

ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE LACTATO Y SU RELACIÓN CON EL SALTO
VERTICAL EN JUGADORAS DE VOLEIBOL PLAYA EN COMPETENCIA



VICTOR ANDRES ARROYAVE MARTINEZ

DANIEL CIFUENTES ZAPATA

UNIVERSIDAD DEL VALLE

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

2022

ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE LACTATO Y SU RELACIÓN CON EL SALTO
VERTICAL EN JUGADORAS DE VOLEIBOL PLAYA EN COMPETENCIA



VICTOR ANDRES ARROYAVE MARTINEZ

DANIEL CIFUENTES ZAPATA

Trabajo de grado para optar al título de:

Licenciado en educación física y deportes

DIRECTOR:

MIGUEL ALEJANDRO ATENCIO OSORIO

UNIVERSIDAD DEL VALLE

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

2022

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer primeramente a nuestras familias por el apoyo constante previo al ingreso a la universidad y durante de nuestra carrera universitaria, a los profesores que han sido guías en nuestra formación académica brindándonos los conocimientos y herramientas necesarias para llegar a ser profesionales íntegros y críticos, a la Universidad del Valle por abrirnos las puertas, acogernos en el campus y permitirnos compartir excelentes experiencias de aprendizaje. A nuestro director de tesis Miguel Alejandro Atencio Osorio quien nos acompañó y respaldo en la realización de nuestra investigación. Agradecemos también al compañero Alejandro Arbeláez y Laura Florez por su colaboración en la logística de las evaluaciones realizadas en competencia y especialmente, a las deportistas de la liga vallecaucana de voleibol arena, que participaron del análisis realizado para llevar a cabo la elaboración de nuestro trabajo de grado.

Daniel Cifuentes Zapata

Víctor Andrés Arroyave Martínez

Tabla de contenido

ABSTRACT.....	7
RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
Planteamiento del Problema.	10
Descripción del Problema.	10
Formulación del problema.....	11
Justificación.	12
OBJETIVOS.....	13
Objetivo General.....	13
Objetivos Específicos.....	13
Capítulo I.....	14
1 Marco Teórico.....	14
1.1 Historia del Voleibol Playa.....	14
1.2 Caracterización del Voleibol Playa.	16
1.3 SISTEMAS ENERGÉTICOS.	18
1.3.1 SISTEMA ANAERÓBICO ATP - PC.....	18
1.3.2 ANAEROBICO LACTICO.	19
1.3.3 SISTEMA AERÓBICO.....	20
1.4 SISTEMAS ENERGÉTICOS EN EL VOLEIBOL.....	21
1.4.1 INTERACCIÓN DE LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS.	22
1.5 La Fuerza en miembros inferiores.....	24
1.5.1 FUERZA.....	24

1.5.2 FUERZA EXPLOSIVA EN MIEMBROS INFERIORES.....	24
1.5.3 MANIFESTACIÓN DE LA FUERZA REFLEJO ELÁSTICO EXPLOSIVA. 25	
1.5.4 MÉTODO DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO	25
1.6 Relación con el Salto Vertical.....	26
1.7 La Fatiga	29
1.7.1 Fatiga Periférica o Neuromuscular.....	30
1.7.2 La Fatiga Central.	31
1.7.3 Fatiga en el Voleibol.	33
1.7.4 Mecanismos de producción de fatiga en el Voleibol.....	33
1.7.5 Causas de la fatiga en el Voleibol.....	34
1.8 Criterios Fisiológicos.	35
1.8.1 Lactato En Sangre.....	35
Capítulo II	37
2.1 Metodología.	37
2.1.2 Muestra.....	37
2.1.3 Métodos y Procedimientos.	38
Capítulo III.....	44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFÍA.....	59
ANEXOS.....	67

<i>Figura 1 Elaborado por (Gómez-Campos, R.; et al (2010).</i>	<i>31</i>
<i>Figura 2. Factores relacionados a la fatiga. Adaptado de Rossi Tirapegui (1999).</i>	<i>32</i>
<i>Gráfica 1. Comportamiento de CMJ pre y post.....</i>	<i>46</i>
<i>Gráfica 2. Comportamiento de ABK pre y post.....</i>	<i>47</i>
<i>Gráfica 3. Medias de los test de salto vertical.</i>	<i>47</i>
<i>Gráfica 4. Comportamiento del Lactato pre y post.....</i>	<i>49</i>
<i>Gráfica 5. medias de las muestras de lactato.....</i>	<i>50</i>
<i>Gráfica 6. de matriz de toma de lactato post; altura cmj post.....</i>	<i>52</i>
<i>Gráfica 7. de matriz de toma de lactato; altura abk post.....</i>	<i>53</i>
<i>Gráfica 8. de matriz de toma de lactato post; total acciones partido.</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 1. Variables antropométricas.</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 2. Variables evaluadas en competencia.</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 3. Correlaciones en parejas Pearson.</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 4. Correlaciones en parejas de Pearson.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 5. Correlaciones en parejas de Pearson.</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 6. Acciones promedio por partido.....</i>	<i>56</i>

ABSTRACT

In the present investigative work, a descriptive cross-sectional case study was approached, with the purpose of analyzing the relationship that exists between the concentration of blood lactate and the vertical jump in beach volleyball players in competition. For this, the protocols endorsed by the CIREH for blood lactate were carried out, taking samples before, during and after the match, the vertical jump was evaluated by means of the CMJ and ABK tests after the warm-up and after the match was over. the observation of the total actions in the match of the players for their role on the court.

The sample was composed of the two pairs with the best ranking in Valle del Cauca with means of 170.6 ± 5.54 cm in height, 66.01 ± 8.88 kg in weight and an age of 20.25 ± 1.7 years.

In the results found for the CMJ and ABK tests pre and post there were no statistically significant differences, however, differences were found in the concentration of lactate pre with a mean of 2.6 mmol/l and post with a mean of 5, 3 mmol/l, in the correlation tests no relationship was found between the lactate variables with the vertical jump tests or with the total number of game actions. Based on the results, we conclude that the accumulation of lactate in the competition does not influence a decrease in the height of the vertical jump for any of the roles of the players on the court, it was also concluded that the number of actions was not related to a level of high lactate and this may be due more to situations of great effort in the specific game.

Keywords: Beach volleyball; lactate concentration; vertical jump.

RESUMEN

En el presente trabajo investigativo se abordó un estudio de caso, descriptivo de corte transversal, con la finalidad de analizar la relación que existe entre la concentración de lactato sanguíneo y el salto vertical en jugadoras de voleibol playa en competencia. Para ello se llevó a cabo los protocolos avalados por el CIREH para el lactato sanguíneo, tomando muestras pre, durante y post partido, el salto vertical se evaluó por medio de los test CMJ y ABK después del calentamiento y finalizado el partido, también se realizó la observación del total de acciones en partido de las jugadoras por su rol en cancha.

La muestra estuvo compuesta por las dos duplas con mejor ranking en el valle del cauca con medias de $170,6 \pm 5,54$ cm en talla, $66,01 \pm 8,88$ kg peso y una edad de $20,25 \pm 1,7$ años.

En los resultados encontrados para los test CMJ y ABK pre y post no hubo diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, sí se encontraron diferencias en la concentración de lactato pre con una media de 2,6 mmol/l y post con una media de 5,3 mmol/l, en las pruebas de correlación no se encontraron relación entre las variables de lactato con los test de salto vertical como tampoco con el total de acciones de juego. Basados en los resultados concluimos que los cúmulos de lactato en la competencia no influyen en una disminución de la altura en el salto vertical para ninguno de los roles de las jugadoras en cancha, también se concluyó que la cantidad de acciones no se relacionó a un nivel de lactato alto y este puede deberse más a situaciones de gran esfuerzo del juego en específico.

Palabras clave: Voleibol playa; concentración de lactato; salto vertical

INTRODUCCIÓN

El voleibol es un deporte que fue inventado por el profesor Willian Morgan en 1895. A partir de ahí evoluciona a nuevas modalidades como el voleibol de playa practicado en sus inicios en las playas de California en 1927, fue así como posteriormente en el año 1996 se le da participación y exhibición en los juegos olímpicos de Atlanta.

En ese entendido esta modalidad de deporte fue tomando fuerza a nivel mundial, siendo practicado en diferentes escenarios, para lo cual, en Colombia fue acogido en la década de 1930.

Se conoce que un partido de vóley-playa de alto nivel, contiene una demanda física importante además de una alta concentración, presentándose en el deportista una fatiga en primera medida en el sistema nervioso central (SNC) y luego el sistema nervioso periférico (SNP), afectando su rendimiento y su eficacia en situaciones que requieran la realización de gestos, desplazamientos, planchas, saltos etc. En este trabajo se analizará a dos duplas jugadoras de voleibol playa, detallando la concentración de lactato en sangre y su relación con el salto vertical teniendo en cuenta la ejecución de los diferentes gestos técnicos que se realizan durante el torneo y el posible cúmulo de fatiga después de cada partido jugado.

Partiendo de lo anterior resulta pertinente abordar el estudio de la fatiga durante la competencia, al utilizarse métodos como el salto vertical y la concentración de lactato en la sangre después del esfuerzo físico, que genera en una cadena de efectos químicos en el cuerpo relacionados con el rendimiento, siendo de gran importancia el conocimiento y control de la fatiga presentada en la competencia.

Planteamiento del Problema.

Descripción del Problema.

El desarrollo de un partido de voleibol no tiene un tiempo establecido por el cual se deba terminar, *Según Morás (1994) “durante un partido de voleibol a medida que transcurre el tiempo, el inevitable cúmulo de fatiga residual se traduce en una pérdida de efectividad en todas las acciones”*; este depende de la cantidad de puntos que se jueguen en los sets en los que se ejecutan los diferentes gestos, de los cuales la continua repetición a una alta intensidad de ellos cause un cansancio o fatiga que interfiera en la eficacia.

En un alto nivel se establecen roles de acuerdo a las cualidades físicas y técnicas de cada deportista y es muy común encontrar trabajo sobrecargado por momentos o todo el partido sobre un jugador teniendo así un mayor desgaste, es debido resaltar que en el voleibol playa está establecido en el reglamento el no tener cambios, ya que el equipo es conformado por una sola dupla de jugadores evidenciando así la alta intensidad y en los torneos locales-nacionales realizados donde se disputan varios encuentros en un solo día, tiene gran importancia el buen estado físico que debe tener un jugador de voleibol playa. En varios estudios han buscado tener referentes sobre el tiempo de trabajo-descanso por medio del análisis de las acciones realizadas por los jugadores de vóley-playa teniendo en cuenta su rol en cancha (bloqueador y defensa). (Palao, López-Martínez, Valades & Ortega, 2015).

Sin embargo, poco se conoce en el deporte sobre la intensidad y la fatiga que se manifiesta en competencia, donde se evalúe la fatiga por medio de una alta concentración de lactato y una disminución en el salto vertical determinados por diferentes test de Bosco. Es fundamental que tanto los jugadores como el entrenador conozcan la demanda de la intensidad requerida para la competencia y la fatiga manifestada en cada partido y a

lo largo del torneo, para así poder preparar competencias futuras además de mantener una óptima forma deportiva para la cual se busque obtener los mejores resultados. De acuerdo a lo expuesto previamente se ha formulado lo siguiente:

Formulación del problema.

- ¿Qué relación existe entre la concentración de lactato y el salto vertical a lo largo de una competencia?

Justificación.

El voleibol playa es un deporte que en Colombia ha ido creciendo de manera paulatina a diferencia de otros países potencia en el deporte, esto debido al poco crecimiento de competencias a nivel local y el desarrollo de investigaciones en la realización de estas, que permitan tener un amplio conocimiento en el manejo de cargas de los entrenamientos para contrarrestar los efectos de la fatiga presentados en torneos de alto nivel. El voleibol playa es un deporte que llevado al alto nivel necesita de ciertas cualidades físicas determinadas por el medio en el que se practica.

Los continuos esfuerzos realizados a lo largo de una competencia que se lleva a cabo en un fin de semana en el que se juegan varios partidos al día, suponen un resultado de cúmulo de fatiga presente en los jugadores.

La siguiente investigación se realizará con el fin de analizar la manifestación de fatiga en las jugadoras de voleibol playa en un torneo, teniendo en cuenta el alto nivel de la dupla de jugadoras a evaluar, se observará e interpretará el comportamiento del lactato en la sangre y los test de salto vertical y la relación existente entre estas pruebas, con el objetivo de conseguir datos que permitan presenciar la fatiga en cada jugadora a lo largo de la competencia y sus variaciones, y sea este un precedente de futuros estudios que aporten al control y manejo de cargas en el entrenamiento mejorando las condiciones físicas de las deportistas para la competencia.

OBJETIVOS

Objetivo General.

- Analizar la relación que existe entre las variables de concentración de lactato y salto vertical.

Objetivos Específicos.

- Determinar la concentración de lactato pre y post partido durante el campeonato.
- Evaluar la capacidad de salto vertical pre y post partido durante el periodo de competencia.
- Inferir sobre la influencia del lactato sanguíneo y el salto vertical en posición de juego de cada jugadora.

Capítulo I

1 Marco Teórico

1.1 Historia del Voleibol Playa.

En los orígenes del voleibol encontramos a William G. Morgan (1870-1942), nacido en New York como el creador del deporte, el cual al inicio su nombre original era Mintonette, donde Morgan se desempeñaba como director de Educación Física en YMCA de Holihoke para el año 1895. Empezó a tomar adaptaciones de otros deportes tales como el uso de las manos del balonmano, la pelota del baloncesto, la red del tenis. (FIVB. History - Volleyball. 2021)

A mediados de 1896 se realizó una conferencia el 15 de abril del año 2022 en el YMCA College en Springfield, acogiendo los directores de educación física de YMCA, para realizar una demostración del deporte...Morgan explicó que su diseño fue pensado para practicarlo en espacios cerrados o al aire libre donde el clima no era un inconveniente para su práctica como lo tenían otros deportes tales como el rugby o el fútbol, en él podían jugar una cantidad ilimitada de jugadores con el objetivo principal de mantener el balón en el aire pasándolo por una red. (FIVB. History - Volleyball. 2021)

“El profesor Alfred T. Halstead llamó la atención sobre la acción, o la fase de acto, del vuelo de la pelota y propuso que el nombre Mintonette se reemplazará por Volleyball”. (FIVB. History -Volleyball. 2021)

El origen de este deporte de playa tiene sus inicios en las playas de Waikiki Beach en Hawai, a su vez en 1915 y más adelante en países como Rusia, Italia e India en 1917 y abarcando el resto de Europa en 1918 por medio de las Fuerzas Expedicionarias Estadounidenses, aún con estos antecedentes los relatos de su nacimiento como deporte se

ubicar en Santa Mónica, California, donde las primeras canchas de voleibol de playa fueron creadas.

En State Beach, California se celebró el primero torneo oficial de voleibol de playa protagonizado por dos hombres sin mediar premios en metal. Está organizado por Bernie Holtzman y ganado por Saenez-Harris en el año 1947. En este mismo año fue fundada la FIVB en París Francia.

Mas adelante en 1950 en cinco playas de California: San Diego, Laguna, Santa Bárbara y Corona de mar se realiza el primer circuito de torneos. Por otro lado, patrocinado por una editorial de periódicos se celebra el primero torneo en Brasil.

En esa línea de tiempo, para el año 1987 sancionado por la FIVB se lleva a cabo en la playa de Ipanema en Río de Janeiro, el primer torneo internacional de voleibol, con un premio en efectivo de USD 22,000. Sinjin Smith y Randy Stoklos de EE.UU. ganan el torneo.

En septiembre de 1990: se determina un programa de crecimiento progresivo del voleibol de playa auspiciado por el Consejo Mundial de Voleibol de Playa de la FIVB.

El primer torneo femenino de la Serie Mundial de Voleibol de Playa FIVB se llevó a cabo en Almería, España en los años 92/93. La pareja estadounidense Sinjin Smith y Randy Stoklos entran en la leyenda del voleibol de playa al convertirse en campeones del mundo por quinta vez. Así mismo tiene su origen el Departamento de Voleibol de Playa dentro de la FIVB.

En la playa de Atlanta en el año 1996 se llevó la primera competencia olímpica de voleibol de playa. Veinticuatro equipos masculinos y 18 femeninos compiten por medallas olímpicas en Atlanta Beach en julio en un estadio de 10,000 asientos, con más

de 107,000 espectadores vendiendo el evento de seis días. Para el año 1997 En Marsella, Francia y Los Ángeles, EE. UU. Se está probando un nuevo formato de competición con clasificación de eliminación única y sistema de puntuación de rallyes.

Según History – Beach Volleyball (2012) Para el año 2004 la competición olímpica de voleibol de playa dura 12 días en Atenas con 24 equipos masculinos y 24 femeninos compitiendo. “Más de 60 países participan en el proceso de clasificación del Tour Mundial SWATCH FIVB”. (FIVB. - History - Beach Volleyball, 2012).

Desde el año 1930 hasta finales de los 80's (1989) el voleibol de playa se asentó en Colombia donde inicialmente fueron organizados torneos de manera independiente, guardaba similitudes con el voleibol de piso (in door) y en principio se jugó en tríos, más adelante se realiza el I Torneo Nacional organizado por la Liga Bolívarense de Voleibol en 1992, supervisado por la Federación Colombiana, donde se jugaba en las playas de Cartagena de Indias en duplas. (Inchuchala, C. E. y Chantrez, D. P. 2014).

1.2 Caracterización del Voleibol Playa.

La diferencia principal con otra modalidad de voleibol es la superficie en la cual se practica. Se lleva a cabo con dos jugadores por equipo teniendo así un mayor desgaste para los participantes obligando a desarrollar un rendimiento y estado físico adecuado al verse sometidos a las condiciones de la superficie y el lugar, que principalmente es sobre la arena. (Henriquez 2012).

Se desarrolla en un espacio rectangular estable de 16 x 8 metros, separado por una red que divide el espacio en dos cuadrados de 8 x 8 metros cada uno, donde cada equipo desarrolla su juego.

En el deporte se reconocen puntualmente dos materiales indispensables como lo son la red y el balón, el reglamento estipula que el balón debe ser flexible, de cuero sintético o material similar que no absorba humedad en caso de lluvia, y de colores brillantes. (Rodríguez J. y cols 2012).

La red debe de tener una longitud de 8 a 8,5 mts, ubicada de forma vertical en la mitad de la cancha con una altura de 2,43 mts para la categoría masculina y 2,24 mts para la categoría femenina. Así mismo, en la red y sobre cada línea lateral del campo, se delimita el espacio de paso colocando dos varillas verticalmente en la red delimitando así el campo de juego.

El deporte se caracteriza por un formato de juego 2 x 2 y se juega al mejor de 3 sets. Los 2 primeros finalizan en el punto 21 y en caso de empate, se jugaría un tercera a 15 puntos. En cualquier caso, cada set finaliza con una diferencia de 2 puntos. (Rodríguez J. y cols 2012).

“La red de resultados tiene un valor acumulable. (sumándose los puntos en cada set hasta llegar a la puntuación límite establecida en cada caso, y los sets hasta alcanzar el tercero”. (Rodríguez J. et al, 2012).

Cada 7 puntos los jugadores en sus equipos cambian de campo con el fin de igualar las condiciones espaciales y ambientales del juego (sol, viento y demás).

“No existe un tiempo global determinado por el reglamento, sino que, la finalización de los sets y el partido es tanteo límite”. (Rodríguez J. et al, 2012).

En voleibol playa, el equipo que gana un rally obtiene un punto (Rally Point System). Cuando el equipo receptor gana una jugada, gana un punto y el derecho a sacar. El jugador que sirve debe alternarse cada vez que esto ocurre.

En ese sentido Glossary - Beach Volleyball Game. (2021) especifica que “El equipo tiene tres golpes para devolver el balón (incluido el toque de bloqueo)”.

La táctica en el vóleibol playa se ve influenciada por las características físicas y técnicas de los jugadores que conforman un equipo, en el cual se establecen roles (bloqueador y receptor) para el funcionamiento óptimo en las acciones ofensivas y defensivas, la comunicación motriz es de gran importancia la táctica.

“Este código gestémico, formado por las señales empleadas por los jugadores para comunicar una información a su compañero referida al desarrollo de la acción de juego, es fundamental en vóley-playa, destacando su uso cuando se está en labores defensivas”. (Rodríguez J. et al, 2012).).

Diferenciado el voleibol playa al de suelo o de salón la reglamentación respecto a la interacción con el balón, donde en el voley playa las restricciones reglamentarias son más altas, y es más usado el gesto de antebrazo por menor riesgo de infracción reglamentaria al momento de colocar el balón para el remate. (Rodríguez J. et al, 2012).

“Además del espacio, número de jugadores y exigencia física, las normas específicas de que no hay cambios, y la ausencia de entrenador, lo definen como un deporte único”. (Pérez Turpín et al, 2007).

1.3 SISTEMAS ENERGÉTICOS.

1.3.1 SISTEMA ANAERÓBICO ATP - PC

La actividad física intensa o un ejercicio de alta exigencia necesitan energía inmediata, al estar caracterizados por ser de fuerza rápida y de gran explosividad.

El rendimiento y la energía se genera principalmente de fuentes de fosfágeno o fosfato: trifosfato de adenosina (ATP) y fosfocreatina (PCr). “Cada Kg de músculo esquelético contiene 3 mmol a 8 mmol de ATP y de 4 a 5 veces más PCr”. (McArdle, William D, Katch. Frank I, y Katch. Victor L, 2015).

Lo anterior hace parte de la serie de procesos que el musculo utiliza para resintetizar el ATP descompuesto. “El primer proceso que se pone en marcha cuando hay necesidades de energía para volver a formar el ATP es la destrucción de la fosfocreatina (que también es un compuesto de alta energía)”. Jiménez Fernández, G, Y y Vila Machado M., 2012).

Esa capacidad necesaria para mantener el nivel de producción de ATP unos 20-30 segundos al 70% del consumo elevado de oxígeno provienen de la utilización de reservas musculares de PCR pudiendo utilizar estas reservas por completo (las de ATP, no). No obstante, “en un ejercicio o actividad realizada con alta exigencia como lo es un sprint o un salto, estas reservas energéticas perduran menos de 10 segundos”. (Jiménez Fernández, G, Y y Vila Machado M., 2012).

1.3.2 ANAEROBICO LACTICO.

Este sistema energético es conocido por ser un poco más lento que el anterior (anaeróbico aláctico o ATP - PC) pero con una capacidad energética de mayor duración, finalizando con la producción de ácido láctico. La resíntesis de fosfatos de alta energía procede a una velocidad rápida para la actividad física intensa de corta duración.

La energía para fosforilar ADP durante estos movimientos provienen sobre todo de la degradación del glucógeno muscular almacenado por medio de la glucólisis

anaeróbica rápida, con la resultante formación de lactato. Recuerde que este proceso permite la rápida formación de ATP sin oxígeno. “La glucólisis anaeróbica rápida para resíntesis de ATP se puede considerar combustible de reserva”. (McArdle. William D, Katch. Frank I, y Katch. Victor L., 2015).

“Este sistema energético empieza a tomar predominancia después de los 30 segundos de una actividad intensa, como lo pueden ser una carrera de 400 m, o de natación de 100 m”. (McArdle. William D, Katch. Frank I, y Katch. Victor L., 2015).

Las acumulaciones rápidas y considerables de lactato sanguíneo se presentan durante los movimientos máximos de músculos grandes o entre 60 s y 180 s de duración. “La disminución de la intensidad para ampliar el período de movimiento reduce en forma proporcional la velocidad de acumulación de lactato y la concentración sanguínea final de este compuesto”. (McArdle. William D, Katch. Frank I, y Katch. Victor L. 2015).

1.3.3 SISTEMA AERÓBICO

En relación con los 2 anteriores sistemas energéticos, el sistema aeróbico no tiene una potencia alta de energía para realizar un ejercicio o actividad intensa, sin embargo, cuando la actividad continúa durante varios minutos depende de la capacidad del sistema aeróbico para la producción de ATP.

El consumo de oxígeno se eleva en forma exponencial durante los primeros minutos de la actividad física, lo que se llama el componente rápido del consumo de oxígeno del ejercicio, logrando una estabilidad entre el tercer y cuarto minuto. Después permanece relativamente estable para la duración del esfuerzo.

La producción de ATP en el metabolismo y la energía requerida por los músculos que trabajan son un reflejo del estado constante. “Dentro de la región de estado constante,

reacciones acopladas de oxidorreducción aportan la energía para la actividad física; cualquier cantidad de lactato producida se oxida o se vuelve a convertir en glucosa”.

(McArdle. William D, Katch. Frank I, y Katch. Victor L., 2015).

“El ejercicio de mayor duración (superior a 10 minutos) necesita la oxidación de las reservas de glúcidos, ácidos grasos y proteínas en la mitocondria, pero siempre en presencia de oxígeno”. (Jiménez Fernández, G, Y Vila Machado M. 2012).

Ahora bien, mantener adecuadas reservas de glucógeno hepático para la función del sistema nervioso central y de glucógeno muscular para impulsar al ejercicio reviste mayor importancia a intensidades altas de esfuerzo aeróbico prolongado. (McArdle. William D, Katch. Frank I, y Katch. Victor L., 2015)

1.4 SISTEMAS ENERGÉTICOS EN EL VOLEIBOL

El voleibol es un deporte que se caracteriza por ser acíclico lo que significa que en el juego se desarrolla una gran cantidad de acciones repetitivas en periodos cortos de tiempo con exigencia técnica y tiempos de descanso entre estas. Por ende, la demanda energética para llevar a cabo un juego de voleibol es alta y se ven involucrados todos los sistemas energéticos con cierta predominancia anaeróbica.

La actividad física necesita el trifosfato de adenosina (ATP) que es la principal moneda de energía del cuerpo humano, el ATP, a su vez, es utilizado por el cuerpo en general y por los músculos esqueléticos en particular para generar la energía necesaria para correr, saltar y realizar habilidades específicas de voleibol. (Reeser, J. C., Bahr, R. (Eds.) & VanHeest Jaci L. 2003).

El entrenamiento aeróbico mejora la capacidad y la utilización de oxígeno del cuerpo y, por lo tanto, mejora la capacidad del atleta para confiar en un metabolismo

aeróbico más eficiente durante los episodios de ejercicio intenso. Como resultado, el atleta aeróbico bien entrenado será capaz de realizar ejercicio prolongado y de intensidades relativamente altas sin acumular grandes cantidades de ácido láctico.

Por el contrario, el atleta de potencia entrena anaeróbicamente en un esfuerzo por aumentar la tasa de producción de ATP a partir de la glucólisis anaeróbica, además de mejorar la capacidad del cuerpo para amortiguar y procesar el ácido láctico producido. (Reeser, J. C., Bahr, R. (Eds.) & VanHeest Jaci L. 2003).

La demanda de energía dicta cómo el cuerpo utiliza el ATP, debido a la estructura del reglamento del voleibol los jugadores tienen momentos de alta intensidad mientras el balón está en juego y momentos de descanso para la cual la utilización de energía se obtendrá de la regulación de los procesos bioquímicos que utilizan las células para producir, almacenar y distribuir ATP de los diferentes sistemas energéticos.

1.4.1 INTERACCIÓN DE LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS.

Como se mencionó anteriormente, el sistema ATP-CP, la glucólisis anaeróbica y el metabolismo oxidativo no funcionan de forma aislada. Aunque los tres sistemas tienen características diferentes en términos de su tasa de producción de energía y capacidad de generación de energía, las vías funcionan en conjunto para satisfacer las diversas necesidades energéticas del atleta utilizando el espectro completo de fuentes de combustible disponibles. (Reeser, J. C., Bahr, R. (Eds.) & VanHeest Jaci L. 2003).

La predominancia de un sistema sobre otro respecto al aporte energético en el organismo depende de la duración e intensidad de la actividad o del ejercicio a realizar. Teniendo en cuenta el deporte u actividad podemos hacer la comparación de un jugador de voleibol y un nadador que participa en una competencia en aguas abiertas de 25 km,

utilizara las grasas y el glucógeno como principales fuentes energéticas dentro del sistema oxidativo durante su actividad. Y el en caso del jugador de voleibol utilizará el sistema de fosfato de alta energía (ATP-CP) y la glucogenólisis / glucólisis anaeróbica para alimentar la función muscular durante períodos de trabajo, luego, durante los períodos de recuperación, el atleta utilizará vías aeróbicas para reponer las reservas intracelulares de ATP-CP y mioglobina oxigenada.

En el deporte entre más se dispute un punto y genere mayor exigencia, provocará que el jugador dependa del sistema anaeróbico para la producción de ATP, que culminará en mayor acumulación y generación de ácido láctico. El ácido láctico se elimina de los tejidos durante los períodos de recuperación. (Reeser, J. C., Bahr, R. (Eds.) & VanHeest Jaci L. 2003).

El ácido láctico producido por los músculos después de un trabajo intenso, es metabolizado posteriormente de una o más formas como en la incorporación de proteínas recién sintetizadas, en la síntesis de glucosa o glucógeno por el hígado, en su eliminación por el sudor o la orina, o conversión de nuevo en piruvato funcionando como fuente de combustible oxidativo para el corazón, el hígado, los músculos y riñones. Brooks et al. (1999).

El jugador de voleibol deberá disponer de un buen entrenamiento sobre el sistema ATP-PC y glucólisis anaeróbica para la generación de movimientos rápidos y explosivos que requieren las acciones de un partido específicamente en el trámite de un punto cuando el balón se encuentra en juego y también disponer de una buena condición aeróbica que le permita reponerse en los pequeños periodos de recuperación entre puntos, cambios, tiempos de descanso y entre set, que hacen que un partido y por ende la exigencia física se alargue en el tiempo. (Reeser, J. C., Bahr, R. (Eds.) & VanHeest Jaci L. 2003)

1.5 La Fuerza en miembros inferiores

1.5.1 FUERZA

“Desde la física se define la fuerza como la energía capaz de modificar el estado de reposo y de movilizar un cuerpo representado en una dirección y una magnitud” (Baniata, H, et al., 2020).

“Desde el punto de vista fisiológico se denomina como la máxima tensión que puede generar un músculo o un conjunto de grupos musculares a una velocidad específica”. (Knuttgen y Kraemer, 1987).

El entrenamiento de la fuerza es un componente importante al momento de llevar a cabo prácticas deportivas y en muchos casos determinante.

Para Harman (1993) citado en Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (1997). La habilidad para crear tensión mediante ciertas condiciones definidas por la posición del cuerpo se le denomina fuerza, el movimiento en el que se aplica fuerza, la velocidad del movimiento y el tipo de activación (pliométrica, concéntrica, isométrica, excéntrica).

1.5.2 FUERZA EXPLOSIVA EN MIEMBROS INFERIORES

“La fuerza explosiva es una capacidad del sistema neuromuscular capaz producir una tensión, vencer cargas o resistencias elevadas en la cual la contracción muscular se realiza en el menor tiempo posible”. (Stojanović, Čoh, y Bratic, 2016).

Gran parte de nuestra masa muscular se encuentra en los miembros inferiores con diferentes grupos musculares que expresan en acciones deportivas la fuerza explosiva, que es la capacidad que tienen estos de aplicar una fuerza a una carga con la máxima velocidad posible en un instante de tiempo. (Villada, Rivas, y Sánchez, 2017).

La fuerza explosiva es una de las manifestaciones de la fuerza, considerada un componente importante al momento de planificar el entrenamiento, ya que la mejora de esta capacidad influye significativamente sobre el rendimiento o la eficacia de los gestos deportivos en deportes individuales y colectivos como lo son el tenis, el fútbol, el baloncesto y el voleibol. (Díaz, Arguello y Delgado, 2018).

1.5.3 MANIFESTACIÓN DE LA FUERZA REFLEJO ELÁSTICO EXPLOSIVA

“La manifestación reflejo-elástico-explosiva tiene lugar cuando el alargamiento previo a la contracción muscular es de amplitud limitada y su velocidad de ejecución es muy elevada”. (Manso, et al., 1996).

Agregando a lo anterior Badillo y Ayestarán (1997) “menciona la importancia de la facilitación neural del efecto del reflejo miotático (estiramiento), que interviene debido al carácter del ciclo estiramiento-acortamiento (CEA), mucho más rápido y con una fase de transición muy corta”.

El periodo de tiempo entre la fase concéntrica y excéntrica debe ser muy corta para que se lleve a cabo el CEA de manera eficiente, y se le conoce como el acoplamiento, en cuanto menor sea éste, mayor energía se logrará almacenar en los elementos elásticos en serie (los tendones de los músculos) y paralelamente (formaciones de tejido conjuntivo que componen la membrana de las fibras musculares). (Pedro Núñez, 2016).

1.5.4 MÉTODO DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO

Dentro de los métodos de entrenamiento en los cuales se trabaja y se identifica específicamente la manifestación de la fuerza reflejo-elástico-explosiva se encuentra el

método pliométrico, que está orientado en realizar una extensión muscular y después una contracción muscular lo más rápido posible o también llamada de forma "explosiva", acción que se refleja en los saltos repetidos especializados (Wang y Zhang, 2016).

Ramírez Campillo et al. (2018) En una revisión bibliográfica de metodologías sobre la pliometría concluyen que los beneficios derivados del entrenamiento de salto pliométrico pueden incluir la mejora de los marcadores neuromusculares, metabólicos y cardiovasculares, así como la composición corporal y los indicadores del rendimiento deportivo. Esto se puede lograr tanto en mujeres como en hombres, así como en poblaciones pediátricas y geriátricas, en participantes sedentarios y atletas competitivos, y en entornos de terapia preventiva y de rehabilitación.

Precisamente Ramírez Campillo et al, en el 2014 realizaron una intervención en jóvenes futbolistas con un programa pliométrico de alta intensidad y bajo volumen implementado desde la práctica del fútbol, encontrando mejoras en el rendimiento explosivo y de resistencia en los jóvenes futbolistas pudiendo reemplazar algunos ejercicios de futbol dentro de la práctica regular en la temporada.

1.6 Relación con el Salto Vertical

El salto vertical implica la fuerza explosiva de los músculos de miembros inferiores, influyente en los diferentes deportes y con distintos métodos de preparación para un mejor rendimiento.

Según Thorstensson, et al. (1977), explica que los deportistas que presentan un mayor porcentaje de fibras rápidas se suelen caracterizar por producir más fuerza a cualquier velocidad de movimiento (lento o rápido) que los que presentan menor porcentaje de fibras rápidas. En deportes como el voleibol es evidente la necesidad de los

deportistas de presentar en sus grupos musculares mayor porcentaje de fibras rápidas que se vean involucradas en acciones deportivas como el salto vertical.

El trabajo de este tipo de fibras musculares se ha venido investigando a través de los años y con evidencias como la de Carmelo Bosco en 1987 que propuso, a partir de los tests de salto vertical, que se podía obtener una estimación indirecta bastante fiable ($r = 0,85$) del porcentaje de fibras rápidas en el músculo vasto lateral. (Padullés, J. M, 2004).

En este orden de ideas, el papel desarrollado por las fibras rápidas para la potencia en los músculos extensores de la pierna es fundamental al momento de realizar saltos verticales.

La saltabilidad es considerada por Jaramillo (1991), como una forma de manifestación explosiva del esfuerzo muscular, para realizar una acción efectiva sin apoyo en el aire, es decir, se compone de habilidad, fuerza y velocidad. En deportes como el voleibol el rendimiento del salto es fundamental para conseguir eficazmente la ejecución de los gestos técnicos tales como el remate, el bloqueo, el saque, armado y fintas. Esto requiere la adecuación de los niveles de fuerza en la batida de cada salto.

Häkkinen (1989) “señala que la fuerza y la potencia muscular son imprescindibles para aumentar el salto vertical en cualquier deportista, y muy especialmente en los jugadores de voleibol”.

Dicho de otro modo, Gonçalves, Lopez, et al. (2019) menciona que el salto vertical es un factor decisivo en el rendimiento de un jugador de voleibol, siendo capaz de expresar la suficiente fuerza en este movimiento para realizar los gestos deportivos decisivos y funcionar como apoyo de habilidades y acciones motoras específicas que están presentes en el deporte.

Es bien sabido que ejecutar diferentes métodos de entrenamiento de fuerza mejoran el rendimiento de gestos deportivos explosivos como el salto vertical. González Badillo, 2000; García Manso, 1999; Moss et al, 1997; Bosco. (1994), como se citó en Chiroso, L.J. et al. (2002), escribió:

“Multitud de factores inciden en la optimización de los gestos explosivos cuando se trata de la obtención de resultados utilizando vías de trabajo. En ese sentido la utilización de métodos de entrenamiento influye positivamente sobre la capacidad de reclutamiento muscular, incrementar la máxima fuerza desarrollada, optimizar la ecología de las unidades motrices implicadas, aprovechamiento de la energía elásticas, aumentar la coordinación muscular”.

Se ha observado desde aspectos tanto funcionales como fisiológicos la fuerza de los miembros inferiores y su influencia en el salto vertical, teniendo en cuenta como lo mencionamos anteriormente con diferentes autores la importancia del gesto en deportes como el voleibol, para ello se han elaborado varios métodos de evaluar esta influencia de los miembros inferiores en el salto vertical, uno de ellos son los test de la batería de Bosco quien se dedicó a observar dicho comportamiento.

Villa & García-López. (2003) hablan sobre el objetivo de la batería en el cual citan a Bosco y cols., (1983) y explican varios de los aspectos que valoran como potencias mecánicas y alturas, tipos de fibra muscular, a partir de las alturas obtenidas en distintos tipos de saltos verticales y la potencia de alguno de ellos valorar la resistencia a la fatiga de la musculatura extensora de los miembros inferiores, el reflejo miotico, entre otros.

1.7 La Fatiga.

En su mayoría los estudios sobre la fatiga suponen un concepto amplio que analiza los diferentes elementos que la componen, tratándose de una compleja definición en cuanto a sus mecanismos, medición, dimensión y el propio concepto. (Loge, 2003).

Dentro de nuestra investigación se encontraron algunos conceptos de autores que han definido la fatiga, entre los cuales se encuentra: Barbany (1990) la entiende como "un estado funcional de significación protectora, transitorio y reversible, expresión de una respuesta de índole homeostática, a través de la cual se impone de forma ineludible la necesidad de reducir la magnitud del esfuerzo y potencia del trabajo que se va efectuando"

La variedad de definiciones está íntimamente relacionada con la mirada de diferentes factores y al estar en presencia de síntomas como la irritabilidad, aturdimiento, confusión, cansancio, desmotivación, pérdida de energía. Al respecto, en la esfera deportiva la fatiga se manifiesta en una alteración en la cual el deportista no puede mantener el rendimiento o entrenamiento proyectado. (Fernández-García y Terrados, 2004).

Dicho de otro modo, por Bravo Berrocal (1998) la define como “aquel estado de disminución de la capacidad para el trabajo producido por una actividad excesiva. Generalmente suele ir acompañado de sensación desagradable causada por un esfuerzo previo”.

Hay que resaltar dentro de los conceptos que enmarcan la definición de fatiga el presentado a continuación por Volkov, N.I. y Mensikov, V.V. (1990):

Al estar a merced de la fatiga se altera la síntesis de acetilcolina y hay una disminución de la concentración de ATP en las células nerviosas, se presenta una tardanza en las señales de transformación que emanan de los quimiorreceptores y la formación del ácido gamma-aminobutírico que se desarrollan la inhibición protectora en los centros motores.

La inhibición de la función de las glándulas de secreción interna durante la fatiga disminuye la actividad de algunas enzimas y la producción de algunas hormonas, lo que se ve reflejado la ATP-asa miofibrilar que direcciona la transformación de la energía química respecto el trabajo mecánico.

En las miofibrillas disminuye automáticamente la potencia de trabajo que se realiza al bajar la velocidad de la desintegración de ATP. Las reacciones de oxidación con la resíntesis de ATP y la reducción de la actividad de las enzimas de oxidación aeróbica se dan bajo el estado de fatiga.

El aumento del contenido de urea en la sangre va acompañado del catabolismo intensificado de los compuestos proteicos. La fatiga muscular degenera en bruscos cambios del medio intracelular, se acumulan los productos de la descomposición (ácido láctico, cuerpos cetónicos, etc.) y por otro lado la disminución de reservas de substratos energéticos.

1.7.1 Fatiga Periférica o Neuromuscular.

“La fatiga muscular, depende del tipo, duración e intensidad del ejercicio, del tipo de fibra muscular reclutada, del nivel de entrenamiento del sujeto y de las condiciones ambientales de realización del ejercicio”. Davis, Fitts, 2001; Enoka, Stuart, 1992; Fitts, Metzger, 1988; Robert, Smith, (1989) citado en Gómez – Campos R. et al, (2010).

“En ese sentido, cabe considerar que en el músculo esquelético, la glucosa es el almacén de glucógeno, y este es la fuente de mayor almacenamiento de energía durante varias formas de actividad muscular”. (Allen, Lamb, Westerblad, 2008).

Por lo que, las alteraciones metabólicas se producen durante la realización de ejercicios físicos (Coyle, et.al 1983; Katz, et.al 1991), que comprenden la deficiencia de energía para el desgaste muscular, denominada también como “Hipótesis de la depleción de glucógeno” (Snyder, 1988), hay una activación de los sistemas metabólicos y energéticos específicos de acuerdo con la intensidad y duración del ejercicio (Lancha Junior, 1996) produciendo una escases de disponibilidad de substratos energéticos durante el ejercicio generando una disminución en la disponibilidad de substratos energéticos del músculo esquelético (Ascensao, et.al 2003), como se citó en (Gómez-Campos, R.; et al (2010).

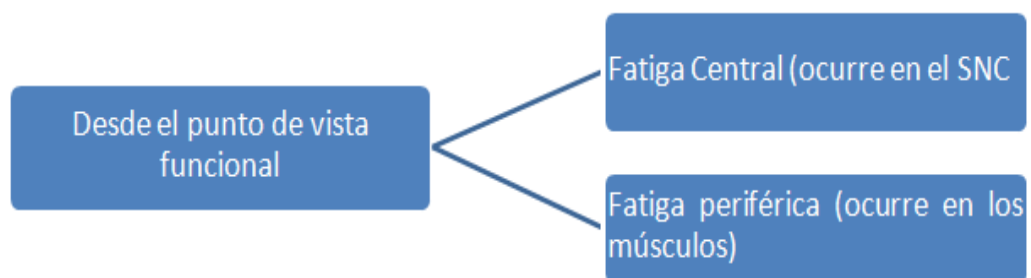


Figura 1 Elaborado por (Gómez-Campos, R.; et al (2010).

1.7.2 La Fatiga Central.

Entre los investigadores presenta probablemente controversias la fatiga central (Gandevia, Allen, McKenzie, 1994), cuando se refiere a las alteraciones del funcionamiento cerebral (Davis, Bailey, 1997), reflejadas en una deficiencia voluntaria o involuntaria en la conducción del impulso (Stackhouse, et.al 2000; Sunnerhagen, et.al 2000), que pueden

generarse en diferentes niveles de las estructuras nerviosas que están involucradas en la actividad física, lo cual genera una variación en el reclutamiento de los axones motores y en la transmisión desde el SNC. (Santos, Dezan, Sarraf, 2003). Como se citó en (Gómez-Campos, R.; et al (2010)).

“Se determina que la fuerza máxima que el sujeto consigue generar voluntariamente es comparada con la fuerza producida supra máximamente por electroestimulación exógena del nervio motor o del propio músculo” (Allen, Lannergren, Westerblad, 1995; Davis, Fitts, 2001).

Deduciendo en principio que la inactividad nerviosa, y por ende del Sistema Nervioso (SN), no constituye un factor importante respecto a la incidencia en la fatiga muscular (Ascensao, et.al, 2003), sin embargo, recientes estudios aceptan la relevancia de los mecanismos centrales en la mantención de un determinado nivel de fuerza (Davis, Bailey, 1997; Davis, Fitts, 2001; Gandevia, 1992). (Gómez-Campos, R.; et al (2010)).

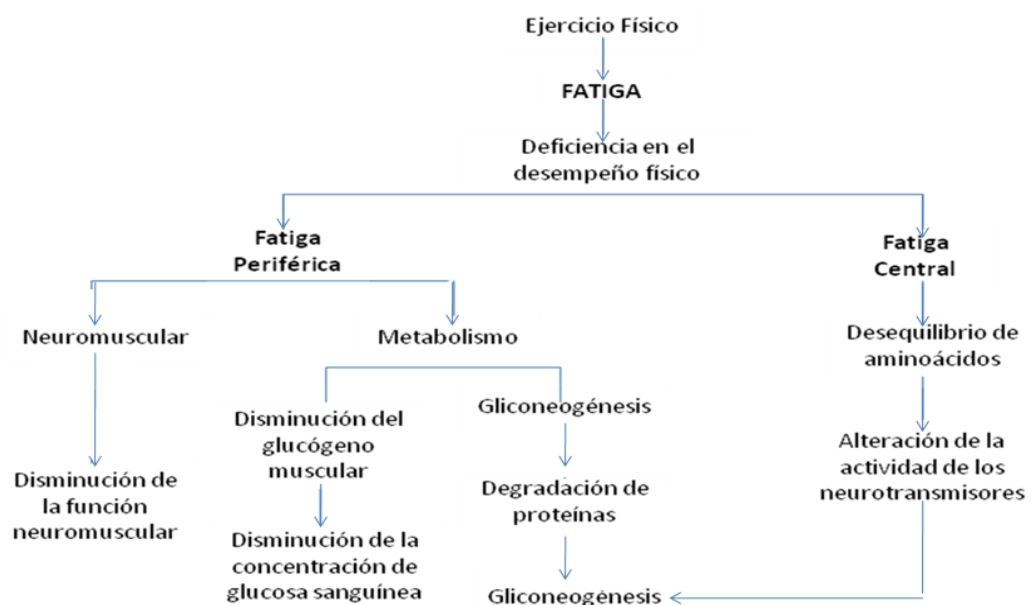


Figura 2. Factores relacionados a la fatiga. Adaptado de Rossi Tirapegui (1999).

1.7.3 Fatiga en el Voleibol.

Se enfatiza como una restricción del rendimiento vinculada además de los mecanismos motores a los procesos perceptuales relacionados con la ejecución de destrezas en participación conjunta, en juegos de balón y a nivel elite. McMorris y Graydon, 1997; Royal et al, 2006).

Bosco (1986) “hace notar que tras realizar un trabajo de 15 a 60 seg. En forma de saltos surge en el atleta la fatiga que provoca un decrecimiento de la fuerza explosiva a desarrollar”.

Podemos entender entonces que la fatiga en el voleibol se produce por la continua repetición de gestos a lo largo de un partido presentados en el sistema músculo esquelético pero, para Vargas (1979) influye directamente sobre el conjunto fisiológico y orgánico el desgaste del SNC por la alternancia de concentración-relax del jugador de tal forma que los intervalos existentes en gran medida que buscan evitar la fatiga fisiológica no resulta suficiente para mitigar la fatiga nerviosa provocada, creando altibajos en el rendimiento del jugador. En ese sentido el cansancio y fatiga se relaciona no tanto por síntomas respiratorios o cardiocirculatorios si no por fenómenos nerviosos.

1.7.4 Mecanismos de producción de fatiga en el Voleibol.

Teniendo en cuenta que el voleibol es un deporte de acciones cortas y explosivas además de ser repetitivas por ser un deporte acíclico de interrupción constante su principal vía energética dominante es la anaeróbica aláctica en un 80% y de menor porcentaje la vía anaeróbica láctica 20%. Ahora bien, se encuentran mecanismos de producción de fatiga los cuales se relacionan a las limitaciones de poder obtener energía proveniente de los sistemas fosfógenos como: (Palao, J., & Ureña, A., 2001).

1. Disminución o vaciamiento de ATP. Se dificulta la contracción muscular con el aumento y acumulación en la miosina de ADP, Pi y H⁺, EL ADP y Pi evitando que se una actina y miosina.

2. Disminución o vaciamiento de fosfocreatina. Al reducirse la refosforilación del ADP, disminuye la producción de ATP sumado a la disminución se produce la fatiga según Bongbele y Gutiérrez (1989) el incremento del ADP y Pi. Tomado de (Palao, J., & Ureña, A., 2001).

1.7.5 Causas de la fatiga en el Voleibol.

En el voleibol los esfuerzos prolongados en entrenamientos o partidos extensos de una intensidad fisiológica y psíquica alta conllevan a los jugadores alcanzar estados de fatiga, para la cual se ha buscado describir las diferentes causas.

La fatiga en el jugador de voleibol se puede manifestar por diversos factores, los siguientes mencionados por Harre. (1987) pueden ser por causa de sobreentrenamiento, de los cuales ninguno de estos es específico:

1. Método de entrenamiento: (a) Estructura defectuosa por no respetar la recuperación, aumento rápido y brusco del volumen de entrenamiento o de la intensidad del mismo, poca variedad en los métodos usados durante el entrenamiento, excesivo número de competiciones durante el proceso de entrenamiento, o al establecimiento de objetivos muy elevados; (b) Adaptaciones inadecuadas a los cambios circunstanciales como un aumento rápido del volumen después de lesiones o enfermedades, poca adaptación del entrenamiento a factores del estrés (como exámenes o crisis familiares); (c) Planificación y metodología de instrucción inapropiadas por mala higiene, falta de confianza en el entrenador o bien por una instrucción técnica muy rígida.

2. Modo de vida: (a) Planificación precipitada, rutina irregular, falta de tiempo para calmarse, insuficiente sueño; (b) Régimen alimentario con consumo de alcohol, tabaco y cafeína, carencias nutritivas, variaciones ponderales, malas condiciones de alojamiento, vida comunitaria perturbada.

3. El entorno: (a) Entorno con problemas familiares o estímulos inapropiados; (b) Empleo poco satisfactorio, con grandes exigencias de tiempo y malas relaciones en el trabajo, dificultades para compaginar empleo y estudios, malas notas; (c) Problemas personales, responsabilidades y tensiones familiares o una relación desafortunada.

4. Salud: “salud deficitaria con problemas de asma, fiebre alérgica, resfriados, trastornos gastrointestinales, supuración crónica, secuelas de enfermedades infecciosas, etc”. Tomado (Palao, J., & Ureña, A., 2001)

1.8 Criterios Fisiológicos.

1.8.1 Lactato En Sangre.

El ácido láctico cumple una función como intermediario metabólico de la glucosa en el musculo cardiaco, esquelético y eritrocitos entre otros tejidos.

“Su acumulación en la sangre refleja un desequilibrio entre su producción y su eliminación, este desequilibrio, depende fundamentalmente de la demanda energética del músculo, del aporte de oxígeno y capacidad oxidativa de este tejido”. (Stryer, 2013).

Muscle & Galbo, (1998) “se reafirma la idea del lactato como un intermediario en la oxidación de carbohidratos al ser liberadas en el torrente sanguíneo las células musculares dependiendo la cantidad remoción del piruvato y de la tasa de producción”.

El nivel de lactato en una pequeña gota de sangre obtenida de un dedo u oreja puede ser medido, Brooks et al. (1999) se tiene la afirmación que la concentración del ácido láctico está relacionada con la habilidad del organismo de removerlo, el atleta debe experimentar altos niveles de lactato circulando (10mmol/l o más) de modo que se desarrolle el mecanismo de remoción del lactato. Cuando se alcanzan niveles altos en la sangre se puede afirmar que inicia su remoción.

Lagally et al. (2001) realizaron una investigación en la cual se deducen como indicadores de la intensidad del trabajo anaeróbico resultan del esfuerzo percibido y la concentración de lactato, como mínimo respecto de similares esfuerzos. Es así como en términos relativos de mediciones de Lactato denota eficacia en relación de ejercicios de tipo anaeróbico.

Smith, Norris, & Hogg. (2002) se alude a que si bien son utilizados métodos y factores que generan confusión, en situaciones de competencia y entrenamiento el uso de mediciones de lactato se tiene como procedimientos de rutina y muestran bajo la premisa que proporcional a que la intensidad aumenta, la concentración de lactato sanguíneo también, que repercute en el proceso metabólico en relación a la producción de energía.

Siguiendo la anterior idea, muestra un indicador recomendado para estimar las cargas de entrenamiento relacionados con parámetros de intensidad Mader. (1991), lo que permite establecer objetiva e individualmente la intensidad del ejercicio que se quiere comprender.

Capítulo II

2.1 Metodología.

Tipo de estudio.

El diseño de esta investigación es de tipo cuantitativa, para la cual se realizará un estudio de caso. (descriptivo de corte transversal)

2.1.2 Muestra.

La muestra que participó en la investigación correspondió a las dos duplas femeninas representativas de la selección Valle de voleibol, con una experiencia deportiva de 4 a 6 años y una edad promedio de $20,25 \pm 1,7$ años.

La selección de las duplas para el estudio se realizó teniendo en cuenta su alto rendimiento deportivo, siendo las dos duplas con más ranking a nivel del Valle del Cauca.

Criterios de inclusión

- Jugadoras inscritas en la selección Valle de voleibol playa.
- Jugadoras constantemente activas en los entrenamientos y eventos deportivos de la selección Valle.
- Experiencia deportiva de al menos 3 años en el voleibol playa.

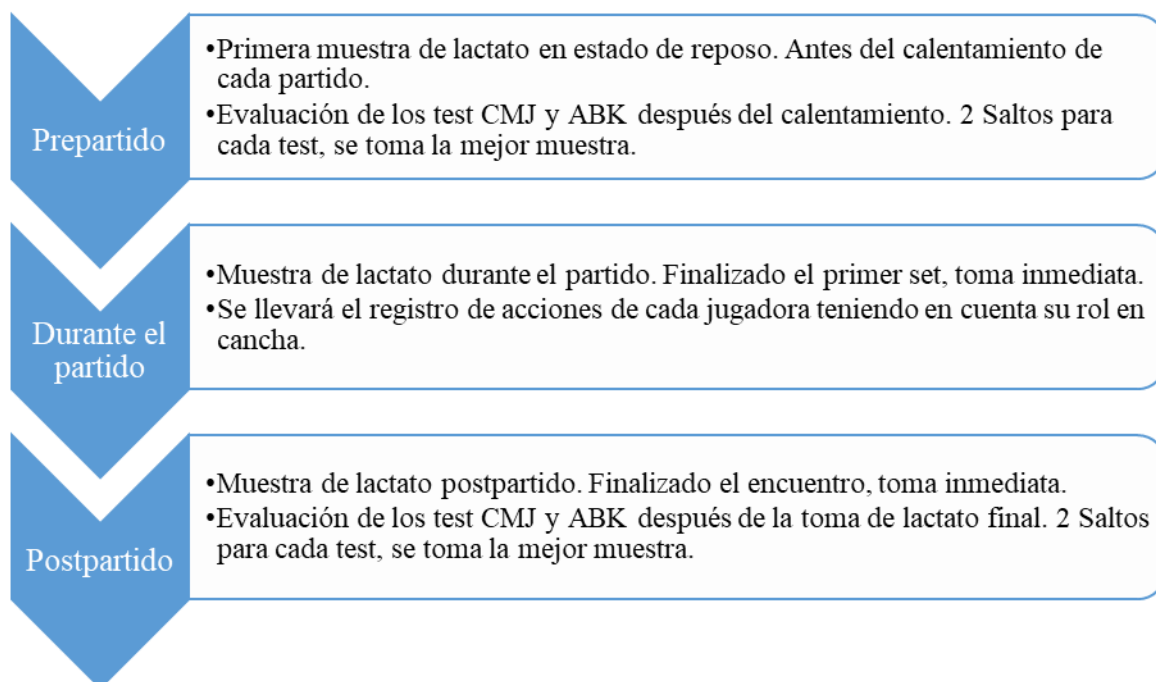
Criterios de exclusión

- Jugadoras pertenecientes a la selección Valle de voleibol playa que se encontraban lesionadas.
- Jugadoras inactivas e inasistentes de los entrenamientos y eventos deportivos de la selección Valle.

2.1.3 Métodos y Procedimientos.

Con el objetivo de analizar, identificar y observar cómo se manifiesta la intensidad y la fatiga en jugadoras de voleibol playa a lo largo de un torneo corto, se plantea realizar una intervención en cada partido del torneo en el cual se recopilarán los datos de: concentración de lactato y 2 distintos test de salto vertical. Se tomarán 3 muestras por jugador para el lactato, antes del calentamiento de cada partido, al finalizar el primer set, y al finalizar el segundo set o final del partido. (si no finaliza el partido en el segundo set, se deja toma de muestra para finalizado el tercero y último set) ... Para el salto vertical se evaluarán los 2 tests (CMJ y ABK) después del calentamiento antes de iniciar el partido y finalizado cada uno, se realizará 2 saltos para cada test y tomaremos la mejor muestra. También se llevará el registro de acciones de juego en partido de cada jugadora especificando su actividad y rol en cancha.

Diagrama Procedimental



RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANTROPOMETRIA.

Previo al análisis investigativo a realizar con las duplas en competencia, para el protocolo de medición, a las 2 duplas de deportistas, se les realizará un registro de sus datos personales (nombre completo, edad, y experiencia deportiva). En el registro de los datos antropométricos de las deportistas se tuvo en cuenta la talla, y las variables de composición corporal como el peso, IMC y porcentaje de grasa tomadas con la tanita TBF 310.

- **Talla.**

Con ayuda de un tallímetro ubicado en una pared limpia el evaluador le pedirá a la deportista ubicarse en el lugar demarcado sin zapatos con los pies y puntas de talón juntos, glúteos y parte superior de la espalda apoyadas, hombros relajados y la mirada al frente. Se tomará la medida en la parte superior de la cabeza sin ejercer presión y de manera recta, se le pide a la deportista que se agache y se leerá la medida.

- **Composición corporal**

Utilizando la técnica de la bio-impedancia con la tanita TBF 310 se tomarán los datos de peso, IMC y porcentaje de grasa. Se indicará a la deportista a evaluar, subirse a la tanita descalza, con un mínimo de ropa, sin utensilios personales, con la mirada al frente, guardando quietud el tiempo que se le indique

PROTOCOLO PARA EL TEST- LACTATO EN SANGRE MMOL/L

Las muestras de lactato se llevarán a cabo a través del medidor LACTATE PRO-2 portátil, basados en el método de C. Sánchez Arjona. (2009), para el cual se tomaron muestras del pulpejo del dedo o del lóbulo de la oreja. Las muestras pre partido como ya mencionamos se realizarán antes del calentamiento y las muestras durante y pospartido se

realizarán inmediatamente finalice el set. Se tendrá el analizador e implementos listos en el puesto de evaluación para garantizar un tiempo óptimo para la realización de la muestra, el evaluador limpiará la zona donde se tomará la muestra (dedo) procederá a realizar el pinchazo con una lanceta, dejará caer la gota de sangre en la tirilla del analizador de lactato y el dato se pondrá en la correspondiente tabla de registro.

Implementos para la muestra de lactato sanguíneo:

- bandeja.
- caja de guantes.
- guardián.
- alcohol.
- algodón.
- 2 lápices punzón para pinchazo.
- 2 analizadores de lactato pro 2.
- tirillas.
- tablas de recolección de datos.

PROTOCOLOS PARA LOS TEST DE SALTO DE VERTICAL CMJ Y ABK.

Los evaluadores estarán listos con la plataforma de salto AXON JUMP y el computador al momento de realizar la prueba. (Se le pedirá al deportista que se suba a la plataforma con los pies en la superficie señalada y realice el salto a la señal del evaluador). Se iniciará con el test de CMJ, continuará con ABK en todas las ejecuciones de las pruebas.

La primera muestra para cada salto se realizará justo después del calentamiento y la muestra final, finalizado cada encuentro. Se hará sucesivamente en los partidos jugados, recopilando 2 intentos por cada salto teniendo en cuenta que se tomará el mejor resultado, para un total de 8 saltos por partido para cada jugadora.

Descripción del test Counter Movement Jump CMJ.

En el Counter Movement Jump (CMJ), el individuo comienza en posición de pie, sus manos sujetas a las caderas desde la posición e inicio hasta el final del salto.

“Se trata de realizar un movimiento rápido de flexo-extensión de las rodillas, formando durante la bajada un ángulo de 90° con las rodillas, e inmediatamente realizar un salto vertical máximo”. (Chamorro, R. & Lorenzo, M. 2004).

Descripción del test de Abalakov ABK

El test de Abalakov se le permite al jugador el uso de los brazos que le permita impulsarse a través de una semiflexión de piernas con un doble de 90° en la articulación de la rodilla consecutivo de la extensión, a su vez al realizar el salto puede ayudarse de los brazos.

“Durante la acción de flexión el tronco debe permanecer lo más recto posible con el fin de evitar cualquier influencia del mismo en el resultado de la prestación de los movimientos inferiores”. (Chamorro, R. & Lorenzo, M. 2004).

REGISTRO DE ACCIONES DE JUEGO.

Para llevar el registro de las acciones de juego por partido se elaborarán dos tablas para cada dupla, una para cada jugadora, donde se recolectarán los datos de las acciones

de juego como lo son (remates, bloqueos, defensas y saques) teniendo en cuenta para el análisis el total de participaciones por partido de cada jugadora en su posición (bloqueo y defensa). Se llevará el registro con ayuda de un colaborador observando detalladamente cada partido.

DESCRIPCIÓN DE LA COMPETENCIA EVALUADA.

Teniendo seleccionadas las dos duplas de mejor ranking a nivel del Valle del Cauca se elaboró un torneo corto con la participación de una tercera dupla que no fue evaluada. Para la cual se realizó un triangular enfrentando a las duplas en un todos contra todos y las dos finalistas se volverían a encontrar en un partido final, jugando así un total de cuatro partidos en una sola jornada.

- Partido 1: dupla 1 vs dupla 2
- Partido 2: dupla 1 vs dupla 3
- Partido 3: dupla 2 vs dupla 3
- Partido 4: FINAL (dos duplas con mejor puntuación)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la recolección y organización de los datos se utilizó el programa EXCEL 2010, realizando tablas de apoyo para cada variable y deportista. Teniendo las variables con ayuda del programa estadístico MINITAB 20.3, estableciendo un nivel de significancia para $p = 0,050$ se realizó pruebas de normalidad para todas las variables determinando que el tipo de estadística para el estudio sería de tipo paramétrica. Se realizó también la estadística descriptiva detallando la media, desviación estándar, máximo y mínimo. Seguido de ello se llevó a cabo las pruebas T pareada para las variables de los test CMJ, ABK y los niveles de lactato teniendo en cuenta los datos pre y

post partido para hallar diferencias significativas. Continuo a ello se aplicó análisis de correlación de los niveles de lactato con las demás variables (CMJ, ABK y acciones de juego). Para finalizar, las tablas y gráficas fueron elaboradas con ayuda del programa Minitab 20.3

HIPÓTESIS.

H1.1. La acumulación de lactato encontrada afecta y se relaciona con una disminución en los test de salto vertical CMJ y ABK.

H1 0. La acumulación de lactato encontrada NO afecta O NO se relaciona con una disminución los test de salto vertical CMJ y ABK.

H2.1. En los test de salto vertical CMJ y ABK se encuentra una diferencia significativa con respecto a la toma pre y la post.

H2.0. En los test de salto vertical CMJ y ABK NO se encuentra una diferencia significativa con respecto a la toma pre y la post.

H3.1. Los niveles de lactato se elevarán significativamente tomada la muestra post partido en relación con la muestra prepartido.

H3 0. Los niveles de lactato NO se elevarán significativamente tomada la muestra post partido en relación con la muestra prepartido.

Capítulo III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización antropométrica de las jugadoras.

En el análisis antropométrico realizado a las duplas de jugadoras de voleibol playa se presentaron los siguientes datos para las variables evaluadas.

VARIABLE	DUPLA 1		DUPLA 2		MEDIA	DS.
	JUGAD. A (def.)	JUGAD. B (bloq.)	JUGAD. C (def.)	JUGAD. D (bloq.)		
TALLA	166,5	178,5	167	170,4	170,6	5,54
PESO	68,75	77	61,85	56,45	66,01	8,88
IMC	24,7	24	22,2	19,5	22,6	2,31
%GRASA	22,2	26,6	24,1	17,5	22,6	3,84
EDAD	20	22	18	21	20,25	1,70

Tabla 1. Variables antropométricas.

def. posición de juego defensa - bloq. posición de juego bloqueadora.

En comparación con un grupo de jugadoras de nivel universitario y regional del Valle del Cauca del estudio realizado por (Manzano Luna 2017) con una edad media semejante, de 20,6 para su grupo experimental y de nuestras jugadoras con una media de 20,25 concluimos que son dos grupos afines para establecer comparaciones antropométricas Sin embargo vemos que su talla media fue de 164,7 con una desviación estándar 7,61 diferenciándose de nuestras jugadoras evaluadas para la cual obtuvimos una media de 170,6 cm y una desviación estándar de 5,54 teniendo en cuenta que la talla de las dos jugadoras en su rol de defensa es de 166,5 y 167 cm respectivamente, a diferencia de las dos jugadoras con el rol de bloqueo con una talla de 170,4 y 178,5 cm, observando una diferencias también dentro de nuestro grupo en tallas por su rol en

cancha. En el peso obtuvimos una media 66,01 mayor al de las deportistas en comparación del estudio de (Manzano Luna 2017) que fue de 57,66 pudiendo ser un factor determinante la talla de nuestras deportistas. También encontramos una pequeña diferencia en el porcentaje de grasa siendo nuestra media de 22,6 a comparación de un porcentaje de grasa de su grupo experimental siendo de 24,0.

En los datos antropométricos observados podemos encontrar que las duplas están en un rango normal con respecto a su IMC teniendo en cuenta la OMS donde sus rangos oscilan entre los 18,5 y los 24,9. donde obtenemos una media de 22,6 y con una similitud con un grupo de jugadoras de voleibol playa del circuito colombiano al cual le realizaron una caracterización morfológica y tuvieron un rango de datos de IMC entre los 19,13 y 24,33.(Inchuchala, C. E. y Chantrez, D. P. (2014).

Teniendo en cuenta que nuestro análisis no se basa en una caracterización antropométrica de jugadoras de voleibol playa, si es importante llevar el registro de los datos específicos de las dos duplas y sean de aporte para futuros estudios en los que realicen caracterizaciones en el deporte y de la rama femenina.

Análisis de las variables evaluadas en competencia

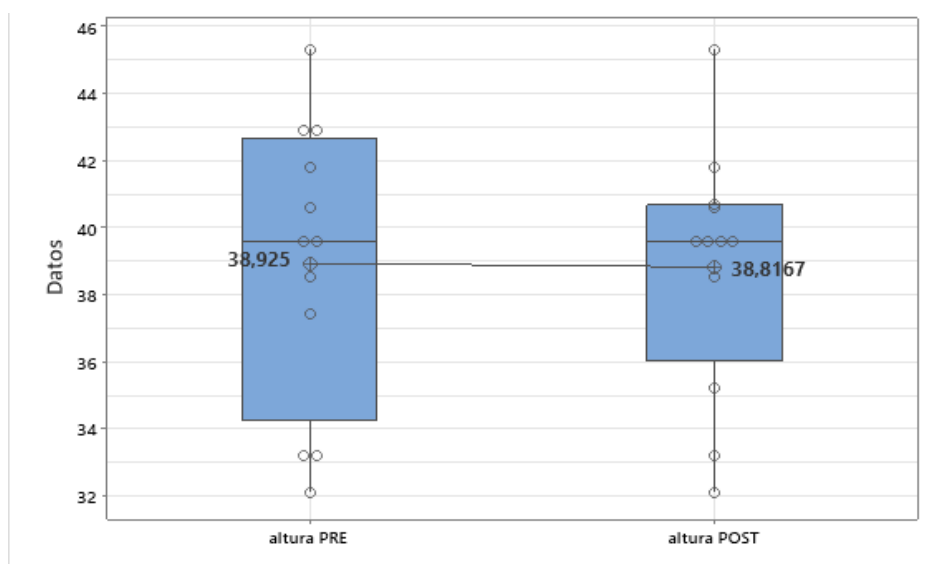
Durante la competencia se evaluaron a las dos duplas de jugadoras los test de salto vertical CMJ y ABK obteniendo muestras prepartido y postpartido, también se tomó la muestra de lactato sanguíneo observando su comportamiento pre, durante (finalizado el primer set) y post partido. Otro dato registrado en la competencia fueron las acciones de juego tomando el total de cada jugadora para llevarlo al análisis. En la siguiente tabla se presenta la cantidad de muestras por cada variable, teniendo en cuenta que son los datos de tres partidos de cuatro jugadoras obteniendo doce muestras por variable donde detallamos la media, la desviación estándar y el valor mínimo y máximo.

Variable	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
PRE CMJ	38,92	4,25	32,10	45,30
POST CMJ	38,82	3,69	32,10	45,30
PRE ABK	43,64	4,35	35,20	51,50
POST ABK	44,05	4,56	37,40	51,50
lactato pre	2,650	0,565	1,7	3,5
lactato duran.	3,933	1,373	2,0	5,9
lactato post	5,367	3,109	2,2	12,7
Total Acciones				
Partido	53	7,86	44	66

Tabla 2. Variables evaluadas en competencia.

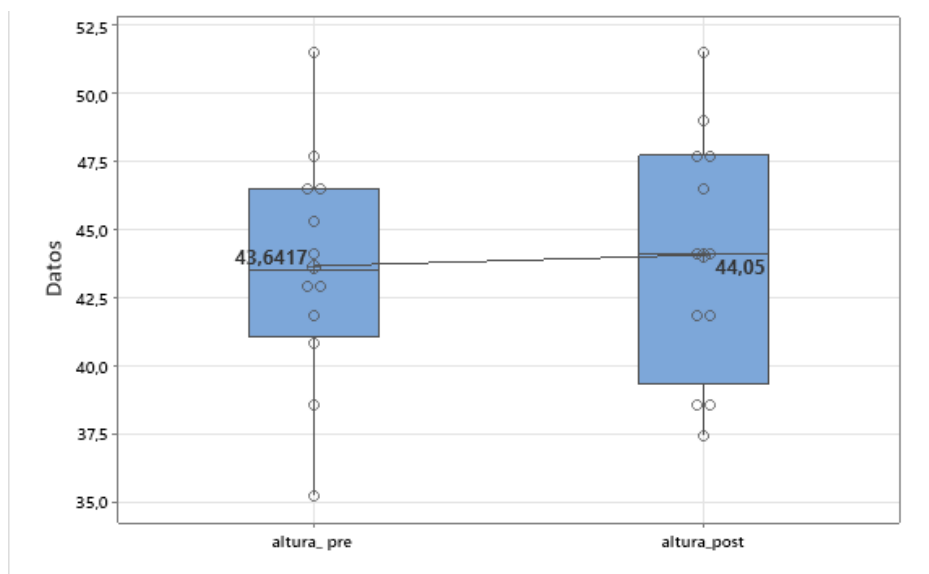
COMPORTAMIENTO DE LOS TEST CMJ Y ABK EN COMPETENCIA

Para observar el comportamiento de cada variable se realizó la prueba T pareada para los test de CMJ, ABK y la muestra de lactato sanguíneo. En la prueba T pareada para CMJ se encontró un valor T de -0,14 y un valor P de 0,444.



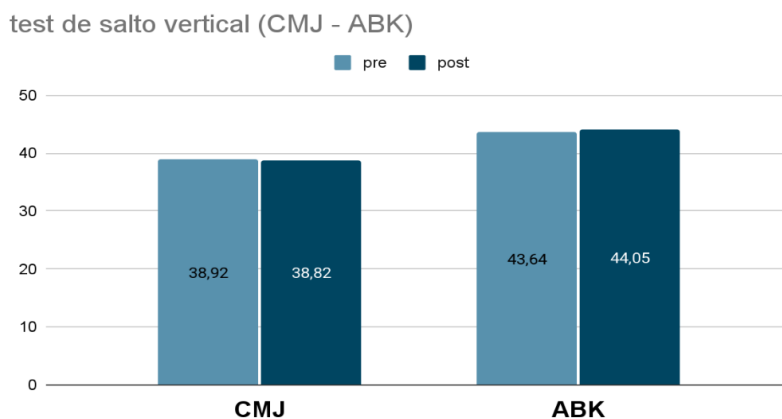
Gráfica 1. Comportamiento de CMJ pre y post.

Los resultados para la prueba T pareada de ABK fueron de 0,53 para el valor T y de 0,695 para el valor P. Podemos observar en la gráfica también el comportamiento del pre y post de dicha variable donde se resaltan los valores de las medias para cada valoración (pre y post).



Gráfica 2. Comportamiento de ABK pre y post.

Para los test de salto vertical iniciamos con los datos para CMJ obteniendo resultados de media de 38,92 cm pre y 38,82 cm post y para ABK resultados de media de 43,64 cm pre y 44,05 cm post, observando una mínima disminución en el salto post de CMJ pero también un mínimo aumento en el salto post de ABK.

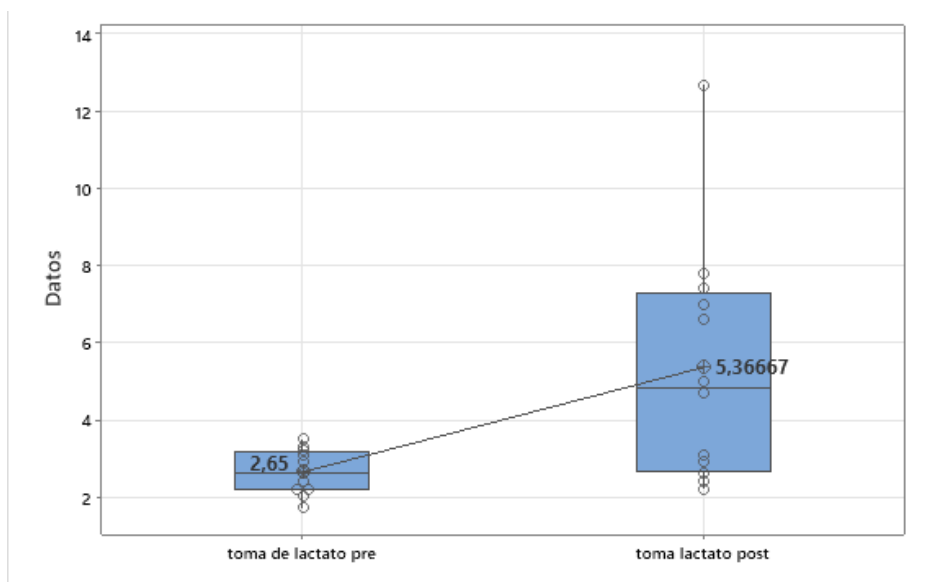


Gráfica 3. Medias de los test de salto vertical.

El comportamiento de cada uno de los test de salto vertical se evaluó mediante la prueba T pareada. Detallando para CMJ un valor T de -0,14 y un valor P de 0,444 mayor a nuestra significancia de 0.05 no encontrando diferencias estadísticamente significativas de las pruebas realizadas prepartido respecto a la post partido, y lo mismo pudimos observar en la prueba T pareada para ABK, con resultados de 0,53 para el valor T y de 0,695 para el valor P, siendo p mayor a nuestra significancia representada. Aceptamos entonces las hipótesis nulas, al no encontrar diferencias en los test pre y post partido. Sin embargo pudimos observar específicamente diferencias en la media de los saltos de CMJ y ABK en la segunda dupla evaluada teniendo en cuenta su rol en cancha, encontrando una media en CMJ de 33,1 cm para la defensa y de 42,6 cm para la bloqueadora, en el salto de ABK el valor de la media para la defensa es de 38,1 cm y para la bloqueadora su media fue de 48,9 cm, representado en los resultados una evidencia de mayor capacidad de salto vertical para la bloqueadora en esta dupla en específico. En la dupla uno se encontraron datos similares respecto a su salto vertical pero su rol en cancha de defensa y bloqueadora se podría diferenciar en la envergadura de su talla. Con respecto al estudio realizado por (Manzano Luna 2017) encontramos diferencias en la altura media de los saltos, en los cuales sus resultados para su grupo experimental de mujeres después de su intervención en un entrenamiento pliométrico fueron para CMJ 30,56 cm y para ABK 33,63 cm siendo más bajos con respecto a los resultados encontrados para nuestro análisis. Sin embargo, pudimos hallar datos un poco similares en la investigación de Sánchez Puche y Everardo Manuel (2018) en jugadoras de la liga de voleibol del Atlántico con medias de 35,85 para CMJ y de 45,75 para ABK.

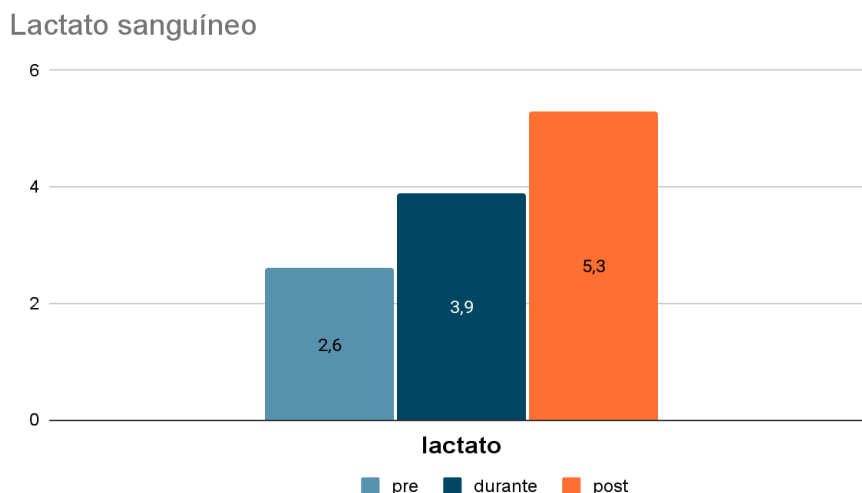
COMPORTAMIENTO DEL LACTATO SANGUÍNEO EN COMPETENCIA

En la prueba T pareada para las muestras de lactato se seleccionaron las muestras pre y post partido ya que se encontró niveles de cúmulo de lactato más altos en las muestras post partido que en las muestras durante, realizadas finalizado el primer set. Obteniendo así un valor T de 2,83 y un valor P de 0,008.



Gráfica 4. Comportamiento del Lactato pre y post.

En el análisis de lactato realizado en competencia se encontraron las medias de 2,6 mmol/l para las muestras prepartido, 3,9 mmol/l durante y 5,3 mmol/l post partido. Tuvimos en cuenta como lo mencionamos para la prueba T pareada, las muestras pre y post partido, encontrando entre ellas una diferencia significativa con un valor T de 2,83 y un valor P de 0,008. menor a nuestra significancia de 0,05. Comprendiendo que la actividad realizada durante el juego significó una demanda de intensidad expresada en los niveles lactato finalizado cada partido en las jugadoras evaluadas. Con ello aceptamos nuestra hipótesis alterna en los cuales los niveles de lactato se elevaron significativamente en muestra post partido respecto a la pre.



Gráfica 5. medias de las muestras de lactato.

En el estudio realizado por (Gonzáles Millán, C.y Cols. en el 2002) se llevó cabo una metodología similar a la nuestra evaluando a jugadores líberos y centrales durante el juego, las muestras de lactato se realizaron cuando entraban y salían del campo en las sustituciones, dónde hallaron en los centrales la media más alta con valores de 4,32 mmol/l y la más baja en el líbero con una media de 3,23 mmol/l, datos inferiores a los hallados en nuestro análisis, sin embargo, algo similares. Es importante resaltar que en el estudio mencionado hubo muestras altas del lactato en los centrales con un valor máximo de 11,40 mmol/l, como también encontramos una muestra de lactato de valor máximo de 12,7 mmol/l en la bloqueadora de la dupla 1 finalizado el tercer y último partido evaluado.

En otros estudios en los cuales han evaluado el lactato en competencia encontramos el de (Calleja J, et al. 2008) realizado en jugadores junior de baloncesto, con edades comprendidas entre los 16 años, detallando resultados de lactato con una media de 3,92 finalizado el partido, especificando también valores máximos de 5,3 mmol/l. Observando valores relativamente bajos de los niveles de lactato en estudios de deportistas durante la competencia. (Arismendy, C., et al..2020) realizó una investigación

para determinar la concentración de lactato en jugadores de voleibol de nivel universitario, examinando el lactato pre y post del test de Leger y una tercera vez en estado de reposo, con una media de 9,36 mmol/l en la muestra post en el grupo de mujeres específicamente, siendo estos, valores altos significantes de un gran esfuerzo realizado en la prueba. Respecto a los valores encontrados en este estudio encontramos diferencias en las medias de los niveles del lactato, concluyendo que la prueba que realizaron fue de un esfuerzo constante, a diferencia del esfuerzo realizado al jugar un partido, que tiene diferentes picos de intensidad y momentos de pausa dentro de lo normal, como es la secuencia de un partido de voleibol.

RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES EVALUADAS EN COMPETENCIA

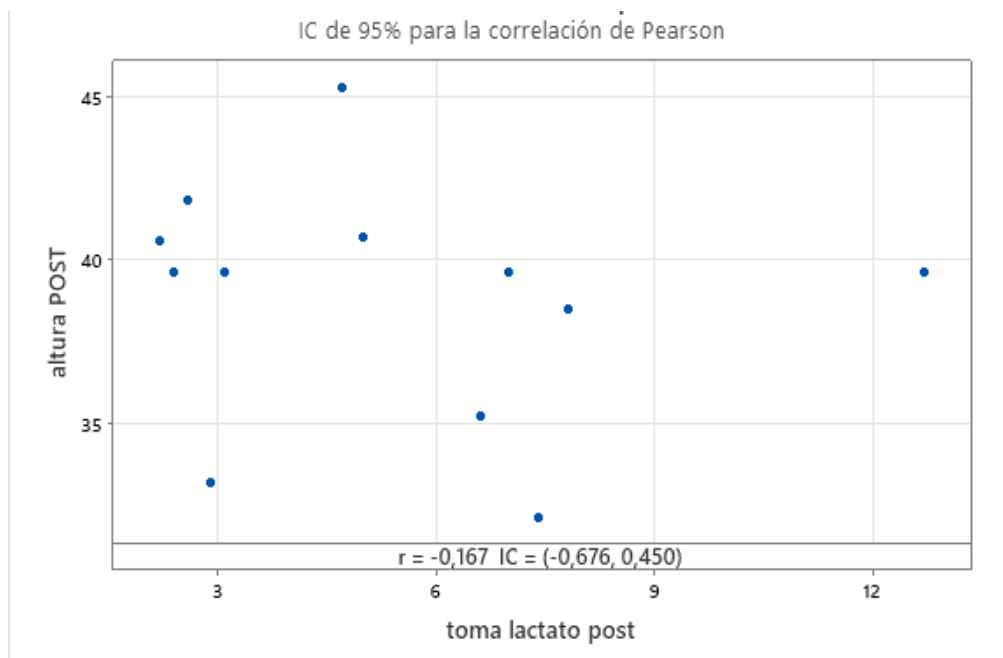
Después de obtener los resultados del comportamiento de las variables en las pruebas T realizamos el análisis de correlación de Pearson para la muestra de lactato sanguíneo con las demás variables (test de salto vertical CMJ, ABK y total de acciones en partido) teniendo en cuenta los resultados post partido así buscar la influencia de la exigencia física del juego en las pruebas y la relación entre ellas.

Para la correlación lactato post y CMJ post en parejas de Pearson se obtuvo un resultado de -0,167 y un valor p de 0,605

CORRELACIÓN LACTATO POST - CMJ POST.

Muestra 1	Muestra 2	N	Correlación	IC de 95% para p	Valor p
altura POST	toma lactato post	12	-0,167	(-0,676; 0,450)	0,605

Tabla 3. Correlaciones en parejas Pearson.



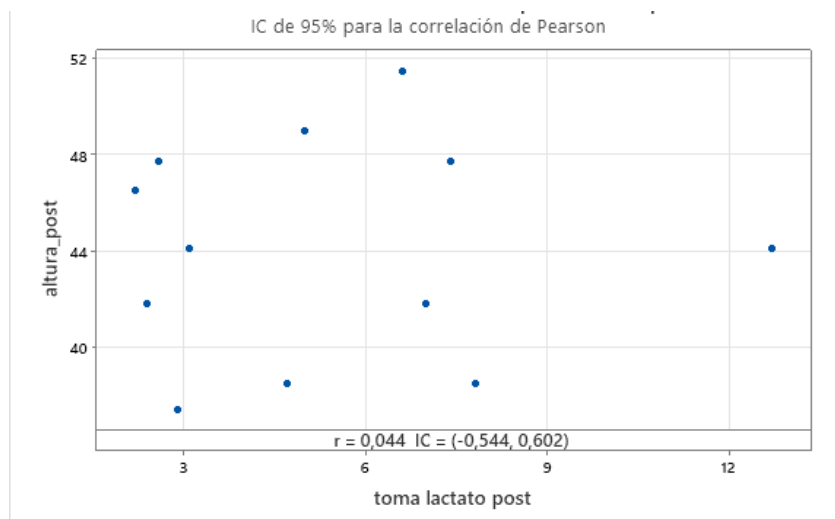
Gráfica 6. de matriz de toma de lactato post; altura cmj post.

Para los resultados de correlación en parejas de Pearson del lactato post y ABK post podemos observar un resultado de correlación de 0,044 con un valor p de 0,893 y su IC establecido del 95% para p.

CORRELACIÓN LACTATO POST -ABK POST

Muestra 1	Muestra 2	N	Correlación	IC de 95% para ρ	Valor p
altura_post	toma lactato post	12	0,044	$(-0,544; 0,602)$	0,893

Tabla 4. Correlaciones en parejas de Pearson.



Gráfica 7. de matriz de toma de lactato; altura abk post.

La relación entre variables físicas y fisiológicas evaluadas en competencia nos puede brindar información detallada de las deportistas en cuanto a su rendimiento, intensidad y fatiga presentada al finalizar un partido o de un torneo corto. En los resultados encontrados para las correlaciones en parejas de Pearson de las variables de lactato y los test de de salto vertical CMJ y ABK se observó que los niveles de lactato no se relaciona con ninguno de los dos test obteniendo valores de correlación de 0,167 para Lactato - CMJ y de 0,044 para Lactato - ABK. con valores de significancia de 0,605 para Lactato - CMJ y de 0,893 para Lactato - ABK mayores a nuestra significancia de 0,05, basándonos en lo anterior aceptamos la hipótesis nula para las correlaciones de lactato con las variables de CMJ y ABK en la cual el cúmulo de lactato no afecta o se relaciona con una disminución en los post test de salto vertical. En el estudio realizado por (Póvoas et al., 2014) en jugadores de balonmano encontraron niveles de lactato sanguíneo entre los 7 a 9 mmol/l en los partidos, evaluando después del descanso y finalizado, sin embargo no hubo cambios significativos en el test de CMJ a pesar de que la intensidad era alta. (Freitas et al.2014) analizó la sensibilidad del rendimiento del salto vertical CMJ en un equipo de voleibol en la liga profesional de Brasil después un periodo de entrenamiento

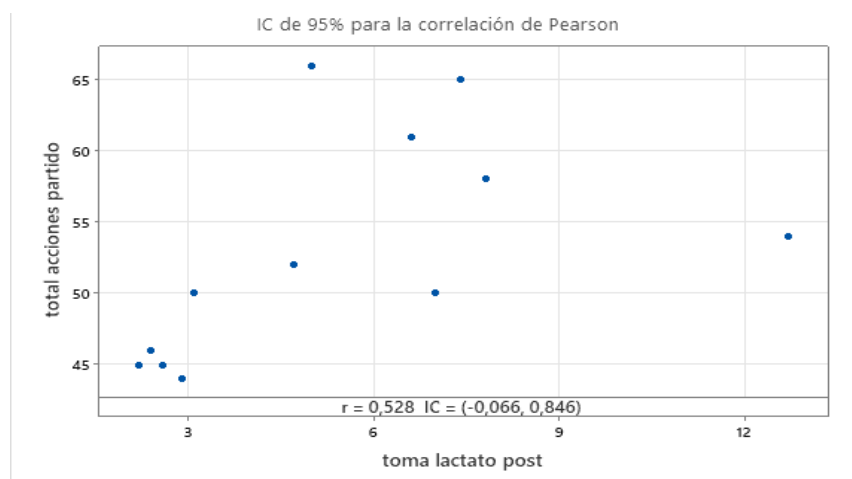
intensificado, con resultados que sugieren que el CMJ no tuvo cambios y no es un test sensible para establecer fatiga en jugadores de voleibol de alto nivel.

CORRELACIÓN ACCIONES PARTIDO - LACTATO POST.

En la correlación en parejas de pearson para el lactato post y las acciones totales de partido encontramos que su correlación fue de un 0,528 y donde el valor p es de un 0,078. Para ello se tuvo en cuenta la sumatoria total de las acciones de saque, bloqueo, remate y defensa de las 2 duplas.

Muestra 1	Muestra 2	N	Correlación	IC de 95% para ρ	Valor p acciones
Acc/partido	toma lact post	12	0,528	(-0,066; 0,846)	0,078

Tabla 5. Correlaciones en parejas de Pearson.



Gráfica 8. de matriz de toma de lactato post; total acciones partido.

Nuestro estudio se complementó con la observación de las acciones de juego por roles en cancha de las jugadoras con el que se realizó el análisis de correlación de parejas de Pearson con los niveles de lactato, en la que encontramos que no existe relación entre ellas con un resultado de correlación de 0,528 y un valor p de 0,078 > a p 0,05, aceptando la hipótesis nula para la cual la cantidad de acciones no se relaciona en un aumento de los

niveles de lactato. Detallando nuestros resultados de las diferencias significativas del lactato pre y post partido observamos que hubo intensidad en ellos y su aumento se puede relacionar más al esfuerzo realizado en acciones específicas durante el partido que a una sumatoria total de ellas.

En el trabajo realizado por (Vásquez Gómez, R. 2013) estableció comparaciones de variables fisiológicas como el Lactato sanguíneo, Frecuencia cardiaca (FC) y la saturación de oxígeno, por posición de juego en el rugby subacuático, en la cual no encontró diferencias significativas en las concentraciones de lactato pero si valores más altos de este en la posición Guarda-porteros estimando una mayor demanda fisiológica para esta posición, en los delanteros encontraron que el promedio de la FC fue mayor que para las otras posiciones suponiendo que las repetidas intervenciones defensivas y ofensivas con el adversario elevan el estrés cardiovascular.

Especificamos en la tabla 2 variables evaluadas en competencia, el promedio de acciones totales llevadas a cabo por las dos duplas en la competencia y para establecer una diferencia específica entre ellas, observamos en la tabla 6 que la jugadora defensiva de la dupla 1 tuvo un poco más de participación que la bloqueadora, a diferencia de la dupla 2 en la cual la bloqueadora realizó un promedio mayor de acciones que la defensiva.

DUPLA 1									
jugadora A (defensa)					jugadora B (bloqueadora)				
acciones	remates	bloqueo	Defensas	saques	acciones	remates	bloqueo	defensas	saques
media	24	1,3	7	21	media	15,6	12,3	4,6	17,3
media					media				
total	53,3				total	50			

DUPLA 2									
jugadora C (defensa)					jugadora D (bloqueadora)				
acciones	remates	bloqueo	Defensas	saques	acciones	remates	bloqueo	defensas	saques
media	18,3	0,333	13,3	19,3	media	16	15,6	9,6	16
media					media				
total	51,3				total	57,3			

Tabla 6. Acciones promedio por partido.

En la investigación realizada por Palao, López-Martínez, Valadés, & Ortega. (2015) analizaron las acciones de juego en cancha por rol (bloqueador, defensa y sin especialización) en la que encontraron que los bloqueadores realizaron un número significativamente mayor en salto que los jugadores en defensa, observando nuestra tabla de acciones es preciso especificar que las jugadoras en bloqueo realizaron también un mayor número de saltos teniendo en cuenta las medias de remate y bloqueo.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en nuestro análisis investigativo, podemos concluir lo siguiente:

- La altura de los test de salto vertical tuvo un comportamiento estable en toda la competencia sin disminuir o aumentar los rangos en ninguno de los roles (bloqueadora y defensa) de las jugadoras evaluadas, comprendiendo que no influyó en las bloqueadoras específicamente el que realizarán más acciones de este tipo en los partidos.

- Todas las jugadoras tuvieron elevaciones en los niveles de lactato en las muestras durante y post partido en relación con el pre, unas más que otras dependiendo su rol en cancha (bloqueadora y defensa) Sin embargo las medias de cumulo de lactato final no establecieron una diferencia entre la bloqueadora y la defensa concluyendo que durante los partidos las jugadoras independientemente de su rol tuvieron momentos específicos de mayor intensidad.

- La intensidad de los partidos evaluados con las muestras de los altos cúmulos de lactato sanguíneo no afecta o influyen en los resultados de la altura final de los test de salto vertical (CMJ y ABK) en jugadoras de voleibol playa de alto nivel.

- Observamos que en el transcurso de la competencia las jugadoras en rol de defensa y bloqueadora presentaron un número similar en las medias de las acciones totales y teniendo una gran participación en cada partido, no obstante, no hubo una relación con los niveles de lactato post partido y su aumento se puede interpretar más al trabajo o intensidad realizado en acciones específicas durante el juego.

RECOMENDACIONES

- Para futuras investigaciones en las que se relacione el lactato con el salto vertical o algún otro test físico se recomienda tener una muestra mucho más amplia que no pueda afectar los resultados del estudio.
- Para la valoración de la intensidad y la fatiga presentada en competencia para jugadores de voleibol playa, se podría utilizar otro tipo de test físicos como un sprint de 20 metros en la arena y fisiológicos como llevar el control de la frecuencia cardiaca, también se puede considerar la escala de percepción de Borg y estos parámetros ayuden a identificar mejor los índices de fatiga y establecer comparaciones en los roles en cancha.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Allen, D.; Lamb, G.; Westerblad, H. (2008) Skeletal Muscle Fatigue: Cellular Mechanics. *Physiol Rev* 88:287-332.
2. Arismendy, C. E. C., García-Cardona, D. M., & Muñoz, O. E. S. Concentración de lactato en voleibolistas profesionales universitarios1. *Efectos del entrenamiento y control fisiológico en el deporte y la salud*, 45
3. Ascensão, A.; Magalhães, J.; Oliveira, J.; Duarte, J.; Soares, J. (2003) Fisiologia da fadiga muscular. Delimitação conceptual, modelos de estudo e mecanismos de fadiga de origem central e periférica. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*; vol. 3, n.1, p.108-123.
4. Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (1997). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*. Aplicación al alto rendimiento deportivo: texto básico del Máster Universitario en Alto Rendimiento Deportivo del Comité Olímpico Español y de la Universidad Autónoma de Madrid. Inde.
5. Baniata, H., Sharieh, A., Mahmood, S., & Kertesz, A. (2020). GRAFT: A Model for Evaluating Actuator Systems in Terms of Force Production. *Sensors*, 20(7), 1894. doi:10.3390/s20071894 (<https://www.mdpi.com/1424-8220/20/7/1894/htm>).
6. Barbany, J.R. (1990). *Fundamentos de fisiología del ejercicio y del entrenamiento*. Barcelona. Barcanova.
7. BOSCO, C. (1986). *La preparación física en el voleibol y el desarrollo de la fuerza en deportes de carácter explosivo balístico*. Revista Voley.

8. Bosco, C.; Komi, P.V.; Tihanyi, J.; Fekete, G.; Apor, P. (1983). Mechanical power test and fiber composition of human leg extensor muscles. *Eur. J. Appl. Physiol.* 51 (1): 129-135.
9. Bravo Berrocal, Rafael (1998): *Fundamentos anatómico-fisiológicos del cuerpo humano aplicados a la Educación Física I. Archidona (Málaga).* Aljibe S.L.
10. Brooks, G.A., Fahey, T.D., White, T.P., Baldwin, K.M., (1999). *Exercise Physiology: Human bioenergetics and its applications.* Mayfield publishing company. 3er edition.
11. Calleja, J., Lekue, J. A., Leibar, X., & Terrados, N. (2008). *Análisis de la concentración de lactato en competición en jugadores internacionales junior de baloncesto.* *Arch. med. deporte*, 11-18.
12. Chamorro, R. P. G., & Lorenzo, M. G. (2004). Test de Bosco. *Evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel.* *Historia*, 1(1).
13. Chiroso, L.J.; Chiroso, I.J.; Requena, B.; Feriche, B. y Padial, P. (2002). *Efecto de diferentes métodos de entrenamiento de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en un salto vertical.* *REVISTA MOTRICIDAD.* Número 8, páginas 47-71.
14. Coyle, E.; Hagberg, J.; Hurley, B., Martin, W., Ehsani, A., Holloszy, J. (1983) Carbohydrate feeding during prolonged strenuous exercise can delay fatigue. *J Appl Physiol.* v. 55, p. 230-235
15. C. Sánchez Arjona, Y. R. M. y M. C. M. F. (2009). *Influencia del lugar de extracción en la determinación de los niveles de lactato durante una prueba de esfuerzo incremental.* *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, Vol. 1, Núm. 2, Agosto, 2008, Pp. 57-60, 1(3), 98–101.

16. Davis, M.; Fitts, R. (2001) Mechanisms of muscular fatigue. In P Darcey, ACSM'S resource manual - guidelines for exercise testing and prescription, Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 184-190
17. Díaz, M. A. G., Arguello, C. A., y Delgado, J. C. S. (2018). *Fuerza explosiva en el deporte: una revisión temática y análisis bibliométrico*. Revista Criterios, 25(1), 123-133.
<http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/Criterios/article/view/1723/1848>
18. Fernández-García, B. y Terrados, N. (2004). *La fatiga del deportista [Athlete fatigue]*. Madrid, España: Gymnos.
19. FIVB, History - Beach Volleyball. (2012), from Fivb.com website:
https://www.fivb.com/en/beachvolleyball/thegame_bvb_glossary/history
20. FIVB, History - Volleyball. (2021). from Fivb.com website:
https://www.fivb.com/en/volleyball/thegame_glossary/history
21. Freitas, V. H., Nakamura, F. Y., Miloski, B., Samulski, D., & Bara-Filho, M. G. (2014). *Sensitivity of physiological and psychological markers to training load intensification in volleyball players. Journal of sports science & medicine*, 13(3), 571–579.
22. Gómez – Campos R.; Cossio- Bolaños, M.A.; Brousett Minaya, M.; Hochmuller- Fogaca, R.T. (2010). MECANISMOS IMPLICADOS EN LA FATIGA AGUDA. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte / International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport, vol. 10, núm. 40, diciembre, 2010, pp. 537-555 Universidad Autónoma de Madrid.
23. González Millan, C., Ureña Espá, A., Santos del Campo, J. A., Llop García, F., & Navarro Valdivielso, F. (2002). *Análisis del lactato de los jugadores de voleibol libero y central. Arch. med. deporte*, 385-391

24. Glossary - Beach Volleyball Game. (2021), from Fivb.com website:
https://www.fivb.com/en/beachvolleyball/thegame_bvb_glossary
25. Gonçalves, C. A., Lopes, T. J., Marinho, D. A., y Neiva, H. P. (2019). *Os efeitos do treino da força explosiva no voleibol: breve revisão da literatura*. *Lecturas: Educación física y deportes*, 23(248), 1
26. Häkkinen K. Maximal (1989). *Force explosive strength and speed in female volleyball and basketball players*. *J Human Mov Studies*. 16:291-301
27. HARRE, D. (1987). La recuperación (2ª parte). *Revista de Entrenamiento Deportivo*. Volumen I. Nº 4-5, 29-35.
28. HENRÍQUEZ HERNÁNDEZ, ENRIQUE LORENZO. (2012). *Influencia de la arena en los diferentes movimientos en el voleibol de playa*. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires - Año 17 - No 169. <https://www.efdeportes.com/efd169/influencia-de-la-arena-en-voleibol-de-playa.htm>.
29. Inchuchala, C. E. y Chantrez, D. P. (2014). *Caracterización morfológica y motora de las jugadoras de voleibol playa del circuito nacional colombiano* (Tesis de Licenciatura). Universidad del Valle, Cali. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9523/1/3484-0510645.pdf>.”
30. Jaramillo Rodriguez, C. (1991). *Atletismo Basico. Fundamentos de pista y campo*. Colección Deporte Formativo. Colombia: Kinesis.
31. Jiménez Fernández, G, Y y Vila Machado M. (2012). *Caracterización fisiológica de los sistemas energéticos en el atletismo*. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 17, Nº 174.
32. Knuttgen, H. G., & Kraemer, W. J. (1987). *Terminology and measurement*. *Journal of applied sport science research*, 1(1), 1-10.

33. Lagally, K. M., Robertson, R. J., Gallagher, K. I., Goss, F. L., Jakicic, J. M., Lephart, S. M., ... Goodpaster, B. (2001). Perceived exertion, electromyography, and blood lactate during acute bouts of resistance exercise. *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*, (29).
34. Loge, J. H. (2003). *Unpacking fatigue. European Journal of Palliative Care*, 10(2; SUPP), 14-19.
35. Mader. A., (1991). *Evaluation of the endurance performance of marathon runners and theoretical analysis of test results*. *Journal of Sports Medicine, Physiology and Fitness* 31:1-19.
36. Manso, J. M. G., Valdivielso, M. N., & Caballero, J. A. R. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo: principios y aplicaciones*.
37. Manzano Luna, J. (2017) Efectos de un programa de entrenamiento pliométrico (drop jump) en los seleccionados de voleibol arena de la universidad del valle.
38. McArdle. William D, Katch. Frank I, y Katch. Victor L. (2015). *Fisiología del ejercicio. Nutrición, rendimiento y salud 8 edi*. Wolters Kluwer Health España, S.A.
39. McMorris, T. and Graydon. J (1997). *The effect of exercise on cognitive performance in a soccer-specific tests. Journal of Sports Sciences*. 15, 459-468
40. Minaya, B. (2010). Revisión / Review Mecanismos Implicados En La Fatiga Aguda. 10, 537–555.
41. MORAS, G. (1994). *La preparación integral en el voleibol*. Paidotribo. Barcelona.
42. Muscle, C., & Galbo, H. (1998). *Lactate production and clearance in exercise. Effects*. 127–131.

43. Padullés, J. M (2004). *Master Profesional en Alto Rendimiento En Deportes de Equipo*. Apuntes del Módulo:“Evaluación de los deportes colectivos”. Barcelona: Byomedic y Fundación FC Barcelona.
44. Palao, J. M., López-Martínez, A. B., Valadés, D., & Ortega, E. (2015). *Physical actions and work-rest time in men’s beach volleyball. International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 424–429.
<https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868803>
45. Palao, J., & Ureña, A. (2001). *La fatiga en voleibol*. Rev Ista Digital - Buenos Aires, (1979), 1–5.
46. Pedro Núñez, Á. D. (2016). *Pliometría contextualizada en el fútbol y el baloncesto*. Mejoras esperadas vs reales. *Sportis*, 2(1), 36-57.
<https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/17706>
47. Pérez Turpín et al. (2007). *Aspectos Estructurales Del Vóley Playa*. Efdeportes Revista Digital. 108. Recuperado de
<http://www.efdeportes.com/efd108/aspectos-estructurales-del-voley-playa.htm>
<https://www.efdeportes.com/efd108/aspectos-estructurales-del-voley-playa.htm>
48. Póvoas, S. C., Ascensão, A. A., Magalhães, J., Seabra, A. F., Krstrup, P., Soares, J. M., & Rebelo, A. N. (2014). *Analysis of fatigue development during elite male handball matches. The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(9), 2640-2648.
49. Reeser, J. C., & Bahr, R. (Eds.). (2003). *Handbook of sports medicine and science, Volleyball. Chapter 2*. VanHeest Jaci L. Energy demands in the sport of volleyball.
50. Ramirez-Campillo, R., Álvarez, C., García-Hermoso, A. et al. Methodological Characteristics and Future Directions for Plyometric Jump Training Research: A Scoping Review. *Sports Med* 48, 1059–1081 (2018).

51. Ramírez-Campillo, Rodrigo; Meylan, César; Álvarez, Cristian; Henríquez-Olguín, Carlos; Martínez, Cristian; Cañas-Jamett, Rodrigo; Andrade, David C.; Izquierdo, Mikel. *Efectos del entrenamiento pliométrico de alta intensidad y bajo volumen durante la temporada sobre las acciones explosivas y la resistencia de los jóvenes futbolistas*. Journal of Strength and Conditioning Research: mayo de 2014 - Volumen 28 - Número 5 - p 1335-1342 doi: 10.1519/JSC.0000000000000284 .
52. RODRIGUEZ, J.G., JIMÉNEZ JIMÉNEZ, F., SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, J. (2012). *Análisis estructural y funcional del voleibol playa: Orientaciones para interpretación de la acción de Juego*. Revista Acción Motriz.
53. Royal, K., Farrow, D., Mujika, I., Halson, S.L., Pyne, D. and Abernethy, B (2006). *The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players*. Journal of Sport Sciences 24(8), 807-815
54. Sánchez Puche, Everardo Manuel. (2018). *Correlación entre las características antropométricas y la potencia muscular de miembros inferiores en jugadoras de Voleibol*.
55. Snyder, A. (1998). Overtraining and glycogen depletion hypothesis. Medicine and Science in Sports and Exercise, v.30, n.7, p.1146-50.
56. Smith, D. J., Norris, S. R., & Hogg, J. M. (2002). *Performance Evaluation of Swimmers*. Sports Medicine, 32(9), 539–554. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232090-00001>
57. Stojanović, N., Čoh, M., y Bratić, M. (2016). *The role of countermovement in the manifestation of explosive leg strength in vertical jumps*. Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport, 13-22.
58. Stryer, L. (2013). Bioquímica. 7ª ed. España: Ed. Revert.

59. Thorstensson, A., Sjödin, B., Tesch, P., & Karlsson, J. (1977). *Actomyosin ATPase, myokinase, CPK and LDH in human fast and slow twitch muscle fibres*. *Acta physiologica Scandinavica*, 99(2), 225–229. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1977.tb10373.x>
60. VARGAS, R. (1979). *Análisis del Voleibol desde un punto de vista físico*. *Voleibol. Federación Española de Voleibol*. IV. N° 12. Enero-Febrero, 32-34.
61. Vásquez Gómez, R. (2013) Determinación del sistema energético predominante en la práctica del rugby subacuático en los deportistas elite de la liga vallecaucana.
62. Villa, J. G., & García-López, J. (2003). Tests de salto vertical (I): Aspectos funcionales. *Revista Digital: Rendimiento Deportivo*. com, 6, 1-14.
63. Villada Castañeda, F. H., Rivas, M. F., y Sánchez Atristizabal, E. (2017). *Efectos del método pilates sobre la flexibilidad de miembros inferiores y la fuerza-resistencia abdominal en futbolistas de categoría juvenil entre los 15 y 18 años*, Santiago de Cali.
64. Volkov, N.I. y Mensikov, V.V. (1990): Bioquímica. Moscú. Vneshtorgizdat.
65. Wang, Y, Zhang, N (2016). *Effects of plyometric training on soccer players*. *Experimental and therapeutic medicine*. 12(2): 550–554. --
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4950532/>

ANEXOS

Tabla de recolección de datos (test).

Partido - DUPLA 1 VS DUPLA 2							
Partido 1	lactato sanguíneo			saltos			
	toma de lactato pre	finalizado primer set	toma de lactato post	CMJ		ABK	
				toma pre	toma post	toma pre	toma post
jugadora A							
jugadora B							
jugadora C							
jugadora D							

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO:
ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE LACTATO Y SU RELACIÓN CON EL
SALTO VERTICAL EN JUGADORES DE VOLEIBOL PLAYA EN COMPETENCIA**

Investigador principal: Daniel Cifuentes Zapata y Victor Andres Arroyave Martinez
Sede donde se realizará el estudio: canchas de la liga Vallecaucana de voleibol.

Apreciado deportista de voleibol playa, el propósito de este consentimiento informado es proveer a usted como invitado a participar de este estudio una clara explicación de la investigación y de su papel en ella como participante. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el objetivo del estudio y si usted desea participar, se le pedirá que firme esta forma de consentimiento de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

1. Justificación del estudio.

La siguiente investigación se realizará con el fin de analizar la manifestación de fatiga en los jugadores de voleibol playa en un torneo, teniendo en cuenta el alto nivel de la dupla de jugadores a evaluar, se observará el comportamiento del lactato en sangre y

los test de salto vertical y la relación existente entre estas pruebas, con el objetivo de conseguir datos que permitan presenciar la fatiga en cada jugador a lo largo de la competencia y sus variaciones.

2. **Beneficios del Estudio.**

El proyecto se presenta como una innovación en el deporte voleibol playa al interpretar concentración de lactato y su relación con el salto vertical y sea este un precedente de futuros estudios.

3. **Procedimientos del Estudio.**

Para el protocolo de medición, a las 2 duplas de deportistas, se les realizará un registro de sus datos personales (nombre completo, edad, experiencia deportiva, posición, talla y peso) este procedimiento será realizado por los investigadores principales (Daniel Cifuentes Zapata, Victor Andres Arroyave - estudiantes de pregrado) el cual tomará un tiempo de 5 min por cada deportista. Se realizarán las muestras de lactato donde se pinchará el pulpejo del dedo y con una gota de sangre se realizará la lectura de la concentración de lactato a los 4 participantes, esta muestra será realizada por el profesor Miguel Alejandro Atencio (director del trabajo de grado) la toma de lactato dura aproximadamente unos 30 seg, después de la muestra se evaluarán los 2 test de Bosco (contra movimiento y abalakov) realizando 2 saltos para cada test el cual estará a cargo de los estudiantes Daniel Cifuentes y Andres Arroyave, con cada deportista tomará un tiempo de 4 min aproximadamente para la ejecución de los 2 test de salto vertical. Finalizado el encuentro, inmediatamente se volverán a tomar primeramente la muestra de la gota de sangre para la concentración de lactato y se concluirá nuevamente con los datos de los test de salto vertical. Estas pruebas se aplicarán con el mismo protocolo para cada uno de los partidos a través de su participación en la competencia.

4. **Aclaraciones**

- Su decisión de participar en esta investigación es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación o decidir retirarse sin terminar la totalidad de las pruebas por alguna causa que usted considere valedera o necesaria.
- No recibirá ningún pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre su estado de salud al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio será codificada y manejada bajo todos los protocolos de confidencialidad. Como lo es la asignación de un código a cada deportista para el manejo de datos y análisis de variables y la información será guardada en el computador personal del profesor Miguel Alejandro Atencio, con copia para los estudiantes e investigadores principales, Daniel Cifuentes y Victor Arroyave sin ningún tipo de divulgación que comprometa la identidad e integridad de los participantes.
- El deportista no incurrirá en ningún gasto económico durante la participación en el proyecto.
- Se le otorgará una copia de este consentimiento informado firmado si usted lo requiere y la posibilidad de conocer los resultados de las pruebas y recomendaciones generales.
- Se dará por terminado la participación del sujeto en caso de no culminar la totalidad de las

pruebas físicas y/o no diligenciar los cuestionarios o el consentimiento informado.

Autorizo la utilización de muestras y datos en futuros estudios, previa aprobación del CIREH:

Sí ____ No ____

En caso de alguna duda o sugerencia comunicarse con:

Mg. Miguel Alejandro Atencio

Profesor auxiliar programa de Educación Física y Deporte

IEP, Universidad del Valle Teléfono: 3308822

miguel.atencio@correounivalle.edu.co

312 2868231

Estudiante Lic. Edu. Física y deportes Daniel Cifuentes Zapata

daniel.cifuentes@correounivalle.edu.co

313 5890688

Estudiante Lic. Edu. Física y deportes Victor Andres Arroyavemartinez

victor.arroyave@correounivalle.edu.co

3113016082

CIREH

Comité Institucional de Revisión Ética Humana

Tel: 5185677- 5185670

eticasalud@correounivalle.edu.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ con cc # _____ de _____ He sido informado

y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos
Con fines académicos y científicos. Convengo participar en este estudio de investigación.

Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Participante

Fecha

Testigo

Fecha

Testigo

Fecha

He explicado al Sr(a).

La naturaleza, beneficios y los propósitos de la participación en la investigación. He contestado las preguntas generadas por el participante.

Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apegó a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Investigador

Fecha



FACULTAD DE SALUD
Vicedecanato De Investigaciones Y Posgrados Comité de Ética Humana

FORMATO ACTA DE APROBACIÓN

N°(006-021)

Proyecto:

“ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE LACTATO Y SU RELACIÓN CON EL SALTO VERTICAL EN JUGADORES DE VOLEIBOL PLAYA EN COMPETENCIA”

Investigador Principal:

MIGUEL ATENCIO/DANIEL CIFUENTES ZAPATA/VICTOR ARROYAVE/FRANSISCO AMU

Código Interno: (024-021)

Fecha en que fue sometido:

DIA	MES	AÑO
05	04	2021

El Consejo de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, ha establecido el Comité Institucional de Revisión de Ética Humana (**CIREH**), el cual está regido por la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en su Declaración de Helsinki de 1964, última revisión en 2013; y el Código de Regulaciones Federales, título 45, parte 46, para la protección de sujetos humanos, del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos 2000. Este Comité **certifica que:**

1. Sus miembros revisaron los siguientes **documentos** del presente proyecto:

X	Protocolo de Investigación
X	Instrumentos de recolección de datos
X	Formato de consentimiento informado
X	Soportes solicitados por el CIREH
	Cartas de las instituciones participantes
	Resultados de evaluación por otros comités (si aplica)

2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité.
3. Según las categorías de riesgo establecidas en el artículo 11 de la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, el presente estudio tiene la siguiente **Clasificación de Riesgo:**

	Sin riesgo
X	Riesgo mínimo

4. Las **medidas** que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas.
5. La forma de obtener el **consentimiento** informado de los participantes en el estudio es adecuada.
6. **Informará** inmediatamente a las directivas institucionales:
 - a. Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
 - b. Cualquier suspensión o terminación de la aprobación por parte del Comité.
 - c. Lesiones a sujetos humanos.
 - d. Problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas.
 - e. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que no haya sido revisado y aprobado por el Comité.
 - f. El presente proyecto ha sido aprobado por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán solicitar la renovación del aval, adjuntando los documentos solicitados por el CIREH.
7. El investigador principal deberá informar al Comité:
 - a. Cualquier cambio que se proponga introducir en este proyecto. Estos cambios no podrán iniciarse sin la revisión y aprobación del Comité excepto cuando sean necesarios para eliminar peligros inminentes para los sujetos.
 - b. Cualquier problema imprevisto que involucre riesgos para los sujetos u otros.
 - c. Cualquier evento adverso serio dentro de las primeras 24 horas de ocurrido, al secretario(a) y al presidente.
 - d. Cualquier conocimiento nuevo respecto al estudio, que pueda afectar la tasa riesgo/beneficio para los sujetos participantes.
 - e. Cualquier decisión tomada por otros comités de ética
 - f. La terminación prematura o suspensión del proyecto explicando la razón para esto.
 - g. El investigador principal deberá presentar un informe final al terminar el proyecto.

Fecha de Expedición:

DIA	MES	AÑO
20	05	2021

Firma:



Capacidad Representativa: PRESIDENTE Teléfono: 5185677

Nombre: **BEATRIZ EUGENIA FERNANDEZ**