

“IMPLEMENTACIÓN DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO APLICADO AL SALTO DE BLOQUEO DE VOLEY”



**UNIVERSIDAD ABIERTA
INTERAMERICANA
FACULTAD DE MOTRICIDAD
HUMANA Y DEPORTES**

TRABAJO FINAL DE CARRERA: LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

ALUMNO: Leonel Nicolás González

CAMPUS DE CURSADA: Localización Centro Bs. As.

Diciembre 2019

DENOMINACION DEL PROYECTO

**“IMPLEMENTACIÓN DE ENTRENAMIENTO
PLIOMÉTRICO APLICADO AL SALTO DE
BLOQUEO DE VOLEY”**

ÍNDICE

RESÚMEN	5
PROBLEMA REAL	6
JUSTIFICACIÓN	7
PREGUNTAS DE INVESTIGACION.....	9
PROBLEMA DE INVESTIGACION	10
ESTUDIO Y DISEÑO	11
OBJETIVOS.....	12
PROPOSITOS.....	13
HIPÓTESIS.....	14
ESTADO DEL ARTE	15
TRABAJO N° 1	15
TRABAJO N°2.....	16
TRABAJO N°3.....	16
TRABAJO N°4.....	17
MARCO INSTITUCIONAL.....	19
MARCO TEORICO	20
SISTEMA MUSCULAR.....	20
DEFINICION	20
FUNCION	20
ESTRUCTURA DEL MUSCULO	21
CLASIFICACION	22
MÚSCULO ESQUELETICO	23
ESTRUCTURA MICROSCOPICA DEL MUSCULO	25
CONTRACCION MUSCULAR.....	26
ESTRUCTURA DEL SARCOMERO	30
MECANISMO DE DESLIZAMIENTO DE FILAMENTOS	30
ACOPLAMIENTO EXCITACIÓN-CONTRACCIÓN.....	31
POTENCIAL DE ACCION: BOMBA SODIO-POTASIO	31
CONTRACCION MUSCULAR Y SISTEMA ENERGETICO	32
CAPACIDADES FISICAS.....	33
CAPACIDADES COORDINATIVAS	34
CAPACIDADES CONDICIONALES.....	35
FUERZA.....	35
CLASIFICACION	36
ADAPTACIONES MORFOLOGICAS	39
ADAPTACIONES LIGAMENTOSAS Y TENDINOSAS	39

VOLEY	40
BREVE RESEÑA	40
CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS DEL VOLEIBOL DE SALA	40
LA CAPACIDAD DE SALTO	41
IMPULSO MECÁNICO EN EL SALTO VERTICAL: PRINCIPIO DE FUERZA INICIAL.....	41
FACTORES DETERMINANTES DEL SALTO VERTICAL	41
CONCEPTOS DEL SALTO EN EL VOLEIBOL	42
EL SALTO EN EL VOLEIBOL.....	43
EL BLOQUEO EN EL VOLEY	43
ENTRENAMIENTO	46
CONCEPTOS.....	46
CONTENIDOS DEL ENTRENAMIENTO	46
MEDIOS DE ENTRENAMIENTO	46
ADAPTACION DEL ORGANISMO AL ESFUERZO	47
SINDROME GENERAL DE ADAPTACIÓN (SGA).....	47
LA CARGA	48
PRINCIPIOS DE ENTRENAMIENTO	51
METODOS DE ENTRENAMIENTO	54
ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO	55
FUNDAMENTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMETRICO	55
TIPOS DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO	56
ABORDAJE METODOLÓGICO.....	59
PROTOCOLO PARA LA EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE SALTO (CMJ)	61
PLANIFICACION DEL PLAN DE ENTRENAMIENTO.....	62
MESOCICLO 1	62
MESOCICLO 2	63
MESOCICLO 3	64
DESCRIPCION DE LOS EJERCICIOS UTILIZADOS	65
DETERMINACION DE PLAZOS, CRONOGRAMAS Y OBJETIVOS.....	78
ANÁLISIS E INTERPRETACION DEL MATERIAL RELEVADO	80
VARIABLES INTERVINIENTES	83
ASISTENCIAS.....	84
LESIONES	84
TEMPERATURA, HUMEDAD Y ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR	85
CONCLUSIÓN.....	86
BIBLIOGRAFIA.....	88

RESÚMEN

El desarrollo de la fuerza en los miembros inferiores es uno de los factores más importantes del vóley, ya que de ello depende tener una óptima capacidad de salto, pudiendo así, tener mejores resultados en las competencias, esta investigación se abocará, particularmente, a la mejora en la saltabilidad del bloqueo aplicando un entrenamiento específico basado en el método pliométrico.

Se considera que la pliometría es un entrenamiento que se puede aplicar acertadamente a deportes que requieran el uso constante del tren inferior mediante saltos y/o desplazamientos explosivos y de corta duración.

Luego de observar que los entrenamientos de las jugadoras del Instituto Atlético Cultural de Sarandí eran deficientes y obtener estadísticas negativas en los partidos, basé mi tesis en un plan de entrenamiento pliométrico para poder lograr un desarrollo en la capacidad de salto de dichas deportistas.

Se realizó un test comparativo con otro de los equipos de la liga dando resultados por debajo de lo esperado, luego de aplicar el método de entrenamiento pautado el análisis final determino que las jugadoras de la división Superiores Quinta Damas del IAC superaron la marca propuesta de manera significativa, lo cual indicaría que el entrenamiento pliométrico aplicado mejora la saltabilidad.

PROBLEMA REAL

En el transcurso de la etapa competitiva del 2018 se pudo observar una notable diferencia entre las deportistas de vóley de la división Superiores Quinta Damas del Instituto Atlético Cultural de Sarandí, pertenecientes a la Federación Metropolitana, y sus rivales a la hora de saltar a bloquear, tanto por no tener la capacidad suficiente para saltar en el momento justo como también, la poca efectividad del bloqueo por no lograr un salto adecuado, esto provocaba una gran pérdida de puntos en los partidos, y por ende a lo largo del campeonato, por lo cual, se optó por observar los partidos y se constató que esta falta de altura en los saltos al momento de bloquear puede deberse a un déficit de entrenamiento de la saltabilidad.

Luego de presenciar algunos partidos del IAC por la liga y llevar un control de los bloqueos (Ver tabla 1), tanto los ganados (terminan en punto o se bloquea y el punto sigue), como los bloqueos perdidos (punto en contra por bloqueo o no llegar a bloquear), dio como resultado una notoria merma en la resistencia, si hablamos de la capacidad de salto durante el transcurso de los encuentros, dejando en evidencia el déficit de saltabilidad con el que cuentan las jugadoras, (suelen terminar los set con menos del 50% de eficacia en bloqueos), y siendo este uno de los posibles causantes de la pérdida de los sets debiendo aplicar un método de entrenamiento que permita lograr el objetivo propuesto. Justifico lo antes mencionado con la siguiente información obtenida:

IAC vs URQUIZA B (Circulo General Urquiza)					
ESTADISTICAS DE BLOQUEO IAC					
2/8/2019	BG	BP	Coeficiente %	Resultado	Tiempo de Juego
SET 1	13	18	41,9	25-27	25' 05"
SET 2	6	15	28,6	24-26	23' 43"
SET 3	14	16	46,6	23-25	22' 27"
SET 4	-	-	-	-	-
SET 5	-	-	-	-	-
TOTAL	33	49	40,2	0-3	1H 11'
IAC vs BURZAC (Club Independiente de Burzaco)					
ESTADISTICAS DE BLOQUEO IAC					
8/8/2019	BG	BP	Coeficiente %	Resultado	Tiempo de Juego
SET 1	14	14	50	25-19	22' 19"
SET 2	2	8	20	18-25	18' 16"
SET 3	13	20	39,4	23-25	24' 13"
SET 4	13	10	56,5	20-25	19' 49"
SET 5	-	-	-	-	-
TOTAL	42	52	44,6	1-3	1H 24'

Tabla 1 – Estadísticas de bloqueo en partidos por la Liga de Voley – Elaboración Propia.

JUSTIFICACIÓN

Una preparación física produce adaptaciones en el organismo favorables a la hora de realizar una actividad; una preparación física adecuada a la actividad, al deporte o al objetivo, marca la diferencia entre estas.

El salto vertical es un elemento crucial en el vóley, utilizándose en casi todas las situaciones de juego, especialmente en el remate y en el bloqueo, como norma principal, a mayor altura en el salto, mayores posibilidades de obtener el punto, por ello, desde la perspectiva del entrenamiento físico debe ser uno de los objetivos a desarrollar.

Al observar el entrenamiento, las exigencias dadas se abocan más a la parte táctica-estratégica y a la resistencia física, dejando de lado, en gran medida, a la saltabilidad, y no realizando entrenamientos específicos para esta. Existen varios tipos de entrenamiento que se pueden utilizar para equilibrar todos los aspectos técnicos del deporte, en este caso el voleibol.

Para corroborar este supuesto mal rendimiento en la saltabilidad de las jugadoras, se realizó un test de salto comparativo (Ver Tabla 2), que servirá también como referencia inicial, entre uno de los clubes pertenecientes a la misma división (Club Juventud Unida) y las deportistas del Instituto Atlético Cultural, dando como resultado parámetros de salto por debajo de lo esperado en comparación a la otra institución, llevando a confirmar que existe un déficit de entrenamiento en la capacidad de salto que da como consecuencia la poca efectividad en los bloqueos, motivo por el cual se diseñó un programa con el que se va a intentar alcanzar los niveles de mejora esperados antes de la finalización de la temporada del 2019. Esta situación se justifica de la siguiente forma:

PRE TEST DE SALTO VERTICAL MODALIDAD CMJ 03/08/2019

Jugadoras IAC			Jugadoras JUVA		
Jugadora	Tiempo de vuelo (Seg.)	Altura (cm)	Jugadora	Tiempo de vuelo (Seg.)	Altura (cm)
1	0,45	24,8	1	0,49	29,4
2	0,43	22,6	2	0,54	35,7
3	0,44	23,7	3	0,5	30,6
4	0,4	19,6	4	0,47	27
5	0,38	17,7	5	0,44	23,7
6	0,37	16,7	6	0,45	24,8
7	0,54	35,7	7	0,51	31,8
8	0,45	24,8	8	0,46	25,9
9	0,5	30,6	9	0,53	34,4
10	0,47	27	10	0,51	31,8
11	0,47	27	11	0,46	25,9
12	0,41	20,6	12	0,5	30,6
13	0,4	19,6	13	0,52	33,1
14	0,51	31,8	14	0,51	31,8
Promedio	0,44	24,44	Promedio	0,49	29,75

Tabla 2 – Detalle por jugadora del test de salto comparativo entre ambos clubes – Elaboración Propia.

CLUB	IAC	JUVA
Mínimo	16,70	23,70
Máximo	35,70	35,70
Media	24,44	29,75
Desvío Std.	5,57	3,73
Coef. Var. %	22,78	12,54

Tabla 3 – Estadísticas comparativas de la saltabilidad entre ambos clubes – Elaboración Propia.

Teniendo los resultados que arrojó el test comparativo entre ambos clubes, se diseñó un plan de entrenamiento basado en la pliometría, que ayudará a mejorar la capacidad de salto aplicada al bloqueo de vóley.

La planificación consta de 12 semanas donde se podrá observar una metodología adaptativa y progresiva del entrenamiento que llevará a poder logra el objetivo final que es una mejora en la saltabilidad.

Al comienzo de la planificación se tomará como base los parámetros de salto dados por el test de cada jugadora y cuanto se requiere mejorar con el plan, nuevamente, una segunda medición se tomará a cada una de las deportistas al finalizar el programa de entrenamiento de 12 semanas con el fin de constatar si el método implementado es efectivo y mejora la saltabilidad en niveles significativos.

PREGUNTAS DE INVESTIGACION

- ¿Las jugadoras de la división superiores quinta damas del Instituto Atlético Cultural de Sarandí podrán alcanzar la meta propuesta con dos sesiones de entrenamiento semanal?
- ¿Las jugadoras de la división superiores quinta damas del Instituto Atlético Cultural de Sarandí podrán alcanzar la meta propuesta con el método pliométrico de entrenamiento?
- ¿El método de entrenamiento pliométrico es más beneficioso que un entrenamiento general?
- ¿La meta fijada en este proyecto es factible de poder ser concretada con los recursos y materiales disponibles?

PROBLEMA DE INVESTIGACION

¿Cuáles serán los efectos sobre la capacidad de salto del tren inferior producto de la aplicación de un plan pliométrico consistente en el entrenamiento de la saltabilidad y la “fuerza explosiva” con frecuencia de dos veces por semana, aplicado sobre las jugadoras de la división superiores quinta damas del Instituto Atlético Cultural de Sarandí?

ESTUDIO Y DISEÑO

Esta investigación del tipo cuantitativa posee un diseño metodológico pre experimental del tipo transversal. Los datos fueron obtenidos en dos momentos diferentes (al comienzo y al final del proyecto), para poder observar los cambios a lo largo del tiempo.

OBJETIVOS

- Comprobar que luego de aplicar el nuevo método de entrenamiento, las jugadoras de la división superiores quinta damas del Instituto Atlético Cultural de Sarandí superaron el 10 por ciento de mejora, siendo este el mínimo esperado en el proyecto.
- Comprobar si dos sesiones de entrenamiento semanales son suficientes para cumplir el objetivo propuesto en este proyecto.
- Conocer los niveles de saltabilidad de las jugadoras.
- Verificar que la progresión dada en las sesiones de entrenamiento es la adecuada para aumentar los niveles de saltabilidad en las jugadoras.
- Comenzar a tener registros de la capacidad de salto de las jugadoras siendo este proyecto una base consistente y confiable.

PROPOSITOS

- Corroborar que los niveles de mejora propuestos en la investigación son viables teniendo en cuenta la situación particular de las jugadoras de la institución implicadas.
- Mejorar el método de entrenamiento de las categorías inferiores del club.
- Incorporar el nuevo método de entrenamiento a todas las categorías del club.
- Mejorar el rendimiento deportivo.
- Evitar lesiones o reducirlas al mínimo principalmente en tobillos y rodillas producto de la exigencia y demanda de este deporte aplicando el método de entrenamiento propuesto.

HIPÓTESIS

Aplicando un plan de entrenamiento pliométrico y de fuerza explosiva, que consiste en la ejecución de movimientos que exigen un ciclo de pre-estiramiento, elongar y acortar los músculos del tren inferior de la manera más rápida posible, llevándose a cabo con una frecuencia de dos veces por semana, con una duración por sesión de una hora, en un periodo de tres meses aplicado sobre las jugadoras de la división superiores quinta damas del Instituto Atlético Cultural de Sarandí que milita en la Federación Metropolitana de Vóley (FMV), espero lograr una mejora del 10 al 15 por ciento en los niveles de saltabilidad.

ESTADO DEL ARTE

TRABAJO N° 1

- “Entrenamiento de la fuerza explosiva en voleibolistas universitarios”.
- Revista Cultura Física y Deportes de Guantánamo.
- Yordan Portela Pozo, Elizabeth Rodríguez Stiven & Armando Pérez Fuentes.
- Año 2019.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue:

- Comprobar el efecto de 8 semanas de entrenamiento sobre el tren inferior utilizando el método pliométrico y el método combinado con sobrecarga y su relación con la capacidad de salto.

Participaron 16 jugadores de voleibol universitarios con una edad entre 20 y 25 años, distribuidos en dos grupos, un grupo realizó un entrenamiento pliométrico y el otro grupo de sobrecargas.

Luego de realizado el plan de entrenamiento de 8 semanas, distribuido en 3 sesiones semanales de dos horas de duración, se procedió a realizar los test de saltos para evaluar la potencia del tren inferior mediante los métodos de contra movimiento, salto squat jump y Abalakov. Se aplicó la prueba T-student para muestras independientes dando como resultado valores de varianza menores a 0.05, esto quiere decir que las diferencias son significativas, como resultado final del estudio se llegó a la conclusión de que el método de entrenamiento pliométrico desarrollado por 8 de los jugadores, en promedio, es mejor que el método de entrenamiento con sobrecargas aplicado a los 8 jugadores restantes. Una diferencia entre estos métodos fue que la mejora obtenida mediante el entrenamiento pliométrico no fue homogénea como con el método por sobrecargas.

Se realizó una comparación con otros estudios similares y se encontró relación en los resultados, constatando que un entrenamiento con un modo pliométrico genera resultados significativamente mejores, aumentando con este la fuerza potencia.

TRABAJO N°2

- “Programa de entrenamiento pliométrico para atletas de alta competencia en la disciplina del voleibol”
- Tesis en la Universidad de Los Andes, Facultad de Humanidades y Educación, Departamento de Educación Física, Mérida.
- Henry García & Johan Gómez.
- Año 2006.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue:

- Planificar y aplicar un método de entrenamiento pliométrico en la preparación física de la selección de voleibol masculino de La Universidad de Los Andes.

En este proyecto se implementó un programa de entrenamiento pliométrico para constatar si ayuda a mejorar la fuerza potencia y la capacidad de salto de los jugadores, se aplicó a 12 atletas hombres en un período de siete semanas, tres sesiones por semana dando un total de veintidós intervenciones.

Se realizó a los jugadores un test diagnóstico de salto vertical con y sin impulso y otro de velocidad, para medir la rapidez y la potencia, luego se implementó el plan de entrenamiento y se concluyó con la misma metodología de medición donde se comparan los resultados pre y post entrenamiento.

Aunque en el proyecto habla que las primeras semanas de entrenamiento pliométrico causa una fatiga muscular considerable en los atletas, el resultado final obtenido es una mejora significativa en los niveles de fuerza y velocidad en la ejecución del movimiento de salto vertical comparado con los parámetros dados en los test realizados al inicio de la investigación, alegando como conclusión que la aplicación de un entrenamiento pliométrico de siete semanas fue suficiente para obtener un resultado positivo en los atletas implicados en el estudio.

TRABAJO N°3

- “La pliometría en el remate de voleibol de la categoría pre juvenil damas de la Federación Deportiva de Chimborazo en el año 2015”
- Tesis de la Universidad Nacional De Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

- Dennys Patricio Bonilla Oñate & David Miguel Larrea Luzuriaga.
- Año 2016.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue:

- Constatar la incidencia de un entrenamiento pliométrico sobre el remate del voleibol en la categoría pre juvenil damas.

Participaron del estudio 20 deportistas de voleibol damas de la categoría pre juveniles de entre 15 y 16 años de la Federación Deportiva de Chimborazo.

Se realizó la observación para luego proceder al pre test de salto vertical (jump test), salto longitudinal (long test), ejecución del remate y efectividad del remate, luego se aplicó un entrenamiento pliométrico durante cuatro meses, dividido en dos sesiones por semana con una duración entre 15 y 20 minutos seguido del entrenamiento rutinario.

Finalizado el plan de entrenamiento se realizaron las mediciones comparativas entre el pre y post test del salto vertical, longitudinal y la técnica del remate y se concluyó que el 70% de las deportistas mejoraron la saltabilidad, en el test del salto vertical un 15% y en el test del salto longitudinal un 19%, esto quiere decir que aplicando un mínimo de estímulo mediante un entrenamiento pliométrico, se pueden lograr resultados positivos en la saltabilidad de los deportistas, validando aún más los beneficios de esta modalidad.

TRABAJO N°4

- “Los ejercicios pliométricos en la saltabilidad de los estudiantes de la especialidad de educación física de la Universidad Nacional del Centro del Perú”
- Tesis de la Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.
- Basualdo Ingaruca, Jorge Daniel.
- Año 2008.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue:

- Determinar la influencia de los ejercicios pliométricos en la saltabilidad de los estudiantes del V semestre que cursan la asignatura de voleibol de la Especialidad de Educación Física de la UNCP.

Para realizar el proyecto se contó con la colaboración de 35 alumnos de la Universidad, de los cuales 17 fueron mujeres y los restantes 18 fueron varones de entre 19 y 25 años de edad.

Se realizó un entrenamiento pliométrico con una duración de 12 semanas totales, con 3 encuentros semanales de dos horas de duración por clase, previo al plan, se llevó a cabo un pre test de salto vertical para obtener medidas iniciales, al cabo de los tres meses del entrenamiento pautado se realizó el post test correspondiente de salto vertical para comparar los resultados de la saltabilidad de los alumnos implicados en el proyecto. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Mujeres:

- El promedio de saltabilidad en el post test fue más elevado que en la prueba inicial, por lo tanto hubo una mejora significativa.
- Así mismo el grupo tiende a ser heterogéneo en la prueba inicial como también en la prueba final, ya que los valores del coeficiente de variación son altos, el cual indica que en las mujeres hay mayor variación en lo que respecta a la saltabilidad.

Varones:

- El promedio de saltabilidad en el post test fue más elevado que en la prueba inicial, por lo tanto hubo una mejora significativa.
- Así mismo el grupo fue homogéneo en el pre test como también en el post test, ya que los valores del coeficiente de variación fueron bajos lo cual indica que el aumento de la saltabilidad en los varones en parámetros generales fue más equilibrado y parejo que en las mujeres.

En conclusión, al realizar el análisis estadístico, con los resultados obtenidos en el pre test y post test se comprobó la influencia de los ejercicios pliométricos en la saltabilidad, aceptando la hipótesis Alternativa y rechazando la hipótesis nula, esto quiere decir que el método de entrenamiento pliométrico influye significativamente en el desarrollo de la saltabilidad de los estudiantes del V semestre de la especialidad de Educación Física de la UNCP.

MARCO INSTITUCIONAL

El instituto Atlético Cultural (IAC), ubicado en Av. Belgrano 3470, perteneciente al partido de Avellaneda, localidad de Sarandí, es un club con más de 70 años de vida, cuenta con varias actividades, entre las cuales, se pueden destacar como estandartes el Fútbol, el Karate, la Gimnasia Artística y el Vóley, este último se practica hace alrededor de 10 años, se encuentra asociado a la Federación Metropolitana de Vóley (FMV) en su categoría de Mayores Femenino, disputando el campeonato “División Superiores Quinta” junto a 17 equipos más.

El club cuenta con instalaciones aptas para poder tanto entrenar como también para jugar de local los partidos del campeonato que se requieran, la cancha tiene gradas, iluminación adecuada, pisos de baldosa sin desniveles visibles y es completamente techada.

Revisando campeonatos anteriores, en promedio, el equipo femenino del IAC quedó en medio de la tabla, uno de los causantes es la falta de materiales para entrenar como también una planificación poco adecuada que refuerce las debilidades como es la capacidad de salto.

A la hora de entrenar cuentan con elementos básicos como la red, pelotas (alrededor de 10) y algunos conos, pero no tienen material para realizar trabajos físicos o de coordinación, como son barras, discos, cajones, escaleras, que, dentro de mi proyecto, estos últimos elementos estarían incluidos como también un plan de entrenamiento especial de tres meses para reforzar principalmente la saltabilidad.

Uno de los objetivos del equipo es poder escalar en las posiciones y jugar los play offs para poder tener la posibilidad de subir a la cuarta categoría. Siguiendo un plan específico de trabajo se puede llegar a cumplir su meta. La planificación desarrollada ayudaría a que esto suceda y se pueda lograr el objetivo de ascender.

MARCO TEORICO

SISTEMA MUSCULAR

DEFINICION

El sistema muscular es el conjunto de los más de 650 músculos del cuerpo, cuya función primordial es generar movimiento, ya sea voluntario o involuntario -músculos esqueléticos y viscerales, respectivamente. Algunos de los músculos pueden enhebrarse de ambas formas, por lo que se los suele categorizar como mixtos.

FUNCION

El sistema muscular permite que el esqueleto se mueva, mantenga su estabilidad y la forma del cuerpo. En los vertebrados se controla a través del sistema nervioso, aunque algunos músculos (tales como el cardíaco) pueden funcionar en forma autónoma. Aproximadamente el 40% del cuerpo humano está formado por músculos, vale decir que por cada kg de peso total, 400 g corresponden a tejido muscular.

Este sistema es responsable de:

- Locomoción: efectuar el desplazamiento de la sangre y el movimiento de las extremidades.
- Actividad motora de los órganos internos: el sistema muscular es el encargado de hacer que todos nuestros órganos desempeñen sus funciones, ayudando a otros sistemas como por ejemplo al sistema cardiovascular.
- Información del estado fisiológico: por ejemplo, un cólico renal provoca contracciones fuertes del músculo liso generando un fuerte dolor, signo del propio cólico.
- Mímica: el conjunto de las acciones faciales, también conocidas como gestos, que sirven para expresar lo que sentimos y percibimos.
- Estabilidad: los músculos conjuntamente con los huesos permiten al cuerpo mantenerse estable, mientras permanece en estado de actividad.
- Postura: el control de las posiciones que realiza el cuerpo en estado de reposo.
- Producción de calor: al producir contracciones musculares se origina energía calórica.
- Forma: los músculos y tendones dan el aspecto típico del cuerpo.

- Protección: el sistema muscular sirve como protección para el buen funcionamiento del sistema digestivo como para los órganos vitales.

ESTRUCTURA DEL MUSCULO

Cada fibra muscular individual es un largo y fino cilindro que se extiende generalmente a lo largo de todo el músculo. La membrana celular que envuelve la célula muscular se llama sarcolema. Por debajo del sarcolema se haya el sarcoplasma (citoplasma de la célula muscular que contiene los orgánulos y las miofibrillas).

Las miofibrillas son estructuras abundantes y parecidas a hilos. Contienen proteínas contráctiles llamadas así por su capacidad de contraerse de manera concéntrica, excéntrica e isométrica.

En general, las miofibrillas contienen dos principales tipos de filamentos proteicos, llamados micro filamentos: (1) filamentos gruesos que constan de proteína miosina, y (2) filamentos finos que constan de proteína actina. La combinación de estos dos tipos de micro filamentos es lo que le da al musculo la apariencia estriada. Localizadas en la propia molécula de actina encontramos otros dos tipos de proteína: la troponina y la tropomiosina.

Las miofibrillas se subdividen en segmentos individuales llamados sarcómeros. Estos, están separados unos de otros por una fina hoja de tejido conjuntivo llamada “línea Z”. Los filamentos de miosina están situados principalmente en el interior de una porción oscura del sarcómero, llamada “banda A”, mientras que los filamentos de actina aparecen esencialmente en la región más clara, la “banda I” Los filamentos de actina recubren los filamentos d miosina, por eso se encuentran filamentos de actina en la banda más oscura, “la zona A”. En el centro del sarcómero se distingue una porción de filamento de miosina que no posee filamentos de actina, se trata de la “zona H”.

En el interior del sarcoplasma muscular existe una red de canales membranosos que envuelve de manera paralela cada miofibrilla. El conjunto de estos canales se denomina retículo sarcoplasmático. Existen también otros canales llamados túbulos trasversales, que van de la superficie de la célula muscular al interior de ésta.

CLASIFICACION

La principal función de los músculos es contraerse, para poder generar movimiento y realizar funciones vitales. Se distinguen tres grupos de músculos, según su disposición:

- El músculo liso: se localizan en los aparatos reproductor y excretor, en los vasos sanguíneos, en la piel y órganos internos. (Véase imagen 1)
- El músculo cardíaco: Forma el corazón. (Véase imagen 2)
- El músculo esquelético: que se encargan de la locomoción. (Véase imagen 3)

De acuerdo a cómo se controlan, los músculos también pueden diferenciarse entre autónomos cuya función es contraerse regularmente sin detenerse como el corazón, involuntarios dirigidos por el sistema nervioso central como los viscerales, voluntarios controlados por el individuo o mixtos.

Según su forma, los podemos clasificar en:

Cortos: se identifican por realizar funciones muy específicas y se hallan ubicados por ejemplo en los pies y en las manos.

Planos y anchos: participan en los movimientos de la respiración y proceden a proteger órganos delicados. Entre los más significativos se encuentran los que están ubicados en el abdomen; por ejemplo, los intercostales o el diafragma.

Circulares: como su propio nombre indica, cuentan con forma de círculo y su misión no es otra que proceder a cerrar determinados conductos que pueden existir en el cuerpo humano como es, por ejemplo, la vejiga.

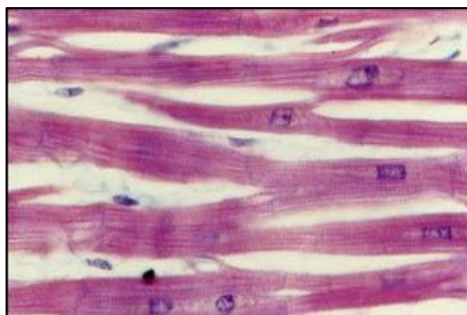


Imagen 1 - Tejido muscular liso - Wilmer, J. (2008). Fisiología Muscular.

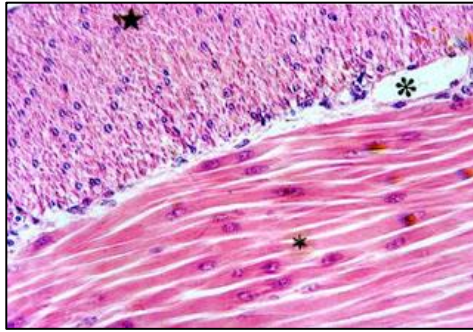


Imagen 2 - Tejido muscular cardíaco - Wilmer, J. (2008). Fisiología Muscular.

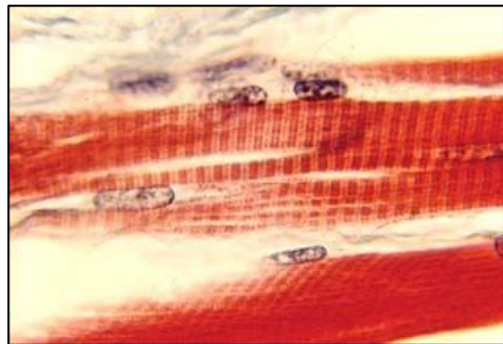


Imagen 3 - Tejido muscular esquelético - Wilmer, J. (2008). Fisiología Muscular.

MÚSCULO ESQUELETICO

El músculo estriado (Véase imagen 4), es un tipo de músculo que tiene como unidad fundamental el sarcómero, y que presenta, al verlo a través de un microscopio, estrías que están formadas por las bandas claras y oscuras alternadas del sarcómero. Está formado por fibras musculares en forma de huso, con extremos muy afinados, y más cortas que las del músculo liso. Estas fibras poseen la propiedad de la plasticidad, es decir, cambian su longitud cuando son estiradas, y son capaces de volver a recuperar la forma original. Para mejorar la plasticidad de los músculos, sirven los estiramientos. Es el encargado del movimiento de los esqueletos axial y apendicular y del mantenimiento de la postura o posición corporal. Además, el músculo esquelético ocular ejecuta los movimientos más precisos de los ojos.

Las fibras musculares pueden contener hasta varios miles de núcleos derivados de la fusión de mioblastos durante la vida fetal y postnatal, y la mayor parte están localizados en la periferia, debajo de la membrana externa. Las fibras musculares se componen de

miofibrillas, membranas y redes de cito esqueleto que anclan las fibrillas contráctiles al sarcolema. Las miofibrillas están compuestas por unidades contráctiles repetidas conocidas como sarcómeros y tal vez sean las estructuras macromoleculares más ordenadas en las células eucariotas (Gregorio y Antin, 2000).

Los músculos están separados unos de otros y se mantienen en su posición gracias a varias capas de tejido conjuntivo llamado fascias.

El músculo esquelético está formado por fibras musculares, rodeadas de una capa de tejido conjuntivo, denominada **endomisio**.

Las fibras se reúnen en fascículos primarios, que también están rodeados por otra capa de tejido conjuntivo, esta vez, más grueso, denominada **perimisio**.

Los fascículos primarios se agrupan en fascículos secundarios, protegidos por el **epimisio**, que es la capa más gruesa de tejido conjuntivo.

El epimisio se prolonga formando los tendones y las aponeurosis. Los tendones y las aponeurosis están formados por tejido conjuntivo fibroso. La función de éstos es unir el músculo al hueso.

Las arterias, venas y vasos linfáticos que llegan al músculo deben atravesar las capas de tejido conjuntivo. Levan el alimento y oxígeno, necesarios para el funcionamiento muscular.

Los nervios responsables de la actividad muscular se unen a esta estructura mediante las placas motoras, que son las zonas donde se producen las sinapsis.

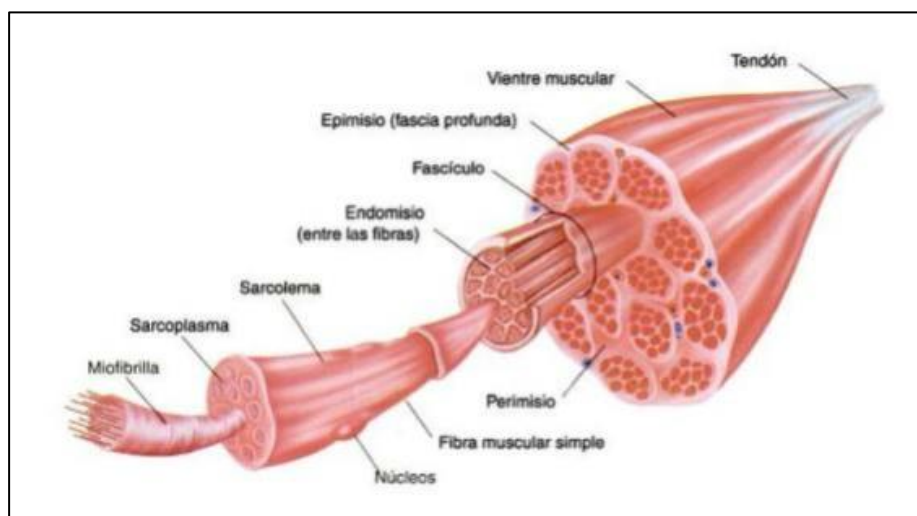


Imagen 4 - Organización muscular - Costill, D., & Willmore, J. (2005). Fisiología del esfuerzo y del deporte.

ESTRUCTURA MICROSCOPICA DEL MUSCULO

Cada fibra muscular individual es un largo y fino cilindro que se extiende generalmente a lo largo de todo el músculo (Véase imagen 5). La membrana celular que envuelve la célula muscular se llama sarcolema. Por debajo del sarcolema se haya el sarcoplasma (citoplasma de la célula muscular que contiene los orgánulos y las miofibrillas).

Las miofibrillas son estructuras abundantes y parecidas a hilos. Contienen proteínas contráctiles llamadas así por su capacidad de contraerse de manera concéntrica, excéntrica e isométrica.

En general, las miofibrillas contienen dos principales tipos de filamentos proteicos, llamados micro filamentos:

- Filamentos gruesos que constan de proteína miosina.
- Filamentos finos que constan de proteína actina.

La combinación de estos dos tipos de micro filamentos es lo que le da al musculo la apariencia estriada. Localizadas en la propia molécula de actina encontramos otros dos tipos de proteína: la troponina y la tropomiosina.

Las miofibrillas se subdividen en segmentos individuales llamados sarcómeros. Estos, están separados unos de otros por una fina hoja de tejido conjuntivo llamada “línea Z”. Los filamentos de miosina están situados principalmente en el interior de una porción oscura del sarcómero, llamada “banda A”, mientras que los filamentos de actina aparecen esencialmente en la región más clara, la “banda I” Los filamentos de actina recubren los filamentos d miosina, por eso se encuentran filamentos de actina en la banda más oscura, “la zona A”. En el centro del sarcómero se distingue una porción de filamento de miosina que no posee filamentos de actina, se trata de la “zona H”.

En el interior del sarcoplasma muscular existe una red de canales membranosos que envuelve de manera paralela cada miofibrilla. El conjunto de estos canales se denomina retículo sarcoplasmático. Existen también otros canales llamados túbulos trasversales, que van de la superficie de la célula muscular al interior de ésta.

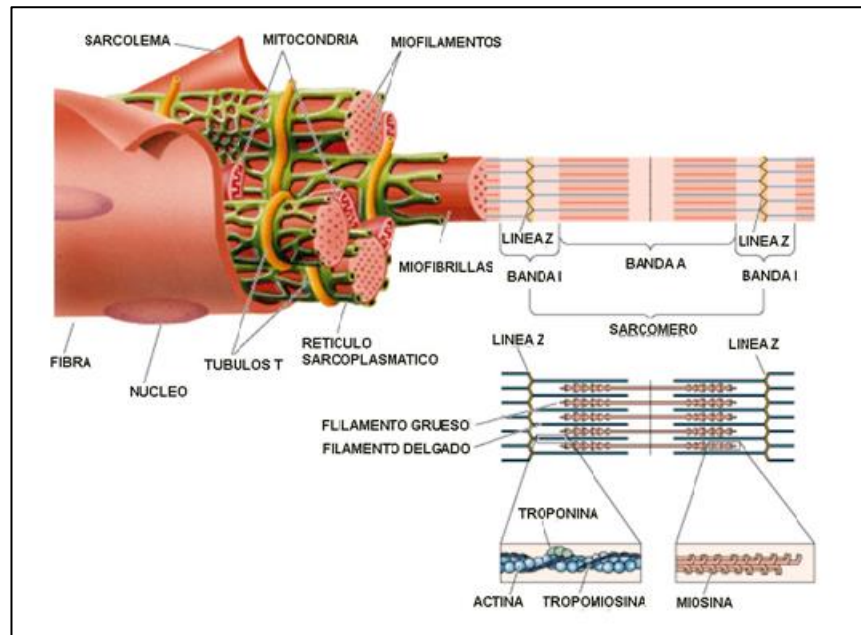


Imagen 5 - Organización de la Fibra Muscular – Hall, J. E. (2011). Tratado de fisiología médica.

CONTRACCION MUSCULAR

Refiere al proceso fisiológico en el que el músculo, por deslizamiento de las estructuras que lo componen; se acorta o se relaja. Su funcionamiento está estrechamente relacionado con la estructura de la fibra muscular y la transmisión del potencial eléctrico a través de las vías nerviosas.

Se distinguen diferentes tipos de contracción muscular:

Las Contracciones Isotónicas: Este tipo de contracción se conoce desde el punto de vista fisiológico, como aquellas en las que las fibras musculares tienen dos funciones, la de contraerse y la de modificar su longitud.

Estas se caracterizan por ser las más comunes en la práctica deportiva, actividades físicas y actividades que correspondan al desenvolvimiento de la vida diaria, ya que, en su mayoría las tensiones musculares suelen estar acompañadas, bien sea por acortamiento o alargamiento de las distintas fibras musculares de ciertos músculos.

Este tipo de contracción isotónica se divide en dos:

- **La contracción concéntrica:** En esta contracción el músculo genera una tensión y este a su vez se contrae, produciendo un movimiento, esta es la más común en lo referente a las contracciones musculares.

Los tendones ubicados en el origen y en la inserción, se acercarán cuando ocurre un acortamiento del vientre muscular, produciendo movimiento en los huesos, creando algo que se denomina, palancas óseas, donde se originan e insertan dichos tendones.

Como, por ejemplo, cuando se levanta un objeto y se flexiona el codo, el músculo bíceps se contraerá acercando los dos extremos tendinosos y se produce este tipo de contracción isotónica concéntrica.

- **La contracción excéntrica:** Cuando se habla de la contracción excéntrica, se dice que el musculo crea una tensión, pero su fuerza es superior a la tensión causada y por esto el musculo cede, alargándose mientras el mismo sigue generando una tensión al realizar el movimiento.

El mecanismo en este tipo de contracción es que cuando los tendones se acortan de la misma manera que en la contracción concéntrica y el vientre muscular hace el intento de acortarse cuando llega a su límite, empieza a alargarse y por el mismo efecto los tendones también se alargarán.

Como, por ejemplo, cuando al frenar un objeto, el musculo estará ejerciendo una fuerza, pero no la suficiente y, por ende, en vez de acortarse se alargará.

La Contracción Isométrica: Al realizar una contracción isométrica el musculo genera una tensión, pero no crea ni un acortamiento ni un alargamiento de las fibras musculares, no obstante, dentro del musculo los tendones se encontrarán alargados y el vientre muscular estará acortado, quedando así de la misma longitud, pero obteniendo una tensión mayor.

Como, por ejemplo, al sujetar un objeto sin que exista un desplazamiento, la fuerza por ende es igual al peso que se sostiene, como el empujar una pared, se hace fuerza, pero no existe un desplazamiento del objeto en sí.

La Contracción Auxotónica: En estas contracciones se combinan dos tipos de contracciones, las contracciones isotónicas y las contracciones isométricas.

Al empezar la contracción muscular se verá más acentuada la contracción isotónica, pero cuando se vaya llegando al final de la contracción, estará más presente la contracción isométrica. Obteniendo una variación activa del músculo durante todo el tiempo que dure la contracción.

Este se genera cuando la fuerza del musculo trata de vencer la resistencia a la elongación de forma longitudinal de un material elástico, provocando un cambio pasajero en la forma que desaparece la fuerza externa que lo deforma.

Las Contracciones Isocinéticas: Esta se refiere a un tipo de contracción muscular nuevo en el ámbito deportivo, definiéndose así, como una contracción muscular máxima a una velocidad constante en todo el arco del movimiento.

Siendo común en los deportes en que no se necesite generar alguna aceleración en el movimiento, como en el contrario de algunos deportes que se necesita implementar velocidad constante y uniforme, como los son en la natación y en el remo, sabiendo que el agua ejerce una fuerza de manera que sea constante, por ende, cuando se aumenta la fuerza, el agua aumenta la resistencia.

Por esto, se diseñaron aparatos especializados isocinéticos, para poder desarrollar una velocidad uniforme durante la ejecución de todo el movimiento.

Ya que se sabe, que las contracciones isocinéticas e isotónicas son concéntricas y excéntricas, cabe destacar que no son iguales, sino que al contrario son bastantes diferentes, como se mencionó anteriormente, las contracciones isocinéticas se producen a una velocidad constante regulada, desarrollando así una tensión máxima durante todo el recorrido del movimiento.

La Contracción Ecocéntrica: Esta contracción se desarrolla de manera simultánea con una contracción concéntrica y otra contracción excéntrica durante la misma acción. El músculo involucrado tiene que estar en más de una acción articular a la vez, por ende, este tipo de contracciones se puede producir solo en músculos multiarticulares, sabiendo

que son músculos que atraviesan dos articulaciones diferentes, ya que cuando se contrae logra realizar una acción distinta en cada articulación.

La Contracción Pliométrica: El trabajo reactivo también se llama pliometría. Se refiere a ejercicios en los cuales hay una carga poderosa y rápida de estiramiento del músculo y estructuras tendinosas precediendo inmediatamente a una acción concéntrica explosiva. (Véase imagen 6). Al hacer trabajo reactivo, el lapso de tiempo entre el estiramiento excéntrico y la propulsión concéntrica (también llamado tiempo de acoplamiento o tiempo de contacto) debe ser mínimo. Podemos dividirlo en cuatro fases:

- **Fase de pre activación:** En esta fase, los centros superiores del sistema nervioso central ajustan el grado de pre activación y rigidez muscular en función de la magnitud del estiramiento previsto (a mayor altura de caída, mayor pre activación y por tanto mayor rigidez). Cuanto menor es la rigidez previa al contacto, menor es también la capacidad de movimiento reactivo posterior.
- **Fase excéntrica:** La rápida contracción excéntrica sirve para estirar los componentes elásticos del músculo y para activar los reflejos de estiramiento **(1)**.
- **Fase de acoplamiento:** Representa el tiempo entre el contacto con el suelo y el despegue y es crucial para el desarrollo de la potencia **(2)**.
- **Fase concéntrica:** Luego del contacto con el suelo, se aprovecha la energía elástica acumulada para incrementar la altura del salto y la fuerza explosiva **(3)**.

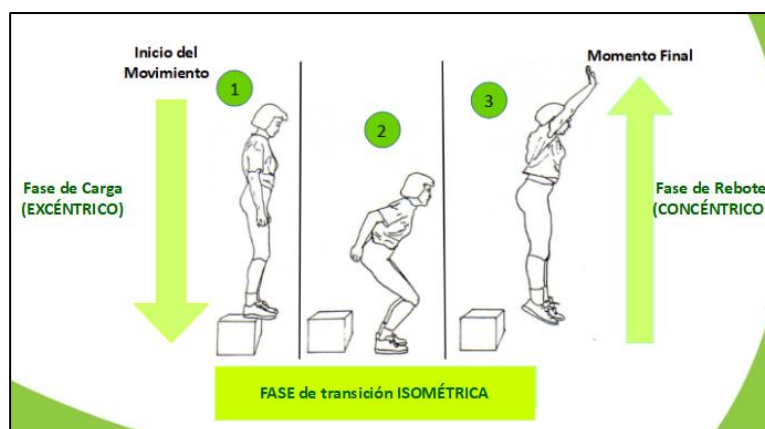


Imagen 6 - Fases de la contracción pliométrica – Vicente, R. y Urdampilleta, A. (2018). Trabajo de pliometría para corredores de trail

ESTRUCTURA DEL SARCOMERO

La superposición de los filamentos gruesos y delgados conforma diversas zonas y bandas, dando origen a las estrías que se observan en la fibra muscular. La porción más oscura del sarcómero es la banda A, conformada por filamentos gruesos. La banda I es un área menos densa y de color más claro que contiene solo filamentos finos. Un disco Z pasa por el medio de cada banda I. Existe una angosta zona H que pasa por el centro de cada banda A y que contiene solo filamentos gruesos. En medio de cada zona H existe una línea M cuyo nombre se debe a que se encuentra en la parte central de la sarcómero. (Véase imagen 7).

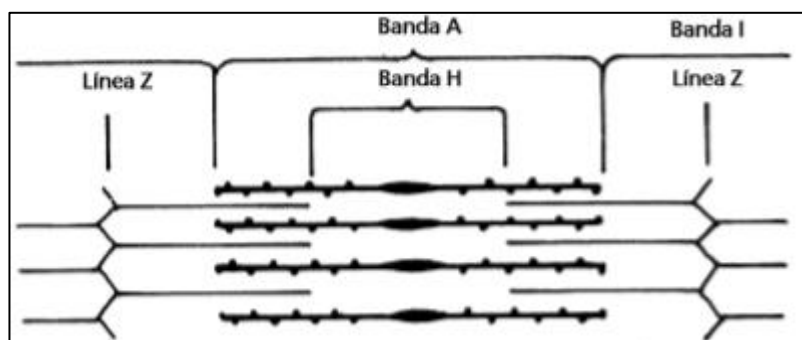


Imagen 7 - Estructura de una célula muscular y funciones – Weineck, J. (2005). Entrenamiento Total.

MECANISMO DE DESLIZAMIENTO DE FILAMENTOS

La contracción muscular ocurre porque las cabezas de la miosina se insertan en los filamentos delgados de ambos extremos del sarcómero y caminan sobre ellos, tirando progresivamente de los filamentos delgados hacia la línea M. Como resultado de ello los filamentos delgados se deslizan hacia dentro hasta juntarse en el centro del sarcómero. Al ocurrir este deslizamiento los discos Z se acercan y el sarcómero se acorta. Sin embargo, la longitud de los filamentos delgados individuales permanece sin cambio. El acortamiento del sarcómero produce el acortamiento de la fibra muscular y en última instancia, el del músculo en su totalidad.

ACOPLAMIENTO EXCITACIÓN-CONTRACCIÓN

El impulso nervioso generado en la neurona se transmite a lo largo del axón hasta llegar al bulbo terminal de este, donde abre compuertas de voltaje que permiten la entrada de calcio. El impulso presiona las vesículas de acetilcolina que existen en el interior del bulbo contra la membrana pre sináptica y, conjuntamente con el calcio que había entrado, provocan la expulsión por exocitosis del contenido de las vesículas a la hendidura sináptica. La acetilcolina liberada se une a sus receptores en la membrana pos sináptica; los que son compuertas de ligando que se abren y permiten el paso de iones sodio que anteriormente se encontraban en la hendidura sináptica.

El paso de estos iones al interior de la fibra muscular genera una diferencia de potencial que se conoce; inicialmente con el nombre de Potencial de Placa Motora, y que al transmitirse por todo el sarcolema se convierte en un Potencial de Acción. Este Potencial de Acción circula por la membrana de la fibra muscular hasta llegar a unas invaginaciones conocidas como túbulos T, y que forman parte de una estructura denominada triada, conformada por un túbulo T y dos cisternas terminales del retículo sarcoplasmático. Las uniones RS-túbulo-T y sus asociaciones con miofibrillas se desarrollan en una serie de pasos consecutivos (Flucher, 1992; Flucher, 1993). En estas cisternas se almacena calcio, que es liberado al citosol por la acción del impulso eléctrico sobre canales de compuerta de voltaje, y que se va a unir a la troponina que forma parte del complejo troponina-tropomiosina, encargado de obstaculizar los sitios de unión sobre el filamento de actina. Al producirse el complejo troponina-calcio, la tropomiosina deja libre los sitios de unión para que la cabeza de la miosina se inserte en ellos y comience así el deslizamiento de dichos filamentos.

POTENCIAL DE ACCIÓN: BOMBA SODIO-POTASIO

La bomba sodio potasio es un complejo enzimático ubicado en la membrana celular, el cual convierte la energía química del ATP para ayudar al traslado de los iones a través de una gradiente electroquímica. Además, su rol fundamental es mantener altas concentraciones de potasio intracelular y bajas de sodio (Véase imagen 8). Esta bomba mantiene el gradiente de sodio entre los compartimientos extra e intracelulares en varios tejidos influyendo en el volumen celular, procesos de absorción en el riñón o en el intestino y excitabilidad en el músculo. El proceso de mantenimiento de las

concentraciones de iones Na^+ y K^+ ha sido denominado como un “ciclo fútil” que consiste en el transporte cíclico de iones sodios donde la energía residual (liberada en forma de calor) ocurre en todas las células del organismo jugando un rol significativo en la termogénesis y la regulación del balance energético. (Zárate, 2014).

En resumen, El interior de la célula es menos positivo que le exterior. Esta bomba utiliza como “combustible” el ATP y está continuamente sacando Na^+ al exterior de la célula mientras introduce K^+ al interior. Por cada 2 K^+ que entran a la neurona, salen 3 Na^+ . De esta forma, el exterior tiende a ser más positivo que el interior generando de esta manera la despolarización de la célula y originando el potencial de acción.

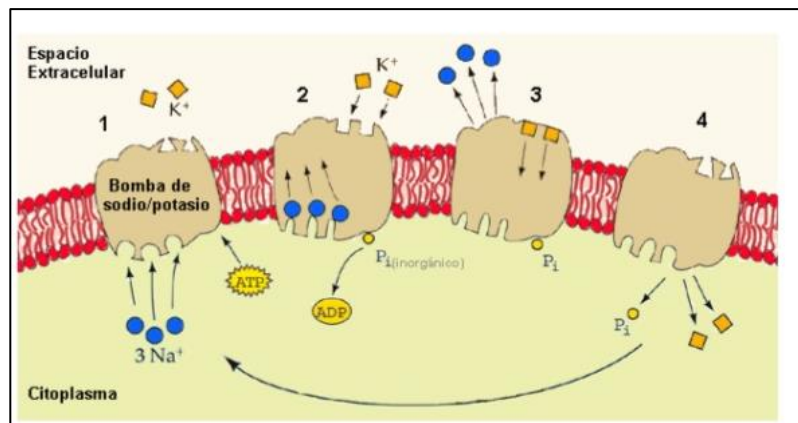


Imagen 8 - Bomba Sodio Potasio - Tortora G. J. (2002). Principios de anatomía y fisiología.

CONTRACCION MUSCULAR Y SISTEMA ENERGETICO

La energía para la contracción muscular proviene de la rotura del ATP por la enzima “ATPasa” (Véase imagen 9). La rotura del ATP en ADP + P_i (adenosin-difosfato y fosfato inorgánico) y la energía liberada por la rotura de los enlaces fosforados la cual es utilizada para la formación de los puentes de actino-miosina.

La primera etapa de este proceso comienza con la llegada del impulso nervioso a la unión neuromuscular. El potencial de acción que viene de la moto neurona implica la liberación de acetilcolina en el espacio sináptico de la unión neuromuscular. La acetilcolina se une a sus receptores situados en el sarcolema, y produce el potencial de placa, que supera el umbral de excitación de la fibra muscular e implica la despolarización de la célula muscular.

Dicha despolarización es conducida al interior de la célula muscular por el túbulo transverso. Cuando el potencial de acción alcanza el retículo sarcoplasmático, se libera calcio y se difunde al interior del músculo para unirse a una proteína asociada a la actina: “la troponina”. Esta etapa desencadena el control de la contracción muscular, que depende de la regulación de dos proteínas: la troponina y la tropomiosina. Estas dos proteínas controlan la interacción entre la actina y la cabeza de la miosina, intercalándose o no entre ambas.

Cuando ingresa el calcio, esto provoca un cambio en la posición de la tropomiosina, que descubre los sitios de la actina donde se fija la cabeza de la miosina. Este movimiento permite la unión de la cabeza de la miosina a la molécula de actina. Este puente de unión inicia la liberación de la energía almacenada en la molécula de miosina. La energía liberada por el ATP permite la inclinación de la cabeza de miosina y el acortamiento del sarcómero.

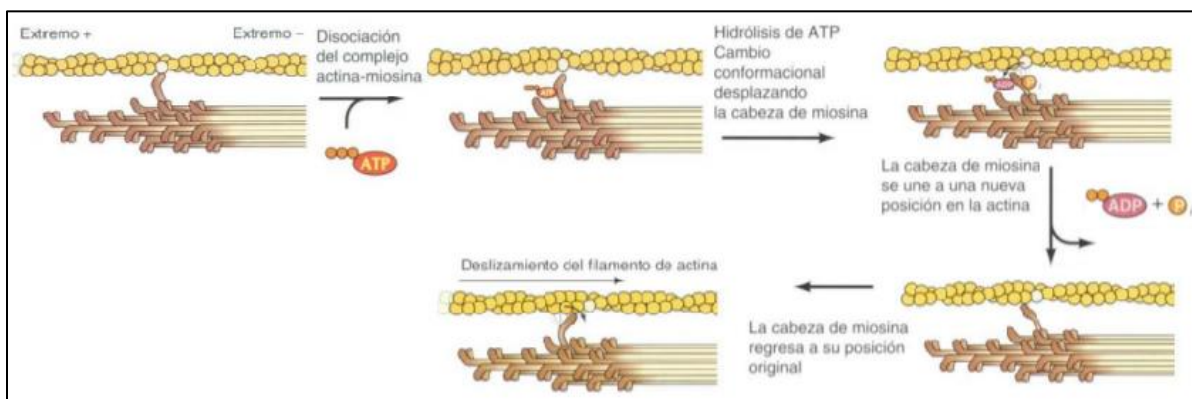


Imagen 9 - Acción de la miosina – Cooper, G. M. (2002). La célula.

CAPACIDADES FISICAS

Las principales capacidades motoras (resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad y coordinación) son condiciones de rendimiento básicas para el aprendizaje y la ejecución de acciones motoras deportivo - corporales. De forma simplificada podemos decir que las capacidades condicionales se basan sobre todo en procesos energéticos mientras que las coordinativas lo hacen sobre todo en procesos de regulación y conducción del sistema nervioso central.

No obstante, es importante señalar desde un principio que la clasificación se plantea sólo por cuestiones de sencillez. Ninguna capacidad consiste exclusivamente en

procesos energéticos o en procesos de regulación del sistema nervioso central, en el mejor de los casos predomina uno de los términos de esta oposición.

CAPACIDADES COORDINATIVAS

Son capacidades determinadas sobre todo por la coordinación, esto es, por los procesos de regulación y conducción del movimiento. (Hirtz, 1981). Habilitan al deportista para dominar de forma segura y económica acciones motoras en situaciones previstas (estereotipos) e imprevistas (adaptación), y para aprender los movimientos deportivos con relativa velocidad. (Frey, 1977).

ACOPLAMIENTO: Coordinar movimientos parciales en relación con un movimiento global.

CAMBIO: Adaptar el programa motor ante cambios repentinos o esperados.

ORIENTACIÓN: Determinar la posición del cuerpo y modificarla en relación con un espacio y/u objeto.

REACCIÓN: Responder en el momento oportuno, de la mejor manera posible, en respuesta a un estímulo.

DIFERENCIACIÓN: Dominar espacio, tiempo y Fuerza necesaria para una acción motriz (Exactitud y economía de movimiento).

EQUILIBRIO: Mantener o volver a colocar el cuerpo en estado de equilibrio (Dinámico o Estático).

RITMO: Registrar y reproducir motrizmente un ritmo dado exteriormente o uno creado por nosotros mismos.

CAPACIDADES CONDICIONALES

RESISTENCIA: Capacidad del deportista para soportar la fatiga psicofísica.

FUERZA: Capacidad del organismo para vencer, soportar o levantar un peso o masa mediante la acción muscular.

VELOCIDAD: Es la capacidad que permite al ser humano realizar contracciones y relajaciones musculares en el menor tiempo posible.

FLEXIBILIDAD: Rango total del movimiento alrededor de una articulación. Su objetivo es aumentar el rango de movimiento sin comprometer la estabilidad articular.

FUERZA

La fuerza es una capacidad funcional del hombre que se expresa por la acción conjunta del sistema nervioso y muscular para generar tensión, transmitir fuerzas de tracción sobre el sistema esquelético o aplicarla sobre otros cuerpos para poder realizar movimientos, oponerse, vencer o reaccionar ante fuerzas externas. (Bosco, 2000).

Los tipos de fuerza son fuerza máxima, fuerza potencia, fuerza resistencia y fuerza explosiva. Entendiendo la fuerza máxima, como la capacidad para sobreponerse a resistencias externa por única vez. Por fuerza potencia distingue el mover una gran resistencia externa a máxima velocidad, a su vez introduce el concepto de fuerza explosiva, y destaca, que es la capacidad para vencer cargas bajas a máxima velocidad. Esta última ligada a la mayoría de los deportes de situación. Y por último, la fuerza resistencia, es aquella capacidad que vence una carga externa o interna en reiteradas oportunidades y por un lapso de tiempo prolongado. (Bompa, 1995).

Antes de entrar en detalle sobre las características y los tipos de fuerza, debemos saber que esta la podemos observar desde un punto de vista general o específico, dependiendo desde donde se lo requiera evaluar.

Por fuerza general entendemos la fuerza de todos los grupos musculares, con independencia de la modalidad deportiva practicada, y por fuerza específica la forma de manifestación típica de una modalidad determinada, así los grupos musculares que participan en un determinado movimiento muscular.

CLASIFICACION

FUERZA RESISTENCIA

La fuerza resistencia es la forma específica en que se desarrolla la fuerza en actividades que requieren una duración relativamente larga de tensión muscular con una disminución mínima de la eficacia.

La fuerza resistencia es un complejo intrincado de capacidades motrices que se expresan básicamente de dos formas: dinámica y estática. El tipo de actividad deportiva y el carácter con el que se desarrolla la tensión muscular determinan las distinciones entre estas dos formas de fuerza-resistencia. Por tanto, basándonos en el carácter de la tensión muscular, la fuerza-resistencia se puede dividir en la tensión de gran intensidad y la tensión de intensidad moderada. (Pérez Caballero, 2003).

ZONAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA RESISTENCIA CON PESOS ALTOS:

❑ Intensidad:

- ❑ 60-80% RM.
- ❑ 89-80% VME, Corta duración
- ❑ 79-70% VME, Media duración
- ❑ 69-60% VME, Larga duración

❑ Densidad: 1:2/4

❑ Frecuencia semanal por grupo muscular:

- ❑ 1 vez por semana se mantiene o pierde
- ❑ 2 a 3 veces por semana se desarrolla

❑ Volumen:

Número de series por grupo muscular o mecánica similar:

- ❑ Mínimo: 1-3 series.
- ❑ Medio: 4-8 (9) series.
- ❑ Máximo: 9-12 series.

Repeticiones:

- ❑ 60% RM, hasta 25 repet.
- ❑ 70% RM, hasta 15 repet.
- ❑ 80% RM, hasta 10 repet.

ZONAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA RESISTENCIA CON PESOS BAJOS / MODERADOS:

☐ Intensidad:

- ☐ 30-55% RM.
- ☐ 89-80% VME, Corta duración
- ☐ 79-70% VME, Media duración
- ☐ 69-60% VME, Larga duración

☐ Densidad: 1:6/9

☐ Frecuencia semanal por grupo muscular:

- ☐ 1 vez por semana se mantiene o pierde
- ☐ 2 a 3 veces por semana se desarrolla

☐ Volumen:

Número de series por grupo muscular o mecánica similar:

- ☐ Mínimo: 1-3 series.
- ☐ Medio: 4-8 (9) series.
- ☐ Máximo: 9-12 series.

Repeticiones:

- ☐ 30% RM, hasta 150 repet.
- ☐ 40% RM, hasta 100 repet.
- ☐ 50% RM, hasta 50 repet.

FUERZA EXPLOSIVA

Es la capacidad de ejercer la mayor cantidad de fuerza posible en el mínimo tiempo posible, por lo que manifiesta en acciones lo más rápida y potentes posibles, partiendo desde una posición de inmovilidad de los segmentos propulsores. (Tous, 1999).

En el entrenamiento de la potencia y gestos explosivos la velocidad de ejecución juega un papel muy importante. Con cargas de solo un 30 – 40% de 1RM todas las unidades motoras de un músculo se pueden reclutar si la velocidad es la máxima posible, con particular reclutamiento selectivo de fibras rápidas. En el caso del miembro superior el mayor pico de potencia se obtiene con cargas de 30 – 45% del máximo y a un 70% de la máxima velocidad (velocidad máxima o 100% es sin carga). Para miembro inferior la velocidad es también un 70% del máximo, pero la carga debe estar comprendida entre 60 – 70% del máximo.

ZONAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EXPLOSIVA:

❑ Intensidad:

- ❑ 30-50% RM.
- ❑ 100% VME: Fza-Vel
- ❑ 93-90% VME: Fza-Res

❑ Densidad: 1:25/30

❑ Frecuencia semanal por grupo muscular:

- ❑ 1 vez por semana se mantiene o pierde
- ❑ 2 a 4 veces por semana se desarrolla

❑ Volumen:

Número de series por grupo muscular o mecánica similar:

- ❑ Mínimo: 1-3 series.
- ❑ Medio: 4-8 (9) series.
- ❑ Máximo: 9-12 series.

Repeticiones:

- ❑ 30% RM, hasta 150 repet.
- ❑ 40% RM, hasta 100 repet.
- ❑ 50% RM, hasta 50 repet.

FUERZA MAXIMA

Es la capacidad neuromuscular (de los nervios y los músculos) de efectuar una contracción máxima de forma voluntaria. Es decir, es la máxima fuerza que puede hacer una persona en una contracción determinada. Es la fuerza más elevada que el sistema neuromuscular es capaz de desarrollar mediante una contracción muscular voluntaria. (Sebastiani y González, 2000).

En cuanto a la fuerza máxima, distinguimos entre fuerza máxima estática y dinámica. La fuerza máxima estática es la fuerza máxima que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer con contracción voluntaria contra una resistencia insuperable; la fuerza máxima dinámica es la fuerza máxima que el sistema neuromuscular es capaz de realizar con contracción voluntaria dentro de una secuencia motora.

La fuerza máxima se verá condicionada por algunos factores: la sección transversal del músculo, la coordinación de los músculos implicados en el movimiento en cuestión, y la coordinación intramuscular.

ZONAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA MAXIMA:

☐ Intensidad:

- ☐ 90-100% RM.
- ☐ 100% VME

☐ Densidad: 1:15

☐ Frecuencia semanal por grupo muscular:

- ☐ 1 vez por semana se mantiene
- ☐ 2 veces por semana se desarrolla.

☐ Volumen:

Número de series por grupo muscular o mecánica similar:

- ☐ Mínimo: 1-3 series.
- ☐ Medio: 4-8 (9) series.
- ☐ Máximo: 9-12 series.

Repeticiones:

- ☐ 100% RM, una repetición.
- ☐ 95% RM, entre 2-3 repet.
- ☐ 90% RM, 4 repeticiones.

ADAPTACIONES MORFOLOGICAS

En condiciones de actividad física intensa, el músculo esquelético sufre, en las diversas estructuras que lo conforman, variaciones morfológicas que le permiten adaptarse a la nueva situación fisiológica para conseguir mejor respuesta; ésta depende y es directamente proporcional, del número de fibras constituyentes y del área de su sección transversal. El ejercicio físico puede modificar las dimensiones de un músculo, o grupo de músculos, hacia un aumento de volumen. Este aumento es consecuencia de la hipertrofia muscular e incluso, según algunos autores, de la hiperplasia de las fibras musculares. Pero no sólo las fibras musculares sufren cambios, sino que, estructuras ajenas a la propia célula muscular, pueden verse afectadas en esta adaptación como es el tejido conectivo y el sistema vascular del musculo

ADAPTACIONES LIGAMENTOSAS Y TENDINOSAS

Estos dos tejidos son tejidos conectivos que se componen principalmente de haces de fibras de colágeno. Están compuestos por pocas células, con lo cual, no necesitan mucha sangre, oxígeno o nutrientes.

Cuando tenemos una lesión, precisamente debido a su estructura y al poco número de células que componen estos tejidos, el tiempo de recuperación suele ser bastante alto. Sin

embargo, gracias al entrenamiento de fuerza, podemos lograr una mayor estimulación del volumen y producción neta de colágeno que ayuda a disminuir los tiempos de recuperación.

VOLEY

BREVE RESEÑA

Fue creado en 1895 por William G. Morgan, profesor de Educación Física de Massachusetts, Estados Unidos, es dirigido por la Federación Internacional de Voleibol(FIVB) y se divide en voleibol de sala (dos equipos de seis jugadores),y voleibol de playa (dos equipos de dos jugadores).

La creación del voleibol, que en sus orígenes se llamaba “*mintonette*”, fue fruto de la necesidad. Morgan notó que sus alumnos de las clases nocturnas no se adaptaban bien al baloncesto y pensó en un deporte más recreativo, sin contacto físico y que, por consiguiente, redujera el riesgo de lesión. Por otra parte, no quería renunciar a la formación integral de sus alumnos. En principio, el tenis parecía cubrir todos los requisitos para este grupo, pero existía el obvio problema de la infraestructura. Por ello, inventó un juego de equipo con una red colocada en medio a 1,98 m. del suelo, y tras probar varios balones, encargó la fabricación de uno especial de cuero con cámara de caucho. El voleibol se hizo rápidamente popular en Filipinas, el Extremo Oriente y fue hasta la Primera Guerra Mundial que cobró importancia en tierras Europeas.

Durante toda su historia, las reglas del voleibol han evolucionado con el único propósito de favorecer la continuidad del juego y potenciar el espectáculo.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL VOLEIBOL DE SALA

Haremos hincapié en la modalidad de sala (6v6).

Una de las características más peculiares es que los jugadores deben rotar las posiciones a medida que van anotando puntos. El juego es controlado por dos árbitros, un cronometrador, un anotador y jueces de línea. El equipo está conformado por seis jugadores de cada lado de la malla, de los cuales tres son atacantes, que están cerca de la red y tres defensores, se juega golpeando una pelota al lado contrario de la cancha por

encima de una red. Los puntos se anotan cuando el balón toca el suelo en el lado de la pista de los oponentes o cuando éstos fallan una devolución. Un jugador tiene el servicio mientras su equipo anote puntos; en caso contrario, el privilegio de servir cambia al otro equipo. El primer equipo que anote veinticinco puntos gana el set, siempre que la diferencia sea de al menos dos puntos. Un partido de voleibol se juega a cuatros sets. Si hay empate se juega el quinto set conocido como time break es solo a 15 puntos con diferencia de 2 por encima.

LA CAPACIDAD DE SALTO

IMPULSO MECÁNICO EN EL SALTO VERTICAL: PRINCIPIO DE FUERZA INICIAL

Por definición el impulso mecánico es la variación de la fuerza ejercida por un objeto sobre otro, en función del tiempo. Cuando se realiza un salto, el impulso vertical de aceleración, corresponde a la fuerza aplicada desde que comienza el impulso vertical contra el suelo, hasta que se separan los pies del mismo. El impulso será mayor mientras mayor sea la fuerza y el tiempo de aplicación, por ello se puede decir que el tiempo de aplicación de la fuerza depende de la distancia de aceleración, la cual se relaciona con tres factores, (Gutiérrez, 1998):

- a) Determinadas características del músculo como la eficacia mecánica y composición estructural, (tipo de fibras y sus propiedades elásticas)
- b) La posición de las palancas y los músculos encargados de movilizarlas.
- c) El tiempo de aplicación de la fuerza.

FACTORES DETERMINANTES DEL SALTO VERTICAL

Ya en 1885, Marey y Demeny observaron que la altura alcanzada en un salto vertical era superior si los sujetos realizaban un contra movimiento.

En la fase inicial del estiramiento el reflejo miotático puede contribuir a aumentar la rigidez muscular para luego pasar al acortamiento, donde se suma las fuerzas

proporcionadas por el acortamiento de los sarcómeros más la fuerza proporcionada por el retorno elástico.

Se ha demostrado que en los saltos con contra movimiento se salta más (Cavagna, 1977; Chapman, Caldwell & Selbie, 1985; Edamn, Elzinga & Noble, 1978; Etema et al., 1990). También se puede explicar a través de cuatro consideraciones, (Ferragut, 2003):

- a) El músculo dispone de mayor tiempo para el desarrollo de la fuerza.
- b) Por el almacenamiento y reutilización de la energía elástica donde los músculos activos son estirados absorbiendo energía quedando almacenada y utilizándola en la fase concéntrica.
- c) Por la potenciación de la maquinaria contráctil, esta aumenta con la velocidad de estiramiento.
- d) Por la contribución de los reflejos. El reflejo miotático y los reflejos espinales de latencia prolongada contribuyen a incrementar los niveles de estimulación durante la fase concéntrica.

CONCEPTOS DEL SALTO EN EL VOLEIBOL

La capacidad de salto es muy importante en muchos deportes colectivos (Ferragut, 2003), especialmente en el voleibol cobra una gran importancia, ya que en las acciones en las que se puede conseguir el punto, el salto tiene un papel fundamental.

Si hablamos desde el punto de vista energético, el voleibol se considera como un deporte aeróbico, caracterizado por la realización de esfuerzos anaeróbicos alácticos, con una frecuencia que permite largos intervalos de recuperación; se realizan esfuerzos intermitentes de alta intensidad con periodos de recuperación, durante un largo periodo de tiempo.

Las acciones que tienen mayor gasto energético son el saque, el bloqueo y el remate, mientras que las llamadas acciones de transición (recepción, defensa y colocación), se realizan con una intensidad media y con un menor gasto energético (Iglesias, 1994, Ivoilov, 1986).

Desde un punto de vista práctico se puede decir que aquel deportista que posea una buena capacidad de repetir el esfuerzo será capaz de desarrollar una alta potencia muscular durante el primer estímulo y repetirlo en sucesivas ocasiones con la menor pérdida de

rendimiento posible con respecto a su valor inicial, por el contrario un bajo nivel de potencia muscular inicial y/o una pérdida rápida de la capacidad para repetir el rendimiento inicial durante sucesivos sprints concluiría que el deportista evaluado posee una pobre capacidad de repetición del esfuerzo.

EL SALTO EN EL VOLEIBOL

El salto vertical es una de las capacidades físicas más estudiadas en el ámbito científico-deportivo. Son muchos los deportes en los que podemos considerarlo como una de las capacidades más importantes.

En el voleibol, la mayoría de los saltos se realizan con un contra movimiento previo, habitualmente muy rápido en dirección opuesta al salto. En este tipo de salto se obtienen cotas de altura más elevadas que en los saltos efectuados sin el mismo. El contra movimiento se sigue inmediatamente de una contracción muscular concéntrica que es la que realmente impulsa al centro de masas corporal hacia arriba. En el voleibol es un aspecto crucial para la obtención de buenos resultados, ya que, en el saque, el remate y el bloqueo, la capacidad de salto que pueda tener el deportista es muy importante.

EL BLOQUEO EN EL VOLEY

El bloqueo en vóley se realiza en la red y es la primera línea de defensa que tiene el equipo sobre el ataque rival. Sirve para devolver el remate al terreno contrario. La eficacia de este gesto defensivo proviene sobre todo de la posición del jugador y su capacidad de salto, para realizarlo, las manos deben pasar por encima de la red bloqueando el balón luego del remate del atacante contrario. La mejor contra se realiza sobre un remate fuerte. (Véase imagen 10)

PREPARACION

Los pies se colocan alineados, separados el ancho de los hombros o algo más. Se colocan planos sobre el suelo y el peso del cuerpo se desplaza hacia adelante. Las manos se colocan a la altura de los hombros con las palmas hacia adelante. Los dedos están separados y las rodillas ligeramente flexionadas y la espalda está recta.

EL BLOQUEO

Cuando el jugador ha fijado el momento y la posición de su adversario, dobla aún más las rodillas formando prácticamente un ángulo recto para ganar mayor impulso en el salto posterior. Sus caderas se desplazan hacia atrás, la espalda se mantiene recta al igual que la cabeza, no debe mirar hacia el suelo ni cambiar de inclinación. El paso siguiente es saltar de forma vertical con los brazos totalmente rectos hacia arriba siguiendo la línea de la espalda, palmas completamente abiertas con una separación entre los pulgares de no más de 20 centímetros (el diámetro del balón), distancia que impide a la pelota pasar entre las manos.



Imagen 10 – El bloqueo – Lucas, J. (2003). El Voleibol, iniciación y perfeccionamiento.

LA IMPORTANCIA DEL SALTO

Tener una buena capacidad de salto a la hora de bloquear le da una cierta ventaja al defensor, ya que cuenta con más comodidad para realizar el bloqueo y darle menos espacio y posibilidad de direccionar el balón para rematar al rival. Podemos distinguir distintos tipos de bloqueos dependiendo de la saltabilidad del jugador: (Véase imagen 11)

- Si el defensor es incapaz de saltar lo bastante alto para que sus muñecas sobrepasen la altura de la red, el cuerpo debe permanecer vertical. Las manos y los brazos están lo bastante arriba para cubrir el espacio entre las manos y la red.
- Si las muñecas sobrepasan la red, puede proyectar sus manos hacia adelante **(a)**. Tocará el balón más rápidamente y lo llevara de nuevo al campo contrario.

- Si el jugador puede pasar sus antebrazos o sus codos por encima de la red, lanzará sus brazos hacia adelante **(b)**. Penetrará de este modo el campo contrario y tocará el balón inmediatamente después del remate contrario.
- Si consigue pasar los hombros por encima de la red, puede doblar la parte superior del cuerpo hacia adelante **(c)**. Esto permite adentrarse más en el terreno contrario y enviar de nuevo la pelota desde el golpe del rematador adversario.

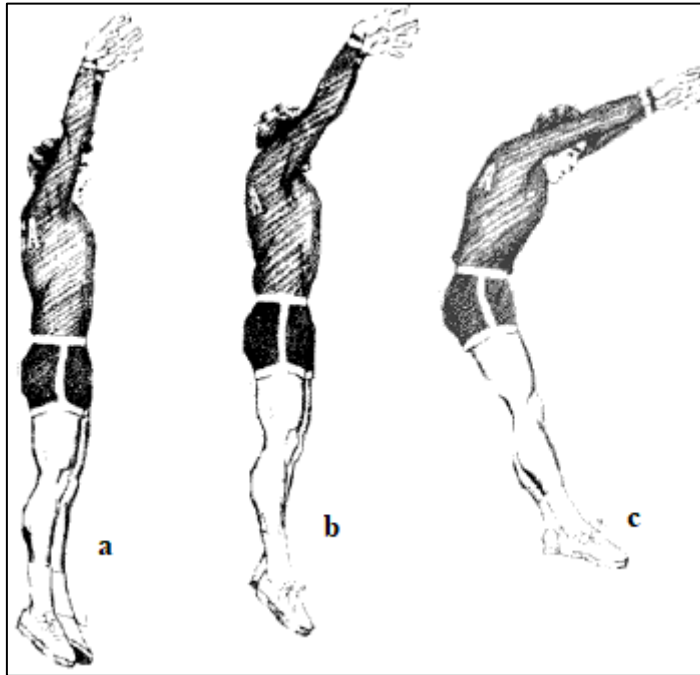


Imagen 11 - Bloqueos en función de la capacidad de salto – Lucas, J. (2003). El Voleibol, iniciación y perfeccionamiento.

ENTRENAMIENTO

CONCEPTOS

El término “**entrenamiento**” se suele utilizar en diversos ámbitos como un proceso de ejercicios que buscan un grado más o menos acentuado de mejora de los objetivos planteados en un determinado momento. Se lo considera a este como un proceso que origina un cambio de estado (físico, motor, cognitivo, afectivo). (Martin, 1977).

Por otra parte, el “**entrenamiento deportivo**”, delimita este concepto a la condición física, teniendo como objetivo la mejora planificada y selectiva de la capacidad de rendimiento corporal. (Matveiev, 1972).

Para explicar un poco más, La **condición física** es el estado de la capacidad de rendimiento psico-física de una persona en un momento dado. Se manifiesta como capacidad de fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad y coordinación, como también aumentan las capacidades técnico-tácticas, intelectuales, psíquicas y morales del deportista, en otras palabras, es la habilidad de realizar un trabajo físico diario con rigor y efectividad, que tiene como producto el retraso de la aparición de la fatiga, que debe practicarse con la máxima eficiencia mecánica (menos coste energético) y evitando lesiones (productos final de un cansancio o fatiga producidos por la propia actividad). (Clarke, 1967).

CONTENIDOS DEL ENTRENAMIENTO

Los contenidos son la estructuración concreta del entrenamiento enfocada hacia el objetivo planteado. Dado que, en el proceso de entrenamiento, el ejercicio constituye la forma de trabajo primordial para desarrollar la capacidad de rendimiento deportivo, las formas de ejercicio se sitúan en un primer plano a la hora de configurar los contenidos del entrenamiento deportivo.

MEDIOS DE ENTRENAMIENTO

Los medios de entrenamiento incluyen todos los instrumentos y medidas útiles para desarrollar el programa de entrenamiento. Distinguimos entre medios de entrenamiento de tipo organizativo, material e informativo. Los medios de entrenamiento se utilizan siempre en función de los contenidos, permitiendo la puesta en práctica de éstos.

ADAPTACION DEL ORGANISMO AL ESFUERZO

Ante cualquier entrenamiento nuestro organismo reaccionará de cierto modo para lograr adaptarse a ese esfuerzo, pero lo primero que debemos tener en cuenta es que la reacción del organismo no es la misma ante estímulos puntuales que ante estímulos que se repitan con cierta continuidad y características.

- **Estímulos puntuales** (un entrenamiento aislado): nuestro cuerpo reacciona de forma inmediata, como, por ejemplo, un aumento de la frecuencia cardíaca o elevación de la presión sanguínea, pero estos cambios desaparecerán cuando ese estímulo pare.
- **Estímulos continuados**: Como puede ser un programa de entrenamiento bien planificado, el organismo va adaptándose llegando incluso a modificar las funciones en los órganos y sistemas para así soportar estímulos posteriores, ahora sí estamos hablando de **Adaptación**. Por ejemplo, la disminución de la frecuencia cardíaca en reposo, el aumento del tamaño de los músculos. Al mencionar los estímulos continuados nos da lugar para hablar del SGA.

SINDROME GENERAL DE ADAPTACIÓN (SGA)

El mecanismo de adaptación del organismo va a ser importante para un desarrollo continuo del entrenamiento, para la elaboración de formas y métodos más eficaces.

Por el principio de adaptación, decimos que en función del tipo de entrenamiento que realicemos, teniendo en cuenta las diferentes variables (intensidad, volumen, descansos) nuestro cuerpo responderá de una u otra forma.

En cada entrenamiento que realizamos, producimos una serie de estímulos en nuestro cuerpo. Mediante estos estímulos a los que sometemos nuestro organismo en cada entrenamiento, se produce lo que se llama síndrome general de adaptación (SGA), refiere a la capacidad del organismo a adaptarse a esfuerzos sucesivos, aumentando así la homeostasis. (Hans Selye en 1956).

Para que esto suceda, se debe aplicar una carga o estímulo cual va a provocar una respuesta en nuestro organismo disminuyendo nuestro rendimiento y nivel de homeostasis. Luego viene una fase de recuperación provista por un descanso lo cual dará

lugar a una súper compensación generando una adaptación a la carga y un mejor rendimiento. (Véase imagen 12).

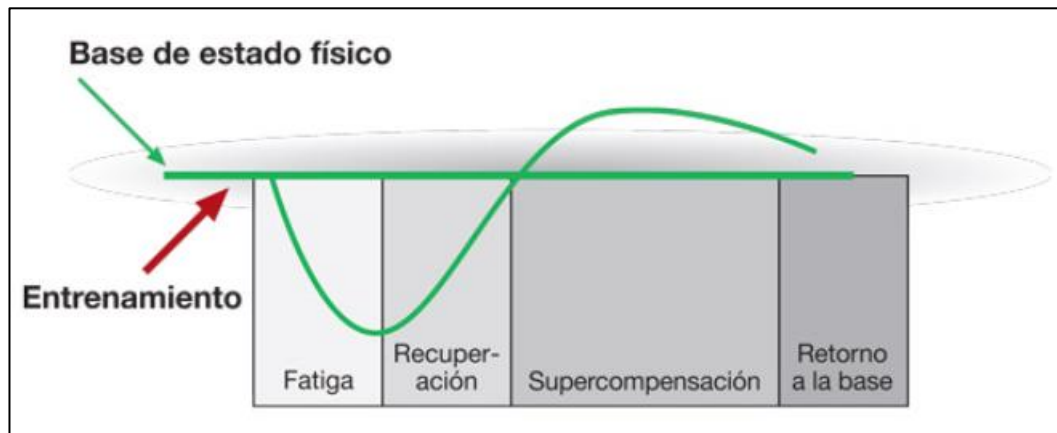


Imagen 12 - Síndrome general de adaptación – Selye, H. (1956)

LA CARGA

Comprende el sentido amplio el proceso de confrontación del deportista con las exigencias que le son presentadas durante el entrenamiento, con el objetivo de optimizar el rendimiento deportivo.

Para que pueda producirse una reacción de adaptación, el estímulo del entrenamiento debe superar un cierto umbral de esfuerzo. Sin embargo, la utilización de grandes cargas de entrenamiento no está basado en el concepto “cuanto más, mejor”. Al contrario, el empleo de grandes cargas depende de las características individuales del organismo de cada deportista, sus capacidades funcionales y su nivel de rendimiento. Si la carga de entrenamiento sobrepasa el nivel de rendimiento individual y agota las reservas del organismo, el resultado será negativo. Por otro lado, si la carga no fuese suficiente, tampoco habría progreso.

La carga total de una sesión de entrenamiento puede dividirse en:

Cargas excesivas: superan el límite de la capacidad funcional del organismo y provocan el síndrome de exceso de carga (sobre entrenamiento)

Cargas entrenables: provocan una síntesis proteica de adaptación en la dirección específica en que se produce el efecto del entrenamiento.

Cargas de mantenimiento: son insuficientes para estimular la síntesis proteica de adaptación, pero son suficientes para evitar el efecto de desentrenamiento.

Cargas de recuperación: son insuficientes para evitar el efecto del desentrenamiento, pero tienen un efecto positivo sobre el proceso de regeneración después de una carga entrenable previa.

LAS 4 VERTIENTES DE LA CARGA

1) Naturaleza

- A) Especificidad
- B) Potencial

2) Magnitud

- A) Volumen
- B) Intensidad
- C) Duración

3) Orientación

- A) Selectiva
- B) Compleja

4) Organización

- A) Distribución
- B) Interconexión

La **naturaleza de la carga** implica lo que se va a trabajar. Viene determinada por el nivel de especificidad y potencial.

El **nivel de especificidad** indica la mayor o menor similitud del ejercicio con la manifestación propia del movimiento durante la competición.

El **potencial de entrenamiento** es la forma en que la carga estimula la condición del deportista. Se reduce con el incremento de la capacidad de rendimiento, por lo que es necesario variar los ejercicios o su intensidad para continuar aumentando el rendimiento.

La intensidad, volumen y duración del estímulo de entrenamiento y sus variaciones respectivas en el tiempo deben ser cuidadosamente medidas. Si los valores son demasiados bajos, el potencial del organismo no se realizará por completo, mientras que, si son demasiado elevados, las reservas del organismo disminuirán excesivamente. En ambos casos el proceso de entrenamiento será escasamente efectivo.

La **magnitud de la carga** es el aspecto cuantitativo del estímulo utilizado en el entrenamiento y está determinada por la importancia del volumen, intensidad y duración del entrenamiento exigidos a los deportistas.

El **volumen de la carga** es la medida cuantitativa de las cargas de entrenamiento de diferente orientación funcional que se desarrollan en una unidad o ciclo de entrenamiento.

El volumen se considera como uno de los componentes más influyentes para el logro de resultados técnicos, tácticos y, especialmente, físicos. La capacidad de rendimiento de un deportista mejora como resultado del aumento del número de sesiones de entrenamiento y del aumento de la cantidad de trabajo llevada a cabo en cada sesión.

La dinámica del volumen de entrenamiento en las distintas fases de entrenamiento depende de las características del deporte, los objetivos del entrenamiento, las necesidades del deportista y el calendario de competiciones.

La **intensidad de la carga** se entiende como el aspecto cualitativo de la carga ejecutado en un período determinado de tiempo.

Es el criterio de la carga que controla la potencia y la especificidad del estímulo sobre el organismo, o bien la media del esfuerzo que conforma el trabajo desarrollado durante el entrenamiento.

La **duración de la carga** es el período de influencia de un solo estímulo o un periodo más largo en el que se trabaja con cargas de una misma orientación.

La **orientación de la carga** está definida por la cualidad o capacidad que es potenciada (en el plano físico, técnico, táctico o psicológico) y por la fuente energética solicitada predominante (procesos aeróbicos, o anaeróbicos).

La **carga selectiva** privilegia una determinada capacidad y, en concordancia, un determinado sistema funcional. También se habla de “carga privilegiada”

Las **cargas complejas** solicitan diferentes capacidades y diferentes sistemas funcionales. Se han sugerido alternativas diferentes de combinación de cargas como, por ejemplo:

- Cargas Aeróbicas después de cargas de tipo anaeróbico-alactácido.
- Cargas aeróbicas después de cargas anaeróbico-glagolíticas (con bajo volumen).
- Cargas anaeróbico-glagolíticas después de cargas anaeróbico-aláctacidas.

La **organización de la carga** consiste en la sistematización de la carga en un período de tiempo dado con el fin de conseguir un efecto acumulado positivo de las cargas de diferente orientación.

La **distribución de la carga** es la forma en que se colocan las diferentes cargas en una sesión, día, microciclo, mesociclo o macrociclo.

La **interconexión de las cargas** Indica la relación que las cargas de diferente orientación tienen entre sí. Una combinación racional de las cargas de diferente orientación asegura la obtención del efecto acumulativo de entrenamiento.

PRINCIPIOS DE ENTRENAMIENTO

La teoría y metodología de entrenamiento tiene sus propios principios basados en las ciencias biológicas, psicológicas y pedagógicas. Estas guías o reglas se conocen como Principios de Entrenamiento.

BIOLÓGICOS

Principio de la Unidad Funcional

Este principio lo podemos dividir en:

Individuo: el organismo funciona como un todo. Es decir, cada órgano de nuestro cuerpo está relacionado con otro, y si uno falla, todo puede fallar debiendo abandonar el entrenamiento.

Entrenamiento: este también debe ser considerado como un todo. No cobra sentido alguno realizar un entrenamiento de una manera hoy y al día siguiente hacer otro distinto. Si no que cada tarea diaria, se realiza en base a un objetivo mensual, el cual se planifica para un objetivo final. Aquí podemos hablar del “ciclo de entrenamiento”, dividido en mesociclos y microciclos.

Principio de Variedad

Se debe entender como una medida para afrontar una cierta monotonía en la carga debido a su uniformidad y así ayudar a aumentar el rendimiento. Para ello en cada sesión de entrenamiento hay que variar alguno de los siguientes puntos:

- Los ejercicios
- Las cargas
- Los métodos de entrenamiento

Principio de Especificidad

Cuando hablamos de un deporte u objetivo concreto, debemos tener claro que hay que desarrollar las capacidades físicas como base del entrenamiento, y que además, hay que desarrollar las condiciones específicas del deporte en concreto.

Principio de Individualidad

Cada persona responde de forma diferente al mismo entrenamiento por alguna de las siguientes razones:

- Herencia: Tamaños de corazón y pulmones, composición de las fibras musculares, biotipo.
- Nutrición: Buena o mala alimentación.
- Descanso y sueño: Los jóvenes necesitan más descanso que el normal.
- Nivel de condición: Se mejora más rápidamente cuando el nivel de condición física es bajo.
- Motivación
- Influencias ambientales: Las respuestas pueden verse influidas si el deportista se ve sometido a situaciones de stress emocional o como de frío, calor.

Con esto, debemos tener en cuenta que incluso jugadores con la misma edad y el mismo nivel tendrán entrenamientos diferentes para que estos sean eficaces 100%.

Principio de Continuidad

Este principio habla de que los entrenamientos aislados no tendrán un efecto positivo, es decir, para que nuestro organismo se adapte al entrenamiento y nuestro rendimiento pueda mejorar debe haber una continuidad en dicho entrenamiento. Por otra parte, si los tiempos entre descansos son insuficientes podemos hablar de un sobre entrenamiento, siendo también perjudicial ya que el deportista no podrá rendir al máximo, corriendo riesgo de lesiones.

Es decir, la frecuencia del entrenamiento debe estar también planificada para que nuestro cuerpo sea capaz de descansar y recuperarse.

Principio de Progresión

Si nos dedicamos siempre a realizar el mismo estímulo, nuestro organismo se adaptará a él y llegará un momento en el que deberemos modificarlo o incrementarlo para tener la posibilidad de seguir mejorando nuestro rendimiento. Por esta razón, es importante el incremento gradual de las variables de volumen, intensidad y complejidad de los ejercicios a realizar.

Principio de Sobrecarga

Para que pueda producirse una reacción de adaptación, es decir, para lograr un efecto del entrenamiento, el estímulo debe superar un cierto umbral de esfuerzo.

Principio de Supercompensación

Después de un entrenamiento se requiere una recuperación adecuada para poder soportar convenientemente un nuevo entrenamiento. De este modo vemos como entrenamientos y recuperaciones se encuentran relacionados dando pie al fenómeno biológico de la *supercompensación* según el cual, después de una carga de trabajo y una recuperación adecuada, el organismo no solo restaura su nivel inicial (compensación), sino que se establece un nivel superior (supercompensación) para estar más preparado para otra carga, es el primer síntoma de adaptación al esfuerzo.

PEDAGOGICOS

Principio de Estimulación Voluntaria y Participación Activa y Consciente

Las mejoras a través de la actividad física son mayores y más eficaces cuando el individuo realiza un entrenamiento con el objetivo de realizar una estimulación nerviosa voluntaria.

Principio de Transferencia

Este principio se refiere a la influencia que puede tener el realizar unos ejercicios o técnicas determinados sobre otros. Esta influencia puede ser positiva, negativa, lateral o vertical.

Principio de Accesibilidad

Dice que al deportista se le deben plantear exigencias de carga que pueda encarar positivamente y que mientras intenta dominarlas, las propias exigencias hagan que desarrolle todo su potencial físico, psíquico y emocional.

Principio de Periodización

Hablamos de la importancia de estructurar el entrenamiento deportivo en un tiempo determinado a través de periodos, es decir, organizar nuestro entrenamiento o planificación en base a unos objetivos.

Principio de Variedad

Los estímulos aplicados en los programas deben ser variados para evitar la monotonía y conseguir una mayor motivación en el deportista, permitiendo así alcanzar buenos resultados.

METODOS DE ENTRENAMIENTO

Los métodos de entrenamiento suelen ser procedimientos sistemáticos, desarrollados en la práctica deportiva para alcanzar los objetivos planteados. Ejemplo: el objetivo de la “resistencia básica” se persigue sobre todo con el método continuo.

ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO

El concepto teórico del Entrenamiento pliométrico consiste en la capacidad motora reactiva del músculo esquelético de pasar de la contracción excéntrica a la concéntrica y su efecto externo se refleja en la fase de amortiguación. El dominio de los conocimientos teóricos de esta capacidad permite perfeccionarla empleando en ello diferentes métodos y medios, ya que, aunque son los saltos los más conocidos, también hay otros efectivos y menos traumáticos.

Los ejercicios pliométricos permiten al musculo o grupo muscular alcanzar la máxima fuerza en el mínimo margen de tiempo, esta capacidad que relaciona velocidad-fuerza es conocida como potencia.

De este modo, podemos afirmar que el método pliométrico posee dos ventajas fundamentales. (Verkhohansky, Y. 1999):

- Se trata de un medio simple que permite aumentar el rendimiento mecánico de cualquier acción motora deportiva que exija efectuar un elevado impulso de fuerza en un tiempo mínimo.
- Se trata de un método muy eficaz para la preparación especial de la fuerza, que favorece el aumento de la fuerza máxima, de la fuerza explosiva y de la fuerza inicial, así como la mejora de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular del deportista.

FUNDAMENTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMETRICO

El entrenamiento aplicado a ejercicios pliométricos puede adoptar varias formas, incluyendo sesiones de saltos para el tren inferior y ejercicios con el balón medicinal, por ejemplo, para el tren superior. El deportista que practique estos ejercicios debe entender no sólo como realizar adecuadamente estos ejercicios sino también como implementar y modificar el programa para obtener el máximo beneficio.

El método pliométrico exige una adaptación a las características de los sujetos y una meticulosidad en cuanto a ejecución de los ejercicios que otros métodos no requieren, no sólo de cara al rendimiento, sino también para prevenir posibles lesiones. Los “*Drop*

Jump” son quizá la forma más simple y accesible de trabajar el régimen pliométrico en el tren inferior (Verkhohansky, Y. 1999); pero su aparente sencillez no debe llevarnos a descuidar la ejecución técnica.

Son tres los principios que se exponen en el entrenamiento pliométrico donde podremos incidir e ir variando, ya sea en uno o varios de estos:

- **Variaciones en la posición:** incidiendo en el ángulo de flexión de la rodilla previo al salto. Los tres ángulos más utilizados son 60°, 90° y 150°. Mientras que el ángulo de 150° es el más utilizado en competición y, probablemente, el más idóneo para el establecer puentes de actina-miosina, parece que el ángulo de 90° es el que reporta beneficios más rápidamente.
- **Variaciones en el desplazamiento:** trabajando con la amplitud de las zancadas, la altura y separación de los obstáculos, apoyos con una o dos piernas, etc.
- **Variaciones en las tensiones musculares:** aumentando o disminuyendo la carga en una o varias fases del movimiento pliométrico (fase excéntrica, instante isométrico o fase concéntrica). Para ello jugaremos con la altura de caída, con la utilización de gomas colgadas del techo que aligeren el trabajo, etc.

TIPOS DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO

Hay varios tipos de entrenamientos pliométricos e intensidades que pueden ser aplicados dependiendo de la rutina que se implemente, capacidad física del atleta y objetivos a cumplir, a esto se le suma el principio de variabilidad por el cual cada uno de estos ejercicios puede pasar de una intensidad, por ejemplo, “baja” a una “moderada” o incluso “alta”. A continuación, se darán algunos ejemplos de actividades que pueden utilizarse en una rutina y sus correspondientes intensidades.

Salto in-situ (BAJA)

Estos saltos son los que se completan con caída en el mismo lugar de partida. Generalmente son de baja intensidad a menos que se utilice peso, (como en el caso de

chalecos lastrados) aun así, producen el estímulo necesario para desarrollar una fase de amortiguación más corta. Esto implica que el deportista tenga que iniciar rápidamente cada nuevo salto.

Salto de pie (BAJA-MODERADA)

Provocan esfuerzos máximos (por unidad de saltos o empujes) horizontal o verticalmente. El ejercicio se puede repetir varias veces, pero se debe permitir la recuperación completa entre cada esfuerzo.

Brincos y saltos múltiples (MODERADA)

Combinan las capacidades desarrolladas en los dos tipos de ejercicios arriba mencionados. Requieren máximo esfuerzo pero se ejecutan uno después del otro. Se pueden realizar tal cual o con obstáculo (Ej. conos, vallas). Una forma avanzada de este tipo de ejercicio se daría con la utilización de cajones. Los saltos deberían practicarse sobre distancias no superiores a los 30 metros.

Zancadas o Bounding Strides (MODERADA)

Se caracterizan por la exageración de una zancada normal para resaltar un aspecto específico del ciclo gait. (El análisis del ciclo gait, por ejemplo en carrera, evalúa la acción de movimiento desde que un pie hace contacto en el suelo hasta que el mismo pie vuelve a contactar. Este ciclo puede variar en espacio y tiempo según el individuo). Estas zancadas se utilizan para mejorar la longitud y frecuencia de las mismas. Normalmente se realizan sobre distancias superiores a los 30 metros.

Rutinas con cajones (MODERADA-ALTA)

Combinan saltos múltiples con los Drop Jumps explicados a continuación. Su intensidad varía de baja a alta dependiendo de la altura de los cajones. Para mayor efectividad, estos ejercicios deben incorporar tanto componentes de naturaleza vertical como horizontal.

Salto de Profundidad o Drop Jumps (ALTA)

Estos ejercicios utilizan el peso del cuerpo y la gravedad para ejercer una fuerza de reacción contra el suelo. Generalmente, se realizan partiendo desde lo alto del cajón y dejándose caer, para entonces intentar saltar de nuevo a la misma altura. Como estos ejercicios son de intensidad preestablecida, no se debe nunca saltar desde el cajón ya que aumentaría la altura y consecuentemente el estrés sobre las piernas al aterrizar. Controlar la altura de caída ayuda no sólo a medir la intensidad con precisión sino también a reducir los problemas de sobreuso. Al contactar con el suelo, el deportista, dirige el cuerpo hacia arriba nuevamente lo más rápido posible, para ello, debe reducir el tiempo en la fase de amortiguación.

ABORDAJE METODOLÓGICO

POBLACIÓN: Jugadoras categoría Quinta División Superiores pertenecientes a la Federación Metropolitana de Vóley (FMV).

MUESTRA: Jugadoras categoría Quinta División Superiores del Instituto Atlético Cultural.

MUESTREO: Se utilizó el método No Probabilístico, Por Conveniencia y Voluntario.

VARIABLES OPERACIONALIZADAS:

- **INDEPENDIENTE:** Entrenamiento Pliométrico.
 - **Definición conceptual:** “Son aquellos ejercicios en los cuales el músculo es cargado con una contracción excéntrica (estiramiento), seguido inmediatamente por una contracción concéntrica (acortamiento). En términos fisiológicos, ha sido demostrado que un músculo que es estirado antes de una contracción se contraerá más fuerte y rápido” (Bompa, 2005).
 - **Definición operacional:** Se realizaron ejercicios de flexión y extensión, fuerza y actividades anaeróbicas de forma progresiva en intensidad y volúmenes de entrenamiento a lo largo del plan, basado en distintos gestos referidos y aplicativos al salto vertical en voley dividido en dos sesiones semanales de una hora de duración durante doce semanas, esto da como resultado veinticuatro estímulos en total.
- **DEPENDIENTE:** Mejora del salto vertical.
 - **Definición conceptual:** Incremento de los valores porcentuales del rendimiento mediante un mayor desarrollo de la tensión muscular, dando como resultado, un aumento que se manifiesta en altura vertical.
 - **Definición Operacional:** Los resultados se establecieron mediante la diferencia entre los valores del rendimiento en el salto vertical posterior y previo que se representan mediante la siguiente fórmula:
$$(\text{Post-test} - \text{Pre-test} / \text{pre-test}) \times 100$$

TRATAMIENTO ESTADISTICO:

- **DESCRIPTIVO:** Se realizó un análisis de distribución de la variable dependiente y sus indicadores mediante los estadísticos descriptivos de límite, tendencia central, dispersión y variabilidad.
- **INFERENCIAL:**
 - Comparación entre el pre y post test de salto realizado mediante la prueba de rangos con signo W de Wilcoxon para muestras relacionadas ($p=0,05$).
 - Comparación del test de salto entre IAC y JUVA realizado mediante la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes ($p=0,05$).
 - Comparación de las mejoras obtenidas en los test de salto entre dos subgrupos de la muestra utilizada, realizado mediante la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes ($p=0,05$).

DETERMINACION DE RECURSOS NECESARIOS:

Infraestructura y Recursos materiales:

Para este proyecto se necesitó de las instalaciones del Instituto Atlético Cultural, se utilizó la cancha de vóley, donde todas las jugadoras realizaron la planificación, red, pelotas, se puso a disposición elementos tales como barras, discos, cajones de varias alturas, balón medicinal, bandas elásticas de distintas resistencias, conos y cronómetro.

Recursos Humanos:

Se necesitó de la presencia y participación de las jugadoras de la categoría Superiores Quinta Damas del Instituto Atlético Cultural que fueron las encargadas de realizar las pruebas y los entrenamientos.

PROTOCOLO PARA LA EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE SALTO (CMJ)

El salto Counter movement jump o salto con contra movimiento (CMJ), se realiza partiendo el sujeto desde una posición erguida y con las manos en las caderas (A). A continuación, se realiza un salto hacia arriba por medio de una flexión (B y C) seguida lo más rápidamente de una extensión de piernas (D). La flexión de las rodillas debe llegar hasta un ángulo de 90 grados y hay que evitar que el tronco efectúe una flexión con el fin de eliminar cualquier influencia positiva al salto que no provenga de las extremidades inferiores. Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas (E y F) y los pies en el momento de contacto con el suelo se debe apoyar en primer lugar la zona del metatarso (G) y posteriormente la parte posterior del pie, finalizando en una posición erguida como la inicial (H).



Imagen 13 – Chamari, K. (2010). Counter Movement Jump. Recuperado de https://www.researchgate.net/figure/Squat-Jump_fig3_229085181

Estos saltos realizados por las jugadoras con la modalidad CMJ fueron grabados para luego reproducirlos con el programa KINOVEA 0.8.15, lo que se busca observar es el momento exacto donde los pies dejan de hacer contacto con el suelo mediante el salto y cuando vuelven a tenerlo, a ese lapso de tiempo donde las deportistas se mantienen en el aire se le aplica la siguiente fórmula que se utiliza para obtener la altura del salto, se calculan a partir de las ecuaciones generales del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (Tipler y Mosca, 2004) sabiendo que la aceleración en un salto vertical es la de la gravedad (que tomaremos como 9.8 m/s^2). Una vez transformadas, las ecuaciones resultantes son las siguientes:

$$h = \frac{g}{8} \cdot t_v^2 = 1,226 \cdot t_v^2 \quad \text{Donde h: altura del salto. } t_v: \text{ tiempo de vuelo.}$$

PLANIFICACION DEL PLAN DE ENTRENAMIENTO

MESOCICLO 1

MESOCICLO 1		
Acondicionamiento Fisico - Resistencia a la capacidad de salto		
Microciclo 1	Martes 06/08	Sabado 10/08
	. Abdominales sit ups 3 series x 15 repeticiones	. Abdominales Visagras 3 series x 15 repeticiones
	. Movimientos articulares	. Movimientos articulares
	. 6 vueltas en parejas (tiempo maximo 30')	. Resistencia Anaerob. - 10 series de 1' al 70% de la intensidad con pausas entre series de 2'
	40 Wall Ball	. Elongacion general
	40 Saltos al cajón	. Técnico/Táctico
	. Elongacion general	
	. Técnico/Táctico	
Microciclo 2	Martes 13/08	Sabado 17/08
	. Abdominales sit ups 4 series x 15 repeticiones	. Abdominales Visagras 4 series x 15 repeticiones
	. Movimientos articulares	. Movimientos articulares
	. On the minute x 24'	. Resistencia Anaerob. - 5 series de 2' al 70% de la intensidad con pausas entre series de 2'
	A) Saltos a la sog a (40")	. Elongacion general
	B) 8 Burpees	. Técnico/Táctico
	C) 20 Estocadas	
	D) 20 Sentadillas	
Microciclo 3	Martes 20/08	Sabado 24/08
	. Abdominales Visagras 3 series x 18 repeticiones	. Abdominales sit ups 3 series x 18 repeticiones
	. Movimientos articulares	. Movimientos articulares
	. A completar (tiempo maximo 25')	. Resistencia Anaerob. - 10 series de 1' al 80% de la intensidad con pausas entre series de 2'
	100 Saltos a la sog a	. Elongacion general
	100 abdominales sit ups	. Técnico/Táctico
	100 Sentadillas con salto	
	50 Saltos al cajón	
Microciclo 4	Martes 27/08	Sabado 31/08
	. Plancha 40" x 20" de descanso x 5 vueltas	. Hollow 40" x 20" de descanso x 5 vueltas
	. Movimientos articulares	. Movimientos articulares
	. 6 vueltas en parejas (tiempo maximo 25')	. Resistencia Anaerob. - 5 series de 2' al 80% de la intensidad con pausas entre series de 2'
	40 Wall Ball	. Elongacion general
	40 Saltos al cajón	. Técnico/Táctico
	. Elongacion general	
	. Técnico/Táctico	

MESOCICLO 2

MESOCICLO 2		
Fuerza Explosiva		
	Martes 03/09	Sabado 07/09
	. 10 sit ups y 10 visagras x 4 vueltas . Movimientos articulares . Sentadilla con barra tras nuca (buscar RM) con descanso entre series de 5' 1 serie x 7 repeticiones 1 serie x 5 repeticiones 1 serie x 3 repeticiones 1 serie x 2 repeticiones 1 serie x 1 repeticiones . Elongacion general . Técnico/Táctico	. Plancha lateral 40" por lado x 20" de descanso x 6 vueltas . Movimientos articulares . Peso Muerto (buscar RM) con descanso entre series de 5' 1 serie x 7 repeticiones 1 serie x 5 repeticiones 1 serie x 3 repeticiones 1 serie x 2 repeticiones 1 serie x 1 repeticiones . Elongacion general . Técnico/Táctico
	Martes 10/09	Sabado 14/09
	. Plancha 50" x 20" de descanso x 5 vueltas . Movimientos articulares . Sentadillas al 30% del RM con transferencia inmediata* 5 series x 15 repeticiones *Entre series realizamos la transferencia: 2 saltos a maxima altura posible al cajón, entre cada salto 30" de descanso. . Elongacion general . Técnico/Táctico	. Hollow 40" x 20" de descanso x 5 vueltas . Movimientos articulares . Peso Muerto al 30% del RM con transferencia inmediata* 5 series x 15 repeticiones *Entre series realizamos la transferencia: 3 saltos desde el cajón al suelo, amortiguando la caída con una flexion para rapidamente saltar a maxima altura. . Elongacion general . Técnico/Táctico
	Martes 17/09	Sabado 21/09
	. 10 sit ups y 10 visagras x 5 vueltas . Movimientos articulares . 3 vueltas 10 sentadillas barra tras nuca al 40% del RM 10 Burpees . 3 vueltas 10 sentadillas barra por delante en los hombros al 40% del RM 10 saltos al cajon . 3 vueltas 10 peso muerto al 40% del RM 100 saltos a la sogá . Elongacion general . Técnico/Táctico	. Plancha lateral 50" por lado x 20" de descanso x 5 vueltas . Movimientos articulares . Actividad a completar con tiempo maximo de realizacion de 30' 100 saltos a la sogá 80 abdominales visagras 60 estocadas con salto sin peso 40 flexiones de brazo 60 wall balls 80 abdominales sit ups 100 saltos a la sogá . Elongacion general . Técnico/Táctico
	Martes 24/09	Sabado 28/09
	. Plancha 50" x 20" de descanso x 6 vueltas . Movimientos articulares . Sentadillas al 40% del RM con transferencia inmediata* 5 series x 15 repeticiones *Entre series realizamos la transferencia: 2 saltos a maxima altura posible al cajón, entre cada salto 30" de descanso. . Elongacion general . Técnico/Táctico	. Hollow 50" x 20" de descanso x 6 vueltas . Movimientos articulares . Peso Muerto al 40% del RM con transferencia inmediata* 5 series x 15 repeticiones *Entre series realizamos la transferencia: 3 saltos desde el cajón al suelo, amortiguando la caída con una flexion para rapidamente saltar a maxima altura. . Elongacion general . Técnico/Táctico

MESOCICLO 3

MESOCICLO 3		
Mejora en los tiempos y cargas de las capacidades físicas adquiridas		
Microciclo 9	Martes 01/10	Sabado 05/10
	. Visagras alternadas 4 series x 20 repeticiones	. 15 visagras y 15 sit ups x 6 vueltas
	. Movimientos articulares	. Movimientos articulares
	. 6 vueltas en parejas (tiempo maximo 22')	. Sentadillas al 50% del RM con transferencia inmediata*
	40 Wall Ball	5 series x 15 repeticiones
	40 Saltos al cajón	*Entre series realizamos la transferencia: 2 saltos a maxima altura posible al cajón, entre cada salto 30" de descanso.
	. Elongacion general	. Elongacion general
	. Técnico/Táctico	. Técnico/Táctico
Microciclo 10	Martes 08/10	Sabado 12/10
	. Plancha 1' x 20" de descanso x 6 vueltas	. Hollow 1' x 20" de descanso x 6 vueltas
	. Movimientos articulares	. Movimientos articulares
	. Resistencia Anaerob. - 10 series de 1' al 85% de la intensidad con pausas entre series de 1' 30"	. Peso Muerto al 50% del RM con transferencia inmediata*
	. Elongacion general	5 series x 15 repeticiones
	. Técnico/Táctico	*Entre series realizamos la transferencia: 3 saltos desde el cajón al suelo, amortiguando la caída con una flexion para rapidamente saltar a maxima altura.
		. Elongacion general
		. Técnico/Táctico
Microciclo 11	Martes 15/10	Sabado 19/10
	. Plancha lateral 1' por lado x 20" de descanso x 5 vueltas	. 15 Hollow rock y 15 sit ups x 5 vueltas
	. Movimientos articulares	. Movimientos articulares
	. A completar (tiempo maximo 22')	. Sentadillas al 35% del RM con transferencia inmediata*
	100 Saltos a la sogá	6 series x 18 repeticiones
	100 abdominales "bolita"	*Entre series realizamos la transferencia: 2 saltos a maxima altura posible al cajón, entre cada salto 30" de descanso.
	100 Sentadillas con salto	. Elongacion general
	50 Saltos al cajón	. Técnico/Táctico
Microciclo 12	Martes 22/10	Sabado 26/10
	. Visagras alternadas 5 series x 20 repeticiones	. 15 sit ups, 15 visagras y 15 hollow rock x 4 vueltas
	. Movimientos articulares	. Movimientos articulares
	. Resistencia Anaerob. - 5 series de 2' al 85% de la intensidad con pausas entre series de 1' 30"	. Peso Muerto al 35% del RM con transferencia inmediata*
	. Elongacion general	6 series x 18 repeticiones
	. Técnico/Táctico	*Entre series realizamos la transferencia: 3 saltos desde el cajón al suelo, amortiguando la caída con una flexion para rapidamente saltar a maxima altura.
		. Elongacion general
		. Técnico/Táctico

DESCRIPCION DE LOS EJERCICIOS UTILIZADOS

ABDOMINALES

SIT UPS:

Sentado en el suelo, se doblan las piernas hasta que las plantas de los pies se toquen para luego acostarse con los brazos extendidos hacia atrás y levantarse hasta lograr tocar la punta de los pies. (Ver imagen 14)



Imagen 14 – Harris-Fry, N. (2016). The frog sit-up is murder on the abs. Recuperado de <https://www.coachmag.co.uk/abs-exercises/5863/the-frog-sit-up-is-murder-on-the-abs>

BISAGRAS:

Acostado en el suelo, brazos y piernas extendidas, se levantan hasta lograr tocar la punta de los pies con las manos quedando en una posición de “V”. (Ver imagen 15)



Imagen 15 – Davis, C. (2012). V-ups Exercise: strengthening the core. Recuperado de <https://www.popworkouts.com/v-ups-exercise/>

BISAGRAS ALTERNADAS:

Acostado en el suelo brazos y piernas extendidas, se levanta una pierna y el brazo contrario a esta hasta que logre tocar la punta del pie con la mano, repetir lo mismo, pero con la mano y pies contrarios. (Ver imagen 16)



Imagen 16 – Fetters, K. A. (2018). 10 of the Best Ab Exercises That Aren't Crunches. Recuperado de <https://www.pinterest.ch/pin/396668679679395737/?lp=true>

PLANCHA:

Ejercicio isométrico donde se debe mantener en posición de “plancha” dentro del tiempo pautado. (Ver imagen 17). Se puede realizar apoyando las palmas con los brazos extendidos (Imagen A) o con los antebrazos (Imagen B) para una mayor dificultad, de la parte inferior del cuerpo, solo la punta de los pies puede tener contacto con el suelo.

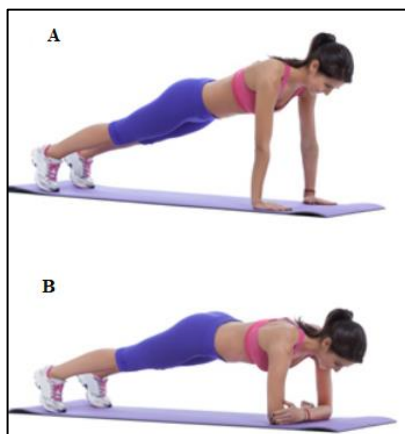


Imagen 17 – Hola.com. (2017). Plancha con cambio de apoyos. Recuperado de <https://www.hola.com/belleza/galeria/20171215111399/ejercicios-plancha-abdominales-perfectos-belleza/1/>

PLANCHA LATERAL:

Ejercicio isométrico donde se debe mantener la posición dentro del tiempo pautado. Se puede realizar apoyando los antebrazos o las palmas con los brazos extendidos.



Imagen 18 – Lopez, M. (2013). Ejercicios de abdominales que puedes hacer en casa: Plancha lateral. Recuperado de <https://tufisio.net/ejercicios-de-abdominales-que-puedes-hacer-en-casa-plancha-lateral.html>

HOLLOW:

Ejercicio isométrico donde se debe mantener en forma de “V” contrayendo el abdominal dentro del tiempo pautado, teniendo tanto brazos como piernas completamente extendidos sin que estos toquen el suelo.



Imagen 19 – Men’s Health. (2018). ¿Abdomen marcado? Tenemos 12 ejercicios que te funcionarán. Recuperado de <https://www.menshealthlatam.com/abdomen-marcado-tenemos-12-ejercicios-que-te-funcionaran/>

HOLLOW ROCK:

Variante del Hollow donde se debe mantener en forma de “V” con brazos y piernas extendidas mientras se realiza un balanceo de adelante (Imagen B) hacia atrás (Imagen A), como se puede ver en la siguiente imagen.



Imagen 20 – Smith, J. (2019). The Best Abs Exercises from Every Type of Workout. Recuperado de <https://www.shape.com/fitness/workouts/best-abs-exercises-every-type-workout>

ACTIVIDADES

WALL BALLS:

Se utiliza una pelota con peso llamada Medicine ball, se posiciona frente a una pared a la distancia de un brazo estirado (Imagen A), flexionar a posición de sentadilla (Imagen B) y lanzamos la pelota hacia arriba logrando que toque la pared (Imagen C), al caer se recibe parado (Imagen A) y se vuelve a realizar el ejercicio.

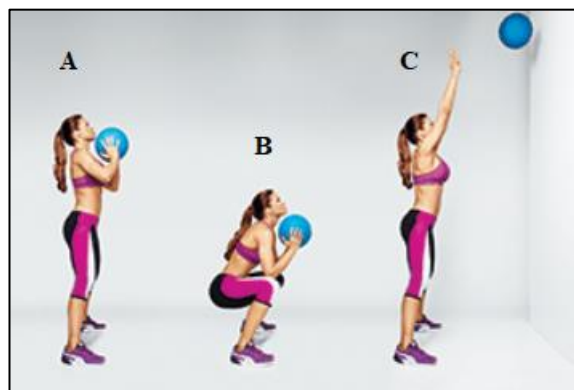


Imagen 21 – Jared. (2012). Heavy hitter II. Recuperado de <http://geturmindwhite.blogspot.com/2012/06/heavy-hitter-ii.html>

SALTOS AL CAJON:

Colocar el cajón a una altura adecuada y realizar un salto sobre el con ambos pies, se debe extender por completo arriba (ver imagen 22) y luego bajar con un salto o de a un pie por vez.



Imagen 22 – Fard, M. F. (2019). Break it down: the box jump. Recuperado de <https://experiencelife.com/article/break-it-down-the-box-jump/>

SALTOS DEL CAJON AL SUELO Y VUELVO A SALTAR (DROP JUMP):

Este ejercicio sirve para lograr una mayor activación de manera rápida y explosiva de los músculos del tren inferior como son los cuádriceps, Isquiotibiales, soleo y gemelos. La posición inicial comienza sobre un cajón a mediana altura, pies apoyados en este a la altura de ancho de hombros, dejarse caer sin realizar un salto previo (Imagen A), al momento de amortiguar la caída al suelo, flexionar las rodillas (Imagen B), para rápidamente realizar un salto vertical de manera explosiva, los brazos acompañan el movimiento colocándose en la cintura o flexionados pegados al cuerpo. (Imagen C)

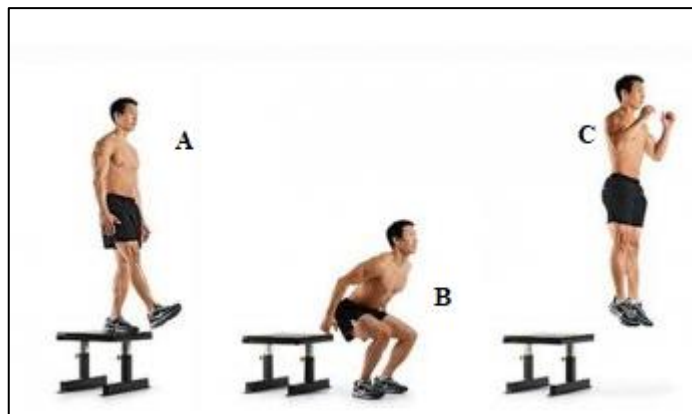


Imagen 23 – Mavropalias, G. (2013). The effect of plyometric training on performance and muscle damage indicators on trained and untrained men. Recuperado de <http://aeikinitos.blogspot.co.uk/2013/02/the-effect-of-plyometric-training-on.html>

BURPEES:

Comienza desde una posición erguida (Imagen A) para luego agacharse y acostarse en el suelo, boca abajo, las palmas apoyadas en el suelo por debajo de los hombros (Imagen D), inmediatamente reincorporarse y en un solo movimiento realizar un salto vertical extendiendo las manos hacia arriba (Imagen F), se amortigua la caída con las piernas para luego comenzar nuevamente.

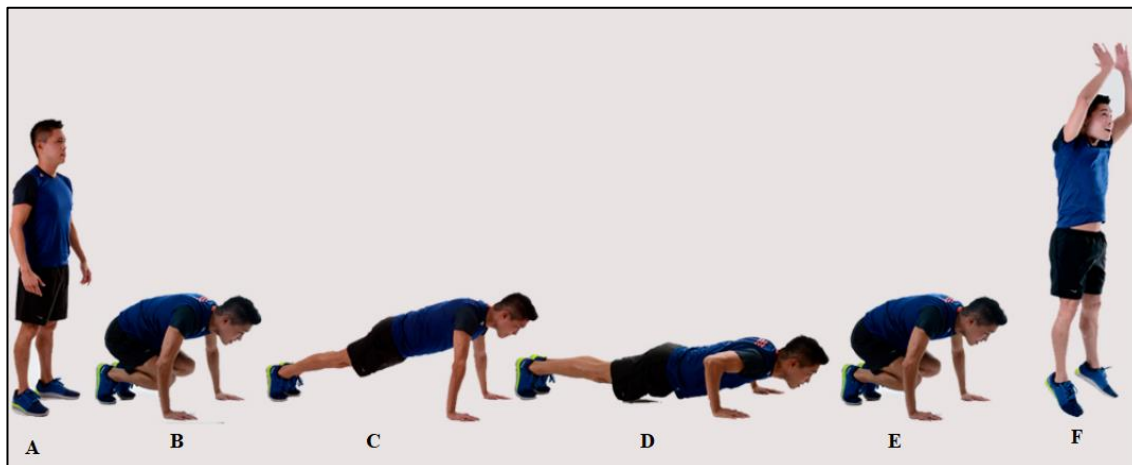


Imagen 24 – Caraballo, A. (2018). Que son los burpees. Recuperado de <https://quonomy.com/que-son-los-burpees-pros-y-contras-de-los-ejercicios-de-burpees>

FLEXIONES DE BRAZOS:

Acostado boca abajo, palma de las manos en el suelo a la altura de los hombros pero un poco más abiertas a lo ancho (Imagen A), desde esa posición se levanta el cuerpo hacia arriba hasta lograr que los brazos queden en completa extensión (Imagen B), la postura debe mantenerse recta, solo las palmas y la punta de los pies deben hacer contacto con el suelo, para finalizar se flexionan los brazos y se baja a posición inicial.

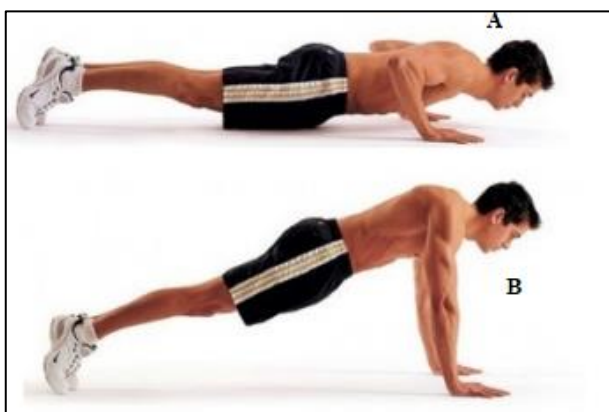


Imagen 25 – Ordoñez, L. (2015). ¿Te cuesta hacer flexiones? Aquí tienes los mejores consejos. Recuperado de <http://novofit.blogspot.com/2015/01/te-cuesta-hacer-flexiones-aqui-tienes.html>

ESTOCADAS:

Posición erguida, manos apoyadas en la cintura, piernas ancho de hombros (Imagen A), se adelanta y flexiona una pierna hasta 90°, torso recto en todo momento y perpendicular al suelo, el pie adelantado debe estar apoyado por completo, la pierna que queda detrás se flexionará acompañando el movimiento hasta que la rodilla quede cerca del suelo (Imagen B), una vez logrado se vuelve a la posición inicial (Imagen C), luego se realiza el mismo ejercicio con la otra pierna (Imagen D).

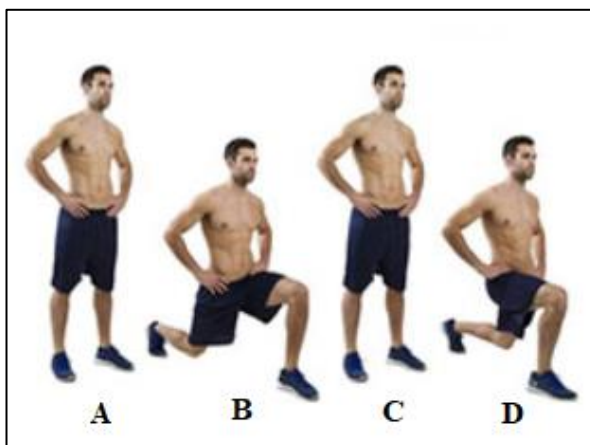


Imagen 26 – Perez Porto, J. y Gardey, A. (2018). Definición de estocada. Recuperado de <https://definicion.de/estocada/>

ESTOCADAS CON SALTO:

Variante de la estocada normal, pero agregando un salto entre cada cambio de piernas, la caída se amortigua flexionando las rodillas y volviendo a bajar para repetir el ejercicio de manera fluida y encadenada. (Ver imagen 27).



Imagen 27 – Guirado, J. (2015). Como entrenar cardio sin salir a correr. Recuperado de <https://sportadictos.com/2015/01/entrenar-cardio-sin-correr>

SENTADILLAS:

Parado con los pies separados al ancho de los hombros y brazos a ambos lados del tronco o estirados hacia adelante, se contrae el abdomen para mantener una postura recta (Imagen A), y se comienza a bajar, realizando un movimiento como si te sentaras, flexionar las rodillas hasta superar los 90° pero sin sobrepasar la punta de los pies (Imagen B), luego reincorporarse hasta la posición inicial (Imagen A).

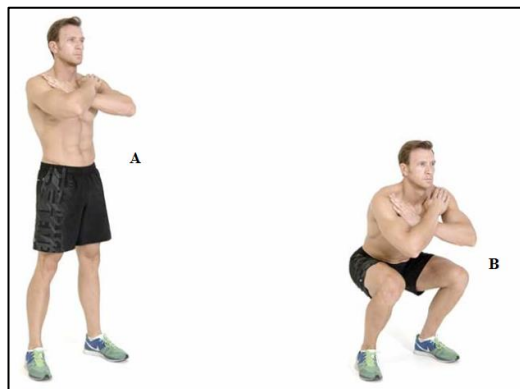


Imagen 28 – Men’s Health. (2018). Sentadillas. Recuperado de <https://www.menshealthlatam.com/como-hacer-sentadillas/>

SENTADILLAS CON SALTO:

Variante de las sentadillas con la diferencia que al momento de volver a la posición inicial se realiza un salto (Imagen B), la caída se amortigua flexionando las rodillas y volviendo a bajar para repetir el ejercicio de manera fluida y encadenada (Imagen C).



Imagen 29 – Barahona, G. (2019). Construye fuerza y potencia en tu tren inferior con el squat jump. Recuperado de <https://www.yomeentrenar.com/2019/07/14/construye-fuerza-y-potencia-en-tu-tren-inferior-con-el-squat-jump/>

SENTADILLAS CON BARRA TRAS NUCA:

Parado, con los pies separados un poco más que el ancho de los hombros, se apoya la barra en la parte alta de la espalda, evitar apoyarla en el cuello. Activar los trapecios (Imagen A). Lentamente bajar hasta hacer una sentadilla con la espalda recta y sacando las caderas hacia atrás (Imagen B). Bajar hasta que las caderas estén alineadas con las rodillas y tus piernas tengan un ángulo de 90 grados (Imagen C). Empujar con los talones el piso para llevar de manera explosiva a la posición de pie (Imagen E).

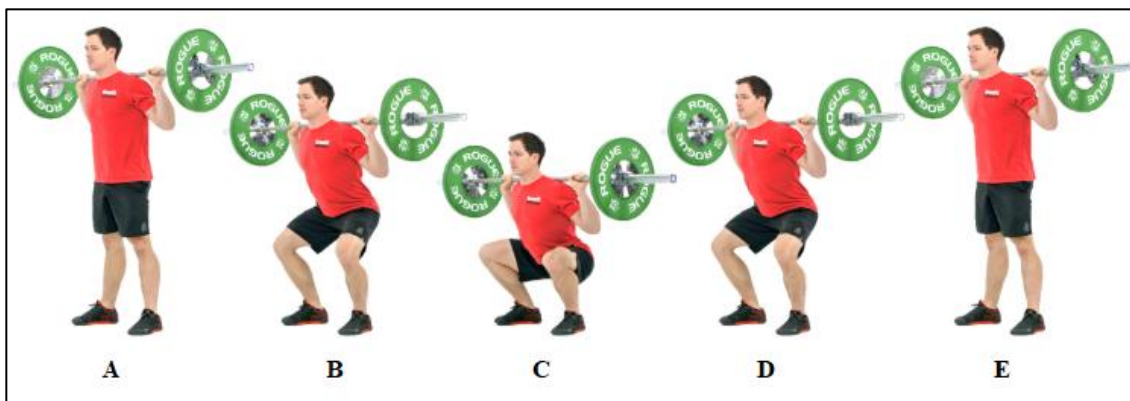


Imagen 30 – Crossfit.com. (2019). The back squat. Recuperado de <https://www.crossfit.com/essentials/the-back-squat>

SENTADILLA CON BARRA POR DELANTE:

Mismo ejercicio que el anterior con la diferencia que la barra descansa delante de los hombros, codos hacia adelante y espalda recta, (Imagen A). Activando la zona media para evitar que la barra se deslice y caiga, se realiza una sentadilla superando los 90 grados, (Imagen C). Para finalizar se empuja con los talones hacia arriba hasta volver a la posición inicial (Imagen E).



Imagen 31 – Crossfit.com. (2019). The front squat. Recuperado de <https://www.crossfit.com/essentials/the-front-squat>

PESO MUERTO CON BARRA:

Colocar la barra en el suelo frente a las piernas. Flexionar las rodillas y bajar las caderas rectas y de manera controlada, se toma la barra con las manos un poco más abiertas que el ancho de los hombros (Imagen A), se levanta el torso sin arquear la espalda (Imágenes B y C), se empuja las caderas hacia adelante, hasta quedar completamente erguido (Imagen D). Sin perder la postura recta, se flexiona las rodillas hasta que la barra toque el suelo y se repite el movimiento. (Imágenes E, F y G).



Imagen 32 – Crossfit.com. (2019). The deadlift. Recuperado de <https://www.crossfit.com/essentials/the-deadlift>

MOVIMIENTOS ARTICULARES

Los ejercicios de movilidad articular son fundamentales para asegurar una completa preparación corporal previa principalmente al ejercicio físico. La movilidad articular es la encargada de optimizar la estructura del organismo, sirve para activar los músculos y que estos estén “preparados” para, posteriormente, realizar las actividades del entrenamiento.

En todas las sesiones se realizan movimientos circulares en cuello, hombros, codos, muñecas, caderas, rodillas y tobillos.

ELONGACION MUSCULAR GENERAL

La elongación muscular es el trabajo físico que se realiza dentro de una actividad deportiva, luego del ejercicio el musculo queda con una contracción en la cual por medio de la elongación logramos que el musculo llegue a un estado pasivo. En cada una de las sesiones, al finalizar se realizará la elongación muscular, ejecutando los siguientes movimientos (Ver imagen 33).

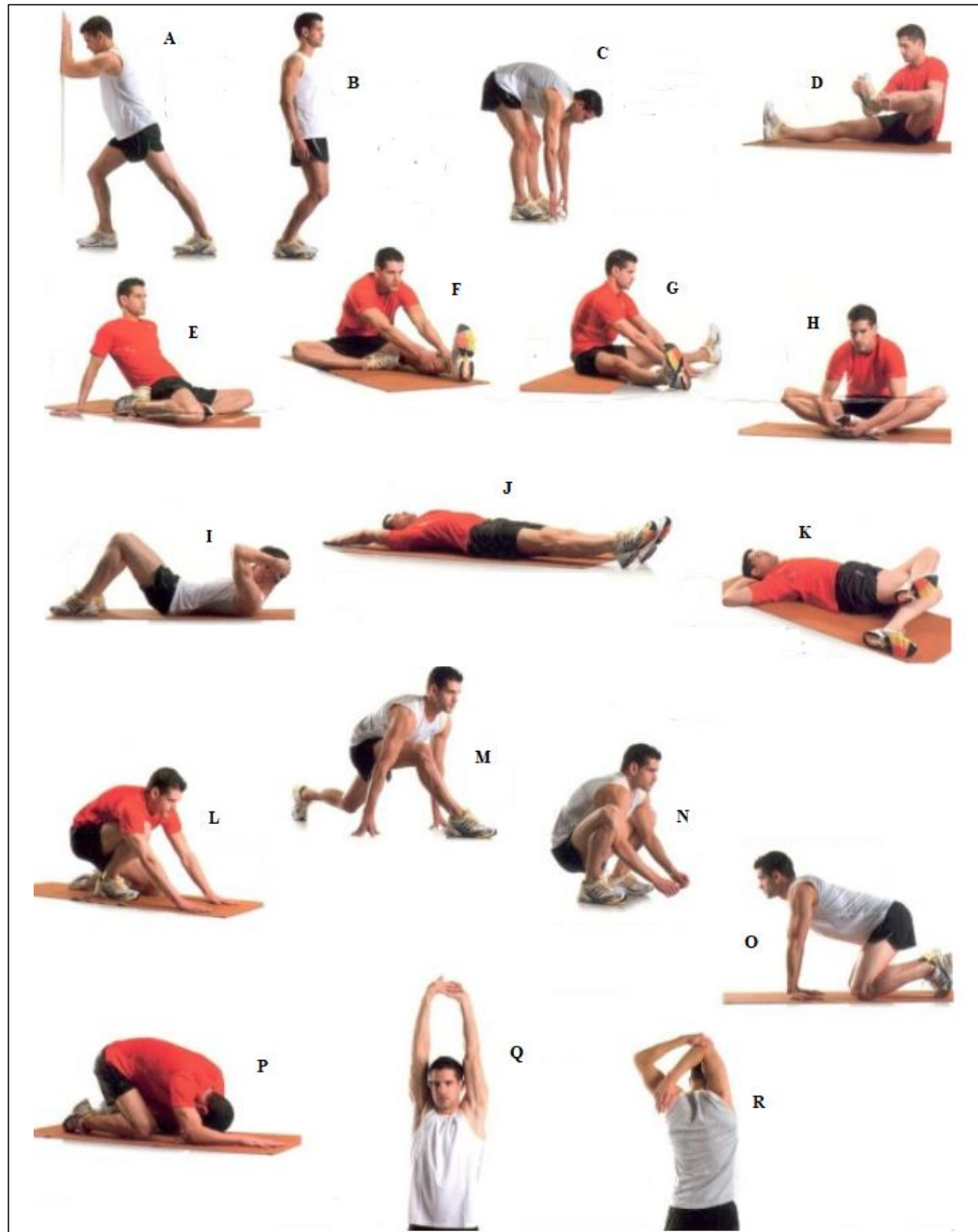


Imagen 33 – Lasantha, J. (2015). Elongaciones. Recuperado de <http://fadavp.blogspot.com/2015/10/elongaciones.html>

- A. Gemelos:** Atrasa una pierna, apoya toda la planta del pie en el suelo y adelanta la cadera.
- B. Soleos:** Dejando la planta de los pies pegadas al suelo, adelanta y flexiona las rodillas hasta notar cierta tensión en la pantorrilla.
- C. Isquiotibiales I:** Con una leve flexión de rodillas tratar de llegar hasta la punta de los pies y mantener la posición unos segundos.
- D. Peroneo Lateral:** Aproxima una pierna a tu pecho, basculando el pie con la ayuda de tus manos para inclinar la planta hacia ti.
- E. Cuádriceps:** Sentado flexionar las rodillas, pies hacia atrás, cuanto más inclinado la espalda mayor dificultad.
- F. Isquiotibiales II:** Variante donde sentados en el suelo, flexionamos hacia adentro una pierna y estiramos la otra tratando de llegar a tocar la punta del pie.
- G. Aductores I:** Avanza el tronco adelante con las piernas separadas, sin doblar la espalda.
- H. Aductores II:** Sentado en el suelo juntamos las plantas de los pies y hacemos tensión hacia abajo, para mayor elongación podemos empujar con los codos hacia la altura de las rodillas.
- I. Extensores de la Cabeza:** Recostados en el suelo colocamos las manos por detrás de la cabeza y empujamos hasta lograr que el mentón toque el pecho y mantenemos por unos segundos.
- J. Espalda:** Estira los brazos y piernas en dirección opuesta para elongar la espalda lo más que puedas.
- K. Glúteo Medio:** Ejercicio que sirve para estirar el piramidal en el centro de los glúteos. Mantenemos la espalda apoyada en el suelo, sin despegarla rotamos la cadera hacia un lado y hacia el otro.
- L. Tibial:** Esta postura, con la ayuda de nuestro propio peso corporal elonga el tibial anterior.
- M. Psoas Ilíaco:** Adelantamos una pierna, apoyamos la planta del pie en el suelo y flexionamos, apoyamos la rodilla de la pierna atrasada en el suelo y realizamos un empuje hacia adelante para lograr estirar este musculo.
- N. Ingles:** Siéntate en cuclillas sin que los talones se despeguen del suelo, coloca los codos en la parte interna de las rodillas y mantén la posición unos segundos.
- O. Flexores de la mano:** Arrodillado y con las palmas apoyadas en el suelo con los dedos mirando hacia tus piernas elonga la musculatura del antebrazo.

- P. Pectorales:** Arrodillado en posición de “rezo” colocamos un brazo hacia adelante y llevamos un brazo hacia atrás, con el mismo peso corporal se elonga el pectoral.
- Q. Hombros:** Estira los brazos hacia arriba con los dedos entrelazados.
- R. Tríceps:** Lleva hacia atrás y abajo el codo usando como ayuda el brazo contrario.

ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN A LO LARGO DEL PLAN

VUELTAS EN PAREJAS:

Actividad realizada de a pares donde dividen el número total de repeticiones en dos, mientras que uno realiza el ejercicio, el compañero descansa.

ON THE MINUTE (OTM):

Como lo dice el título, dentro del minuto hay que realizar la cantidad de repeticiones del ejercicio dado, si se termina antes de los 60” el resto del tiempo se descansa, al comenzar un nuevo minuto se realiza la siguiente actividad con el mismo criterio hasta cumplir con el tiempo pautado.

RESISTENCIA ANAERÓBICA:

La resistencia anaeróbica favorece al desarrollo progresivo de la aptitud para realizar posteriores cargas de trabajo con niveles de lactato elevado, en otras palabras, logra retrasar la fatiga producida durante los entrenamientos y las competencias para rendir más eficientemente y lograr mejores resultados.

Durante la planificación se realizarán pasadas respetando y aumentando de manera gradual, los tiempos de actividad, descanso e intensidad.

EJERCICIOS A COMPLETAR:

Actividad donde se realizarán distintos ejercicios en donde, como requisito, para poder realizar el siguiente es necesario completar la cantidad total de repeticiones dadas.

TRANSFERENCIA INMEDIATA:

Cuando hablamos de transferencia se refiere a realizar una actividad con cargas para “recolectar” el mayor número de fibras musculares que luego serán utilizadas en el ejercicio siguiente. Al indicar que es Inmediata se entiende que la segunda actividad será realizada en menos de 30” de terminado el primer ejercicio. Esto sirve para potenciar la rápida activación de los músculos implicados.

DETERMINACION DE PLAZOS, CRONOGRAMAS Y OBJETIVOS

MACROCICLO: Comprende un plazo de 12 semanas de planificación entre los meses de agosto, septiembre y octubre del 2019

MESOCICLOS: Se dividió en 3 períodos de 4 semanas cada uno, efectuando 2 estímulos semanales.

MICROCICLOS: Son 12 microciclos en total donde se realizaron 24 entrenamientos.

CALENDARIO DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO Y FUERZA EXPLOSIVA 2019

AGOSTO (Mesociclo 1 / Semanas 1-4)		SEPTIEMBRE (Mesociclo 2 / Semanas 5-8)		OCTUBRE (Mesociclo 3 / Semanas 9-12)	
6	10	3	7	1	5
13	17	10	14	8	12
20	24	17	21	15	19
27	31	24	28	22	26

REFERENCIAS:



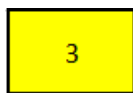
PLIOMETRIA Y RESISTENCIA



FUERZA EXPLOSIVA

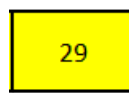
CALENDARIO DE EVALUACION DE TEST DE SALTO CMJ

AGOSTO



Evaluación Inicial

OCTUBRE



Evaluación Final

OBJETIVOS A CONCRETAR POR CADA MESOCICLO:

AGOSTO: Mejorar la capacidad física y la resistencia anaeróbica.

SEPTIEMBRE: Aumentar la fuerza explosiva en el tren inferior.

OCTUBRE: Mejorar los tiempos y cargas de las capacidades físicas adquiridas.

Luego de realizado el plan de entrenamiento de tres meses se realizó el test correspondiente (protocolo explicado en la página 61), para comprobar los efectos generados por el método aplicado, los resultados fueron los siguientes:

POST TEST DE SALTO VERTICAL MODALIDAD CMJ 29/10/2019

Jugadora	Tiempo de vuelo (Seg.)	Altura (cm)
1	0,49	29,4
2	0,46	25,9
3	0,47	27
4	0,45	24,8
5	0,4	19,6
6	0,4	19,6
7	0,57	39,8
8	0,49	29,4
9	0,52	33,1
10	0,5	30,6
11	0,49	29,4
12	0,46	25,9
13	0,45	24,8
14	0,54	35,7
Promedio	0,48	28,21

Tabla 4 – Detalle de post test de salto por jugadora – Elaboración Propia.

ANÁLISIS E INTERPRETACION DEL MATERIAL RELEVADO

Finalizado el plan de entrenamiento de 12 semanas se llevó a cabo el test final realizando un salto vertical con la modalidad CMJ (Ver Tabla 5), se compararon los resultados del pre y del post del año 2019 para constatar si hubo un aumento en la saltabilidad de las jugadoras del IAC y determinar la efectividad del programa de entrenamiento propuesto, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

	COMPARACION DE TEST DE SALTO VERTICAL MODALIDAD CMJ				
	PRE TEST 03 DE AGOSTO DE 2019		POST TEST 29 DE OCTUBRE DE 2019		
Jugadora	Tiempo de vuelo (Seg.)	Altura (cm)	Tiempo de vuelo (Seg.)	Altura (cm)	Diferencia (%)
1	0,45	24,8	0,49	29,4	18,5
2	0,43	22,6	0,46	25,9	14,6
3	0,44	23,7	0,47	27	13,9
4	0,4	19,6	0,45	24,8	26,5
5	0,38	17,7	0,4	19,6	10,7
6	0,37	16,7	0,4	19,6	17,4
7	0,54	35,7	0,57	39,8	11,5
8	0,45	24,8	0,49	29,4	18,5
9	0,5	30,6	0,52	33,1	8,2
10	0,47	27	0,5	30,6	13,3
11	0,47	27	0,49	29,4	8,9
12	0,41	20,6	0,46	25,9	25,7
13	0,4	19,6	0,45	24,8	26,5
14	0,51	31,8	0,54	35,7	12,3
Promedio	0,44	24,44	0,48	28,21	16,19

Tabla 5 - Estadística comparativa de mejora detallada por jugadora entre pre y post test – Elaboración Propia.

IAC	Pre Test	Post Test	Mejora %
Mínimo	16,70	19,60	8,17
Máximo	35,70	39,80	26,53
Media	24,44	28,21	16,19
Desvío Std.	5,57	5,60	6,31
Coef. Var. %	22,78	19,85	38,97

Tabla 6 – Estadísticas comparativas de mejora en la saltabilidad entre el test previo y posterior al entrenamiento pliométrico – Elaboración propia.

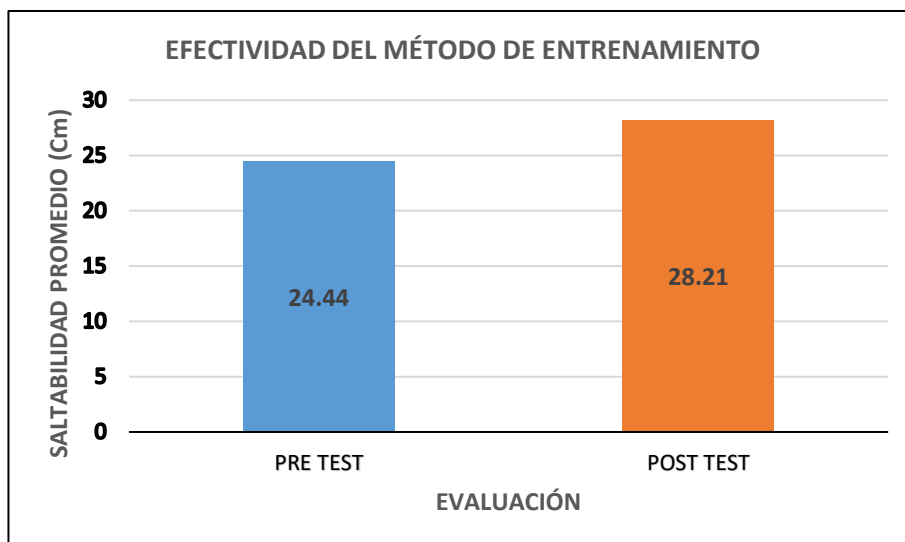


Gráfico 1 – Comparación de saltabilidad promedio entre los test pre y post entrenamiento – Elaboración propia.

La distribución de la mejora porcentual estuvo entre un mínimo de 8,17% y un máximo de 26,53%, encontrándose la mayoría de los casos en una media con un desvío entre $(16,17\% \pm 6,31\%)$, y con una variabilidad del coeficiente del 38,97%, esto quiere decir que es una muestra heterogénea en cuanto a las mejoras obtenidas, ya que hubo jugadoras que aumentaron su capacidad de salto más que otras de manera notoria.

Al realizar el análisis estadístico con la Prueba de rangos con signo W de Wilcoxon para muestras relacionadas, se constató que las mejoras alcanzadas en los niveles de saltabilidad son estadísticamente significativas.

Otro de los análisis que se realizó en este proyecto fue el de dividir los test de salto de las jugadoras en dos sub grupos tomando la media como parámetro para observar más detallado los niveles de mejora (Ver Tabla 7), en un grupo se encuentran las jugadoras con los resultados arrojados por los test más bajos en lo que respecta a la saltabilidad, y en el segundo grupo se puede observar a las jugadoras con una mayor capacidad de salto en comparación al primero.

Mejora de la Saltabilidad	Grupo Bajo/Medio (Cm)	Grupo Medio/Alto (Cm)
Mínimo	10,70	8,17
Máximo	26,53	13,33
Media	19,17	10,83
Desvío Std.	5,86	2,21
Coef Var. %	30,57	20,41

Tabla 7 – Comparación en la mejora de la saltabilidad entre sub grupos de la muestra – Elaboración Propia.

La interpretación de los resultados es la siguiente:

- El grupo bajo/medio presenta una distribución de mejora entre un mínimo de 10,70% y un máximo de 26,53%, encontrándose la mayoría de los casos en una media con un desvío entre $(19,17\% \pm 5,86\%)$, y una variabilidad del coeficiente del 30,57%, esto quiere decir que es una muestra heterogénea en cuanto a las mejoras obtenidas, ya que hubo jugadoras que aumentaron su capacidad de salto más que otras de manera notoria dentro de este grupo.
- El grupo medio/alto presenta una distribución de mejora entre un mínimo de 8,17% y un máximo de 13,33%, encontrándose la mayoría de los casos en una media con un desvío entre $(10,83\% \pm 2,21\%)$, y una variabilidad del coeficiente del 20,41%, en comparación al grupo antes mencionado los porcentajes de mejora son menores, pero más equilibrados entre el mínimo y el máximo, no obstante, la variabilidad sigue siendo alta, por lo tanto, se puede decir que también es una muestra heterogénea.

VARIABLES INTERVINIENTES

Si bien el proyecto se realizó dentro de las instalaciones del Instituto Atlético Cultural, en una cancha con un piso liso, sin irregularidades, cerrada y techada, que ayuda a contemplar problemas climáticos como lluvia o humedad, no evita que existan otros condicionantes externos que pueden perjudicar a la hora de realizar los entrenamientos

Existen algunos factores que pueden llegar a modificar los resultados esperados.

Las lesiones pueden ser una de las razones, para ello, los entrenamientos fueron pensados para reforzar zonas como tobillos y rodillas que son las más exigidas en este caso.

Otro factor pueden ser las responsabilidades fuera del ámbito deportivo, como son el trabajo de cada una, o sus familias, en este caso, se habló con el grupo para pautar días y horarios donde puedan asistir a todos o la mayoría de los encuentros dentro de la duración de la planificación, para ellos se llevó a cabo un registro de las asistencias por jugadora. (Ver tabla 8).

En caso de que uno de los días de entrenamiento sea un día feriado o festivo, el club facilitará el acceso a la cancha de igual manera.

ASISTENCIAS

REGISTRO DE ASISTENCIA				
JUGADOR	SESIONES DE ENTRENAMIENTO DE PLIOMETRIA Y RESISTENCIA		SESIONES DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXPLOSIVA	
	12 SESIONES DURANTE EL PLAN (AGOSTO, SEPTIEMBRE, OCTUBRE 2019)		12 SESIONES DURANTE EL PLAN (AGOSTO, SEPTIEMBRE, OCTUBRE 2019)	
	SESIONES PRESENTE	TOTAL DE SESIONES	SESIONES PRESENTE	TOTAL DE SESIONES
1	12	100%	12	100%
2	12	100%	12	100%
3	11	92%	12	100%
4	12	100%	10	83%
5	11	92%	10	83%
6	11	92%	12	100%
7	11	92%	9	75%
8	12	100%	12	100%
9	10	83%	10	83%
10	12	100%	12	100%
11	9	75%	10	83%
12	11	92%	12	100%
13	12	100%	11	92%
14	12	100%	12	100%

Tabla 8 – Registro de asistencias a los entrenamientos detallado por jugadora – Elaboración Propia.

LESIONES

No se registraron lesiones significantes durante el desarrollo del plan de entrenamiento.

TEMPERATURA, HUMEDAD Y ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR

AGOSTO 2019

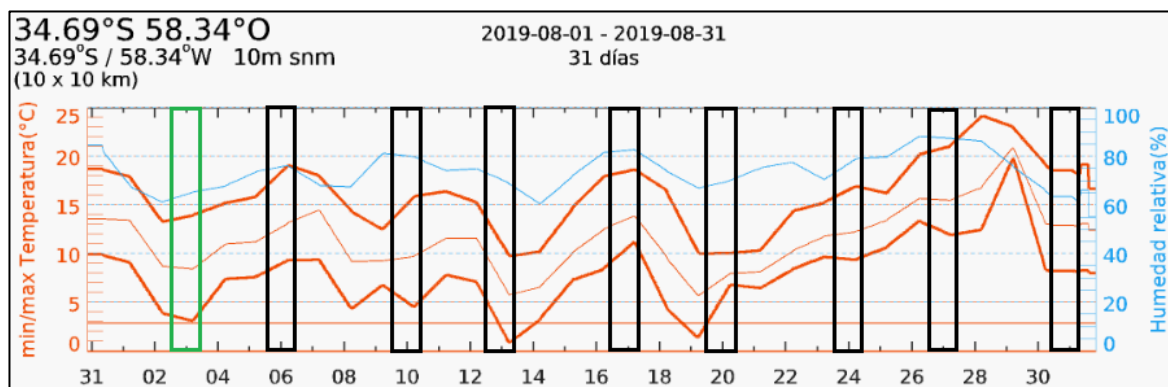


Imagen 34 – Meteoblue. (2019). Gráfico de temperatura y humedad relativa - <https://www.meteoblue.com>

SEPTIEMBRE 2019

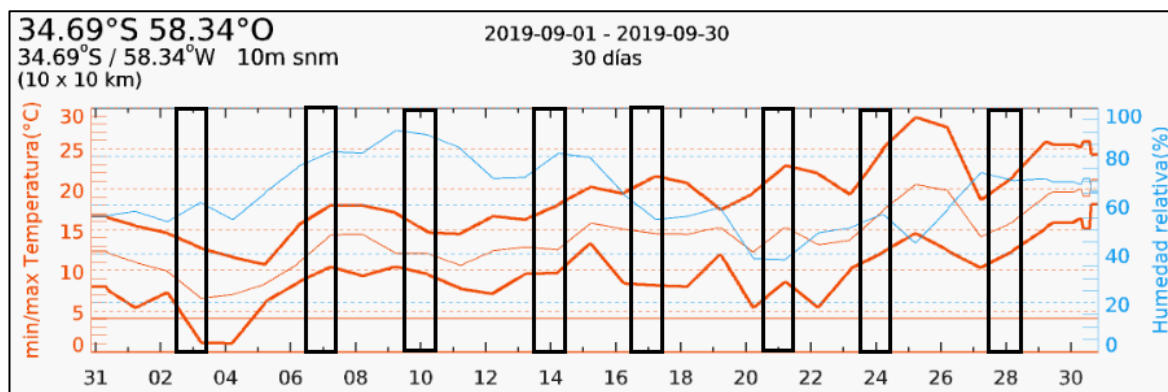


Imagen 35 – Meteoblue. (2019). Gráfico de temperatura y humedad relativa - <https://www.meteoblue.com>

OCTUBRE 2019

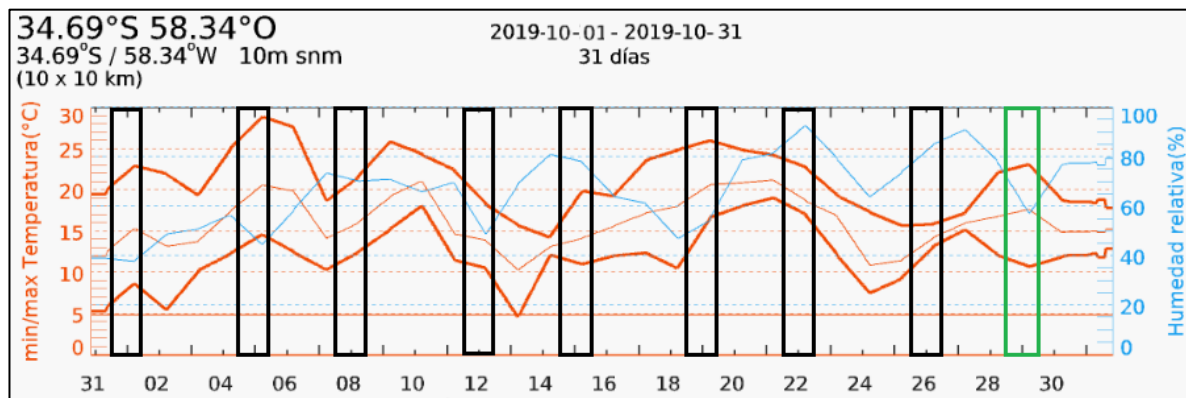


Imagen 36 – Meteoblue. (2019). Gráfico de temperatura y humedad relativa - <https://www.meteoblue.com>

CONCLUSIÓN

La presente tesis tuvo como objetivo comprobar si el método de entrenamiento pliométrico distribuido en dos sesiones semanales de una hora durante un periodo de tres meses ayudaba a lograr cambios positivos en la capacidad de salto de las jugadoras de la Quinta División Superiores del Instituto Atlético Cultural de Sarandí.

Tras la finalización del proyecto, es posible dar respuesta a las inquietudes planteadas a lo largo de la investigación en lo que se refiere tanto al entrenamiento pliométrico, como a las jugadoras implicadas, por ello, concluyo que:

- La selección de los ejercicios utilizados a lo largo del plan fue específica y relacionada al cumplimiento de los objetivos planteados.
- El plan de entrenamiento dado se vio reflejado en las prácticas de manera positiva.
- Se logró una alta predisposición de las deportistas a la realización de los entrenamientos y a lograr la asistencia a las sesiones de entrenamiento, que en la mayoría de casos fue del 100%, no hubo lesionadas a lo largo del plan, el cual es un factor condicionante que no tuvo influencia.

Con respecto a la hipótesis planteada en la investigación, se puede afirmar que se ve validada, se observa que hubo un aumento en la saltabilidad en todas las deportistas implicadas, aunque no de una manera homogénea en porcentajes, ya que el coeficiente de variación dio datos superiores al 38%, hubo casos de mejoría de un 8% y por otro lado me encuentro con jugadoras que lograron un aumento del 26% en la saltabilidad, estas diferencias pueden deberse a una falta de estímulos suficiente al notar que las jugadoras con menos porcentaje de desarrollo fueron las que no asistieron a todas las sesiones del plan, o quizás por temas fisiológicos de cada persona, por ese motivo se realizó un análisis más detallado dividiendo a la muestra total de jugadoras de la investigación en dos sub grupos, mostrando como resultado que el grupo “bajo/medio”, en otras palabras, el que menos capacidad de salto tenía en comparación al grupo “medio/alto” obtuvo una mejora mayor, por lo tanto, se puede decir que el plan de entrenamiento específico pensado y ejecutado durante doce semanas es más beneficioso para el desarrollo muscular de las jugadoras con menos capacidad de salto, en cualquier caso, los resultados fueron positivos, mejorando en mayor o menor medida, la saltabilidad de las jugadoras que participaron de la investigación; resta por verificar si la mejora obtenida impacta de manera óptima en la competencia, logrando mejores bloqueos y por ende generando mayor cantidad de puntos ganados.

Finalmente, quiero destacar que esta tesis se basó en un programa de entrenamiento de saltabilidad y sus resultados, sin contar parámetros como la composición corporal, fuerza-potencia muscular o rasgos psicológicos como las motivaciones personales de cada una de las participantes del proyecto, esto quiere decir que dichas variables pueden ser abordadas en futuros trabajos para ser complementadas con esta investigación.

BIBLIOGRAFIA

- Baechle, TR. and Earle, RW. (2008). Essentials of Strength Training and Conditioning. In: Anonymous. Champaign, IL: Human Kinetics
- Blanco, A., Costes, A. (1998). Principios básicos para un adecuado desarrollo de la condición física. 2ª ed. Barcelona: Inde. Obtenido de <https://padelstar.es/preparacion-fisica-padel/principios-basicos-del-entrenamiento-aplicar-padel/>
- Bompa, T. (2005). Entrenamiento para jóvenes deportistas: planificación y programas de entrenamiento en todas las etapas de crecimiento. Barcelona: Hispano Europea.
- Cruz Rodríguez, W. A. (2012). Influencia de dos planes de seis semanas de entrenamiento con el método de pliometría y el de contrastes en la fuerza explosiva de los jugadores de la selección de fútbol de la universidad pedagógica nacional de bogotá. Bogotá: Tesis en la universidad pedagógica nacional de bogotá
- Delavier, F. (2011). Guía de los movimientos de musculación. Barcelona: Paidotribo.
- García Manso, J.M., Navarro, M., Ruiz, J.A. (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones. Madrid: Gymnos. Obtenido de <https://padelstar.es/preparacion-fisica-padel/principios-basicos-del-entrenamiento-aplicar-padel/>
- Guimarães Rodríguez, T. (2002). El entrenamiento deportivo: capacidades físicas. San José: Euned.
- Meteoblue. (2006). Meteoblue. Recuperado el 11 de 11 de 2019, de <https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/>
- Montoro Escaño, F. A. (2015). Estudio de la capacidad de salto específico en voleibol. Málaga. Tesis Doctoral en la Universidad de Málaga.
- Pozo, P. (2010). El tipo de trabajo muscular y su influencia en la función. Buenos Aires: Revista digital. Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd142/el-tipo-de-trabajo-muscular-y-su-influencia.htm>

- Rouvière, H. (1968). Anatomía humana descriptiva y topográfica. Madrid: Casa Editorial Bailly-Bailliere S.A. Obtenido de https://www.ecured.cu/Sistema_muscular
- Segovia, J. C., Legido, J. C. (2007). Manual de valoración funcional: aspectos clínicos y fisiológicos. Barcelona: Elsevier España S.A.
- Testut, L., Latarjet, M. (1965). Tratado de anatomía humana. Tomo I: Osteología-Artrología-Miología. Barcelona: Salvat Editores S.A. Obtenido de https://www.ecured.cu/Sistema_muscular
- Tipler, P. A. y Mosca, G. (2004). Física para la Ciencia y la Tecnología. Barcelona: Editorial Reverté, S.A.
- Verkhoshansky, Y. (2001). Teoría y metodología del entrenamiento deportivo. Barcelona: Paidotribo.
- Verkhoshansky, Y. (2007). Súper Entrenamiento. Barcelona: Paidotribo.
- Verkhoshansky, N. (2012). Shock Method and plyometrics: Updates and an in-depth Examination. Obtenido de <http://www.verkhoshansky.com/Portals/0/Presentations/Shock%20Method%20Plyometrics.pdf>
- Weineck, J. (2005). Entrenamiento Total. Barcelona: Paidotribo.
- Zárate, L. H. (2014). Sodio y potasio: En busca del equilibrio. Santiago: Sociedad chilena de obesidad. Obtenido de <https://www.sochob.cl/pdf/Libro%20Sodio%20y%20Potasio%20En%20busca%20del%20Equilibrio.pdf>