

Efecto del tiempo de calentamiento en la frecuencia cardiaca de los jugadores de voleibol del
Colegio Javier.

¿En qué medida el tiempo del calentamiento influye en la frecuencia cardiaca de las
jugadoras de voleibol del colegio Javier?

Asignatura: Biología NM

Código de convocatoria: hmb422

Conteo de palabras: 3966

Índice

| | |
|--|--------|
| Introducción: | Pag 3 |
| Capítulo 1: Marco Teórico..... | Pag 4 |
| Rendimiento deportivo: | Pag 4 |
| Tipo de calentamiento: | Pag 5 |
| Frecuencia cardiaca: | Pag 5 |
| Relojes inteligentes: | Pag 6 |
| Factores que afectan a la frecuencia cardiaca: | Pag 6 |
| Capítulo 3: Metodología | Pag 7 |
| Materiales: | Pag 7 |
| Consideraciones generales: | Pag 9 |
| Normas de seguridad y bioética: | Pag 11 |
| Capítulo 4: Análisis y evaluación de datos | Pag 12 |
| Presentación de datos: | Pag 12 |
| Discusión de resultados: | Pag 17 |
| Conclusión y evaluación: | Pag 25 |
| Bibliografía: | Pag 27 |
| Anexos: | Pag 29 |

Introducción

En la actualidad los jóvenes no toman en cuenta el calentamiento como algo esencial antes de la práctica de un deporte. En comparación a una persona profesional en un deporte en específico, puede ver esto como una forma o necesidad para mejorar su rendimiento. Un ejemplo claro puede ser la práctica de un deporte en los recesos de mi colegio, donde los estudiantes utilizan este espacio para distracción o para realizar una actividad física, observando que ellos no realizan ningún tipo de calentamiento, lo cual puede generar algún lesiones físicas.

El calentamiento previo a una actividad física, previene lesiones dando un claro ejemplo de su importancia para un deportista. Se puede dar una simple comparación, ya que una persona que no hace ejercicio necesita un tiempo más prolongado de calentamiento (Martinez, 2012).

El voleibol, es un deporte que llevo practicando, desde la primaria (hace 7 años), en mi colegio, siendo varias veces seleccionado por el mismo, para participar en competencias con otras instituciones de la zona. A partir de mi experiencia, puedo decir que ha influido en mi desarrollo deportivo, ya que he perfeccionado características específicas, que me han ayudado como jugador, un ejemplo es la capacidad de salto, coordinación tanto personal como grupal, algo vital para la progresión del juego.

Desde allí me vino el cuestionamiento ¿cómo influye el calentamiento en el rendimiento de un deportista?, ¿existirá algún cambio de la frecuencia cardiaca, si el tiempo varía?

Esta monografía se llevará a cabo para documentar de manera práctica y teórica el efecto de la frecuencia cardiaca, tomando en cuenta el tiempo de calentamiento y el tipo de

calentamiento. Se comprobará la efectividad, mediante la precisión de los jugadores al realizar ataques.

Como hipótesis, planteo que el rendimiento y la frecuencia, van a ser mejores en el calentamiento específico, debido a que tiene mayor relación a la actividad. Así mismo considero que la frecuencia final se verá afectada por el tiempo de calentamiento, a mayor tiempo de calentamiento habrá mayor frecuencia cardiaca (Colomer, 2017).

Medir la frecuencia cardiaca de los atletas es de suma importancia, debido a que el deportista se puede asegurar que no padece ninguna enfermedad cardiaca. A través del electrocardiograma se puede detectar una gran variedad de alteraciones cardiovasculares. (Apta Vital Sport, 2017)

Capítulo 1: Marco Teórico

El primer tópico a discutir está relacionado con el rendimiento, ya que al final de todo, lo que se busca es establecer el efecto del tiempo de calentamiento en el rendimiento deportivo.

Rendimiento deportivo:

Es la capacidad que tiene un deportista de poner todos sus recursos en una condición determinada, todo gira en torno a un performance. Es una acción motriz que impulsa la parte física y mental para alcanzar un objetivo. Claramente el rendimiento deportivo depende del tipo de ejercicio el cual se desea efectuar (Gil, 2013). El rendimiento deportivo puede verse afectado por el tipo y el tiempo de calentamiento, que la persona realice, antes, durante e incluso después, de la ejecución de cualquier actividad física (Bogado, 2015).

Tipo de calentamiento:

El calentamiento general, es un trabajo previo que se realiza antes de efectuar una actividad. A nivel cardiovascular, ayuda a nivel articular y prevenir lesiones. Este calentamiento es solicitado a nivel físico e incluso al realizar actividades cotidianas, ya que este propone un incremento de frecuencia cardiaca dejando un aporte sanguíneo mayor. El calentamiento general incrementa la temperatura, amplitud y actividad de diferentes sistemas del cuerpo, con un tiempo recomendado de 10 a 15 minutos. (Padial, 2007)

El calentamiento específico está dirigido al organismo, para la práctica de actividades concretas y ocupa la preparación puntual de algunas partes del cuerpo, con la finalidad de obtener mejorar el rendimiento físico. También ayuda a dejar al deportista en un óptimo nivel físico y psicológico, reduciendo el riesgo de lesión. Se puede evitar o disminuir la ocurrencia de desgarros en los músculos principales, los cuales centran el estiramiento o la ruptura de un tendón o un musculo.

Puesto que el rendimiento deportivo ayuda al desarrollo óptimo, que es el efecto de un entrenamiento, está relacionado con las características de intensidad y duración del ejercicio de calentamiento (Costa, 2009, pp. 10-14).

Con relación al voleibol puedo decir que el efecto y la intensidad del calentamiento se puede apreciar en el rendimiento deportivo, por ejemplo, en un partido.

Frecuencia cardiaca (FC):

Es el número de contracciones o pulsaciones del corazón por unidad de tiempo. Con respecto al tipo de calentamiento, se puede decir que varía dependiendo de la intensidad del calentamiento. Usualmente se mide en condiciones determinadas, ya sea en reposo o realizando una actividad.

Ésta puede variar dependiendo de una actividad física, es así como en este trabajo se tratará de establecer si el tiempo de calentamiento influye en la FC de nosotros, los deportistas, y de manera específica en las seleccionadas de voleibol de mi colegio.

Para ello se va a tomar en cuenta, dos posibles puntos para la toma de la FC, como lo es la muñeca, el uso de un cronómetro para la recolección de datos (lpm). También se implementará la tecnología de un reloj inteligente que facilite la recolección de datos.

La FC puede demostrar nuestro estado de salud o actuar como un indicador del estado de nuestro cuerpo. Sobre todo, para deportes donde prima la capacidad aeróbica. (Premarathon, 2016). A las atletas se les tomará el pulso en reposo y luego de diferentes tiempos de calentamiento.

Relojes inteligentes (i-watch):

En la actualidad se tiene tecnología al alcance de la mano, en muchos casos puede ayudar en la salud, uno de ellos, es el uso de los relojes inteligentes. Se usan mucho para realizar determinaciones importantes en diferentes disciplinas. Permiten medir la frecuencia cardiaca y la técnica de medición de la FC, es exactamente igual a la que se usa en los procedimientos médicos, (Pastor, 2016) y sí se requiere un mejor funcionamiento del dispositivo, solo debes ajustarlo más a tu muñeca (Sanchez, 2016).

Factores que afectan a la frecuencia cardiaca:

Algunos de los factores que pueden afectar a la FC, según (Benlloch, 2009), y los resultados de la investigación, se numeran en la tabla 1,:

Tabla 1. Factores que afectan a la frecuencia cardiaca, según (Benlloch, 2009),

| Variable | Descripción |
|-------------------------|---|
| La edad | La FC desciende con el pasar de los años. Se puede decir que en los adolescentes la frecuencia es más alta que los adultos. Se alcanza la frecuencia máxima más alta entre los 8 y 10 años. |
| La hora del día | Por la mañana tenemos menos pulsaciones que por la tarde. Así mismo cuando hacemos digestión, dependiendo de la cantidad y tipo de la comida. El cansancio disminuye las pulsaciones. |
| La temperatura | A mayor temperatura más pulsaciones, y de la misma manera a menor temperatura, más bajas son las pulsaciones |
| La altura | A mayor altura menos oxígeno, por lo tanto, el corazón tiene que bombear más para obtener el mismo oxígeno |
| El género | Las mujeres tienen entre 5 a 15 pulsaciones por minuto que los hombres |
| La composición corporal | Las personas con mayor estatura tienen más pulsaciones que las personas más bajas. Las personas delgadas tienen menos pulsaciones que las personas que tienen sobrepeso |

Capítulo 3: Metodología

Materiales:

- 1.- Tabla para anotar los datos arrojados por cada jugador;
- 2.- Cronómetro $\pm 0,01$ min; 3.- Bolígrafo; 4.- Lápiz; 5.- Calculadora

Para determinar la elección del número de atletas según (Chile, 2012) se recomienda utilizar la selección aleatoria simple.

Los estudiantes que servirán como sujetos de estudios, estudian en la Unidad Educativa Javier, y forman parte de la selección de voleibol femenina, presentan una edad promedio de 16 años.

El rendimiento deportivo se medirá mediante la efectividad en los aciertos en cuanto a los remates de cada jugador en frente del net de juego.

1. Se llevará a cabo durante 6 días (dos semanas de trabajo), durante las horas de extracurriculares (2:30-4:00pm).

2. Se medirá la frecuencia cardiaca previo al calentamiento y posterior al ejercicio a efectuar. Se tomará en la muñeca y también se usará un reloj inteligente que cuenta con obtención de FC, cronómetro y conteo durante un minuto. Éste Se utilizará como un control para testear la información obtenida.
3. Tipos de calentamientos durante distintos tiempos. (5, 10 o 15 minutos respectivamente)
4. Día 1, se llevará a cabo un reposo de 5 minutos para que se normalice la FC de cada sujeto, luego serán sometidos al primer calentamiento general, que tendrá una duración de 5 minutos. Los tipos de ejercicios que se efectuarán, lleva el orden de, un trote, seguido de desplazamiento, saltos, tocarse los talones y elevar las rodillas. Cada uno de los ejercicios tiene una duración de un minuto.
5. Día 2, así mismo, como el primer día, se llevará a cabo un descanso de 5 minutos, luego serán sometidos al calentamiento general que tendrá una duración de 10 minutos. Los tipos de ejercicios que se efectuarán serán los mismo del primer día, solo que se harán más repeticiones por cada una de las rutinas. Cada uno de los ejercicios con una duración de dos minutos.
6. Día 3, así mismo, como el primer día, se llevará a cabo un descanso de 5 minutos. Se ejecutará el calentamiento general del segundo día, tendrá una duración de 15 minutos, con más repeticiones por cada rutina del primer día. Cada uno de los ejercicios con una duración de tres minutos.
7. Día 4, así mismo, como el primer día, se llevará a cabo un descanso de 5 minutos. Se realizará el calentamiento específico, durante un tiempo de 5 minutos, que se compone de una serie de saltos de bloqueo simultaneo en frente de la net. El jugador uno tiene que imitar al jugador dos, produciendo un tipo de espejo o copia para realizar técnica.

8. Día 5, así mismo, como el primer día, se llevará a cabo un descanso de 5 minutos. Se efectuará el calentamiento durante 10 minutos, se realizará el mismo ejercicio del día 4. A este calentamiento se le sumó toques de antebrazos en pareja (con un tiempo de 2 minutos 30 segundos) y lanzamiento del balón al pecho del compañero (con un tiempo de 2 minutos 30 segundos).
9. Día 6, así mismo, como el primer día, se llevará a cabo un descanso de 5 minutos. Se realizará un calentamiento específico, pero esta vez de 15 minutos. Con los mismos ejercicios del quinto día, sumando lanzamiento más complejo de voleo, pero de espalda y de antebrazo, durante cinco minutos.
10. Después del calentamiento, específico y general, se realizará una sesión de remates con un total de 10 remates por cada sujeto.
11. Al final se procesarán los puntos de efectividad en los ataques de cada jugador, teniendo en cuenta los posibles puntos perdidos de cada uno de los jugadores, dando fuera del área de juego y en la red de juego.

Consideraciones generales:

- Los tiempos que se establecieron de calentamiento general y específico fueron propuestos por (Padial, 2007), ya que con esto se busca el establecimiento de tiempo óptimo para mejorar el rendimiento y calentamiento deportivo.
- El esfuerzo es el que determina la FC máxima alcanzada por cada sujeto. (Noko, 2017), esto puede influir en los resultados, ya que no es una variable controlada,

aunque se le sugiere a los atletas que deben realizar los ejercicios, a máxima intensidad.

- Primer día, previo al calentamiento, la doctora encargada del departamento médico procederá a una breve explicación sobre la forma correcta en la que debe de tomar el pulso, todo esto con la finalidad de disminuir errores en la toma de datos.
- Después de los calentamientos que se realizaron, se efectuará la parte de obtención de datos. Puesto que el tiempo tiene que ser tomado con exactitud al momento del calentamiento.
- Los sujetos de estudio tienen aproximadamente tres años realizando el deporte de voleibol.
- Los calentamientos serán efectuados por el entrenador de la unidad educativa, quien tiene experiencia comprobada en el área. Por lo general él primero realiza un calentamiento general, ya sea movimiento de articulaciones el cual conlleva a la lubricación de las mismas. El entrenador ajusta el calentamiento con respecto al entrenamiento.
- Después del calentamiento se tomará la FC de cada sujeto de pruebas en el lapso de un minuto entre cada sujeto, para mejor obtención y precisión de datos.



Figura 1: Obtención del pulso mediante la muñeca. Fuente propia.



Figura 2 y 3: Obtención del pulso mediante un reloj inteligente. Fuente propia. (Apple Watch series 3)

Normas de seguridad y bioética.

Todos los sujetos de prueba conocen el procedimiento que lleva el estudio, tienen el conocimiento de que no sufrirán algún tipo de exposición de su identidad, seguridad y salud, antes, durante o después del estudio. Los padres de familia de cada representante tienen noción del estudio, dando su firma de consentimiento ante la actividad que se va a desarrollar, debido a que son menores de edad. De esta manera el servicio de bienestar estudiantil de la institución educativa autorizó la actividad.

Antes de la selección de participantes, se evaluó su condición médica, contando así con la ayuda del departamento médico de la institución para observar si los sujetos de pruebas están óptimos para el desarrollo del ejercicio. Contamos con un punto de rehidratación y un botiquín de primeros auxilios.

Capítulo 4: Análisis y evaluación de datos

Resultados: Presentación de datos.

Seguidamente se presentan las tablas con los datos obtenidos.

Tabla 2: Calentamiento general, con un tiempo de 5 minutos.

| Día | 1 | Tipo de calentamiento | Tiempo del calentamiento |
|-------------|------------|-----------------------|--------------------------|
| Fecha | 24/06/2019 | Calentamiento General | 5 minutos |
| Temperatura | 29 °C | | |
| Humedad | 73% | | |

| Sujetos | Frecuencia cardiaca Inicial <i>lpm ± 1</i> | Frecuencia cardiaca Final <i>lpm ± 1</i> | Puntos dentro del sector de juego. | Porcentaje |
|---------------|--|--|------------------------------------|------------|
| 1 | 81 | 114 | 7/10 | 70% |
| 2 | 75 | 140 | 6/10 | 60% |
| 3 | 77 | 122 | 6/10 | 60% |
| 4 | 80 | 130 | 8/10 | 80% |
| 5 | 79 | 117 | 5/10 | 50% |
| 6 | 78 | 138 | 6/10 | 60% |
| 7 | 77 | 145 | 7/10 | 70% |
| 8 | 76 | 123 | 6/10 | 60% |
| 9 | 75 | 119 | 8/10 | 80% |
| 10 | 82 | 133 | 6/10 | 60% |
| Total: | | | 65/100 | |

Fuente: el autor.

La tabla 2, contiene los datos de la FC inicial y final, los puntos efectuados por cada jugador y demostrados a través de un porcentaje. El tiempo de calentamiento el cual es de 5 minutos. Esta tabla cuenta con un promedio de 78 lpm ± 1 en la frecuencia inicial, mientras que la frecuencia cardiaca final con un promedio de 128.1 lpm ± 1 .

Tabla 3: Calentamiento general, con un tiempo de 10 minutos.

| Día | 2 | Tipo de calentamiento | Calentamiento General | Tiempo del calentamiento | 10 minutos |
|---------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------|
| Fecha | 25/06/2019 | | | | |
| Temperatura | 26 °C | | | | |
| Humedad | 70% | | | | |
| Sujetos | Frecuencia cardiaca Inicial lpm ± 1 | Frecuencia cardiaca Final lpm ± 1 | Puntos dentro del sector de juego. | Porcentaje | |
| 1 | 77 | 136 | 7/10 | 70% | |
| 2 | 75 | 137 | 7/10 | 70% | |
| 3 | 80 | 124 | 8/10 | 80% | |
| 4 | 78 | 148 | 8/10 | 80% | |
| 5 | 73 | 120 | 7/10 | 70% | |
| 6 | 79 | 125 | 8/10 | 80% | |
| 7 | 71 | 131 | 9/10 | 90% | |
| 8 | 73 | 135 | 7/10 | 70% | |
| 9 | 78 | 132 | 7/10 | 70% | |
| 10 | 73 | 142 | 8/10 | 80% | |
| Total: | | | 76/100 | | |

Fuente: el autor.

La tabla 3, muestra datos de FC inicial y final, los puntos efectuados por cada jugador. Se empleó 10 min, es el doble del primer día.; los aciertos aumentaron un 11% con respecto al primer día. Esta tabla cuenta con un promedio de 75.7 lpm ±1 en la frecuencia inicial, mientras que la frecuencia cardiaca final con un promedio de 133 lpm ±1.

Tabla 4: Calentamiento general, con un tiempo de 15 minutos.

| Día | 3 | Tipo de calentamiento | Calentamiento General | Tiempo del calentamiento | 15 minutos |
|---------------|--|--|------------------------------------|--------------------------|------------|
| Fecha | 28/06/2019 | Temperatura | 27 °C | Humedad | 70% |
| Sujetos | Frecuencia cardiaca Inicial <i>lpm ± 1</i> | Frecuencia cardiaca Final <i>lpm ± 1</i> | Puntos dentro del sector de juego. | Porcentaje | |
| 1 | 73 | 151 | 6/10 | 60% | |
| 2 | 75 | 142 | 7/10 | 70% | |
| 3 | 68 | 139 | 6/10 | 60% | |
| 4 | 82 | 144 | 5/10 | 50% | |
| 5 | 69 | 141 | 6/10 | 60% | |
| 6 | 74 | 138 | 7/10 | 70% | |
| 7 | 81 | 142 | 6/10 | 60% | |
| 8 | 74 | 135 | 6/10 | 60% | |
| 9 | 65 | 137 | 7/10 | 70% | |
| 10 | 76 | 144 | 6/10 | 60% | |
| Total: | | | 62/100 | | |

Fuente: el autor.

La tabla 4. El tiempo de calentamiento de 15 minutos, los aciertos disminuyeron un 3% con respecto al primer día y disminuyó un 14% con respecto al segundo día. Esta tabla cuenta con un promedio de 73.7 *lpm ± 1* en la frecuencia inicial, mientras que la frecuencia cardiaca final con un promedio de 141.3 *lpm ± 1*. En comparación al primer día hay una diferencia notable de 13.2 *lpm* en la frecuencia cardiaca final, así mismo con el segundo día con 8.3 *lpm*.

Tabla 5: Calentamiento específico, con un tiempo de 5 minutos.

| Día | 4 | Tipo de calentamiento | Tiempo del calentamiento |
|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Fecha | 26/06/2019 | Calentamiento Específico | 5 minutos |
| Temperatura | 27 °C | | |
| Humedad | 75% | | |

| Sujetos | Frecuencia cardiaca Inicial <i>lpm ± 1</i> | Frecuencia cardiaca Final <i>lpm ± 1</i> | Puntos dentro del sector de juego. | Porcentaje |
|---------------|--|--|------------------------------------|------------|
| 1 | 75 | 140 | 6/10 | 60% |
| 2 | 73 | 139 | 7/10 | 70% |
| 3 | 79 | 120 | 7/10 | 70% |
| 4 | 80 | 135 | 6/10 | 60% |
| 5 | 77 | 138 | 8/10 | 80% |
| 6 | 78 | 112 | 6/10 | 60% |
| 7 | 80 | 138 | 8/10 | 80% |
| 8 | 79 | 134 | 8/10 | 80% |
| 9 | 77 | 138 | 6/10 | 60% |
| 10 | 76 | 143 | 6/10 | 60% |
| Total: | | | 68/100 | |

Fuente: el autor.

La tabla 5 contiene los datos de la FC inicial y final, los puntos efectuados por cada jugador y demostrados a través de un porcentaje. El tiempo de calentamiento el cual es de 5 minutos. Esta tabla cuenta con un promedio de 77.4 lpm ±1 en la frecuencia inicial, mientras que la frecuencia cardiaca final con un promedio de 134 lpm ±1.

Tabla 6: Calentamiento específico, con un tiempo de 10 minutos.

| Día | 5 | Tipo de calentamiento | Tiempo del calentamiento |
|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Fecha | 27/06/2019 | Calentamiento Específico | 10 minutos |
| Temperatura | 26 °C | | |
| Humedad | 71% | | |

| Sujetos | Frecuencia cardiaca Inicial <i>lpm ± 1</i> | Frecuencia cardiaca Final <i>lpm ± 1</i> | Puntos dentro del sector de juego. | Porcentaje |
|---------------|--|--|------------------------------------|------------|
| 1 | 78 | 141 | 7/10 | 70% |
| 2 | 75 | 142 | 8/10 | 80% |
| 3 | 74 | 138 | 8/10 | 80% |
| 4 | 76 | 139 | 8/10 | 80% |
| 5 | 78 | 137 | 7/10 | 70% |
| 6 | 77 | 143 | 8/10 | 80% |
| 7 | 81 | 136 | 8/10 | 80% |
| 8 | 78 | 139 | 9/10 | 90% |
| 9 | 79 | 137 | 7/10 | 70% |
| 10 | 73 | 140 | 6/10 | 60% |
| Total: | | | 76/100 | |

La tabla 6 contiene los datos de la FC inicial y final, los puntos efectuados por cada jugador y demostrados a través de un porcentaje. El tiempo de calentamiento de 10 minutos. Los aciertos aumentaron un 8% con respecto al día 4. Esta tabla cuenta con un promedio de 76.9 lpm ± 1 en la frecuencia inicial, mientras que la frecuencia cardiaca final con un promedio de 139.2 lpm ± 1 .

Tabla 7: Calentamiento específico, con un tiempo de 15 minutos.

| | | | |
|-------------|----------|--------------------------|--------------------------|
| Día | 6 | Tipo de calentamiento | Tiempo del calentamiento |
| Fecha | 1/7/2019 | Calentamiento Específico | 15 minutos |
| Temperatura | 28 °C | | |
| Humedad | 69% | | |

| Sujetos | Frecuencia cardiaca Inicial <i>lpm ± 1</i> | Frecuencia cardiaca Final <i>lpm ± 1</i> | Puntos dentro del sector de juego. | Porcentaje |
|---------------|--|--|------------------------------------|------------|
| 1 | 74 | 142 | 5/10 | 50% |
| 2 | 65 | 138 | 6/10 | 60% |
| 3 | 77 | 141 | 6/10 | 60% |
| 4 | 80 | 150 | 7/10 | 70% |
| 5 | 70 | 138 | 7/10 | 70% |
| 6 | 64 | 145 | 7/10 | 70% |
| 7 | 73 | 140 | 8/10 | 80% |
| 8 | 75 | 152 | 5/10 | 50% |
| 9 | 72 | 144 | 7/10 | 70% |
| 10 | 81 | 143 | 6/10 | 60% |
| Total: | | | 64/100 | |

Fuente: el autor.

La tabla 7, contiene los datos de la FC inicial y final, los puntos efectuados por cada jugador y demostrados a través de un porcentaje. El tiempo de calentamiento es de 15 minutos. Se observa una disminución de 4% de aciertos con respecto al día 4 y un 12% con respecto al día 5 (David Valadés, 2012). Se observa un promedio de 73.1 lpm ± 1 en la FC inicial, mientras que la FC final con un promedio de 143.3 lpm ± 1 . En comparación al cuarto día hay una diferencia notable de 9.3 lpm en la FC final, así mismo con el quinto día con 4.1 lpm.

Discusión de resultados:

La evidencia que muestran las tablas, de la 2 a la 7, se logra observar que la frecuencia cardiaca final algunas de las deportistas (las deportistas 2, 4, 6, 7, 10 para ser más exactos) oscila alrededor de 140 ± 1 pulsaciones/ minuto, ellas no se exponían a la temperatura

recomendada, sino que fueron expuestas a temperaturas mayores dejando como consecuencia un desgaste físico mayor. Por otro lado, la deshidratación es uno de los factores los cuales se toman más en cuenta cuando se trabaja en temperaturas altas, ya que tiene que existir más constancia de hidratación para el deportista (Pancorbo A. , SITUACIONES ESPECIALES DEL MEDIO AMBIENTE QUE ENFRENTAMOS EN EL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO (II), 2005, p. 411).

Otra variable, que puede afectar la FC, mencionado anteriormente, es la humedad ya que esta se ve reflejada directamente en el nivel de bienestar del jugador, así mismo se relaciona con la disminución extrema del nivel del consumo de oxígeno con el que el ser humano mantiene la temperatura corporal constante. La temperatura es otro de los factores, aunque ésta no varía mucho, en el tiempo de realización de los extracurriculares, puede tener efectos en la FC y a la cantidad de pulsaciones que se alcanzan en dicha temperatura.

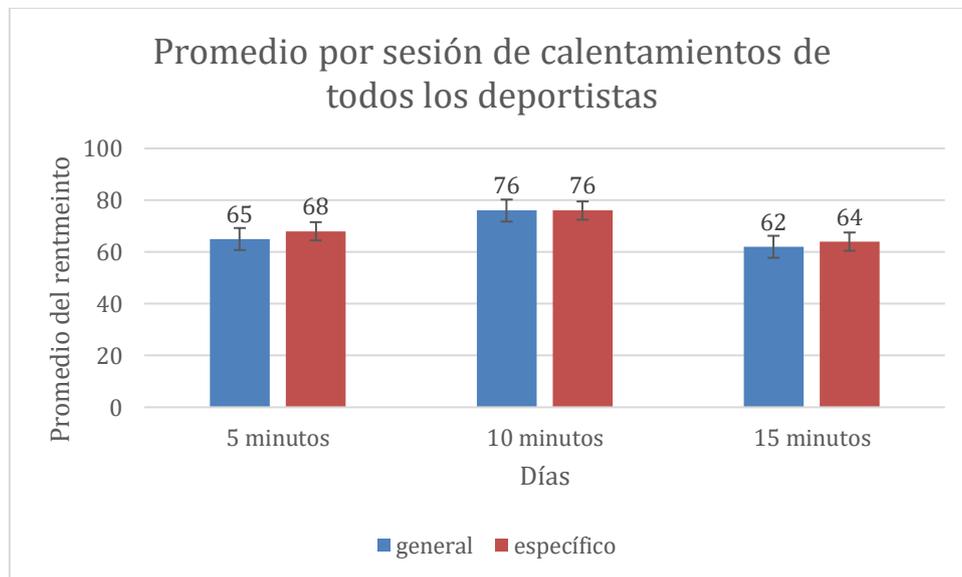
Según un artículo de situaciones especiales del medio ambiente, con respecto a deportes de alto rendimiento, justifica que la temperatura óptima para realizar una actividad física oscila entre los 18- 22°C. Así mismo lo relaciona con ejemplos de la cantidad de pulsaciones que son 140 pulsaciones/ minuto a la temperatura ideal sería entre 16- 17°C y para 170- 180 pulsaciones/ minuto, se necesitaría una temperatura de 13- 14°C para realizar un trabajo óptimo (Pancorbo A. , SITUACIONES ESPECIALES DEL MEDIO AMBIENTE QUE ENFRENTAMOS EN EL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO (II), 2005, p. 411).

El entrenamiento y competición del deportista con temperaturas altas y humedad ambiental va provocando, poco a poco, un desarrollo de adaptación. Dejando como consecuencia que la actividad del organismo sea más efectiva e incrementando su

rendimiento (Pancorbo A. , SITUACIONES ESPECIALES DEL MEDIO AMBIENTE QUE ENFRENTAMOS EN EL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO (II), 2005, p. 412).

Como ya se mencionó antes existían puntos de hidratación y todos los jugadores estaban aptos para estos ejercicios.

Gráfico 1: Promedio de todos los deportistas por cada uno de los calentamientos.



En este gráfico se logra observar la clara evidencia que el calentamiento específico hubo mayor rendimiento en comparación del calentamiento general. Esto se debe a que el calentamiento específico tiene relación directa con el deporte (Villodre, 2010).

El día 2, el cual se ejecutó el calentamiento general de 15 minutos, se nota un aumento notable al igual que el específico.

Volviendo al caso del calentamiento específico, genera un mayor rendimiento tanto en el calentamiento de 10 minutos como en el de 5 minutos, ya que consideramos que es el doble de tiempo, se logra evidencias una diferencia de 8% de rendimiento. A los 15 minutos una disminución de un 12% con relación al calentamiento de 10 minutos. Esto se debe al tiempo de calentamiento y la intensidad del ejercicio realizado. Durante la toma de datos el margen de error es mínimo, por lo que no influirá en gran medida en los resultados.

Las FC iniciales y finales fueron medidas para determinar el efecto que tiene el tiempo sobre el calentamiento efectuado.

Gráfico 2: Promedio de frecuencia cardiaca por cada deportista en los calentamientos generales.

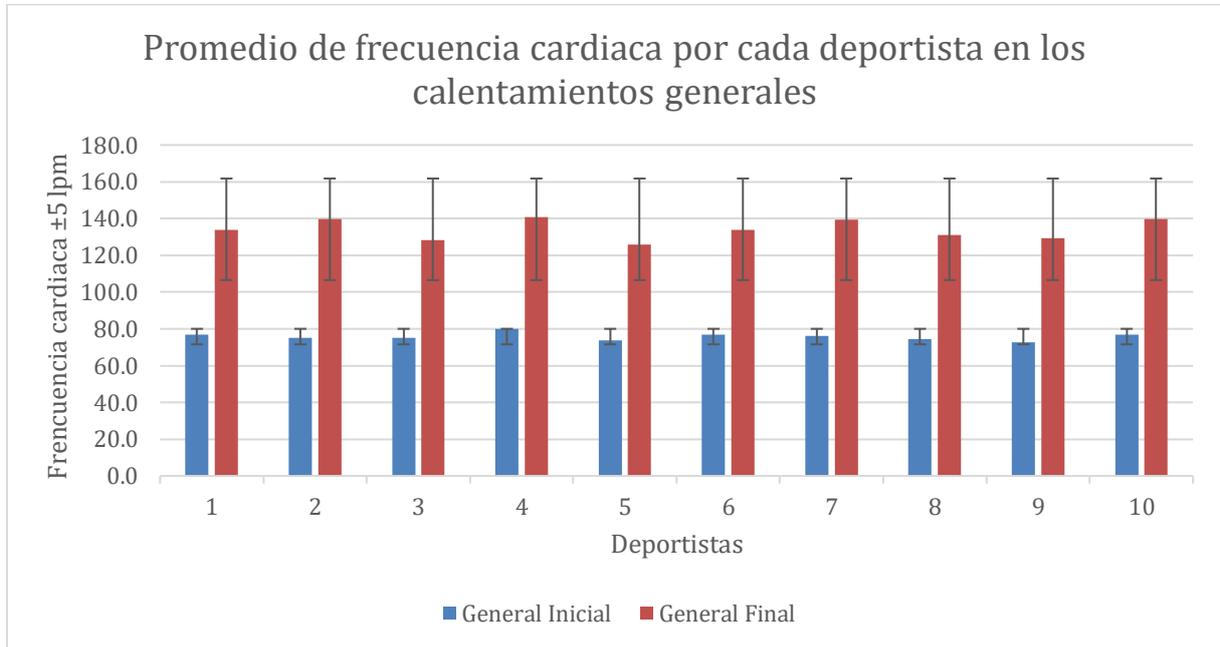
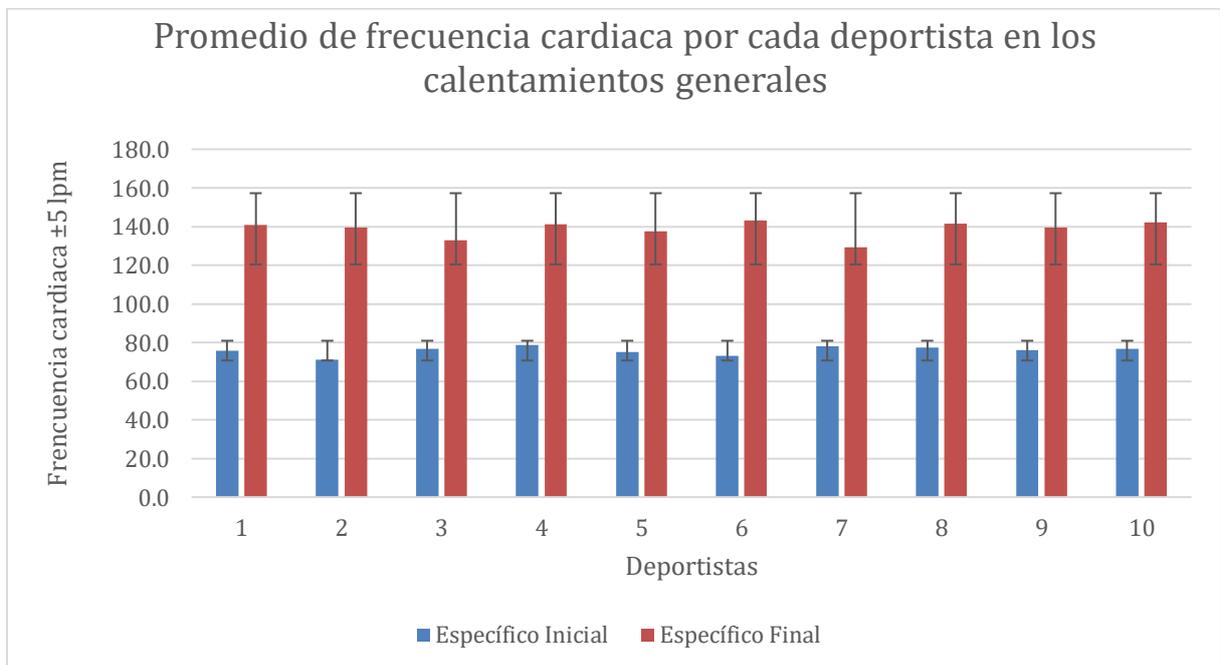


Gráfico 3: Promedio de frecuencia cardiaca por cada deportista en los calentamientos específicos.



El objetivo de los análisis estadísticos, es poder identificar tendencias, patrones o diferencias significativas de los datos.

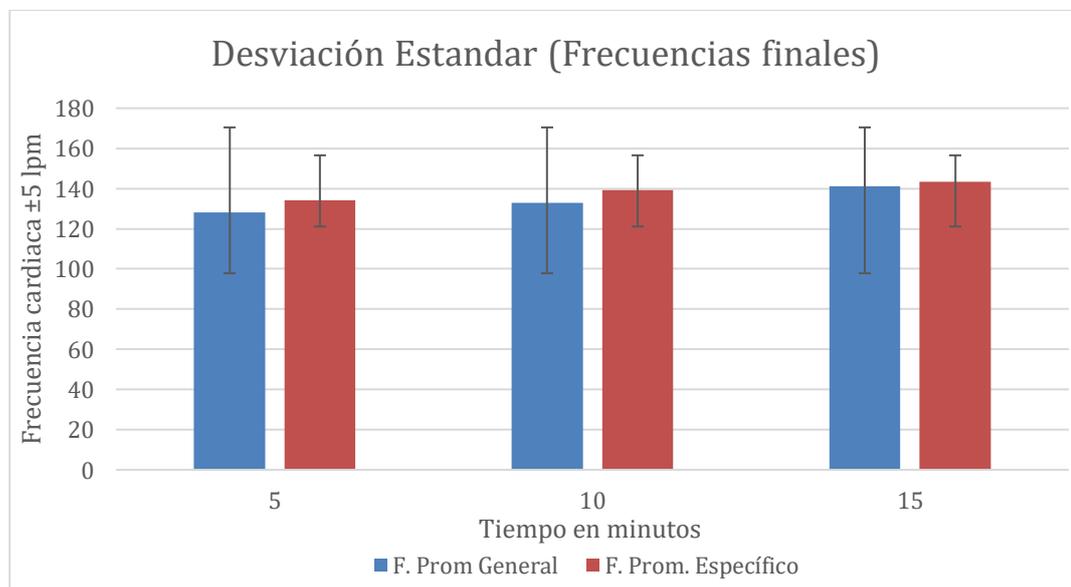
Tabla 8: Las FC iniciales y finales en los distintos calentamientos realizados.

En la siguiente tabla se puede observar las frecuencias cardiacas iniciales y finales de cada tipo de calentamiento.

| Tabla de Frecuencia cardiaca (Latidos/ minutos) | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|-------|----------------------------------|-------|----------------------------------|-------|------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|
| Sujeto | General 1 (5 min ± 0.01 min) | | General 2 (10 min ± 0.01 min) | | General 3 (15 min ± 0.01 min) | | Específico 1 (5 min ± 0.01 min) | | Específico 2 (10 min ± 0.01 min) | | Específico 3 (15 min ± 0.01 min) | |
| | Inicial | Final | Inicial | Final | Inicial | Final | Inicial | Final | Inicial | Final | Inicial | Final |
| 1 | 81 | 114 | 77 | 136 | 73 | 151 | 75 | 140 | 78 | 141 | 74 | 142 |
| 2 | 75 | 140 | 75 | 137 | 75 | 142 | 73 | 139 | 75 | 142 | 65 | 138 |
| 3 | 77 | 122 | 80 | 124 | 68 | 139 | 79 | 128 | 74 | 138 | 77 | 141 |
| 4 | 80 | 130 | 78 | 148 | 82 | 144 | 80 | 135 | 76 | 139 | 80 | 150 |
| 5 | 79 | 117 | 73 | 120 | 69 | 141 | 77 | 138 | 78 | 137 | 70 | 138 |
| 6 | 78 | 138 | 79 | 125 | 74 | 138 | 78 | 141 | 77 | 143 | 64 | 145 |
| 7 | 77 | 145 | 71 | 131 | 81 | 142 | 80 | 138 | 81 | 136 | 73 | 140 |
| 8 | 76 | 123 | 73 | 135 | 74 | 135 | 79 | 134 | 78 | 139 | 75 | 152 |
| 9 | 75 | 119 | 78 | 132 | 65 | 137 | 77 | 138 | 79 | 137 | 72 | 144 |
| 10 | 82 | 133 | 73 | 142 | 76 | 144 | 76 | 143 | 73 | 140 | 81 | 143 |

Fuente: el autor.

Gráfico 4: Desviación estándar con promedios de cada uno de los tiempos de calentamiento.



La desviación estandar nos indica que tan dispersos están los datos con respecto a la media, así como se logra observar en el gráfico 4.

Lo que se puede apreciar en éstos datos, tabla 8 y gráfico 4, aparentemente, no hay diferencias significativas entre los tratamientos realizados (tiempo y tipo de calentamiento), ya que las barras se superponen, por lo que se podría decir que no hay diferencias significativas. De allí que se requiera el uso del análisis estadístico para establecer con certeza, diferencias.

Para analizar si hay diferencia significativa entre todos los datos se usará el estadístico Chi cuadrado (χ^2), pudiendo así comprobar la hipótesis nula y alternativas planteadas. Se estableció un margen de error de 0.10, y el grado de libertad de acuerdo a la fórmula: (Número de filas- 1) (Número de columnas- 1).

Dejando así a la formulación de hipótesis:

H0: No existe variación del ritmo cardiaco gracias al ejercicio efectuado durante los calentamientos.

H1: Existe una variación en el ritmo cardiaco gracias al ejercicio efectuado durante los calentamientos.

Para ello, se clasificará los ritmos cardiacos elevados y los normales mediante el uso del Rango del Esfuerzo Percibido (R.E.P.), el cual plantea que en una escala de 6 a 20, una frecuencia cardiaca de 60 a 200 latidos por minuto. Estableciendo una correlación entre R.E.P y la frecuencia cardiaca (F.C). El intervalo de 60 a 120 latidos por minuto, se le considera como intensidad media a baja y el intervalo de 120 a 200 latidos por minuto, representa una intensidad media a alta.

Lo anterior, permite agrupar las frecuencias entre mayores a 120 y las menores o iguales a 120, cada uno con su respectivo tipo de calentamiento, ya sea general o específico (Arruza, Alzate, Valencia, 2007).

Tabla 9: Frecuencias cardiacas, agrupadas de acuerdo al rango de esfuerzo percibido máximo

| Calentamiento | Mayores a 120 | Menores o iguales a 120 | Total |
|-------------------|---------------|-------------------------|-------|
| General | 27 | 33 | 60 |
| Específico | 28 | 32 | 60 |
| Total | 55 | 65 | 120 |

Tabla 10: Desarrollo del Chi Cuadrado (χ^2).

| | Frecuencias | Frecuencias teórica |
|------------|-------------|---------------------|
| General | 27.0 | 27.5 |
| | 33.0 | 32.5 |
| Específico | 28.0 | 27.5 |
| | 32.0 | 32.5 |

Tabla 11: Chi cuadrado

| | |
|-----------------------|-------------|
| Chi cuadrado | Datos |
| Margen de error | 0.10 |
| Grado de libertad | 1 |
| Chi cuadrado obtenido | 0.033566434 |
| Hipótesis Nula | Aceptada |
| Hipótesis Alternativa | Rechazada |

Este será analizado con el χ^2 de la Tabla de distribución de Chi Cuadrado.

χ^2 : 2,71

Se puede concluir que, al comparar los valores de la Tabla de Distribución de Chi Cuadrado, es que la hipótesis nula es aceptada, mientras que la alternativa será rechazada.

Esto quiere decir, que no existe variación alguna del ritmo cardiaco con respecto al tipo de calentamiento. (Macgill, 2019)

La FC, es una variable de suma importancia en el rendimiento de un deportista, pero se puede ver afectada por diferentes parámetros físicos, ya sea la temperatura al que se encuentre expuesto, la presión atmosférica o la altitud.

Al observar la tabla, se puede decir que los valores de las frecuencias iniciales son muy parecidos, esto es debido a que se las tomo en un momento de reposo. Esto coincide con otros estudios. (Desfibrilador, 2019), y en nuestro caso, es alrededor de 75.8 latidos/ minutos, promedios de todos los tiempos iniciales.

En las frecuencias finales también presentan similitudes, es evidente, en la tabla se observa que la FC final en calentamiento específico es mucho más alta que la del calentamiento general. El tiempo es uno de los factores los cuales se puede cambiar dependiendo del tipo de ejercicio. El promedio de ambas FC de los tres tiempos, siendo 134.1 latidos/ minutos en el caso de las frecuencias con calentamiento general, mientras que el promedio de las frecuencias finales del calentamiento específico da un promedio de 138.9 latidos/ minutos, teniendo así una diferencia de 4.8 pulsaciones/ minutos. (Masmusculo, 2016)

Se usó el reloj inteligente en todas las jugadoras se llevó a cabo debido a que el uso paralelo a la medición de la frecuencia de manera habitual, se le asignó a una de las jugadoras el reloj, para tener un control de resultados y observar si los datos eran parecidos o distintos, dando como resultado el mismo dato mediante cualquiera de las dos formas de obtención del pulso. Por otro lado, se tomó en cuenta limpiar la zona donde va colocado el reloj (muñeca) para evitar errores por parte de la frecuencia cardiaca esperada. Como se mencionó antes, para obtener datos correctos, mediante este dispositivo, se debe ajustar bien a la muñeca.

Conclusiones y evaluación

Los resultados encontrados, permiten concluir que el tiempo solo afecta al rendimiento deportivo. La hipótesis planteada con respecto a que, a mayor tiempo de calentamiento, mayor FC, se refuta.

Como se pudo observar en los resultados no hay diferencias en la FC en relación al tiempo de calentamiento. Así mismo la FC al parecer, dependerá de la intensidad del ejercicio con que se desarrolle. Resultados similares fueron reportados por (Bogado, 2015), respecto, al tipo y tiempo de calentamiento son factores que no influyen en el aumento de la frecuencia.

Como se analizó con anterioridad, se pudo observar que el calentamiento específico generó mejor rendimiento en los deportistas. Se observa a través de los promedios de los puntos realizados en cada tipo de calentamiento, dando los siguientes datos: de 6.56 puntos en el calentamiento general y 6.97 puntos en el específico. Dando así paso al cumplimiento de la hipótesis planteada al principio de la investigación.

Se pudo estudiar a cada una de los deportistas y los cambios que surgen al realizar los distintos calentamientos. Como se pudo observar en las tablas, de calentamiento específico, se alcanza mayores pulsaciones por minuto esto se puede deber a la temperatura de Guayaquil que ronda entre los 26°C y 30°C cerca de las 3p.m. haciendo que sea más alta la frecuencia, pero debido a la desviación estándar presentada en las mediciones, no se pueden establecer diferencias significativas.

Hay variables que no se pueden controlar, como el clima, la presión atmosférica, etc, ya que estas pueden afectar al rendimiento de cada una de las deportistas. Así mismo se encuentran las variables difíciles de controlar, como el descanso de la noche anterior, lesiones, factores que generen estrés que afectan a nivel deportivo o los somatotipos, que depende mucho de la contextura física de las personas.

Otros factores que pueden modificar la frecuencia cardiaca, es el consumo de medicamentos, factores psicológicos, la presión arterial o la contaminación por monóxido de carbono que puede producir falta de oxígeno. (Lopez, 2012).

Como se pudo observar en los resultados obtenidos en el Chi cuadrado y en la tabla de desviación estándar, se puede llegar a deducir que el tiempo no afecta a la FC.

Como se sabe, solo se midió la selección de mujeres y se llevó el conteo de una cantidad favorable de muestras. A lo largo del trabajo me surgieron varias preguntas como ¿qué sucedería de misma manera si tomo en cuenta el peso de la selección del voleibol de varones? O ¿hasta qué punto el rendimiento deportivo se ve afectado por la alimentación de los deportistas?

Bibliografía

- Apta Vital Sport*. (22 de 05 de 2017). Obtenido de <https://aptavs.com/articulos/frecuencia-cardiaca-deportista>
- Arruza, Alzate, Valencia. (2007). Esfuerzo percibido y frecuencia cardiaca: El control de la intensidad de los esfuerzos en el entrenamiento de judo. *Revista de psicología del deporte*. Obtenido de: <https://www.rpd-online.com/article/view/44/44>
- Benlloch, M. (16 de 07 de 2009). *Guiafitness*. Obtenido de <https://guiafitness.com/factores-que-afectan-la-frecuencia-cardiaca.html>
- Bogado. (12 de 07 de 2015). Relación entre la frecuencia cardiaca e intensidad del ejercicio. *NoticiasNet*. Obtenido de: <https://www.noticiasnet.com.ar/73-suplementos/suplemento-salud/1593-relacion-entre-frecuencia-cardiaca-e-intensidad-del-ejercicio>
- Chile, C. G. (2012). Guía práctica para la construcción de muestras. *Unidad Técnica De Control Externo*, 57. Obtenido de: https://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_chl_const.pdf
- Colomer, J. (04 de Agosto de 2017). *HSN Blog*. Obtenido de <https://www.hsnstore.com/blog/calentamiento-importancia-antes-del-ejercicio-beneficios-mejora-del-rendimiento/>
- Costa, J. (2009). El calentamiento general y específico en la Educación Física. En J. Costa, *El calentamiento general y específico en la Educación Física* (pág. 59). España: Cultivalibros. Obtenido de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ckEY_eXNQLEC&oi=fnd&pg=PA7&dq=El+calentamiento+general+y+especifico+en+la+educacion+fisica&ots=Z2-_Oo0JNV&sig=8ZfaYlzzbjD3c6gSj20MXeHG7I#v=onepage&q=El%20calentamiento%20general%20y%20especifico%20en%20la%20educacion%20fisica&f=false
- David Valadés, E. H. (2012). Evolución de una herramienta de observación para la dirección del equipo de voleibol. *Universidad de Granada*, 19. Obtenido de https://portal.uah.es/portal/page/portal/GP_EPD/PG-MA-ASIG/PG-ASIG-77108/TAB42351/b6-%20Evoluci%F3n%20de%20los%20Sist%20Estadisticos%20del%20CDU.pdf
- Desfibrilador*. (08 de 01 de 2019). Obtenido de <https://www.desfibrilador.com/frecuencia-cardiaca-del-corazon/>
- Fernández, M. D. (2007). Empleo de ecuaciones para predecir la frecuencia cardiaca máxima en carrera para jóvenes deportistas. En *Archivos de medicina del deporte* (pág. 112). Brasil: Volumen XXIV. Obtenido de: http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Original_Ecuaciones_112_118.pdf
- Gil, P. S. (19 de 07 de 2013). *G-SE*. Obtenido de <https://g-se.com/rendimiento-deportivo-bp-A57cfb26e69ca4>
- Lopez. (09 de 03 de 2012). *UNIDAD II: SIGNOS VITALES MATERIAL DE APOYO A LA DOCENCIA*. Obtenido de <http://uvsfajardo.sld.cu/unidad-ii-signos-vitales>
- Macgill, M. (28 de 01 de 2019). *MedicalNewsToday*. Obtenido de <https://www.medicalnewstoday.com/articles/291182.php>

- Martinez, D. C. (2012). La importancia del calentamiento muscular. *Misión salud*, 11. Obtenido de : <http://misionsalud.com/wp-content/uploads/2012/09/MISION-SALUD-15.pdf>
- Masmusculo. (24 de 12 de 2016). Obtenido de <https://www.masmusculo.com/blog/la-frecuencia-cardiaca-ejercicio-fisico/>
- Morales, M. (2017). *DocPlayer*. Obtenido de <https://docplayer.es/52656622-La-frecuencia-cardiaca-y-el-imc.html>
- Noko. (23 de 02 de 2017). *FADE saludable*. Obtenido de <http://fadesaludable.es/2017/02/23/frecuencia-cardiaca-maxima-que-es-como-calcularla/>
- Padial. (Mayo de 2007). *efdeportes.com*. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd108/el-calentamiento-tipos-y-fases.htm>
- Pancorbo. (2005). Situaciones especiales del medio ambiente que enfrentamos en el deporte de alto rendimiento (II). *Archivo de medicina del deporte*.
- Pancorbo, A. (2005). SITUACIONES ESPECIALES DEL MEDIO AMBIENTE QUE ENFRENTAMOS EN EL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO (II). *Formación continuada*.
- Pancorbo, A. (2005). SITUACIONES ESPECIALES DEL MEDIO AMBIENTE QUE ENFRENTAMOS EN EL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO (II). *Formación continuada*.
- Pastor, J. (13 de 03 de 2016). *Xataka*. Obtenido de Xataka: <https://www.xataka.com/wearables/como-de-exactos-son-los-medidores-de-frecuencia-cardiaca-de-los-wearables>
- Premarathon, V. (29 de 10 de 2016). *LBDC*. Obtenido de La bolsa del corredor: <https://www.sport.es/labolsadelcorredor/pulsometros-opticos-de-muneca-funcionamiento-y-top-10/>
- Sanchez, A. (22 de 07 de 2016). *Azulweb*. Obtenido de <https://www.azulweb.net/asi-es-como-funciona-la-medicion-de-ritmo-cardiaco-en-smartwatch-deportivos/>
- Villodre, P. (27 de 10 de 2010). *Blogspot*. Obtenido de <http://pilarvillodre.blogspot.com/2010/10/el-calentamiento-y-el-estiramiento.html>

Anexos:

Figura 4: Muestra de la firma

24 de junio del 2019

Yo, [Firma] representante de [Firma]
del curso 3º, paralelo C autorizo a mi representado de participar en el estudio de
[Firma], con el fin de uso de información para la monografía, sin revelar su nombre, ni su identidad.

Tema de la monografía: El efecto del calentamiento en la frecuencia cardiaca máxima de los jugadores de voleibol del Colegio Javier.

[Firma]

Firma del representante

Figura 5: Obtención de datos (Frecuencia cardiaca inicial)



Tabla de Chi cuadrado

<http://simulacionstefa.blogspot.com/2011/03/prueba-de-bondad-y-ajuste-mediante-chi.html>

| Tabla De Chi Cuadrado | Probabilidad de un valor superior - Alfa (α) | | | | |
|-----------------------|---|--------|--------|--------|--------|
| | 0.1 | 0.05 | 0.025 | 0.01 | 0.005 |
| 1 | 2.71 | 3.84 | 5.02 | 6.63 | 7.88 |
| 2 | 4.61 | 5.99 | 7.38 | 9.21 | 10.6 |
| 3 | 6.25 | 7.81 | 9.35 | 11.34 | 12.84 |
| 4 | 7.78 | 9.49 | 11.14 | 13.28 | 14.86 |
| 5 | 9.24 | 11.07 | 12.83 | 15.09 | 16.75 |
| 6 | 10.64 | 12.59 | 14.45 | 16.81 | 18.55 |
| 7 | 12.02 | 14.07 | 16.01 | 18.48 | 20.28 |
| 8 | 13.36 | 15.51 | 17.53 | 20.09 | 21.95 |
| 9 | 14.68 | 16.92 | 19.02 | 21.67 | 23.59 |
| 10 | 15.99 | 18.31 | 20.48 | 23.21 | 25.19 |
| 11 | 17.28 | 19.68 | 21.92 | 24.73 | 26.76 |
| 12 | 18.55 | 21.03 | 23.34 | 26.22 | 28.3 |
| 13 | 19.81 | 22.36 | 24.74 | 27.69 | 29.82 |
| 14 | 21.06 | 23.68 | 26.12 | 29.14 | 31.32 |
| 15 | 22.31 | 25 | 27.49 | 30.58 | 32.8 |
| 16 | 23.54 | 26.3 | 28.85 | 32 | 34.27 |
| 17 | 24.77 | 27.59 | 30.19 | 33.41 | 35.72 |
| 18 | 25.99 | 28.87 | 31.53 | 34.81 | 37.16 |
| 19 | 27.2 | 30.14 | 32.85 | 36.19 | 38.58 |
| 20 | 28.41 | 31.41 | 34.17 | 37.57 | 40 |
| 21 | 29.62 | 32.67 | 35.48 | 38.93 | 41.4 |
| 22 | 30.81 | 33.92 | 36.78 | 40.29 | 42.8 |
| 23 | 32.01 | 35.17 | 38.08 | 41.64 | 44.18 |
| 24 | 33.2 | 36.42 | 39.36 | 42.98 | 45.56 |
| 25 | 34.38 | 37.65 | 40.65 | 44.31 | 46.93 |
| 26 | 35.56 | 38.89 | 41.92 | 45.64 | 48.29 |
| 27 | 36.74 | 40.11 | 43.19 | 46.96 | 49.65 |
| 28 | 37.92 | 41.34 | 44.46 | 48.28 | 50.99 |
| 29 | 39.09 | 42.56 | 45.72 | 49.59 | 52.34 |
| 30 | 40.26 | 43.77 | 46.98 | 50.89 | 53.67 |
| 40 | 51.81 | 55.76 | 59.34 | 63.69 | 66.77 |
| 50 | 63.17 | 67.5 | 71.42 | 76.15 | 79.49 |
| 60 | 74.4 | 79.08 | 83.3 | 88.38 | 91.95 |
| 70 | 85.53 | 90.53 | 95.02 | 100.43 | 104.21 |
| 80 | 96.58 | 101.88 | 106.63 | 112.33 | 116.32 |
| 90 | 107.57 | 113.15 | 118.14 | 124.12 | 128.3 |
| 100 | 118.5 | 124.34 | 129.56 | 135.81 | 140.17 |