

**RELACION ENTRE LA FRECUENCIA CARDIACA Y EL RANGO DE ESFUERZO
PERCIBIDO COMO INDICADORES DE LA INTENSIDAD DE ENTRENAMIENTO EN
PESISTAS DE LA LIGA DE BOGOTA**

ANDRES DE LOS ANGELES MARTINEZ VARGAS

JOHANN SEBASTIAN ORTIZ MORALES

ASESOR:

Hernando Alexis Casallas Torres

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE Y LA EDUCACION FISICA

SOACHA, CUNDINAMARCA

2016

DEDICATORIA

Quiero agradecer de manera muy especial a mis padres que hicieron posible mi sueño de ser profesional, a hermano por el apoyo que me brindo en estos años, a mis asesores Alexis Casallas, Andrés Rodríguez y Antonio Alba, a Dios por darme fuerzas en los momentos que más lo necesite y a mis amigos que me acompañaron en este proceso. Gracias a todos.

Tabla de Contenido

Descripción del problema	1
Objetivo general.....	4
Justificación.....	6
Consideraciones teóricas.....	9
Hipótesis	17
Metodología.....	18
Población	19
Instrumentos.....	19
Procedimiento.....	21
Fases de desarrollo.....	22
Primera fase	23
Segunda fase	23
Tercera fase.....	24
Cuarta fase	26
Analisis de datos.....	28
Coeficiente de correlación sesión 1.....	28
Coeficiente de correlación sesión 2.....	30
Coeficiente de correlación sesión 3.....	32
Coeficiente de correlación sesión 4.....	35
Coeficiente de correlación sesión 5.....	37
Coeficiente de correlación sesión 6.....	39
Coeficiente de correlación sesión 7.....	41
Coeficiente de correlación sesión 8.....	44
Coeficiente de correlación sesión 9.....	46
Coeficiente de correlación sesión 10.....	48
Discusión.....	51
Conclusiones.....	52
Recomendaciones	53
Referencias	54
Anexos	59
Anexo 1	59
Anexo 2	61

Anexo 3 62
Anexo 4 63

Descripción del problema

En la época moderna el deporte se ha visto involucrado por la vanguardia científica y tecnológica que atraviesa el mundo, beneficiando investigaciones con el fin de controlar diferentes factores del entrenamiento, como la monitorización de la intensidad del ejercicio. Para ello han surgido distintos utensilios que monitorean elementos fisiológicos como la Frecuencia cardiaca, la concentración de lactato en sangre, la percepción del esfuerzo, entre otras, permitiendo comprobar si el estímulo provocado durante un entrenamiento, es coherente a la respuesta fisiológica.

En Colombia, un país en vía de desarrollo, no todos los entrenadores y deportistas cuentan con la posibilidad para monitorear la intensidad de la carga de entrenamiento, deportistas de mediano y alto rendimiento de la liga de pesas de Bogotá, no han contado en el lapso de su vida deportiva con registros que permitan establecer un control de la intensidad, como se pudo corroborar en este estudio (ver anexos), esto debido a la deficiente estructura de organización en el deporte colombiano, los controles al entrenamiento se observan variaciones en comparación con países que se encuentran en la élite del deporte, contando con una adecuada financiación para controlar el entrenamiento sobre el deportista, tener recursos insuficientes para invertir en herramientas de control de la intensidad, se convierte en la razón principal para no llevar registro y un análisis de datos sobre el avance en el rendimiento de los deportistas. El desconocimiento sistemas alternativos de control por parte de los entrenadores, puede impedir la implementación de una opción a los instrumentos tecnológicos para monitorizar la intensidad, un elemento de control que sea práctico y sustentable desde el factor económico, con el objetivo de analizar el progreso en el rendimiento del deportista, para brindar una herramienta alternativa diferentes estudios se han dedicado a verificar la validez del Rango de Esfuerzo Percibido (R.E.P) representado en la escala de Borg comparándolo frente a otros métodos para controlar de la intensidad, con el fin de evitar sobrecargas y lesiones futuras que afecten la carrera deportiva de los sujetos. Además de que fisiológicamente la Frecuencia Cardiaca suele sufrir cambios en las personas que con el paso de los años, dificultando la estandarización del control que deben llevar a cabo los practicantes de deporte que estén interesados en cuantificar la intensidad del ejercicio.

Por medio de este estudio se busca establecer una comparación estadística, que permita dar una respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué validez y confiabilidad existe por parte del Rango de Esfuerzo Percibido R.E.P frente a la Frecuencia Cardíaca durante una sesión de entrenamiento de deportistas de la liga de pesistas de Bogotá?, para ello debe cumplirse con una revisión de referencias que permita establecer un marco de referencia, indagando en estudios abordados por investigadores nacionales o de otros países, a fin de que se convierta en un utensilio alternativo para controlar la intensidad de fácil aplicación y bajo costo económico, ideal para la comunidad del deporte colombiano, realizando un aporte al control de la intensidad de la carga durante los ciclos de planeación de la temporada.

Pregunta problema

¿Existe una relación estadística entre las variables Rango de Esfuerzo Percibido R.E.P y la Frecuencia Cardiaca registradas durante diez sesiones de entrenamiento de deportistas de la liga de pesistas de Bogotá?

Objetivo general

Determinar estadísticamente la relación entre la frecuencia cardiaca y el rango de esfuerzo percibido de manera subjetiva, como indicador de la intensidad de entrenamiento en pesistas de la liga de Bogotá con el fin de evitar la fatiga crónica.

Objetivos específicos

- Realizar una valoración de las variables Frecuencia Cardíaca y el Rango de Esfuerzo Percibido.
- Comprobar la percepción del esfuerzo durante las sesiones de entrenamiento de pesistas de la liga de Bogotá.
- Analizar mediante una correlación de Pearson en Excel los datos obtenidos, para determinar la relación entre la Frecuencia Cardíaca y el Rango de Esfuerzo Percibido R.E.P.

Justificación

El deporte moderno ha contado con un avance de las ciencias aplicadas y la metodología del entrenamiento respaldadas por el desarrollo tecnológico, como señalan Palao, Villarejo y Ortega (2015) el apoyo científico al entrenamiento deportivo permite la aplicación de conocimiento, protocolos, tecnología, recursos, entre otros, para la mejora en los procesos de entrenamiento deportistas (p. 1), en el fútbol inglés donde la tecnología de punta se pone a disposición para mejorar el rendimiento del deportista, llevando controles que van desde el uso de GPS, que mide la velocidad de los Sprint, hasta llenar una encuesta sobre su estado anímico y físico en una Tablet ubicada dentro del club (anónimo, 2016). De esta manera las investigaciones en el mundo se han centrado, en brindar herramientas al alcance de entrenadores, deportistas o practicantes aficionados de cualquier modalidad deportiva, en este caso para cuantificar la intensidad del esfuerzo realizado en la ejecución de un ejercicio, durante un entrenamiento o una competencia, este apoyo de la ciencia al deporte ha puesto al descubierto diferentes métodos de control, sobre las señales fisiológicas y metabólicas del organismo durante el ejercicio, estos factores involucran diferentes ciencias con el deporte y la actividad física, ciencias como la fisiología, controlan la cantidad e idoneidad de entrenamiento previo a las competencias. De esta manera se han creado diferentes herramientas tecnológicas, que han cumplido la función de inspeccionar las variaciones fisiológicas provocadas en respuesta a una carga de entrenamiento, fisiológicamente se habla de elementos como la Frecuencia cardiaca, la concentración de lactato en sangre, la percepción subjetiva del esfuerzo, entre otras; llevando un control sobre la fatiga producida por el ejercicio, de este modo se puede observar y registrar el desarrollo de la capacidad física que posee una persona.

Los fisiólogos del ejercicio se han enfocado en desarrollar investigaciones para encontrar pruebas, que permitan valorar los factores fisiológicos de los individuos que someten sus cuerpos a esfuerzos físicos de importancia, a lo largo de este ciclo investigativo se han diseñado diferentes baterías de test, que permiten dar una idea del momento físico donde se encuentra el deportista, entre ellos se localizan variantes al control eficientes para la medición del esfuerzo realizado, una de ellas se ejecuta de manera subjetiva donde se obtienen análisis básicos, puntualmente el Rango de Esfuerzo Percibido (R.E.P), valorado mediante la escala de Borg, que

“mide la gama entera de esfuerzos que el individuo percibe al hacer ejercicio” (Burkhalter, 1996, p. 65), referenciándose en los indicadores fisiológicos básicos (cinética de lactato, consumo de oxígeno, frecuencia cardiaca, umbrales de entrenamiento, entre otros), permitiendo brindar fiabilidad al esfuerzo que el deportista percibe. Desde su instauración ha contado con dos versiones la clásica y la modificada, esta última se caracteriza por contener once (11) niveles que facilitan su aplicación y conservando su objetivo principal, para examinar la intensidad de la carga de forma subjetiva e individualizada.

La frecuencia cardiaca es uno de los indicadores fisiológicos que más ha sido relacionado con el esfuerzo percibido en diferentes investigaciones que buscaban su confiabilidad estadística, para convertirse en una referencia de criterios, universalmente se habla de la Frecuencia Cardiaca como un método de control al entrenamiento aceptado y respaldado por múltiples publicaciones, que generalmente la referencian como el número de contracciones del corazón durante un minuto, desempeñando la función de indicar el esfuerzo a lo largo de un ejercicio, su medición se realiza con la ayuda de un pulsómetro un dispositivo electrónico que mide en tiempo real la Frecuencia Cardiaca, por lo general se compone de una correa que se ubica en el pecho de la persona, se contactan con la piel por medio de electrodos inspeccionando electrónicamente las pulsaciones del corazón, además con un receptor de señal en forma de reloj de pulso ubicado en la muñeca puesto al servicio de cualquier entrenador o deportista, para el diseño de planeaciones acordes a los objetivos del entrenamiento, de esta manera se puede desarrollar un plan de entrenamiento controlado para optimizar el rendimiento físico.

Esta investigación se encuentra planteada con el objetivo de observar la relación del Rango de Esfuerzo Percibido (R.E.P) frente a la frecuencia cardiaca, disponiendo de una población de jóvenes pesistas pertenecientes a la liga de Bogotá, contando con una buena preparación física por ser deportistas de categorías formativas, que se encuentran en un periodo previo a la competencia de inter colegiados distritales y nacionales en las categorías Sub 14 y Sub 18. Morfológicamente los seres humanos cuentan con ciertas similitudes, pero los seres humanos son muy diferentes entre sí, por ejemplo durante la ejecución de acciones durante la práctica deportiva cada individuo percibe de manera diferente el nivel de esfuerzo realizado, estos contrastes se encuentran ligados a factores de tipo corporal, de género, estado de ánimo, incomodidad, estado de salud, la fatiga, entre otros factores que se modifican durante un

entrenamiento e influyendo en el rendimiento del deportista, de esta manera el esfuerzo percibido obedece al principio de individualidad. Los sujetos que realizan una práctica deportiva pueden aprender a manejar la escala, con el fin de controlar y aplicar un estímulo eficaz durante el entrenamiento, de este modo se previenen las sobrecargas que posteriormente generan lesiones.

Se han llevado a cabo investigaciones que establecieron relación entre diferentes sistemas de monitorización de la intensidad (FC, VO_2 Máx. o la concentración de lactato en sangre), con la escala de Borg, brindando confiabilidad al uso de la escala como un elemento de apoyo a los planes de entrenamiento, principalmente en etapas de iniciación deportiva o en deportes de conjunto, donde se dificulta la monitorización constante de la intensidad del esfuerzo, debido al poco apoyo económico con el que cuenta el deporte en países en vía de desarrollo como algunos de la región latinoamericana, entre ellos Colombia, haciendo de la escala de percepción una herramienta de utilidad en el ajuste del plan de entrenamiento. En resumen la escala de esfuerzo percibido es un instrumento alternativo que se ha visto abandonado por los avances científicos en el deporte, por herramientas que realizan análisis directos para la fisiología, pero que desestima el conjunto de sensaciones producidas en el deportista por las cargas de entrenamiento.

Consideraciones teóricas

La práctica deportiva se basa en el mejoramiento de las capacidades físicas a lo largo de un proceso conocido como entrenamiento, para ello se debe realizar una planeación de actividades que preparen el cuerpo para el cumplimiento positivo de los objetivos pretendidos por el deportista y su entrenador, permitiendo de esta manera la adquisición, el mantenimiento y la recuperación de sus capacidades físicas, la práctica deportiva aficionada y formativa se encuentra cada vez más popularizada en el mundo como menciona Panea (en Muyor y López, 2009) “la práctica de ejercicio físico en los centros deportivos tanto públicos como privados está adquiriendo un gran auge en los últimos años, con un aumento de la demanda de actividades orientadas a la salud, al disfrute y a la mejora del bienestar” (p. 50).

Deportes como el levantamiento de pesas se basan en la perfección de una técnica para utilizar la fuerza potencia de los músculos y ejecutar estos movimientos contemplados en “el reglamento de la federación internacional de levantamiento de pesas reconoce dos modalidades o movimientos claramente diferenciados y que se efectúan a dos brazos, arranque y enviión” (Liquinchana, 2010, p. 19), en primer lugar el arranque consiste en:

La barra estará colocada horizontalmente delante de las piernas del levantador. Será agarrada, manos en pronación, y alzada en un solo movimiento desde la plataforma hasta la completa extensión de ambos brazos, verticalmente sobre la cabeza, mientras se desplazan las piernas en tierra o se flexionan. La barra pasará con un movimiento continuo a lo largo del cuerpo, del cual ninguna parte, a excepción de los pies, puede tocar la tarima durante la ejecución del levantamiento. (Liquinchana, 2010, p.20)

Y en segundo lugar la acción de colocar la barra en el pecho, una modalidad de dos tiempos: primero la cargada que consiste en halar la barra desde el piso, hasta los hombros con el cuerpo en posición de sentadilla, y segundo el enviión o yerck donde el pesista con una pierna atrás y otra adelante, ubica el peso con los brazos extendidos sobrepasando la altura de la cabeza (Liquinchana, 2010), intentando de esta manera levantar la mayor cantidad de sobrecarga posible durante ambos movimientos. Castro (2005) sugiere “comenzar la práctica de esta actividad a los 12 o 13 años, pues a estas edades ya están fisiológicamente preparados para soportar las pruebas

de selección y posteriormente la carga de entrenamiento correspondiente a la etapa de iniciación” (p.5), Cuervo et. Al. (2007) afirma que el objetivo de no arriesgar físicamente a los deportistas por la exposición al sobrepeso, principalmente a lesiones en las epífisis óseas, de igual forma los formatos de competencia en estas edades las competencias se basan en el arranque y el envión. Estos ejercicios cuentan con una mayor participación de los miembros inferiores e indicados para los “niños que no se han desarrollado biológicamente hay mayor fuerza en los miembros inferiores respecto a la fuerza máxima en la musculatura extensora del tronco” (Castro, 2005, p. 9). En Cuba el sistema de competencia comprende un compendio de programas que se ajustan a los objetivos que se deben alcanzar en distintas edades (categorías), en primer lugar la categoría de 11 a 12 años tiene competencias a nivel provincial (municipal o distrital), evaluando la técnica de envión y arranque con pesos mínimos, y una prueba física al azar; la categoría de 13 a 14 años tienen competencias a nivel zonal, juzgando la técnica de arranque y envión con pesos mínimos para participar y máximos para el intento final; la categoría de 15 a 16 años valorando la técnica con pesos máximos en los intentos finales, compitiendo a nivel nacional; y la categoría de mayores de 17 años donde se compite con pesos máximos desde el primer intento en los ejercicios de envión y arranque (Cuervo et. Al., 2007).

Fisiológicamente el entrenamiento de la fuerza se encuentra determinado por “ la señal eléctrica del sistema nervioso y la cascada de acontecimientos que se suceden en la fibra muscular que culminan con la creación de puentes cruzados entre la actina y la miosina en las miofibrillas” (Gutiérrez y Del Coso, 2013, p.77), la fuerza es una capacidad física del ser humano que “se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse” (González, 2007, p.2), el entrenamiento de fuerza se trabaja por los porcentajes de 1RM, este “test de 1RM es la medición estándar para valorar la fuerza isotónica” (Gutiérrez et. Al., s.f., p.1). La relación entre el número máximo de repeticiones (NRM) y el máximo de carga movilizado (1RM) Iglesias et. Al. (2007) expresa “Esa relación se contempló en la elaboración de múltiples fórmulas que permiten estimar la máxima carga movilizable de los sujetos (1RM) a partir del número de repeticiones efectuadas con cargas submáximas o a partir de la carga asociada a un determinado número máximo de repeticiones (NRM)”. Los deportes se encuentran basados en el uso orientado de las capacidades físicas, pero especialmente en la fuerza muscular como expresan Siff & Verkhoshansky (Como se citó en Basalobre, Del Campo, Tejero y Alonso, 2012) “En la mayoría de las modalidades deportivas, el rendimiento está determinado no solo

por la producción de determinada manifestación de fuerza sino también por la capacidad de generarla en el menor tiempo posible” (p. 63), por ello el desarrollo de esta capacidad no puede ser olvidado dentro de la preparación física de los deportistas, más aún en los deportes como la halterofilia donde la óptima preparación de los deportistas basado en potenciar las cualidades física (fuerza), técnica y psicológica de los deportistas a través de los modelos de preparación y controles que evalúen los objetivos para asegurar el triunfo en la mayor parte de los casos (Herrera, 2003).

El progreso de los sujetos se encuentra estrechamente ligado a la adaptación a las cargas de entrenamiento aplicadas, las cargas de entrenamiento son definidas por González & Izquierdo (2006) como “el conjunto de exigencias biológicas y psicológicas provocadas por las actividades de entrenamiento”, en otras palabras es la respuesta del cuerpo a nivel fisiológico y mental frente a un ejercicio físico. La carga de entrenamiento se compone de tres elementos, el volumen, la frecuencia y la intensidad, esta última la precisa Jeukendrup y Van Diemen (como se citó en Mujika, 2006) como:

La intensidad del ejercicio ha sido expresada en términos de velocidad, potencia, frecuencia cardiaca (o porcentaje de la frecuencia cardiaca máxima o de reserva de la frecuencia cardiaca), consumo de oxígeno (o porcentaje de diversos <<umbrales>> ventilatorios), concentración de lactato en sanguíneo (o porcentaje de diversos <<umbrales>> relativos de lactato), gasto energético (o múltiplos del gasto metabólico en reposo) o percepción subjetiva del esfuerzo. (p. 2)

Estos componentes de la carga se deben cuantificar y controlar, para evitar inconvenientes con el entrenamiento, como la fatiga, el sobre entrenamiento, las lesiones e incluso la muerte. En algunos deportes como la halterofilia la carga de entrenamiento se cuantifica mediante porcentajes del peso máximo levantado o lo que frecuentemente se conoce como una repetición máxima (1RM), la intensidad puede analizarse con la ayuda de elementos que realicen monitorización sobre las cargas de entrenamiento, encontramos cuatro (4) métodos para controlar la intensidad de la carga, en primer lugar encontramos los cuestionarios retrospectivos que se identifican por su facilidad de aplicación junto a la economía para suministrarse, en este sistema el entrenador realiza una construcción de preguntas que permitan observar los elementos de la carga de entrenamiento en un corto marco temporal, también están

los diarios de campo que deben detallar los componentes de la carga ejecutada durante el entrenamiento para un posterior análisis, de igual forma encontramos la observación directa que consiste en el relato de datos básicos sobre el entrenamiento contados por el entrenador u otro integrante del grupo multidisciplinar (asistentes, preparadores, medico, entre otros), y por último la monitorización fisiológica que consiste en estudiar el consumo de Oxígeno, la frecuencia cardiaca o la concentración de lactato en sangre durante diferentes momentos del entrenamiento (Mujika, 2006), para ello el deporte cuenta con diferentes ciencias aplicadas que lo han beneficiado con los avances tecnológicos, permitiendo llevar un control sobre el entrenamiento y rendimiento del deportista, un claro ejemplo de este desarrollo tecnológico son las herramientas de monitorización fisiológica, que brindan una cuantificación sobre la intensidad de la carga, al respecto Barbero, Coutts, Andrín (2007) mencionan que varios autores han indagado, sobre diferentes elementos para cuantificar la carga, algunos de ellos son: la medición de la frecuencia cardiaca, la distancia recorrida, el peso alzado, repeticiones ejecutadas o el tiempo que dura el entrenamiento. De hecho en las ciencias aplicadas al deporte y la Educación Física se han realizado múltiples estudios sobre la frecuencia cardiaca, como lo señalan Abellán, Sainz y Ortín (2010) “el control de la frecuencia cardiaca (FC) es el método más popular y sencillo de controlar la intensidad del E.F.” (p. 20), Bouzas, Ottoline y Delgado (2010) señalan:

El registro de la frecuencia cardiaca (FC) es una de las formas de control fisiológico más frecuente en la evaluación de la intensidad del esfuerzo a la que el organismo está siendo expuesto. Con el desarrollo de la técnica de control de la FC mediante el sistema Polar se avanzó enormemente en el control de este parámetro fisiológico, ya que con esta técnica se realiza la lectura inmediata de la FC durante el ejercicio, resultando, además, más fiable que la técnica manual. (p. 252)

Observar la frecuencia cardiaca es muy popular debido a que cuenta con ventajas frente a otros métodos tecnológicos de monitorización (Robergs & Landwehr, 2002) expresan que “la frecuencia cardiaca es discutiblemente una medición cardiovascular muy fácil, sobre todo comparado con los procedimientos invasivos o no invasivos usados para estimar el volumen sistólico y el gasto cardiaco” (p.1). “En una persona sana, en reposo, los latidos se van produciendo con una frecuencia variable, es decir, el tiempo (en milisegundos) entre dos latidos va variando latido a latido” (Rodas et. Al., 2008, p.41), algunas de las causas por las que

varía la frecuencia cardiaca es por efecto de la respiración y en respuesta a componentes de orden físico, del medio o emocionales (De Saa et. Al., 2009), a pesar de ello varios autores destacan la frecuencia cardiaca por ser un elemento más preciso frente a otros métodos de control sobre la intensidad, igualmente se pueden establecer relaciones directas con otros elementos (Terrados y Calleja, 2008). El control de la intensidad va desde sistemas de control cuantificables con elementos tecnológicos como las tomas de concentración de lactato en sangre, medidas sobre el VO_2 MÁX, muestras para el análisis de sangre o la medida de la frecuencia cardiaca descrita anteriormente, hasta herramientas más simples como el esfuerzo percibido tomado mediante la Escala de Borg, empleada en deportes individuales como el levantamiento de pesas, donde su utilización en cualquier fracción de las sesiones de entrenamiento es beneficioso para marcar la intensidad con la cual se están trabajando las cargas de entrenamiento, y realizar observaciones individuales a los deportistas.

Inspeccionar el entrenamiento es relevante, aún más para el análisis de las intensidades de la carga, aunque las diferentes herramientas para examinarla presentan dificultad en su aplicación, por situaciones como los costos para la adquisición de diferentes equipos electrónicos que permitan su medición, como los instrumentos de medición individual para la Frecuencia Cardiaca, muestras de concentración de lactato en sangre o la determinación del hematocrito, relacionadas en diversas investigaciones con el rango de esfuerzo percibido, convirtiéndola en una herramienta de fácil aplicación. El esfuerzo percibido es definido por Noble y Robertson (en Castellanos y Pulido, 2009) como “el acto de detectar e interpretar sensaciones que provienen del cuerpo durante el ejercicio” (p, 170), realizando valoraciones mediante escalas como señala Terrados et. Al.:

Las escalas se han utilizado de dos formas: por un lado para ‘estimar’ la percepción del esfuerzo que produce un determinado ejercicio, y por otro lado, para ‘producir’ un nivel de fatiga por medio del ejercicio, indicando al sujeto que ejecute un trabajo a una intensidad determinada (p.125).

Existen diversas escalas, con el objetivo de dar interpretación a las sensaciones del deportista, aunque la más popular es la escala de Borg, por su versatilidad en el análisis de la psicología en el rendimiento de los deportistas, además de su bajo costo económico frente a los demás sistemas de control existentes en el deporte. Burkhalter (1996) señala que “la escala Borg

de esfuerzo percibido se diseñó para ser usada con todo individuo, sin distingo de antecedentes culturales” (p. 66), en muestra de ello la escala ha sido sometida a estudios de relación con otros elementos de monitorización a lo largo del mundo, como menciona Castellanos et. Al. (2009) “a la fecha, se han realizado diferentes estudios para calcular la validez y confiabilidad de la Escala de Esfuerzo Percibido de Borg (Bar-Or, Skinner, Bruskirky y Borg, 1972; Borg y Linderholm, 1970). Los resultados de tales estudios han producido escalas válidas y confiables para Suecia, Estados Unidos, Alemania y Japón” (p. 170).

El entrenamiento debe contar con una serie de elementos previos que garanticen el incremento del estado físico de los practicantes, debiendo realizar una serie de indicaciones conocidas como la prescripción del ejercicio establecido por Rodríguez (1995) como “el proceso mediante el cual se recomienda a una persona un régimen de actividad física de manera sistemática e individualizada”, para ello los entrenadores deben respaldarse en sistemas de control de la intensidad como el esfuerzo percibido, de hecho Abellán et. Al., señalan “la prescripción del ejercicio también se puede hacer utilizando las escalas de *percepción subjetiva* de la intensidad del esfuerzo (RPE) de *Borg*.” (p. 24). La escala de percepción, de acuerdo con Moya (en Calahorro, Torres y Lara, 2013) “se entiende por percepción subjetiva del esfuerzo, como el indicador psicológico que permite evaluar subjetivamente el esfuerzo realizado” (p. 76). Como cualquier otra herramienta de medición, cuenta con un protocolo que ha sido detallado por diversos estudios, igualmente se han realizado observaciones para su corrección, por varios autores, uno de ellos Comyns y Flanagan (en Casamichana et. Al., 2013), quienes destacaron dos errores comunes en la aplicación de la escala, en primer lugar cuando se acopia la información debe realizarse media hora posterior a la culminación del entrenamiento, por otro lado en el cálculo de la carga, esto debe ser comparado, con ejercicios similares de sesiones de entrenamiento anteriores, aunque Faulkner et. Al. (En Calahorro et. Al., 2013) “recomienda que sería conveniente realizar un periodo de entrenamiento previo para habituarse a la estimación del RPE, sobre todo en sujetos sedentarios” (p. 76), por lo cual no estaría de más hacerlo en deportistas de mediano y alto rendimiento, pero en su vida deportiva se han relacionado poco con la escala. Esta escala de Borg del Rango de Esfuerzo Percibido (R.E.P), ha contado con tal respaldo en diversos estudios, como argumenta Fernández, Chiroso y Chiroso (2002) “La escala subjetiva de esfuerzo (RPE), introducida por Borg 1962, constituye en la actualidad una buena alternativa a los costosos y tradicionales métodos de prescripción y control del ejercicio” (p.

378), vinculándolo como una variable a la monitorización de la Frecuencia Cardíaca, el hematocrito, la acumulación de lactato en sangre, entre otros que aportan información del estado corporal, durante el ejercicio, como réplica Fernández et. Al. (2002) “Los estudios realizados han mostrado una buena vinculación de la RPE con diversos parámetros fisiológicos, como la FC y Lac sanguíneo.” (p. 378). Para realizar la medición, se utiliza una escala que ha variado, como apunta Buceta (en Moya, 2004):

En la elaboración inicial de la escala, se observó que añadiéndole un cero al valor de esfuerzo percibido, se podría obtener una estimación aproximada de la tasa cardíaca (por ejemplo una puntuación de 8 equivalía a 80 pulsaciones por minuto, 15 a 150, etc.), pero posteriormente, no se ha podido corroborar esta equivalencia, aunque si una relación lineal entre el esfuerzo percibido y la tasa cardíaca, que aconseja la utilización de esta medida subjetiva para evaluar y controlar la intensidad del esfuerzo en el entrenamiento... (p. 1).

Autores han encontrado en la escala de esfuerzo percibido la fiabilidad suficiente para el manejo de la intensidad del ejercicio, el caso de Hernán et. Al. (En, Zabala, Sánchez, Sánchez y Ramírez, 2010) “la utilización de las herramientas de la FC y el RPE de forma conjunta para medir la regulación del esfuerzo, se ha considerado como un medio de mayor aplicabilidad que empleando cualquiera de ellas de manera aislada” (p. 67), de igual manera se encontraron valores mayores en sistemas de control de la intensidad como lo son el lactato y la frecuencia cardíaca, durante la competencia, con respecto a revelados en estudios predecesores en futbolistas, mientras que el REP mantuvo un ascenso coherente de acuerdo a la parte de la competencia donde se encontraban (Calahorra et. Al., 2013), arrojándola como una alternativa a herramientas tecnológicas de monitorización.

Los controles se establecen con el fin de evitar lesiones causadas por la fatiga crónica o síndrome de Sobreentrenamiento, definida por Pancorbo (2003) “son un conjunto de signos y síntomas que puede tener 2 cuadros: el principal, con predominio del Sistema Nervioso Simpático (SNS) y otro con predominio del Sistema Nervioso Parasimpático (SNP)” (p. 66), manifestando que la fatiga sobre el Sistema nervioso parasimpático es la más estudiada, por otro lado Subiela V. y Subiela D. (2011) “La extralimitación y el Sobreentrenamiento son manifestaciones de un exceso de entrenamiento o una mala adaptación al mismo, y la diferencia

entre ellos no radica tanto en el tipo de ejercicio que se practica, ni la intensidad del entrenamiento o el grado de afectación del rendimiento, sino en el tiempo necesario para la recuperación” (p. 8), entre algunos de los efectos del sobreentrenamiento se encuentran los cambios de la Frecuencia Cardíaca y la tensión arterial en distintas condiciones, el cambio de algunas hormonas y la expulsión de productos como la urea, depresiones y baja autoestima en los factores psicológicos o pérdida de peso y fatiga muscular en la estructura corporal Pancorbo (2003). El mejor tratamiento es la prevención con una óptima relación entre los tiempos de recuperación y las cargas de entrenamiento.

Hipótesis

Hipótesis de investigación:

El Rango de Esfuerzo Percibido R.E.P tiene relación con la frecuencia cardiaca, identificando en el R.E.P una fuente de monitorización confiable frente a instrumentos tecnológicos, identificando la intensidad de las cargas en el entrenamiento.

Metodología

El diseño de la presente investigación se basa en una combinación del método transversal y el observacional, en primer lugar el diseño transversal se basa en “recolectar datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su e interrelación en un momento dado” (Hernández, 2006, p.192), acorde porque la toma de las muestras se ejecutó en único momento al final de cada serie ejecutada de los ejercicios de arranque, envión y sentadilla con cargada frontal, a lo largo de diez sesiones de entrenamiento. Por otro lado el estudio correlaciono los datos obtenidos mediante el programa Excel y realizando un análisis correlacional posterior para concluir si existe una relación directa entre los indicadores de fatiga (variables), guiando el diseño de la investigación como transversal correlacional ya que “tienen como objetivo describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado”. Además los estudios correlacionales

Por otro lado el método observacional es uno de los más utilizados por todas las ciencias debido a que “se desarrolla en contextos naturales o habituales, y consiste en un procedimiento científico que, en función de los objetivos planteados, pone de manifiesto la ocurrencia de conductas perceptibles, para proceder a su registro organizado mediante un instrumento elaborado específicamente y utilizando los parámetros adecuados” (Anguera y Hernández, 2013, p. 137), ampliamente aplicable al campo del deporte, las muestras se tomaron en el salón de halterofilia donde ellos ejecutan usualmente sus entrenamientos, y más aún a mediciones donde el instrumento para la toma de muestras es poco invasivo, en este estudio se utilizó la tabla para la recolección de dato que se elaboró específicamente para la toma de las variables, y permite que se cumpla con las características que mencionan Anguera, Blanco, Hernández y Lozada (2000) “requiere el cumplimiento de unos requisitos básicos, que son la espontaneidad del comportamiento, que éste tenga lugar en contextos naturales (dentro del ámbito del deporte y de la actividad física serían aquellos contextos donde se produce habitualmente la actividad, el terreno de juego o la cancha), que se trate de un estudio prioritariamente ideográfico, la elaboración de instrumentos ad hoc, que se garantice una continuidad temporal, ...” (p. 2).

Población

La población se conformó mediante muestreo no probabilístico incidental, de manera que el grupo ya se encontraba previamente establecido, presentando fácil acceso al grupo y facilidad de contar con un espacio idóneo para tomar las muestras requeridas por el estudio. El proyecto está enfocado en 16 jóvenes hombres y mujeres estudiantes de secundaria con un rango de edades entre 14 a 18 años de edad promediando los 16 años, de estrato 2 y 3 de la localidad de Kennedy pertenecientes a la liga de levantamiento olímpico de pesas de Bogotá ubicada en el polideportivo Cayetano Cañizales en la localidad de Kennedy, que han participado en torneos a nivel nacional.

Instrumentos

1. *Pulsómetro*: Se utilizó un Polar modelo S625X, que cuenta con una banda y el receptor en forma de reloj de pulso. Es un pulsómetro diseñado para indicar el esfuerzo fisiológico y la intensidad del ejercicio, mediante el ritmo cardiaco proporcionado en pulsaciones por minuto (ppm), entre sus características adicionales cuenta con un medidor de temperatura y de altitud.
2. *Escala modificada de Borg*: Fue modificada por Gunnar Borg en 1982 para hacerla más práctica con niveles que van del 0 al 10.

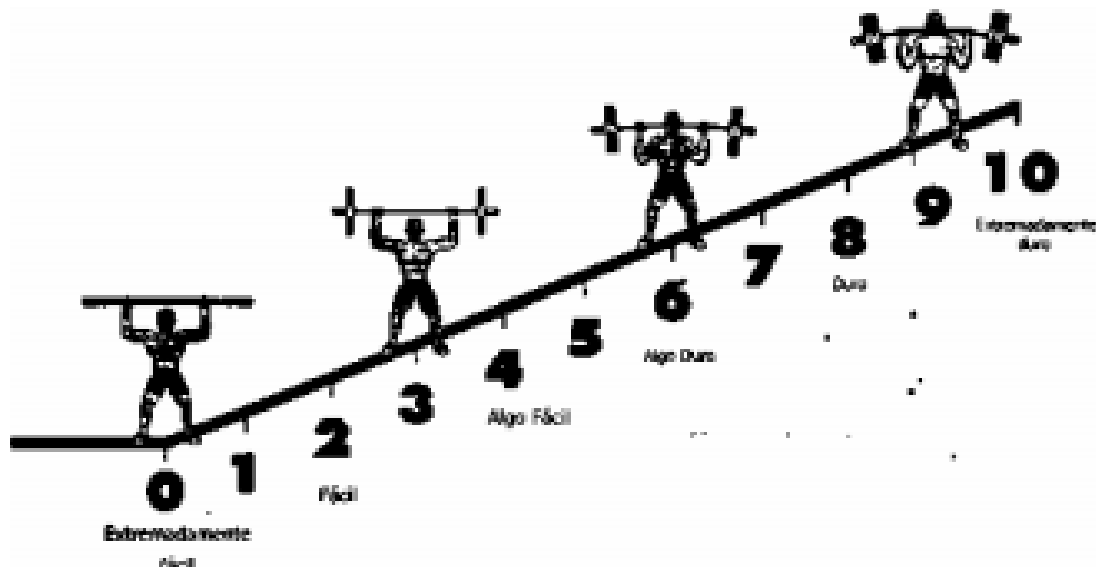


Figura 2. Escala Modificada de Borg con Niveles de 0 a 10.

Fuente: Escala OMNI-RES. Robertson y col. (citado en Naclerio et. Al., 2010).

3. *Tabla para la recolección de datos:* Se diseñó una tabla que contaba con el nombre del deportista, la fecha, el día o sesión de entrenamiento, la edad, una tabla de los cuatro ejercicios, el porcentaje, el peso o carga levantada, y los valores de la frecuencia cardiaca y el rango de esfuerzo percibido.

NOMBRE:	DIA:						EDAD:			
FECHA:										
EJERCICIO	%	CARGA	4//4x100%							
			1 F.C	2 F.C	3 F.C	4 F.C	1 R.E.P	2 R.E.P	3 R.E.P	4 R.E.P
Arranque colgante										
Envión										
Sentadilla tras nuca										
Halón										

Figura 3. Tabla Utilizada Para la Recolección de Datos.

4. *Espacios de Entrenamiento:* Para ejecutar su entrenamiento el pesista se encontraba solo, en la plataforma de levantamiento con los siguientes instrumentos de entrenamiento (entre corchetes el número correspondiente al elemento señalado en la gráfica):

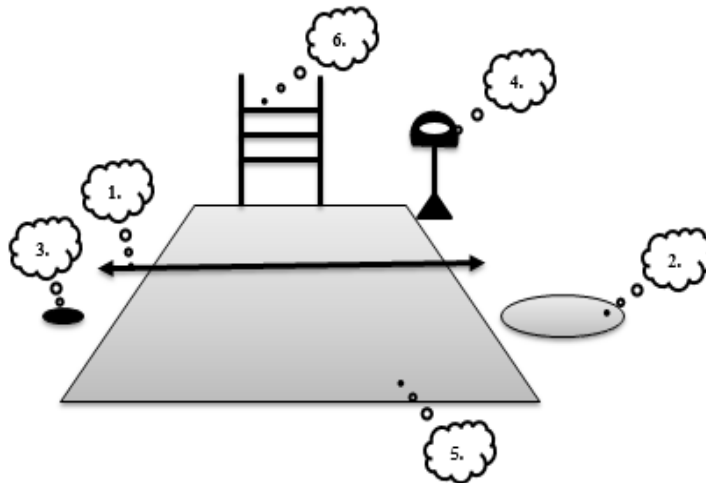


Figura 4. Espacio de entrenamiento.

Cada deportista estaba en su zona de trabajo junto a la plataforma, donde solo estaba concentrado en realizar el ejercicio, sin ninguna interrupción dialogo o alteración momentánea para la realización del mismo.

- 4.1. *Barra* para competición de 20 kg. [1].
- 4.2. *Discos* para la práctica de levantamiento de pesas los cuales se dividen de la siguiente manera: discos de color blanco con peso 5kg, discos de color verde con peso de 10kg, discos de color amarillo con peso de 15kg, discos de color azul con peso de 20kg, discos de color rojo con peso de 25kg, discos pequeños: blanco de 0,5kg, verde de 1kg, amarillos de 1.5 kg, azules de 2kg, y rojos de 2.5 kg. [2].
- 4.3. *Seguros*: son dos elementos con los que se fijan los discos a la barra y deben tener un peso de 2,5kg. [3].
- 4.4. *Magnesiero*: es un recipiente en el que se pone el polvo de magnesio que usan los atletas. Sirve para reducir el efecto de la sudoración de las manos y permitir un agarre más sólido de la barra. [4].
- 4.5. *Tarima de competición*: puede ser confeccionada en madera plástico o cualquier otro material sólido y puede recubrirse con un material que no sea deslizante. Debe ser un cuadrado de 4 metros y además tiene que estar por encima del nivel del suelo. [5].
- 4.6. *Paralelas*: las cuales permiten adecuar la altura para ubicar la barra tras nuca o frontal para realizarlas sentadillas. [6].

Procedimiento

Para este estudio se utilizaron diez sesiones ‘estándar’ de entrenamiento de levantamiento olímpico de pesas, compuesta por un calentamiento liderado por el entrenador de la liga, la fase central con levantamiento de peso en cuatro ejercicios técnicos: el arranque colgante, envión, sentadilla tras nuca y halón con porcentajes de peso que variaron de acuerdo a lo planificado para la temporada durante las 10 sesiones:

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PORCENTAJE	80%	100%	85%	90%	95%	80%	100%	85%	90%	95%

Figura 5. Tabla con los Porcentajes de Peso Manejados Durante Cada Sesión de Entrenamiento.

SUJETO	1RM SENTADILLA	1RM ENVIÓN	1RM ARRANQUE
1	70	65	52
2	135	130	103
3	70	63	48
4	100	90	70
5	105	93	72
6	125	103	83
7	100	85	70
8	130	113	93
9	90	77	57
10	80	75	56
11	135	124	100
12	90	87	66
13	85	77	60
14	80	67	56
15	80	70	56
16	60	53	47

Figura 6. Tabla con los 1RM de cada sujeto de en cada uno de los ejercicios que conformaron la sesión.

Y cerrando el entrenamiento con estiramientos pasivos en los diferentes grupos musculares.

Fases de desarrollo

1. *Primera fase:* En esta fase se seleccionaron los pesistas participantes, cumpliendo con los requisitos de estar en formación deportiva con una experiencia mínima de dos años y tener una participación en mínimo una competencia deportiva a nivel distrital.
2. *Segunda fase:* Se seleccionaron cuatro ejercicios técnicos que cumplieran con el requerimiento de las características funcionales y el estilo de competencia de estas categorías “niños que no se han desarrollado biológicamente hay mayor fuerza en los

miembros inferiores respecto a la fuerza máxima en la musculatura extensora del tronco” (Castro, 2005, p.9), de esta manera se ejecutaron la sentadilla, el envión y el arranque durante las diez sesiones, contando con porcentajes ya establecidos que van desde el 80%, 85%, 90%, 95%, y 100% sobre el 1RM de cada deportista; el estudio se ejecutó a lo largo de cinco sesiones con una duración dos horas.

3. *Tercera fase:* Recolección de datos de las dos variables, durante las diez sesiones de entrenamiento en los ejercicios seleccionados.
4. *Cuarta fase:* Análisis de datos con una correlación de Pearson mediante el programa Excel.

Primera fase

Se charló con el entrenador para seleccionar los pesistas de iniciación, con una mínima experiencia deportiva en campeonatos a nivel distrital teniendo una edad promedio de 16 años. Se habló con algunos pesistas sobre sus experiencias competitivas y se les realizó una entrevista (ver anexos), en la cual cada uno de ellos respondía las siguientes preguntas:

- A. Nombre.
- B. Edad.
- C. Campeonatos en los que ha participado.
- D. Cuántas veces ha participado en cada campeonato.
- E. Si le han realizado pruebas de lactato, tomas de ergoespirometría, escala de percepción de Borg o frecuencia cardiaca.

Segunda fase

Se seleccionaron tres ejercicios técnicos (arranque colgante, envión, sentadilla cargada frontal) que se desarrollaban durante las diez sesiones, descritas en la Figura 6, y además utilizaban en mayor medida la fuerza de los miembros inferiores como sugiere la teoría de halterofilia, sin afectar el proceso de entrenamiento previo a las competencias que se afrontaban en semanas posteriores a la investigación. Se realizó una charla en días previos al inicio del estudio, donde se les presentaron los instrumentos que se les aplicarían para medir las variables, mostrando a ellos el pulsómetro (polar S625X) el cual permite medir la frecuencia cardiaca, este elemento lo utilizaron durante todo el entrenamiento y cada una de las diez sesiones, y la escala modificada de percepción de Borg con la cual se midió el esfuerzo percibido, se les explicaron

los momentos en los cuales se tomarían los datos de manera que no afectaré el correcto desarrollo de la sesión de entrenamiento.

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PORCENTAJE	80%	100%	85%	90%	95%	80%	100%	85%	90%	95%
EJERCICIOS	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque	Arranque
	Envi6n	Envi6n	Envi6n	Envi6n	Envi6n	Envi6n	Envi6n	Envi6n	Envi6n	Envi6n
	Sentadilla Frontal	Sentadilla Frontal	Sentadilla Frontal	Sentadilla Frontal	Sentadilla Frontal	Sentadilla Frontal	Sentadilla Frontal	Sentadilla Frontal	Sentadilla Frontal	Sentadilla Frontal
	Yerk	Yerk	Yerk	Yerk	Yerk	Yerk	Yerk	Yerk	Yerk	Yerk
	Hal6n	Hal6n	Hal6n	Hal6n	Hal6n	Hal6n	Hal6n	Hal6n	Hal6n	Hal6n
SERIES	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
REPETICIONES	4	6	5	6	6	12	4	10	6	4
DESCANSOS	2 Minutos	3 Minutos	2 Minutos	2 Minutos	2 Minutos	2 Minutos	3 Minutos	2 Minutos	2 Minutos	2 Minutos
DURACION DE SESION	90 Minutos	90 Minutos	90 Minutos	90 Minutos	90 Minutos	90 Minutos	90 Minutos	90 Minutos	90 Minutos	90 Minutos

Figura 6. Descripción de las Sesiones de Entrenamiento.

Tercera fase

Durante cada sesi6n de entrenamiento los evaluadores tenían unas tablas que contenían: la escala de percepci6n de Borg y un formato de frecuencia cardiaca y percepci6n del esfuerzo npor cada serie realizada del ejercicio correspondiente. La investigaci6n se llev6 a cabo durante diez sesiones, donde ellos ejecutaban su calentamiento general y posteriormente los ejercicios t6cnicos con los porcentajes del día en el siguiente orden:

- Arranque colgante



Figura 7. Ejecuci6n del Arranque Colgante Durante una Sesi6n de Entrenamiento.

Arranque colgante: Un elemento técnico, en el cual el deportista debe contar con fuerza en las piernas y brazo, además de agilidad y flexibilidad en las extremidades, para llevar la barra del suelo hacia arriba de la cabeza.

➤ **Envi3n**



Figura 8. Ejecuci3n del Envi3n Durante una Sesi3n de Entrenamiento.

Envi3n: Se realiza en dos momentos, la Cargada, donde el competidor levanta la barra de la plataforma, hasta sobrepasar las rodillas, pasando ligeramente los codos, ubicado en sentadilla profunda para ubicarse bajo la barra. El Jerk, la barra se encuentra sobre los hombros y el pecho.

➤ Sentadilla con cargada frontal



Figura 9. Ejecución del Envión Durante una Sesión de Entrenamiento.

Sentadilla con cargada frontal: Se inicia en posición erguida, sujetando la barra con las manos, colocando la barra sobre el trapecio o la zona superior del pecho, se flexionan las rodillas y la cadera, bajando el cuerpo sin perder la verticalidad.

Cuarta fase

La estadística de entrenamiento deportivo es importante, por su utilidad para observar medidas de tendencias centrales, dando correlaciones a las diferentes muestras y brindando resultados para responder a fenómenos de algunos tópicos en el deporte.

Los indicadores de fatiga estudiados fueron la frecuencia cardíaca medida por medio de un pulsómetro (polar S625X), por otro lado la percepción del esfuerzo está variable se recolectó por medio de la escala modificada de percepción de Borg que va del 1 al 10. Se realizaron promedios y análisis descriptivos de las variables, para establecer una correlación de Pearson para estudios cuantitativos y menores a 30 sujetos, entre los valores registrados en el Rango de Esfuerzo Percibido (REP) y la frecuencia cardíaca el programa estadístico EXCEL.

Análisis de datos

Se ejecutó una correlación por cada una de las sesiones de entrenamiento en las cuales se llevó a cabo la investigación, realizando una comparación por cada una de las frecuencias cardíacas y los valores de la escala registrados en cada serie de los ejercicios durante las sesiones de entrenamiento.

Coefficiente de correlación sesión 1

	F1	F2	F3	F4	E1	E2	E3	E4
PROMEDIO	143	145	145	144	6	6	5	5
DESVEST	36,77	28,99	30,41	8,49	0,71	1,41	1,41	1,41
COEFICIENTE ASIMETRIA	0,09	0,17	-0,11	-0,58	-0,33	-0,25	-0,28	-0,05
COEFICIENTE DE VARIACION	25,71	19,95	20,98	5,90	12,48	25,42	26,73	26,94
MAXFC	177	177	177	177	8	8	9	9
MIN	88	115	102	86	3	3	3	2
R1(F1-E1)	0,10				R2(F1-E1)		1,01%	
R1(F2-E2)	-0,03				R2(F2-E2)		0,09%	
R1(F3-E3)	-0,01				R2(F3-E3)		0,00%	
R1(F4-E4)	-0,06				R2(F4-E4)		0,31%	

Figura 11. Coeficiente de Correlación de día 1.

A continuación encontramos las correlaciones ‘R1’ (F1-E1, F2-E2, F3-E3, F4-E4) entre la frecuencia cardíaca (F1, F2, F3, F4) y el rango de esfuerzo percibido (E1, E2, E3, E4) durante cada una de las series:

1. **R1 (F1-E1):** El promedio de Frecuencia Cardíaca (F1) es de 43 ppm en un máximo de 177 ppm y un mínimo de 88 ppm, con una desviación estándar considerable (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 36.77 ppm aproximadamente, ampliamente se presenta una dispersión relativa (coeficiente de variación elevado de 25.71%), se presenta tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardíacas inferiores al promedio (Coeficiente de asimetría 0.09). El promedio de la escala de esfuerzo percibido (E1) es una puntuación de 6 con un máximo de 8 y un mínimo de 3, una desviación estándar baja (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.71 puntos, considerablemente se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación superior de 12.48%),

se presenta una muy leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.33). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.10 entre la F1 y la E1, escasamente en un 1.01% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardíaca.

2. **R1 (F2-E2):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 145 ppm (F2) con un máximo de 177 ppm y un mínimo de 115 ppm, con una desviación estándar considerable (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 28.99 ppm aproximadamente, ampliamente se presenta una dispersión relativa (coeficiente de variación elevado de 19.95%), se presenta tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardíacas levemente inferiores al promedio (Coeficiente de asimetría 0.17). El promedio de la escala de esfuerzo percibido (E2) es una puntuación de 6 con un máximo de 8 y un mínimo de 3, una desviación estándar considerable (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.41 puntos, considerablemente se presenta una buena concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación de 25.42%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.25). Presentando una muy débil correlación negativa de -0.03 entre la F2 y la E2, un 47.86% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardíaca.
3. **R1 (F3-E3):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 145 ppm (F3) un máximo de 177 ppm y un mínimo de 102 ppm, con una desviación estándar elevada (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 30.41 ppm aproximadamente, ampliamente se presenta una buena concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 20.98%), se presenta tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardíacas levemente superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.11). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E3) es de 5 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 3, una desviación estándar considerable (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.41 puntos, también se presenta una buena concentración (coeficiente de variación superior de 26.73%), se presenta tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.28). Presentando una muy débil correlación negativa de -0.01 entre la F3 y la E3, apenas un 0.09% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardíaca.

4. **R1 (F4-E4):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 144 ppm (F4) un máximo de 177 ppm y un mínimo de 86 ppm, con una desviación estándar baja (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 8.49 ppm aproximadamente, generosamente se presenta una bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 5.90%), se presenta tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas considerablemente superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.58). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E4) es de 5 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 2, una desviación estándar considerable (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.41 puntos, también se presenta una buena concentración (coeficiente de variación superior de 26.94%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.05). Presentando una muy débil correlación negativa de -0.06 entre la F4 y la E4, apenas un 0.3% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

Coeficiente de correlación sesión 2

	F1	F2	F3	F4	E1	E2	E3	E4
PROMEDIO	162	164	165	165	6	6	6	7
DESVEST	26,87	30,41	14,93	15,61	1,41	1,41	0,00	0,71
COEFICIENTE ASIMETRIA	-0,62	-0,86	-0,97	-1,14	-0,21	-0,35	-0,29	-0,61
COEFICIENTE DE VARIACION	16,61	18,53	9,03	9,44	22,63	22,70	0,00	10,35
MAX FC	183	184	184	183	8	8	8	9
MIN	130	133	130	131	4	4	4	4
R1 (F1-E1)	0,24				R2 (F1-E1)	5,66%		
R1 (F2-E2)	0,61				R2 (F2-E2)	36,94%		
R1 (F3-E3)	0,59				R2 (F3-E3)	34,42%		
R1 (F4-E4)	0,37				R2 (F4-E4)	13,58%		

Figura 12. Coeficiente de Correlación de día 2.

A continuación encontramos las correlaciones 'R1' (F1-E1, F2-E2, F3-E3, F4-E4) entre la frecuencia cardiaca (F1, F2, F3, F4) y el rango de esfuerzo percibido (E1, E2, E3, E4) durante cada una de las series:

1. **R1 (F1-E1):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 162 ppm (F1) un máximo de 183 ppm y un mínimo de 130 ppm, con una desviación estándar considerable (dispersión

absoluta por encima y por debajo del promedio) de 26.87 ppm aproximadamente, presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 16.61%), se presenta tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas considerablemente superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.62). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E1) es de 6 puntos con un máximo de 8 y un mínimo de 4, una desviación estándar considerable (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.41 puntos, también se presenta una buena concentración (coeficiente de variación superior de 22.63%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.21). Presentando una débil correlación positiva de 0.24 entre la F1 y la E1, apenas un 5.66% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

2. **R1 (F2-E2):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 164 ppm (F2) un máximo de 184 ppm y un mínimo de 133 ppm, con una desviación estándar considerable (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 30.41 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 18.53%), se presenta mucha tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.86). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E2) es de 6 puntos con un máximo de 8 y un mínimo de 4, una desviación estándar considerable (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.41 puntos, también se presenta una buena concentración (coeficiente de variación superior de 22.70%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.35). Presentando una aceptable correlación positiva de 0.61 entre la F2 y la E2, un 36.94% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.
3. **R1 (F3-E3):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 165 ppm (F3) un máximo de 184 ppm y un mínimo de 130 ppm, con una desviación estándar considerable (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 14.93 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 9.03%), se presenta mucha tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.97). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E3) es de 6 puntos con un máximo de 8 y un mínimo de 4, una

desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0 puntos, también se presenta bastante concentración (coeficiente de variación 0%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.29). Presentando una aceptable correlación positiva de 0.59 entre la F3 y la E3, un 34.42% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

4. **R1 (F4-E4):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 165 ppm (F4) un máximo de 183 ppm y un mínimo de 131 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 15.61 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 9.44%), se presenta mucha tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.97). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E4) es de 7 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.71 puntos, también se presenta una buena concentración (coeficiente de variación superior de 10.35%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.61). Presentando una aceptable correlación positiva de 0.37 entre la F4 y la E4, apenas en un 16.58% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

Coeficiente de correlación sesión 3

	F1	F2	F3	F4	E1	E2	E3	E4
PROMEDIO	137	139	141	147	6	6	6	6
DESVEST	4,24	4,95	1,41	10,61	0,00	0,71	0,00	1,41
COEFICIENTE ASIMETRIA	0,24	-0,05	0,47	0,21	-0,01	-0,29	-0,45	-0,38
COEFICIENTE DE VARIACION	3,09	3,57	1,00	7,19	0,00	11,66	0,00	25,14
MAX FC	160	162	164	182	7	7	7	9
MIN	120	120	127	120	5	5	5	2
R1 (F1-E1)	-0,17						R2 (F1-E1)	2,73%
R1 (F2-E2)	-0,16						R2 (F2-E2)	2,58%
R1 (F3-E3)	0,15						R2 (F3-E3)	2,20%
R1 (F4-E4)	0,19						R2 (F4-E4)	3,52%

Figura 13. Coeficiente de Correlación de día 3.

A continuación encontramos las correlaciones 'R1' (F1-E1, F2-E2, F3-E3, F4-E4) entre la frecuencia cardíaca (F1, F2, F3, F4) y el rango de esfuerzo percibido (E1, E2, E3, E4) durante cada una de las series:

1. **R1 (F1-E1):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 137 ppm (F1) un máximo de 160 ppm y un mínimo de 120 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 4.24 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 3.09%), se presenta leve tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardíacas inferiores al promedio (Coeficiente de asimetría 0.24). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E1) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 5, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0 puntos, también se presenta bastante concentración (coeficiente de variación superior de 3.09%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.01). Presentando una muy débil correlación negativa de -0.17 entre la F1 y la E1, apenas en un 2.58% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardíaca.
2. **R1 (F2-E2):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 139 ppm (F2) un máximo de 162 ppm y un mínimo de 120 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 9.95 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 3.57%), se presenta una tendencia de los pesistas a tener levemente Frecuencias Cardíacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.05). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E2) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 5, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.71 puntos, también se presenta una buena concentración (coeficiente de variación superior de 11.66%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.29). Presentando una muy débil correlación negativa de -0.16 entre la F4 y la E4, apenas en un 2.58% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardíaca.

3. **R1 (F3-E3):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 141 ppm (F3) un máximo de 164 ppm y un mínimo de 127 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 4.95 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 1.00%), se presenta mucha tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría 0.47). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E3) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 5, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0 puntos, también se presenta bastante concentración (coeficiente de variación superior de 1.00%), se presenta tendencia de los pesistas a puntuaciones considerablemente inferiores al promedio (Coeficiente de asimetría de 0.47). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.15 entre la F3 y la E3, apenas en un 2.20% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.
4. **R1 (F4-E4):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 147 ppm (F4) un máximo de 182 ppm y un mínimo de 120 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 10.61 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 7.19%), se presenta leve tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas inferiores al promedio (Coeficiente de asimetría 0.21). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E4) es de 6 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 2, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.41 puntos, también se presenta una buena concentración (coeficiente de variación superior de 25.14%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.38). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.19 entre la F4 y la E4, apenas en un 3.52% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

Coefficiente de correlación sesión 4

	F1	F2	F3	F4	E1	E2	E3	E4
PROMEDIO	149	148	150	150	6	6	6	7
DESVEST	6,36	12,89	13,07	17,05	1,19	1,08	1,10	1,22
COEFICIENTE ASIMETRIA	0,45	0,30	0,10	-0,13	-0,20	-0,23	-0,22	-0,95
COEFICIENTE DE VARIACION	4,28	8,72	8,70	11,36	21,45	19,50	19,44	17,63
MAX FC	174	174	175	184	7	7	7	9
MIN	130	130	130	124	4	4	4	4
R1 (F1-E1)	0,01				R2 (F1-E1)	0,00%		
R1 (F2-E2)	0,31				R2 (F2-E2)	9,83%		
R1 (F3-E3)	-0,02				R2 (F3-E3)	0,03%		
R1 (F4-E4)	0,31				R2 (F4-E4)	9,59%		

Figura 14. Coeficiente de Correlación de día 4.

A continuación encontramos las correlaciones 'R1' (F1-E1, F2-E2, F3-E3, F4-E4) entre la frecuencia cardiaca (F1, F2, F3, F4) y el rango de esfuerzo percibido (E1, E2, E3, E4) durante cada una de las series:

1. **R1 (F1-E1):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 149 ppm (F1) un máximo de 174 ppm y un mínimo de 130 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 6.36 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 4.28%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas inferiores al promedio (Coeficiente de asimetría 0.45). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E1) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.19 puntos, también se presenta una buena concentración (coeficiente de variación superior de 21.45%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.20). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.01 entre la F1 y la E1, apenas en un 0.00% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.
2. **R1 (F2-E2):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 148 ppm (F2) un máximo de 174 ppm y un mínimo de 130 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por

encima y por debajo del promedio) de 12.89 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 8.72%), se presenta una tendencia de los pesistas a tener levemente Frecuencias Cardiacas inferiores al promedio (Coeficiente de asimetría 0.30). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E2) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.08 puntos, también se presenta bastante concentración (coeficiente de variación superior de 19.50%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.23). Presentando una muy regular correlación positiva de 0.31 entre la F2 y la E2, apenas en un 9.83% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

3. **R1 (F3-E3):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 150 ppm (F3) un máximo de 175 ppm y un mínimo de 130 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 13.07 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 8.70%), se presenta leve tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría 0.10). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E3) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.10 puntos, también se presenta bastante concentración (coeficiente de variación superior de 19.44%), se presenta tendencia de los pesistas a puntuaciones levemente superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.22). Presentando una muy débil correlación negativa de -0.02 entre la F3 y la E3, apenas en un 0.03% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.
4. **R1 (F4-E4):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 150 ppm (F4) un máximo de 184 ppm y un mínimo de 124 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 17.05 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 11.36%), se presenta mucha tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.95). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E4) es de 7 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por

encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.22 puntos, también se presenta bastante concentración (coeficiente de variación superior de 17.63%), se presenta mucha tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.95). Presentando una muy regular correlación positiva de 0.31 entre la F4 y la E4, apenas en un 9.59% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

Coeficiente de correlación sesión 5

	F1	F2	F3	F4	E1	E2	E3	E4
PROMEDIO	151	149	148	145	6	6	6	7
DESVEST	11,31	2,83	8,49	19,09	0,00	2,12	2,12	0,71
COEFICIENTE ASIMETRIA	-0,04	0,11	0,32	0,12	-0,04	-0,55	0,16	-0,16
COEFICIENTE DE VARIACION	7,47	1,89	5,75	13,20	0,00	33,17	35,73	10,71
MAX FC	175	175	173	177	8	8	8	9
MIN	125	128	129	113	4	4	4	4
R1 (F1-E1)	-0,12				R2 (F1-E1)	1,52%		
R1 (F2-E2)	-0,02				R2 (F2-E2)	0,05%		
R1 (F3-E3)	0,02				R2 (F3-E3)	0,02%		
R1 (F4-E4)	0,05				R2 (F4-E4)	0,25%		

Figura 15. Coeficiente de Correlación de día 5.

A continuación encontramos las correlaciones 'R1' (F1-E1, F2-E2, F3-E3, F4-E4) entre la frecuencia cardiaca (F1, F2, F3, F4) y el rango de esfuerzo percibido (E1, E2, E3, E4) durante cada una de las series:

1. **R1 (F1-E1):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 151 ppm (F1) un máximo de 175 ppm y un mínimo de 125 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 11.31 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 7.47%), se presenta leve tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.04). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E1) es de 6 puntos con un máximo de 8 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0 puntos, también se presenta

una buena concentración (coeficiente de variación superior de 0.00%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.04). Presentando una muy débil correlación negativa de -0.12 entre la F1 y la E1, apenas en un 1.52% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardíaca.

2. **R1 (F2-E2):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 149 ppm (F2) un máximo de 175 ppm y un mínimo de 128 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 2.83 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 1.89%), se presenta una tendencia de los pesistas a tener levemente Frecuencias Cardíacas inferiores al promedio (Coeficiente de asimetría 0.11). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E2) es de 6 puntos con un máximo de 8 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 2.12 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 33.17%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.55). Presentando una muy débil correlación negativa de -0.02 entre la F2 y la E2, apenas en un 0.05% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardíaca.
3. **R1 (F3-E3):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 148 ppm (F3) un máximo de 173 ppm y un mínimo de 129 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 8.49 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 5.75%), se presenta leve tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardíacas inferiores al promedio (Coeficiente de asimetría 0.32). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E3) es de 6 puntos con un máximo de 8 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 2.12 puntos, también se presenta aceptable concentración (coeficiente de variación superior de 35.73%), se presenta tendencia de los pesistas a puntuaciones levemente superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de 0.32). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.02 entre la F3 y la E3, apenas en un 0.02% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardíaca.

4. **R1 (F4-E4):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 145 ppm (F4) un máximo de 177 ppm y un mínimo de 113 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 19.09 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 13.20%), se presenta leve tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas inferiores al promedio (Coeficiente de asimetría 0.12). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E4) es de 7 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.71 puntos, también se presenta bastante concentración (coeficiente de variación superior de 10.71%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.16). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.05 entre la F4 y la E4, apenas en un 0.25% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

Coeficiente de correlación sesión 6

	F1	F2	F3	F4	E1	E2	E3	E4
PROMEDIO	145	146	145	144	6	6	6	5
DESVEST	10,61	12,73	9,19	8,49	0,71	0,71	1,41	1,41
COEFICIENTE ASIMETRIA	-0,36	-0,63	-0,61	-0,58	-0,62	-0,24	-0,35	-0,59
COEFICIENTE DE VARIACION	7,31	8,73	6,35	5,90	12,52	12,21	24,87	26,01
MAX FC	177	179	178	177	9	9	9	9
MIN	90	88	87	86	2	3	2	2
R1 (F1-E1)	0,02				R2 (F1-E1)	0,05%		
R1 (F2-E2)	-0,05				R2 (F2-E2)	0,22%		
R1 (F3-E3)	0,09				R2 (F3-E3)	0,87%		
R1 (F4-E4)	0,10				R2 (F4-E4)	0,99%		

Figura 16. Coeficiente de Correlación de día 6.

A continuación encontramos las correlaciones 'R1' (F1-E1, F2-E2, F3-E3, F4-E4) entre la frecuencia cardiaca (F1, F2, F3, F4) y el rango de esfuerzo percibido (E1, E2, E3, E4) durante cada una de las series:

1. **R1 (F1-E1):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 145 ppm (F1) un máximo de 177 ppm y un mínimo de 90 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por

encima y por debajo del promedio) de 10.61 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 7.31%), se presenta leve tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.36). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E1) es de 6 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 2, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.71 puntos, también se presenta una bastante concentración (coeficiente de variación superior de 12.52%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.62). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.02 entre la F1 y la E1, apenas en un 0.05% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

2. **R1 (F2-E2):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 146 ppm (F2) un máximo de 179 ppm y un mínimo de 88 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 12.73 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 8.73%), se presenta una tendencia de los pesistas a tener considerablemente Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.63). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E2) es de 6 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 3, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.71 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 12.21%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.24). Presentando una muy débil correlación negativa de -0.05 entre la F2 y la E2, apenas en un 0.22% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.
3. **R1 (F3-E3):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 145 ppm (F3) un máximo de 178 ppm y un mínimo de 87 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 9.19 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 6.35%), se presenta una considerable tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.61). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E3) es de 6 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 2, una

desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.41 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 24.87%), se presenta tendencia de los pesistas a puntuaciones levemente superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.35). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.09 entre la F3 y la E3, apenas en un 0.87% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

4. **R1 (F4-E4):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 144 ppm (F4) un máximo de 177 ppm y un mínimo de 86 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 8.49 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 5.90%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.58). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E4) es de 5 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 2, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.41 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 26.01%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.59). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.10 entre la F4 y la E4, apenas en un 0.99% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

Coeficiente de correlación sesión 7

	F1	F2	F3	F4	E1	E2	E3	E4
PROMEDIO	187	188	188	187	8	8	8	8
DESVEST	4,95	5,66	4,95	4,24	0,73	0,69	0,76	0,82
COEFICIENTE ASIMETRIA	-0,27	-0,56	-0,46	-0,46	-0,48	-0,50	-0,63	-0,41
COEFICIENTE DE VARIACION	2,64	3,02	2,64	2,26	8,96	8,40	9,19	10,04
MAX	195	194	195	194	9	9	9	9
MIN	179	179	181	181	7	7	7	7
R1 (F1-E1)	0,09				R2 (F1-E1)		0,77%	
R1 (F2-E2)	0,19				R2 (F2-E2)		3,55%	
R1 (F3-E3)	0,15				R2 (F3-E3)		2,17%	
R1 (F4-E4)	0,19				R2 (F4-E4)		3,70%	

Figura 17. Coeficiente de Correlación de día 7.

A continuación encontramos las correlaciones 'R1' (F1-E1, F2-E2, F3-E3, F4-E4) entre la frecuencia cardiaca (F1, F2, F3, F4) y el rango de esfuerzo percibido (E1, E2, E3, E4) durante cada una de las series:

1. **R1 (F1-E1):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 187 ppm (F1) un máximo de 195 ppm y un mínimo de 179 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 4.95 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 2.64%), se presenta leve tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.27). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E1) es de 8 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 7, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.73 puntos, también se presenta una bastante concentración (coeficiente de variación superior de 8.96%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.48). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.09 entre la F1 y la E1, apenas en un 0.77% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.
2. **R1 (F2-E2):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 188 ppm (F2) un máximo de 194 ppm y un mínimo de 179 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 5.66 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 3.02%), se presenta una tendencia de los pesistas a tener considerablemente Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.56). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E2) es de 8 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 7, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.69 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 8.40%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.50). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.19 entre la F2 y la E2, apenas en un 3.55% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

3. **R1 (F3-E3):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 188 ppm (F3) un máximo de 195 ppm y un mínimo de 181 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 4.95 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 2.64%), se presenta una considerable tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.46). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E3) es de 8 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 7, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.76 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 9.19%), se presenta tendencia de los pesistas a puntuaciones considerablemente superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.63). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.15 entre la F3 y la E3, apenas en un 2.17% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.
4. **R1 (F4-E4):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 187 ppm (F4) un máximo de 195 ppm y un mínimo de 181 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 4.24 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 2.26%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.46). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E4) es de 8 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 7, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 4.24 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 10.04%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.41). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.19 entre la F4 y la E4, apenas en un 3.70% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

Coeficiente de correlación sesión 8

	F1	F2	F3	F4	E1	E2	E3	E4
PROMEDIO	157	157	157	160	6	6	6	6
DESVEST	15,56	19,80	28,28	10,61	0,71	0,00	1,41	0,00
COEFICIENTE ASIMETRIA	-1,08	-1,27	-1,54	-0,67	-1,33	-0,68	-0,32	-0,30
COEFICIENTE DE VARIACION	9,92	12,59	18,03	6,63	12,86	0,00	25,62	0,00
MAX	172	173	173	172	7	7	7	9
MIN	124	123	121	141	3	3	4	2
R1 (F1-E1)	0,15				R2 (F1-E1)	2,18%		
R1 (F2-E2)	0,00				R2 (F2-E2)	0,00%		
R1 (F3-E3)	0,15				R2 (F3-E3)	2,25%		
R1 (F4-E4)	0,20				R2 (F4-E4)	3,82%		

Figura 18. Coeficiente de Correlación de día 8.

A continuación encontramos las correlaciones 'R1' (F1-E1, F2-E2, F3-E3, F4-E4) entre la frecuencia cardíaca (F1, F2, F3, F4) y el rango de esfuerzo percibido (E1, E2, E3, E4) durante cada una de las series:

1. **R1 (F1-E1):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 157 ppm (F1) un máximo de 172 ppm y un mínimo de 124 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 15.56 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 9.92%), se presenta fuerte tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardíacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -1.08). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E1) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 3, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.71 puntos, también se presenta una bastante concentración (coeficiente de variación superior de 12.86%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.68). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.00 entre la F1 y la E1, en un 0.00% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardíaca.
2. **R1 (F2-E2):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 157 ppm (F2) un máximo de 173 ppm y un mínimo de 123 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por

encima y por debajo del promedio) de 19.80 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 12.59%), se presenta una tendencia de los pesistas a tener considerablemente Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -1.27). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E2) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 3, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.00 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 0.00%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.68). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.00 entre la F2 y la E2, en un 0.00% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

3. **R1 (F3-E3):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 157 ppm (F3) un máximo de 173 ppm y un mínimo de 121 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 2.28 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 12.59%), se presenta una fuerte tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -1.54). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E3) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 3, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.41 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 26.62%), se presenta tendencia de los pesistas a puntuaciones levemente superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.32). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.15 entre la F3 y la E3, apenas en un 2.25% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.
4. **R1 (F4-E4):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 160 ppm (F4) un máximo de 172 ppm y un mínimo de 141 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 10.61 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 6.63%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -0.67). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E4) es de 6 puntos con un máximo de 9 y un mínimo de 2, una desviación

estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.00 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 0.00%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.30). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.20 entre la F4 y la E4, apenas en un 3.82% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardíaca.

Coeficiente de correlación sesión 9

	F1	F2	F3	F4	E1	E2	E3	E4
PROMEDIO	166	167	167	167	6	6	6	6
DESVEST	7,78	7,78	7,78	7,07	0,71	0,71	0,00	0,71
COEFICIENTE ASIMETRIA	-1,00	-1,55	-1,37	-1,57	-0,45	-0,77	-0,68	-0,48
COEFICIENTE DE VARIACION	4,68	4,66	4,66	4,24	11,74	11,62	0,00	11,70
MAX FC	175	173	174	173	7	7	7	7
MIN	150	152	151	150	4	4	4	4
R1 (F1-E1)	0,22				R2 (F1-E1)	4,86%		
R1 (F2-E2)	0,12				R2 (F2-E2)	1,43%		
R1 (F3-E3)	0,13				R2 (F3-E3)	1,69%		
R1 (F4-E4)	0,18				R2 (F4-E4)	3,08%		

Figura 19. Coeficiente de Correlación de día 9.

A continuación encontramos las correlaciones 'R1' (F1-E1, F2-E2, F3-E3, F4-E4) entre la frecuencia cardíaca (F1, F2, F3, F4) y el rango de esfuerzo percibido (E1, E2, E3, E4) durante cada una de las series:

1. **R1 (F1-E1):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 166 ppm (F1) un máximo de 175 ppm y un mínimo de 150 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 7.78 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 4.68%), se presenta fuerte tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardíacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -1.00). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E1) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.71 puntos, también se presenta

una bastante concentración (coeficiente de variación superior de 11.74%), se presenta fuerte tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -1.55). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.22 entre la F1 y la E1, apenas en un 4.86% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

2. **R1 (F2-E2):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 167 ppm (F2) un máximo de 194 ppm y un mínimo de 173 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 7.78 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 4.66%), se presenta una tendencia de los pesistas a tener considerablemente Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -1.55). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E2) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.71 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 11.62%), se presenta considerable tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.77). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.12 entre la F2 y la E2, apenas en un 1.43% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.
3. **R1 (F3-E3):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 167 ppm (F3) un máximo de 174 ppm y un mínimo de 151 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 7.78 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 4.66%), se presenta una fuerte tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -1.37). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E3) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.00 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 0.00%), se presenta tendencia de los pesistas a puntuaciones considerablemente superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.68). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.13 entre la F3 y la E3, apenas en un 1.69% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

4. **R1 (F4-E4):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 167 ppm (F4) un máximo de 173 ppm y un mínimo de 150 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 7.07 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 4.24%), se presenta fuerte tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardíacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -1.57). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E4) es de 6 puntos con un máximo de 7 y un mínimo de 4, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 7.07 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 10.04%), se presenta leve tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -1.57). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.18 entre la F4 y la E4, apenas en un 3.08% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardíaca.

Coeficiente de correlación sesión 10

	F1	F2	F3	F4	E1	E2	E3	E4
PROMEDIO	176	177	177	177	7	7	7	7
DESVEST	7,07	5,66	5,66	4,95	0,73	0,71	0,71	1,41
COEFICIENTE ASIMETRIA	-1,15	-1,49	-1,31	-1,52	-0,84	-1,18	-0,85	-0,85
COEFICIENTE DE VARIACION	4,01	3,20	3,20	2,80	9,91	9,62	9,59	19,12
MAX	185	184	184	184	8	8	8	8
MIN	160	159	160	159	6	5	6	6
R1 (F1-E1)	0,19				R2 (F1-E1)	3,44%		
R1 (F2-E2)	0,27				R2 (F2-E2)	7,16%		
R1 (F3-E3)	0,26				R2 (F3-E3)	6,86%		
R1 (F4-E4)	0,32				R2 (F4-E4)	10,03%		

Figura 20. Coeficiente de Correlación de día 9.

A continuación encontramos las correlaciones 'R1' (F1-E1, F2-E2, F3-E3, F4-E4) entre la frecuencia cardíaca (F1, F2, F3, F4) y el rango de esfuerzo percibido (E1, E2, E3, E4) durante cada una de las series:

1. **R1 (F1-E1):** El promedio de la Frecuencia Cardíaca es de 176 ppm (F1) un máximo de 185 ppm y un mínimo de 160 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por

encima y por debajo del promedio) de 7.07 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 4.01%), se presenta fuerte tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -1.15). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E1) es de 7 puntos con un máximo de 8 y un mínimo de 6, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.73 puntos, también se presenta una bastante concentración (coeficiente de variación superior de 9.91%), se presenta mucha tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.84). Presentando una muy débil correlación positiva de 0.19 entre la F1 y la E1, apenas en un 3.44% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

2. **R1 (F2-E2):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 177 ppm (F2) un máximo de 184 ppm y un mínimo de 159 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 5.66 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 3.20%), se presenta una tendencia de los pesistas a tener considerablemente Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -1.49). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E2) es de 7 puntos con un máximo de 8 y un mínimo de 5, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.71 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 9.62%), se presenta fuerte tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -1.18). Presentando una débil correlación positiva de 0.12 entre la F2 y la E2, apenas en un 7.16% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.
3. **R1 (F3-E3):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 177 ppm (F3) un máximo de 184 ppm y un mínimo de 159 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 5.66 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 3.20%), se presenta una fuerte tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -1.31). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E3) es de 7 puntos con un máximo de 8 y un mínimo de 6, una desviación estándar (por

encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 0.71 puntos, también se presenta bastante concentración (coeficiente de variación superior de 9.59%), se presenta mucha tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.85). Presentando una débil correlación positiva de 0.27 entre la F3 y la E3, apenas en un 6.86% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

4. **R1 (F4-E4):** El promedio de la Frecuencia Cardiaca es de 177 ppm (F4) un máximo de 184 ppm y un mínimo de 159 ppm, con una desviación estándar (dispersión absoluta por encima y por debajo del promedio) de 4.95 ppm aproximadamente, se presenta bastante concentración alrededor del promedio (coeficiente de variación elevado de 4.95%), se presenta fuerte tendencia de los pesistas a tener Frecuencias Cardiacas superiores al promedio (Coeficiente de asimetría -1.52). El promedio en la escala de esfuerzo percibido (E4) es de 7 puntos con un máximo de 8 y un mínimo de 6, una desviación estándar (por encima y por debajo del promedio) de aproximadamente 1.41 puntos, también se presenta buena concentración (coeficiente de variación superior de 19.12%), se presenta mucha tendencia de los pesistas a puntuaciones superiores al promedio (Coeficiente de asimetría de -0.85). Presentando una muy regular correlación positiva de 0.32 entre la F4 y la E4, apenas en un 10.03% de los resultados de la escala de percepción explica la frecuencia cardiaca.

Los resultados arrojaron correlaciones débiles o muy débiles en la mayor parte de los casos debido a que en este estudio se realizó una presentación del funcionamiento de la escala modificada de Borg y no se realizaron unas sesiones de entrenamiento previas con el uso de la escala para su adaptación como si se realizó en Nacleiro et. Al. (2010), donde ellos ejecutaron 8 sesiones de adaptación previas a la realización del estudio con los pesistas.

Otros aspectos que pudieron afectar los resultados de la correlación se debe a la toma del Rango de Esfuerzo Percibido en este estudio se realizó al finalizar cada una de las series de los ejercicios, mientras que en estudios como el de Foster (en Casamichana et. Al., 2013) realizó la toma del esfuerzo percibido al final del entrenamiento y Nacleiro et. Al. (2010) lo realizó al final de cada repetición. Además en el estudio de Nacleiro et. Al. (2010) ellos utilizaron pruebas generales para el levantamiento de peso como el press de banca y la sentadilla, analizando aspectos como la potencia y la velocidad de ejecución, en este estudio se evaluaron las variables de fatiga en un entrenamiento específico de halterofilia.

Discusión

Esta investigación tuvo como intención determinar estadísticamente la relación entre, la frecuencia cardiaca y el rango de esfuerzo percibido de manera subjetiva, como indicador de la intensidad de entrenamiento en pesistas de la liga de Bogotá con el fin de evitar el sobreentrenamiento, además se referenciaron aquellos términos asociados con la intensidad de la carga de entrenamiento. El grupo utilizado contaba con características como una edad promedio de dieciséis (16) años y pesistas de la liga de Bogotá pertenecientes a categorías que participan en torneos a nivel nacional, una población poco investigada por los estudios abordados en las consideraciones, porque en la mayoría de los estudios las edades promedio de las poblaciones estudiadas se encontraban en un rango de 24 a 30 años y en deportes de conjunto o de combate.

Algunos autores han encontrado una relación válida entre la escala de esfuerzo percibido y la frecuencia cardiaca, en el caso de Feriche et. Al. (2002) han encontrado relación entre estas variables de fatiga, realizando distintos estudios en modalidades deportivas individuales como el judo y los deportes de conjunto, donde tomaron las variables de fatiga, VO2 Máx., Frecuencia cardiaca, VO2 y el Rango de Esfuerzo, en cada una de las repeticiones; de igual modo el estudio realizado por Nacleiro et. Al. (2010), Se encontraron resultados positivos en torno a la comparación del REP y la frecuencia cardiaca, estos estudios han arrojado resultados contrarios a la presente investigación donde las variables no muestran relación directa durante las sesiones de entrenamiento, porque las tomas de las variables de fatiga se realizaron durante cada repetición de ejercicios generales para la medición de fuerza (el press de banca y la sentadilla), lo cual les ha permitido dar una validez a la escala de percepción del esfuerzo como una herramienta para el control de la intensidad.

Conclusiones

- Si bien en el presente trabajo se abordó el manejo de las variables como sugieren algunos de los autores, iniciando con la medición de la Frecuencia cardiaca a través del pulsómetro al finalizar cada una de las series y, la valoración del esfuerzo percibido mediante la escala de percepción al finalizar la sesión como se sugiere en las consideraciones teóricas del presente trabajo.
- Los pesistas no contaron con una valoración adecuada de la percepción con respecto a las frecuencias cardiacas que indicaban durante cada serie de ejercicios en las sesiones de entrenamiento.
- La correlación entre las variables de frecuencia cardiaca y el rango de esfuerzo percibido arrojó resultados muy débiles o débiles, indicando que no existe una relación directa entre ellas. En esta investigación no fue posible encontrar una relación directa entre la frecuencia cardiaca y el Rango de Esfuerzo Percibido, por lo cual es recomendable realizar más investigaciones que permitan encontrar la relación reflejada en otros estudios.

Recomendaciones

Una vez concluido el proyecto de grado se considera interesante, investigar sobre los aspectos relacionados con la relación del rango de esfuerzo percibido y la frecuencia, para establecer la intensidad de las cargas de entrenamiento y se propone:

- Replantear el estudio al establecer un grupo que tenga un antecedente en el manejo de la escala de percepción de Borg, que permita medir los niveles de percepción del esfuerzo con una mayor precisión.
- Extender de seis a ocho semanas de entrenamiento teniendo en cuenta un periodo de adaptación al uso de la escala de percepción, aumentando la fiabilidad de los datos obtenidos de la escala de Borg durante los ejercicios que se desean trabajar, y realizar una posterior toma de muestras a las dos variables.
- Establecer un control con un potenciómetro sobre la barra para controlar la velocidad con la cual los pesistas ejecuten el movimiento técnico, debido a que esto podría algunos deportistas podrían ejecutar el mismo ejercicio con mayor velocidad que otros, y todos deben ejecutarlo de la manera más similar posible.
- Desarrollar el estudio en diferentes periodos del entrenamiento a lo largo de la temporada, de manera que se abarquen los diferentes macro ciclos de planeación para el año competitivo.

Referencias

- Albellán, J., Sainz P., y Ortín E. (2010) *Guía para la Prescripción de Ejercicio Físico en Pacientes con Riesgo Cardiovascular*. España: S.G. Formato, S.L.
- Alzate, R., Gabilondo, J., y Valencia, J. (1996). Esfuerzo percibido y la frecuencia cardiaca: El control de la intensidad de los esfuerzos en el entrenamiento. *Revista de Psicología del Deporte*, 29-40.
- Anguera, M.T., Blanco, A., Lozada, J., y Hernández, A. (2000). La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *Revista Digital EF Deportes*. 5(24), 1-5.
- Anguera, M.T., y Hernández, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. *Revista de Ciencias del Deporte*. 9(3), 135-160.
- Anónimo. Los secretos científicos detrás del Leicester, Campeón inglés. (10 de mayo de 2016). El Espectador. Recuperado de: <http://www.elespectador.com/deportes/futbolinternacional/los-secretos-cientificos-detras-del-leicester-el-campeonato-articulo-631536>.
- Balsalobre, C., Del Campo, J., Tejero, C., y Alonso, D. (2012). Relación entre la potencia máxima, fuerza máxima, salto vertical y sprint de 30 metros en atletas cuatrocientistas de alto rendimiento. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 108(2º trimestre), 63-69.
- Barbero, J.C., Coutts, A., y Andín, G. (2007). Monitorización del entrenamiento en deportes de equipo. *Revista Digital EF Deportes*. 11(116), 1-1. Recuperado el 04 de Marzo de 2016 de <http://www.efdeportes.com/efd106/monitorizacion-del-entrenamiento-en-deportes-de-equipo.html>.
- Blanco, A., Casamichana, D., Castellano, J., y Usabiaga, O. (2012). Estudio de la percepción subjetiva del esfuerzo en tareas de entrenamiento en fútbol a través de la teoría de la generalizabilidad. *Revista de Psicología del Deporte*, 21 (1), 35-40.
- Bouzas, J.C., Ottoline, N., y Delgado, M. (2010). Aplicaciones de la frecuencia cardiaca máxima en la evaluación y prescripción de ejercicio. *Apunts Med Esport*. 45(168), 251-258.

- Bradley, P., Díaz, A., Gómez, A., y Pallarés, J., (2013). Percepción subjetiva del esfuerzo en fútbol profesional: Relevancia de los indicadores físicos y psicológicos en el entrenamiento y la competición. *Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia*, 29 (3), 656-661.
- Burkhalter, N. (1996). Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardiaca. *Revista Latino-am. Enfermagem*. 4(3), 65-73.
- Calahorro, F., Torres, G., y Lara, A. (2013). La Percepción subjetiva de esfuerzo como herramienta válida para la monitorización de la intensidad del esfuerzo en competición de jóvenes futbolistas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14 (1), 75-82.
- Castro P. (2005). Manual de capacitación en iniciación deportiva en levantamiento de pesas. *Gobierno de Chile*. Recuperado de: <http://www.treinamientoesportivo.com/wp-content/uploads/2010/12/Levantamiento-de-Pesas.pdf>
- Casamichana, D., y Castellano, J. (2013). Utilidad de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo para cuantificar la carga de entrenamiento en fútbol. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*, 1-18.
- Castellanos, R., y Pulido, M. (2009). Validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido de Borg. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 14 (1), 169-177.
- Cuervo, C., Del Frade, M., Fernández, F., Valdés, R., González, A., y Paz, E. (2007). Programa de preparación del deportista: Levantamiento de Pesas. *Comisión de levantamiento de pesas*. 1-101. Recuperado de: <http://www.inder.cu/indernet/Provincias/hlg/documentos/ppd/Tiempo%20y%20marca%201/PPD%20Pesa.pdf>
- De Saa, Y., Sarmiento, S., Martín, J.M., Rodríguez, D., Quiroga, M.E., y García J.M. (2009). Aplicación de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en la caracterización de deportistas de élite de lucha canaria con diferente nivel de rendimiento. *Revista Andalus Medicina del Deporte*. 2(4), 120-125.

- Feriche B., Chiroso L., y Chiroso I. (2002). Validez del uso de la RPE en el control de la intensidad de entrenamiento en balonmano. *Archivos de Medicina del Deporte*. 19 (91), 377-383.
- González J. (Marzo de 2007). Entrenamiento de la fuerza para niños y jóvenes: Pautas para su desarrollo. *3er Congreso Nacional Ciencias del Deporte*. Pontevedra, España.
- González, J., e Izquierdo, M. (2006). La carga de entrenamiento y rendimiento en fuerza y potencia muscular. Junta de Andalucía Consejería de Turismo, Comercio y Deporte. *Encuentro sobre el alto rendimiento deportivo*. Instituto Andaluz del Deporte, Málaga, España.
- Gutiérrez, J., y Del Coso, J. (2013). Comparación de dos entrenamientos de fuerza durante un corto periodo para mejorar el rendimiento muscular. *AGON International Journal of Sport Sciences*, 3(2), 75-83.
- Gutierrez, A., y De Paz, J.A. (s.f.). Aplicación de la estimación del valor de 1RM en función de RM en press de banca en un grupo de mujeres físicamente activas. Recuperado el 8 de octubre de 2016, de <http://cienciadeporte.eweb.unex.es/congreso/04%20val/pdf/C143.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México D.F., México: Mc Graw-Hill.
- Herrera, A. (2003). La preparación de la campeona mundial de levantamiento de pesas y recordista del mundo en envión en Estambul 1996, la colombiana María Isabel Urrutia. *Revista Digital EF Deportes*. 9(59). Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd59/urrutia.htm>
- Iglesia, E., Carballo, O., Clavel, I., Dopico, X., Tuimil, J.L., Díaz, P., y Dantas, E. (2007). Fuerza máxima dinámica y rendimiento en dos pruebas de la resistencia a la fuerza con cargas submáximas en el ejercicio de squat 90°: análisis de la asociación entre 1RM, NRM y parámetros mecánicos. *Facultade de Ciencias do Deporte e a Edicación Física*. 6(3), 172-180. Doi: 10.30900/fpj

- Liquinchana, F. (2010). Eficacia de un programa de enseñanza para halterofilia de los gestos técnicos en niños de 11 años de edad de la concentración deportiva de pichincha (tesis de pregrado). Escuela politécnica del ejército: Departamento de ciencias humanas y sociales. Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1015/1/T-ESPE-029627.pdf>.
- López, P., & Muyor, J. (2009). Respuesta de la frecuencia cardiaca y la percepción del esfuerzo en principiantes, durante la práctica de ciclismo indoor. *Europen Journal of Human Moviment*, 23, 49-57.
- Medina, J., y Delgado, M.A. (1999). Metodología de entrenamiento de observadores para investigaciones sobre E.F. y deporte en que se utilice como método la observación. *Revista Motricidad*. 5, 69-86.
- Montiel, A. (2009). La investigación y la enseñanza de los deportes de equipo en las clases de Educación Física. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*. 4, 1-12.
- Mujika, I. (2006). Métodos de cuantificación de las cargas de entrenamiento y competición. *Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte KRONOS*. 5, 1-10.
- Moya Morales, J. M. (2004). La percepción subjetiva del esfuerzo como parte de la evaluación de la intensidad del entrenamiento. *Revista Digital EF Deportes*. 10(73), 1-1.
- Naclerio, F., Barriopedro, I., y Rodriguez, G. (2010). Control de la intensidad en los entrenamientos de fuerza por medio de la percepción subjetiva del esfuerzo. *Departamento de fundamentos de la motricidad y entrenamiento deportivo*. Recuperado de: http://oa.upm.es/2979/2/INVE_MEM_2008_60740.pdf.
- Palao, J.M., Villarejo, D., y Ortega, E. (2015). Apoyo Científico al Entrenamiento. Un ejemplo de Abordaje Multidisciplinar e Integación de la Tecnología. *Journal Kronos*. 14 (1). Recuperado de: <https://g-se.com/es/evaluacion-deportiva/articulos/apoyo-cientifico-al-entrenamiento-un-ejemplo-de-abordaje-multidisciplinar-e-integracion-de-la-tecnologia-1806>.

- Pancorbo, E. (2003). Diagnóstico y prevención de la fatiga crónica o del síndrome de sobreentrenamiento en el deporte de alto rendimiento. Una propuesta de mecanismos de recuperación biológica. *Cuadernos de Psicología del deporte*.3 (1), 61-80.
- Robergs, R.A., & Landwehr, R. (2002). La sorprendente historia de la ecuación. *Journal of Exercise Physiology Online*. 5 (2), 1-8.
- Rodas, G., Pedret, C., Ramos, J., y Capdevilla, L. (2008). Variabilidad de la frecuencia cardiaca: concepto, medidas y relación con aspectos clínicos. *Archivos de Medicina del deporte*. 25(123), 41-47.
- Rodriguez, F. (1998). Prescripción de ejercicio para la salud (I). Resistencia Cardiorespiratoria. *Apunts Educación física y deportes*. (39) 87-102.
- Som, A., Zabala, M., Sánchez, E., Sánchez, C., y Ramírez, J. (2010). Conocimiento sobre la frecuencia cardiaca y percepción de la intensidad del esfuerzo en alumnos universitarios de último curso de ciencias de la actividad física del deporte. *Apunts. Educación Física y deporte*. 3 trimestre (101), 66-74.
- Subiela, D., y Subiela, V. (2011). El síndrome de sobreentrenamiento: criterios diagnosticos y conductas terapéuticas (Revisión). *Academia Biomédica Digital*. 4 (48), 1-10
- Terrados, N., y Calleja, J. (2008). *Fisiología, entrenamiento y medicina del baloncesto*. Barcelona, España: Paidotribo.

Anexos

Anexo 1

ENTREVISTADOR: ¿Cuál es tu nombre?

DEPORTISTA: Nicolás Sánchez

E: ¿Cuántos Años tienes?

D: 20 años

E: ¿Hace cuánto, práctica pesas?

D: Practico levantamiento de pesas desde los 10, 10 añitos acá

E: ¿Siempre has practicado acá?

D: Si, pues ahorita estoy trabajando también de la mano de María Isabel (Urrutia, medalla de oro olímpica), estamos trabajando en el horario de la mañana aquí en Kennedy y en la tarde pues en el Salitre, hoy por razones de que me hicieron unos exámenes médicos entrene acá en la tarde.

E: ¿En esos 10 años de práctica, cuantas veces te han hecho medición de la frecuencia cardiaca, mediciones de lactato, ergoespirometría (otros sistemas de control de la intensidad de entrenamiento)?

D: Bueno de lactato nunca me la han hecho, si la solicite (a la liga de Bogotá) una vez porque queríamos mirar (junto con el entrenador), que tanto se estaba cansando el cuerpo, pero no me la hicieron. La de respiración... ergoespirometría, nunca me la han hecho y la de frecuencia cardiaca ya la he trabajado tres veces, con ustedes sería la tercera.

E: ¿Habías trabajado (la frecuencia cardiaca), con quién?

D: Con Humberto Serrato, para pruebas de manejo de emoción.

E: ¿Humberto serrato era?

D: Un psicólogo.

E: ¿Con el fin de mirar qué?

D: Entonces él decía que cuando existía más frecuencia cardíaca, existía como más. ¿Cómo se llama eso? Más adrenalina, cuando se subía la frecuencia cardíaca mucho, era porque estaba con buena adrenalina, y en cierta frecuencia, hacíamos los pesos muy fáciles, los sentíamos fáciles, hoy me sentí casi igual

E: ¿Generalmente no te miden la intensidad de los ejercicios, de ninguna manera o sí?

D: Si, porque digamos hay un porcentaje, entonces uno siempre trabaja al 85 – 90 por ciento, ahorita en la etapa que estamos, con miras al campeonato panamericano en el salvador, estamos trabajando una intensidad del 95 ó 100 por ciento.

E: Bueno ya la última pregunta que te quería hacer es: ¿sientes que las lesiones que tuviste el año pasado, se hubieran podido evitar haciendo la escala de percepción (del esfuerzo), que fue la escala de 0 a 10, o haciendo mediciones de lactato o de frecuencia cardíaca?

D: Las lesiones del año pasado fueron sobrecargas y lesiones, pero entonces fueron como más que todo porque, nos estábamos recuperando y en un momento estábamos trabajando al 75%, tratando de recuperarnos, y nos tocaba subir las cargas de un momento a otro al 90 – 95%, para poder alcanzar unas marcas que nos pedían el año pasado, para poder estar en unos campeonatos. Entonces la sobrecarga se dio fue por eso, porque estábamos mejorando un periodo pre competitivo del 85%, y nos tocaba la otra semana ya estar trabajando el 100%, donde no estaba físicamente bien.

E: ¿Te sentías preparado en ese momento para competir?

D: No, nosotros llevábamos una preparación que era más o menos de 10 semanas, íbamos 3 semanas y nos tocó meter el 90%, nos tocó reestructurar todo, ya no trabajábamos sobre 10 semanas, sino sobre 6, de las 6 volvieron e hicieron lo mismo a las 2 semanas, volvió y se dañó todo el trabajo, por eso fueron las sobrecargas.

E: Gracias Nicolás.

Anexo 2

ENTREVISTADOR: ¿Cómo es tu nombre?

DEPORTISTA: Santiago Aristizabal

E: ¿Cuántos años tienes?

D: 14 años.

E: ¿Cuánto llevas practicando pesas?

D: Van 3 años y 7 meses.

E: ¿En ese tiempo, en cuantos campeonatos has participado?

D: En un nacional sub 15, el año pasado en noviembre.

E: ¿Realizado dónde?

D: En Facatativá.

E: ¿Antes del campeonato te realizaron un control por frecuencia cardiaca, lactato, ergoespirometría?

D: No.

E: De pronto ¿te preguntaron con la escala que ejecutamos?

D: Me lo habían hecho una vez, fue de uno a cinco, pero fue hace muchísimo, cuando estaba empezando, en ese momento no supe bien cómo responder.

E: Aquí manejan el peso máximo que se levanta y te controlan los porcentajes ¿cierto?

D: Si.

E: ¿Tienen pensado algún campeonato en el futuro?

D: Si, ir a un sub 17, después un sub 15 y por último intercolegiados

E: ¿Ya se encuentran trabajando en el periodo pre competitivo?

D: Si, ya estamos entrando en periodo pre competitivo, por eso acá en el gimnasio hay algunos muchachos que están haciendo doble entreno.

E: ¿Aun no te han realizado ningún control?

D: Hasta ahora no.

E: Gracias Santiago.

Anexo 3

ENTREVISTADOR: ¿Cuál es tu nombre?

DEPORTISTA: Soy Deerly Galindo

E: ¿Cuál es tu edad?

D: 16 años y soy selección Bogotá

E: ¿Cuánto tiempo llevas practicando pesas?

D: Llevo 3 años entrenando, ahorita estoy en un proceso de recuperación.

E: ¿Proceso de recuperación, Por qué?

D: Estaba lesionada de la ingle, entonces ahora estoy volviendo a empezar con mi técnica, llevaba más o menos un mes sin entrenar.

E: ¿En cuántos torneos has participado?

D: Nacionales cuatro, en los 3 primeros ocupé el tercer puesto a nivel nacional y en la última que fue intercolegiados 2015 quedé cuarta

E: ¿Alguna vez te habían hecho la medición de frecuencia cardiaca, lactato?

D: No.

E: ¿Cómo hacen en el gimnasio para controlar la carga de entrenamiento?

D: Mi entrenador nos asigna una tabla, donde el saca las repeticiones semanales, el porcentaje de peso a levantar en la semana.

E: Listo Deerly, Gracias.

Anexo 4

ENTREVISTADOR: ¿Cómo es tu nombre?

DEPORTISTA: Meely Villamizar.

E: ¿Cuántos años tienes?

D: 14 años.

E: ¿Cuánto llevas practicando pesas?

D: 3 años y medio.

E: ¿En cuántos campeonatos has participado?

D: En 8, entre los cuales están sub 15, sub 17, infantil, intercambios (entre dos departamentos) y un juvenil.

E: Comentaste que has tenido una lesión, ¿puedes hablarnos de esa lesión?

D: Fue una semana antes de un campeonato, la intensidad que manejo la entrenadora, siempre eran máximos (100% del máximo peso levantado), causando una lesión (esguince en ambas rodillas).

E: ¿Previo a una competencia, tú has tenido controles de intensidad, sobre los pesos, la frecuencia cardiaca?

D: No, nunca me han realizado alguno de esos controles, aunque si uno en la clase de educación física.

E: ¿En el colegio?

D: si, pero eso fue hace mucho tiempo en una sola clase.

E: Gracias.