del ácido láctico. La tasa de clearance de lactato sanguíneo es un indicador de la habilidad del individuo para recuperarse. El lactato puede ser lavado por degradación dentro de la fibra muscular en la cual se produce, o puede ser transportado en la sangre a otras fibras para ser degradado. El lactato también puede ser transportado en la sangre hasta el hígado, donde es convertido en glucosa y a menudo almacenado como glucógeno (2) (ver Figura 1).

Normalmente hay una baja concentración de lactato en la sangre y en el músculo. El rango normal de la concentración de lactato en sangre es de 0.5 a 2.0mmol/l en reposo (5). Como se mencionó previamente, la producción de lactato se incrementa

junto con el incremento en la intensidad del ejercicio. Sin embargo la producción de ácido láctico también está relacionada con el tipo de fibras musculares. Las fibras musculares de contracción rápida, también llamadas rápidas glucolíticas (FG) y las fibras rápidas oxidativas glucolíticas (FOG), muestran una mayor tasa de producción de ácido láctico. Esto se debe principalmente al hecho de que estas fibras musculares son reclutadas durante la actividad física intensa que demanda una gran cantidad de fuerza, potencia y velocidad. Además las fibras musculares FG y FOG muestran una mayor concentración o actividad de enzimas glucolíticas en comparación con las fibras SO o lentas oxidativas (1). Aunque no se conoce cuál es la mayor concentración de lactato posible, la fatiga total puede ocurrir a concentraciones de lactato en sangre de 20 a 25mmol/l. La mayor concentración de lactato en sangre reportada es >30mmol/l, la cual fue medida luego de varias repeticiones de ejercicio dinámico (6). Junto con la intensidad del ejercicio y el tipo de fibras, la duración del ejercicio, el nivel de entrenamiento y el nivel inicial de glucógeno también pueden influenciar la acumulación de lactato, por ejemplo en individuos desentrenados tienen una tendencia a formar mas lactato durante el ejercicio prolongado, y cuando el músculo tienen altos niveles iniciales de glucógeno (5).

La acumulación de lactato sanguíneo luego del ejercicio intermitente de alta intensidad (e.g., entrenamiento de la fuerza y sprint), en comparación con el ejercicio continuo de baja intensidad donde no se acumula hasta >55% del VO_2 máx. (5). La mayoría de los estudios han reportado que las mayores concentraciones de lactato se observaron luego de repeticiones de ejercicio aeróbico máximo (1-3min). en una investigación (8), se observó que múltiples series de sentadillas hasta el fallo con incremento de la carga resultaron en mayores concentraciones de lactato en sujetos entrenados que en sujetos desentrenados, debido a que el tiempo hasta el fallo y el tiempo total de trabajo fueron mayores en los sujetos entrenados. Sin embargo, las personas entrenadas muestran menores concentraciones de lactato que las desentrenadas cuando se ejercitan con la misma carga absoluta (la misma carga de trabajo) (ver figura 2). Esto indica que el entrenamiento de sobrecarga resulta en alteraciones en la respuesta del lactato similares a las del entrenamiento aeróbico de

alta intensidad (5). Estas alteraciones incluyen una menor concentración de lactato a una carga de trabajo dada en individuos entrenados y mayores concentraciones de lactato en individuos entrenados durante el ejercicio máximo (7).

La mayoría de los estudios han reportado que la concentración de lactato sanguíneo retorna a los niveles pre ejercicio dentro de la hora una vez finalizado el mismo. Se ha mostrado que la actividad suave, conocida como recuperación activa, durante el período post ejercicio incrementa la tasa de lavado de lactato, y que los individuos entrenados aeróbica y anaeróbicamente tienen mayores tasas de lavado de lactato que las personas desentrenadas (5). La concentración pico de lactato en sangre ocurre aproximadamente cinco minutos luego de la finalización del ejercicio, principalmente debido al tiempo requerido para amortiguar y transportar el lactato desde el tejido hasta la sangre (5).

El punto de producción de lactato o umbral de lactato, es utilizado como una estimación del esfuerzo anaeróbico durante el ejercicio. Esto es debido a que el sistema anaeróbico incrementa la producción de energía cuando la intensidad de ejercicio se incrementa más allá del punto en el que el cuerpo puede suplir la energía necesaria a través del sistema oxidativo. El umbral de lactato está caracterizado por un incremento significativo en el lactato sanguíneo, pero puede ser impreciso debido a que los niveles medidos en sangre pueden deberse a una reducción en la tasa de lavado más que a un incremento en la producción. Para tratar de justificar esto, comúnmente se utiliza un valor arbitrario de 4mmol/l lo que es conocido como comienzo de la acumulación de lactato en sangre (OBLA). El umbral de lactato es más frecuentemente utilizado para determinar a qué porcentaje del VO_2 máx. Ocurre el umbral, ya que en individuos entrenados el umbral ocurre al 70-80% del VO_2 máx. y en individuos desentrenados al 50-60% del VO_2 máx. Es beneficiosos aumentar el umbral de lactato, lo cual significa que uno puede ejercitarse durante un mayor tiempo a una intensidad dada antes que el lactato comience a acumularse (por la correspondiente producción de lactato) y se establezca la fatiga (4) (Ver Figura 3).

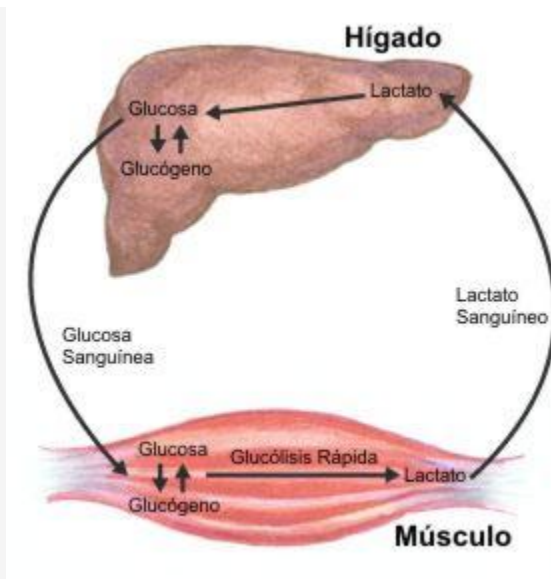


Figura 1. El lactato puede ser transportado en sangre hasta el hígado, donde es convertido en glucosa y a menudo almacenado como glucógeno.

GRAFICO 3

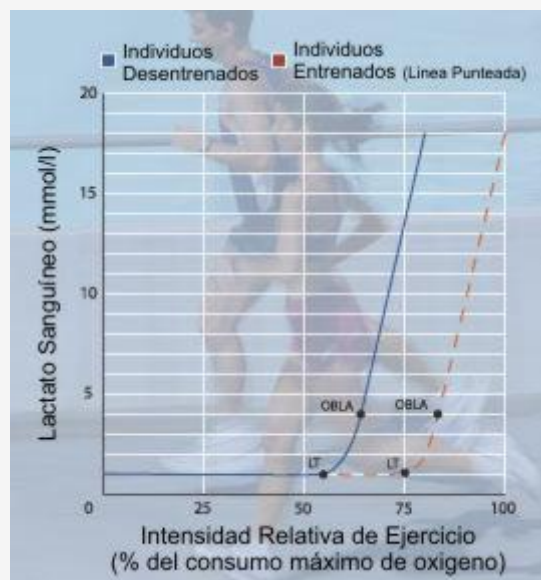
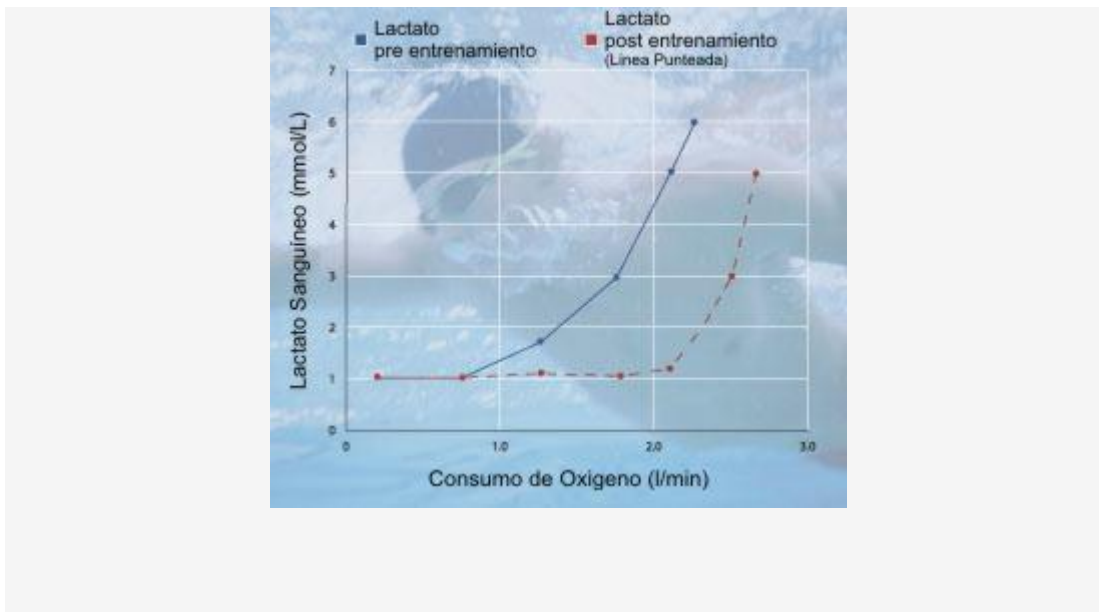


Figura 2. Gráfica general mostrando la relación entre el lactato sanguíneo y la intensidad del ejercicio que el sujeto entrena y no los entrena.

GRAFICO 4



2.2.8 ZONAS DE INTENSIDAD

Zona Aeróbica

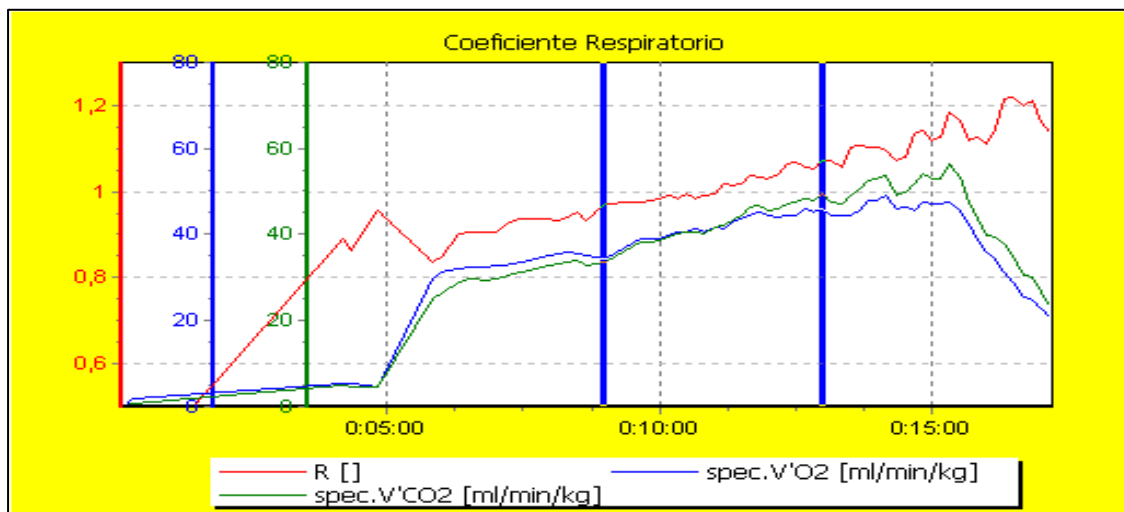
Gráfica 6. Valoración cuantitativa de la Ergoespirometría. Zona Aeróbica. Metamax II ® Cortex Biophysik, Alemania

- Zona Aeróbica

Esta zona puede ser estrecha o alargada, en función de la tolerancia aeróbica del ejercicio. Independientemente de las cualidades del deporte que practique nuestro sujeto a estudio es fácilmente entendible, que la curva será mejor cuanto más ancha sea la misma, es decir cuanto más se desplace hacia la derecha. La pendiente de esta curva va a ser distinta en función de la capacidad de reclutamiento muscular del deportista, es decir cuánto más rápidamente sea capaz de reclutar sus fibras musculares la pendiente de esta zona aumentará. Típicamente la pendiente de un marchista o un maratoniano serán más suaves que la pendiente descrita por un velocista. Los deportes mixtos como el fútbol o el baloncesto, suelen oscilar entre estos dos extremos. Para el caso del Jugador de Fútbol, la pendiente es marcada (obsérvese la inclinación entre el primer marcador, que indica el inicio del test y el segundo marcador).

A lo largo de esta zona aeróbica, al igual que en el resto de zonas se observa que la progresión de la línea del VCO2 se produce con una mayor pendiente que la línea del VO2. Cuanto más suave sea esta pendiente, más suaves son los cambios, es decir

Zona de Transición

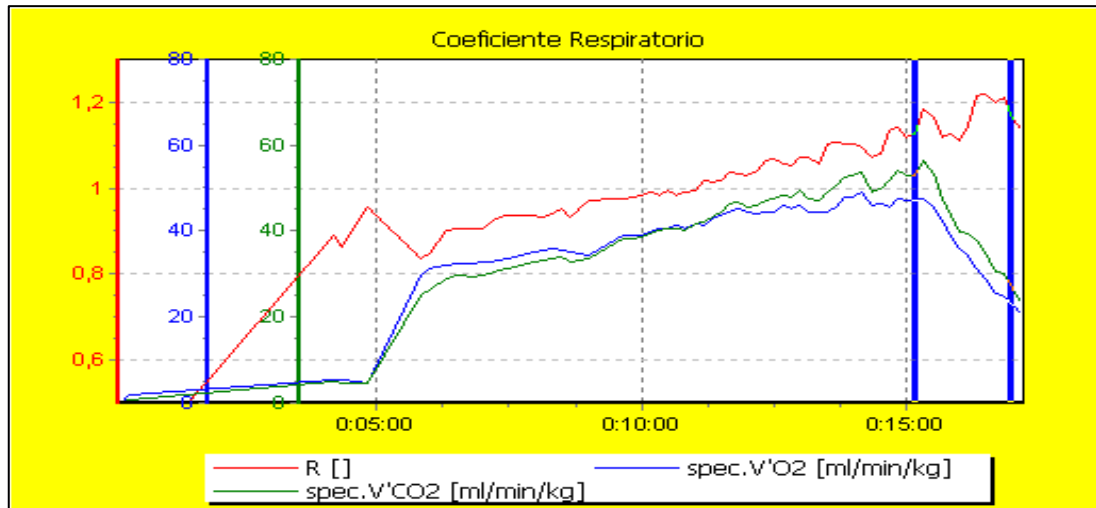


Gráfica 6. Valoración cuantitativa de la Ergoespirometría. Zona de Transición.. Metamax II ® Cortex Biophysik, Alemania

- *Zona de Transición*

En esta zona se está realizando una transición entre el ejercicio aeróbico y anaeróbico. Esta zona está más desarrollada en los deportes mixtos (en los que se realizan pequeños esfuerzos anaeróbicos con regreso a zona aeróbicas). En estos deportes debería de encontrarse esta zona muy desarrollada. Además lo ideal sería encontrar la fase de adaptación, descrita en la zona anterior, en esta zona de transición. De estos datos se puede interpretar que el deportista se encuentra "cómodo" en el momento más interesante del YoYo test, siendo en esta zona donde mayor rendimiento físico tiene su esfuerzo. La duración en esta zona del jugador es

➤ Zona anaeróbico láctica



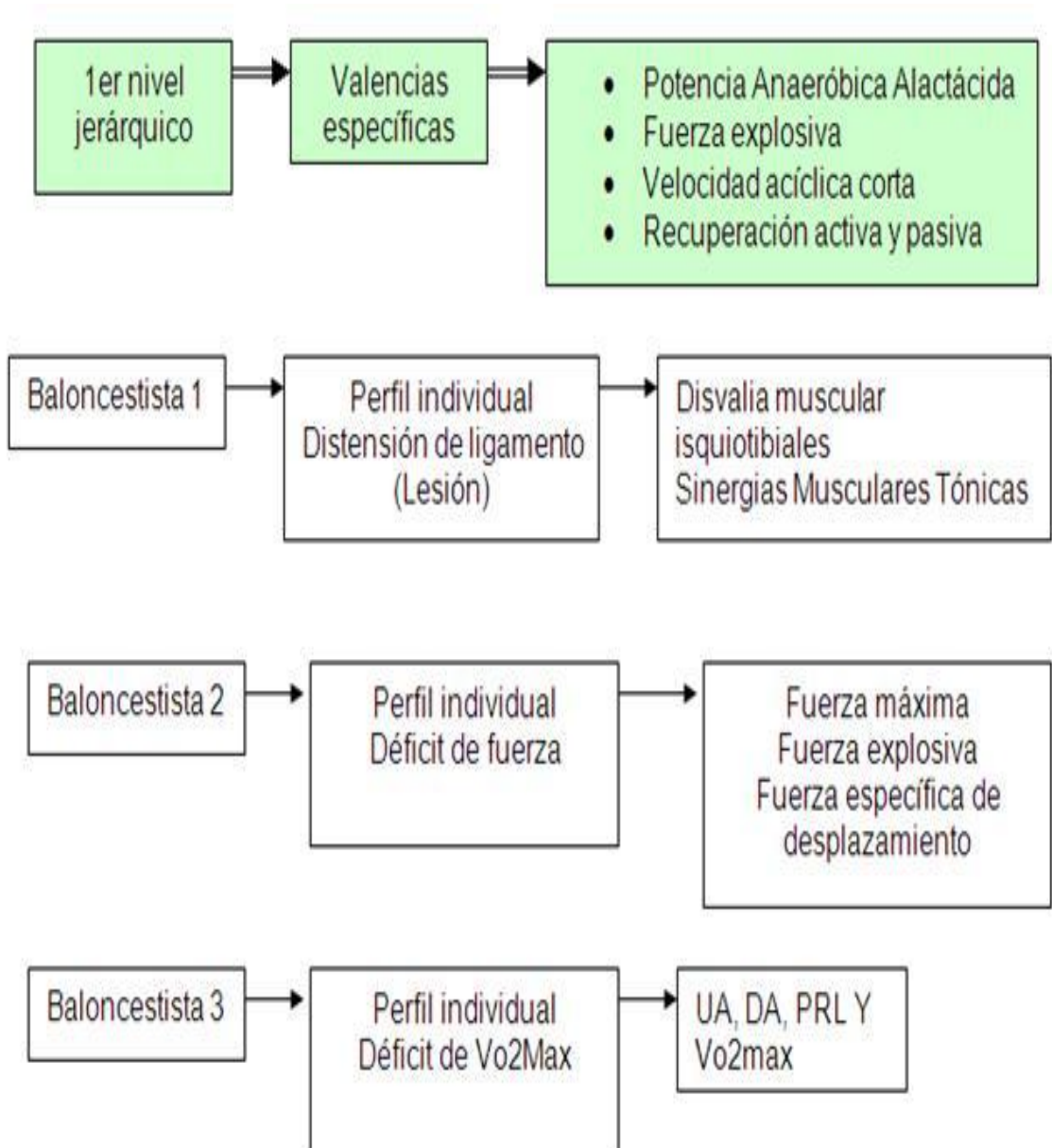
Gráfica 8. Valoración cuantitativa de la Ergoespirometría. Zona Anaeróbico Láctica. Metamax II ® Cortex Biophysik, Alemania

Por encima del R de 1,10 y hasta un R de 1,20. Esta zona se encuentra muy desarrollada en deportes anaeróbicos y escasamente desarrollada en deportes aeróbicos. No todos los deportistas llegan a tener una buena zona anaeróbica láctica, sobre todo en deportistas de corta edad y con pocos años de entrenamiento, que suelen encontrar grandes dificultades para completar esta zona. No siendo extraño encontrar deportistas que paran por fatiga de miembros inferiores en R cercanos a 1,15. Ésta es una característica de haber conseguido su máximo consumo de oxígeno en la prueba de esfuerzo.

Otro de los factores cualitativos que podemos valorar en esta fase, es el hecho que deportistas con un alto porcentaje muscular toleran R superiores a 1,20, incluso pudiendo llegar a RQ cercanos al 1,25. Debido a la masa muscular de estos deportistas que depura el láctico en mayor medida en comparación con los deportistas que no la poseen.

Sin embargo para el caso del deportista no se aprecia esta zona durante el Yoyo test, si no una vez terminado el esfuerzo, lo que puede evidenciar una falta de desarrollo muscular según lo anteriormente mencionado.

Este dato es muy importante a la hora de valorar una prueba de esfuerzo, así en el informe final para el preparador físico, se debe de colocar el R máximo al lado de la determinación de ácido láctico. Para poder valorar que a valores mayores (de R y ácido láctico), más adaptado a la fase anaeróbica está su deportista.



**METODOLOGIA PARA REALIZAR CON LAS BASKETBOLISTAS
SISTEMAS ENERGETICOS**

SISTEMAS ENERGETICOS	DIRECCIONES DEL ENTRENAMIENTO	ESTRUCTURA DE LA CARGA				
		VOLUMEN	INTENSIDAD	F/CARDIACA	DESCANSO	SIS.ENTRENAMIENTO
AEROBICO	Corta Duración	3-10´	(70-80%)	130-160b/m	Incompleto	Aeróbico
	Media duración	10-30´				
	Larga duración	+30´				
ANAEROBICO LACTICO	Resistencia a la fuerza	30´´-3´	(85-90%)	180-190b/m	Incompleto	Intervalos
	Resistencia la rapidez					
	Resistencia la velocidad					
ANAEROBICO ALACTICO	Velocidad	Hasta 20´´	(95-100%)	195-200b/m	Completo	Repeticiones
	Rapidez					
	Fuerza-Rápida					
	Fuerza- máxima					
MIXTO	AER-ANA-LAC	Nota: El comportamiento de estos parámetros obedece a las combinaciones que se utilicen				
	AER-ANA-ALAC					
	AER-LAC-ALAC					

CUADRO 14

**PRINCIPIO DE LA INTECONEXION EN EL BALONCESTO
COMBINACION (ANAEROBICA LACTICA –ALACTICA)**

DIRECCIONES DE ENTRENAMIENTO	ESTRUCTURA DE LA CARGA				CONTENIDOS DE LA PREPARACION
	VOLUMEN	INTENSIDAD	DESCANSO	SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO	
ANAEROBICO LACTICO RESISTENCIA (FUERZA VELOCIDAD)	45''-1.30''	(85-90%)	Incompleto No existe recuperación total/series de repeticiones	Discontinuo Intervalos (Intensivos y Extensivos)	Tramos (252-300m)
					Circuitos con pesas con el 60-70%
					Dribles con (30-45'')
					Salto al rebote(50''-1')
					Tiro al aro en suspensión 50''
ANAEROBICO ALACTICO VELOCIDAD-FUERZA-RAPIDEZ	10-15''	85-100%	COMPLETO Recuperación total entre repeticiones o series de repeticiones	DISCONTINUO Repeticiones	Tramos (40-50m)
					Dribles en tramos (30-40m)
					Dribles en tramos de (30-40m) con paradas
					Salto al rebote
					Tiro al aro en suspensión
					Círculo de ejercicios naturales y con pases

CUADRO 15

2.3. DETERMINACION DE TERMINOS BASICOS

- **Anaeróbico Aláctico:** Para su trabajo este sistema energético lo dividimos en tres, según el objetivo del ejercicio. Podemos diferenciar cuando trabajamos la potencia anaeróbica aláctica, la capacidad anaeróbica aláctica o la estimulación-activación anaeróbica aláctica.
- **Fosfocreatina:** La fosfocreatina (PCr), también llamada fosfato de creatina, sirve como una fuente de grupos fosforilo para la síntesis rápida de ATP a partir de ADP. La concentración de PCr, en el músculo esquelético es aproximadamente de 30 mM, más o menos 10 veces la concentración de ATP, y en otros tejidos

como en el músculo liso, cerebro y riñón es de 5 a 10 mM. La enzima creatina cinasa cataliza la reacción reversible

- **Creatin fosfato:** La actividad física como cualidad inherente al organismo humano necesita también de modo indispensable de la energía contenida en las moléculas de ATP sintetizado en el organismo para lograr la contracción muscular que proporciona todo movimiento físico. Debido a su gran tamaño las moléculas de este compuesto no pueden atravesar las membranas de los orgánulos celulares con facilidad, por lo que necesitan de un mecanismo de transporte que garantice el traslado de energía metabólicamente utilizables que se forma en el interior de las mitocondrias al sarcoplasma de las fibras musculares para lograr la contracción muscular.
- **Direcciones determinantes del entrenamiento deportivo:** Constituyen los contenidos de preparación necesarios y suficientes para el rendimiento. Son los factores determinantes que caracterizan una especialidad deportiva. Constituyen los contenidos necesarios que condicionan la efectividad en la preparación de las
- **Direcciones condicionantes del entrenamiento deportivo:** Constituyen los contenidos necesarios que condicionan la efectividad en la preparación de las direcciones determinantes influyendo de forma mediata en el rendimiento

Resíntesis: Resíntetizar (volver a formar) el ATP descompuesto mediante vías aeróbicas o anaeróbicas, el conjunto de los cuales denominamos metabolismo energético; es decir, se trata de *volver atrás* la reacción (1) anterior, pero si en la reacción anterior obteníamos una cantidad de energía importante, en este caso tendremos que aportar esa misma cantidad de energía para que pueda resíntetizarse el ATP, tal y como vemos en la siguiente ecuación:



- **Frecuencia cardiaca basal o en reposo:** Como su nombre lo indica, es aquella que se mide cuando el nivel de actividad es nulo o (lo que es lo mismo) el suficiente para mantenernos vivos.

Se mide en posición de decúbito (acostado o tumbado) y recién despertados (o totalmente en reposo) a una presión y temperatura normal, agradable (ni excesivo frío, ni excesivo calor).

- **Frecuencia cardiaca máxima:** Aquella que, como su nombre lo indica, es la máxima frecuencia a la que puede mover sangre nuestro corazón.

Se mide en pruebas de laboratorio, gracias a la fórmula de 220 menos la edad (aproximación estadística, y por tanto resultado no demasiado fiable) o gracias a una carrera de velocidad o sprint largo (300 - 400 metros) a máxima intensidad, esto último en personas entrenadas, sin problemas de salud y acostumbradas al esfuerzo físico

- **Frecuencia cardiaca de entrenamiento.** La que, expresada en porcentaje de esfuerzo respecto de la frecuencia cardiaca máxima indica la frecuencia a la que trabajamos al hacer ejercicio.

Puede determinarse por un simple porcentaje, tomando la frecuencia cardiaca máxima como el 100% al que podemos llegar, o gracias a una fórmula un poco más precisa llamada **fórmula de Karbonen** (llamada así en honor a su creador), que es: %FC de reserva + FC en reposo. Siendo la FC de reserva (frecuencia cardiaca de reserva) = FC máxima - FC de reposo.

El porcentaje de la frecuencia cardiaca de entrenamiento (y por lo tanto el de la FC de reserva, en la fórmula de Karbonen) lo determinamos de acuerdo a qué es lo que queramos entrenar, en función de nuestra edad y condición física. Normalmente, se debe trabajar entre un 60% y un 90% de FC máxima para experimentar cierta mejora en salud y/o rendimiento físico. Aunque, por supuesto, esto variará por muchos factores, dependiendo siempre de los objetivos a lograr y de las características del individuo entrenado.

- **SIGLAS:**
- **PC-ATP:** Creatin fosfato
- **ADT:** Adenosin difosfato

2.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.4.1. Hipótesis

Hipótesis

El desarrollo del sistema anaeróbico Aláctico, como dirección determinante en el baloncesto influye en el rendimiento deportivo de las basquetbolistas categoría cadetes de Federación Deportiva de Chimborazo

2.4.2. Variables

Variable independiente

Sistema Anaeróbico Aláctico.

Variable dependiente

Rendimiento deportivo.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Hipótesis

El desarrollo del sistema anaeróbico Aláctico, como dirección determinante en el baloncesto influye en el rendimiento deportivo de las basquetbolistas categoría cadetes de Federación Deportiva de Chimborazo

Variables	Definiciones conceptuales	Categorías	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Variable independiente: Sistema Anaeróbico Aláctico	Anaeróbico porque no necesita Oxígeno para su funcionamiento y Aláctico porque no se produce Acido Láctico su trabajo puede ser controlado mediante la Frecuencia cardiaca.	<ul style="list-style-type: none"> Controlar la frecuencia cardiaca 	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia cardiaca basal o en reposo. Frecuencia cardiaca máxima. Frecuencia cardiaca de entrenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia Cardiaca Pruebas de campo Test físicos 	<ul style="list-style-type: none"> Polar Conos Cd Magnetofónico Test de Frecuencia Cardiaca Máxima Aplicada al Baloncesto Test de Legger o Course Navvete
Variable Dependiente: Rendimiento deportivo.	El rendimiento deportivo es un proceso planificado, complejo y progresivo que organiza cargas de trabajo en volumen e intensidad, destinadas a estimular los procesos fisiológicos de supercompensación del organismo, favoreciendo el desarrollo de las diferentes capacidades y cualidades físicas, con el objetivo de promover y consolidar el rendimiento deportivo.	<ul style="list-style-type: none"> Volumen Intensidad Supercompensación Capacidades y cualidades fisiológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Repeticiones Descanso y recuperación 	<ul style="list-style-type: none"> Test físicos Encuesta 	<ul style="list-style-type: none"> Test de Frecuencia Cardiaca Máxima Aplicada al Baloncesto Test de Legger o Course Navvete Cuestionario

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. MÉTODO

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

- **Investigación aplicada:** Es la utilización de los conocimientos en la práctica, para aplicarlos, en la mayoría de los casos, en provecho de la sociedad.
- **Investigación de campo:** Se trata de la investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado. El investigador trabaja en el ambiente natural que conviven las personas y las fuentes consultadas, de las que obtendrán los datos más relevantes a ser analizados.

- **Investigación casi experimental.* Investigación simple y compleja***

Según el nivel de medición y análisis de la información:

- Investigación cuantitativa
- Investigación cualitativa
- Investigación cuali-cuantitativa
- Investigación descriptiva
- Investigación explicativa
- Investigación inferencial
- Investigación predictiva

Según las técnicas de obtención de datos:

- Investigación de alta y baja estructuración
- Investigación participante
- Investigación participativa

3.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo es una investigación de campo y cuasi experimental porque se recolecta los datos en el lugar donde se desarrollan los hechos.

3.1.3. TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación es de tipo transversal

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

La población en estudio son las 12 basquetbolistas categoría cadetes de Federación Deportiva de Chimborazo, esta población es homogénea en edad, ya que sus edades están comprendidas entre los 15 y 16 años, además todas tienen un nivel de educación similares, son estudiantes de educación secundaria de las diferentes instituciones educativas de la provincia; en su totalidad son deportistas que acuden el 75% a los entrenamientos diarios y 5 entrenadores involucrados en el proceso de Formación de las Basquetbolista a nivel de la Provincia

3.2.2. Muestra

En esta investigación por la población ser pequeña se trabaja el 100% de la población

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la presente investigación se utilizó como técnica el método inductivo deductivo debido a que se inició con análisis a los entrenadores de baloncesto de la Provincia, para posteriormente extraer conclusiones y poder generalizar.

Se utilizó la encuesta tanto de los señores entrenadores como de las señoritas deportistas, problema, hipótesis, comprobación de hipótesis, generalizaciones y conclusiones.

Además en la presente investigación se aplicaron las encuestas a los señores entrenadores y a las basquetbolistas para medir los conocimientos que tienen acerca del sistema Anaeróbico Aláctico, además de ello se realizaron el test de KARVONE y el test de LEGER adaptado al baloncesto a las deportistas, para medir el VO2 MAXIMO, Frecuencia cardiaca máxima y eficiencia del trabajo realizado con la cual obtuvimos los datos y la comprobación de la hipótesis.

3.4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- La información obtenida a través de las encuestas fueron ordenadas, contabilizadas para verificar el número de encuestas dadas y entregadas.
- El siguiente paso fue la tabulación que consiste en leer las encuestas, en contar y revisar cada pregunta para obtener los valores totales, además cada pregunta tiene un cuadro estadístico.
- Reunida toda la información nos apoyamos en los sistemas computarizados, en Excel se realizarán gráficos que demostrarán las respuestas obtenidas en las tabulaciones y nos ilustra de mejor forma los análisis.
- A continuación se procede al análisis que es plantear lo que significa el encuadre de tabulación.
- Por ser una investigación de campo y cuasi experimental porque se recolecta los datos en el lugar donde se desarrollan los hechos, se utilizó una estadística porcentual en el resumen de resultados.

CAPITULO IV

4.1. Exposición y discusión de resultados

1. ¿Cuántos años tiene de experiencia Ust. Como entrenador de baloncesto?

Años de experiencia de los entrenadores

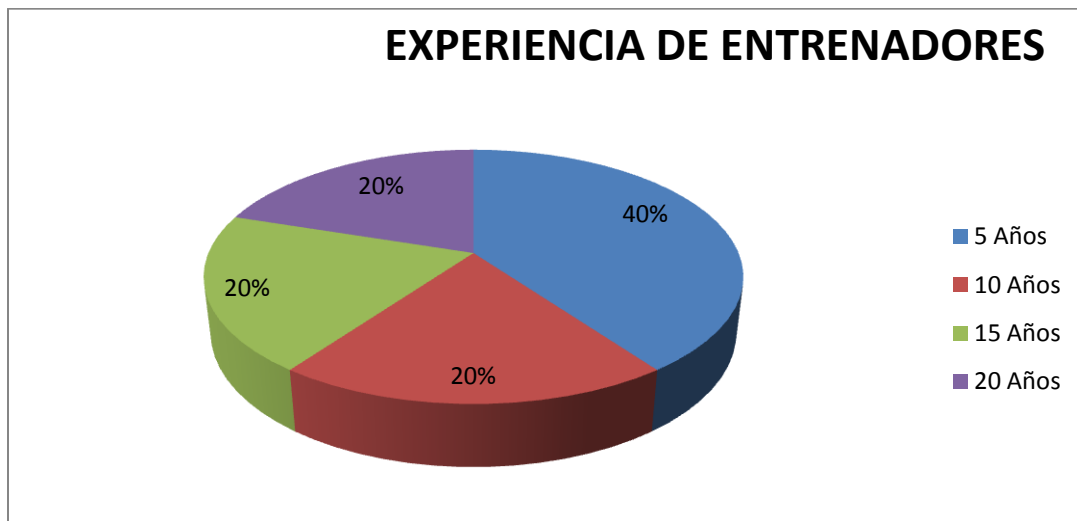
Cuadro N° 16

AÑOS	ENTRENADORES
5 Años	2
10 Años	1
15 Años	1
20 Años	1

Elaborado por: Autora

Fuente: Autora

Gráfico N°9



Elaborado por: Autora

Fuente: Entrenadores

Análisis e interpretación:

En la pregunta número 1 observamos que la mayoría de los entrenadores de la provincia de Chimborazo tiene experiencia. 2 Entrenadores tienen práctica de 5 años correspondiente al 40%, 1 entrenador 10 años que corresponde el 10%, 1 entrenador 15 años que corresponde

el 20% de años de experiencia, 1 entrenador de 20 años que corresponde el 20% de años de experiencia, siendo este un pilar fundamental para el desarrollo.

2.¿Según su experiencia como entrenador cual es la capacidad física primordial dentro del baloncesto?

Capacidad física primordial
Cuadro N° 17

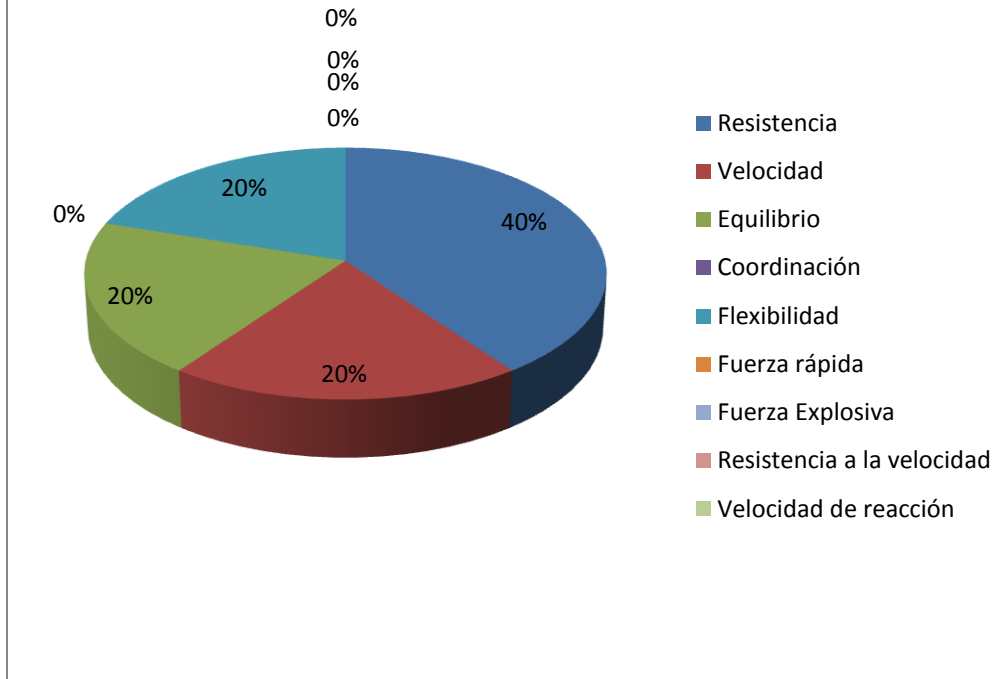
CAPACIDAD FISICA	ENTRENADORES
Resistencia	2
Velocidad	1
Equilibrio	1
Coordinación	0
Flexibilidad	1
Fuerza rápida	0
Fuerza Explosiva	0
Resistencia a la velocidad	0
Velocidad de reacción	0

Elaborado por: Autora

Fuente: Entrenadores

Gráfico N°10

CAPACIDAD FISICA PRIMORDIAL EN EL BALONCESTO



Elaborado por: Autora

Fuente: Entrenadores

Análisis e interpretación

En la pregunta 2 observamos que los entrenadores creen que las capacidades físicas primordiales del baloncesto son : 2 entrenadores trabajan la resistencia como capacidad física primordial siendo el 40% , 1 entrenador trabaja la velocidad como capacidad primordial siendo el 20%, 1 entrenador utiliza el equilibrio en un total del 20%, 1 entrenador trabaja la flexibilidad como capacidad primordial con un 20%, y coordinación , fuerza rápida, fuerza explosiva, resistencia a la velocidad y velocidad de reacción creen no ser necesarias sino secundarias.

3. ¿Cuáles de las siguientes capacidades física Ud. Como entrenador desarrollaría mas

En sus deportistas?

Capacidades físicas que su entrenador desarrolla

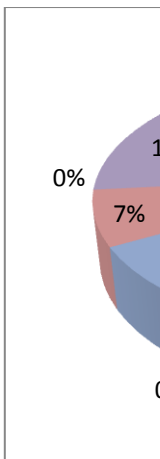
Cuadro N° 18

CAPACIDAD FISICA	ENTRENADORES
Resistencia General	2
Velocidad	1
Equilibrio	1
Coordinación	1
Flexibilidad	4
Fuerza rápida	0
Fuerza Explosiva	1
Resistencia a la velocidad	1
Velocidad de reacción	0
Técnica	2
Táctica	2

Elaborado por: Autora
Fuente: Entrenadores

N°11

Gráfico



Elaborado por: Autora

Fuente: Entrenadores

Análisis e interpretación

En la pregunta 3 observamos que 2 entrenadores realizan resistencia general 13%, 1 entrenador utiliza la velocidad el 6%, 1 entrenador desarrolla el equilibrio 7%, 1 entrenador desarrolla mas en sus deportistas coordinación 7%, 4 entrenadores trabajan la flexibilidad esto 27%, 1 entrenador desarrolla la fuerza explosiva 7%, 1 entrenador desarrolla resistencia a la velocidad 7%, 2 entrenadores entrenan la técnica 13%, 2 entrenadores desarrollan en sus deportistas la táctica 13%, analizando lo que cada uno de los

entrenadores de Chimborazo están trabajando no son las capacidades necesaria para que sea un basquetbolista de alto rendimiento.

4. ¿De los siguientes sistemas energéticos cual piensa Ud. Que es el determinante para el Buen rendimiento deportivo de sus jugadores de baloncesto?

Sistemas energéticos que es una determinante para el buen rendimiento

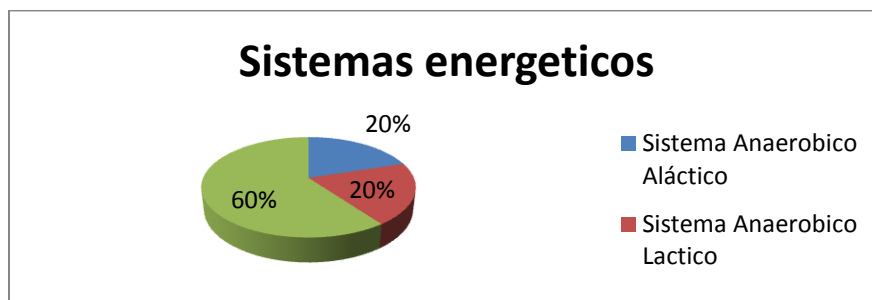
Cuadro N° 19

SISTEMA ENERGETICO	ENTRENADORES
Sistema Anaeróbico Aláctico	1
Sistema Anaeróbico Láctico	1
Sistema Aeróbico	3

Elaborado por: Autores

Fuente: Entrenadores

Gráfico N°12



Elaborado por: Autora

Fuente: Entrenadores

Análisis e Interpretación

En la pregunta 4 cuál de los tres sistemas energéticos piensa usted que es para el buen rendimiento, 1 entrenador considera que el sistema anaeróbico aláctico es primordial 20%, 1 entrenador considera que el sistema anaeróbico láctico es importante 20%, y 3 entrenadores considera que el sistema aeróbico es importante. Hemos observado que la mayoría de entrenadores que es un total del 60% considera y trabaja el sistema AEROBICO.

5. ¿Según su experiencia profesional Ud. Como entrenador, piensa que el baloncesto en el

Ecuador se trabaja teniendo en cuenta los sistemas energéticos predominantes del básquet?

En Ecuador toman en cuenta que sistema predominan

Cuadro N° 20

SE TRABAJA EN EL ECUADOR	ENTRENADORES
SI	2
NO	3

Elaborado por: Autores

Fuente: Entrenadores

Gráfico N°13



Elaborado por: Autora

Fuente: Entrenadores

Análisis e Interpretación

En la presunta 5, 2 entrenadores dicen que SI que es el 40% y 3 entrenadores dicen que No 60%, observamos que no se trabaja teniendo en cuenta los sistemas energéticos predominantes en el baloncesto.

ENTREVISTA 2 PARA ENTRENADORES DE BALONCESTO

Pregunta N°1.- ¿En su planificación del entrenamiento que capacidades físicas desarrolla más durante la preparación física general?

Cuadro N° 21

CAPACIDAD FISICA	ENTRENADORES
Rapidez	
Fuerza rápida	1
Fuerza explosiva	1
Pliometría	1
Técnica	1
Táctica	4
Resistencia aeróbica	1
Resistencia anaeróbica láctica	1
Resistencia anaeróbica aláctica	0
Fuerza general	2

Elaborado por: Autora

Fuente: Entrenadores

Gráfico N°14



Elaborado por: Autora
Fuente: Entrenadores

Análisis e interpretación:

En la pregunta número 1 de la entrevista 2 de los entrenadores de baloncesto prefiere trabajar fuerza general 17%, 4 entrenadores táctica 34%, 1 entrenadores trabajan resistencia aeróbica 8%, 1 resistencia láctica 8%, 1 entrenador tecnica8%, 1 entrenador pliometria 8% , 1 entrenador fuerza explosiva 8% , y 1 entrenador fuerza rápida 8%, se ha observado que la mayoría de los entrenadores prefieren trabajar las capacidades que no prevalecen en el baloncesto sin tomar en cuenta el sistema energético prevaleciente.

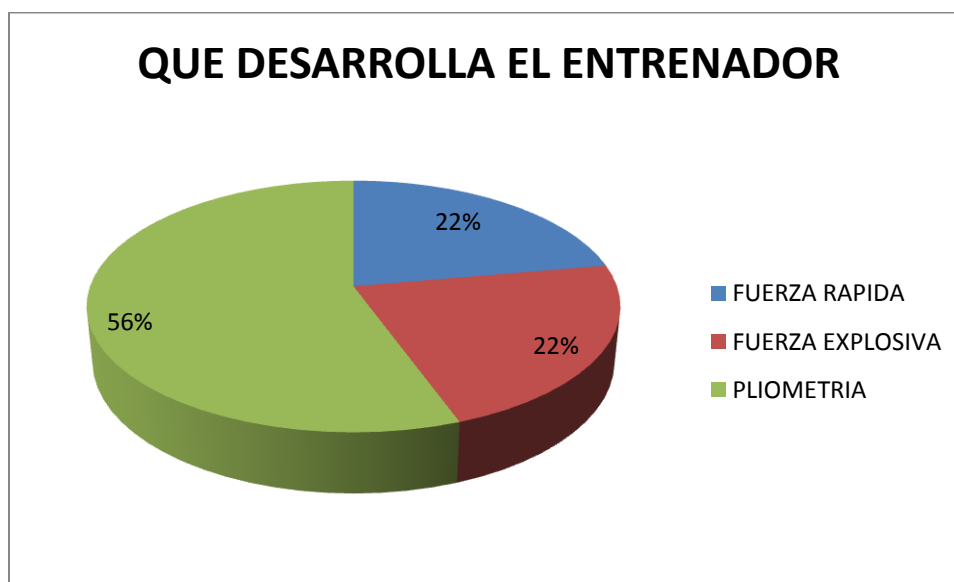
Pregunta N°2.- ¿Según su planificación del entrenamiento que capacidades físicas se desarrollan en la preparación física especial y precompetitiva ?

Cuadro N° 22

CAPACIDAD FISICA	QUE DESARROLLA EL ENTRENADOR
FUERZA RAPIDA	2
FUERZA EXPLOSIVA	2
PLIOMETRIA	5

Elaborado por: Autora
Fuente: Entrenadores

Gráfico N°15



Elaborado por: Autora
Fuente: Entrenadores
Análisis e interpretación:

En la pregunta número 2 , 2 entrenadores trabajan la preparación cerca de la competencia fuerza rápida 22%, 2 entrenadores trabajan fuerza explosiva 22%, 5 entrenadores pliometria el 56%, entonces el trabajo especial o especifico no toman en cuenta lo primordial que se debe de trabajar en esta etapa.

Pregunta N°3.- ¿Usted como entrenador de baloncesto como controla la zona de intensidad a las que están trabajando sus atletas?

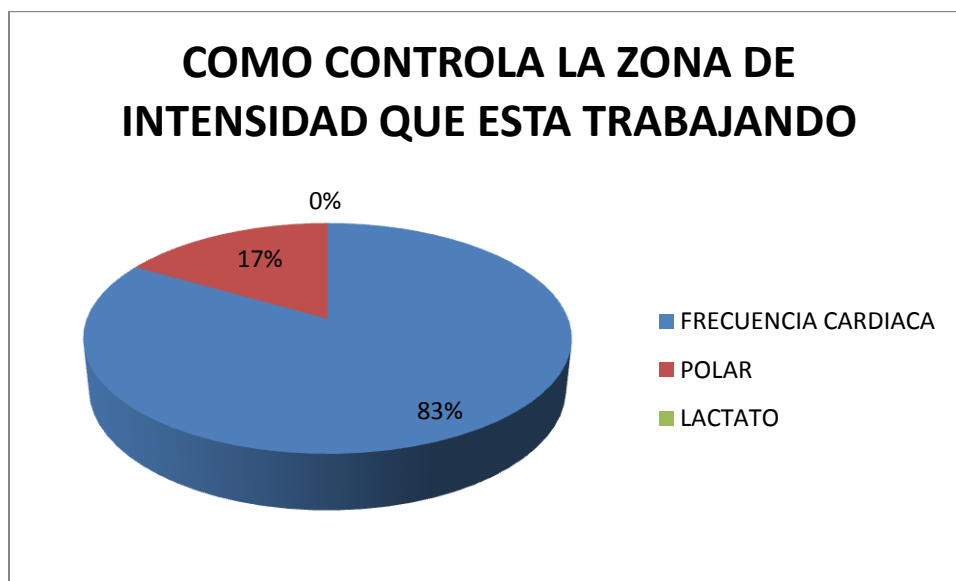
Cuadro N° 23

	COMO CONTROLA LA ZONA DE INTENSIDAD QUE ESTA TRABAJANDO
FRECUENCIA CARDIACA	5
POLAR	1
LACTATO	0

Elaborado por: Autora

Fuente: Entrenadores

Gráfico N°16



Elaborado por: Autora

Fuente: Entrenadores

Análisis e interpretación:

En la pregunta número 3 , 5 entrenadores controlan la zona de intensidad mediante la frecuencia cardiaca, 1 entrenador controla con el polar 17% y ninguno con el acu sport medidor del acido láctico.

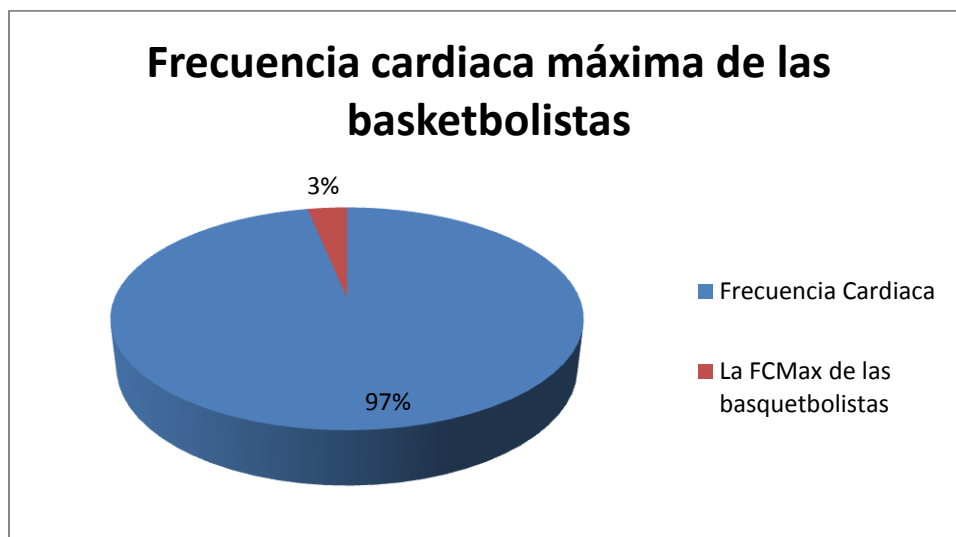
Pregunta N°4.- ¿Cuál es la frecuencia Cardiaca Máxima en sus basquetbolistas?

Cuadro N° 24

Frecuencia Cardiaca	La FCMax de las basquetbolistas
150	5
180	5

Elaborado por: Autora
Fuente: Entrenadores

Gráfico N°17



Elaborado por: Autora
Fuente: Entrenadores
Análisis e interpretación:

En la pregunta número 4, de acuerdo el análisis de cada uno de los entrenadores comentan 5 entrenadores que la frecuencia cardiaca máxima es de 150B/M y 5 entrenadores que la frecuencia cardiaca máxima es de 180B/M.

ENTREVISTA 1 PARA LAS BASKETBOLISTAS CATEGORIA CADETES DE FEDERACION DEPORTIVA DE CHIMBORAZO

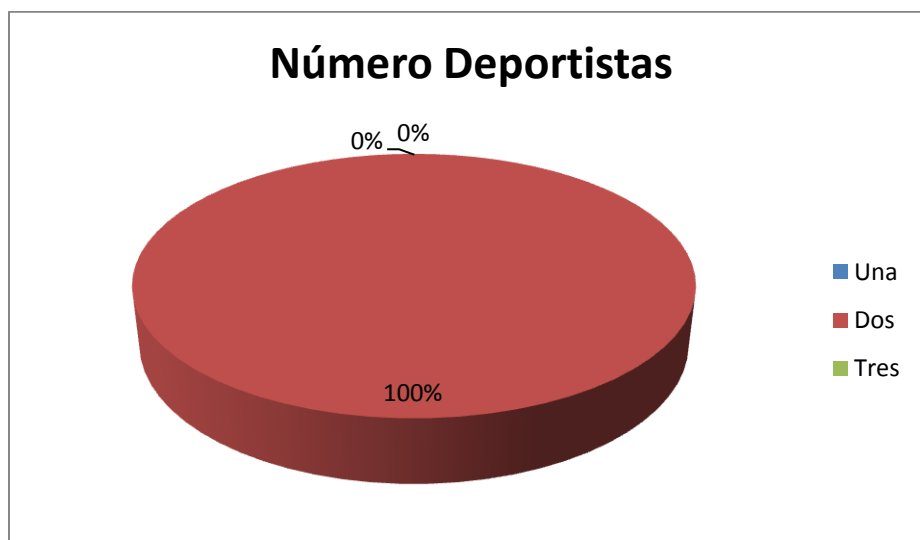
Pregunta N° 1.- ¿Qué tiempo dura su entrenamiento diario?

Cuadro N° 25

Número de horas	Número Deportistas
Una	0
Dos	12
Tres	0

Elaborado por: Autora
Fuente: Basquetbolistas

Gráfico N°18



Elaborado por: Autora
Fuente: Basquetbolistas

Análisis e interpretación:

En la pregunta número 1 observamos que la mayoría de las basquetbolistas entrenan dos horas diarias.

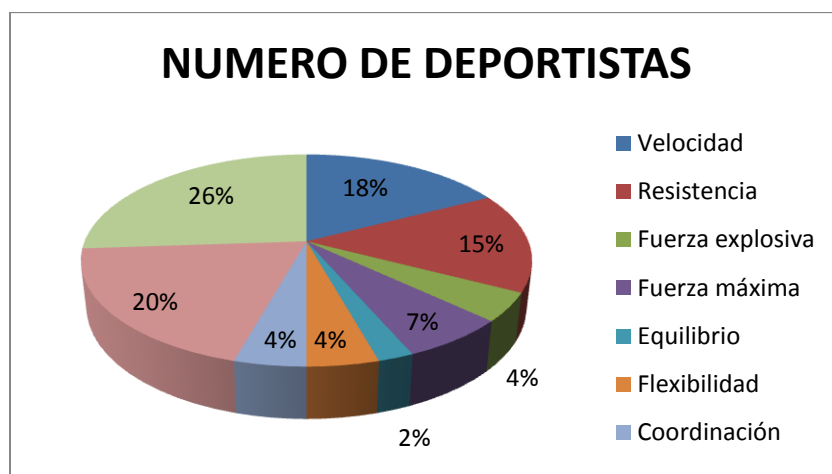
Pregunta N° 2.- ¿Cuáles son las capacidades físicas que su entrenador le ha dicho que se va a trabajar durante el entrenamiento?

Cuadro N° 26

CAPACIDADES FISICAS	NUMERO DE DEPORTISTAS
Velocidad	8
Resistencia	7
Fuerza explosiva	2
Fuerza máxima	3
Equilibrio	1
Flexibilidad	2
Coordinación	2
Técnica	9
Táctica	12

Elaborado por: Autora
Fuente: Basquetbolistas

Gráfico N°19



Elaborado por: Autora
Fuente: Basquetbolistas

Análisis e interpretación:

En la pregunta número 6, 8 deportistas describen que trabajan Velocidad 18%, 7 deportistas resistencia 15%, 2 deportistas fuerza explosiva 4%, 3 deportistas fuerza máxima 7%, 1 deportista equilibrio 2%, 2 deportistas flexibilidad 4%, 2 deportistas coordinación 4%, 9 deportistas técnica 20%, 12 deportistas táctica 26%, entonces el análisis es que los entrenadores solo trabajan en su mayoría el sistema aeróbico.

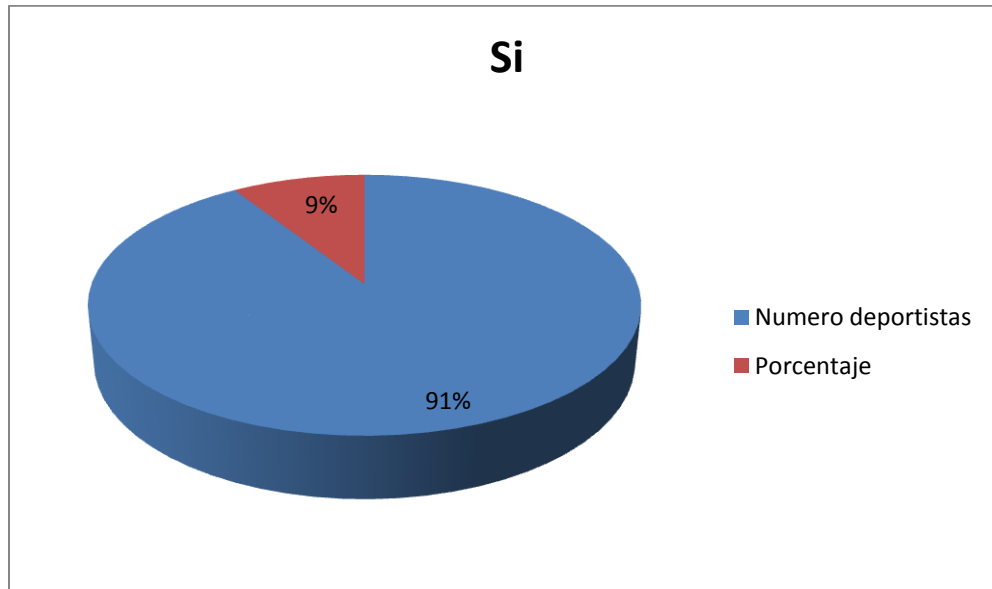
Pregunta N°3.- ¿Cree usted que su entrenador planifica el entrenamiento tomando en cuenta el sistema energético predominante?

Cuadro N° 27

	N°	Porcentaje
Si	2	20%
No	8	80%
Total	10	100%

Elaborado por: Autora
Fuente: Basquetbolistas

Gráfico N°20



Elaborado por: Autora
Fuente: Basquetbolistas

Análisis e interpretación:

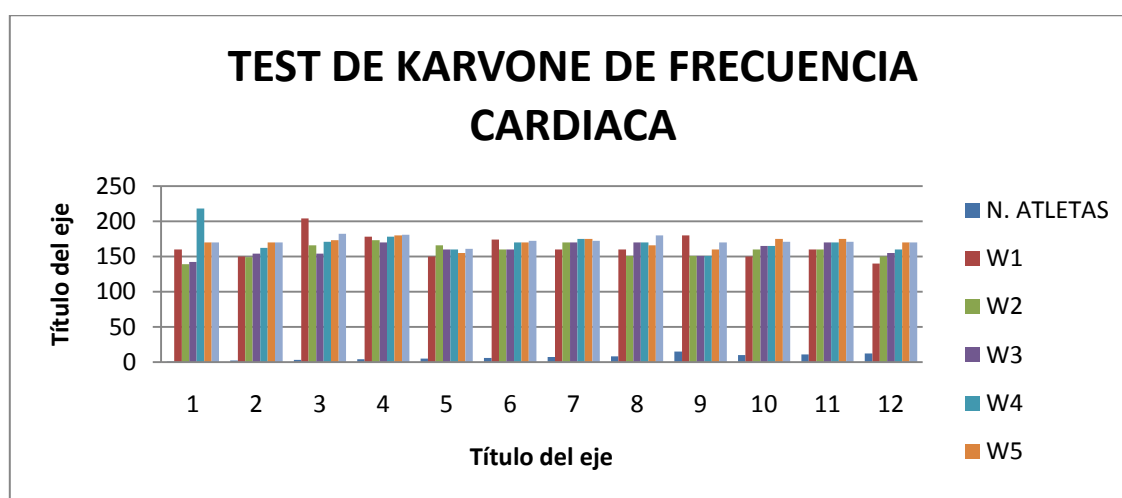
En la pregunta número 3, los entrenadores no planifican para su entrenamiento, no el 91% no planifica y dos entrenadores de 10 si planifican el 9%, esto con lleva a que no están sus deportistas en buenas condiciones.

4.2. Análisis de resultados de los test aplicados

TEST DE KARVONE ADAPTADO AL BALONCESTO CATEGORIA CADETES DE FEDERACION DEPORTIVA DE CHIMBORAZO

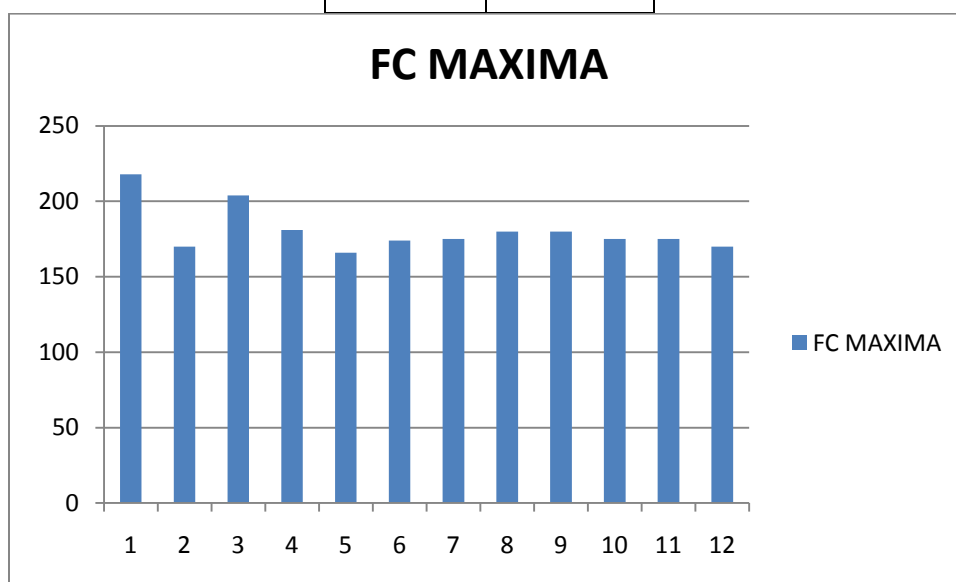
N. ATLETAS	EDAD	FC en Reposo	FC Calen	W1	W2	W3	W4	W5	W6	FC MAXIMA
1	14	6	18	160	139	142	218	170	170	218
2	15	11	15	150	149	154	162	170	170	170
3	14	14	15	204	166	154	171	173	182	204
4	15	15	12	178	173	170	178	180	181	181
5	14	14	20	150	166	160	160	155	161	166
6	15	14	22	174	160	160	170	170	172	174
7	14	6	12	160	170	170	175	175	172	175
8	15	8	16	160	151	170	170	166	180	180
15	14	11	22	180	151	151	151	160	170	180
10	15	14	22	150	160	165	165	175	171	175
11	14	9	18	160	160	170	170	175	171	175
12	15	10	20	140	150	155	160	170	170	170

CUADRO 28



RESULTADO DE LA FRECUENCIA CARDIACA MAXIMA

FC MAXIMA	N. ATLETAS
218	1
170	2
204	3
181	4
166	5
174	6
175	7
180	8
180	9
175	10
175	11
170	12



ANALISIS DEL TEST DE FRECUENCIA CARDIACA MAXIMA.

El test de frecuencia cardiaca Máxima indica la cantidad máxima de esfuerzo que puede realizar el corazón al momento de realizar un ejercicio y permite al entrenador tener un control óptimo en el momento del entrenamiento, por los resultados mostrados en las tablas anteriores, cinco deportistas estuvieron en el rango de FCMAX +de 180 pulsaciones por minuto, el resto de atletas los resultados nos indican que no se esforzaron por realizar la actividad siendo de esta manera, 7 atletas no trabajan con el resultado real al momento de la competencia .

Estudios anteriores nos indican que un basquetbolista de alto rendimiento por puesto realiza las siguientes FCMAX BASE (192 pul/min.), ALERO (186 pul/min.) y un PIVOT (192 pul/min.). de esta manera el entrenamiento no está orientado teniendo en cuenta el nivel de exigencia del juego y las capacidades condicionantes y determinantes al momento de la preparación del deportista

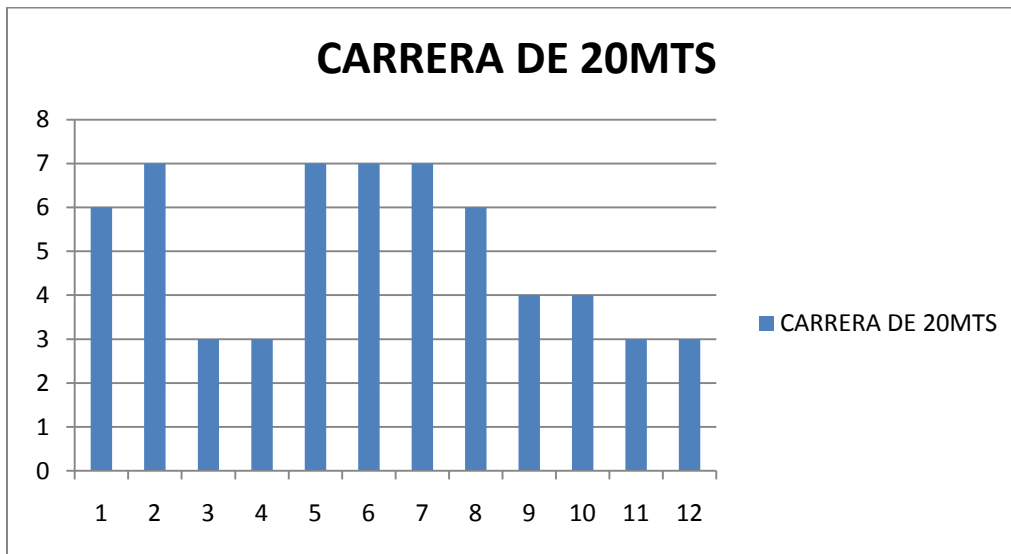
TEST DE LEGER O COURSE NAVETTE PARA MEDIR EL VO2

Test de resistencia "course navette"			
Fases (minutos)	Velocidad en km/h	Tiempo fraccionado (segundos)	Distancias recorridas (m)
	8	9.00	133
	9	8.00	283
	9.5	7.58	441
	10	7.20	608
1	10.5	6.86	783
2	11	6.54	966
3	11.5	6.26	1158
4	12	6.00	1358
5	12.5	5.76	1566
6	13	5.54	1783
7	13.5	5.33	2008
8	14	5.14	2241
9	14.5	4.97	2483
10	15	4.80	2733
11	15.5	4.64	2991
12	16	4.50	3258
13	16.5	4.36	3533
14	17	4.23	3816
15	17.5	4.11	4108
16	18	4.00	4408
17	18.5	3.90	
18			
19			
20			
21/23			

N° du palier atteint	VMA correspondante	Indice de VO ₂ max.
3	9,5	32
3,5	9,75	34
4	10	35
4,5	10,25	36
5	10,5	38
5,5	10,75	39
6	11	41
6,5	11,45	42
7	11,88	44
7,5	12,3	45
8	12,73	47
8,5	13,16	48
9	13,59	50
9,5	14,02	51
10	14,45	52
10,5	14,87	54
11	15,3	55
11,5	15,73	57
12	16,16	58
12,5	16,59	60
13	17,02	61
13,5	17,44	63
14	17,87	64
14,5	18,3	66
15	18,73	67
15,5	19,16	69
16	19,59	70
16,5	20,01	71
17	20,44	73
17,5	20,87	74

RESULTADOS

N° BASKETBOLISTAS	FC.CAL	CARRERA DE 20MTS
1	195	6
2	200	7
3	195	3
4	188	3
5	175	7
6	175	7
7	170	7
8	165	6
9	160	4
10	160	4
11	170	3
12	175	3



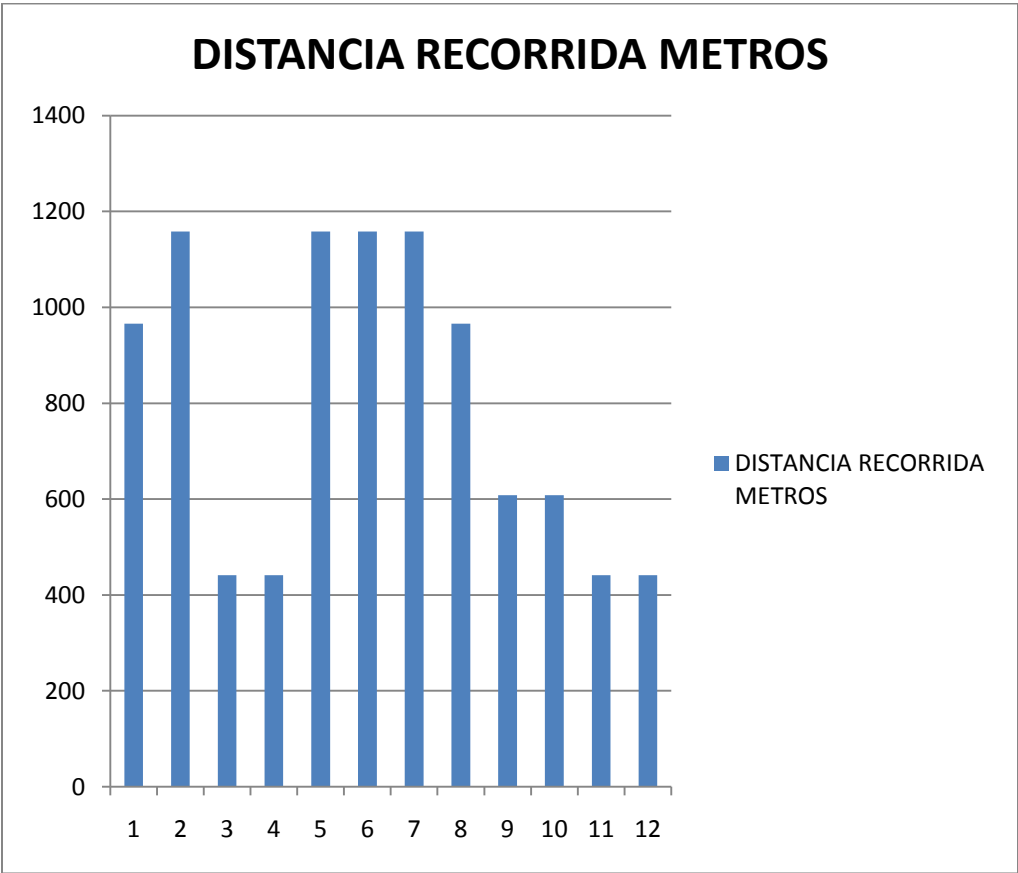
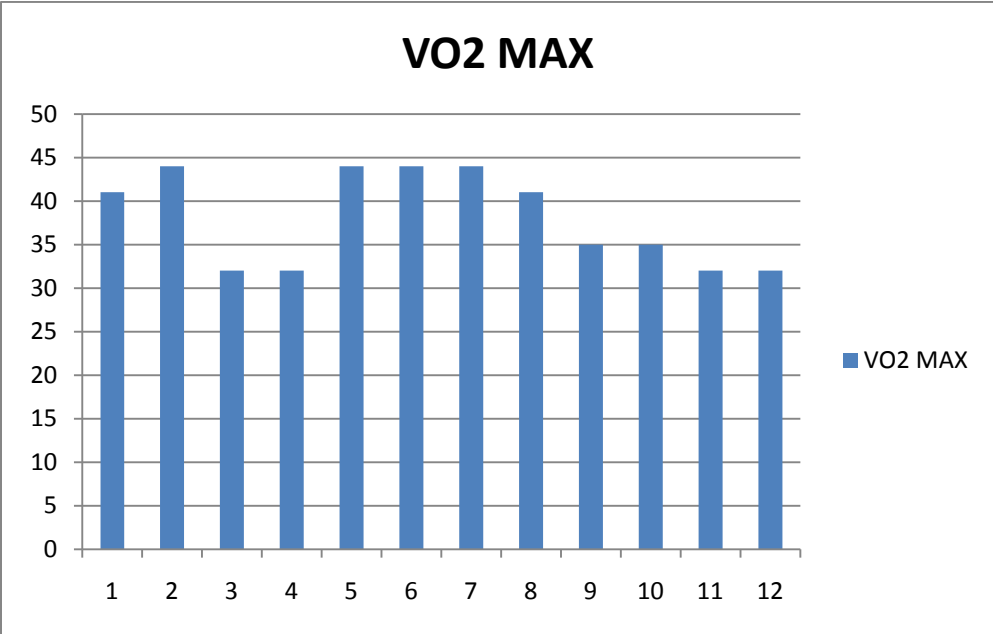
RESULTADOS

N° du palier atteint	VMA correspondante	Indice de VO ₂ max.
3	9,5	32
3,5	9,75	34
4	10	35
4,5	10,25	36
5	10,5	38
5,5	10,75	39
6	11	41
6,5	11,45	42
7	11,88	44
7,5	12,3	45
8	12,73	47
8,5	13,16	48
9	13,59	50
9,5	14,02	51
10	14,45	52
10,5	14,87	54
11	15,3	55
11,5	15,73	57
12	16,16	58
12,5	16,59	60
13	17,02	61
13,5	17,44	63
14	17,87	64
14,5	18,3	66
15	18,73	67
15,5	19,16	69
16	19,59	70
16,5	20,01	71
17	20,44	73
17,5	20,87	74

Test de resistencia "course navette"			
Fases (minutos)	Velocidad en km/h	Tiempo fraccionado (segundos)	Distancias recorridas (m)
1	8	9.00	133
2	9	8.00	283
3	9.5	7.58	441
4	10	7.20	608
5	10.5	6.86	783
6	11	6.54	966
7	11.5	6.26	1158
8	12	6.00	1358
9	12.5	5.76	1566
10	13	5.54	1783
11	13.5	5.33	2008
12	14	5.14	2241
13	14.5	4.97	2483
14	15	4.80	2733
15	15.5	4.64	2991
16	16	4.50	3258
17	16.5	4.36	3533
18	17	4.23	3816
19	17.5	4.11	4108
20	18	4.00	4408
21/23	18.5	3.90	

RESULTADOS VO2 MAXIMO-DISTANCIA RECORRIDA DE CADA BASKETBOLISTA

N. BASKETBOLISTAS	CARRERA DE 20MTS	VO2 MAX	DISTANCIA RECORRIDA METROS
1	6	41	966
2	7	44	1158
3	3	32	441
4	3	32	441
5	7	44	1158
6	7	44	1158
7	7	44	1158
8	6	41	966
9	4	35	608
10	4	35	608
11	3	32	441
12	3	32	441



•- Para el análisis del test de LEGGER (COURSE NAVETTE) se utilizó dos conos a una distancia de 20 mts y una banda sonora con distintos intervalos de sonido cada minuto, esto nos permitió determinar la capacidad de VO₂ Max de las basquetbolistas categoría cadetes de Federación deportiva de Chimborazo

En baloncesto la resistencia muscular general es importante en cuanto que determina el ritmo al que el jugador puede disputar la competición. Así por ejemplo, sabemos por estudios realizados que un jugador de baloncesto está en capacidad para realizar las acciones técnico-tácticas determinadas en competición dentro de una cadencia de juego óptima a partir de un VO₂ máx. de 50 ml/kg/min (Ecclache, 1984). Este parámetro varía en función de la posición ocupada por el jugador en el terreno de juego, pero nunca será inferior a este dato presentado. En este sentido, unos niveles bajos de resistencia muscular general pueden repercutir negativamente a nivel local interfiriendo en las diversas acciones técnicas efectuadas por el jugador durante el transcurso del partido. de esta manera 6 atletas estuvieron en un rango de 40 y 44 ml/kg/min del VO₂ MAX el resto de atletas estuvo muy por debajo del rango óptimo de 50ml/kg/min al contrario estuvieron por debajo del 40ml/kg/min, los resultados nos indican que las atletas, no realizan el entrenamiento tomando en cuenta los niveles de exigencia por sistema energético, lo que conllevaría a un incremento de su VO₂ MAX

Bompa, 1986, relacionó un sistema de índices o zonas de intensidad (para esfuerzos cíclicos) con la fuente energética empleada, los niveles de lactato, la frecuencia cardiaca, los porcentajes de la velocidad y de la participación de los metabolismos aeróbico y anaeróbico durante el ejercicio:

Zona	Duración	Intensidad	Fuente energética	Lactato	FC	% Anaeróbica Aeróbica	% Int.
I	15" - 60"	máxima	ATP / PCr láctica	> 12	máx.	90 - 80 10 - 20	85 - 98
II	1' - 6'	submáxima	Láctica + O ₂	6 - 12	180	30 - 70 70 - 30	80 - 90
III	6' - 30'	media	Aeróbico intensivo	4 - 6	100 160	10 - 40 90 - 60	75 - 90
IV	1" - 15"	límite	ATP - PCr	-	-	100 - 95 0 - 5	> 95
V	> 30'	débil	Aeróbico extensivo	2 - 4	130 150	5 / 95	60 - 70

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Las características del Sistema Anaeróbico Aláctico por su trabajo dura hasta 20" , trabajando de un (95-100%), teniendo una frecuencia cardiaca de 195-200b/m, su característica del descanso es completa, se caracteriza este sistema por las capacidades físicas de velocidad, rapidez, fuerza rápida y fuerza máxima, estas capacidades y este sistema energético no se desarrolla teniendo en cuenta las características anteriormente mencionada en las basquetbolistas categoría cadetes de Federación Deportiva de Chimborazo.
- Mediante los test físicos aplicados se determino que las basquetbolistas categoría cadetes de Federación Deportiva de Chimborazo trabajan 5 basquetbolistas con una frecuencia cardiaca máxima de + 180b/m corresponde al 6 % de la muestra y 7 deportistas con frecuencia cardiaca máxima entre 160-180b/m que corresponde a el 84% de la muestra mientras que el resto no realiza el esfuerzo necesario para trabajar el sistema anaeróbico aláctico.
- El baloncesto es un deporte de alta demanda física y de movimientos fuertes, rápidos y explosivos , el baloncesto por las situaciones aisladas como rebotes , fintas y todos los elementos técnicos es un deporte en el que interviene el sistema ANAEROBICO ALACTICO, para el desarrollo de este sistema siempre debemos tener en cuenta, el nivel de exigencia del trabajo la Fc después del trabajo debe ser mayor 180 y el tiempo de descanso debe ser completo al momento de realizar otro trabajo de las mismas condiciones los niveles de lactato en sangre son insuficientes máximos 1-2 milimoles de lactato en sangre.

5.2.RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar pruebas de FC MAX a los atletas para establecer el

Nivel de exigencias físicas que se puede llegar a dar a cada atleta y para un mejor control del entrenamiento deportivo.

- Recomiendo a los entrenadores realizar una valoración de las capacidades físicas que determinan un resultado al momento de la competencia y de esta manera racionalizar la carga de entrenamiento a tal punto que las basquetbolistas desarrollen y perfeccionen las capacidades físicas que son necesarias para su disciplina deportiva
- Realizar un entrenamiento de resistencia como capacidad física condicionante, que proveerán las bases para el desarrollo de capacidades que se pondrán de manifiesto el momento de la competencia, tomando como precepto fundamental, que el baloncesto no se gana por el equipo que se mantiene corriendo o no se cansa en la competencia, el baloncesto se gana por el equipo que es más rápido al momento del ataque o la defensa y encesta mas aros acciones que son FUERTES, RAPIDAS Y EXPLOSIVAS

CAPITULO VI

6.1. BIBLIOGRAFÍA

1. BANGSBO J. The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand* 1994; 15 Suppl. 619: 1-156.
2. COSTILL, D. Wilmore, J. (2001). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo.
3. PAMPERO PE. Et al. (1986). The energetic of endurance running. *Eur J Appl Physiology* 55:259-266.
4. GONZÁLEZ Gallego, J. (1998). *Fisiología de la actividad física y del deporte*. Ed. Mc Graw Hill. Barcelona España.
5. GUARRIDO, R., González, M. (2004). Valoración Cualitativa de la prueba de esfuerzo. *Lecturas EF y Deportes Revista Digital*, 10(71). [En Red]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>
6. GUYTON, A. (1985). *Tratado de Fisiología Médica*. Ciudad de la Habana: Revolucionaria ediciones.
7. IRIARTE, C. (2004). Cuarta Bolilla del Curso a Distancia de Preparación Física en el Fútbol.
8. http://www.sobreentrenamiento.com/CurCE/PFFutbol/B4/Conferencia_1.asp
9. KARPMAN, U. L. (1990). *Medicina Deportiva*. Ciudad de la Habana: Científico Técnica.

10. PLATONOV, V.N. (2001). Teoría General del Entrenamiento Deportivo Olímpico. Barcelona: Paidotribo.
11. ZIMKIN, N.V. (1980). Fisiología Humana. Ciudad de la Habana: Científico Técnica.
12. www.todonatacion.com/ciencias-del-deporte/sistemas-energeticos.php
13. www.portalfitness.com/test/karvonen.htm
14. www.portalfitness.com/test/test_navette.htm
15. ROGER Michael J. Alter, "Enciclopedia general del ejercicio". Apolinaire y otros; Editorial Paidotribo. 1990.
16. ROLF Wirhed "Habilidad atlética y anatomía del movimiento"
17. NAVARRO, R. Arellano, M. Gomez; ENE - RFEN."Entrenador auxiliar de natación"; F. Navarro
18. LÓPEZ Chicharro, A. Fernández Vaquero; Panamericana. 2001."Fisiología del ejercicio";

ANEXOS

MATERIALES E INSTRUMENTO
POLAR



CRONOMETRO Y PITO



GRABADORA



BASKETBOLISTAS CATEGORIA CADETES DE FEDERACION DEPORTIVA DE CHIMBORAZO



CONTESTANDO LA ENCUESTA



TOMANDO LA FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO



REALIZANDO EL CALENTAMIENTO GENERAL





DANDOLES INDICACIONES PARA QUE SE COLOQUEN EL POLAR





PREPARANDOSE PARA EL TEST DE KARBONE COLOCANDOSE EL POLAR





TOMANDO LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA EL TEST DE LEGGER





TEST DE KARVONE



TEST DE LEGER



