

**RELACIÓN DE LOS NIVELES DE HIPOGLUCEMIA CON EL EJERCICIO
ANAERÓBICO LÁCTICO, EN PESISTAS DE HALTEROFILIA DE INDER
ENVIGADO ENTRE EL RANGO DE EDAD DE 15 Y 25 AÑOS DURANTE EL
PERIODO PRECOMPETITIVO DEL 2015**

**JUAN PABLO MONTOYA VEGA
LUISA FERNANDA RAMIREZ SIERRA**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MARÍA CANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
FISIOTERAPIA
MEDELLÍN
2015**

RELACIÓN DE LOS NIVELES DE HIPOGLUCEMIA CON EL EJERCICIO ANAERÓBICO LÁCTICO, EN PESISTAS DE HALTEROFILIA DE INDER ENVIGADO ENTRE EL RANGO DE EDAD DE 15 Y 25 AÑOS DURANTE EL PERIODO PRECOMPETITIVO DE MARZO A MAYO DEL 2015

**JUAN PABLO MONTOYA VEGA
LUISA FERNANDA RAMIREZ SIERRA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de
Fisioterapeuta**

**Asesor de monografía:
MABEL MILENA MORALES SIERRA
Fisioterapeuta. Maestría en Administración y Planificación Educativa**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MARÍA CANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
FISIOTERAPIA
MEDELLÍN
2015**

Nota de aceptación:

Presidente del Jurado

Jurado

Medellín, octubre 19 de 2015

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos principalmente este logro a nuestro familiares que siempre han estado allí, en especial nuestros padres que han sido los gestores del interés académico, al personal deportivo de INDER envigado del área de la halterofilia y a los dioses que a pesar de sus duras pruebas, no se olvidan de nosotros en los momentos más difíciles, muchísimas gracias por su apoyo y colaboración.

DEDICATORIA

Dedicado con mucho cariño a la comunidad deportiva y académica con el fin de aportar conocimiento respecto a temas de sumo interés en el área de la medicina y el deporte, a nuestros padres que fueron ese gran apoyo desde todo punto de vista y a nosotros mismos por nuestro gran esfuerzo diario en la ejecución de este proyecto.

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN ANALÍTICO EJECUTIVO R.A.E	11
INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 TÍTULO	14
1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA	14
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.4 OPERACIONALIZACIÓN DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS, VARIABLES Y/O HIPÓTESIS	15
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GENERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. JUSTIFICACIÓN	16
4. MARCO METODOLÓGICO	17
4.1 TIPO DE ESTUDIO	17
4.2 MÉTODO	17
4.3 ENFOQUE	18
4.4 DISEÑO	18
4.5 POBLACION Y MUESTRA	18
4.5.1 Criterios y tipificación de la población	18
4.5.2 Muestra	19
4.6 FUENTES DE INFORMACIÓN	19
4.6.1 Fuentes primarias	19
4.6.2 Fuentes secundarias	19
4.7 TECNICAS E INSTRUMENTOS	20
5. MARCO REFERENCIAL	22
5.1 MARCO CONCEPTUAL	22
5.2 MARCO HISTÓRICO	24

5.3 MARCO CONTEXTUAL	26
5.3.1 Logo	26
5.3.2 Quienes son	27
5.3.3 Misión	27
5.3.4 Visión	27
5.3.5 Política de calidad	27
5.3.6 Objetivos de calidad	27
5.3.7 Ubicación	29
5.3.8 Área de levantamiento olímpico de pesas (halterofilia)	29
5.3.9 Contexto actual del deporte e incidencia de la glucemia en la halterofilia	30
5.4 MARCO LEGAL	31
5.5 MARCO TEÓRICO	32
5.5.1 Caracterización del deporte	32
5.5.2 Metabolismo energético	35
5.5.3 Importancia de la alimentación en etapa pre-competitiva, competitiva y pos competitiva	38
5.6 Alimentación post-competencia	40
5.7 índice glicémico (ig)	40
6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	42
6.1 INDICE DE GLUCOMETRIA	42
6.2 ANALISIS DE LA ENCUESTA	55
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
7.1 CONCLUSIONES	¡Error! Marcador no definido.
7.2 RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍA	67

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Evaluación de fuerza en miembro inferior	42
Tabla 2. Evaluación de fuerza de tronco	43
Tabla 3. Evaluación muscular de miembro superior	44
Tabla 4. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 1.	45
Tabla 5. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 2.	46
Tabla 6. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 3	47
Tabla 7. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 4	48
Tabla 8. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 5	49
Tabla 9. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 6	50
Tabla 10. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 7	51
Tabla 11. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 8	52
Tabla 12. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 9	53
Tabla 13. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 10	54
Tabla 14. ¿Cuántas comidas consume al día?	55
Tabla 15. ¿Comes entre comidas?	56
Tabla 16. ¿Con que frecuencia ingiere cada comida?	57
Tabla 17. ¿Cuáles son los alimentos que más predominan en sus comidas?	57
Tabla 18. ¿usted desayuna?	58
Tabla 19. ¿Qué acostumbra a desayunar?	59
Tabla 20. ¿Cuántos dulces consume al día?	60
Tabla 21. ¿Cuántas horas suele dormir habitualmente?	61
Tabla 22. ¿Sabe usted que es la hipoglucemia?	62
Tabla 23. ¿Conoce usted los factores que pueden desencadenar una hipoglucemia?	63

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Logo	26
Gráfico 2. Ubicación	29
Gráfico 3. Barras evaluación de fuerza miembro inferior	42
Gráfico 4. Diagrama de barras evaluación muscular de la fuerza de tronco	43
Gráfico 5. Diagrama de barras evaluación muscular de fuerza en miembro superior.	44
Gráfico 6. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 1	45
Gráfico 7. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 2.	46
Gráfico 8. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 3	47
Gráfico 9. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 4	48
Gráfico 10. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 5.	49
Gráfico 11. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 6	50
Gráfico 12. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 7	51
Gráfico 13. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 8	52
Gráfico 14. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 9	53
Gráfico 15. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 10	54
Gráfico 16. ¿Cuántas comidas consume al día?	55
Gráfico 17. ¿Comes entre comidas?	56
Gráfico 18. ¿Con que frecuencia ingiere cada comida?	57
Gráfico 19. ¿Cuáles son los alimentos que más predominan en sus comidas?	58
Gráfico 20. ¿usted desayuna?	58
Gráfico 21. ¿Qué acostumbra a desayunar?	59
Gráfico 22. ¿Cuántos dulces consume al día?	60
Gráfico 23. ¿Cuántas horas suele dormir habitualmente?	61
Gráfico 24. ¿Sabe usted que es la hipoglucemia?	62
Gráfico 25. ¿Conoce usted los factores que pueden desencadenar una hipoglucemia?	63

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Consentimiento informado diligenciado	69
Anexo B. Formato de encuesta diligenciado	72
Anexo C. Imágenes del examen de glucometria realizada a los pesistas	75

RESUMEN ANALÍTICO EJECUTIVO R.A.E

TÍTULO: Relación de los niveles de hipoglucemia con el ejercicio anaeróbico láctico, en pesistas de halterofilia de INDER envigado entre el rango de edad de 15 y 25 años durante el periodo precompetitivo del 2015

AUTORES: Juan Pablo Montoya Vega y Luisa Fernanda Ramírez Sierra.

FECHA: Octubre 19 de 2015

TIPO DE IMPRENTA: procesador de palabras Microsoft Office, imprenta Arial 12.

NIVEL DE CIRCULACIÓN: restringida.

ACCESO AL DOCUMENTO: Fundación Universitaria María Cano, Juan Pablo Montoya Vega, Luisa Fernanda Ramírez Sierra, Mabel Milena Morales Sierra.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: área del deporte y la medicina deportiva.

PALABRAS CLAVE: glucemia, halterofilia, glucómetro, plan de entrenamiento, pruebas funcionales musculares, retracciones musculares, anaerobio, láctico, sistemas de provisión energética, pre-ejercicio, post-ejercicio.

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO: es un estudio descriptivo correlacional transversal, porque describe la incidencia entre dos variables como lo son los niveles de glucemia y el entrenamiento anaeróbico láctico, además de eso el estudio se realizara en un tiempo establecido, lo que indica que su corte es netamente transversal. Con un Método cuantitativo, ya que se realizara una recopilación de datos por medio de encuestas que darán al grupo de investigación lineamientos para obtener las conclusiones necesarias del estudio. El Enfoque es Empírico analítico, cuantitativo: Es un estudio empírico analítico ya que el conocimiento se adquiere a través de la experiencia basado en un proceso de observación en los entrenamiento de halterofilia antes durante y después, el trabajo se desarrollara a través de valores arrojados antes de iniciar el entrenamiento y luego de culminado el mismo y el Diseño es no experimental ya que no se manipularan ningún tipo de variables ni en el entrenamiento ni en los niveles de glucemia.

CONTENIDO DEL DOCUMENTO: el presente trabajo contiene información y evidencia asociada con los índices de azúcar en la sangre antes y después de realizar ejercicio anaeróbico láctico que en esta ocasión haría alusión al deporte del levantamiento olímpico de pesas, la recolección de la información base y auxiliar de este trabajo se tomó de distintas maneras entre las cuales podemos hallar el examen de glucometria utilizado para identificar los valores de glucosa en sangre, las pruebas físicas utilizadas para identificar posibles alteraciones

osteomusculares o asociadas a ella que incidan directamente en los resultados de la glucometria y las encuestas que nos proporcionaban información auxiliar del tema general, el trabajo se encuentra estructurado con introducción, objetivos, situación del problema, justificación, marco metodológico además de algunos anexos.

La estructuración del proyecto presenta 7 capítulos, que enmarcan los siguientes componentes; planteamiento del problema, objetivos, justificación, marco metodológico, marco referencial donde a su vez se encuentra el marco conceptual, marco teórico, marco contextual, marco legal y marco histórico, análisis de la información, conclusiones y recomendaciones, además de lo anteriormente mencionado se encuentran los anexos.

CONCLUSIONES: por medio de la ayuda del personal del INDER envigado en especial la colaboración de los deportistas, sus padres de familia y los entrenadores de planta de halterofilia, se lograron llegar a algunas conclusiones generales entre las cuales está la importancia de la alimentación antes del ejercicio, también la mejora de algunas capacidades y cualidades físicas como la fuerza y elasticidad, aunque los resultados pre-ejercicio y post-ejercicio no fueron amplios, se logró evidenciar que si existe una leve disminución de la glucemia luego de culminado el ejercicio aunque en algunos casos no se aplique ya sea por razones fisiológicas o externas como el consumo de suplementos vitamínicos, en términos generales los objetivos propuestos en el proyecto investigativo fueron alcanzados.

INTRODUCCIÓN

la glucemia es denominada como el nivel de azúcar en la sangre que presenta nuestro organismo, estos niveles de azúcar fluctúan de acuerdo a las labores que desempeñemos y a nuestro funcionamiento metabólico, es por eso que el campo de la medicina ha evolucionado respecto a conceptos y al pasar de los años ha ido describiendo con mayor precisión como y porque fluctúan estos niveles de glucemia y en que inciden directa e indirectamente en nuestro organismo, en esta ocasión el interés de este proyecto es definir qué tanta incidencia existe entre el ejercicio anaeróbico láctico que en este caso haría alusión al levantamiento olímpico de pesas, como varían los valores antes y después del ejercicio, teniendo en cuenta pruebas de glucometria para identificar los niveles exactos de glucemia en los deportistas, encuestas que nos permitirá definir con precisión sus hábitos, como la alimentación y las horas de sueño y también algunas pruebas física como los exámenes musculares y las pruebas de retracción muscular, con el fin de definir con mayor conocimiento el estado físico que el deportista tiene en el momento de someterse a este estudio.

Además de lo anteriormente mencionado es importante resaltar que los estudios realizados respecto al tema tratado en este trabajo no son muchos y que se considera de suma importancia tener conocimientos respecto a la variación de la azúcar en la sangre tomando como referencia ejercicios que requieran mucha demanda energética (glucosa), como por ejemplo el levantamiento olímpico de pesas, así que con este trabajo lo más probable es que se puede abordar desde un lado más nutricional, físico y deportivo la incidencia de la glucemia en el ejercicio especialmente en el anaeróbico láctico.

CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 TÍTULO

Relación de los niveles de hipoglucemia con el ejercicio anaeróbico láctico, en pesistas de halterofilia de INDER envigado entre el rango de edad de 15 y 25 años durante el periodo precompetitivo de marzo a mayo del 2015.

1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA

La glucosa es el principal sustrato para la nutrición corporal, sus niveles orgánicos son fundamentales para la ejecución de las actividades metabólicas más básicas, las alteraciones relacionadas con la glucosa pueden llevar al organismo a tener cambios drásticos en el funcionamiento sistémico. La hipoglucemia es definida como una alteración metabólica en donde los niveles de azúcar sanguíneo se encuentran disminuidos por distintas razones, como insuficiencias pancreáticas, problemas hormonales y mala alimentación

La dieta posterior a cada sesión de ejercicio debería contener suficientes carbohidratos como para reponer las reservas de glucógeno y maximizar el rendimiento en el ejercicio, (un promedio de 50 g de alimentos ricos en carbohidratos por cada 2 horas de ejercicio). El objetivo debería ser ingerir un total de aproximadamente 600 g de alimentos ricos en carbohidratos de alto y moderado índice glucémico. Después de un ejercicio intenso, la síntesis de glucógeno muscular necesita recuperar alrededor de 100 mmol·kg⁻¹, con una tasa de síntesis de glucógeno de 5 mmol·kg⁻¹·h⁻¹, requiriéndose alrededor de 20 h para la recuperación (normalización) de las reservas de glucógeno.¹

La actual presencia de múltiples niveles de hipoglucemia en población deportista ha llevado a cuestionar que tan practico es realizar actividad deportiva, en especial ejercicios que demandan un gran gasto energético como las rutinas anaerobias lácticas, el déficit de información y la falta de estudios han hecho que las personas ignoren que pueden existir otros factores que inciden directamente en la disminución de los niveles de glucemia como la alimentación, la herencia y algunos estilos de vida inapropiados como el consumo de alcohol, para gran parte de la población no hay certeza respecto a la relación que puede existir entre los niveles de hipoglucemia luego de realizado el ejercicio anaeróbico láctico.

Por eso es de suma importancia plasmar a través de los estudios información precisa respecto a la relación directa entre la ejecución de una actividad de gran demanda energética como lo es el ejercicio anaeróbico láctico y la hipoglucemia.

¹ Ana B. Peinado, Miguel A. Rojo-Tirado y Pedro J. Benito. El azúcar y el ejercicio físico: su importancia en los deportistas. Nutrición. Hospitalaria. vol.28 supl.4 Madrid jul. 2013.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La pregunta que nos hemos planteado a través de este estudio es la siguiente: ¿cuál es la relación existente entre el grado de glucemia y el post-ejercicio anaeróbico láctico?

1.4 OPERACIONALIZACIÓN DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS, VARIABLES Y/O HIPÓTESIS

Como elemento fundamental para la investigación se tuvo en cuenta las siguientes variables:

Índice de Glucometría

Plan Cubano de entrenamiento

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar el grado de relación existente entre los niveles de glucemia luego de realizar una actividad anaeróbica láctica en pesistas de INDER Envigado entre los 15 y 25 años de edad.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los niveles de glucemia en deportistas de halterofilia pre y post ejercicio anaeróbico láctico.
- Describir las alteraciones físicas y sistémicas asociadas a una hipoglucemia producida por actividad física anaerobia láctica.
- Interpretar los resultados de los niveles de glucemia en los deportistas de halterofilia, asociados al pre y post ejercicio anaeróbico láctico.

3. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a lo enunciado por, Ana B. Peinado, Miguel A. Rojo-Tirado y Pedro J. Benito luego de culminar el ejercicio de una intensidad fuerte como en el caso del levantamiento olímpico de pesas, las reservas de glucógeno quedan casi vacías, teniendo en cuenta que puede presentarse aproximadamente un 90% de pérdidas en glucógeno por el resultado de un esfuerzo realizado.² Por otra parte teniendo en cuenta los aportes realizados por los médicos deportólogos Villegas García y Zamora Navarro de la universidad de Murcia España la alimentación de un deportista es un gran factor relacionado con su rendimiento e incluso su estado de salud, de echo si no tiene una adecuada alimentación antes durante y después de realizado el ejercicio las descompensaciones metabólicas podrían presentarse muy seguramente y desencadenar problemas de salud.³

Los niveles de azúcar en la sangre son de vital importancia para reconocer el estado metabólico de las personas, teniendo en cuenta que la glucosa es el sustrato más esencial en el cuerpo humano ya que de él dependen en gran parte los procesos neurológicos hepáticos y musculares. Las personas desconocen los valores normales de la glucemia y aún mucho más sus niveles post ejercicio e incidencia en la fatiga muscular, ese desconocimiento puede jugar de forma nociva en el futuro de la salud en las personas.

Ignorar los valores de glucemia normales luego de realizar actividad física en especial entrenamientos con énfasis anaeróbicos lácticos podrían llevar a descompensaciones constantes que si no son atendidas a tiempo producen problemas; visuales, neurológicos, hepáticos y hormonales entre otros, por este motivo es fundamental conocer más acerca de nuestro organismo y más si se practican actividades deportivas de una alta exigencia como lo son las anaerobias lácticas.

El estudio investigativo está dirigido en especial a las poblaciones jóvenes que practican deportes de un alto nivel de exigencia (anaerobia láctica), quienes inician en parte su etapa de entrenamiento teniendo en cuenta que las edades en las que generalmente se encuentran las personas son los rangos de 15 a 25 años de edad, además de lo anterior el proyecto busca dar una explicación del porqué de la fatiga muscular luego del entrenamiento y en qué condiciones quedan los niveles de glucemia post ejercicio, para inducir a la concienciación de las poblaciones en factores fundamentales como el tipo de alimentación y las rutinas de entrenamiento.

² Ana B. Peinado, Miguel A. Rojo-Tirado y Pedro J. Benito. El azúcar y el ejercicio físico: su importancia en los deportistas. Nutrición. Hospitalaria. vol.28 supl.4 Madrid jul. 2013.

³ Villegas García, J.A. Zamora Navarro, S. Necesidades nutricionales en deportistas. Archivos de Medicina del Deporte. Vol. VIII - Nº 30 -1991 - Págs. 169-179.

CAPITULO 2. MARCO METODOLOGICO

4. MARCO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Según el desarrollo de este trabajo su tipo de estudio es correlacional, ya que en este proyecto se relacionan dos variables, la primera son los índices de glucemia en pesistas y la segunda es el tipo de ejercicio anaeróbico láctico que en este caso hace alusión al levantamiento olímpico de pesas, por medio de estas dos variables se buscara encontrar una relación directa que permita concluir el grado de incidencia da cada una de ellas, también se realizara en un tiempo establecido, lo que indica que su corte es netamente transversal.

De acuerdo al concepto correlacional enunciado por Sampieri en su libro metodología de la investigación “este tipo de estudio tiene como propósito medir el grado de relación que existía entre dos o más variables, miden cada una de ellas y después cuantifican y analizan la vinculación”⁴

Las dos variables enunciadas anteriormente se miden de diferentes maneras, la glucemia por medio del examen de glucometria y el ejercicio anaeróbico láctico a través de los planes de entrenamiento con carga impuesta por el entrenador de planta, en este caso se busca relacionar que tanto disminuye la glucemia luego de culminado el ejercicio y de ahí partirá toda una sucesión de conclusiones que harán parte del proyecto.

4.2 MÉTODO

Es un método cuantitativo basado en los números desde varios puntos de vista entre esos se encuentran que sus dos variables se miden por dígitos, tanto en los niveles de glucemia como en las cargas de entrenamiento que se manejan con porcentajes de peso basados en la cantidad máxima de cada levantamiento de los deportistas.

Otro aspecto cuantitativo es la forma en cómo se obtienen los datos a través de encuestas que arrojaran la información necesaria para concluir el grado de incidencia de la glucemia respecto a los niveles de entrenamiento, además de lo anteriormente mencionado se tendrán en cuenta algunos aspectos como por ejemplo test de fuerza numéricos y el procesamiento de la información por medio de gráficos que faciliten la comprensión de los resultados.

⁴ SAMPIERI, H Roberto. Metodología de la investigación, editorial McGraw-Hill Education, 2014.

4.3 ENFOQUE

Empírico analítico, cuantitativo: Es un estudio empírico analítico ya que el conocimiento se adquiere a través de la experiencia basado en un proceso de observación en los entrenamientos de halterofilia antes durante y después, el trabajo se desarrollara a través de valores arrojados antes de iniciar el entrenamiento y luego de culminado el mismo.

4.4 DISEÑO

Este proyecto investigativo presenta un enfoque no experimental teniendo en cuenta que las variables no se manipularan, tanto en los niveles de glucemia como en las cargas de entrenamiento.

Los niveles de glucemia serán arrojados por medio del examen de Glucómetros realizado a los deportistas antes y después de la rutina de entrenamiento, estos resultados son el producto de la alimentación, el metabolismo y la intensidad del entrenamiento aspectos que no son modificados en la investigación.

La segunda variable que es el entrenamiento de levantamiento olímpico de pesas en periodo precompetitivo tampoco es manipulable puesto que las cargas impuestas por los entrenadores de planta de INDER Envigado son estándar y manejan intensidades y cargas correspondientes a la fase de entrenamiento en la cual se encuentran los deportistas.

4.5 POBLACION Y MUESTRA

4.5.1 Criterios y tipificación de la población. La población que compone el grupo de estudio está formada por 10 deportistas levantadores de pesas (halterofilia), del INDER Envigado, los deportistas presentan las siguientes características;

- 3 mujeres.
- 7 hombres
- Edades que comprenden desde los 16 años hasta los 23 años.
- 3 personas mayores de edad todas de género masculino y 7 personas menores de edad.
- Pesistas activos que aun compiten a nivel local, departamental y nacional.
- Año 2015.
- Total de 10 deportistas de halterofilia

4.5.2 Muestra. Se realizó un muestreo no probabilístico teniendo en cuenta la opinión subjetiva de los desarrolladores del proyecto, en este caso el criterio de selección se basó en la disposición de horarios de los deportistas y en su nivel de entrenamiento, “la constancia” en la realización de los planes de entrenamiento por parte de los deportistas, se seleccionaron 10 personas entre las cuales como se había mencionado anteriormente presentaban límites de edades entre los 16 años y los 23 años de edad.

A finalizar las pruebas de campo se lograron obtener el resultado de las 10 personas que se habían tomado como referencia, algunas asistieron a la 1ra prueba de campo y otras no pero en total se tomaron las muestras de los deportistas 10 en total.

Esta muestra nos permitirá realizar un análisis comparativo respecto a los resultados del examen de Glucómetros en relación con las cargas de entrenamiento, la muestra en total fueron los 10 deportistas pertenecientes a la disciplina de levantamiento olímpico de pesas.

4.6 FUENTES DE INFORMACIÓN

4.6.1 Fuentes primarias. Entrevista a los deportistas que forman parte del proyecto investigativo acompañado de una encuesta que nos permitirá extraer información valiosa respecto al tipo de alimentación y las horas en las cuales consumen los alimentos para poder definir el grado de relación de las respuestas que los deportistas proporcionan respecto a los grados de glucemia que arroja la prueba de glucometria.

4.6.2 Fuentes secundarias. Estas fuentes son

- Escalas de niveles de glucometria: es la escala que permite definir si los niveles de glucemia se encuentran por encima por debajo en el rango normal de azúcar en la sangre.
- Referentes Bibliográficos: los libros nos permiten interpretar mucho más fácil los resultados arrojados durante el desarrollo del proyecto investigativo, la información plasmada en los libros realiza el papel de guía en la consecución de objetivos del proyecto.
- Estudios investigativos similares: a pesar de contar con mínimos estudios investigativos, el proyecto se basó en información sobre estudios a nivel nacional e internacional extrayendo información que complementa el trabajo actual en su desarrollo respecto a procedimiento, normas, resultados y muchos más temas relacionados con el proyecto investigativo.

4.7 TECNICAS E INSTRUMENTOS

Los instrumentos para la recolección de la información son herramientas que nos permiten captar la información para posteriormente procesarla, estos instrumentos son:

Test de evaluación física: este test específico nos permite evaluar dos cualidades físicas fundamentales en el levantamiento olímpico de pesas e incluso en algunos otros deportes como los son las pruebas de valoración muscular y las pruebas de retracción muscular.

- Prueba de valoración muscular: basados en el autor Lucille Daniels y Katherine Worthingam, este test valora la fuerza muscular del sujeto evaluado cuantificándolo del 0 hasta el 5 tomando como referencia 5 la mayor calificación refiriéndose a la ejecución del movimiento tolerando la máxima resistencia y 0 la menor donde ni siquiera se presenta la contracción muscular, esta evaluación se realiza por movimientos cada movimiento será valorado de acuerdo a la valoración numérica anteriormente mencionada.
- Pruebas de retracción muscular: las pruebas de retracción muscular permiten observar el grado de flexibilidad y elasticidad, factor fundamental del sistema osteomuscular para evitar lesiones musculares. Algunas de las pruebas de retracción muscular son.
- Para miembros inferiores se encuentran las pruebas de Cuádriceps, Psoas, aductores isquiotibiales y gastrosoleos, estas pruebas indicaran que tan acortados y propensos a una lesión se encuentran los músculos y por ende que se debe corregir para ser más eficiente en los gestos corporales, para el miembro superior se encuentran las pruebas de retracción muscular del pectoral mayor, rotadores internos y externos.
- Objetivos: mediante las pruebas físicas de fuerza muscular y retracción muscular reconocer e identificar el estado físico del deportista para poder ser más objetivo en el momento de interpretar los datos respecto a la relación entre la glucemia el ejercicio anaeróbico láctico.
- **Escala de glucometria:** esta escala permite definir y delimitar los niveles normales y anormales de azúcar en la sangre (glucemia), sus escalas varían en tres rangos hiperglucemia, normoglucemia e hipoglucemia. Objetivo: por medio de un dispositivo denominada glucómetro se busca medir los niveles de azúcar en la sangre antes y después del entrenamiento, para reconocer la relación entre un factor y otro.

- **Encuesta:** la encuesta nos permite aclarar algunas ideas respecto a la alimentación y las horas de sueño de los pesistas, ya que es muy importante tener en cuenta esos factores puesto que son indispensables en los valores de glucemia, por obvias razones la alimentación dará claridad respecto al tema de nutrientes en especial de componentes como la glucosa que es el elemento esencial de la glucemia, y las horas de sueño son también de gran importancia ya que en esta etapa es donde el cerebro más consume glucosa y proporciona al organismo un estado de relajación y recuperación corporal.

En conclusión las encuestas nos permitirán extraer información precisa y de gran ayuda para relacionar con mayor facilidad la incidencia de la glucemia en este caso la hipoglucemia al entrenamiento de los pesistas de INDER Envigado.

CAPITULO 3. MARCO REFERENCIAL

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO CONCEPTUAL

- **AEROBIA:** organismo o proceso que se desarrolla con presencia de oxígeno.
- **ADRENALINA:** llamada también Epinefrina es una hormona vasoactiva secretada por las glándulas suprarrenales bajo situaciones de alerta o emergencia. La formación de la adrenalina se realiza a partir de la noradrenalina, utilizando la ruta común que usan todas las catecolaminas, como Dopamina, L-dopa, Noradrenalina y adrenalina. Su biosíntesis se encuentra exclusivamente controlada por el Sistema Nervioso Central.
- **ANAEROBIA:** organismo o proceso que se desarrolla con la ausencia de oxígeno.
- **CARBOHIDRATO.** Término aplicado a un grupo de sustancias que incluyen los azúcares, almidones y celulosa, junto con muchas otras sustancias relacionadas. Este grupo de compuestos juega un papel de vital importancia en las plantas y animales, tanto como elementos estructurales como para el mantenimiento de la actividad funcional. Químicamente los carbohidratos sólo contienen carbono, hidrógeno, oxígeno. Uno de los carbohidratos más sencillos es la Glucosa, un Azúcar de seis carbonos que no es un sólo componente sino una mezcla de varios azúcares con estructura anular.
- **CORTISOL:** hormona esteroidea producida por la corteza suprarrenal. El cortisol es considerado la hormona del estrés pues el organismo la fábrica ante situaciones de emergencia para ayudarnos a enfrentarnos a los problemas. Nuestro cerebro envía un mensaje a las glándulas adrenales para que liberen cortisol, esta hormona hace que el organismo libere glucosa a la sangre para enviar cantidades masivas de energía a los músculos.
- **FATIGA MUSCULAR:** consiste en un grupo de modificaciones fisiológicas diferentes, según el grado de esfuerzo y de entrenamiento del deportista, llevando entre otros a la disminución de la capacidad del músculo para producir tensión o acortamiento (contracción muscular).
- **GLUCAGON:** hormona peptídica sintetizada por las células alfa del páncreas (en los 'islotos de Langerhans'), que actúa en el metabolismo del glucógeno, estimulando en el hígado la conversión del glucógeno en glucosa. La acción del glucagón en el hígado es complejo e implica coordinar la regulación de

factores de transcripción y las redes de transducción de señales que convergen en la regulación de aminoácidos, lípidos y metabolismo de los carbohidratos.

- **GLUCOGENO:** principal hidrato de carbono almacenado en las células animales, mayoritariamente en el hígado y en menor cantidad en las células musculares. Se forma a partir de la glucosa mediante el proceso de glucogénesis. El glucógeno es una sustancia de reserva que se transforma en glucosa cuando el organismo necesita energía.
- **GLUCOMETRO:** dispositivo utilizado para medir las tasas de glucosa en sangre, a través de unas tirillas que captan la sangre que posteriormente será ingresada al dispositivo y será procesa para su resultado.
- **GLUCOSA:** azúcar simple que el cuerpo humano y otros seres vivos utilizan como fuente principal de energía para las células. Químicamente es un monosacárido con fórmula empírica C₆H₁₂O₆.
- **HALTEROFILIA:** disciplina conocida a nivel mundial como levantamiento olímpico de pesas, es un deporte perteneciente al COI (Comité olímpico internacional) de carácter competitivo por medio de las modalidades de arranque y envión.
- **INSULINA:** hormona segregada por el páncreas que tiene la función de controlar la concentración de azúcar en la sangre. La insulina estimula los tejidos del cuerpo para que absorban la glucosa que necesitan como combustible.
- **MOVIMIENTO DE ARRANQUE:** es uno de los dos movimientos competitivos de la halterofilia que consiste en llevar la palanqueta (barra y pesas) desde el suelo hasta arriba de la cabeza en un solo movimiento.
- **MOVIMIENTO DE ENVIÓN:** es el segundo movimiento de la halterofilia, se realiza en dos fases, la primera es la cargada que comprende la transición entre el levantamiento de la palanqueta desde el suelo hasta los hombros y por ultimo finaliza con yerk que comprende el levantamiento desde los hombros hasta arriba de la cabeza.
- **NORADRENALINA:** neurotransmisor del grupo de las catecolaminas. Destaca su función en las vías simpáticas del Sistema Nervioso Autónomo. Activa los estados de alerta e incrementa el ritmo cardiaco y la presión sanguínea. Niveles bajos de noradrenalina aumentan la somnolencia y pueden causar estados depresivos.

- **PALANQUETA:** en la disciplina de la halterofilia es definido como la unión de la barra en conjunto con las pesas, el peso que se levanta en el entrenamiento y en competencia.
- **PLAN DE ENTRENAMIENTO:** son los ejercicios realizados de forma planeada, para ser ejecutados semanalmente por los deportistas de una disciplina.
- **POSTEJERCICIO:** término referente a toda situación o actividad acontecida luego de realizar cualquier tipo de ejercicio.
- **PREEJERCICIO:** actividad o situación presenta antes de iniciar algún tipo de ejercicio.
- **VIA ANAEROBIA LACTICA:** es el sistema de aporte energético más inmediato cuando se inicia una actividad física. Se obtiene energía sin necesidad de oxígeno, y sin producir sustancias residuales. Permite la máxima intensidad (95-100%), pero apenas dura 6 segundos, ya que los depósitos de fosfocreatina son limitados. De ésta forma sólo los movimientos bastante rápidos, como un salto de baloncesto, las primeras repeticiones de un ejercicio con pesas, o un saque de tenis, usan ésta fuente energética. Tras éste tiempo, entra en juego la vía de la glucólisis anaeróbica. Sólo hay una forma de incrementar la vía anaeróbica rápida, y es aumentando las reservas de CO, mediante la suplementación de monohidrato de creatina que una vez en el cuerpo se convierte en fosfato de creatina, creatín fosfato o CP, que por su parte es el donante de las moléculas de fosfato que regeneran el ADP para convertirlo en ATP.

5.2 MARCO HISTÓRICO

Si hablamos de glucosa debemos hablar también del páncreas y sus funciones ya que este se encuentra directamente relacionado. Las funciones del páncreas como glándula capaz de reducir los niveles de glucosa en sangre comenzaron a aclararse en la --segunda mitad del siglo XIX. En 1889, Oskar Minkowski y Josef von Mering, tratando de averiguar si el páncreas era necesario para la vida, pancreatizaron un perro. Después de la operación ambos investigadores observaron que el perro mostraba todos los síntomas de una severa diabetes, con poliuria, sed insaciable e hiperfagia. Minkowski observó, así mismo, hiperglucemia y glucosuria. De esta manera quedó demostrado que el páncreas era necesario para regular los niveles de glucosa y estimuló a muchos investigadores a tratar de aislar del páncreas un principio activo como un posible tratamiento de la enfermedad.⁵

⁵ DE ACOSTA Mateo O. Historia de la diabetes mellitus. En: De Acosta Mateo O. Diabetes Mellitus. La Habana: Ciencia y Técnica; 1971: 1-5

Por otra parte, ya en 1869 un joven médico berlinés, Paul Langerhans mientras que trabajaba en su tesis doctoral, había observado unos racimos de células pancreáticas bien diferenciadas de las demás y que podían ser separadas de los tejidos de los alrededores. Langerhans, que entonces tenía 22 años, se limitó a describir estas células sin entrar a tratar de averiguar cuál era su función.

Hubo que esperar hasta 1893, fecha en la que un médico belga, Edouard Laguesse, sugirió que estos racimos de células, que él había llamado "islotos de Langerhans" constituían la parte exocrina del páncreas. Sus ideas fueron continuadas por Jean de Meyer quien denominó "insulina" a la sustancia procedente de los islotos (en latín islote se denomina "insula") que debía poseer una actividad hipoglucemiante pero que todavía era hipotética.

En los últimos años del siglo XIX y los primeros del XX, se realizaron grandes esfuerzos para aislar la insulina. Uno de los primeros investigadores en obtener resultados fue el alemán Georg Zuelger quien obtuvo una serie de extractos pancreáticos que eran capaces de reducir los síntomas de diabetes en un perro previamente pancreatectomizado. Zuelger publicó sus resultados en 1907 e incluso patentó su extracto ("Acomatol"). Sin embargo, los graves efectos tóxicos que producía hicieron que renunciase a seguir sus experimentaciones.

El médico rumano Nicolas Paulesco también preparó un extracto a partir de páncreas congelados de perro y de buey y demostró que los mismos eran capaces de revertir la hiperglucemia. De hecho, uno de los extractos preparados por Paulesco era tan potente, que uno de los perros tratados murió debido a una hipoglucemia. Debido a la Primera Guerra Mundial, las observaciones de Paulesco sobre los efectos de su "pancreatina" no fueron publicadas hasta 1921. Lo mismo que en el caso de Zuelger, los efectos tóxicos de los extractos excluían cualquier posibilidad de una administración terapéutica.

A pesar de que teóricamente se estaba próximo a resolver el problema de la diabetes, la verdad es que hasta entrados los años 20, los diabéticos tenían pocas posibilidades de sobrevivir. Las dietas anoréxicas promovidas por el diabetólogo bostoniano Frederick M. Allen, solo conseguían prolongar en unos pocos meses la vida. Los tratamientos existentes en poco diferían de los propuestos por Arateus, casi 2000 años antes.

Otros descubrimientos relacionados con la diabetes también tuvieron lugar en la segunda mitad del siglo XIX. William Prout (1785-1859) asoció el coma a la diabetes; el oftalmólogo americano, H.D. Noyes observó que los diabéticos padecían una forma de retinitis y Kussmaul (1822-1902) describió la cetoacidosis. La insulina fue descubierta en el verano 1921 por Sir Frederick Grant Banting como consecuencia de una serie de experimentos realizados en la cátedra del Prof. John J. R. MacLeod, profesor de fisiología de la Universidad de Toronto.

Banting había mostrado ya mucho interés por la diabetes y había seguido de cerca los trabajos de Shafer y otros, quienes habían observado que la diabetes estaba ocasionada por la carencia de una proteína originada en las células de los islotes de Langerhans y que habían denominado insulina. Shafer suponía que la insulina controlaba el metabolismo del azúcar en la sangre y su eliminación por la orina, de tal forma que su carencia ocasionaba una excreción urinaria aumentada. Sin embargo, sus intentos por suplir esta deficiencia de insulina administrando a los pacientes diabéticos extractos de páncreas habían fracasado, probablemente debido a la presencia de enzimas proteolíticas en los extractos pancreáticos.

Dándole vueltas al problema, en 1921, Banting leyó una publicación de un tal Moses Baron en la que se demostraba que la ligadura del conducto pancreático ocasionaba la degeneración de las células productoras de la tripsina, mientras que los islotes de Langerhans permanecían intactas.

Banting consiguió convencer a MacLeod para que, durante las vacaciones de este le asignara un ayudante y le permitiera utilizar sus laboratorios. Charles Best, estudiante de Química fue el encargado de aislar la presunta proteína.

En tan solo 9 semanas, luchando contra reloj, Banting y Best ligaron el conducto pancreático de varios perros y obtuvieron un extracto de páncreas libre de tripsina. Después, provocaron una diabetes experimental en otros perros y, una vez desarrollada la enfermedad, comprobaron que la administración del extracto de páncreas de los primeros reducía o anulaba la glucosuria de los segundos. Habían descubierto la insulina.

Como consecuencia de este descubrimiento, MacLeod y Banting recibieron en 1923 el Premio Nobel de Medicina. Banting protestó porque MacLeod compartiera el premio en lugar de Best, y repartió con este último su parte del Nobel.⁶

5.3 MARCO CONTEXTUAL

5.3.1 Logo. Imagen e información extraída de internet ⁷

Gráfico 1. Logo

⁶ Ibíd. 1-5

⁷ INDER ENVIGADO. Recuperado de: <http://www.inderenvigado.gov.co/index.php/nuestrainstitucion/ubicacion.html>. Envigado Colombia. Consultado septiembre 28/ 2015.



5.3.2 Quienes son. INDER ENVIGADO es un Instituto de Deporte, Recreación y Aprovechamiento del Tiempo Libre, “INDER ENVIGADO”, nace como una institución descentralizada del Orden Municipal, mediante el Acuerdo 017 de junio 25 de 1998, reglamentado por los Decretos 275 del 20 de agosto, 037 de octubre 28 y 364 de noviembre 27 de 1998. Con el fin de dar cumplimiento a los requerimiento y normatividad de la Ley 181 de Enero 18 de 1995 e iniciar actividades a partir del 1 de Enero de 1999.

5.3.3 Misión. EL INDER es una entidad descentralizada del Municipio de Envigado cuya función se centra en ofrecerle a la comunidad, actividades deportivas y recreativas para el aprovechamiento del tiempo libre que fortalezcan el desarrollo humano.

5.3.4 Visión. Para el año 2015 el INDER ENVIGADO será la entidad líder del Valle de Aburra en cobertura, diversificación y calidad en las actividades de recreación y deportes para el aprovechamiento del tiempo libre.

5.3.5 Política de calidad. EL INDER ENVIGADO se compromete a contribuir al desarrollo humano, ejecutando actividades deportivas y recreativas dirigidas a los diferentes grupos poblacionales con calidad y cobertura para el aprovechamiento del tiempo libre.

Para lograrlo, garantiza la competencia de su personal, la disponibilidad de escenarios y el mejoramiento continuo de sus procesos y servicios.

5.3.6 Objetivos de calidad.

- Desarrollar con calidad las actividades deportivas y recreativas.
- Mejorar la cobertura en las actividades y los eventos deportivos y recreativos.
- Garantizar la competencia de personal responsable de la prestación de los servicios.
- Asegurar la disponibilidad de los implementos e infraestructura deportiva y recreativa adecuada.
- Garantizar la continuidad de los programas de recreación y de formación deportiva.

- Lograr la implementación y mejoramiento de los procesos.

5.3.7 Ubicación.

Gráfico 2. Ubicación



5.3.8 Área de levantamiento olímpico de pesas (halterofilia). El área de levantamiento olímpico de pesas se encuentra ubicada en el coliseo deportivo del INDER Envigado, esta área cuenta con dos entrenadores de planta y múltiples pesistas que se reclutan desde los 12 años de edad, el ciclo competitivo inicia a partir de los 13 hasta los 17 años, luego de pasar por esas edades los deportistas continúan en representación de su municipio solo en certámenes denominadas competencias juveniles y mayores.

El principal objetivo de la comunidad de halterofilia es representar a su municipio en dos certámenes anuales el primero los intercolegiados y el segundo y más importante los juegos departamentales, cabe resaltar que como se había mencionado anteriormente las edades en las cuales los deportistas se desenvuelven en las competencias oscilan entre los 13 y 17 años de edad antes o después de estas edades el deportista está inhabilitado para competir por su municipio.

La comunidad de pesas en INDER Envigado realiza generalmente dos entrenamientos al día, de acuerdo a la jornada estudiantil y laboral del deportista, el primero en la mañana y el segundo en la tarde, en cualquiera de los dos horarios el pesista puede asistir a la rutina de entrenamiento, ya si el deportista desea puede entrenar en las dos jornadas tanto mañana como tarde, el plan de entrenamiento varia en intensidades, esto sucede de acuerdo al periodo en el cual se encuentren iniciación, precompetitivo, competitivo chequeo o disminución de cargas, en esta caso actualmente en el transcurso del trabajo los deportistas realizan plan de entrenamiento precompetitivo que consiste en realizar los pesos en intensidades altas pero con pocas repeticiones no más de 4 por ejercicio.

Los pesistas se encuentran actualmente realizando un solo plan de entrenamiento por día, presentan una alimentación balanceada de acuerdo a las encuestas que se les realizó y además de eso existen algunos que consumen suplementos vitamínicos para el mejoramiento de su rendimiento deportivo, en este caso esto altera los resultados del examen de glucometria, pero es una variable que no se puede manipular, ya que de acuerdo al plan de entrenamiento actual es necesario utilizar elementos externos para tener un mejor rendimiento. Respecto al chequeo de sus niveles de glucemia, los pesistas refieren no tener evaluaciones de este tipo e indican que son sumamente necesarias para reconocer en qué estado de salud se encuentran y que mejoras pueden realizar en su alimentación y entrenamiento.

5.3.9 Contexto actual del deporte e incidencia de la glucemia en la halterofilia. Actualmente la halterofilia es un deporte olímpico, que cuenta con un alto índice de participación especialmente en los países americanos europeos y asiáticos, la medallera se entrega a partir de la cantidad máxima de peso que levante cada deportista en sus dos respectivas modalidades arranque y envión (sumatoria de las dos modalidades), Colombia cuenta con el mejor rendimiento americano y uno de los mejores a nivel mundial, teniendo en sus arcas a varios medallistas en los últimos 4 juegos olímpicos, además de lo anteriormente mencionado el levantamiento olímpico de pesas cuenta con el inmenso apoyo de COLDEPORTES a nivel nacional, debido a los altos logros que se han alcanzado en la disciplina se subsidian a los mejores deportistas de esta rama y además de eso cuentan con varios fogeos a nivel internacional, actualmente en cada institución deportiva de los municipios y ciudades principales del país, se presta el servicio, para que jóvenes talentos ingresen a esta deporte y sean los futuros medallistas mundiales y olímpicos en esta disciplina.

El levantamiento olímpico de pesas al ser un deporte de inmenso desgaste físico, requiere de grandes reservas energéticas ya que su principal característica es ser una disciplina deportiva de alta exigencia física realizada en corto tiempo, al tener estas particularidades su principal fuente energética pasaría a ser la glucosa, componente suficiente para proporcionar al organismo el sustento energético en el momento de realizar las rutinas de entrenamiento y competencia, la glucosa acumulada en el musculo y el hígado (glucógeno) es el sustrato fundamental para abastecer el organismo y los segmentos corporales de abundante energía en el momento de realizar el ejercicio anaeróbico láctico que en este caso hacen alusión a la halterofilia.

5.4 MARCO LEGAL

- Ley 528 de 1999⁸. Título II Del ejercicio de la profesión de Fisioterapia; señala:
 - Artículo 3°. Diseño, ejecución y dirección de investigación científica, disciplinar o interdisciplinar, destinada a la renovación o construcción de conocimiento que contribuya a la comprensión de su objeto de estudio y al desarrollo de su quehacer profesional, desde la perspectiva de las ciencias naturales y sociales.

- Título VI Del código de ética para el ejercicio de la profesión de Fisioterapia. Capítulo V De la publicidad profesional y la propiedad intelectual.
 - Artículo 52°. El fisioterapeuta tiene el derecho de propiedad intelectual sobre los trabajos e investigaciones que realice con fundamento en sus conocimientos intelectuales, así como sobre cualesquiera otros documentos que reflejen su criterio personal o pensamiento científico, inclusive sobre las anotaciones suyas en las historias clínicas y demás registros.

- Ley 181 de 1995⁹ por el cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte.
 - Artículo 3°, numeral 10 Estimular la investigación científica de las ciencias aplicadas al deporte, para el mejoramiento de sus técnicas y modernización de los deportes.

- Resolución 008430 de 1993¹⁰ por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.
 - Artículo 25° Para la realización de investigaciones en menores o en discapacitados físicos y mentales deberá, en todo caso, obtenerse, además del Consentimiento Informado de quienes ejerzan la patria potestad o la representación legal del menor o del discapacitado de que se trate, certificación de un neurólogo, siquiatria o sicólogo, sobre la capacidad de entendimiento, razonamiento y lógica del sujeto.
 - Artículo 26° Cuando la capacidad mental y el estado psicológico del menor o del discapacitado lo permitan, deberá obtenerse, además, su aceptación para ser sujeto de investigación después de explicarle lo que se pretende hacer. El Comité de Ética en Investigación de la respectiva entidad de salud deberá velar por el cumplimiento de estos requisitos.

⁸ Ley 528 de 1999. Recuperado de: http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-105013_archivo_pdf.pdf

⁹ Ley 181 de 1995. Recuperado de: http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85919_archivo_pdf.pdf

¹⁰ Resolución 008430 de 1993. Recuperado de : http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85919_archivo_pdf.pdf

5.5 MARCO TEÓRICO

Nuestro organismo funciona como un sistema complejo, necesita de energía para funcionar; no podemos levantar un dedo sin la obtención de energía. Así como el motor de un carro funciona con gasolina, nuestro organismo funciona a partir de la glucosa. La glucosa se obtiene a partir de los hidratos de carbono que consumimos en nuestra dieta, luego de ser llevados al intestino pasan a la sangre para ser transportados a todas las células del cuerpo y posteriormente esta glucosa puede ser almacenada o consumida por el organismo para generar energía.

5.5.1 Caracterización del deporte. Para comenzar a hablar del deporte de levantamiento de pesas o halterofilia debemos acercarnos primeramente a su historia. Este deporte es quizá uno de los deportes más antiguos. Sus orígenes se sitúan en torno al año 3.600 A.C en China, donde los emperadores desarrollaban ejercicios de fuerza. La mayoría de los historiadores, apuntan al luchador griego Milón de Crotona como el precursor del levantamiento de pesas. A finales del siglo XIX, la halterofilia era una dedicación casi exclusiva de los profesionales del circo. En la primera Olimpiada moderna, celebrada en Atenas en 1896, la halterofilia fue incluida como deporte olímpico. En España se crea la Federación Española de Halterofilia en 1966. En 1987 se celebró el primer campeonato de halterofilia femenino y a partir de 1997 se aprobó la participación femenina en las Olimpiadas. Actualmente existen ocho categorías masculinas y siete femeninas definidas por el peso corporal. El levantamiento de pesas o halterofilia se define como un deporte individual, acíclico, de mínima movilidad y de intensidad máxima. Por su estructura de participación, el levantamiento de pesas se determina porque los atletas compiten individualmente. A diferencia de los deportes colectivos, un equipo de levantamiento de pesas puede estar conformado desde 1, hasta un máximo de 10 atletas, sin que esto imposibilite que puedan participar. El levantamiento de pesas se clasifica como un deporte acíclico, puesto que la fase final de un levantamiento no marca el inicio de una nueva repetición. El Pesista realiza repeticiones aisladas de Arranque y Envió, en el que el objetivo principal es levantar una barra desde el suelo hasta encima de la cabeza que finalizan al descender la barra a la plataforma. El levantamiento de pesas se considera un deporte de poca movilidad, ya que los ejercicios se realizan esencialmente en un plano vertical, con mínima traslación horizontal del atleta o la barra. El Pesista al levantar pesos máximos, desarrolla un trabajo de corta duración en condiciones anaeróbicas, en el cual se contraen rápida e intensamente los grandes planos musculares, que lleva a que el consumo de energía por unidad de tiempo sea muy alto. Es por esto que se le considera un deporte de máxima intensidad. Los atletas que lo practican se llaman halterófilos.¹¹

¹¹ VARILLAS, A. Manual de Halterofilia. Perú, 2000.

La Halterofilia no es solamente una prueba de fuerza, sino también de velocidad, habilidad, concentración y estrategia. Al levantador se le permiten tres intentos en cada uno de los dos alzados. Tres fallos llevan a la eliminación automática. La mayoría de los participantes escogen un peso del que están razonablemente seguros que pueden dominar bien y posteriormente van aumentando el peso a levantar. Los alzados son juzgados por tres árbitros en decisión mayoritaria. Existen dos métodos de levantamiento, la arrancada y el de dos tiempos en los que más adelante incidiremos.

Actualmente los movimientos de la halterofilia competitiva son arranque y envión. La técnica del arranque se realiza en un solo movimiento, el cual está dividido en cuatro fases; en la primera fase el halterófilo se sitúa por detrás de la barra, los pies deben ir colocados paralelos y levemente hacia afuera, la separación de los mismos debe ser semejante al ancho de la cadera. Las piernas se posicionan entre los brazos, inclinadas hacia delante, tocando sutilmente la barra. La espalda debe ir recta y levemente hiperextendida. La cabeza sigue la línea de la espalda, la mirada debe ir al frente y los brazos totalmente extendidos. Luego se adopta esta posición se da inicio a la salida, en las cuales las rodillas se extienden hasta que las tibias queden perpendiculares al piso, los hombros lo más adelante posible, cabeza levantada, brazos extendidos y la cadera elevada con respecto a la posición inicial.¹²

En la segunda fase. Una vez que la barra pasa la altura de las rodillas, éstas vuelven a flexionarse, adelantándose y colocándose debajo de la barra, esto para lograr una ventaja biomecánica. La barra se ve bruscamente integrada al centro de gravedad. Se produce una potente extensión conjunta de rodillas, caderas y tobillos, los hombros se elevan y los brazos se flexionan con los codos apuntando hacia arriba y las muñecas flexionadas ligeramente hacia adentro, la barra bruscamente acelerada asciende lo más cercano al cuerpo del Halterófilo.¹³

En la tercera fase, llamada entrada se evidencia que mientras que la inercia de la fase anterior hace alcanzar a la barra su altura máxima, el atleta debe descender rápidamente debajo de esta produciéndose así la inversión del movimiento. Sus pies se separan simétricamente hasta aproximadamente la altura de los hombros, la cadera desciende y se adelanta hasta sentarse casi sobre los talones, la espalda fuertemente contraída e hiperextendida, la barra queda sobre y ligeramente detrás de la cabeza, y los brazos firmemente extendidos sobre la cabeza.¹⁴

¹² Ibíd. 2000

¹³ Ibíd. 2000

¹⁴ Ibíd. 2000

En la fase de recuperación o cuarta fase se puede observar la extensión de las rodillas y la cadera. Al terminar la acción el individuo queda de pie con la barra firmemente colocada sobre la cabeza, con los brazos extendidos.

El movimiento de envión se compone de dos partes diferenciadas, en la primera parte se encuentra el clean, que comprende a su vez cuatro fases: en la primera la separación entre las manos es menor. La posición es similar a la del arranque, sin embargo la cadera queda algo más alta, debido a que el ángulo en las rodillas y tobillos es mayor; luego para el despegue se realizan las mismas indicaciones apuntadas en el arranque. En la segunda fase se da el tirón, el cual se realiza de la misma forma que en el arranque.¹⁵

La entrada o tercera fase que se da una vez terminado el tirón, y siguiendo los mismos principios que en el arranque, el atleta desplaza lateralmente los pies y flexiona las piernas hasta que se coloca debajo de la barra y ésta queda apoyada sobre los hombros, la clavícula y las manos. La recuperación consiste en hacer la extensión total de las piernas hasta llegar a la posición adecuada para realizar el Jerk.¹⁶

Dentro de la segunda parte del envión encontramos que los pies se colocan a la anchura de las caderas o algo más cerrados. El tronco está vertical con el pecho elevado. La barra se apoya sobre los hombros y las clavículas, las manos solo sostienen la barra. Los codos hacia adelante, con la altura suficiente que permita sostener cómodamente la barra.

Se realiza una flexión-frenado-extensión de las piernas. La flexión de las piernas se realiza manteniendo el tronco vertical. El peso de la barra deben soportarlo el tronco y las piernas, no las manos. El peso recae sobre las plantas de los pies. El descenso se hace progresivamente más rápido, pero sin brusquedad en su iniciación. No debe ser demasiado profundo, porque se perdería fuerza para el empuje.¹⁷

El frenado ha de ser una interrupción brusca de la flexión de las piernas. El final de esta fase se lleva a cabo elevándose sobre las puntas de los pies. Las tres fases: flexión, frenado y extensión, tienen lugar en menos de un segundo.

Entrada. Aquí se comenzaría con el split. Consiste en colocarse debajo de la barra (en general separando los pies en forma de tijera). Este movimiento debe hacerse lo más rápido posible, antes de que la barra pierda demasiada velocidad. La vertical de la barra debe pasar por la parte posterior de la cabeza, que debe quedar con la mirada al frente.

¹⁵ *Ibíd.* 2000

¹⁶ GONZALES, J. Halterofilia. España, 1999.

¹⁷ *Ibíd.* 1999.

La recuperación por ultimo vendrá la recuperación del split que sería la última fase de los dos tiempos y es colocar nuevamente los pies paralelos a la línea, manteniendo a la barra con los brazos completamente extendidos.¹⁸

Generalmente el entrenamiento de halterofilia requiere tratar la fuerza mental y física además de la técnica y la velocidad. Principalmente se necesita entrenar la fuerza funcional del cuerpo, por eso algunos deportistas de otras disciplinas como atletismo o fútbol americano, utilizan movimientos de halterofilia para aumentar la fuerza explosiva.¹⁹

Es denominado deporte olímpico, donde no es solamente una prueba de fuerza, sino también de velocidad, habilidad, concentración y estrategia. Al levantador se le permiten tres intentos en cada uno de los dos alzados. Tres fallos llevan a la eliminación automática. La mayoría de los participantes escogen un peso del que están razonablemente seguros que pueden dominar bien y posteriormente van aumentando el peso a levantar²⁰

La Halterofilia es un deporte de fuerza explosiva, mediante su dosificación en los programas de fuerza para los practicantes de la mayoría de disciplinas se logra un elevado resultado en la velocidad de ejecución de los gestos deportivos específicos de cada deporte, su incidencia se halla primordialmente a nivel neurológico logrando un reclutamiento mayor de fibras musculares, esto es relevante si las características de ejecución de los gestos deportivos deben ser de gran velocidad y eso se produce en la gran mayoría de deportes.²¹

5.5.2 Metabolismo energético. En los deportes donde prevalece la fuerza muscular, se requiere de gran cantidad de energía en poco tiempo, el encargado principal para la producción de adenosín trifosfato (ATP), es el sistema de fosfocreatina (PC); sistema anaeróbico aláctico, seguido de la utilización de los hidratos de carbono (HC), sistema anaeróbico láctico²²

El sistema anaeróbico láctico juega un papel mayor en el deporte de halterofilia. Si hablamos del sistema de PC, vale la pena resaltar que durante los primeros segundos de actividad muscular intensa, hace que el ATP se mantenga a un nivel relativamente constante, pero las concentraciones de PC disminuyen rápidamente. Las proteínas, grasas, y carbohidratos comprendidos en los alimentos, son las

¹⁸ VARILLAS, A. óp. cit., 2000.

¹⁹ Gonzales, óp. Cit., 1999.

²⁰ GARCÍA, F., HIDALGO, S., & MARTÍNEZ, A. Halterofilia. Análisis del gesto podológico. Archivos de medicina del deporte, v.19 n.91. 2012. pp.409-415.

²¹ VARILLAS A., óp. Cit. 2002

²² GONZALEZ-GALLEGO, J., SÁNCHEZ-COLLADO, P. Y MATAIX, J. Nutrición en el deporte. Ayudas ergogenicas y dopaje. Ediciones Díaz de Santos. 2006

macromoléculas que abastecen energía a un organismo, luego de ser metabolizadas en glucosa ó glucógeno por el hígado principalmente.²³

El sistema músculo esquelético contiene tres tipos de fuentes energéticas cuya utilización varía en función de la actividad física desarrollada. Estas son: Sistema anaeróbico aláctico o sistema de los fosfágeno: Conversión de las reservas de alta energía de la forma de fosfocreatina (PC) y ATP.

Aproximadamente a los 30 segundos se reconstituye el 50% (fase rápida) y en los siguientes 4-5 minutos el resto (Burke, 2009). Esto quiere decir que si queremos realizar series a máxima potencia, necesitamos planificar descansos de al menos 4-5', si descansamos mucho menos, es evidente que se activaría el sistema aláctico y en consecuencia la acidosis muscular podría ser un factor limitante del rendimiento, a la vez que el gasto de glucógeno muscular es mayor, y en consecuencia se observaría una disminución de la potencia entre series, cosa que la mayoría de las veces no interesa.²⁴

La fosfocreatina es una composición energética almacenada en el músculo, de utilización inmediata, que se establece como una deposito primario de energía pues este se encuentra en concentraciones 5-6 veces mayor que el ATP, esta posibilita acceder rápidamente al ATP mediante la fosforilación del ADP presente, sin requerir oxígeno. El uso de fosfocreatina está condicionada por su carente concentración y por la pequeña cantidad de ATP que emite, aunque resulta indiscutible que este sistema muestra una baja rentabilidad energética y que solo puede proveer energía durante muy poco tiempo (Ejercicios explosivos de 5-10 segundos).²⁵

En fases de recuperación existentes entre actividades máximas y explosivas repetidas, se acumulan las reservas de fosfocreatina a expensas principalmente de la resíntesis de ATP.

El abastecimiento de proteína como fuente energética, es carente y no supera el 5% de los requerimientos energéticos celulares. Así mismo, cuanto mayor son las reservas orgánicas de carbohidratos y lípidos, es menor la participación de las proteínas en el metabolismo energético. Algunos aminoácidos pueden transformarse en glucosa mediante la gluconeogénesis para cooperar como combustible energético. De manera opcional pueden Alternativamente, pueden modificarse en mediadores del metabolismo oxidativo, tales como piruvato, acetil

²³ MACMILLAN, Norman. Utilidad del índice glicémico en nutrición deportiva, Rev. chil. nutr. v.29 n.2 Santiago ago. 2002.

²⁴ Ibíd. 2002

²⁵ LA COSTE, C. Richard, D. El Ejercicio Muscular. España, 1995.

CoA, y diversos intermediarios del ciclo de krebs, entrando en el proceso oxidativo.²⁶

El sistema de ácido láctico no necesita de oxígeno y abastece energía rápida, pero en menor medida que el sistema PC. Esta vía energética se emplea desde los 30-45 segundos a máxima intensidad (potencia láctica). El sustrato energético es el glucógeno muscular, que mediante glucólisis pasa a glucosa y se metaboliza por vía anaeróbica, produciendo ácido láctico. Debido a que depende del glucógeno muscular, la dieta cobra importancia, antes de realizar los entrenamientos, siendo el glucógeno muscular un factor limitante del esfuerzo, en el que los HC tendrán relevancia para el mantenimiento y recuperación de los depósitos de glucógeno muscular, evitando su depleción y la aparición de fatiga²⁷

El principal problema del sistema del ácido láctico es su baja rentabilidad energética (180g glucógeno se resintetizan en 3 moles de ATP) y acumulación de ácido láctico en músculos y líquidos corporales (generación de acidosis por reducción del pH muscular, y afecta negativamente a la contracción muscular y enzimas implicadas en la contracción muscular²⁸

Si bien es claro que existe una interconexión entre el metabolismo de proteínas, carbohidratos y grasas; la glucosa, como único factor, es fundamental en el metabolismo energético. Las vías energéticas de metabolismo para que organismo vivo obtenga energía son la catabólica, para degradar la glucosa (glucólisis) y la anabólica, para sintetizar glucosa (gluconeogénesis). Por lo anterior, la glucosa como origen de energía para la mayoría de las células, pasa por las siguientes transformaciones: Del glucógeno: Gluconeogénesis (síntesis del glucógeno). Glucogenólisis (degradación del glucógeno). De la glucosa: Glucólisis (degradación de la glucosa). Gluconeogénesis (síntesis de la glucosa). Vía oxidativa colateral de la glucosa.²⁹

Todos los deportistas manifiestan adaptaciones en respuesta al entrenamiento. Pero cuando estos entrenamientos contienen programas de Halterofilia la respuesta es más rápida, coordinada y de mayor complejidad que al utilizar otros entrenamientos de fuerza. Los estímulos de un entrenamiento de Halterofilia son captados inmediatamente por los receptores, los cuales envían la información a través de las vías de conducción (nervios) hacia los centros nerviosos (medula, cerebro) en donde se elabora una respuesta a estos potentes estímulos.³⁰

²⁶ COSTILL, David. Fisiología del esfuerzo y del deporte. 5° Edición. Editorial Paidotribo 2004. Pág. 452-467.

²⁷ URDAMPILLETA, A., VICENTE-SALAR, N. Y MARTÍNEZ-SANZ J. M. Necesidades proteicas de los deportistas y pautas diético-nutricionales para la ganancia de masa muscular. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, 2012. 16(1), 25-35.

²⁸ BURKE, L. Nutrición en el deporte: un enfoque práctico. Madrid: Médica panamericana. 2009

²⁹ COSTILL, David. Op. Cit., 2004

³⁰ LA COSTE, C. Richard, D. óp. Cit., 1995.

Los sistemas energéticos actúan como un continuo energético. Se puede determinar como la capacidad que tiene el organismo de sostener coincidentalmente activos a los tres sistemas energéticos en todo momento, pero concediéndole una predominancia a uno de ellos sobre el resto. El empleo de los carbohidratos aumenta con la intensidad del ejercicio y va disminuyendo con la duración del mismo. En el transcurso del ejercicio de alta intensidad y corta duración el glucógeno muscular reservado y la glucosa sanguínea son las principales suministradoras de energía. A medida que la intensidad se reduce y aumenta la duración, los lípidos se convierten en la fuente principal de combustible.³¹

5.5.3 Importancia de la alimentación en etapa pre-competitiva, competitiva y pos competitiva. Los requisitos nutricionales en los deportes de fuerza son polémicos por los diversos tipos de deportes que podemos encontrar (de fuerza máxima, fuerza-velocidad, fuerza-resistencia, entre otros), aunque resulta interesante fijar unos principios sobre las necesidades nutricionales eficaces en este tipo de deportes

Se le atribuye gran importancia a los carbohidratos en la actividad física y principalmente en los deportes de resistencia pues se convierte en el combustible para el ejercicio de moderada a alta intensidad. Los carbohidratos se reservan como glucógeno muscular y hepático. La degradación del primero facilita una fuente directa de energía para el ejercicio mientras que la conversión del glucógeno hepático a glucosa proporciona un combustible adicional para los músculos. El glucógeno muscular es el carbohidrato sobresaliente, el sustrato usado en los primeros 60 a 90 minutos.³²

El propósito de una buena alimentación es el de optimizar la disponibilidad de glucógeno muscular y hepático y de glucosa sanguínea, con la finalidad de aumentar y mantener la oxidación de los carbohidratos. De esta forma, durante la actividad física el optimizar la disponibilidad de glucógeno relentiza la aparición de la fatiga muscular facilitando la mejora y el rendimiento en las partes inicial y media de la prueba, y además, poder lograr un mayor esfuerzo al final.

Cuando se habla de la fase previa a la competición se quiere hacer alusión tanto a los días anteriores a pruebas competitivas, como a las horas previas a las mismas. Días previos: Se han utilizado dietas ricas en carbohidratos, con un aporte de un 65%-70% del valor calórico total, y esto se ha denominado sobrecarga de carbohidratos.³³

³¹ Ibíd. 1995

³² COSTILL, David. Op. Cit. 2004

³³ Ibíd.

Durante los tres últimos días que anteceden a la competencia, se realiza una dieta hiperglúcida y un descanso activo con la finalidad de aumentar las reservas de glucógeno en mayor medida. En esta medida, las variaciones del glucógeno almacenado son: al inicio 17g/kg de músculo; tras los días del vaciado, 5-7g/kg de músculo; y al final del régimen, 35-37g/kg de músculo.³⁴

Horas previas a la competencia: La comida previa a la competencia debe ajustarse a: Adecuada hidratación, baja en grasa y fibra para posibilitar el vaciamiento gástrico y disminuir los síntomas gastrointestinales, alto en carbohidratos para mantener los niveles de glicemia y maximizar los niveles de glucógeno, y un consumo moderado de proteína.³⁵

La comida pre-competencia debe ser una dieta de unas 500-800 calorías, con una proporción aumentada de carbohidratos y un porcentaje relativamente bajo de proteína, grasa y fibra, consumidos 3 horas antes de la competencia. No se aconseja en absoluto el consumo de dulces cualquier tipo de carbohidratos simple en los 30-40 minutos previos a la competencia, ya que pueden generar un cuadro llamado hipoglicemia reactiva, que va a ser causa de malestar físico y agotamiento prematuro durante la realización de la competencia.³⁶

Se recomienda iniciar el ejercicio con un buen estado previo de hidratación, se recomienda tomar 1-2 vasos de agua 30 a 60 minutos antes de comenzar la competencia³⁷

- **Alimentación durante la competencia.**

La posibilidad de poder consumir alimentos durante la competición está condicionada por diferentes circunstancias. Unas son de carácter endógeno y están sujetas a la tolerancia del deportista individuo para comer durante la realización de la prueba y que eso no implique malestar digestivo. Otros son factores exógenos tales como: el tipo de deporte, la duración de la actividad, y la reglamentación de los distintos deportes.

Para una alimentación en competencia El American College of Sports Medicine, recomienda la ingestión de soluciones al 6-8% de carbohidratos, pues esto posibilita el mantenimiento adecuado de la glicemia sanguínea. El problema de la hipoglicemia reactiva aquí no se daría, dado que no se produce un estímulo marcado de la secreción de insulina, sino que, por el contrario, se encuentra inhibida al estar realizando ejercicio físico.

³⁴ DELGADO, M. Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. 2 edición. Editorial paidotribo. Pág. 247-255.

³⁵ ACSM, NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE

³⁶ DELGADO, M. óp. Cit.,

³⁷ DUPERLY, John. Termorregulación e hidratación. Profesor de la facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Artículos: La nutrición, clave para alcanzar sus metas. ENSURE.

Mediante la ingestión de estas bebidas se busca conseguir: Hidratar, aportar carbohidratos, alcalinizar (contrarrestar la acidosis metabólica ingiriendo aguas bicarbonatadas), aportar sales minerales. Hidratación: Durante el ejercicio se deben tomar pequeños tragos de líquido aproximadamente 150 a 350 ml cada 10-15 minutos. Uso de bebidas hidratantes, las cuales contienen glucosa, y sales minerales.³⁸

5.6 ALIMENTACIÓN POST-COMPETENCIA

Fase de recuperación: Una vez terminada la competencia y durante los días siguientes a la misma, los deportistas entran a una etapa de recuperación. La recuperación es el elemento fundamental que permite que la siguiente competencia se realice en las mejores condiciones posibles. Las reservas de glucógeno se agotan a la hora y media o dos horas de ejercicio intenso y, por tanto, un objetivo importante tanto tras la competición como tras el entrenamiento es la repleción de sus depósitos.

La tasa de resíntesis del glucógeno muscular es mucho mayor durante las primeras horas tras el ejercicio que en períodos posteriores. Se ha demostrado que cuando se ingieren hidratos de carbono inmediatamente tras la competición, la deposición de glucógeno en el músculo es muy buena, mientras que si se tarda dos horas en comer sólo se repleta los depósitos en un 50%.

Entonces en la pos-competencia la podemos dividir: una vez terminada la competencia, y en las 24-48 horas después. -Inmediatamente después de la competencia se denomina ración de recuperación: Debe ser, hiperhídrica para rehidratar, bicarbonatada, hipercalórica, hipoproteica, suficiente en vitaminas y minerales.

5.7 ÍNDICE GLICÉMICO (IG)

El IG cuantifica el aumento de la glicemia que se produce posterior a la ingesta de un alimento en relación a la ingesta de glucosa. Su determinación se realiza por la ingestión de un alimento con 50 g de carbohidrato, midiendo la glicemia post prandial durante un lapso de 2 horas. Gracias al desarrollo del IG se ha demostrado que no siempre se puede predecir la respuesta fisiológica de un carbohidrato por su composición química (simples o complejos) y a pesar que el IG de un alimento puede sufrir variaciones por factores como el contenido de otros nutrientes o el modo de preparación de la ración, se ha reconocido su utilidad clínica.

³⁸ ACSM, NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE

La inadecuada alimentación generada por los malos hábitos, la falta de conocimiento sobre el tipo de alimentación que debe consumir un deportista, y las exigencias cada vez más altas en el mundo deportivo, ha resultado ser los factores que mayormente perjudica el rendimiento de los deportistas élite en las diferentes modalidades deportivas que promueve Compensar en su proceso de alto rendimiento

CAPITULO 4. ANALISIS DE LA INFORMACION Y DISCUSION

6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

6.1 INDICE DE GLUCOMETRIA

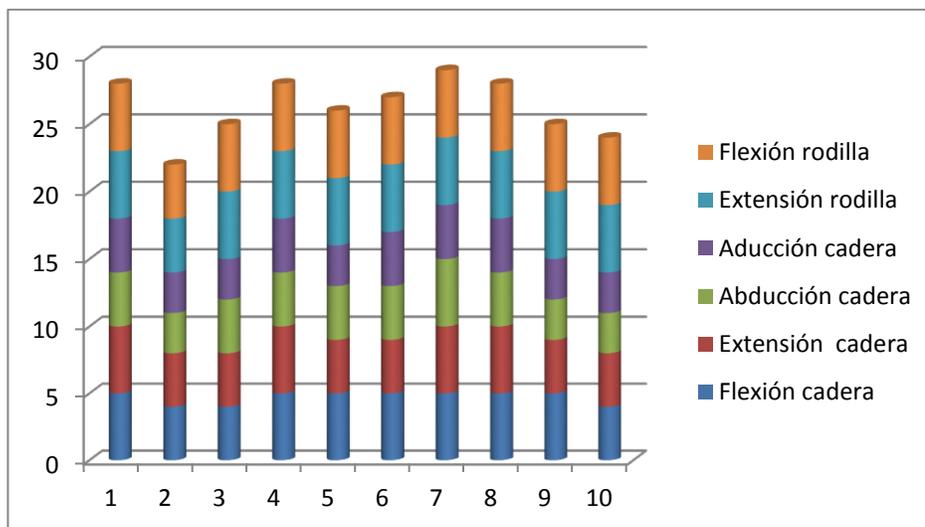
La tabla que a continuación se va a observar nos proporciona los valores de fuerza de los movimientos de cadera y rodilla en los miembros inferiores de forma bilateral, divide cada movimiento y le da valores de 0 hasta 5 en los 10 deportistas que forman parte de la muestra d estudio.

Las fuentes de elaboración de las gráficas que a continuación se observaran son netamente propias basados en los resultados arrojados por las pruebas físicas y el examen de glucometria.

Tabla 1. Evaluación de fuerza en miembro inferior

Movimientos	Calificación de 10 deportistas de 0 a 5 en prueba muscular MMII.										Total fuerza en movimiento
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Flexión cadera	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	47/50
Extensión cadera	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	44/50
Abducción cadera	4	3	4	4	4	4	5	4	3	3	39/50
Aducción cadera	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	35/50
Extensión rodilla	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	49/50
Flexión rodilla	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	49/50
Total fuerza deportista	28/30	22/30	25/30	28/30	26/30	27/30	29/30	28/30	25/30	26/30	

Gráfico 3. Barras evaluación de fuerza miembro inferior



Análisis grafica 1 y 2

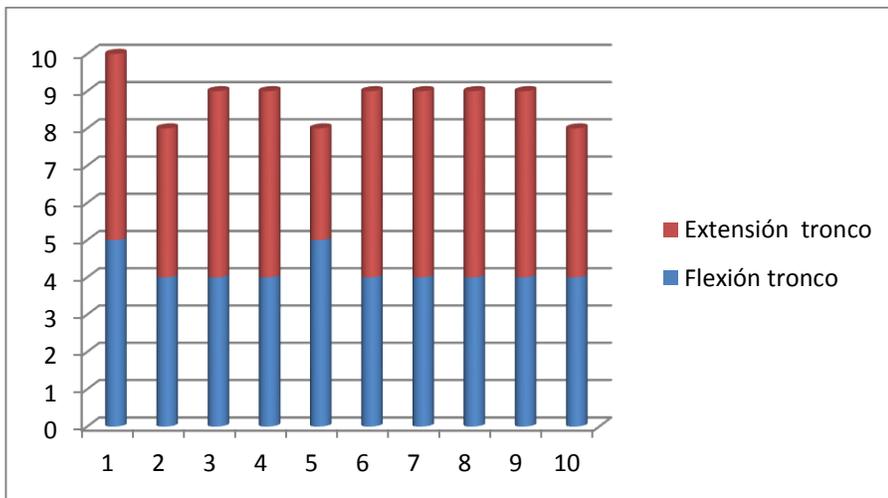
Tomando como referencia los valores generales arrojados por la tabla y las gráficas, se puede observar que la fuerza de los levantadores de pesas se encuentran en condiciones buenas, aunque existen algunos movimientos en mejores condiciones que otros, en las gráficas anteriores se evidencia que los movimientos de rodilla se encuentran casi que en óptimas condiciones seguido de los movimientos de flexo - extensión de cadera, donde el que mejor resultado tiene es la flexión de cadera, por último se observan los movimientos de aducción y abducción de cadera que tienen los resultados más bajos en especial la aducción en la cual existen sujetos parte de la muestra de estudio que presentan grados de 3 donde el movimiento ejecutado no tolera la resistencia del terapeuta.

Tabla 2. Evaluación de fuerza de tronco

La siguiente tabla y grafica nos muestra los resultados de la evaluación muscular de tronco en los 10 deportistas, tomando como referencia solo 2 movimientos la flexión y extensión de tronco.

Movimientos	Calificación de 10 deportistas de 0 a 5 en prueba muscular en tronco										Total fuerza en movimiento
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Flexión tronco	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	42/50
Extensión tronco	5	4	5	5	3	5	5	5	5	4	46/50
Total fuerza deportista	10/10	8/10	9/10	9/10	8/10	9/10	9/10	9/10	9/10	8/10	

Gráfico 4. Diagrama de barras evaluación muscular de la fuerza de tronco



Análisis grafica 3 y 4

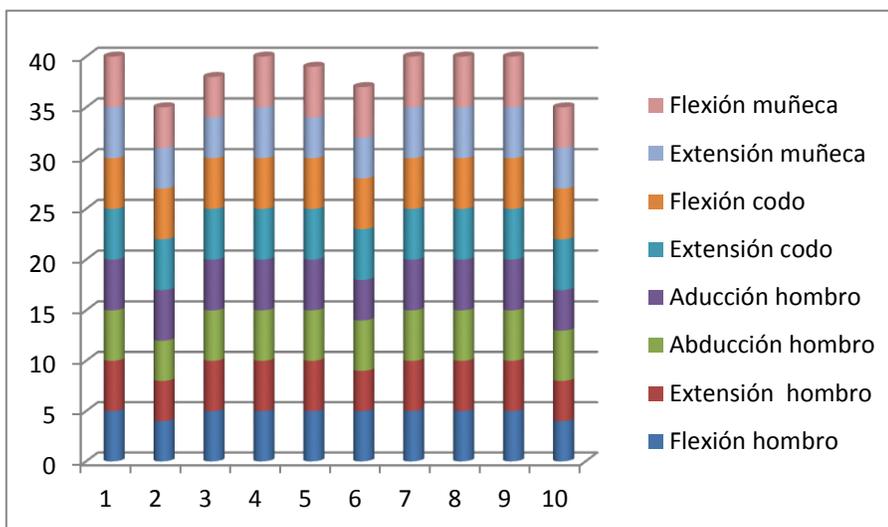
Los resultados arrojados por la tabla y la gráfica muestran la supremacía de la extensión de tronco sobre la flexión de tronco, evidenciando la fuerza paravertebral que los pesistas por naturaleza tienen por encima de la fuerza abdominal que por el contrario requiere mayor atención para evitar las tan conocidas lumbalgias mecánicas producidas en el levantamiento olímpico de pesas por las descompensaciones musculares de agonistas y antagonista.

Tabla 3. Evaluación muscular de miembro superior

La siguiente tabla y el diagrama de barras nos mostraran los resultados arrojados por las pruebas funcionales musculares de Daniels en cada segmento del miembro superior, incluyendo el hombro, el codo y la muñeca, articulaciones con participación directa en los levantamientos.

Movimientos	Calificación de cada deportista de 0 a 5 en prueba muscular.										Total fuerza en movimiento
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Flexión hombro	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	48/50
Extensión hombro	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	47/50
Abducción hombro	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	49/50
Aducción hombro	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	48/50
Extensión codo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50/50
Flexión codo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50/50
Extensión muñeca	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	45/50
Flexión muñeca	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	47/50
Total fuerza deportista	40/40	35/40	38/40	40/40	39/40	37/40	40/40	40/40	40/40	35/40	

Gráfico 5. Diagrama de barras evaluación muscular de fuerza en miembro superior.



Análisis grafica 5 y 6

Los resultados arrojados anteriormente muestran las óptimas condiciones en fuerza de los deportistas en extremidades superiores, donde la diferencia entre movimientos es mínima y se observa altas calificaciones no menores a 4 según la escala de Daniels, los movimientos con más altos puntajes son la flexo-extensión de codo la abducción y aducción de hombro seguidos de la flexo – extensión de hombro y muñeca.

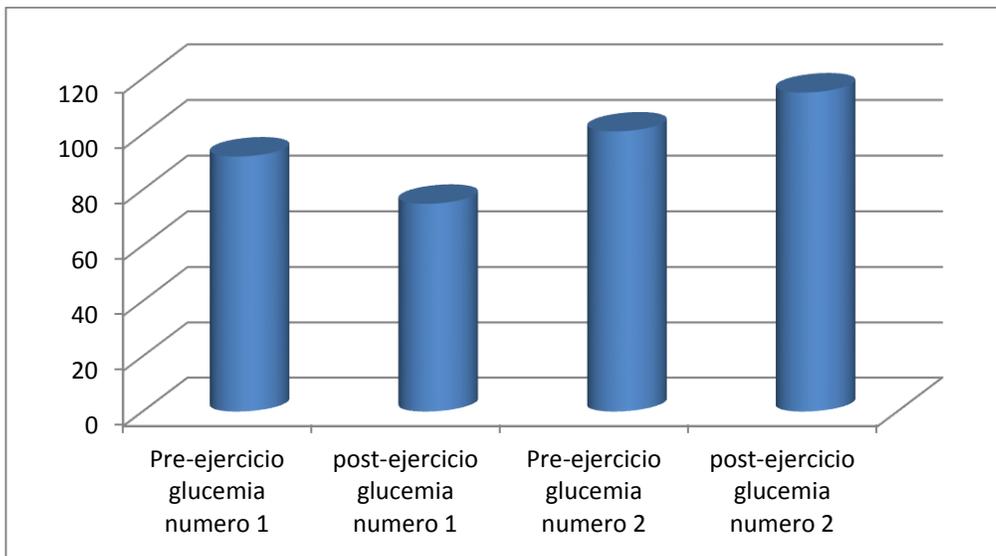
- **Graficas exámenes de glucemia**

Las gráficas que a continuación se observaran, expondrán los resultados de los exámenes de glucemia realizados a los 10 deportistas de levantamiento olímpico de pesas, cada examen de glucemia se realizó en dos momentos, el primero antes del entrenamiento y el segundo después del entrenamiento, una semana después se realizaron otros dos momentos de la misma manera para obtener como resultado 4 exámenes de glucemia y así realizar los análisis comparativos de cada uno en los deportistas.

Tabla 4. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 1.

Sujeto de estudio numero 1			
Pre-ejercicio toma glucemia numero 1	post-ejercicio toma glucemia numero 1	Pre-ejercicio toma glucemia numero 2	post-ejercicio toma glucemia numero 2
92	75	101	115

Gráfico 6. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 1



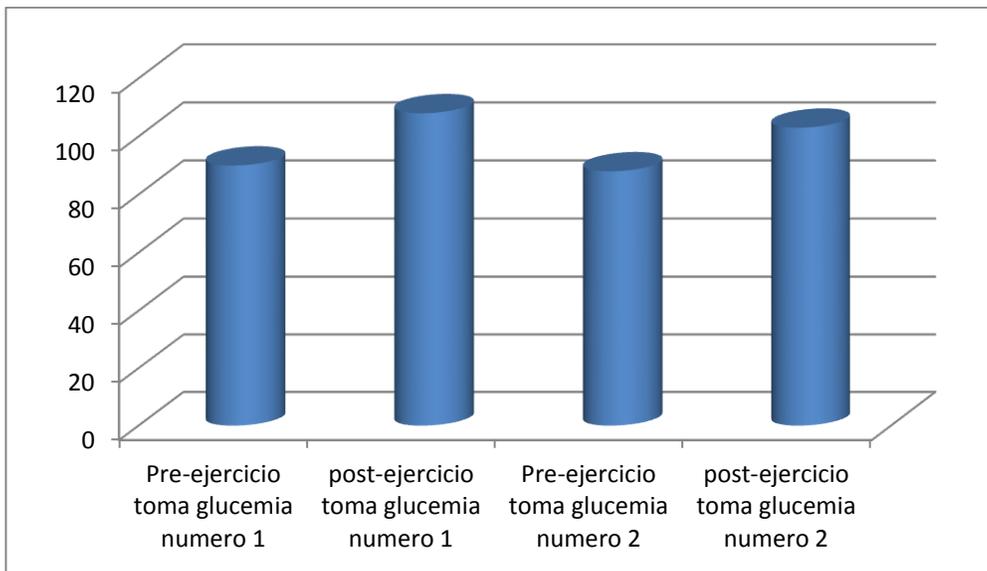
Análisis grafica 7 y 8

Los resultados anteriormente descritos en las gráficas nos muestran dos exámenes de glucemia que se realizaron al sujeto de estudio número 1, en el que describen antes del ejercicio una normoglucemia, teniendo en cuenta que la alimentación fue no mayor a 2 horas respecto al entrenamiento, en las primeras muestras se observaron los valores normales y lógicos en los niveles de glucemia pre-ejercicio de 95 mg/dl y post-ejercicio esos valores disminuyeron a 72 mg/dl pero en las segundas muestras existió una variable que desvió los resultados normales del examen de glucemia aumentándola post-ejercicio, esta variable hace alusión a suplementos vitamínicos que los deportistas consumen para mejorar su rendimiento deportivo, en este caso la muestra antes del ejercicio dio como resultado 101 mg/dl y luego del ejercicio aumento a 115mg/dl, lo que por conclusión arroja que la incidencia de la glucemia en el ejercicio anaeróbico láctico es considerable teniendo en cuenta que los valores fluctúan notablemente a la disminución a excepción de algunos casos en donde el deportista consume sustancias que alteren los niveles de glucemia luego de tomada la primera muestra.

Tabla 5. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 2.

Sujeto de estudio numero 2			
Pre-ejercicio toma glucemia numero 1	post-ejercicio toma glucemia numero 1	Pre-ejercicio toma glucemia numero 2	post-ejercicio toma glucemia numero 2
90	108	88	103

Gráfico 7. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 2.



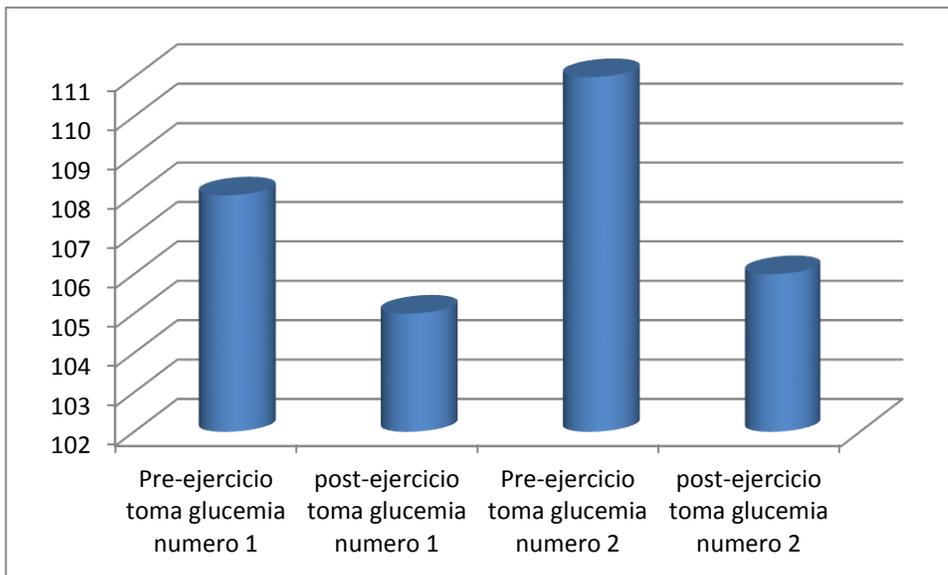
Análisis grafica 9 y 10

Las anteriores tablas y graficas muestran los valores de los dos exámenes de glucemia realizados al sujeto de estudio número 2 antes y después del ejercicio con un intervalo de tiempo de una semana entre una prueba y otra, de acuerdo a los valores arrojados, se puede observar que la incidencia de la glucemia es alta tomando como referencia los siguientes datos; el primer examen de glucemia muestra 90 mg/dl antes del ejercicio, post-ejercicio aumenta a 108 mg/dl, en la segunda tanda se observa 88 mg/dl pre-ejercicio y 103 mg/dl post-ejercicio, en este sujeto de estudio se encuentra una particularidad y es que su glucemia aumenta luego de un esfuerzo físico según refiere ella, a diferencia de los resultados normales que muestran luego de realizar un ejercicio anaeróbico láctico la disminución de las reservas de glucosa, como conclusión podemos deducir que el caso de este sujeto de estudio es particular y por ende es una de las tantas variables a tener en cuenta en el estudio, ya que el hecho de realizar una actividad física que requiere energéticamente glucosa en altas cantidades, hace que su metabolismo responda produciendo glucemia en vez de descomponerla, situación atípica y meritoria para añadirla a una variable en el estudio.

Tabla 6. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 3

Sujeto de estudio número 3			
Pre-ejercicio toma glucemia numero 1	post-ejercicio toma glucemia numero 1	Pre-ejercicio toma glucemia numero 2	post-ejercicio toma glucemia numero 2
108	105	111	106

Gráfico 8. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 3



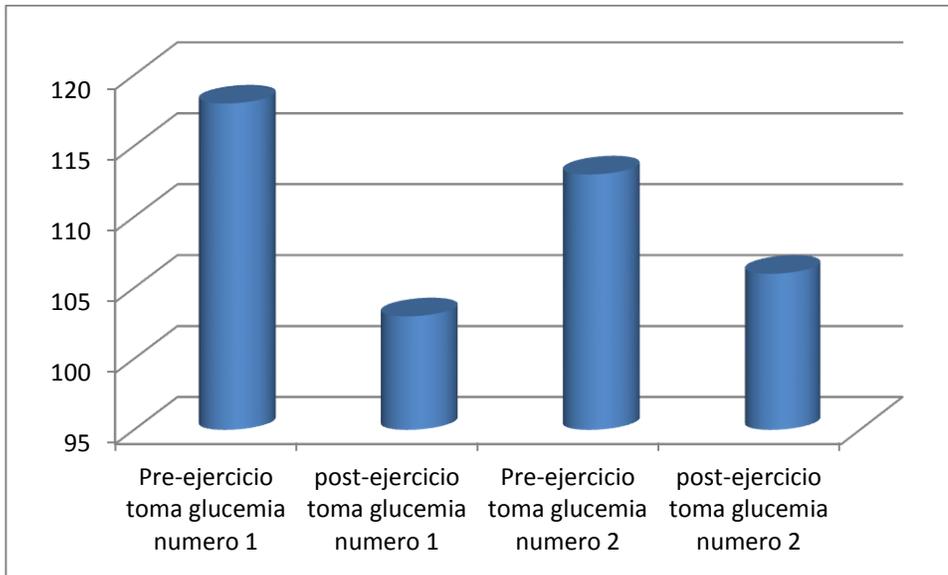
Análisis grafica11 y 12

A diferencia de los resultados anteriores en este caso el sujeto de estudio número 3 respondió a los exámenes de glucometria de forma normal, arrojando los siguientes resultados, en la primera tanda del examen; antes del ejercicio 108 mg/dl, post-ejercicio 105 mg/dl, para la segunda tanda del examen una semana después 111 mg/dl pre-ejercicio y post ejercicio 106 mg/dl, como conclusión podemos deducir que los niveles de glucemia en este sujeto de estudio no variaron mucho, pero aun así disminuyeron producto de la actividad física realizada y del comportamiento metabólico que utiliza la glucemia como componente vital en el uso de fuente energética para la realización de actividades internas y externas corporalmente.

Tabla 7. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 4

Sujeto de estudio numero 4			
Pre-ejercicio toma glucemia numero 1	post-ejercicio toma glucemia numero 1	Pre-ejercicio toma glucemia numero 2	post-ejercicio toma glucemia numero 2
118	103	113	106

Gráfico 9. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 4



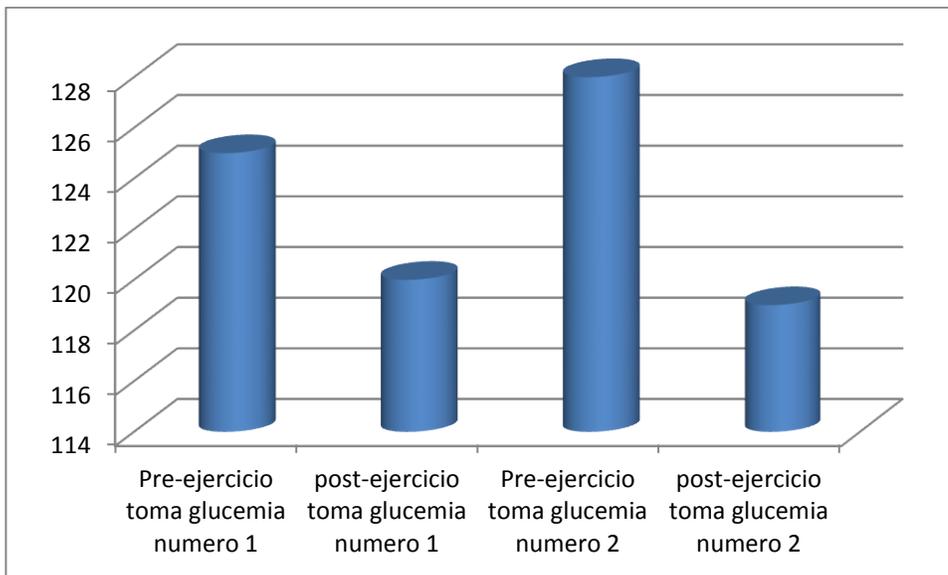
Análisis graficas 13 y 14

Las anteriores graficas muestran las dos tandas de exámenes de glucemia, antes y después del ejercicio, arrojando los siguientes resultados; en la primera tanda pre-ejercicio 118 mg/dl, post-ejercicio 103 mg/dl posteriormente a la segunda tanda 113 mg/dl pre-ejercicio y 106 mg/dl post-ejercicio, para así concluir lo siguiente, en este sujeto de estudio existe una gran incidencia del uso de glucemia durante el ejercicio, el rango de diferencia entre las dos tandas de exámenes de glucometria oscilan entre 7 – 15 mg/dl luego de culminada la actividad anaeróbica láctica, por ende la importancia de la glucemia en este sujeto de estudio es considerable y varia notablemente durante el ejercicio.

Tabla 8. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 5

Sujeto de estudio numero 5			
Pre-ejercicio toma glucemia numero 1	post-ejercicio toma glucemia numero 1	Pre-ejercicio toma glucemia numero 2	post-ejercicio toma glucemia numero 2
125	120	128	119

Gráfico 10. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 5.



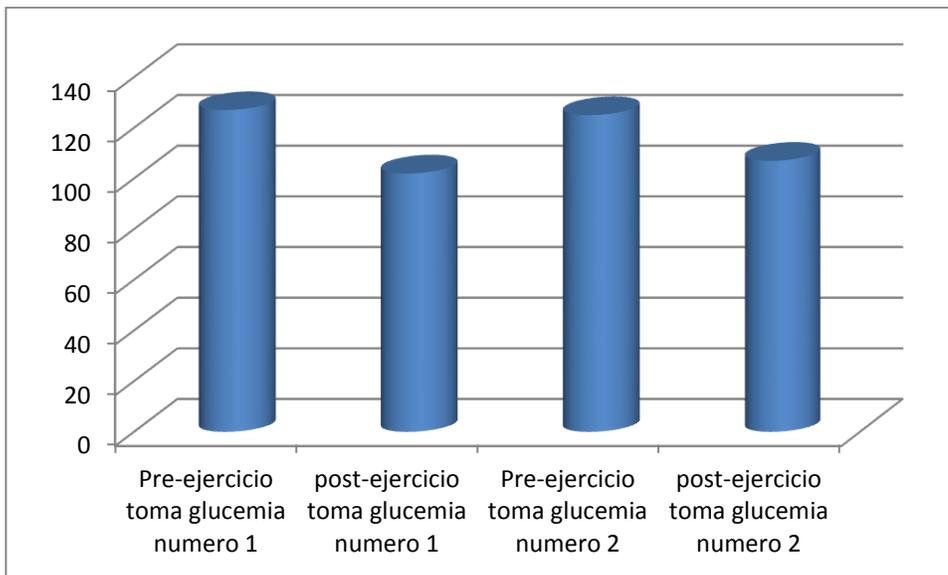
Análisis grafica 15 y 16

Las anteriores graficas enuncian los resultados de los exámenes de glucometria en el sujeto de estudio número 5, obteniendo los siguientes valores, en la primera muestra pre-ejercicio 125 mg/dl, post-ejercicio 120 mg/dl, luego en la segunda tanda del examen pre-ejercicio 128 mg/dl, post-ejercicio 119 mg/dl, los anteriores valores enunciados muestran la incidencia directa entre las tasas de glucemia respecto al ejercicio su relación en la disminución de la glucemia luego de culminado el plan de entrenamiento en el levantamiento olímpico de pesas.

Tabla 9. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 6

Sujeto de estudio numero 6			
Pre-ejercicio toma glucemia numero 1	post-ejercicio toma glucemia numero 1	Pre-ejercicio toma glucemia numero 2	post-ejercicio toma glucemia numero 2
127	102	125	107

Gráfico 11. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 6



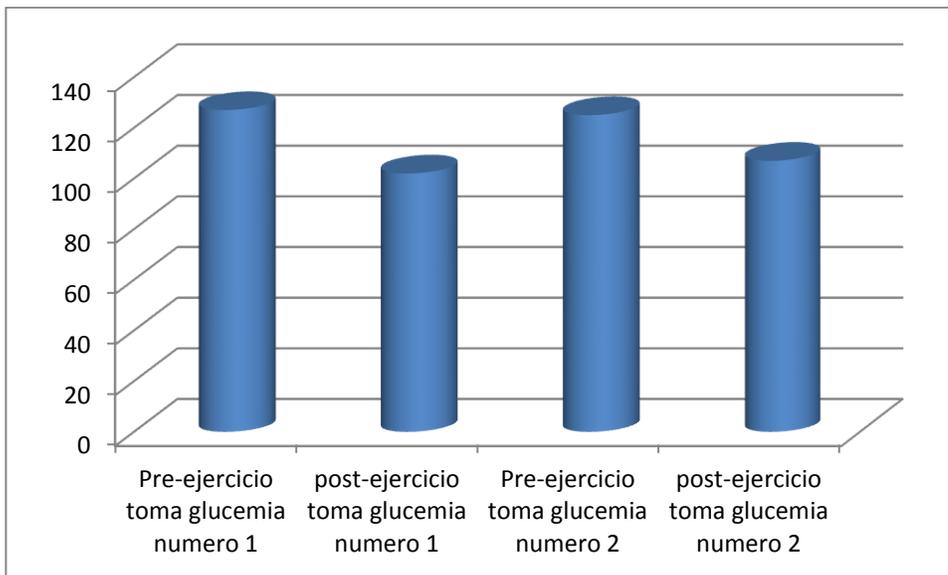
Análisis grafica 17 y 18

Las anteriores graficas muestran las relaciones de los índices de glucemia pre-ejercicio y post-ejercicio en el sujeto de estudio número 6, obteniendo los siguientes resultados, en la primera tanda 127 mg/dl antes del ejercicio luego después del ejercicio 102 mg/dl, ya para la segunda tanda se observó 125 mg/dl pre-ejercicio y 107 mg/dl post-ejercicio, concluyendo así que este sujeto de estudio ha sido hasta el momento el que más diferencia en valores de glucemia ha tenido entre pre y post ejercicio, al parecer su metabolismo utiliza en grandes medidas la glucemia para satisfacer las necesidades energéticas en el ejercicio anaeróbico láctico que en este caso es la halterofilia.

Tabla 10. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 7

Sujeto de estudio numero 7			
Pre-ejercicio toma glucemia numero 1	post-ejercicio toma glucemia numero 1	Pre-ejercicio toma glucemia numero 2	post-ejercicio toma glucemia numero 2
122	102	123	107

Gráfico 12. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 7



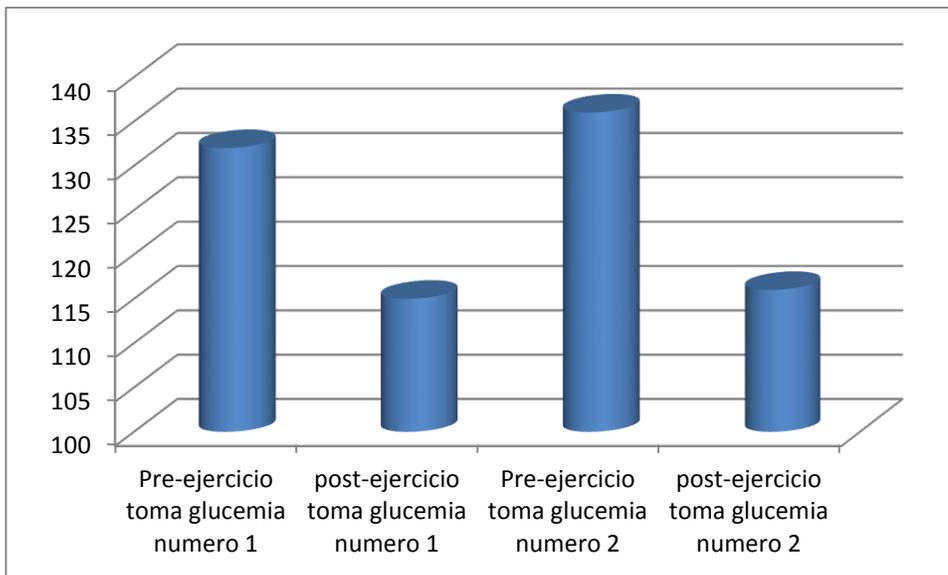
Análisis grafica 19 y 20

Las gráficas anteriores enuncian los resultados arrojados por las pruebas de glucometria, teniendo en cuenta los momentos de pre y post ejercicio donde se observaron los siguientes resultados pre-ejercicio 122 mg/dl, post-ejercicio 102 mg/dl luego una semana después en la otra tanda de pruebas 123 mg/dl antes del ejercicio, y 107 mg/dl después de culminado el ejercicio, para concluir al igual que en los anteriores casos a excepción de algunos sujetos de estudio, que la influencia de la glucemia durante el plan de entrenamiento es notable ya que los niveles de glucemia arrojados por la glucometria después del entrenamiento disminuyeron considerablemente.

Tabla 11. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 8

Sujeto de estudio numero 8			
Pre-ejercicio toma glucemia numero 1	post-ejercicio toma glucemia numero 1	Pre-ejercicio toma glucemia numero 2	post-ejercicio toma glucemia numero 2
132	115	136	116

Gráfico 13. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 8



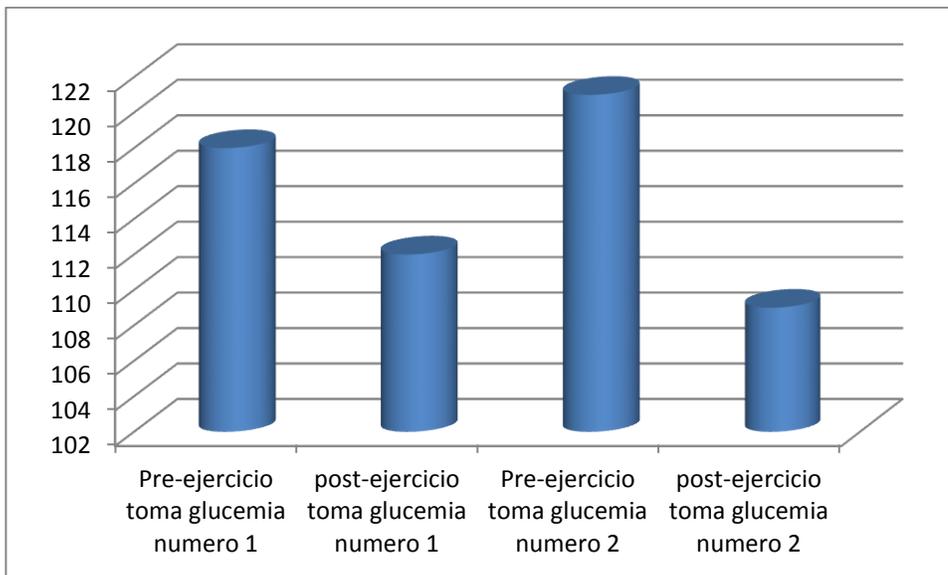
Análisis grafica 21 y 22

Las anteriores graficas muestran la gran influencia de la glucemia en la vía energética anaeróbica láctica de la rutina de entrenamiento del pesista sujeto de estudio número 8 arrojando resultados drásticos entre las diferencias pre y post ejercicio donde el rango de distancia entre una prueba y otra en el mismo día es considerable de 17 a 20 mg/dl de glucemia, se puede observar el cambio, concluyendo así que la vía energética predominante es la anaeróbica láctica la cual utiliza como sustento la glucosa y en la cual luego de culminado un entrenamiento necesita reincorporarse en sus niveles normales para mantener sus tasas metabólicas.

Tabla 12. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 9

Sujeto de estudio numero 9			
Pre-ejercicio toma glucemia numero 1	post-ejercicio toma glucemia numero 1	Pre-ejercicio toma glucemia numero 2	post-ejercicio toma glucemia numero 2
118	112	121	109

Gráfico 14. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 9



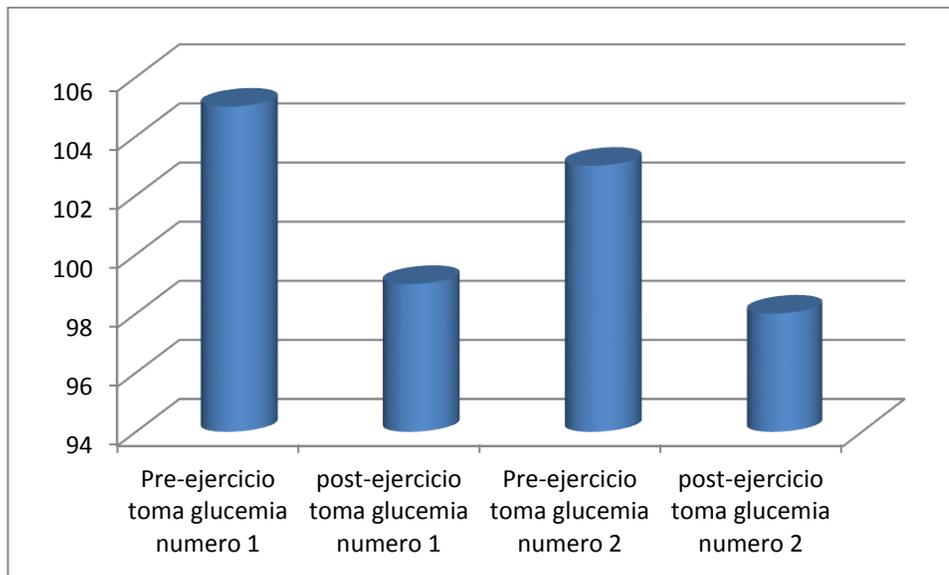
Análisis grafica 23 y 24

Los resultados anteriores muestran una variabilidad mínima en los niveles de glucemia respecto a las diferencias antes y después del ejercicio, en este caso el sujeto de estudio número 9 obtiene los siguientes resultados en los exámenes de glucometria, en la primera tanda 118 mg/dl pre-ejercicio, post-ejercicio 112 mg/dl, para la segunda tanda 121 mg/dl antes del ejercicio y 109 mg/dl luego de culminado el entrenamiento, como podemos observar en este caso el sujeto de estudio no presenta cambios tan notables a comparación de otros deportistas, concluyendo así que en este caso la glucemia no se utiliza en cantidades tan altas como en otras situaciones.

Tabla 13. Resultados exámenes de glucemia sujeto de estudio 10

Sujeto de estudio número 10			
Pre-ejercicio toma glucemia numero 1	post-ejercicio toma glucemia numero 1	Pre-ejercicio toma glucemia numero 2	post-ejercicio toma glucemia numero 2
105	99	103	98

Gráfico 15. Barras resultados de examen glucemia sujeto de estudio 10



Análisis grafica 25 y 26

Los resultados observados actualmente muestran una diferencia conservadora entre cada una de las muestras tomadas antes y después del ejercicio, con un rango de diferencia entre 5 – 6 mg/dl en el sujeto de estudio número 10, teniendo en cuenta que el plan de entrenamiento que se realizó fue netamente anaeróbico láctico, su incidencia fue mínima pero existió una relación directa entre la glucemia y el ejercicio, en conclusión podemos decir que la incidencia de la disminución de glucemia post-ejercicio anaeróbico láctico es considerable.

6.2 ANALISIS DE LA ENCUESTA

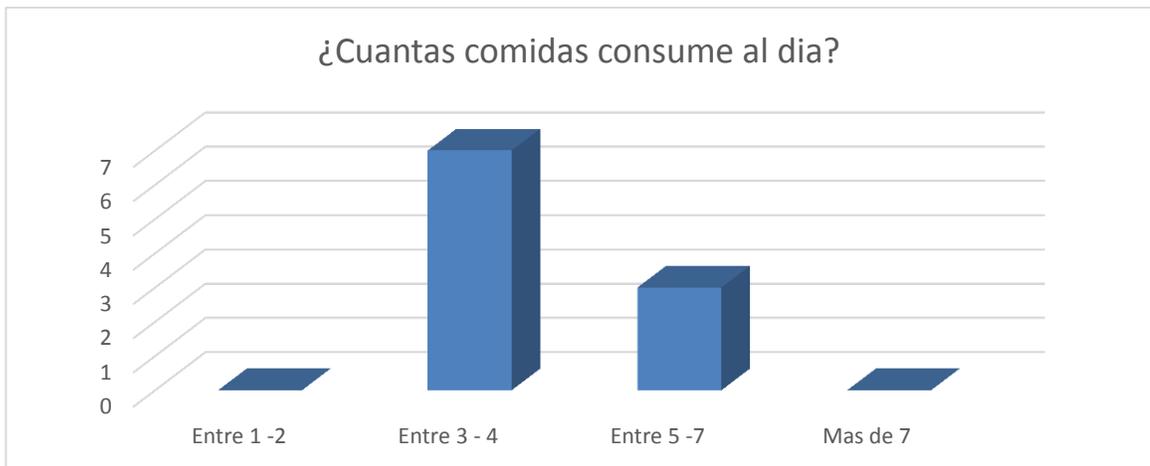
- **Graficas de la tabulación de encuestas**

Las siguientes graficas nos muestran los resultados de las encuestas realizadas a los 10 deportistas, los contenidos de las gráficas y su elaboración son de carácter propio.

Tabla 14. ¿Cuántas comidas consume al día?

Pregunta número 1, ¿Cuántas comidas consume al día?			
Entre 1 -2	Entre 3 - 4	Entre 5 – 7	Más de 7
0	7	3	0

Gráfico 16. ¿Cuántas comidas consume al día?



Análisis pregunta 1

Los deportistas responden a este interrogante de manera casi general, 7 personas indican que de 3 a 4 veces consumen alimentos al día y las 3 personas restantes indican que entre 5 y 7 veces al día se alimentan, lo que nos permite concluir que un 70% de la muestra no tiene una adecuada alimentación respecto a cantidad, por el contrario el 30% restante parece tener una alimentación constante en el día.

Tabla 15. ¿Comes entre comidas?

Pregunta número 2, ¿Comes entre comidas?			
Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
0	8	2	0

Gráfico 17. ¿Comes entre comidas?



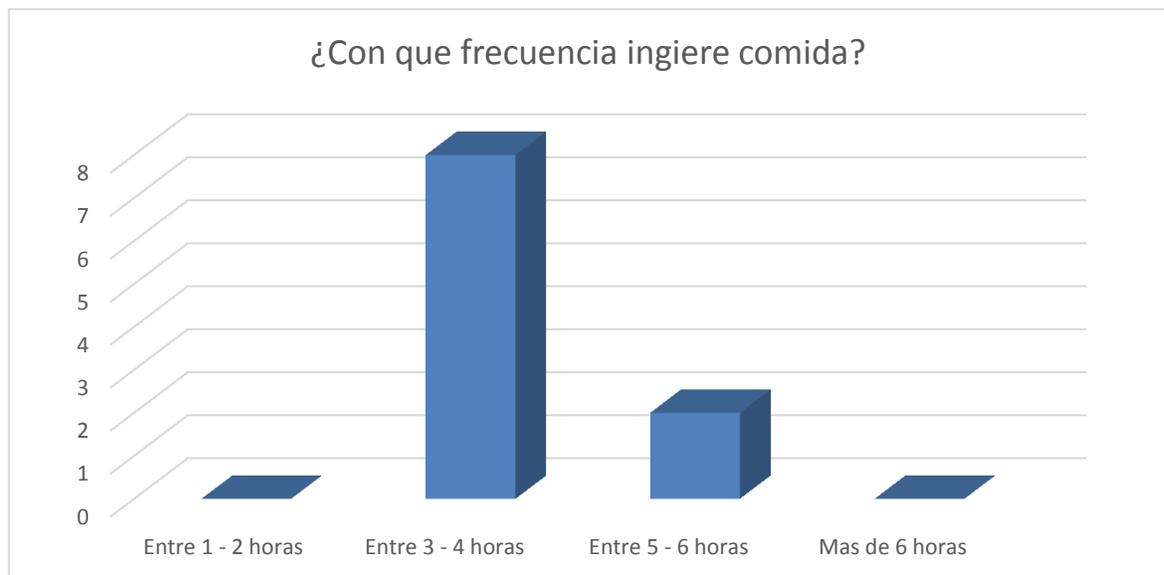
Análisis pregunta 2

Los deportistas respondieron a este interrogante presentando las siguientes respuestas 80% de las personas casi siempre consumen alimentos entre las comidas, factor fundamental en el momento de alimentarse adecuadamente en un deporte como la halterofilia, por otro lado el 20% restante indica que en ocasiones consumen alimentos entre las comidas, en este caso sería aconsejable consumir más nutrientes para tener mayores reservas energéticas.

Tabla 16. ¿Con que frecuencia ingiere cada comida?

Pregunta número 3, ¿Con que frecuencia ingiere cada comida?			
Entre 1 – 2 horas	Entre 3 – 4 horas	Entre 5 – 6 horas	Más de 6 horas
0	8	2	0

Gráfico 18. ¿Con que frecuencia ingiere cada comida?



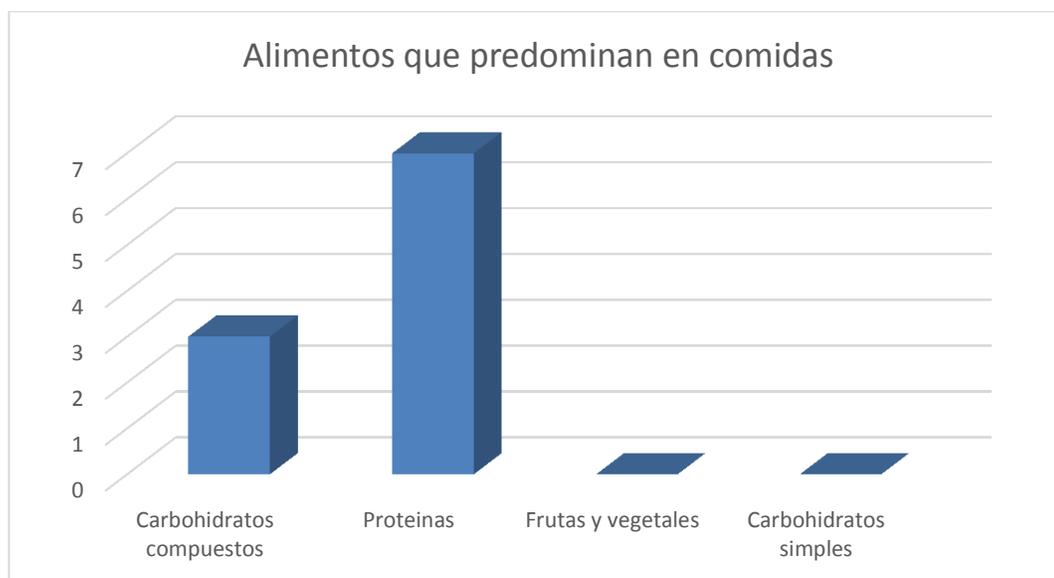
Análisis pregunta 3

Los deportistas respondieron de la siguiente manera a esta pregunta un 80% de los pesistas come al día entre 3 y 4 horas debido a su gran desgaste físico, por otro lado el 20% restante come de 5 a 6 horas, en este caso sería aconsejable comer de forma más seguida ya que el gasto energético de este tipo de deportistas es muy alto y tener tantas horas del día sin alimentación podría ser contraproducente.

Tabla 17. ¿Cuáles son los alimentos que más predominan en sus comidas?

Pregunta número 4, ¿Cuáles son los alimentos que más predominan en sus comidas?			
Carbohidratos compuestos	Proteínas	Frutas y vegetales	Carbohidratos simples
3	7	0	0

Gráfico 19. ¿Cuáles son los alimentos que más predominan en sus comidas?



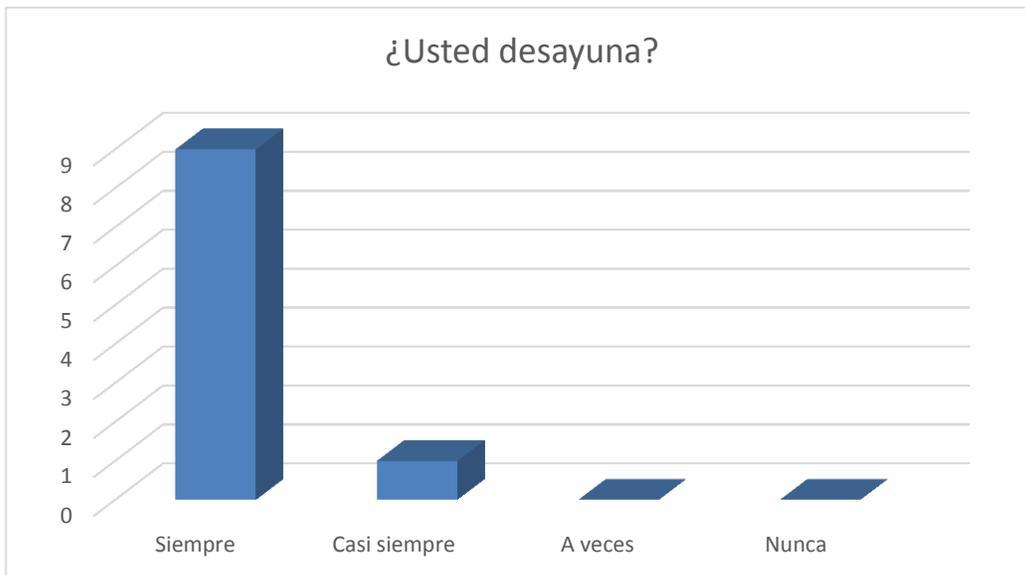
Análisis pregunta 4

Respecto a esta pregunta los deportistas respondieron de forma muy general, un 70% tiene como base en su alimentación las proteínas, en especial las carnes y un 30% tiene como principal alimento los carbohidratos entre esas las harinas, elemento importante teniendo en cuenta que estos dos compuestos alimenticios aportan grandes niveles energéticos al organismo, en este caso a los deportistas se les aconseja tener mayor diversidad respecto a los nutrientes alimenticios de sus comidas donde las frutas y la verduras tengan un mayor protagonismo.

Tabla 18. ¿Usted desayuna?

Pregunta número 5, ¿usted desayuna?			
Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
9	1	0	0

Gráfico 20. ¿Usted desayuna?



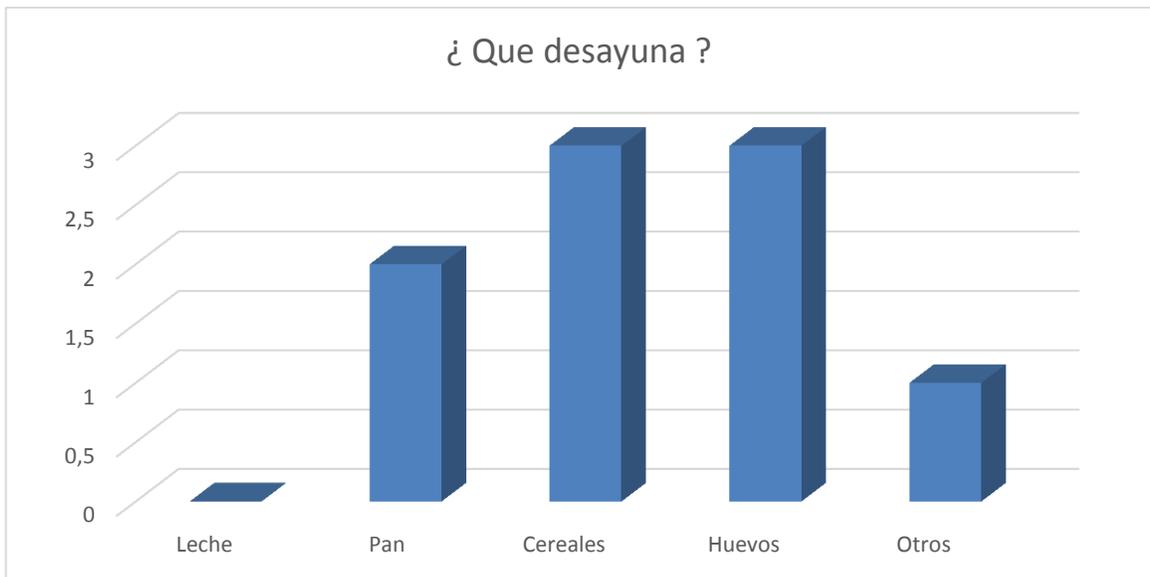
Análisis pregunta 5

Esta pregunta tuvo una respuesta masiva, en este caso los deportistas en un 90% desayunan siempre, algo importante en la alimentación del pesista ya que el desayuno es considerada la comida más importante del día por el contrario un 10% responde casi siempre lo que no es muy aconsejable porque el día en que no se desayune el organismo no tendrá las mismas reservas energéticas para poder realizar actividades físicas de tanta exigencia como la halterofilia.

Tabla 19. ¿Qué acostumbra a desayunar?

Pregunta número 6, Si la respuesta es afirmativa, ¿Qué acostumbra a desayunar?				
Leche	Pan	Cereales	Huevos	Otros
0	2	3	3	1

Gráfico 21. ¿Qué acostumbra a desayunar?



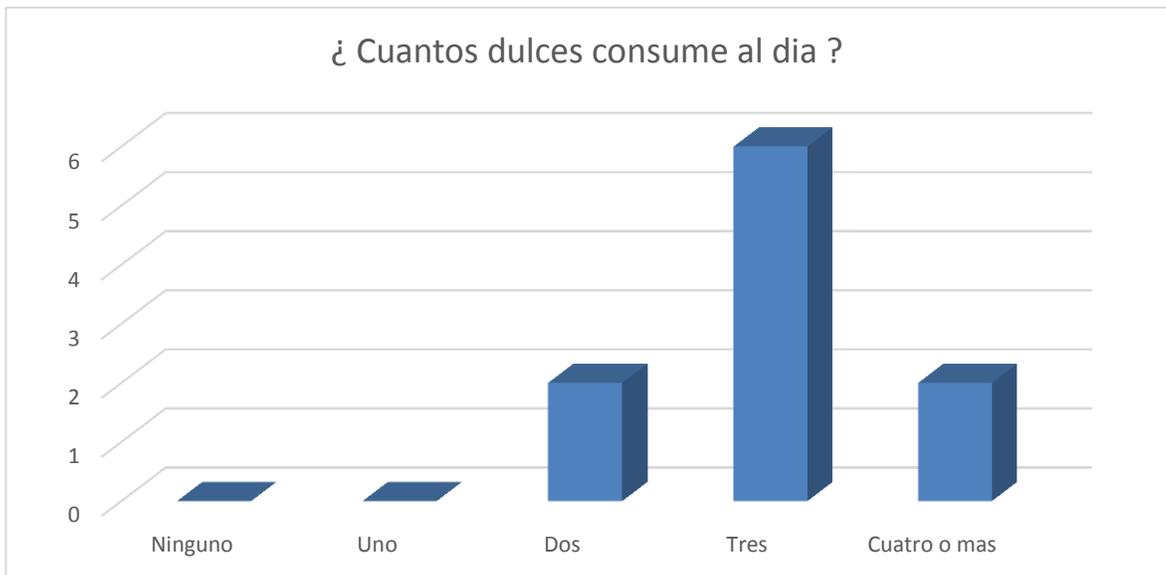
Análisis pregunta 6

En la pregunta anterior los deportistas fueron mucho más variados al momento de responder, dando diferentes opciones de alimentos al desayunar, un 20% indica que uno de sus alimentos bases es el pan, otro 30% utiliza cereales, un 30% huevos y el 20 % restante emplea otros alimentos en el momento de comer, lo que es muy importante ya que significa que los deportistas tiene variedad al desayunar en especial alimentos tan característicos e importantes como los cereales y los huevos.

Tabla 20. ¿Cuántos dulces consume al día?

Pregunta número 7, ¿Cuántos dulces consume al día?				
Ninguno	uno	Dos	Tres	Cuatro o mas
0	0	2	6	2

Gráfico 22. ¿Cuántos dulces consume al día?



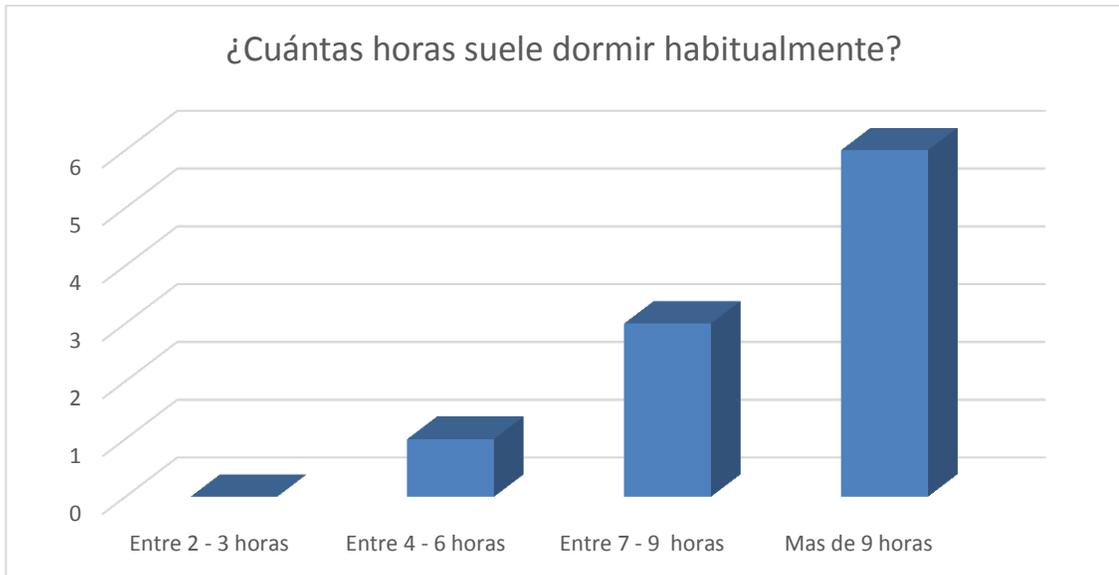
Análisis pregunta 7

Los deportistas responden al interrogante indicando que un 20% consume aproximadamente 2 dulces al día, un 60% tres dulces al día, el 20% restante cuatro o más dulces, en este caso los dulces serian una buena opción para complementar la alimentación en glucemia, factor importante para las reservas energéticas de los deportistas en especial los pesistas quienes utilizan mucho este tipo de vía energética.

Tabla 21. ¿Cuántas horas suele dormir habitualmente?

Pregunta número 8, ¿Cuántas horas suele dormir habitualmente?			
Entre 2 - 3 horas	Entre 4 - 6 horas	Entre 7 - 9 horas	Más de 9 horas
0	1	3	6

Gráfico 23. ¿Cuántas horas suele dormir habitualmente?



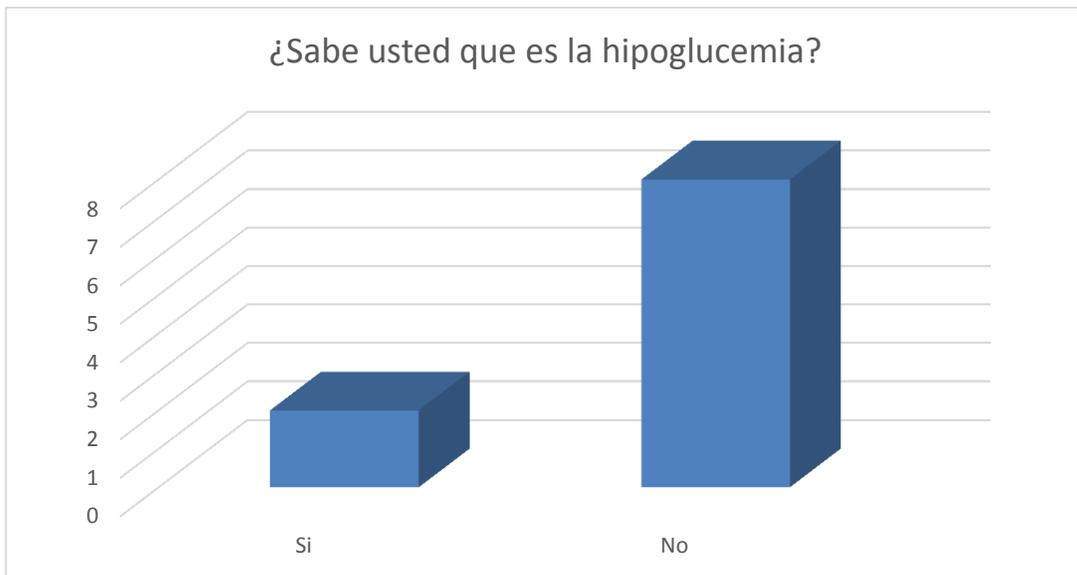
Análisis pregunta 8

Los deportistas respondieron a esta pregunta de la siguiente manera, un 10% entre 4 a 6 horas, un 30% entre 7 a 9 horas y el 60% restante indica que duerme más de 9 horas, algo sumamente fundamental en el estado corporal y proceso de circulación, producción y desecho de la glucosa a del hígado , musculo y en especial el cerebro la horas mínima de sueño en un deportista deben ser de 8 horas, así que la muestra está un 90% acertando respecto a las horas de sueño.

Tabla 22. ¿Sabe usted que es la hipoglucemia?

Pregunta número 9, ¿Sabe usted que es la hipoglucemia?	
Si	No
2	8

Gráfico 24. ¿Sabe usted que es la hipoglucemia?



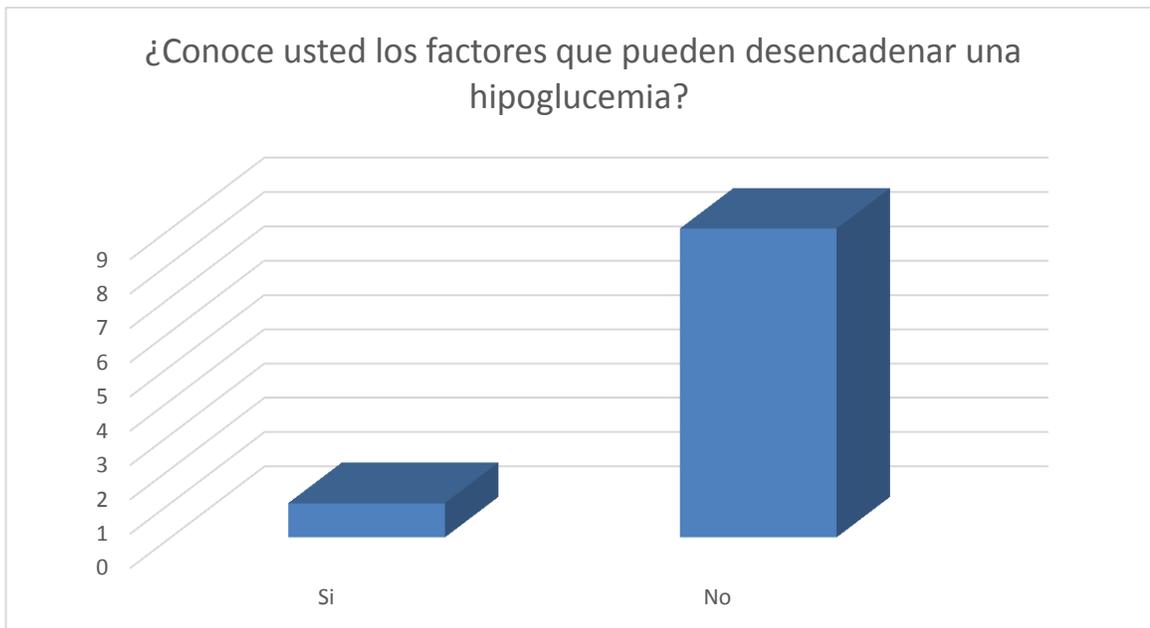
Análisis pregunta 9

Esta pregunta fue formulada a los pesistas con el fin de conocer un poco acerca de su cultura general respecto a datos relacionados con la salud y con el fin de que tuvieran conocimiento del tema a ser investigado en ellos, las respuestas se dieron de la siguiente manera un 80% desconoce del concepto mientras que un 20% respondió de forma adecuada que es la hipoglucemia.

Tabla 23. ¿Conoce usted los factores que pueden desencadenar una hipoglucemia?

Pregunta número 10, Si la respuesta anterior es SI, ¿Conoce usted los factores que pueden desencadenar una hipoglucemia?	
Si	No
1	9

Gráfico 25. ¿Conoce usted los factores que pueden desencadenar una hipoglucemia?



Análisis pregunta 10

A esa última pregunta los pesistas respondieron de la siguiente manera, un 90% desconoce acerca de los factores que desencadenan una hipoglucemia, y tan solo un 10% conoce acerca de ellos y los enuncian de forma acertada, lo que indica que debe haber una mayor conceptualización por parte de los pesistas respecto a temas de interés como los niveles de azúcar en sangre, la glucemia, componente importante en la realización de su deporte.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7. CONCLUSIONES

EXAMEN DE GLUCOMETRIA Vs RUTINA DE ENTRENAMIENTO

- La relevancia del tiempo de anterioridad con la cual el deportista (pesista) comió antes del ejercicio no es significativa teniendo en cuenta que algunos pesistas comieron incluso hasta tres horas antes de realizado el ejercicio y post-ejercicio sus niveles de glucosa disminuyeron levemente.
- Algunos organismos reaccionan de forma distinta al ejercicio, teniendo en cuenta que un 20% de la población de estudio presento un aumento en los índices de glucemia post ejercicio anaeróbico láctico.
- Existieron algunas variables que desviaron los resultados del estudio entre esas se encuentra, que un deportista de la muestra de estudio consume productos que ayudan a mejorar su desempeño deportivo, estos productos repercuten en el organismo del pesista ocasionando un aumento de los niveles de glucemia.

EVALUACION OSTEOMUSCULAR

- Se ha concluido de acuerdo a las pruebas físicas realizadas a los deportistas en fuerza, que los pesistas de INDER envigado presentan falencias en músculos adyacentes a los motores principales de cada gesto deportivo, en este caso músculos como los abductores y aductores de cadera presentan niveles de fuerza muy bajos comparado a los que deberían presentar deportistas de esta disciplina, lo que posteriormente llevaría a que los pesistas debido a las leyes corporales de equilibrio, economía y confort, compensen y sobrecarguen más algunos grupos musculares que otros, esta consecuencia produciría más lesiones e incluso mayor gasto energético, al no existir un equilibrio de la musculatura en especial de miembro inferior, es importante resaltar que el mayor gasto energético por ende produciría un aumento del consumo de glucosa lo que traduce a un menor nivel de glucemia en los pesistas.

ALIMENTACION

- De acuerdo a los estudios realizados respecto al tema y las encuestas diligenciadas por los deportistas se ha llegado a la conclusión que la alimentación en los pesistas es de vital importancia ya que las reservas energéticas de ellos son utilizadas en proporciones muy altas, cuando realizan

sus respectivos ejercicios, y es por eso que es fundamental que consuman alimentos nutritivos y coman de forma más seguida, para evitar en un futuro descompensaciones corporales o déficits en los rendimientos deportivos, de seguro si el deportista se alimenta mejor, su rendimiento será proporcional a los que consume.

- La disminución de los niveles de glucemia post ejercicio anaeróbico láctico encontradas en este estudio no son muy drásticas, de echo en algunos casos la disminución es casi mínima y en otro incluso aumenta, la repercusión de la vía energética anaeróbica láctica en el levantamiento olímpico de pesas no es tan trascendental.

8. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que realizaremos a los entrenadores del área de levantamiento olímpico de pesas, a los deportistas que hicieron parte de la muestra de estudio y a sus compañeros, son las siguientes.

- Comer por lo mínimo cuatro veces al día, ya que el gasto energético de los pesistas es muy alto y por ende necesitan captar fuentes energéticas a través de la alimentación.
- Evitar tener tiempos muy amplios entre el último momento de alimentación y el ejercicio, ya que pueden presentarse descompensaciones metabólicas debido a las altas exigencias y cargas de entrenamiento al deportista.
- Realizar un fortalecimiento integral de la musculatura para así evitar lesiones que puedan entorpecer su desarrollo deportivo.
- Realizar estiramientos luego de culminado el entrenamiento para así tener un grupo muscular y articular mejor preparado ante las exigencias físicas a las cuales el cuerpo es sometido.
- Se recomienda tener un seguimiento médico en general a los pesistas respecto a sus niveles de azúcar en la sangre, pero se realiza un especial énfasis en aquellas personas que presentaron un aumento de glucemia luego de haber culminado el plan de entrenamiento.

CAPITULO 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BURKE, L. Nutrición en el deporte: un enfoque práctico. Madrid: Médica panamericana. 2009

CABAÑAS, ARMESILLA, M. D. Y ESPARZA, ROS, F. Compendio de cineantropometria. Madrid: CTO Editorial. 2009

COSTILL, David. Fisiología del esfuerzo y del deporte. 5º Edición. Editorial Paidotribo 2004. Pág. 452-467.

DELGADO, M. Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. 2 edición. Editorial paidotribo. Pág. 247-255.

DE ACOSTA Mateo O. Historia de la diabetes mellitus. En: De Acosta Mateo O. Diabetes Mellitus. La Habana: Ciencia y Técnica; 1971: 1-5

DUPERLY, John. Termorregulación e hidratación. Profesor de la facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Artículos: La nutrición, clave para alcanzar sus metas. ENSURE.

FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE HALTEROFILIA. Halterofilia Básica. Editorial Doncel. 1973; Pág. 237-249. 2

GARCÍA, F., HIDALGO, S., & MARTÍNEZ, A. Halterofilia. Análisis del gesto podológico. Archivos de medicina del deporte, v.19 n.91. 2012. pp.409-415.

GIMÉNEZ M, LÓPEZ JJ, CASTELL C, CONGET I. Hypoglycaemia and cardiovascular disease in Type 1 Diabetes. Results from the Catalan National Public Health registry on insulin pump therapy. Diabetes Res. Clin. Pract. 2012 May; 96(2):e23– 25.

GONZALEZ, Javier. Nutrición en el deporte, ayudas ergogénicas y dopaje. Fundación universitaria Iberoamericana. España 2006. pág. 165-180.

GONZALEZ, Marcela. La nutrición en la práctica deportiva: adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista. Universidad de Granada.

GONZALEZ-GALLEGO, J., SÁNCHEZ-COLLADO, P. Y MATAIX, J. Nutrición en el deporte. Ayudas ergogenicas y dopaje. Ediciones Díaz de Santos. 2006

KONOPKA, Peter. LA alimentación del deportista. Ediciones Martínez Roca S.A. Pág. 117-140.

LA COSTE, C. Richard, D. El Ejercicio Muscular. España, 1995.

MACMILLAN, Norman. Utilidad del índice glicémico en nutrición deportiva, Rev. Chile. nutr. v.29 n.2 Santiago ago. 2002.

MARTÍNEZ-SANZ, J. M. Hidratación: Clave en el rendimiento Deportivo. Sport Training 32. Magazine. 2010. 50-53.

SAMPIERI, H Roberto. Metodología de la investigación, editorial McGraw-Hill Education, 2014.

SCHADEWALDT H, Historia de la diabetes, Farbwerkehochst AG, Alemania.

SIERRA, Eva. Manual de nutrición deportiva. Empresa Editorial Universidad Nacional de Colombia 1994. Pág. 67-100.

URDAMPILLETA, A. y MARTÍNEZ-SANZ, J.M. Evaluación nutricional Deportiva. Valencia: Universitat de Valencia. 2011

URDAMPILLETA, A., MARTÍNEZ, J. M., LÓPEZ, GRUESO, R. Y GUERRERO, LÓPEZ, J. Guía Nutricional para Deportes Específicos. Valencia: Universitat de Valencia. 2011

URDAMPILLETA, A., VICENTE-SALAR, N. Y MARTÍNEZ-SANZ J. M. Necesidades proteicas de los deportistas y pautas diético-nutricionales para la ganancia de masa muscular. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, 2012. 16(1), 25-35.

VARILLAS, A. Uso de la halterofilia en los deportes. Una explicación fisiológica de su aplicación. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, nº 48. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd48/haltero.htm>. 2002

VOROBIEV, ARCADY. Ensayos sobre fisiología y entrenamiento deportivo. Editoriales Mexicanas unidas. México 1974. Pág. 35-82.

WILLIAMS, Clyde. Nutrición para promover la recuperación después del ejercicio. Volumen 19. Universidad de Loughborough, Reino Unido. 2006

ANEXOS

Anexo A. Consentimiento informado

 **Consentimiento informado Investigativo** 
INDER ENVIGADO

Envigado, Día () Mes () Año ()

Nombre del examen _____

Yo _____
Con número de identificación _____ RC () TI () CC () NUIP ()
() Como usuario autónomo, de manera libre y voluntaria, en ejercicio de mis facultades.

() Como acompañante o responsable de _____ con número de
identificación _____ RC () TI () CC () NUIP () según las facultades
que me confiere la ley (Decreto 1546/98, artículo 9) o por delegación del usuario directamente.

Declaro que ingreso a **PROYECTO INVESTIGATIVO** para:

1. Me sea realizado el estudio investigativo requerido para mi situación actual.
2. He sido informado por los **PROFESIONALES EN FORMACIÓN DE FISIOTERAPIA** sobre la manera de realizar el estudio y las recomendaciones previas a este, y comprendo en qué consiste (ver página dos) el procedimiento que se me realiza.
3. Se me ha dado la oportunidad de preguntar y aclarar dudas generadas sobre el procedimiento que se me realizara.
4. De manera voluntaria y consciente acepto la realización de este estudio por parte de los **PROFESIONALES EN FORMACIÓN DE FISIOTERAPIA**.
5. Autorizo que los (mis) datos clínicos, resultados del examen, fotos y videos excluyendo los datos personales, puedan ser usados, si así se requiere, para actividades de investigación del grupo de profesionales en formación de fisioterapia de la **FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MARIA CANO**.
6. En caso de requerir los (mis) datos personales, las fotografías y los videos para eventos tales como seminarios, congresos, revisiones de casos clínicos y publicaciones solo podrán ser utilizados si lo autorizo por escrito.
7. He sido informado(a) sobre mi derecho a expresar cualquier tipo de queja, reclamo o sugerencia a la gerencia del **INDER ENVIGADO**, con respecto a la calidad de la atención, los servicios y productos de los **PROFESIONALES EN FORMACIÓN DE FISIOTERAPIA**.

Por lo anterior doy mi conciencia de haber sido informado a satisfacción sobre los procesos que se realizaran en el **INDER ENVIGADO** por parte de los **PROFESIONALES EN FORMACIÓN DE FISIOTERAPIA** y doy mi consentimiento para que se me realice este tipo de procedimiento.

1

EN QUE CONSISTE EL PROYECTO INVESTIGATIVO. El proyecto investigativo es un proceso mediante el cual se recolectan datos relacionados de un estudio, en este caso "la relación de los niveles de hipoglucemia con el ejercicio anaeróbico láctico, en pesistas de halterofilia de INDER envigado entre el rango de edad de 15 a 25 años durante el período precompetitivo de marzo a mayo del 2015" para publicar y desarrollar la investigación, se requiere una población que acceda a servir como objeto de estudio permitiendo realizarse pruebas invasivas "prueba de glucometría", que definan los niveles de glucemia en el organismo.

EN QUE CONSISTE EL PROCEDIMIENTO. El procedimiento consiste en realizarse pruebas de glucometría en distintos momentos, antes y después del entrenamiento de halterofilia, con el fin de obtener valores de glucemia, que permitan realizar un análisis comparativo entre los dos momentos; el primero sin realizar actividad física "antes del entrenamiento" y el segundo luego de haber culminado el entrenamiento, esta prueba se realizará una vez por semana, además de lo anteriormente mencionado los pesistas "población de estudio" de INDER envigado diligenciarán una encuesta con el fin de definir datos importantes respecto a la alimentación y estilos de vida que llevan, para así tener un manejo más adecuado del proyecto investigativo y conocer más a fondo el porqué de los valores de glucemia que arroja la prueba de glucometría.

RESULTADOS DEL PROYECTO INVESTIGATIVO. Los resultados del proyecto, servirán para publicarse en el informe del trabajo de investigación que se realiza en el INDER ENVIGADO, datos personales, imágenes y videos serán publicados con el permiso de las personas que forman parte del objeto de estudio.

RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS

Las siguientes recomendaciones se efectúan de manera verbal, telefónica o por escrito previa realización del procedimiento.

1. Cada semana se realizará una tanda de pruebas de glucometría, en dos momentos; antes y después del entrenamiento programado de halterofilia.
2. Si presenta algún antecedente patológico relacionado con la glucemia por favor informarlo al personal que realiza el estudio investigativo.
3. Si presenta algún tipo de modificación en la rutina de entrenamiento por favor indíquelo al personal que realiza el estudio investigativo.
4. Si presenta algún tipo de lesión que le imposibilite realizar el entrenamiento y por ende le impida realizarse de forma normal la prueba de glucometría por favor indíquelo al personal que realiza el estudio investigativo.
5. Antes de cada entrenamiento debe alimentarse de forma adecuada, no realizar el entrenamiento sin haber consumido alimentos.



Consentimiento informado Investigativo
INDER ENVIADO



6. Si tiene alguna dificultad para asistir al entrenamiento, por favor informar por lo menos con un día de anterioridad.

Firma de profesionales en formación que informan y realizan la prueba:

Profesionales en formación de Fisioterapia

Firma del usuario y/o acudiente con su respectiva huella:

Firma del usuario

Huella índice derecho

Firma del acudiente

Huella índice derecho

Anexo B. Formato de encuesta diligenciado

ENCUESTA

Mediante la presente encuesta se busca identificar de manera directa los principales factores que influyen en el índice de glucemia de los deportistas de Halterofilia de INDER Envigado, al igual que el conocimiento acerca de la importancia de tener una buena alimentación y la repercusión que tiene esta, en el desempeño deportivo. Con una muestra de diez (10) personas.

1. Cuantas comidas consume al día?

A. Entre 1----2 _____
B. Entre 3----4 _____
 Entre 5----7 6
D. Más de 7 _____

2. ¿Comes entre comidas?

Siempre
b. Casi siempre
c. A veces
d. Nunca

3. ¿Con que frecuencia ingiere cada comida?

A. Entre 1----2 horas _____
 Entre 3----4 horas 3 horas
C. Entre 5----6 horas _____
D. Más de 6 horas _____

4. ¿Cuáles son los alimentos que más predominan en sus comidas?

A. Carbohidratos Compuestos (arroz, papas, plátanos, pastas, etc.)
 Proteína (carne, quesos, pollo, pescado, huevo etc.)
C. Frutas y vegetales
D. Carbohidratos simples (azúcar, frutas, etc.)

5. ¿Desayuna?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Nunca

6. Si la respuesta es afirmativa, ¿Qué acostumbra a desayunar?

- a. Leche
- b. Pan
- c. Cereales
- d. Huevo
- e. Otros

7. ¿Cuántos dulces consume al día?

- a. Ninguno
- b. Uno
- c. Dos
- d. Tres
- e. Más de cinco

8. ¿Cuántas horas suele dormir habitualmente?

- A. Entre 2----3 horas _____
- B. Entre 4----6 horas _____
- C. Entre 7----9 horas WORDS
- D. Más de 9 horas _____

9. ¿Sabe usted que es la hipoglucemia?

- A. Si _____

No _____

10. Si la respuesta anterior es Si, ¿Conoce usted los factores que pueden desencadenar una hipoglucemia?

A. Si _____

No _____

- 1. ¿Cuáles son los síntomas de hipoglucemia?
- A. Sudoración
- B. Temblores
- C. Falta de apetito
- D. Irritabilidad
- E. Náuseas

2. ¿Cuáles son las causas?

- A. Insulina
- B. Alcohol
- C. Ejercicio
- D. Dieta

3. ¿Cómo se maneja una hipoglucemia leve?

- A. 15g de carbohidratos
- B. 30g de carbohidratos
- C. 45g de carbohidratos
- D. 60g de carbohidratos

4. ¿Cuáles son las acciones que una persona puede realizar?

- A. Realizar ejercicio físico moderado, evitar alcohol, evitar estrés
- B. Evitar comer alimentos azúcares simples, evitar alcohol, evitar estrés
- C. Evitar el ejercicio físico
- D. Evitar comer alimentos azúcares simples, evitar alcohol

5. ¿Otras?

Anexo C. Imágenes del examen de glucometria realizada a los pesistas

