

UNIVERSIDAD EVANGELICA BOLIVIANA

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



MODALIDAD DE GRADUACIÓN

TESIS DE GRADO

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS EFECTOS DE LA DIETA HÍBRIDA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL BICOMPARTIMENTAL Y EL RENDIMIENTO FÍSICO, DURANTE UN PERIODO DE 6 SEMANAS, EN ATLETAS DE 18 A 35 AÑOS DEL CLUB ATLÉTICO REYES DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA.

PROFESIONAL GUÍA:

DR. NELSON LOAYZA ESPINOZA

POSTULANTE:

LUIS GONZALO CARDENAS ROJAS

**PREVIA OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIATURA
EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

**SANTA CRUZ DE LA SIERRA –BOLIVIA
GESTIÓN 2023**

LUIS GONZALO CARDENAS ROJAS



MODALIDAD DE GRADUCIÓN

TESIS DE GRADO

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS EFECTOS DE LA DIETA HÍBRIDA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL BICOMPARTIMENTAL Y EL RENDIMIENTO FÍSICO, DURANTE UN PERIODO DE 6 SEMANAS, EN ATLETAS DE 18 A 35 AÑOS DEL CLUB ATLÉTICO REYES DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA.

PROFESIONAL GUÍA:

DR. NELSON LOAYZA ESPINOZA

**PREVIA OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

**SANTA CRUZ DE LA SIERRA – BOLIVIA
GESTIÓN 2023**

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a mis padres.

A la Magister Miriam Milluni
por brindarme su apoyo incondicional
hasta estas últimas instancias.

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres.

A la Magister Miriam Milluni
por brindarme su apoyo incondicional
hasta estas últimas instancias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2.1.	Descripción del problema.....	3
2.2	Esquema del problema.....	4
2.3	Formulación del problema	5
2.4	Delimitación del problema.....	5
2.4.1	Delimitación sustantiva.....	5
2.4.2	Delimitación espacial.....	5
2.4.3	Delimitación temporal.....	5
3.	JUSTIFICACIÓN	6
4.	OBJETIVOS.....	8
4.1.	Objetivo general.....	8
4.2.	Objetivos específicos.....	8
5.	MARCO CONCEPTUAL.....	9
5.1.	Alimentación	9
5.2.	Antropometría	9
5.3.	Estado nutricional.....	9
5.4.	Evaluación del estado nutricional.....	9
5.5.	Malnutrición.....	9
5.6.	Metabolismo.....	10
5.7.	Necesidades nutricionales.....	10
5.8.	Nutrición.....	10
5.9.	Recordatorio de 24 horas	10
5.10.	Composición corporal.....	10
6.	MARCO TEÓRICO.....	11
6.1.	Actividad física, ejercicio físico y deporte	11

6.2.	Fisiología del deporte y la actividad física	13
6.3.	Fisiología del músculo esquelético	14
6.4.	Respuesta de la ventilación pulmonar al ejercicio	18
6.5.	Sistemas energéticos en el ejercicio	19
6.5.1.	Sistema de fosfocreatina	19
6.5.2.	Sistema de glucógeno – ácido láctico	20
6.5.3.	Sistema aeróbico.....	20
6.6.	Nutrición aplicada al deporte para el alto rendimiento	22
6.6.1.	Necesidades energéticas para el deportista.....	22
6.6.2.	Nutrientes	23
6.6.2.1.	Funciones de los nutrientes.....	23
6.6.2.2.	Clasificación de los nutrientes	24
6.6.2.3.	Hidratos de carbono en el deporte.....	25
6.6	Situaciones agudas en el deporte.....	27
6.7	Proteínas en el deporte	29
6.8	Grasas en el deporte	30
6.9.	Hidratación en el deporte.....	32
6.10.	Micronutrientes.....	33
6.11.	Planificación deportiva.....	34
6.12.	Tiempo de nutrientes: Durante el ejercicio	35
6.13.	Tiempo de nutrientes: Post-Ejercicio.....	36
6.14.	Evaluación y valoración del estado nutricional del deportista.....	37
6.14.1.	Evaluación antropométrica	37
6.15.	Instrumental para la medición.....	38
6.15.1.	Balanza.....	38
6.15.2.	Estadiómetro.....	38
6.15.3.	Calibres.....	38
6.15.4.	Antropómetros.....	39

6.15.5.	Cinta métrica.....	39
6.15.6.	Procedimiento	39
6.16.	Marcas anatómicas	40
6.17.	Longitudes	42
6.18.	Diámetros	42
6.19.	Perímetros	43
6.20.	Pliegues cutáneos	45
6.21.	Propuestas de fórmulas para determinar la densidad corporal y el porcentaje graso por medio de medidas antropométricas.....	46
6.21.1.	Cálculo del porcentaje graso (%GC) dependiendo de la densidad corporal (DC).....	47
6.21.2.	Porcentaje de grasa ideal de diferentes deportes.....	47
6.22.	Evaluación bioquímica.....	48
6.22.1.	Evaluación clínica.....	48
6.22.2.	Examen físico.....	49
6.23.	Anamnesis alimentaria	56
6.23.1.	Recordatorio de 24 horas	56
6.23.2.	Frecuencia alimentaria	57
6.23.3.	Valoración del gasto energético.....	57
6.24.	Actividad física y termogénesis facultativa	58
7.	MARCO REFERENCIAL	60
7.1	Dieta híbrida en el tratamiento del sobrepeso y la obesidad, Estados Unidos, gestión 2000	60
7.2.	Dietas híbridas para el sobrepeso y la obesidad Thomas DE, Elliott EJ, Baur L Reproducción de una revisión Cochrane, traducida y publicada en La Biblioteca Cochrane Plus, 2007, Número 4.....	61
7.3.	Revisión bibliográfica: Dietas híbridas para el tratamiento de la obesidad.....	62
8.	HIPÓTESIS.....	65
8.1.	Hipótesis de investigación	65
8.2.	Hipótesis nula.....	65

9.	VARIABLES.....	66
9.1.	Tipos de variables	66
9.1.1.	Variables independientes	66
9.1.2.	Variables dependientes	66
9.1.3.	Variables intervinientes	66
9.2.	Operacionalización de variables	67
10.	MARCO METODOLÓGICO.....	69
10.1	Área de estudio	69
10.2.	Tipo de estudio.....	70
10.2.1.	Según su nivel	70
10.2.2.	Según su diseño	70
10.2.3.	Según el momento de recolección de datos.....	70
10.2.4.	Según número de ocasiones de mediciones de variables	70
10.3.	Población y muestra.....	71
10.3.1.	Población	71
10.3.2.	Muestra.....	71
10.3.3.	Criterios de selección	71
10.4.	Métodos e instrumentos	72
10.4.1.	Métodos empleados en la investigación.....	72
10.4.2.	Técnicas	72
10.4.3.	Instrumentos	73
10.5.	Cronograma de actividades.....	75
10.6.	Procedimientos para el análisis de datos	77
10.7.	Planificación de recursos.....	78
10.7.1.	Recursos humanos	78
10.7.2.	Materiales y equipos.....	78
11.	RESULTADOS.....	79
11.1	Aspectos generales:	79

11.2.	Plan de manejo de dieta hipocalórica híbrida para 30 días en pacientes seleccionados del club atlético reyes	91
11.3.	Plan de manejo dieta de anabólica como dieta de transición	94
12.	CONCLUSIONES.....	99
13.	RECOMENDACIONES	101
14.	BIBLIOGRAFÍA	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.	Población de estudio según su género del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.....	79
Tabla N° 2.	Distribución de la población de estudio según el grupo etario y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.....	80
Tabla N° 3.	Distribución de la población de estudio según la frecuencia de consumo de alimentos pre implementación dietaria de la población general de estudio del Club Atlético Reyes en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.	81
Tabla N° 4.	Población de estudio según estado nutricional inicial pre- implementación de la dieta del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.....	82
Tabla N° 5.	Distribución de la población según su estado nutricional inicial y el tipo de dieta designada, del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra	83
Tabla N° 6.	Distribución de la población de estudio según el sexo y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.....	84
Tabla N° 7.	Distribución de la población de estudio según el grupo etario y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.....	85
Tabla N° 8.	Peso pre y post implementación del régimen dietético en ambos grupos experimentales.	86
Tabla N° 9.	Distribución de los grupos de estudio según el IMC pre y post de la implementación de las dietas.	87
Tabla N° 10.	Distribución de los grupos de estudio según el % de grasa pre y post de la implementación de las dietas.....	88
Tabla N° 11.	Distribución de los grupos de estudio según el % de masa magra Post implementación.....	89
Tabla N° 12.	Distribución de los grupos de estudio según el resultado de la dinamometría al inicio y Post implementación	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.	Población de estudio según su género del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa cruz de la Sierra.	79
Gráfico N° 2.	Distribución de la población de estudio según el grupo etario y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa cruz de la Sierra.	80
Gráfico N° 3.	Población de estudio según estado nutricional inicial pre- implementación de la dieta del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.	82
Gráfico N° 4.	Distribución de la población según su estado nutricional inicial y el tipo de dieta designada, del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.	83
Gráfico N° 5.	Distribución de la población de estudio según el sexo y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.	84
Gráfico N° 6.	Distribución de la población de estudio según el grupo etario y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.	85
Gráfico N° 7.	Peso pre y post implementación del régimen dietético en ambos grupos experimentales.....	86
Gráfico N° 8.	Distribución de los grupos de estudio según el IMC pre y post de la implementación de las dietas.....	87
Gráfico N° 9.	Distribución de los grupos de estudio según el % de grasa pre y post de la implementación de las dietas.....	88
Gráfico N° 10.	Distribución de los grupos de estudio según el aumento en kg de masa magra Post implementación.	89

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo Nº 1.	Historia clínica nutricional.....	105
Anexo Nº 2.	Frecuencia de consumo por grupo de alimento	108
Anexo Nº 3.	Lista de distribución de dietas y requerimientos.....	111
Anexo Nº 4.	Lista de control y seguimiento de cumplimiento de las dietas.	113
Anexo Nº 5.	Formato de cálculo carga glucémica por tiempo de comida.....	115
Anexo Nº 6.	Formato de entrega de dieta cetogénica	116
Anexo Nº 7.	Formato de entrega dieta de baja carga glucémica.	119

RESUMEN

Institución: Universidad Evangélica Boliviana
Carrera: Nutrición y Dietética
Nombre: Luis Gonzalo Cardenas Rojas
Modalidad de Graduación: Tesis de Grado
Título: ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS EFECTOS DE LA DIETA HÍBRIDA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL BICOMPARTIMENTAL Y EL RENDIMIENTO FÍSICO, DURANTE UN PERIODO DE 6 SEMANAS, EN ATLETAS DE 18 A 35 AÑOS DEL CLUB ATLÉTICO REYES DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA.

El objetivo principal de esta investigación fue el demostrar la efectividad sobre la composición corporal y el rendimiento de dos regímenes dietarios que se encuentran en tendencia en la actualidad de los cuales existen demasiada información que no se encuentra sustentada en bases científicas actualizadas. Este estudio tiene como la finalidad mejorar el estado nutricional de las personas que realizan actividad física, ayudándolas a lograr cumplir sus objetivos y evitar que estas personas puedan recaer en su estado nutricional anterior, padezcan de deficiencias nutricionales, desórdenes alimenticios, etc.; es por este motivo que se recopiló información científica y actualizada sobre los regímenes a implementar. Actualmente en los medios de comunicación masivos y de libre acceso se difunde información sobre diferentes tipos de regímenes alimentarios novedosos o que se encuentren en tendencia utilizados para la pérdida de peso y aumento de la masa magra, las cuales en su mayoría no cuentan con bases científicas actualizadas ni son promovidas por profesionales nutricionistas del área.

Al realizar una dieta para formar nuestros músculos para una competición en específico, nos viene a la mente la idea de comer en grandes cantidades y hacer mucho ejercicio, cosa que no imaginamos cómo afecta esto nuestro cuerpo, le creamos picos de insulina entre otros daños ya que no es equilibrado, corremos el riesgo de sufrir de ansiedad al momento de retomar alimentos que no habíamos podido ingerir por el entreno.

La investigación inicia a partir del diagnóstico nutricional en treinta de club Atlético Reyes, las cuales se separó en dos grupos experimentales y se implementó dos tipos de regímenes alimentarios diferentes, las cuales son la dieta híbrida que consiste en administrar la dieta anabólica de y carga juntas para volumen y marcación, y la dieta anabólica tradicional, la cual consiste en mantener los niveles de glucosa constantes incrementando gradualmente al aumento de proteína en la ingesta. Ambos regímenes dietarios se realizaron durante un periodo de treinta días, se realizó en ambos grupos un control y seguimiento semanal, en ambos grupos se realizó un control prospectivo e ilustrativo mediante una plataforma virtual mediante la cual se mandaban imágenes de cada tiempo de comida antes y después de ser consumidos. La investigación tuvo resultados más relevantes en el grupo de dieta híbrido sobre la disminución en la composición corporal, el aumento de la masa magra y el incremento de la fuerza por los resultados del dinamómetro, sin embargo la dieta anabólica también obtuvo buenos resultados pero no fueron relevantes si los comparamos con la híbrida, por lo que se concluye que para obtener mejores resultados en composición corporal y mejorar el rendimiento, la dieta híbrida resulta ser más efectiva en un periodo corto de implementación dietaria.

1. INTRODUCCIÓN

Si analizamos el significado del término “híbrido”, encontraremos lo siguiente: “‘algo’ que procede de dos o más elementos de distinta naturaleza”. Eso es precisamente lo que vamos a hacer en la Dieta Híbrida; mezclar los dos sistemas más usados y al mismo tiempo más opuestos de todos los tiempos: volumen y definición. Todo esto en un solo día.

Años atrás los atletas de competición seguían unas fases muy marcadas: comenzaban con un período de unos 3 o 4 meses centrado en el “volumen”. Es lo que yo llamo la “época bonita”: comías mucho y entrenabas duro. Descansabas bien y sentías crecer tus músculos. Pero luego llegaba la siguiente fase, esa que yo denomino “de las Vacas Flacas” compuesta por 3, 4 o hasta 5 meses de “definición”. Meses en lo que verdaderamente lo pasabas mal, porque de repente tu vida se llenaba de restricciones. Comenzabas a sufrir ansiedad y desesperación.

El hambre se apoderaba de ti, al igual que el mal humor. Todo esto llegaba a acarrearle, incluso, problemas a nivel social y familiar. Este proceso era tan duro que sobre el año 2000, algunos de los preparadores más destacados y novedosos, comenzaron a replantearlo. Así fue como nacieron los ciclos de carbohidratos, muy célebres puesto que atletas de primer nivel.

Con este nuevo proceso el entrenamiento se hizo más tolerable. Comenzaba con una semana de volumen, a la seguía otra semana de definición; en algunos casos, dos de volumen y una de definición. Este proceso continuó avanzando y perfeccionándose y a aplicarse de forma más depurada. Ya no eran fases consistentes en semanas: se convirtieron en fases de días.

Dos días de volumen y dos de definición, o bien, dos días de volumen y tres de definición. Al igual que en el caso anterior las combinaciones eran variadas y muy buenas. La ventaja radicaba en que era mucho más cómodo y soportable por el atleta.

No es lo mismo pasar hambre un par de días, que un par de meses. La dieta híbrida busca hacer todo lo anteriormente mencionado en un solo día.

Actualmente en los medios de comunicación y de libre acceso se difunde información sobre diferentes tipos de regímenes alimentarios para la pérdida de peso y grasa corporal, como: Dietas hipocalóricas restrictivas, dietas de baja carga glucémica, dietas cetogénicas, ayuno intermitente, etc.

El problema recae en que la mayoría de esta información difundida no cuenta con una correcta asesoría nutricional ni bases científicas actualizadas, lo que provoca que las personas no logren cumplir su objetivo y retornen nuevamente en el estado nutricional anterior, presenten carencias nutricionales y sufran algún tipo de trastorno alimenticio. Por este motivo la presente investigación compara dos tipos de regímenes alimentarios en tendencia como son la dieta Híbrida y la Dieta Anabólica tradicional para demostrar su efectividad sobre la composición corporal y el rendimiento en atletas.

El tipo de estudio que se realiza es explicativo –relacional y cuasi experimental, ya que pretende establecer la relación causa-efecto entre la dieta Híbrida y la Dieta Anabólica tradicional; la investigación se realizó en el “Club Atlético Reyes” con un universo de 60 atletas de la cual se tomó una muestra de 30 pacientes agrupados según los criterios de selección planteados, y se verifica la hipótesis midiendo la efectividad de ambos tipos de dieta para determinar los cambios en la composición corporal y el rendimiento, para el desarrollo de la investigación se utilizaron técnicas como la entrevista para la recolección de información e instrumentos de medición como ser balanzas, glucómetro, plicómetro, estuches antropométricos y dinamómetros.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

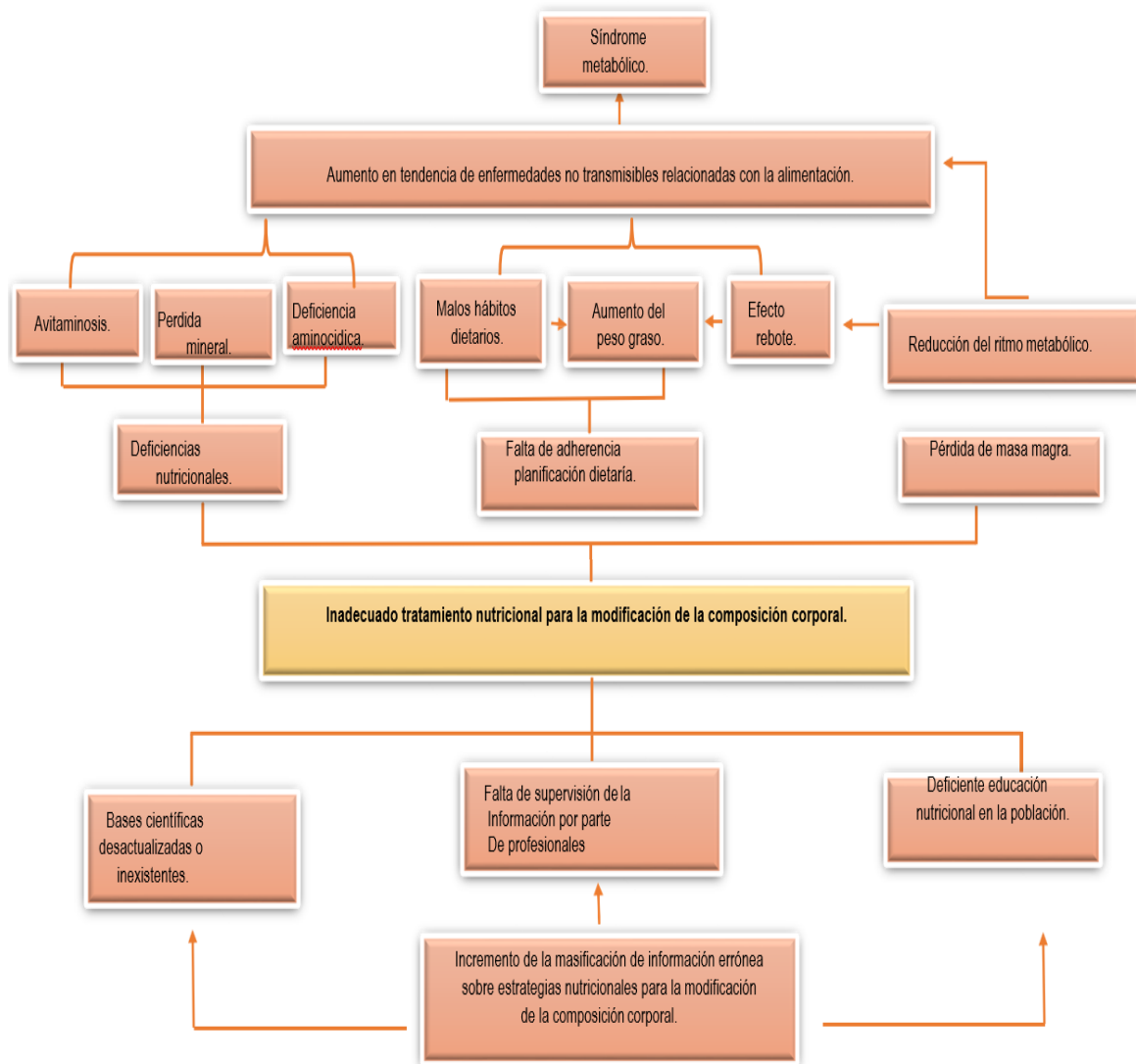
2.1. Descripción del problema

Actualmente en el departamento de Santa Cruz de la Sierra existe un incremento de la masificación de información errónea sobre estrategias para la modificación de la composición corporal, esta información en su gran mayoría no contiene bases científicas actualizadas o las mismas son inexistentes añadido a esto existe una deficiente educación nutricional en la población que obtiene esta información correlacionada a la insuficiente supervisión de profesionales en el área.

Todos estos factores causan que exista un inadecuado tratamiento nutricional para la modificación de los compartimientos corporales, provocando consecuencias a corto y largo plazo tales como: una deficiencia nutricional tanto de macro como micronutrientes que no son consumidos en el periodo de tratamiento; la falta de adherencia en la planificación dietaria por dietas no personalizadas según las características individuales del paciente, ni se programa la estructura para finalización de la dieta, causando malos hábitos alimenticios, y obteniendo una pérdida de la masa magra por el inadecuado cálculo de la molécula calórica del paciente.

Esto repercute en la reducción del ritmo metabólico haciéndolo más lento y posteriormente generando un “efecto rebote” y un aumento del peso graso del cuerpo, todas estas consecuencias generan un aumento en los porcentajes de prevalencia de enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación, como ser: Diabetes, hipertensión arterial, dislipidemias o todas en su conjunto dentro lo que se llama síndrome metabólico.

2.2 Esquema del problema



2.3 Formulación del problema

¿Cuál será el efecto de una dieta híbrida en comparación con una dieta anabólica tradicional sobre la composición corporal y el rendimiento en Atletas del club Reyes?

2.4 Delimitación del problema

2.4.1 Delimitación sustantiva

El presente trabajo se realiza en el área de nutrición deportiva ya que tiene un enfoque a nivel fisiológico y cineantropométrico del ser humano, analizando la composición corporal y el perfil lipídico en pacientes Atletas.

2.4.2 Delimitación espacial

El trabajo se ha desarrollado en las instalaciones del Club Reyes ubicado entre 2 añillo de la Av. Piraí en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

2.4.3 Delimitación temporal

La presente investigación tuvo lugar en la gestión 2022 y con actualizaciones en la gestión 2023 en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

3. JUSTIFICACIÓN

Al realizar una dieta para formar nuestros músculos para una competición en específico, nos viene a la mente la idea de comer en grandes cantidades y hacer mucho ejercicio, cosa que no imaginamos cómo afecta esto nuestro cuerpo, le creamos picos de insulina entre otros daños ya que no es equilibrado, corremos el riesgo de sufrir de ansiedad al momento de retomar alimentos que no habíamos podido ingerir por el entreno.

Esto sucede porque no hay una preocupación real por el cuerpo y por la manera en que queremos llegar a la competición. Si distribuimos de buena manera la alimentación durante todo el día y hacemos pequeñas rutinas físicas, estaremos creando un gran balance ideal para que el cuerpo pueda descansar bien, comer bien y definirse mejor.

Los sistemas de entrenamiento no han variado mucho, lo que se busca es sumar a más personas y profesionales que puedan recomendar y mejorar este sistema que sin duda traerá grandes beneficios a tu cuerpo.

La presente investigación tiene como beneficio mejorar el estado nutricional de las personas deportistas, poniendo en comparación dos regímenes dietarios que se encuentren en tendencia en la actualidad con la finalidad de comprobar su efectividad sobre la modificación de la composición corporal y mejora del rendimiento al llevar un correcto manejo de estos regímenes.

Por lo que, al mejorar el estado nutricional de la población deportista, se logra conseguir mejores resultados, disminuyendo el riesgo de enfermedad y evitar las deserciones promoviendo a la actividad física en la población.

El motivo personal de realizar esta investigación fue el estudiar y comprender la funcionalidad y fundamento científico sobre algunos tipos de regímenes utilizados

para la modificación de la composición corporal los cuales son considerados como tabú dentro de la comunidad de profesionales nutricionistas, debido a que las informaciones de estos regímenes provienen en su mayoría de medios de difusión poco confiables y sin bases científicas actualizadas.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Comparar los efectos de una dieta hipocalórica híbrida y una dieta anabólica tradicional sobre la composición corporal y el rendimiento durante el mes de febrero a junio de la gestión 2020 en pacientes de 18 a 35 del club atlético Reyes ubicado en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

4.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico situacional identificando la principal problemática de la población objetivo mediante cuádruple dimensión por medio de las técnicas convencionales con el apoyo de la historia clínica nutricional.
- Dividir la población en dos grupos homogéneos en base a las planificaciones dietarías con fundamentos científicos sobre modificación de la composición corporal y el rendimiento en los deportistas seleccionados.
- Elaborar e implementar las planificaciones dietarías estructuradas en los grupos de dieta híbrida y anabólica tradicional según el diagnóstico previo para el estudio de sus efectos sobre la masa grasa y rendimiento.
- Establecer un plan de seguimiento y control periódico de la planificación dietaría en base a análisis alimentario prospectivo e ilustrativo para el grupo de dieta híbrida y anabólica tradicional, verificando el cumplimiento de las dietas implementadas.
- Comparar los resultados obtenidos de los efectos en los dos grupos de dietas implementadas sobre la composición corporal y el rendimiento en la población de estudio posterior a los treinta días de implementación mediante.

5. MARCO CONCEPTUAL

5.1. Alimentación

Proceso consciente y voluntario que consiste en el acto de ingerir alimentos para satisfacer la necesidad de comer. (1)

5.2. Antropometría

La ciencia que abarca el estudio de la morfología y composición corporal en relación con el movimiento y la función. Comprende el estudio del ser humano en cuanto a tamaño, forma, proporción, composición, maduración y función grosera, y contribuye a la comprensión del crecimiento, la nutrición, el ejercicio y la performance. (2)

5.3. Estado nutricional

Condición del organismo que resulta de la relación entre las necesidades nutritivas individuales y la ingestión, absorción y utilización de los nutrientes contenidos en los alimentos. (1)

5.4. Evaluación del estado nutricional

Interpretación de la información obtenida de estudios bioquímicos antropométricos, (bioquímicos) y/o clínicos, y que se utiliza básicamente para determinar la situación nutricional de individuos o poblaciones en forma de encuestas, vigilancia o pesquisa. (3)

5.5. Malnutrición

“Las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de

nutrientes de una persona.” (4)

5.6. Metabolismo

Cambios químicos que se presentan en una célula u organismo. Estos cambios producen la energía y los materiales que las células y los organismos necesitan para crecer, reproducirse y mantenerse sanos. El metabolismo también ayuda a eliminar sustancias tóxicas. (5)

5.7. Necesidades nutricionales

Son las cantidades de energía y nutrientes esenciales que cada persona requiere para lograr que el organismo se mantenga sano y desarrolle sus variadas y complejas funciones. Las necesidades nutricionales dependen de la edad, sexo, actividad física y estado fisiológico de la persona. (6)

5.8. Nutrición

Proceso involuntario, autónomo, de la utilización de los nutrientes en el organismo para convertirse en energía y cumplir sus funciones vitales. (1)

5.9. Recordatorio de 24 horas

El Recordatorio de 24 Horas es un método utilizado ampliamente entre los profesionales del área de la Nutrición. Es una técnica que recolecta datos de ingestas reciente, útil en estudios de tipo descriptivos. (7)

5.10. Composición corporal

Se utiliza para describir los porcentajes de grasa, huesos, agua y músculos en los cuerpos humanos. (7)

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Actividad física, ejercicio físico y deporte

Según el Colegio Americano de Medicina del Deporte, la actividad física es cualquier conducta que consista en movimientos corporales producidos por la contracción de los músculos esqueléticos y que produzca aumentos sustanciales en el gasto de energía del cuerpo. Es decir que, estamos haciendo actividad física cuando nos movemos para levantarnos, caminar, lavar platos, subir escaleras, levantar objetos con los brazos, entre otros ejemplos.

Realizar labores domésticas, actividades laborales vigorosas, son formas de actividad física. Eso sí, hay que tomar en cuenta que existen actividades que promueven un mayor gasto energético que otras. Por ejemplo, una persona que labore construyendo casas, tiene una ocupación más demandante de energía que otra persona que labore en una oficina, sentado la mayor parte del tiempo.

Por tanto, hay personas que pueden ser más físicamente activas que otras, debido a que realizan cotidianamente, actividades en su hogar o en su trabajo que les exigen más, físicamente. Si una persona tiene bajos niveles de actividad física, eso podría perjudicar su salud, si se combina con otros factores peligrosos, como una dieta desordenada y llena de calorías y grasas y el tener hábitos de fumado e ingesta excesiva de alcohol.

Un estudio muy importante fue publicado en la revista *Lancet* en 1953, por Morris y colegas. Investigaciones como esta permitieron el desarrollo de la epidemiología de la actividad física. Morris y colegas, compararon hombres que trabajaban como carteros y otros como cobradores en autobuses, contrabajadores de oficina y choferes de autobús.

En esa época, los carteros hacían sus entregas principalmente a pie o en bicicleta y

los cobradores debían moverse por el autobús cobrando el pasaje. Estos sujetos, por tanto, eran más físicamente activos y, de hecho, fueron los que presentaron niveles más bajos de riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, en el estudio. Muchas investigaciones, desde entonces, han confirmado y extendido los hallazgos de Morris y sus colegas. El ejercicio físico, es un tipo de actividad física.

El ejercicio físico es una actividad que se realiza específicamente, para mejorar la salud, o para subir el nivel de acondicionamiento físico o para aumentar los niveles de calidad de vida. El ejercicio, es una actividad específica, que se programa por especialistas y que tiene una intensidad, frecuencia y duración adecuadas y que se organiza en sesiones individuales, obedeciendo a los objetivos de desarrollo físico que se tiene al inicio del programa.

Es decir que, si una persona decide salir a caminar en las mañanas para “hacer ejercicio”, técnicamente lo que está haciendo es actividad física más o menos vigorosa, según como realice la caminata. Decidir caminar para mejorar la salud, está bien, pero si se realiza un programa de caminata, orientado por expertos, eso tendría más beneficios, pues se estaría trabajando con base en metas y en rutinas de actividades organizadas, que poco a poco irían aumentando la capacidad física de la persona. Pero por algo se empieza, poco a poco. Entonces, una cosa es ir a correr, nadar o caminar y otra es realizar programas de ejercicio de caminata, ejercicio de carrera o ejercicio de natación.

Los deportes son actividades físicas, que pueden realizarse voluntariamente por fines recreativos y competitivos o que pueden hacerse a nivel profesional. Las actividades de tipo deportivo, están organizadas con base en ciertas reglas, conocidas por sus practicantes. Algunas de estas actividades pueden ser practicadas en equipo, como por ejemplo el fútbol, el volibol o el baloncesto.

Estos son ejemplos de deportes colectivos o de equipo. Pero otras actividades deportivas solo pueden practicarse de forma individual, como por ejemplo las carreras

atléticas, las competencias de natación, las artes marciales, entre otras. Estos son deportes individuales. A veces, en un deporte individual se puede competir como equipo, como cuando hay competencias de relevos en atletismo o natación o cuando se tiene equipos de ciclismo.

Pero también hay otras actividades parecidas a los deportes, en su aspecto normativo y en cómo se llevan a cabo, pero que tienen otras características y fines, como por ejemplo los juegos recreativos-competitivos, juegos cooperativos y pre-deportivos. El deportista se prepara física y mentalmente, mediante programas de ejercicio físico y de trabajos especiales técnico-tácticos,

Para dar un rendimiento en una disciplina deportiva. Además de tener llevar un régimen alimenticio específico por persona y disciplina deportiva. (8)

6.2. Fisiología del deporte y la actividad física

La fisiología es la ciencia que estudia la naturaleza de los organismos vivos en una vertiente funcional; es decir, el estudio del funcionamiento de los diversos aparatos y sistemas de los seres vivos, su regulación e interacción. Así, la fisiología humana se dedica al estudio de las funciones que realizan en el ser humano los órganos, aparatos y sistemas, tanto en sus aspectos más específicos y concretos como en los más globales y de integración funcional. La fisiología del ejercicio, como especialidad de la fisiología, abarca el estudio de las siguientes cuestiones:

- Funcionamiento e interacciones de los órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano durante el ejercicio físico.
- Mecanismos que limitan el rendimiento y funcionamiento de los órganos y sistemas en condiciones de realización de ejercicio físico.
- Adaptaciones o cambios temporales ocasionados por el ejercicio físico en la estructura y funciones de los órganos, y sistemas que integran el cuerpo humano a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y sistémico. (10)

6.3. Fisiología del músculo esquelético

La contracción de un músculo esquelético es un proceso que nos permite generar fuerza para mover o resistir una carga. Se define como la activación de las fibras musculares con tendencia a que éstas se acorten. En fisiología muscular, la fuerza generada por el músculo que se contrae es denominada tensión muscular; la carga es un peso o una fuerza que se opone a la contracción del músculo. La generación de tensión en un músculo es un proceso activo que requiere un aporte energético por parte del ATP.

Las contracciones involuntarias son controladas por el sistema nervioso central, mientras que el cerebro controla las contracciones voluntarias, y la médula espinal controla los reflejos involuntarios.

La contracción dependerá de los iones de Ca^{+2} citoplasmático. El calcio al unirse a la troponina que recubre la actina deja libre los puntos de unión de ésta con la miosina. El hecho de que aumenten las concentraciones citoplasmáticas radica en la inervación que tiene el músculo estriado.

Cuando una neurona motora desarrolla un PA (potencial de acción) sobre el músculo estriado esquelético (el cardíaco tiene contracción propia, sin neurona motora) se liberará acetilcolina sobre las células musculares (uniéndose a su receptor nicotínico ionotrópico), esto provocará una despolarización en la membrana que se transmitirá a lo largo del músculo.

La despolarización llegará al retículo sarcoplásmico y gracias a los Túbulo T se aproximará el potencial para la liberación intracelular del Ca acumulado. Esta concentración de $[\text{Ca}^{+2}]$ aun no será suficiente para producir la contracción, por lo que también habrá una entrada de calcio extracelular por los canales de Ca . De esta manera los puntos de unión miosina-actina están libres y al unirse se produce la contracción. Cuando llega el momento de la relajación habrá que romper los enlaces para que el

músculo no este contraído. Estos enlaces se rompen gracias a la acción de la miosina como ATP, que por hidrólisis de ATP rompe el enlace. (11)

a) Tipos de contracciones musculares

- Contracciones heterométricas

Las contracciones heterométricas son las más comunes en la mayoría de los deportes, actividades físicas y actividades correspondientes a la vida diaria, ya que en la mayoría de las tensiones musculares que se ejercen suelen ir acompañadas por acortamiento y alargamiento de las fibras musculares de un músculo determinado.

- Contracciones heterométricas concéntricas

Una contracción concéntrica ocurre cuando un músculo desarrolla una tensión suficiente para superar una resistencia, de forma tal que éste se acorta, y moviliza una parte del cuerpo venciendo dicha resistencia. Un claro ejemplo es cuando llevamos un vaso de agua a la boca para beber, existe acortamiento muscular

- Contracciones heterométricas excéntricas

Cuando una resistencia dada es mayor que la tensión ejercida por un músculo determinado, de forma que éste se alarga, se dice que dicho músculo ejerce una contracción excéntrica. En este caso el músculo desarrolla tensión alargándose, es decir, extendiendo su longitud. Un ejemplo claro es cuando llevamos el vaso desde la boca hasta apoyarlo en la mesa, en este caso el bíceps braquial se contrae excéntricamente.

En este caso actúa la fuerza de gravedad, ya que, si no, se produciría una contracción excéntrica y se relajarían los músculos del brazo, y el vaso caería

hacia el suelo a la velocidad de la fuerza de gravedad. Para que esto no ocurra, el músculo se extiende contrayéndose en forma excéntrica.

- **Concentraciones isométricas**

En este caso el músculo permanece estático, sin acortarse ni alargarse, pero, aunque permanece estático genera tensión. Un ejemplo de la vida cotidiana sería cuando cargamos un peso y lo mantenemos elevado con el brazo, sin moverlo, manteniendo el peso en la misma posición. Los músculos generan tensión continua, y no se produce ni acortamiento ni alargamiento de las fibras musculares.

- **Contracciones auxotónicas**

Este caso es cuando se combinan contracciones heterométricas con contracciones isométricas. Al iniciarse la contracción, se acentúa más la parte heterométrica, mientras que al final de la contracción se acentúa más la isométrica.

- **Contracciones isocinéticas**

Se trata más bien de un nuevo tipo de contracción, por lo menos en lo que refiere a su aplicación en la práctica deportiva. Se define como una contracción máxima a velocidad constante en toda la gama de movimiento.

Son comunes en aquellos deportes en los que no se necesita generar una aceleración en el movimiento, es decir, en aquellos deportes en los que lo que necesitamos es una velocidad constante y uniforme, como puede ser la natación o el remo. El agua ejerce una fuerza constante y uniforme, cuando aumentamos la fuerza, el agua aumenta en la resistencia. Para ello se diseñaron los aparatos isocinéticos, para desarrollar a velocidad constante y uniforme durante todo el movimiento. (12)

a) Tipos de fibras musculares

En el ser humano, todos los músculos tienen porcentajes variables de fibras musculares de contracción rápida y de contracción lenta. Por ejemplo, el musculo gastrocnemio presenta una alta preponderancia de fibras de contracción rápida, lo cual le proporciona la capacidad para realizar contracciones rápidas y potentes como las que se emplean en los saltos. Por el contrario, el musculo soleo presenta un alto predominio de fibras de contracción lenta y por tanto se utiliza fundamentalmente en actividades prolongadas con el miembro inferior.

Las diferencias básicas entre las fibras de contracción lenta y las fibras de contracción rápida son las siguientes:

- Las fibras de contracción rápida tienen un diámetro aproximadamente doble.
- Las enzimas que favorecen la liberación rápida de energía desde los sistemas energéticos de los fosfágenos y del glucógeno-ácido láctico son de dos a tres veces más activas en las fibras de contracción rápida que en las de contracción lenta, permitiendo que la máxima potencia que se puede alcanzar durante periodos breves de tiempo en las fibras de contracción rápida sea el doble que en las de contracción lenta.
- Las fibras de contracción lenta están diseñadas fundamentalmente para la resistencia, especialmente para la generación de energía aeróbica. Tienen muchas más mitocondrias que las fibras de contracción rápida. Además, contienen considerablemente más mioglobina, una proteína similar a la hemoglobina que se combina con el oxígeno dentro de la fibra muscular; la mioglobina extra aumenta la velocidad de difusión del oxígeno a través de la fibra, lanzando oxígeno de una molécula de mioglobina a la siguiente. Además, las enzimas del sistema metabólico aeróbico son considerablemente más activas en las fibras de contracción lenta que en las rápidas.
- El número de capilares es mayor en las proximidades de las fibras de contracción lenta que alrededor de las fibras de contracción rápida.

En resumen, las fibras de contracción rápida pueden desarrollar cantidades extremas de potencia durante unos pocos segundos hasta 1 min aproximadamente. Por el contrario, las fibras de contracción lenta proporcionan resistencia, desarrollando una fuerza muscular prolongada durante varios minutos hasta horas.

6.4. Respuesta de la ventilación pulmonar al ejercicio

El ejercicio incrementa la frecuencia y amplitud de respiración (polipnea e hiperpnea), a veces incluso, antes de iniciar el movimiento en sí, como respuesta a estímulos centrales que desencadenan una hiperventilación. Se intenta suplir la demanda aumentada de oxígeno durante la actividad física y para ello el entrenamiento produce adaptaciones en el sistema respiratorio aumentando el volumen pulmonar, la capacidad inspiratoria y reduciendo el volumen pulmonar residual (Belman, 1980; Robinson, 1982). Una mayor ventilación máxima se debe tanto a aumentos del volumen corriente como de la frecuencia respiratoria.

Como consecuencia se produce una economía ventilatoria, la persona entrenada respira de manera más eficaz que un sedentario. La frecuencia respiratoria (FR) en reposo es de 12 a 20 respiraciones por minuto (rpm) pero durante el ejercicio intenso la puede alcanzar 35-45 r.p.m. llegando hasta 60-70 r.p.m. en deportistas de alto nivel. El volumen mínimo respiratorio (VMR) es la cantidad de aire que entra y sale del aparato respiratorio; es el producto de la frecuencia respiratoria por el volumen corriente.

En un atleta entrenado, el VMR aumenta extraordinariamente durante las actividades intensas porque aumenta tanto la frecuencia como el volumen corriente. Hay taquipnea (aumento de la frecuencia respiratoria por encima de los valores normales de reposo) e hiperpnea (aumento de la amplitud respiratoria).

a realización de trabajos que exijan sostener un alto porcentaje del VO₂max, traen aparejados un aumento de la ventilación y un aumento de los volúmenes respiratorios

para mantener las concentraciones apropiadas de O₂ y CO₂. Ya que aumentan los requerimientos de O₂ y se necesita eliminar la producción excesiva de CO₂ mediante la ventilación alveolar. (13)

6.5. Sistemas energéticos en el ejercicio

En el músculo están presentes los mismos sistemas metabólicos básicos que en otras partes del cuerpo; Sin embargo, resulta fundamental la realización de determinaciones cuantitativas especiales de las actividades de tres sistemas metabólicos para la comprensión de los límites de la actividad física. Estos sistemas son 3:

6.5.1. Sistema de fosfocreatina

Este sistema emplea ATP y fosfocreatina (PC) que se acumula en los miocitos, y genera energía para las acciones explosivas de fuerza y velocidad que duren hasta 6 segundos. El sistema de ATP – PC se emplea, por ejemplo, en un sprint de 20 metros, en un levantamiento de pesas casi máximo en un gimnasio, o en un salto.

La fosfocreatina, es un compuesto muy energético que se forma cuando la proteína, la creatina, queda ligada a una molécula de fosfato, el sistema PC es como un sistema que respalda el ATP. La tarea de la PC es regenerar el ATP con rapidez. La PC se degrada en creatina y fosfato y el enlace libre de fosfato se trasfiere a una molécula de ADP para formar una nueva molécula de ATP.

El sistema de ATP – PC libera energía con gran rapidez, pero, por desgracia, su aporte es muy limitado, de 3 a 4 kilocalorías. Después la cantidad de energía producida por el sistema ATP – PC decae drásticamente, momento en que otras fuentes de energía como el glucógeno y las grasas, son las encargadas de producir ATP. En este momento cuando se activan otros sistemas.

6.5.2. Sistema de glucógeno – ácido láctico

Este sistema se activa cuando se inicia una actividad de intensidad elevada. Domina en las pruebas que duran hasta 90 segundos, como una tanda de entrenamiento de pesas en el gimnasio o un sprint de 400 – 800 metros. Para cubrir demandas grandes y repentinas de energía, la glucosa rodea las vías de producción de energía que normalmente emplean oxígeno y sigue una vía distinta en ausencia de oxígeno.

Esto ahorra mucho tiempo. Tras 30 segundos de ejercicio de alta intensidad, este sistema aporta hasta el 60% de la producción de energía, pasado los 2 minutos, su contribución desciende hasta ser solo un 35%.

El sistema anaeróbico glucolítico emplea los hidratos de carbono en forma de glucógeno o glucosa muscular como aporte energético. El glucógeno se degrada a glucosa, que a su vez se degrada en ausencia de oxígeno para formar ATP y ácido láctico. Cada molécula de glucosa produce solo 2 moléculas de ATP en condiciones anaeróbicas, lo cual hace este sistema muy ineficaz.

Las reservas de glucógeno del cuerpo se reducen con rapidez, prueba de que las ventajas de un servicio rápido tienen su precio. La acumulación gradual de ácido láctico termina por causar fatiga e impide que haya nuevas contracciones musculares (al contrario de lo que suele creerse, no es el ácido láctico sino la acumulación de iones hidrogeno y la acidez las que causan la sensación “urente” durante o inmediatamente después de un ejercicio máximo).

6.5.3. Sistema aeróbico

El sistema aeróbico puede generar ATP a partir de la degradación de los hidratos de carbono (por glucolisis) y de las grasas (por lipolisis) en presencia de oxígeno. Aunque el sistema aeróbico no puede producir ATP con la misma rapidez que los otros sistemas anaeróbicos, genera cantidades mayores.

La mayor parte de los hidratos de carbono que permiten la glucólisis aeróbico proceden del glucógeno muscular.

La glucosa adicional procede del torrente circulatorio se vuelve más importante a medida que prosigue el ejercicio durante más de una hora y se va reduciendo la concentración de glucógeno muscular. Por lo general, después de dos horas de ejercicio de alta intensidad (superior al 70% de la VO_2 máx.), casi todo el glucógeno muscular queda agotado.

La glucosa liberada a través del torrente circulatorio se usa a continuación para aportar energía a los músculos, junto con cantidades en aumento de grasas (glucólisis lipolítico). La glucosa procede del torrente circulatorio puede derivar de la degradación del glucógeno hepático o de los hidratos de carbono consumidos durante el ejercicio.

En el ejercicio aeróbico, la demanda de energía es más lenta y menor que en las actividades anaeróbicas, por lo que hay más tiempo para transportar suficiente oxígeno de los pulmones a los músculos y para que la glucosa genere ATP con la ayuda del oxígeno. En tales circunstancias, 1 molécula de glucosa puede crear hasta 38 moléculas de ATP. Por tanto, la producción de energía aeróbica es 20 veces más eficaz que la producción anaeróbica de energía.

El ejercicio anaeróbico usa solo glucógeno, mientras que en el ejercicio aeróbico se emplean glucógeno y grasas, razón por la que puede prolongarse más tiempo. La desventaja es que la energía se produce con mayor lentitud.

Las grasas también se usan para producir energía en el sistema aeróbico. Un ácido graso puede producir entre 80 y 200 moléculas de ATP, dependiendo del tipo. Las grasas son una fuente de energía más eficaz que los hidratos de carbono, si bien solo pueden degradarse en ATP en condiciones aeróbicas cuando las demandas de energía son relativamente lentas, y la producción de energía es más lenta. (14)

6.6. Nutrición aplicada al deporte para el alto rendimiento

La nutrición deportiva es una rama de la nutrición, dirigida a establecer patrones alimenticios equilibrados, completos, variados y bien calculados para potenciar y complementar la actividad psicofísica de un atleta de cualquier nivel; favoreciendo en la mayoría de los casos el anabolismo proteico, los niveles energéticos elevados por la presencia de carbohidratos complejos y el catabolismo de los lípidos; es decir la pérdida de la grasa corporal, manteniéndola en un porcentaje de un dígito para la gran mayoría de los deportes. (15)

Los objetivos de una alimentación adecuada sobre el rendimiento deportivo son:

- Optimizar los beneficios del programa de entrenamiento
- Mejorar la recuperación entre los entrenamientos y las competencias.
- Alcanzar y mantener la composición corporal
- Reducir el riesgo de lesiones y enfermedades
- Brindar al deportista confianza sobre su adecuada preparación integral frente a la competencia.
- Disfrutar la comida. (16)

6.6.1. Necesidades energéticas para el deportista

Las necesidades calóricas globales del deportista corresponden a la suma de los gastos mínimos imprescindibles para mantener las funciones biológicas (metabolismo basal), el coste energético derivado de la digestión y asimilación de los alimentos (acción dinámica específica) y el producido por el conjunto de actividades físicas o intelectuales. El estado nutritivo refleja la relación que existe entre el total calórico aportado por la dieta y el gasto energético total requerido.

Para un sujeto con un nivel de actividad física moderada las necesidades calóricas son unas 2000 a 2500 calorías diarias aproximadamente. En el deportista el total calórico de la dieta se calcula atendiendo el tipo de trabajo y la intensidad y duración del

esfuerzo. Para un cálculo preciso deberían tenerse en cuenta factores adicionales como el biotipo, peso, altura, superficie corporal, características metabólicas individuales, temperatura, ambiente, humedad e incluso tipo de tejido y características de la prenda deportiva, entre otros. (17)

6.6.2. Nutrientes

Los nutrientes son sustancias químicas, contenidas en los alimentos, que necesita el organismo para realizar las funciones vitales. Para extraer estos nutrientes de los alimentos se lleva a cabo el proceso denominado “nutrición”. (18)

6.6.2.1. Funciones de los nutrientes

Las funciones de los nutrientes son las siguientes:

a. Energéticas

El organismo necesita energía para su funcionamiento interno, esto es, para que sigan ocurriendo todos los procesos fisiológicos, desde las reacciones químicas hasta el movimiento del aparato digestivo o el mantenimiento del pulso cardíaco. Pero también necesita energía para el mantenimiento de la temperatura corporal y para el propio movimiento o trabajo físico.

b. Formación de otros compuestos

Algunos nutrientes se transforman en otras sustancias también necesarias para el funcionamiento orgánico, como ser los ácidos biliares que sirven para ayudar a digerir las grasas.

c. Estructurales

También llamadas plásticas, por su capacidad para formar tejidos, como algunos minerales que forman parte del tejido óseo o como las proteínas que forman los músculos.

d. Almacenamiento

El organismo almacena algunos nutrientes sin modificarlos y otros, sufriendo una transformación química. Los ejemplos más conocidos los constituyen las grasas y el glucógeno.

6.6.2.2. Clasificación de los nutrientes

Los nutrientes se clasifican desde un punto de vista químico y desde el punto de vista energético, químicamente se pueden distinguir cinco grupos de nutrientes:

- Glúcidos o hidratos de carbono.
- Proteínas o prótidos.
- Lípidos o grasas.
- Minerales.
- Vitaminas.

A su vez, se puede dividir este grupo en:

- **Macronutrientes:** Engloba a los glúcidos, proteínas y lípidos. También se denominan principios inmediatos.
- **Micronutrientes:** Son sustancias imprescindibles para la vida, aunque sus necesidades se midan a veces en cantidades muy pequeñas. Pertenecen a este grupo los minerales y las vitaminas. (19)

6.6.2.3. Hidratos de carbono en el deporte

Los hidratos de carbono, fundamentalmente el glucógeno y la glucosa, constituyen el sustrato energético más importante para la fibra muscular activa durante el ejercicio físico, de tal forma que una de las principales causas de fatiga muscular se asocia a la falta de disponibilidad de carbohidratos para la obtención de energía.

Si no existe una disponibilidad adecuada de glucosa durante el ejercicio, la intensidad de éste disminuirá, ya que la energía proveniente de la oxidación de los lípidos y/o de las proteínas no genera tanta energía por unidad de tiempo como los hidratos de carbono.

Así pues, asegurar un aporte de carbohidratos a las fibras musculares activas durante todo el tiempo que sea necesario, resulta esencial no sólo para retrasar la aparición de la fatiga, sino también para elevar el rendimiento deportivo.

La ingesta de hidratos de carbono es fundamental en cualquier tipo de situación deportiva, pero especialmente en aquellas que su duración es superior a una hora. La relativa contribución de las grasas y los HC al gasto energético durante el ejercicio depende de varios factores:

- Intensidad del esfuerzo.
- Duración del esfuerzo.
- Alimentación previa.
- Nivel de aptitud física.

Los individuos entrenados tienen mayor desarrollo en su capacidad para utilizar las grasas como fuente de energía en comparación con las personas sedentarias (mayor tamaño y número de mitocondrias, aumento de las enzimas oxidativas mitocondriales, mayor pool de triglicéridos intramusculares, etc.) (20)

Por ello, las dietas deben contener como mínimo un 55-60% de la ingesta calórica

total en forma de carbohidratos. Así pues, una dieta de 2.500 kcal diarias debe contener un mínimo de 310 g de carbohidratos, que representan aproximadamente 4,5 g por kilo de peso del deportista y día.

Ahora bien, para ejercicios de moderada o alta intensidad y de duración no superior a una hora se requieren ingestas de carbohidratos del orden de 6-7 gramos por kilo de peso y día. Para conseguir estas ingestas son de gran ayuda los llamados suplementos dietéticos específicamente formulados para deportistas, ya que, a la vez de carbohidratos, contienen otro tipo de nutrientes como minerales y vitaminas que facilitan la utilización metabólica de los carbohidratos. (21)

La mayoría de los deportes se realizan a intensidades superiores al 60-70% del VO₂max (Gonzalez-Gross et al., 2001) excepto deportes de muy larga duración (raids de aventura, ultratrails, maratones de montaña) con intensidades medias del 60-65% VO₂max, siendo la lipólisis de los lípidos intramusculares el combustible prioritario (A. Urdampilleta et al., 2011), aunque en función del perfil del recorrido (desniveles, cuesta arriba y abajo) puede implicar la utilización de la glucólisis en diferente medida.

Hay estudios que alegan que la intensidad de máxima oxidación de lípidos está entre el 60 y 65% del VO₂max en sedentarios y deportistas de resistencia (Del Coso, Hamouti, Ortega, & Mora-Rodriguez, 2010), mientras que en deportistas que entrenan a diario puede ser superior al 60% (equivalente a 5-7 g de HC/ kg peso corporal/ día) (Baar & McGee, 2008; L. M. Burke et al., 2011) incluso puede llegar a 9-11 g HC/kg peso corporal/ día, cuando están en la fase competitiva o se entrenan dos veces/ día (Jeukendrup, 2010). (22)

Las recomendaciones de ingesta de hidratos de carbono en el deporte varían según la situación y momento de entrenamiento y/o competencia:

6.6 Situaciones agudas en el deporte

- **Recuperación post-ejercicio o carga de HC previo a ejercicios de menos de 90 minutos de duración:** Se recomienda elegir alimentos ricos en HC, bajos en fibra y residuos, de fácil uso para asegurar que se cumplen los objetivos de energía y tránsito intestinal.
 - 7-12 g/kg peso/día - (Recuperación general).
 - 10-12 g/kg peso/día - (36-48 horas antes).
- **Recuperación rápida post-ejercicio (tiempo de recuperación entre sesiones menor a 8 horas):** Puede haber beneficios en el consumo de pequeños tentempiés de manera regular. Los alimentos y bebidas ricos en HC pueden ayudar a asegurar que se cumplen los objetivos de energía.
 - 1-1.2 g/kg peso/hora post-ejercicio hasta las primeras 4 horas.
 - HC en pequeñas cantidades cada 15-60 minutos.
- **Comida pre-ejercicio para aumentar disponibilidad de HC:** El momento, cantidad y tipo de alimentos y bebidas ricos en HC deben ser elegidos según las necesidades del evento y a las preferencias/ experiencias individuales. También se deben evitar las opciones con alto contenido en fibra/grasa/proteína para reducir el riesgo de problemas gastrointestinales durante el evento. Además, hay que proporcionar opciones con bajo índice glucémico, como fuente de energía en situaciones en las que los HC no pueden ser consumidos durante el evento.
 - 1-4 g/kg peso - (1- 4 horas antes).
- **Ejercicios de menos de 45 minutos de duración y ejercicios mantenidos de alta intensidad, entre 45-75 minutos:** Se debe valorar la intensidad del esfuerzo del entrenamiento y/o competición, puede no necesitarse la ingesta de HC, se recomienda utilizar una amplia variedad de bebidas y productos deportivos, pueden proporcionar HC de fácil uso.
 - Pequeñas cantidades - (30-60 g HC/ hora).

- **Durante ejercicios de resistencia, entre 1-2,5 horas:** La oportunidad para consumir alimentos y bebidas varían de acuerdo con las reglas y naturaleza de la modalidad deportiva. Existe una variedad de opciones dietéticas y productos deportivos especializados en forma de líquido o sólido.
 - 30-60 gramos/hora.
- **Durante ejercicios de ultra-resistencia, más de 2,5-3 horas:** Se recomiendan productos que ofrecen múltiples HC transportables (mezclade glucosa: fructosa, 2:1 respectivamente) se alcanzan altas tasas de oxidación de HC consumidos durante el ejercicio.
 - 60-90 gramos/hora.
- **Situaciones crónicas o cotidianas**
 - **Recuperación diaria de las necesidades de nutrientes energéticos para deportistas con un programa de entrenamiento muy exigente:** Estos objetivos pueden ser particularmente adecuados para deportistas con gran masa muscular o que necesitan reducir la ingesta calórica para perder peso.
 - 3-5 gramos/kg peso/día.
 - Recuperación diaria para deportistas que siguen un plan de ejercicio moderado (<1 hora de ejercicio).
 - 5-7 gramos/kg peso/día.
 - Recuperación diaria de las necesidades de combustibles energéticos para deportistas de resistencia aeróbica (entre 1-3 horas de ejercicio de moderada a alta intensidad).
 - 6-10 gramos/kg peso/día.
- Recuperación diaria de combustibles energéticos que realizan un programa de ejercicio extremo (> 4-5 horas de ejercicio de moderada a alta de intensidad como

el Tour de Francia)

- 8-12 gramos/kg peso/día. (23)

6.7 Proteínas en el deporte

La necesidad real del organismo es de nitrógeno y de AA esenciales, no de proteínas, pero teniendo en cuenta que la calidad proteica varia y que la eficacia de su utilización también, la recomendación se realiza en función de las proteínas y varía según la edad y los kilos corporales. Para un adulto las necesidades de AA esenciales son del 10-15% de las necesidades proteicas.

Se sabe que las proteínas no son fuente importante de energía durante el ejercicio. La contribución de la proteína como fuente de energía durante el ejercicio, puede variar entre un 5-10% del total de la energía utilizada. Algunos investigadores han señalado que, en la última parte de un ejercicio de resistencia prolongado, esta contribución podría aumentar hasta un 15% del gasto energético total.

Esta afirmación se basa en los cambios de las concentraciones de AA en plasma, que fueron similares a aquellas observadas durante el ayuno prolongado. Cuando el glucógeno muscular disminuye entre un 33% y el 55% el catabolismo proteico aumenta.

El ejercicio tiene efectos directos sobre el metabolismo de las proteínas, las proteasas lisosómicas han sido involucradas en la respuesta catabólica al ejercicio. Otros investigadores creen que las proteasas no lisosómicas (p. ej., calapina) estimuladas por el aumento de calcio durante el ejercicio podrían ser la causante del daño que ocurre inmediatamente después del ejercicio. La calapina aumenta un 22% a 30% durante el ejercicio.

Se ha demostrado que mientras la tasa de degradación proteica se incrementa moderadamente durante el ejercicio, cuando la actividad cesa se estimula

marcadamente la síntesis proteica. La excepción a esta información es el deportista que consume una cantidad inadecuada de energía o de HC en su plan de alimentación, debido a que se incrementa la oxidación de AA para la energía o la gluconeogénesis para mantener la glucosa sanguínea. (24)

Los estudios con los balances de nitrógeno sugieren que los deportistas de resistencia presentan un pequeño aumento en sus necesidades proteínicas, por lo que su ingesta de proteínas diaria debe aumentarse a 1,2-1,4 gramos por kilo de peso y día. Se suele estar de acuerdo en que los deportistas de fuerza y potencia necesitan más proteínas que los de resistencia y los investigadores recomiendan un consumo en la parte más alta del intervalo entre 1,4 – 1,8 gramos/ kilogramo de peso corporal / día.

Como también estos requerimientos se aplican a deportistas que quieren ganar peso con rangos entre 1,8 – 2 gramos/ kilogramo de peso corporal / día, y 1,6 – 2 gramos/ kilogramo de peso corporal / día, a deportistas que desean perder peso. (25)

La Organización Mundial de la Salud recomienda una ingesta proteica de 0,8 gramos por kilo de peso y día para hombres y de 0,7 gramos por kilo de peso y día para mujeres, tanto los unos como los otros, sedentarios.

Es evidente que para que la función renal sea normal, cuando se están tomando elevadas cantidades de proteínas, la ingesta de agua debe también ser mayor. También resulta imprescindible la toma de 0,02 mg de vitamina B6 por cada gramo de proteína ingerida, ya que dicha vitamina está ligada muy estrechamente al metabolismo proteico. (26)

6.8 Grasas en el deporte

Los ácidos grasos esenciales son componentes de las membranas y estructuras celulares y determinan en gran medida la elasticidad y rigidez de las células musculares y sanguíneas, que sufren un gran estrés durante el ejercicio aeróbico

exhaustivo. También existen diferentes factores que determinan el uso de grasas

como sustrato energético durante el ejercicio físico o competición deportiva. Estos pueden ser la intensidad, duración o volumen del ejercicio, la disponibilidad de ácidos grasos libres en sangre. A medida que la intensidad del ejercicio se reduce y el volumen aumenta, se hace mayor la importancia de los lípidos como sustrato energético para la contracción del músculo.

Las grasas son la fuente principal de energía para ejercicios aeróbicos de una o más horas de duración y de intensidad relativamente baja, ya que en ellas se almacena una alta cantidad de energía (9 kcal). Durante un ejercicio prolongado de intensidad moderada los ácidos grasos contenidos en la sangre son una fuente importante para la producción de ATP a través del metabolismo aeróbico. La presencia de elevados niveles de ácidos grasos libres permite su utilización y oxidación muscular, lo que comporta un ahorro del glucógeno muscular y, por tanto, se consigue un mayor rendimiento deportivo.

Aunque no hay datos que sugieran la mejora de la capacidad aeróbica mediante la suplementación con estas sustancias, parece ser que los ácidos grasos esenciales de cadena larga (eicosapentanoico, docosohexanoico y gamma-linolénico), pueden disminuir la respuesta inflamatoria al estrés físico que comporta el entrenamiento intenso. Por ello parece razonable su consumo en forma de complementos dietéticos si existen dudas sobre su aporte necesario mediante los alimentos que componen la dieta diaria. Recordemos que estas sustancias se encuentran fundamentalmente en el pescado azul. (27)

Para los sujetos que practican profesionalmente un deporte, se aconseja que procuren reducir la ingesta de grasa hasta aproximadamente un 20 – 30% del aporte energético total diario. Esta ingesta reducida se consigue en buena parte consumiendo carnes magras y comidas preparadas pobres en grasas y limitando el consumo de fritos y otros alimentos grasos. Los ácidos grasos saturados no sobrepasarán el 7-8%, mientras que

los monoinsaturados estarán alrededor del 15-20%. En cuanto a los ácidos grasos poliinsaturados, el ácido linoleico no superara el 4% debiendo representar un 1% aproximadamente el aporte de ácido linolenico y los ácidos grasos omega 3, eicosapentaenoico y docasaheptaenoico. Debe consumirse habitualmente aceite de oliva, y de pescado. (28)

6.9. Hidratación en el deporte

Una buena hidratación es condición fundamental para optimizar el rendimiento deportivo. La importancia de los líquidos, el agua y las bebidas para deportistas (bebidas isotónicas y bebidas de recuperación), radica en el restablecimiento de la homeostasis del organismo por la pérdida de agua y electrolitos (iones) provocada por la actividad física por mecanismos como la sudoración. La sudoración es un medio de enfriamiento corporal (Murray, 2007).

En una persona adulta sedentaria se considera adecuado la toma de 2 litros/día (8 vasos al día). Algunos consensos proponen 1 ml/ Kcal ingerida, otros proponen 30-45 mL/Kg peso en adultos no deportistas (Ferry, 2005; Iglesias Rosado et al., 2011).

Así, existen varios documentos de recomendaciones para la población en general y para poblaciones especiales, además de para deportistas (Palacios, Franco, Manuz, & Villegas, 2008). Igual de importante que el agua es su composición, siendo los electrolitos fundamentales para la regulación osmótica. Son moléculas que se disocian en fase acuosa formando aniones y cationes, con diferentes funciones, como:

- a. Mantenimiento de la osmolalidad (sodio, cloro, etc.).
- b. Excitabilidad celular (potasio, sodio, cloro, etc.),
- c. Función endocrina (yodo),
- d. Acción antioxidante (cobre, selenio, manganeso, etc.),
- e. Función inmunológica (zinc, etc.),
- f. Función enzimática (calcio, magnesio, zinc, cromo, Molibdeno, etc.),
- g. Transporte de O₂ y cadena citocromos (hierro),

- h. Coagulación sanguínea, transmisión potencial de acción, secretora, etc. (calcio)
- i. Metabolismo óseo y dental (calcio, fósforo, magnesio, flúor) o
- j. Una cuestión tan importante en el deporte como, equilibrio ácido-base (CO_3H^- , fósforo, sodio, cloro, NH_4^+ , etc.) (American College of Sports Medicine et al., 2007).

Hay que tener en cuenta que cualquier tipo de actividad físico-deportiva produce eliminación de cierta cantidad de agua y electrolitos y que van a darse necesidades específicas que dependerán de múltiples factores como: condiciones fisiológicas individuales, tipo de deporte, momento de la temporada, condiciones ambientales, género, dieta o nivel de aclimatación al calor.

Pero como norma general las necesidades en personas activas y deportistas serán superiores a 3 litros/hora (Rehrer, 2001). No obstante, dependiendo del tipo de modalidad deportiva, factores ambientales, características y duración de la competición se deberá tener en cuenta la realización de un protocolo de hidratación adecuado, utilizando una bebida idónea para cubrir las necesidades hídricas del deportista antes, durante y después del entrenamiento y/o evento (Murray, 2007), ya que se sabe que la hidratación es el factor más importante para mantener la salud en el deportista (González-Gross et al., 2001). (29)

6.10. Micronutrientes

Los micronutrientes, vitaminas (Vit) y minerales (Min), juegan un papel importante en muchas rutas metabólicas (producción de energía, síntesis de hemoglobina, mantenimiento de la salud ósea, función inmunológica, protección contra el daño oxidativo, síntesis y reparación del tejido muscular durante la recuperación post-ejercicio y lesiones, etc.) (American Dietetic Association et al., 2009).

El entrenamiento da lugar a un aumento de los requerimientos de micronutrientes, por

una pérdida de estos. Los deportistas con mayor riesgo de déficit de micronutrientes son aquellos que restringen la ingesta de energía, o quienes realizan severas prácticas dietéticas para perder peso, eliminando uno o varios grupos de alimentos de su dieta, o quienes consumen dietas con una alta cantidad de hidratos de carbono y baja densidad de micronutrientes (L. M. Burke & Hawley, 2006; Whiting & Barabash, 2006). Los deportistas que adoptan este tipo de comportamientos, puede que necesiten tomar algún suplemento multivitamínico y mineral, para mejorar la ingesta de micronutrientes.

Hoy en día solo se han establecido ingestas diarias de referencia (IDR) para personas sanas y en condiciones de actividad ligera. Por ello además de las IDR, debemos considerar los niveles de ingesta adecuada (IA) y de ingesta tolerable (ILs), junto con las consideraciones para la actividad física.

6.11. Planificación deportiva

- **Tiempo de nutrientes: Pre-ejercicio**

- a) Carbohidratos**

Deberá ser hipercalórico, a costa de hidratos de carbono complejos que tengan un bajo índice glucémico. Se deben evitar los azúcares simples en los 45 minutos anteriores a la competición, pues pueden provocar un aumento brusco en los niveles de glucosa sanguínea (hiperglucemia), ello provoca una liberación suplementaria de insulina para disminuir esta elevada concentración de glucosa que conlleva a una situación de hipoglucemia transitoria, la cual no favorece en absoluto la realización de una actividad física.

Será pobre en grasas; recordemos que éstas retardan el proceso de vaciado gástrico, y baja en proteínas, porque también retrasan el proceso digestivo y además, los compuestos nitrogenados de su metabolismo favorecen la instauración de cierta

acidosis metabólica, totalmente negativa para la práctica deportiva ya que durante los esfuerzos físicos intensos y/o prolongados se produce acidosis, no solamente por la formación de ácido láctico, sino también por el aumento de sustancias nitrogenadas, fundamentalmente de amonio. (30)

b) Proteínas

Contradictoriamente la ingesta de aminoácidos libres y proteínas (PRO) solos o en combinación con CHO antes del entrenamiento de sobrecarga puede estimular una síntesis de proteínas máxima. (31)

6.12. Tiempo de nutrientes: Durante el ejercicio

Este tipo de dietas serán ricas en agua, sales minerales e hidratos de carbono con índice glucémico elevado, para reponer las pérdidas producidas durante el esfuerzo, y pobres en proteínas y grasas. Deben ser a la vez de fácil y rápida asimilación.

Si el esfuerzo es prolongado es aconsejable la toma de alguna bebida de reposición mejor ligeramente hipotónica, que aporte el agua y las sales minerales idóneas. Se debe beber a pequeños sorbos durante y después de la competición, de esta forma reponemos el agua, las sales minerales y los depósitos de glucógeno, disminuidos o incluso agotados, y acortamos de esta manera el tiempo de recuperación.

Es importante, ya sea en competición o entrenamientos, beber con frecuencia y a pequeños sorbos, sin esperar a tener sed, ya que la sed es un síntoma inicial de deshidratación. En caso de competiciones de larga duración (más de 80-90 minutos), además de los productos anteriormente citados, será necesario aportar alimentos de elevado contenido calórico y de fácil digestibilidad.

Contrariamente la Sociedad de nutricionistas en su última revisión de la bibliografía nutricional deportiva afirma que, durante el ejercicio, los CHO deberían ser

consumidos a una tasa de 30-60 g de CHO.hora⁻¹ en una solución de 6-8% (227- 453 g de fluido) cada 10-15 minutos. Adicionar PRO para crear una relación de CHO: PRO de 3-4 puede incrementar el rendimiento de resistencia y promover en forma máxima la re-síntesis de glucógeno durante las sesiones agudas y subsiguientes de ejercicio de resistencia. Ingerir CHO solos o en combinación de PRO durante el entrenamiento de sobrecarga incrementa el glucógeno muscular, atenúa el daño muscular, y facilita mayores adaptaciones al entrenamiento después de, ya sea períodos agudos o prolongados de suplementación con entrenamiento de sobrecarga.

6.13. Tiempo de nutrientes: Post-Ejercicio

Una vez finalizado el entrenamiento o competición, la alimentación sigue siendo importantísima, puesto que se debe rehidratar el organismo, reponer los depósitos orgánicos de glucógeno que se encuentran vacíos o muy reducidos, y neutralizar la acidosis metabólica favorecida por el ácido láctico formado como consecuencia del propio esfuerzo.

Para ello, lo aconsejable es seguir bebiendo una bebida de reposición ligeramente hipotónica, que además de hidratar aporta energía y las sales minerales perdidas con la sudoración, y tomar una dieta rica en hidratos de carbono de elevado índice glucémico, junto con una pequeña cantidad de proteínas fácilmente digeribles, ya que ayudan a reponer mejor los depósitos de glucógeno. (32)

Ha sido demostrado que el consumo de CHO post-ejercicio en altas dosis (8-10 g de CHO.kg.día) estimula la re síntesis de glucógeno muscular, mientras que adicionar PRO (0,2-0,5 g.kg. día) a los CHO en una relación de 3-4:1 (CHO: PRO) puede mejorar más la resíntesis de glucógeno.

Ha sido demostrado que la ingesta post-ejercicio (inmediatamente después hasta 3 horas) de aminoácidos, principalmente esenciales, estimula un incremento marcado en la síntesis de proteínas musculares, mientras que la adición de CHO puede

estimular aún mayores niveles de síntesis proteica. (33)

Basados en la programación que propone J. Ivy y R. Portman, utilizando 2 sistemas después del entrenamiento:

- **Fase anabólica:** Los objetivos en esta fase son pasar del catabolismo al anabolismo, acelerar la eliminación de los desechos metabólicos incrementando el flujo sanguíneo en los músculos, reponer los depósitos de glucógeno, iniciar la reparación de tejidos y poner las bases para el crecimiento muscular, reducir el daño muscular y mejorar el sistema inmunitario. Para esto recomienda una cantidad de proteínas de rápida absorción, como recomendación suero de leche entre 13-15 gr, hidratos de carbono de alto índice glucémico (glucosa, sacarosa, maltodextrina), leucina 1-2 gr, glutamina 1-2gr, Vitamina C 60-120 mg, Vitamina E 80-400 UI. Esto consumido con un límite máximo de 45 minutos después de haber terminado la actividad física.
- **Fase de crecimiento:** Segmento rápido: las primeras 4 horas después del entrenamiento con el objetivo de mantener elevada la sensibilidad a la insulina y mantener elevado el estado anabólico
- **Segmento sostenido:** Las siguientes 16-18 horas después del entrenamiento con el objetivo de mantener un balance de nitrógeno positivo y estimular la síntesis proteica y el desarrollo muscular. En ambas las recomendaciones dietarias son proteínas de rápida absorción 14 gr, caseína 2 gr, leucina 3 gr, glutamina 1 gr e hidratos de carbono de alto índice glucémico de 2 – 4 gr.

6.14. Evaluación y valoración del estado nutricional del deportista

6.14.1. Evaluación antropométrica

Las utilizaciones de medidas antropométricas siguen siendo las de mayor uso por ser más accesibles que las de laboratorio, porque su equipo es menos costoso y sofisticado, pudiendo usarse con mayor facilidad por el entrenador, preparador o

incluso por el deportista, y porque los valores que proporciona son losuficientemente válidos. Las medias que se obtienen son estatura, peso, pliegues cutáneos, perímetros y siempre teniendo en cuenta edad, sexo y características dela población estudiada.

La medición de dichos parámetros antropométricos, así como la construcción de indicadores derivados de los mismos, permite conocer el estado del compartimiento proteico y porcentaje de grasa corporal del individuo, además de orientar al profesional de la salud sobre las consecuencias de los desequilibrios de dichos compartimientos, bien sea por exceso o déficit, trastornos del crecimiento y el desarrollo o evolución de la enfermedad a lo largo del ciclo vital en la población general.

6.15. Instrumental para la medición

6.15.1. Balanza

Conviene que sea de tipo bascula y permita pesar individuo hiperobesos (más de 250 Kg), cuya escala de medición permita una precisión en un rango de 100 g. la calibración de este instrumento debe realizarse periódicamente.

6.15.2. Estadiómetro

Puede utilizarse el que suele proveer la misma báscula, aunque es conveniente utilizar uno por separado ubicado sobre la pared. Estos últimos permiten medir porencima de los 200 cm, con una precisión de 0,1 cm.

6.15.3. Calibres

Entre los más exactos existen el Holtain, Harpenden, Lange, Lafayette. Su principal ventaja es que garantizan una presión constante de aproximadamente 10 g/mm² yun rango de apertura de 0 a 70 mm. En cuanto a su escala de precisión Harpendenes el

más exacto con 0,2 mm.

6.15.4. Antropómetros

Deberá contarse con antropómetro de rama corta para la medición de diámetros menores, y de rama larga para los mayores y anteroposterior del tórax.

6.15.5. Cinta métrica

Necesario contar con una cinta métrica especial para medir perímetros. Metálica, inextensible y flexible.

6.15.6. Procedimiento

Peso: Instrumental: balanza de precisión o bascula de pie. Método: Paciente de pie, parado en el centro de la balanza, con ropa interior o prendas livianas o descalzo. Resultado: En Kilogramos (Kg).

Talla: Talla de pie o altura. Instrumental: medidor de talla, altímetro o estadiómetro. Método: Paciente de pie, descalzo, con el cuerpo erguido a la máxima extensión y la cabeza erecta mirando hacia el frente en posición de Fráncfort. Se lo ubica de espaldas al altímetro con los talones tocando el plano posterior, con los pies y las rodillas juntas. Se desciende el plano superior del altímetro o la escuadra sobre la cinta métrica hasta tocar la cabeza en su punto más elevado (vértex). Resultado: En centímetros (cm).

Talla sentada: Instrumental: estadiómetro y un banco de altura conocida (Gral. 50 cm). Método: El banco se ubica contra el estadiómetro. El paciente permanece sentado con las rodillas juntas y el tronco erecto. Se mide la altura de dicha posición y se le descuenta la altura del banco. Resultado: En centímetros (cm). Observaciones: Permite conocer la altura del tronco a la cabeza, independientemente del largo de las piernas. (34)

Envergadura de brazos: Es la distancia entre los extremos de los dedos medios de las manos izquierda y derecha, cuando el sujeto está parado contra una pared. Brazos estirados deben estar en posición horizontal.

6.16. Marcas anatómicas

- **Acromiale:** es el punto más superior y más lateral del borde del acromion en la mitad entre los bordes anterior y posterior del músculo deltoides.
- **Radiale:** es el punto más lateral del borde proximal del radio. Sentir el espacio entre el cóndilo del húmero y la cabeza del radio.
- **Punto medio acromiale-radiale:** es el punto equidistante entre las marcas acromiale y radiale. Se mide la distancia lineal entre la marca acromiale y la marca radiale con el brazo relajado y extendido al costado. Se realiza una marca horizontal en punto medio y se marca horizontalmente la cara posterior y anterior del brazo. Servirá luego para la medición de los pliegues del tríceps y bíceps.
- **Marca para el pliegue de tríceps:** se encuentra en la parte posterior del brazo, en la línea media, a la altura del punto medio acromiale-radiale, con el sujeto en posición anatómica.
- **Marca para el pliegue de bíceps:** se encuentra en la parte anterior del brazo, en la línea media, a la altura del punto medio acromiale-radiale, con el sujeto en posición anatómica.
- **Stylian:** es el punto más distal del borde lateral del proceso estiloides del radio. Palpar espacio entre el radio distal y la cara proximal del primer metacarpiano.
- **Mid-stylian:** es el punto medio sobre la superficie anterior de la muñeca sobre una línea horizontal a la altura del stylian. En su punto medio entre los costados medial y lateral de la muñeca se traza una línea vertical que intercepta a la horizontal.
- **Subscapulare:** es el punto más inferior del borde de la escápula.
- **Marca para el pliegue subescapular:** se encuentra a dos centímetros del punto subscapulare en dirección lateral y descendente en un ángulo de 45°.
- **Mesosternale:** es el punto medial a la altura de la articulación del esternón con la

cuarta costilla. Se ubica comenzando desde la cara superior de las clavículas al primer espacio intercostal (entre la primera y la segunda costilla).

- Iliocristale: es el punto más lateral de la cresta ilíaca.
- Marca para el pliegue de la cresta ilíaca: se toma el pliegue por arriba de la marca iliocristale, con el pulgar a la altura del borde superior de la cresta ilíaca y el dedo índice por encima. La marca se realiza longitudinalmente en el centro del pliegue.
- Iliospinale: es el punto más inferior de la espina iliaca antero-superior. Como el sartorio se inserta de origen en el sitio ilioespinal, se le puede pedir al sujeto que levante el talón del pie derecho y rote el fémur hacia afuera, este movimiento permite palpar el músculo y seguirlo hasta su origen.
- Marca para el pliegue supraespinal: se encuentra en la intersección de la línea que une el punto iliospinale con el borde anterior de la axila, y una línea horizontal a la altura del punto iliocristale. La marca se realiza en sentido oblicuo.
- Marca para el pliegue abdominal: se encuentra a cinco centímetros a la derecha del ombligo (punto medio del ombligo).
- Trochanterion: es el punto más superior de la tuberosidad mayor del fémur, identificado el trocánter mayor, se debe palpar hacia arriba la cara más superior de este punto óseo.
- Tibiale laterale: es el punto más superior del borde lateral de la cabeza de la tibia.
- Punto medio trochanterion-tibiale laterale: es el punto equidistante entre los puntos trochanterion y tibiale laterale sobre la cara lateral del muslo.
- Marca para el pliegue de pantorrilla: se encuentra sobre la cara medial de la pierna derecha a la altura de su perímetro máximo.
- Marca para el pliegue de muslo: se encuentra en el punto medio entre el pliegue inguinal y el borde superior de la rótula, sobre la línea media anterior del muslo, con el sujeto sentado.
- Tibiale mediale: es el punto más superior del borde medial de la cabeza de la tibia. En el mismo plano transversal que el tibial lateral. Se marca con el sujeto sentado en la caja, con la pierna derecha cruzada sobre la rodilla izquierda, de manera que se pueda remarcar el borde medial de la cabeza de la tibia en la pierna.
- Sphyrion tibiale: es el punto más distal del maléolo medial de la tibia. Se marca

con el sujeto sentado en la caja con la pierna derecha cruzada sobre la rodilla izquierda de manera que se pueda marcar la cara medial en la parte inferior de la pierna.

6.17. Longitudes

- Acromial-radial: con el sujeto de pie y con los brazos relajados, se toma la distancia entre las marcas 1 y 2.
- Radial-estiloideo: con el sujeto en posición anatómica, se toma la distancia entre las marcas 2 y 6.
- Medio estilodeo-dactilar: con el antebrazo en posición supina y la mano extendida, se mide la distancia entre la marca 7 y la punta del dedo mayor.
- Ilioespinal: con el sujeto de pie y con los pies juntos, se toma la distancia entre la marca 13 y el piso.
- Trocánterea: con el sujeto de pie y con los pies juntos, se toma la distancia entre la marca 16 y el piso.
- Trocánterea-tibial lateral: con el sujeto de pie y con los pies juntos, se mide la distancia entre las marcas 16 y 17.
- Tibial lateral: con el sujeto de pie, se toma la distancia entre la marca 17 y el piso.
- Tibial medial-maleolar medial: con el sujeto sentado con su tobillo derecho apoyado sobre su rodilla izquierda, se mide la distancia entre las marcas 21 y 22.
- Pie: con el sujeto de pie, se mide la distancia entre la punta de su dedo más largo hasta la parte más posterior del talón.

6.18. Diámetros

- Biacromial: con el sujeto de pie y con los brazos a los costados del cuerpo, se mide la distancia entre los puntos más laterales de los procesos acromiales. El evaluador detrás del sujeto, coloca las ramas del antropómetro en los procesos acromiales, en un ángulo de 30 grados, en plano inclinado de abajo hacia arriba.
- Biiliocristal: con el sujeto de pie y con los brazos cruzados, se toma la distancia

entre los puntos más laterales de las crestas iliacas. Las ramas del antropómetro se orientan en un ángulo de 45 grados, de abajo hacia arriba, el evaluador de frente al sujeto.

- Tórax transverso: con el sujeto de pie o sentado y con sus manos en la cintura, se toma la distancia entre las partes más laterales del tórax cuando la escala del calibre se ubica a la altura de la marca 10. La lectura se realiza al final de una espiración normal. El evaluador se para frente al sujeto y las ramas son orientadas de arriba hacia abajo en un ángulo de 30 grados.
- Tórax anteroposterior: con el sujeto sentado y el torso erecto, se toma la distancia entre la marca 10 y el proceso espinoso de la vértebra que se sitúa a la misma altura, colocando el calibre por encima del hombro derecho del sujeto.
- Humeral: con el brazo elevado en sentido anterior hasta el plano horizontal y el antebrazo flexionado sobre el brazo en un ángulo recto, se toma la distancia entre los epicóndilos medial y lateral del húmero. El calibre se coloca en un ángulo de 45 grados, con respecto al plano horizontal.
- Femoral: con el sujeto sentado y la rodilla flexionada en ángulo recto, se mide la distancia entre los epicóndilos medial y lateral del fémur. Ramas del calibre se orientadas de arriba hacia abajo en un ángulo de 45 grados, con respecto al plano horizontal.

6.19. Perímetros

- Cabeza: con la cabeza del sujeto en el plano de Frankfort, se ubica la cinta perpendicular al eje longitudinal por sobre la glabella (punto medio entre los dos arcos de las cejas), con el sujeto sentado o parado.
- Cuello: con la cabeza del sujeto en el plano de Frankfort, se ubica la cinta perpendicular al eje longitudinal del cuello por sobre el cartílago tiroideo (nuez de Adán).
- Brazo relajado: con el brazo del sujeto al costado del cuerpo, se ubica la cinta a la altura de la marca 3, en forma perpendicular al eje longitudinal del mismo.
- Brazo en tensión máxima: con el sujeto de pie, el brazo se eleva en sentido anterior

hasta el plano horizontal y el antebrazo flexionado sobre el brazo en un ángulo entre 45 y 90°. Se ubica la cinta alrededor del brazo y se le pide al sujeto que realice una contracción del bíceps. La lectura se hace a la altura del perímetro máximo.

- Antebrazo: con el antebrazo del sujeto en posición supina y con el codo extendido, se realiza la lectura de la medición a la altura del perímetro máximo. Los músculos del antebrazo deben estar relajados.
- Muñeca: sin cambiar la posición anterior, se desliza la cinta hacia la muñeca, tomándose la medición de forma distal a los procesos estiloides a la altura del perímetro mínimo.
- Tórax: con el sujeto de pie y con los brazos a los costados del cuerpo, se pasa la cinta alrededor del tórax y se posiciona a la altura de la marca 10. La lectura se realiza luego de una espiración normal.
- Cintura: con el sujeto de pie y con los brazos cruzados, la medida se toma a la altura del perímetro mínimo entre la última costilla y la cresta iliaca. La lectura se realiza luego de una espiración normal.
- Cadera: con el sujeto de pie, con los pies juntos y los brazos cruzados, la medida se toma a la altura de la mayor protuberancia posterior de los glúteos, que generalmente se encuentra a la altura de la sínfisis pubiana.
- Muslo: con el sujeto de pie, con las piernas ligeramente separadas y el peso del cuerpo distribuido uniformemente, el perímetro se toma de forma perpendicular al eje longitudinal del muslo, a 1cm por debajo del pliegue glúteo.
- Muslo medio: con el sujeto de pie, con las piernas ligeramente separadas y el peso del cuerpo distribuido uniformemente, el perímetro se toma de forma perpendicular al eje longitudinal del muslo a la altura de la marca 18. Pantorrilla: con el sujeto de pie y con las piernas ligeramente separadas, se busca el perímetro máximo.
- Tobillo: con el sujeto de pie, se busca el perímetro mínimo del tobillo posicionado en forma superior a los maléolos de la tibia.

6.20. Pliegues cutáneos

Para las mediciones siempre se utiliza el lado derecho del cuerpo, independientemente del lado o hábil del sujeto. Una doble porción de piel más el tejido adiposo subcutáneo subyacente se mantiene entre el dedo pulgar y el índice.

Se debe tener cuidado de no presionar también tejido muscular subyacente. Se aplican la pinza de pliegues a 1cm de los dedos. Se esperan 2 segundos y se realiza la lectura. Se toman al menos 2 mediciones de cada sitio, utilizándose el valor promedio en cualquier cálculo posterior. Los pliegues no deben tomarse en forma consecutiva.

- Tríceps: con el sujeto de pie y con el brazo relajado, se toma el pliegue a la altura de la marca 4 de forma paralela al eje longitudinal del brazo.
- Subescapular: con el sujeto de pie y con los brazos a los costados del cuerpo, se toma el pliegue a la altura de la marca 9 siguiendo la dirección natural de la piel (oblicuo descendente).
- Bíceps: con el sujeto de pie y en posición anatómica, se toma el pliegue a la altura de la marca 5 paralelo al eje longitudinal del brazo.
- Cresta iliaca: con el sujeto de pie y con su mano derecha sobre su hombro izquierdo, se toma el pliegue a la altura de la marca 12, en sentido ligeramente descendente determinado por las líneas naturales de la piel.
- Supraespinal: con el sujeto de pie y con los brazos al costado del cuerpo, se toma el pliegue a la altura de la marca 14 en un ángulo aproximado de 45°, determinado por el sentido natural de la piel.
- Abdominal: con el sujeto de pie y con los brazos al costado del cuerpo, se toma el pliegue a la altura de la marca 15 en sentido vertical.
- Muslo frontal: con el sujeto sentado en el borde del cajón antropométrico, se toma el pliegue a la altura de la marca 20 en sentido longitudinal al eje del muslo.
- Pantorrilla medial: con la pierna del sujeto a 90° en relación con su muslo, se toma el pliegue sobre la marca 19 de forma paralela al eje longitudinal de la pierna. (35)

6.21. Propuestas de fórmulas para determinar la densidad corporal y el porcentaje graso por medio de medidas antropométricas.

Sexo	Autores	Edades	Formulas
Femenino	Boileau y col. (1985)	6 -18 años	%GC:1,35*(PCT+PCSE)-0,012*(PCT+PCSE)-X X= 1,4(de 6 a 10 años), 2,4 (de 11 a 13 años), 3,4 (de 14 a 15 años), 4,0 (de 16 a 18 años)
	Sloan y col. (1962)	17-25 años	DC= 1,0764-(0,00081*PCSI) – (0,00088*(PCT)
	Jackson y col. (1980)	18-55 años	DC=1,0994921 – (0,0009929*suma de los pliegues tríceps,muslo y suprailiaco)+(0,0000023 * (suma de los pliegues tríceps, muslo y suprailiaco) ²)-(0,0001392*edad)
	Whiters*, 1987	11 – 41 años	DC=1,17484-(0,07229*(Lo Pl.triceps + Pl.subescapular + Pl.supraespinal + Pl. pierna medial))
	Pinto Guedes (Brasil)		DC=1,1665 – 0,0706 log 10(de los pliegues subescapular,muslo y suprailiaco)
Masculino	Boileau y col. (1985)	6-17 años	%GC=1,35*(de los pliegues tríceps + subescapular) – 0,012 * (suma de los pliegues del tríceps + subescapular) ² – X X= 1,4(de 6 a 10 años), 2,4 (de 11 a 13 años), 3,4 (de 14 a 15 años), 4,0 (de 16 a 18 años)
	Sloan(1967)	18- 26 años	DC=1,1043 –(0,001327 * pliegue de muslo) –(0,00131*pliegue subescapular)
	Jackson y Pollock. (1978)	18 – 61 años	DC= 1,10938 – (0,0008267*suma de pliegues del pecho, abdomen y muslo)+(0,0000016(suma de pliegues del pecho, abdomen y muslo) ²)-(0,0002574*edad)
	Forsyth y Sinning (1973)	Atletas	DC=1,10647 –(0,00162 *pliegues subescapular) + 0,00144 *(pliegue abdomen) – (0,00077 * pliegue tricipital) + (0,0071* pliegue medio axilar)
	Whiters*, 1987	15 – 30 años	DC= 1.0988 - (0.0004 * (Pl.triceps + Pl.subescapular + Pl.biceps + Pl.supraespinal + Pl.abdominal + Pl. musloanterior + Pl. pierna medial)
	Pinto Guedes (Brasil)		DC: 1,1714 – 0,0671 log 10(suma de pliegues tricipital +suprailiaco + abdominal)

Fuente: Elaboración propia.

6.21.1. Cálculo del porcentaje graso (%GC) dependiendo de la densidad corporal (DC)

- Ecuación de Siri*: $\%Graso = (4,95/DC) - 4,50 * 100$
- Ecuación de Lohman: $\%Graso = (530/DC) - 489$

6.21.2. Porcentaje de grasa ideal de diferentes deportes

Deporte	Hombres	Mujeres
Béisbol / softbol	8-14	12-18
Baloncesto	6-12	10-16
Físico Culturismo	5-8	6-12
Canotaje / kayak	6-12	10-16
Ciclismo	5-11	8-15
Esgrima	8-12	10-16
Fútbol	6-14	10-18
Golf	10-16	12-20
Gimnasia	5-12	8-16
Hockey	8-16	12-18
Natación	6-12	10-18
Atletismo	5--18	8--20
Remo	6-14	8-16
Rugby	6--16	-
Tenis	6-14	10-20
Triatlón	5-12	8-15
Halterofilia/levantamiento de pesas	5-12	10-18
Lucha libre	5-16	-
Deportes en Gral.	8 - 15	12 - 20

Fuente: Wilmore , J.H. & Costill, D.

6.22. Evaluación bioquímica

Las valoraciones bioquímicas aportan un perfil químico del deportista pudiendo colaborar con la detección de alguna deficiencia o exceso con respecto a los valores considerados como deseables para la población en estudio. Sin embargo, su aporte debe ser interpretado cautelosamente, evitando el exceso de estudios que poco pueden agregar a la valoración del estado nutricional. Los diferentes tipos de muestras habituales son sangre y orina. La sangre está compuesta por el plasma, un líquido claro y amarillento y distintos tipos celulares, donde predominan los glóbulos rojos. En sangre venosa se puede estudiar, entre otros, suero, plasma, sangre entera, eritrocitos, leucocitos.

La orina es excretada por los riñones, llegando a la vejiga a través de los uréteres. Luego en la micción es eliminada a través de la uretra. Normalmente es clara, ligeramente amarillenta, apenas ácida con un característico olor por la urea. Densidad habitual entre 1005 y 1030, constituida por agua, urea, cloruro de sodio y potasio, fosfato, ácido úrico, sales orgánicas y urobilina.

Se puede estudiar desde el punto de vista físico (color, turbidez, pH), químico (glucosa, proteínas, cetonas) o estudiar su sedimento luego del centrifugado. En la orina basal se realiza la toma de muestra por la mañana, con el paciente en ayunas, de sólidos y líquidos, descartando la primera micción. Para la orina de 24 horas se recolecta la orina total de 24 horas, se estudia su volumen, la creatinina y las proteínas.

6.22.1. Evaluación clínica

La importancia de valorar las condiciones clínicas en la evaluación del estado de nutrición radica en la detección oportuna de deficiencias o trastornos del estado de nutrición, lo cual, a su vez, permitirá hacer diagnósticos oportunos e intervenir, tratar adecuadamente y corregir los problemas nutricios, a modo de prevenir problemas futuros.

La evaluación clínica implica conocer en detalle la historia médica del individuo, realizar un cuidadoso examen físico e interpretar los signos y síntomas asociados con el estado de nutrición.

6.22.2. Examen físico

Es mediante el examen físico como se detectan signos relacionados con los trastornos nutricios que no pueden identificarse con ningún otro indicador de la evaluación del estado de nutrición, ya que se refieren al análisis de los cambios relacionados con una nutrición deficiente y que pueden verse o sentirse en la piel, el cabello, los ojos y las mucosas, o bien en los órganos más cercanos a la superficie del cuerpo.

El examen físico no sólo es necesario para identificar las características físicas relacionadas con trastornos nutricios; además, proporciona información sobre ciertas conductas que influyen directamente en el estado de nutrición, incluida la capacidad del paciente para valerse por sí mismo, o para conseguir, preparar e ingerir los alimentos. Este examen se lleva a cabo de manera sistemática y de cabeza a pies, mediante cuatro técnicas:

- a.** Inspección: observación crítica para evaluar color, forma, textura y tamaño. Es la técnica más usada, se recurre al sentido del olfato, la vista y el oído.
- b.** Palpación: mediante el tacto se evalúan textura, temperatura, tamaño y movilidad de alguna parte del cuerpo. Hay dos tipos de palpación:
 - Superficial: con la yema de los dedos se tiene la máxima sensibilidad, por ejemplo, para sentir el pulso de una persona.
 - Profunda: se utiliza la mano para ejercer mayor presión y evaluar estructuras corporales. Este tipo de palpación no siempre se utiliza en un examen físico enfocado a problemas nutricios, pero es importante conocer el significado de los sonidos sobre los que informan otros miembros del equipo de salud.

- c. Percusión: son golpes rápidos con los dedos y las manos en la superficie corporal para, con los sonidos producidos, identificar los límites, la forma y la posición de los órganos. Permite determinar si un órgano es sólido o si está lleno de líquido o gas. Para escuchar se necesitan práctica y habilidades.
- d. Auscultación: implica escuchar los ruidos del organismo, como los producidos por los pulmones, el corazón, el hígado y el intestino; se lleva a cabo con el estetoscopio.

Para la aplicación de estos métodos se deben seguir ciertas normas, que por más obvias que parezcan, el nutriólogo no debe pasar por alto:

- Lavarse las manos
- Preparar y limpiar el equipo.
- Utilizar bata.
- Respetar la privacidad del paciente y hacerlo sentir cómodo.
- Explicar al paciente los procedimientos a los cuales será sometido.
- Descubrir sólo el área que se va a examinar.
- Explicar el objetivo de cada procedimiento.
- Contar con la capacitación necesaria para realizar un examen físico enfocado a problemas nutricionales.

Los elementos o características que se deben inspeccionar durante el examen físico son cuatro:

A. Examen general

Implica observar el aspecto general o habitus exterior del paciente (orientación, expresión verbal, movilidad, forma del cuerpo), así como detectar los signos de pérdida de masa muscular, de masa grasa y de peso corporal total. Se tomará nota de la postura del cuerpo, el nivel de conciencia, la capacidad para comunicarse, además de amputaciones visibles, heridas quirúrgicas, drenes, fístulas, facies (aspecto de la cara, p. ej., de luna en kwashiorkor o enfermedad renal; de mono en marasmo).

B. Signos vitales

Debe medirse la tensión arterial, el pulso, la temperatura corporal y la frecuencia respiratoria. De estos signos, desde el punto de vista de la evaluación del estado de nutrición, resulta indispensable la medición de la tensión arterial; en caso de que no sea normal, se referirá al paciente con el especialista para que tome las medidas necesarias. Los puntos de corte son los siguientes:

Normal	Pre Hipertensión	Hipertensión (etapa 1)	Hipertensión (etapa 2)
<120 mmHg sistólica. <80 mmHg diastólica	120 a 139 mmHg sistólica. 80 a 89 mmHg diastólica.	140 a 159 mmHg sistólica. 90 a 99 mmHg diastólica.	>160 mmHg sistólica. >100 mmHg diastólica.

Fuente: Elaboración propia.

C. Dimensiones físicas y composición corporal

Esta evaluación no implica mediciones antropométricas, sino la evaluación visual de las condiciones del individuo; la simetría del paciente se establece de forma subjetiva, así como la proporción, ya sea correcta o incorrecta, entre peso y estatura, además de la relación normal o desajustada entre masa grasa y masa y tono muscular.

D. Identificación de signos

Esta inspección se realiza en sentido cefalocaudal; se consideran los siguientes aspectos:

- Cabeza: inspeccionar y palpar forma y simetría, arterias temporales, masas o tumores, depleción del músculo temporal.
- Cabello: inspeccionar y palpar color, brillo, cantidad y textura. El color del cabello debe ser homogéneo, así como su cantidad y textura; debe tener el brillo natural.
- Cara: inspeccionar y palpar color, lesiones, textura y humectación. Color,

temperatura, humectación y suavidad deben ser consistentes; no debe haber lesiones.

- Ojos: inspeccionar y palpar humectación, color de la piel que rodea al ojo, condiciones de la córnea, la conjuntiva y la esclerótica. La conjuntiva debe ser de color rojo y no tener derrames, en tanto que la esclerótica debe ser blanca; la córnea no debe estar opaca. Inspeccionar de manera general la capacidad visual del paciente.
- Nariz: inspeccionar y palpar forma, permeabilidad, escurrimiento, condiciones de las membranas mucosas.
- Boca: inspeccionar y palpar color, simetría y lesiones en los labios.
- Los labios deben ser de color rosado, simétricos y no tener lesiones.
- Inspeccionar y palpar simetría, color, humectación y textura de la lengua. La lengua debe ser de color rosado y estar húmeda; su textura es áspera por las papilas gustativas.
- Evaluar el sentido del gusto con diferentes sabores.
- Inspeccionar y palpar la mucosa oral para conocer el color y la humectación y detectar lesiones.
- La mucosa debe ser color rosado; debe estar humectada, suave y sin lesiones.
- Inspeccionar y palpar los dientes para detectar color, piezas faltantes, inflamación. Los dientes deben ser de color blanco, no deben tener manchas ni movimiento.
- Inspeccionar y palpar color, humectación y lesiones en las encías. Las encías deben ser de color rosado, no estar inflamadas, no sangrar y no presentar lesiones.
- Evaluar la capacidad para deglutir y masticar.
- Cuello: inspeccionar y palpar para detectar distensión venosa, condición de las glándulas tiroideas y paratiroides. Las venas del cuello deben ser planas y no estar distendidas.
- Piel: inspeccionar y palpar para detectar cambios de coloración o pigmentación, cicatrices o lesiones, edema, humectación, textura, temperatura, turgencia, vascularidad, equimosis, petequias. La piel debe estar suave y humectada, tibia

al tacto, sin cambios de color, hematomas, heridas ni salpullidos.

- Uñas: inspeccionar y palpar color, forma, contorno, lesiones, tamaño, flexibilidad, textura, circulación, golpes, etcétera. La superficie de la uña debe estar lisa y ser translúcida, plana o ligeramente encorvada; al ejercer presión se torna de color blanco y después recupera su color rosado.
- Tórax: inspeccionar y palpar desarrollo muscular, tasa, ritmo y profundidad respiratoria, depleción muscular, tejido adiposo, ritmo cardíaco, edema.
- Auscultar sonidos respiratorios y cardíacos. Los sonidos respiratorios deben ser claros y fuertes.
- Abdomen: inspeccionar color, temperatura, humedad, simetría, forma, desarrollo muscular, posición del ombligo, movimientos, dispositivos de alimentación, estomas, cicatrices, heridas, distensión. El abdomen debe ser de color rosado y simétrico; debe estar tibio y seco; el ombligo debe estar invertido y sobre la línea media.
- Auscultar sonidos intestinales dividiendo el abdomen en cuatro cuadrantes.
- Utilizar la técnica de percusión en todos para evaluar la densidad del contenido abdominal, determinar el tamaño y la localización de órganos específicos y detectar si hay dolor.
- Músculo esquelético: inspeccionar y palpar depósitos de tejido adiposo subcutáneo, masa muscular, rango de movimiento, dolor en las articulaciones, sudoración, dolor, sensibilidad, habilidades motoras, movimientos involuntarios, amputaciones, depleción muscular, fuerza, cambios de color en la piel, distribución del vello, inflamación.
- Neurológico: inspeccionar estado de alerta, orientación, coordinación, debilidad, parálisis, habilidades motoras gruesas y finas, reflejos. Observando al paciente durante la entrevista se puede evaluar su orientación y estado de alerta. (37)

Signos físicos relacionados con la nutrición deficiente

Lugar	Signos físicos	Deficiencia
Aspectogeneral	Apatía e irritabilidad	Posible deficiencia de Energía, proteína
	Pérdida de peso, músculo ygrasa	Posible deficiencia de Energía, proteína
	Retraso en el crecimiento	Posible deficiencia de Energía, vitamina A
	Edema	Posible deficiencia de Proteína, tiamina
	Obesidad	Posible deficiencia de Exceso de energía
	Fatiga	Posible deficiencia de Hierro
Pelo o cabello	Sequedad o falta de brillo	Posible deficiencia de Energía, proteína,biotina
	Despigmentación	Posible deficiencia de Proteína, cobre
	Escasez	Posible deficiencia de Proteína, biotina yzinc
	Signo de bandera de fácil desprendimiento	Posible desnutrición con deficiencia deProteína,
	Cabello enroscado(sacacorchos)	Posible deficiencia de Vitamina C, cobre
	Quebradiza y escamosa	Posible deficiencia de Vitamina A, zinc, ácidos grasos esenciales
Lugar	Signos físicos	Deficiencia
Piel	Edema	Posible deficiencia de Proteína
	Grietas	Posible deficiencia de Proteína
	Seborrea naso labial	Posible deficiencia de Ácidos grasos esenciales, cinc, riboflavina, piridoxina
	Hiperqueratosis folicular	Posible deficiencia de Vitamina A, vitaminaC
	Dermatitis pelagrosa	Posible deficiencia de Niacina
	Púrpura	Posible deficiencia de Vitamina C, vitaminaK
	Petequias, especialmente perifolicular	Posible deficiencia de Vitamina C
	Xerosis	Posible deficiencia de Vitamina A
	Despigmentación	Posible deficiencia de Niacina
	Problemas de cicatrización de las heridas	Posible deficiencia de Proteína, vitamina C,cinc
	Palidez	Posible deficiencia de Hierro
	Úlceras por presión o escaras	Posible deficiencia de Vitamina C, cinc, en kwashiorkor
	Falta de elasticidad de la piel	Posible deficiencia de Deshidratación
	Pigmentación amarilla de la palma de las manos con esclerótica normal y blanca	Posible Exceso de betacaroteno
Uñas	Coiloiniquia	Posible deficiencia de Hierro
	Despigmentación, grietas Transversales	Posible deficiencia de Proteína
	Manchas de Bitot	Posible deficiencia de Vitamina A

Ojos	Keratomalacia	Posible deficiencia de Vitamina A
	Conjuntivas bulbares inflamadas y opacas	Posible deficiencia de Riboflavina, vitamina A
	Xerosis	Posible deficiencia de Vitamina A
	Ceguera nocturna	Posible deficiencia de Vitamina A
	Conjuntivas pálidas	Posible deficiencia de Hierro, ácido fólico, vitamina B.2
	Enrojecimiento, fisuras en los ángulos de los ojos	Posible deficiencia de Riboflavina y piridoxina
	Xantelasma, arco corneal	Hiperlipidemia
Lugar	Signos físicos	Deficiencia
Cara	Cara de luna	Posible deficiencia de Proteína
	Parestesia facial	Posible deficiencia de Calcio
	Despigmentación, hinchazón	Posible deficiencia de Proteína
Boca	Atrofia papilar	Posible deficiencia de Riboflavina, niacina, ácido fólico, vitamina B.,, proteína, hierro, Zinc
		Posible deficiencia de Riboflavina, piridoxina, niacina, ácido fólico, vitamina B12, hierro
	Encías hinchadas y sangrantes	Posible deficiencia de Vitamina C, riboflavina
	Estomatitis angular	Posible deficiencia de Riboflavina, piridoxina, niacina
	Queilosis	Posible deficiencia de Riboflavina, piridoxina, niacina
	Disminución del sentido del gusto	Posible deficiencia de Zinc
	Atrofia de la lengua	Posible deficiencia de Riboflavina, niacina, hierro
Dientes	Fluorosis	Exceso de flúor
	Falta de piezas dentales, caries	Posible deficiencia de Vitamina C, exceso de azúcar
	Pérdida del esmalte de los dientes	Posible deficiencia de Calcio
Lugar	Signos físicos	Deficiencia
Cuello	Agrandamiento del tiroides	Posible deficiencia de Yodo
	Agrandamiento del paratiroides	Posible deficiencia de Proteína, bulimia
Tórax	Disminución de masa y fuerza muscular, falta de respiración, fatiga	Posible deficiencia de Energía, proteína
Sistemas:	Signos físicos	Deficiencia
Cardiovascular	Falla cardíaca	Posible deficiencia de Tiamina
	Taquicardia	FC aumentada
	Bradicardia	FC disminuida
Gastrointestinal	S/P	Ruidos peristálticos audibles normales (35x/min), sin signos de irritación peritoneal.

	Hepatomegalia	Posible deficiencia de Proteína
	Problemas de cicatrización de las heridas	Posible deficiencia de Energía, proteína, vitamina C, zinc
Vías urinarias	S/P	
	Orina oscura y concentrada	Deshidratación
	Orina clara y diluida	Sobre hidratación
Esquelético-muscular	Raquitismo y osteomalacia	Posible deficiencia de Vitamina D, calcio, fósforo
	Fontanela superior abierta (después de los 18 meses de edad), craneotabes	Posible deficiencia de Vitamina D
	Emaciación, depleción muscular, hinchazón, dolor	Posible deficiencia de Proteína
	Dolor e hinchazón de articulaciones	Posible deficiencia de Vitamina C
	Dolor en pantorrillas y muslos	Posible deficiencia de Tiamina
	Piernas arqueadas (<i>genuvarum</i>)	Posible deficiencia de Vitamina D, calcio, fósforo
	Enanismo	Posible deficiencia de zinc
	Rosario costal	Posible deficiencia de Vitamina D
	Depleción muscular	Posible deficiencia de Energía, proteína
Lugar	Signos físicos	Deficiencia
Nervioso	Confusión mental	Posible deficiencia de Niacina, vitamina B12
	Demencia	Posible deficiencia de Calcio y magnesio
	Tetania	Posible deficiencia de Tiamina, vitamina B6
	Debilidad, confusión, disminución de los reflejos, parestesias	Posible deficiencia de Tiamina, piridoxina, vitamina B12
	Desorientación	Exceso de vitamina A
	Neuropatía periférica Dolor de cabeza Letargo, vómito, mareos	Exceso de vitaminas A y D

Fuente: Araceli Suverza Fernández, el ABCD de la evaluación del estado de nutrición.

6.23. Anamnesis alimentaria

6.23.1. Recordatorio de 24 horas

Es quizás el más utilizado, por la facilidad de realizarlo en pocos minutos de entrevista. Puede utilizarse en periodos cortos (horas) hasta 7 días y repetirse varias veces en un año. Puede ser realizado también en forma de encuesta telefónica o auto administrada. Se pueden usar dibujos, fotos o modelos de los alimentos para calcular las porciones. Tiene la ventaja de que el trabajo del entrevistado es escaso y el tiempo

de entrevista breve. Se basa en la memoria mínimamente. No modifica los patrones de ingesta del individuo. Se pueden investigar omisiones, y repitiéndolo varias veces, calcular la ingesta habitual. Una desventaja es que depende de la memoria del entrevistado y a veces el tamaño de las porciones es difícil de calcular por lo que hay una tendencia a la infravaloración de las ingestas.

6.23.2. Frecuencia alimentaria

Sobre una planilla de alimentos se indaga acerca de cuántas veces se consume un alimento en un período de tiempo. Por ejemplo: ¿Cuántas veces come pescado en la semana? Es uno de los métodos más adecuados para evaluar la relación alimentación-estado nutricional. Los cuestionarios varían según: el número de alimentos, el periodo de tiempo analizado, los intervalos de respuesta de las frecuencias especificadas y el procedimiento para el cálculo de las porciones.

Puede obtenerse información sobre la ingesta habitual y no es necesario emplear encuestadores expertos ya que puede ser auto-administrado. No modifica los patrones de ingesta habitual y puede clasificar a los individuos según su ingesta. Pero sus desventajas son que es necesario recordar patrones de alimentación pasados lo que puede dar lugar a cierta imprecisión, lo mismo que la cuantificación de la ingesta también puede ser imprecisa por falla en recordar el tamaño de las porciones en ingestas pasadas.(38)

6.23.3. Valoración del gasto energético

La ecuación de Harris-Benedict es una ecuación empírica para estimar el metabolismo basal de una persona en función de su peso corporal, estatura y edad, y es utilizado en conjunto con factores de actividad física, para calcular la recomendación de consumo diario de calorías para un individuo. La ecuación supone una composición corporal normal, con una relación media entre la masa muscular y la masa grasa, por lo que puede ser inexacta para las personas que son muy musculosas (la fórmula subestima

las necesidades reales) o para las personas con sobrepeso (la ecuación sobreestima las necesidades reales).

Las ecuaciones de Harris-Benedict revisadas por Mifflin y St Jeor en 1990 y utilizadas en la actualidad:

Variable	Fórmula desarrollada
Hombres	$TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) + 5$
Mujeres	$TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) - 161$

6.24. Actividad física y termogénesis facultativa

El gasto energético diario total es la suma del Gasto Energético en Reposo, el Efecto Térmico de los Alimentos y el Efecto Térmico del Ejercicio, la literatura indica que el GER supone un 60 – 75% del gasto energético diario total, el ETA representa un 5-10% y el ETE, el 15 – 30%, que puede representar desde el 0% en un individuo muy sedentario a un 50% o más en deportistas de resistencia.

Para ilustrar el efecto que el ETE puede tener sobre el gasto energético diario total, el National Research Council ha desarrollado un factor de actividad física con cinco categorías como instrumento para determinar las necesidades calóricas diarias de un individuo. La escala utilizada está basada en un valor de GER de 1,0 siendo los niveles superiores de la actividad física múltiplos del GER, un sistema parecido del MET.

Por ejemplo, un individuo que realiza una actividad ligera como caminar, consumiría una cantidad de Calorías equivalente a unas 2,5 veces el GER. La tabla 5 resume brevemente este sistema de clasificación, aunque hay que señalar que se trata de un sistema arbitrario y que podría verse muy alterado por algunos factores. No obstante, es una herramienta útil para dar respuesta a las cuestiones planteadas anteriormente.

A modo de ejemplo, consideraremos el gasto energético durante 24 horas de dos mujeres de 20 años con el mismo peso corporal, 60 kg. Sin embargo, una de ellas

muestra el perfil típico sedentario, mientras que la otra es muy activa en su trabajo además de ser una trideportista de competición. Supongamos que el GER es el mismo para ambas, 1378 Calorías al día según la fórmula de Harris y Benndict actualizada.

Supongamos incluso que, por término medio, la mujer sedentaria duerme y descansa durante 12 horas, realiza una actividad muy ligera durante 10 horas, y una ligera durante 2 horas al día. Para calcular su Gasto Energético Diario Total (GEDT), calculamos el valor medio de su actividad física. El siguiente ejemplo proporciona la forma de hacerlo:

Nivel de actividad	Horas	Valor a multiplicar	Total
Reposo	12 horas	X 1,00	= 12,00
Actividad muy ligera	10 horas	X 1,5	= 15,00
Actividad ligera	2 horas	X 2,5	= 5,00
Totales	24 horas		32,00

Valor medio de la actividad física = $32/24 = 1,33$

GEDT = $1,33 \times 1378 = 1832$ calorías.

Para la mujer físicamente activa, supondremos que descansa 8 horas, realiza una actividad muy ligera durante 8 horas, una actividad ligera durante 4 horas y ejercicio moderados y fuertes durante 2 horas cada uno. Si seguimos el mismo procedimiento, obtendremos un GEDT de 3100 Calorías.

Reposo	8 horas	X 1,00	= 8,00
Actividad muy ligera	8 horas	X 1,5	= 12,00
Actividad ligera	4 horas	X 2,5	= 10,00
Actividad moderada	2 horas	X 5,0	= 10,00
Actividad fuerte	2 horas	X 7,0	= 14,00
Totales	24 horas		54,00

Valor medio de la actividad física = $54/24 = 2,25$

GEDT = $2,25 \times 1378 = 3100$ calorías. (39)

7. MARCO REFERENCIAL

7.1 Dieta híbrida en el tratamiento del sobrepeso y la obesidad, Estados Unidos, gestión 2000

Introducción: El sobrepeso, la obesidad y sus complicaciones asociadas son un problema de salud pública importante a nivel mundial que ha sufrido un aumento; para ello existe una gran variedad de propuestas dieto terapéuticas entre las que se encuentran la dieta híbrida. Los efectos benéficos y adversos de dicha dieta han generado polémica y no hay una conclusión contundente sobre su eficacia y eficiencia en el tratamiento de la obesidad.

Métodos: Se realizó una búsqueda de artículos sobre dietas híbridas en las bases de datos Scielo y PubMed, utilizando las palabras clave dieta híbrida, pérdida de peso, obesidad y sobrepeso.

Resultados: La pérdida de peso es similar entre la dieta híbrida y de bajo índice glucémico en los artículos analizados, siendo ligeramente mayor con las dietas híbridas.

Conclusión: Las dietas híbridas y las convencionales tienen una eficacia similar en la pérdida de peso. Existe evidencia de que la adherencia al plan alimenticio tiene una mayor influencia en la eficacia del tratamiento que la distribución de macronutrientes; de este modo, los esfuerzos por mejorar los tratamientos para la obesidad deben enfocarse en incrementar la adherencia al tratamiento. (26)

7.2. Dietas híbridas para el sobrepeso y la obesidad Thomas DE, Elliott EJ, Baur L Reproducción de una revisión Cochrane, traducida y publicada en La Biblioteca Cochrane Plus, 2007, Número 4

Antecedentes: La prevalencia de la obesidad es cada vez mayor, no obstante, su tratamiento nutricional continúa en discusión. Se ha sugerido que los regímenes alimentarios híbridos pueden proporcionar mayor pérdida de peso que los regímenes alimentarios con mayor índice o carga glucémica o que otra dieta para reducir el peso corporal.

Objetivos: Evaluar los efectos de los regímenes alimentarios híbridos para la pérdida de peso en personas con sobrepeso u obesidad.

Estrategia de búsqueda: Los ensayos se identificaron mediante The Cochrane Library, MEDLINE, EMBASE, CINAHL y búsquedas manuales de bibliografías.

Criterios de selección: Ensayos controlados aleatorios que compararon un régimen híbrido con un régimen dietético con mayor índice o carga glucémica u otro régimen dietético en personas con sobrepeso u obesidad.

Recopilación y análisis de datos: Dos autores seleccionaron de forma independiente los ensayos, evaluaron la calidad y extrajeron los datos, junto con cualquier información sobre efectos adversos.

Resultados principales: Se identificaron seis ensayos controlados aleatorios aptos (202 participantes en total). La duración de las intervenciones varió desde cinco semanas a seis meses y tuvieron hasta seis meses de seguimiento una vez de concluida la intervención. La disminución del peso corporal (DMP -1,1 kg, intervalo de confianza (IC) del 95%: -2,0 a -0,2; $P < 0,05$) ($n = 163$), de la masa grasa total (DMP -1,1 kg, IC del 95%: -1,9 a -0,4; $P < 0,05$) ($n = 147$) y del índice de masa corporal (DMP -1,3; IC del 95%: -2,0 a -0,5; $P < 0,05$) ($n = 48$) fue significativamente mayor en los

participantes que recibieron la dieta con BIG comparado con las otras dietas. La disminución del colesterol total fue significativamente mayor con las dietas de BIG comparado con las otras dietas (DMP -0,22 mmol/l, IC del 95%: -0,43 a -0,02; $P < 0,05$), así como el cambio del LDL colesterol (DMP -0,24 mmol/l, IC del 95%: -0,44 a -0,05; $P < 0,05$). No se informaron datos de los efectos adversos, la mortalidad o la calidad de vida en ninguno de los ensayos. (4)

7.3. Revisión bibliográfica: Dietas híbridas para el tratamiento de la obesidad.

Objetivos: Analizar el conocimiento actual sobre la utilización de dietas híbridas planteamiento dietético para el tratamiento de la obesidad así como su efectividad mediante una revisión bibliográfica.

Metodología: Tras realizar un análisis de la situación actual de manera generalizada, se realizó una búsqueda bibliográfica en SCOPUS, COCHRANE y MEDLINE con los términos glycemic index y diet. Debido a la gran cantidad de resultados aparecidos se decidió hacer una búsqueda más específica con los términos: Glycemic index, obesity, diet, not diabetes, weight loss. Se encontraron 170 resultados, de los cuales se excluyeron todos aquellos que incluyeran "sujetos no sanos" y cuyo objetivo no valorar la pérdida de peso. También se excluyeron aquellos estudios que valoraban el éxito de este tipo de dietas para el mantenimiento del peso tras un periodo de pérdida en el cuál no se mencionaba la dieta híbrida. De esta manera se analizaron 40 resultados. Entre ellos se descartaron todos aquellos que incluyeran dietas en las que no se especificara la dieta híbrida o que valorasen los efectos de los alimentos integrales porque, a pesar de considerarse de IG bajo, solamente se valoraba el efecto de los mismos y no de la dieta en su conjunto. Finalmente se seleccionaron 8 artículos.

Resultados: Tras una lectura crítica de la documentación accesible, nos encontramos con estudios que analizan las dietas híbridas para la pérdida de peso en sujetos adultos con obesidad y/o sobrepeso de otra manera sanos. Concluyeron que, a pesar de una pérdida de peso inicial más rápida, las dietas de IG no diferían en resultados

al terminar el estudio salvo en el perfil lipídico, el cual era mejorado con el IG bajo. Rosely Sichieri et cols, en la línea con el anterior, no demostraron cambio en la composición corporal de las mujeres de su estudio. Sin embargo, sí que comprobó la mejora en el perfil lipídico, concluyen que no existe diferencia en el peso corporal tras una dieta de restricción calórica y una de IG bajo,

aun mejorando. Amy M. Goss et cols, en línea con el anterior, concluyen que independientemente de la pérdida de peso, los sujetos que llevan a cabo una dieta de IG bajo muestran un menor porcentaje graso especialmente IAAT. Kathleen J Melanson et cols, a diferencia del resto de los estudios, no solo no encuentran diferencias significativas en el peso, sino que tampoco encuentran cambios a nivel metabólico. Joana Mc-Millan Price et cols, comparando 4 dietas variando el contenido proteico y el IG concluye un dato muy interesante.

A pesar de que la pérdida de peso es significativa en dietas altas en proteínas tanto de IG alto como bajo, el riesgo cardiovascular solo mejora con las dietas con IG bajo. (24) compararon dos periodos eucalóricos (1200kcal en ambos) pero con dos composiciones nutricionales. Una de esas dietas era una dieta convencional y la otra una dieta de IG bajo con un ligero incremento en la proporción proteica.

Con esta última se comprobó una disminución en el tamaño de los adipocitos y una mayor pérdida de grasa abdominal (AAT) a igual pérdida de peso. Estos resultados los podemos agrupar en tres grupos: Estudios que no encuentran diferencias, estudios que valoran solamente la pérdida de peso y estudios que nos dan resultados sobre la distribución grasa.

En tres estudios nos encontramos una mejora en el perfil lipídico. Esto significa un descenso en el riesgo cardiometabólico y una mejora en la salud en general. Además, en el estudio de Mc-Millan Price se relaciona también este tipo de dieta con un descenso en el peso.

En la actualidad hay evidencia científica, como hemos podido comprobar que avala la utilización de este tipo de dietas para el tratamiento de la obesidad. Sin embargo, más investigación se ve necesaria. (20)

8. HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis de investigación

H_i: La dieta híbrida tendrá mejores efectos sobre la composición corporal y mejora del rendimiento en relación a la dieta anabólica tradicional.

8.2. Hipótesis nula

H₀: La dieta híbrida no tendrá mejores efectos sobre la composición corporal y mejora del rendimiento en relación a la dieta anabólica tradicional.

9. VARIABLES

9.1. Tipos de variables

9.1.1. Variables independientes

- Dieta Anabólica tradicional.
- Dieta Híbrida.

9.1.2. Variables dependientes

- Estado nutricional según IMC.
- Dinamometría.
- Composición corporal.

9.1.3. Variables intervinientes

- Actividad física.

9.2. Operacionalización de variables

INDEPENDIENTE	VARIABLES		DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
	Dieta Híbrida	Dieta basada en la ingestión de alimentos con bajo Índice glucémico.	Carga Glucémica	CG alto	mayor a 20
				CG medio	11 a 19
				CG baja	Inferior a 10
	Dieta Anabólica Tradicional	Dieta baja en hidratos de carbono, en la que el cuerpo produce cetonas mediante un proceso llamado cetosis y estas son utilizadas como fuente principal de energía.	Cetonuria	Positivo	gama de colores morados
				Negativos	gama de colores beish

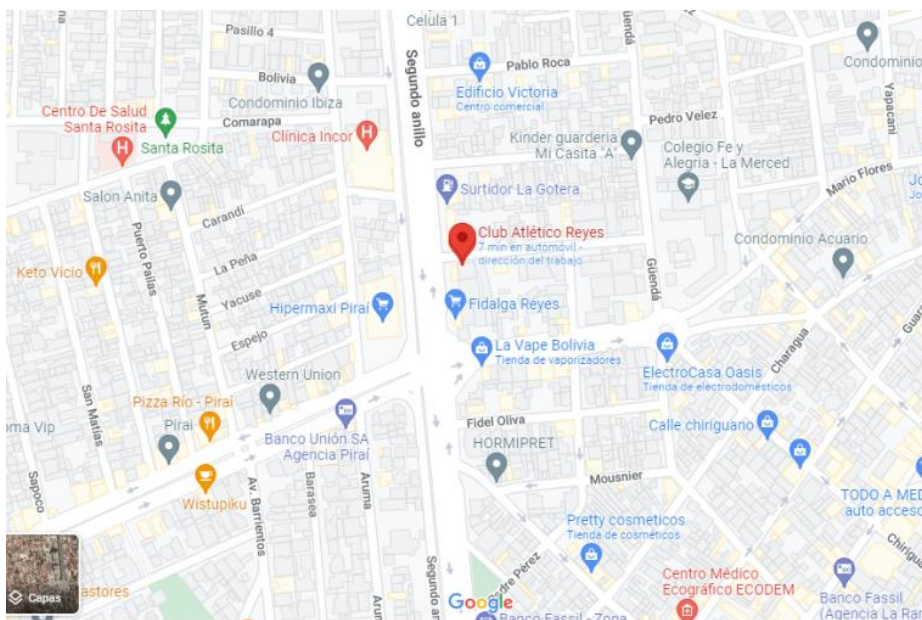
DEPENDIENTE	Estado nutricional según IMC	Medida que relaciona el peso del cuerpo con la altura.	IMC según la OMS	Bajo peso	≤ 18,5
				Normal	18,5 -24,5
				Sobrepeso	25-30
				Obesidad grado1	30-35
				Obesidad grado 2	35-40
				Obesidad grado 3	≥40
	Glucosa	Es el azúcar que circula en la sangre y es la primera fuente de energía en el cuerpo	Glucosa según la OMS	Hipoglucemia	Menos de 70 mg/dl
				Nivel saludable de glucosa sanguínea	De 70 mg/dL a menos de 100 mg/dl
				Glucosa sanguínea moderadamente alta	Entre 100 mg/dL y 125 mg/dl
				Hiperglucemia	Más de 125 mg/dl
	Perfil Lipídico	Es un grupo de pruebas o exámenes diagnósticos de laboratorio clínico, solicitadas generalmente de manera	HDL	Alto	Mayor a 60 mg/dl
				Normal	40-60 mg/dl
				Bajo	Menor a 40 mg/dl

		conjunta, para determinar el estado del metabolismo de los lípidos corporales, comúnmente en suero sanguíneo.	LDL	Óptimo	< 100 mg/dl
				Aceptable	100 – 129 mg/dl
				Leve	130 – 159 mg/dl
				Moderado	160 – 189 mg/dl
				Alto	> 190 mg/dl
			VLDL	Alto	Mayor a 30mg/dl
				Normal	2 a 30 mg/dl
			Triglicéridos	Aceptable	< 150 mg/dl
				Riesgo Moderado	150 – 199 mg/dl
				Riesgo Alto	200 – 499 mg/dl
			Colesterol total	Aceptable	<200 mg/dl
				riesgo moderado	200 a 239 mg/dl
				Riesgo alto	> 240mg/dl

10. MARCO METODOLÓGICO

10.1 Área de estudio

- Lugar: Santa Cruz de la Sierra.
- Ubicación: Av. 26 de Febrero 2do anillo y Julio Salmón.
- Institución: Club Atlético Reyes



Macro
localización.



Micro
localización.

10.2. Tipo de estudio

10.2.1. Según su nivel

Esta investigación según su nivel es cuasi experimental ya que somete los efectos de las variables independientes sobre las dependientes. Se determina cuasi ya que se elegirá a los grupos de investigación por conveniencia debido al factor de costo y disposición del paciente.

10.2.2. Según su diseño

Este trabajo de investigación es de tipo Explicativo - Relacional ya que pretende establecer la relación causa-efecto entre las variables planteadas como la dieta híbrida y la dieta anabólica sobre la composición corporal y el rendimiento en deportistas, verificando así la hipótesis mediante la identificación y análisis de la misma y sus variables para obtener un resultado concreto.

10.2.3. Según el momento de recolección de datos

Este trabajo de investigación es de tipo prospectivo ya que todos los datos obtenidos son primarios y actuales obtenidos de las muestras según las variables a estudiar.

10.2.4. Según número de ocasiones de mediciones de variables

Según el número de ocasiones de medición de variables este estudio es de tipo transversal ya que se realiza más de una medición a la misma variable para realizar una comparación antes y después de la implementación de las dietas.

10.3. Población y muestra

10.3.1. Población

La población es el conjunto de personas que comparten las mismas especificaciones. El Club Atlético Reyes cuenta con noventa y cinco personas adultas asistentes.

10.3.2. Muestra

Este trabajo se ha de establecer por medio de un muestreo no probabilístico, por conveniencia. Según los criterios de selección se tomaron en cuenta un número de 30 pacientes del club.

10.3.3. Criterios de selección

Criterios de selección	Criterios de exclusión
▪ Personas con IMC menor o igual a 25. ▪ Personas adultas de 18 a 35 años de edad. ▪ Motivación para realización de ▪ Actividad física.	▪ Personas menores de 18 años. ▪ Personas mayores de 35 años. ▪ Personas que padezcan hipertensión, diabetes, resistencia a la insulina, cáncer, problemas hepáticos, biliares, renales y cardiovasculares.

10.4. Métodos e instrumentos

10.4.1. Métodos empleados en la investigación

Identificación de la Población objetivo.	Identificar a la población objetivo según los criterios de selección.
Socialización.	Explicar a la población objetivo lo que se realizara durante la implementación y despejar sus dudas.
Evaluación a la población objetivo (pre-test).	Realizar la medición antropométrica la frecuencia alimentaria y el análisis dinamométrico.
Implementación de las dietas.	Se da las debidas indicaciones para iniciar la implementación de las respectivas dietas.
Control y seguimiento de las dietas.	Se realizan controles semanales con anamnesis prospectiva a la población objetivo.
Evaluación final a la población objetivo (post- test).	Se realiza una segunda medición después de haber finalizado la implementación de las dietas.

10.4.2. Técnicas

Técnicas	Descripción – utilidad
Ficha nutricional	Herramienta de recolección de datos básicos (filiación, hábitos y costumbres alimenticias, IMC, Antecedentes familiares) los cuales serán útiles para la realización de esta investigación.
Frecuencia alimentaria	Herramienta de recolección de datos respecto a la frecuencia de consumo por grupos de alimentos.
Medición antropométrica	Herramienta de recolección de datos sobre pliegues cutáneos que calcula el % graso del individuo.

10.4.3. Instrumentos

Los recursos que se han utilizado en este trabajo de investigación son los siguientes:

Instrumentos a utilizar			
Instrumentos		Descripción	Imagen
Impresos	Historia clínica nutricional	La HC nutricional tiene recopilación y el almacenamiento de los datos referidos a una persona que son de importancia para la salud a nivel nutricional.	
	Frecuencia alimentaria	Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.	
	Dietas individualizada	Plan de alimentación individualizado según las necesidades nutricionales del individuo.	
	Balanza	Instrumento que mide el peso corporal en Kg.	

Materiales de medición nutricional	Tallímetro	Instrumento que mide la estatura del individuo en cm.	
	Kit antropométrico	Instrumentos de medición de pliegues cutáneos que ayudan a la valoración de grasa del individuo.	
Otros materiales	Material de escritorio	Lapicero, borrador, corrector, etc.	

10.5. Cronograma de Actividades

N°	Cronograma de actividades																				Responsables	
	Meses	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		4
	Actividades																					
1	Selección de lugar de trabajo																					Luis Gonzalo Cárdenas
2	Presentación de la propuesta																					Luis Gonzalo Cárdenas
3	Búsqueda y agrupación de la población de estudio																					Luis Gonzalo Cárdenas
4	Sociabilización del trabajo de investigación a la población de estudio.																					Luis Gonzalo Cárdenas
5	Elaboración de formatos para la valoración nutricional y dietas a implementar																					Luis Gonzalo Cárdenas
6	Compra de materiales y equipos																					Luis Gonzalo Cárdenas
7	Evaluación nutricional y muestra sanguínea de la población objetivo																					Luis Gonzalo Cárdenas
8	Sistematización de datos de la evaluación (pre-test)																					Luis Gonzalo Cárdenas
9	Agrupación de las unidades muestrales según el criterio de selección																					Luis Gonzalo Cárdenas
10	Inicio de dietas y actividad física de la población objetivo																					Luis Gonzalo Cárdenas
11	Seguimiento y control de las dietas en la población objetivo																					Luis Gonzalo Cárdenas
12	Revaluación nutricional y sanguínea post-implementación de las dietas																					Luis Gonzalo Cárdenas

N°	Cronograma de actividades																				Responsables	
	Meses	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		4
	Actividades																					
13	Sistematización de datos post-implementación																					Luis Gonzalo Cárdenas
14	Comparación de resultados de ambas dietas																					Luis Gonzalo Cárdenas
15	Elaboración del informe final																					Luis Gonzalo Cárdenas
16	Elaboración de diapositivas																					Luis Gonzalo Cárdenas
17	Pre defensa de tesis de grado																					Luis Gonzalo Cárdenas

10.6. Procedimientos para el análisis de datos

Imagen	Programa	Concepto	Utilidad
	Microsoft Word	Programa informático orientado al procesamiento de textos.	Sirve como registro de todos los datos obtenidos.
	Microsoft Excel	Programa informático orientado a actividades financieras y contables.	Sirve para realizar tablas de cálculos y diseño de gráficos.
	SPSS	Programa estadístico informático que organiza base de datos y variables	Sirve para base de datos de las variables para su posterior análisis.
	Nutribase	Programa de alimentos que analiza sus composiciones químicas.	Sirve para calcular los datos registrados de la anamnesis alimentaria.
	Microsoft power point	Programa de presentación con textos sistematizado.	Sirve para presentar de forma esquematizada el trabajo de investigación.

10.7. Planificación de recursos

10.7.1. Recursos humanos

Nº	Detalle	Cantidad necesaria	Costo por persona Bs.	Costo total Bs.
1	Auxiliar de nutrición	2	1200	2400
2	Nutricionista	1	4000	4000
Total				6400

10.7.2. Materiales y equipos

Nº	Detalle	Presentación	Costo por unidad Bs.	Cantidad a requerir	Costo total Bs.
1	Balanza digital	unidad	150	1	150
2	Hojas amaño carta	Paquete de 500 hojas	30	2	60
3	Balanza digital	unidad	200	1	200
4	Tallímetro	unidad	250	1	250
5	Computadora	unidad	3500	1	3500
6	Lápiz	unidad	2	1	2
7	Impresora	unidad	350	1	350
8	Borrador	unidad	2	2	4
Total					4566 bs

11. RESULTADOS

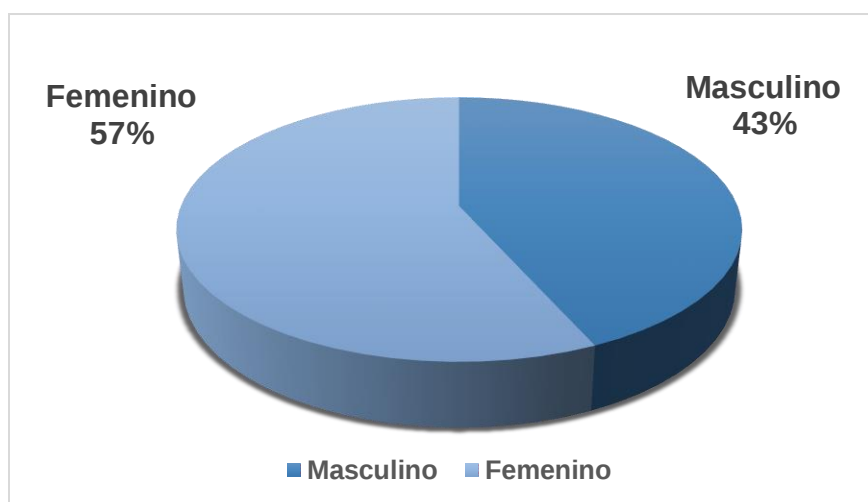
11.1 Aspectos generales:

Tabla N° 1. Población de estudio según su género del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra

Género	Nro. de personas	Porcentaje
Masculino	13	43%
Femenino	17	57%
Total	30	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 1. Población de estudio según su género del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa cruz de la Sierra.



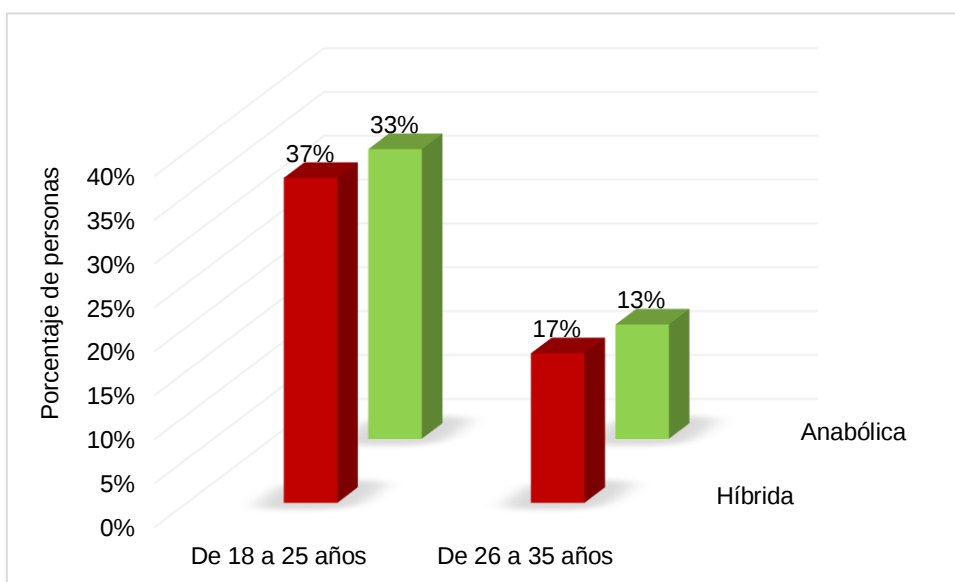
En la tabla y gráfico N° 1, se puede evidenciar que del total de la población de estudio el grupo de género femenino representa un 57%, y el grupo del género masculino representa un 43%, demostrando que la población de estudio está conformada en su mayoría por personas del género femenino en comparación del género masculino.

Tabla N° 2. Distribución de la población de estudio según el grupo etario y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa cruz de la Sierra.

Grupo etario		Tipo de dieta		Total
		Híbrida	Anabólica	
De 18 a 25 años	Recuento	11	10	21
	% del total	37%	33%	70%
De 26 a 35 años	Recuento	5	4	9
	% del total	17%	13%	30%
Total	Recuento	16	14	30
	% del total	53%	47%	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 2. Distribución de la población de estudio según el grupo etario y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa cruz de la Sierra.



En la presente tabla y gráfico N° 2, se puede evidenciar el estado nutricional pre implementación de las dietas de los pacientes en estudio según su grupo etario y el tipo de dieta designada, la cual muestra una mayor significancia en el grupo etario de 18 a 25 años de edad en ambos tipos de dieta, el grupo de dieta Anabólica con el 33% y el grupo de dieta Híbrida cuenta con un 37%.

Tabla N° 3. Distribución de la población de estudio según la frecuencia de consumo de alimentos pre implementación dietaria de la población general de estudio del Club Atlético Reyes en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Análisis de la frecuencia de consumo por raciones				
Grupos de alimentos		Gr/ día	Rac. Consumidas/día	Rac. Adecuadas / día
Grupo 1	Cereales, tubérculos y pastas	318,99	5,32	5
Grupo 2	Lácteos y derivados	356,47	1,78	3
Grupo 3	Frutas	358,63	2,87	3
Grupo 4	Carnes, pescados, legumbres y huevos	271,37	2,71	2
Grupo 5	Verduras	104,23	0,80	2
Grupo 6	Azúcares	31,75	1,06	1
Grupo 7	Aceites	61,25	1,22	1

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla N° 3, las raciones consumidas por grupo de alimento en la población de estudio se encuentran elevadas en el grupo de carnes, cereales, tubérculos y patatas, azúcares y aceites; y se encuentran bajas respecto al consumo de lácteos y sus derivados, frutas, verduras, todo esto con respecto a las raciones recomendadas por grupo de alimento.

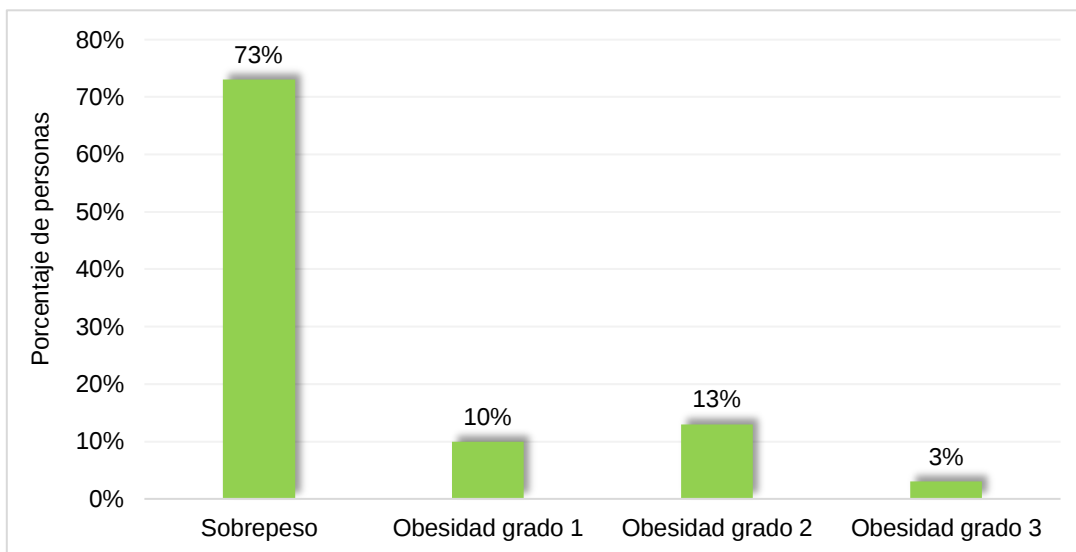
Por lo que demuestra que previo al iniciar la implementación dietaria la población mostraba un consumo elevado de hidratos de carbono, azúcares y lípidos con un bajo consumo de vegetales, frutas y lácteos, demostrando un desequilibrio en la alimentación de la población ocasionando el aumento de peso.

Tabla N° 4. Población de estudio según estado nutricional inicial pre- implementación de la dieta del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Estado nutricional	Frecuencia	Porcentaje
Sobrepeso	22	73%
Obesidad grado 1	3	10%
Obesidad grado 2	4	13%
Obesidad grado 3	1	3%
Total	30	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 3. Población de estudio según estado nutricional inicial pre- implementación de la dieta del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.



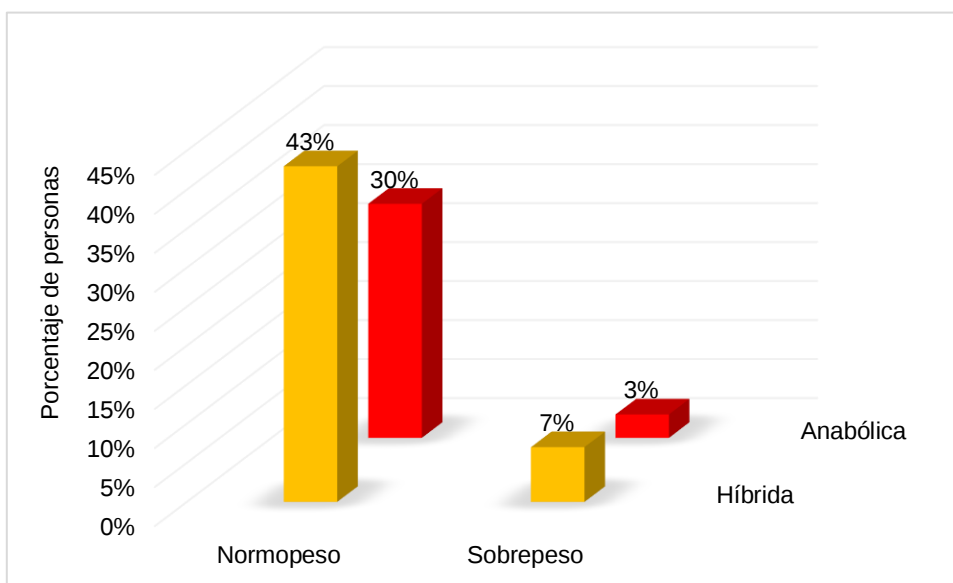
En la presente tabla y gráfico, se puede evidenciar que la población de estudio según su estado nutricional pre – implementación inicia con sobrepeso de 73%, obesidad grado I un 10%, obesidad grado II un 13% y obesidad grado III un 3%, demostrando que la mayor parte de la población inicio con sobrepeso según el IMC.

Tabla N° 5. Distribución de la población según su estado nutricional inicial y el tipo de dieta designada, del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra

Estado nutricional inicial		Tipo de dieta		
		Híbrida	Anabólica	Total
Normopeso	Recuento	13	9	22
	% del total	43%	30%	73%
Sobrepeso	Recuento	2	1	3
	% del total	7%	3%	10%
Total	Recuento	15	10	30
	% del total	50%	50%	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 4. Distribución de la población según su estado nutricional inicial y el tipo de dieta designada, del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.



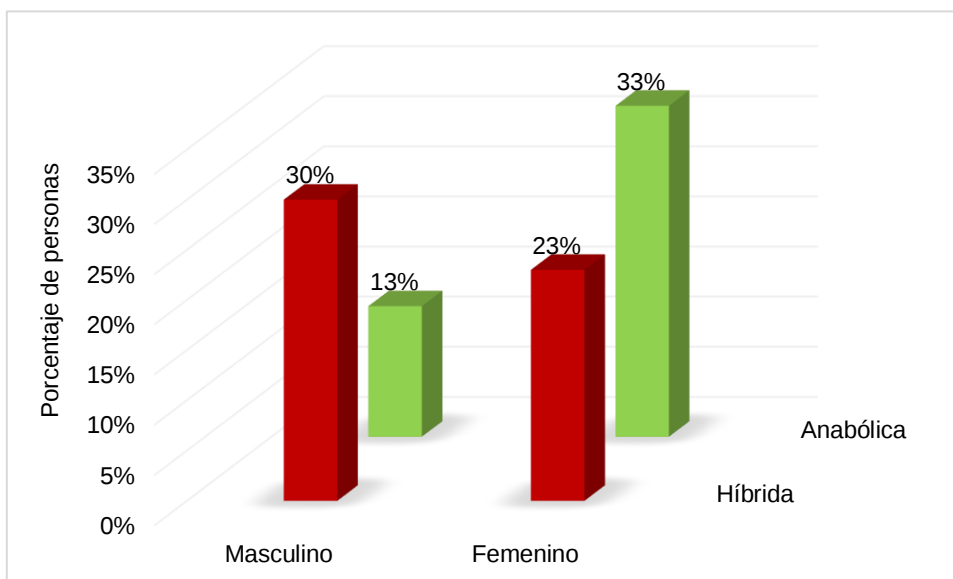
En la presente tabla y gráfico, se puede evidenciar el estado nutricional de los pacientes en estudio según el tipo de dieta designada, en el grupo de dieta Híbrida el 43% de su población presentaba Normopeso, 7% Sobrepeso, y en el grupo de dieta Anabólica el 30% de la población presentaba Normopeso, el 3% Sobrepeso.

Tabla N° 6. Distribución de la población de estudio según el sexo y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Sexo		Tipo de dieta		Total
		Híbrida	Anabólica	
Masculino	Recuento	9	4	13
	% del total	30%	13%	43%
Femenino	Recuento	7	10	17
	% del total	23%	33%	57%
Total	Recuento	16	14	30
	% del total	53%	47%	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 5. Distribución de la población de estudio según el sexo y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.



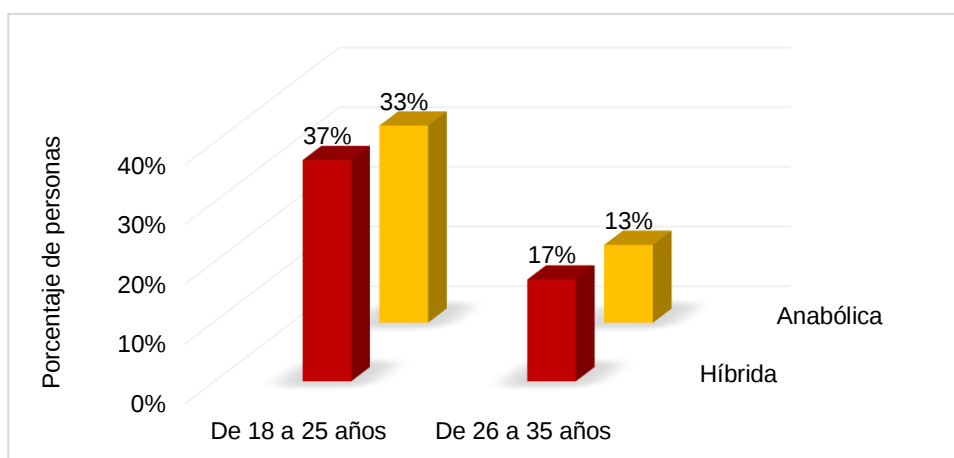
En la presente tabla y gráfico, se puede evidenciar que del 100% del total de la población de estudio, el 53% de la población corresponde al grupo del tipo de dieta Híbrida en el cual predomina el sexo masculino con un 30% en comparación con el sexo femenino que representa con un 23%, por otro lado el 47% del total de la población corresponde al grupo del tipo de dieta anabólica, en el cual predomina el sexo femenino con un 33% en comparación con el sexo masculino que se encuentra con un 13% del total del grupo.

Tabla N° 7. Distribución de la población de estudio según el grupo etario y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Grupo etáreo		Tipo de dieta		Total
		Híbrida	Anabólica	
De 18 a 25 años	Recuento	11	10	21
	% del total	37%	33%	70%
De 26 a 35 años	Recuento	5	4	9
	% del total	17%	13%	30%
Total	Recuento	16	14	30
	% del total	53%	47%	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 6. Distribución de la población de estudio según el grupo etario y el tipo de dieta designada del Club Atlético Reyes en la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra.



En la presente tabla y gráfico, se puede evidenciar en el grupo de dieta Híbrida que el 37% de su población tiene entre 18 a 25 años de edad y sólo el 17% tiene entre 26 a 35 años de edad; en el grupo de dieta anabólica el 33% de su población tiene entre 18 a 25 años de edad y sólo el 13% tiene entre 26 a 35 años de edad; por lo que existe mayor prevalencia de la población total de 18 a 25 años.

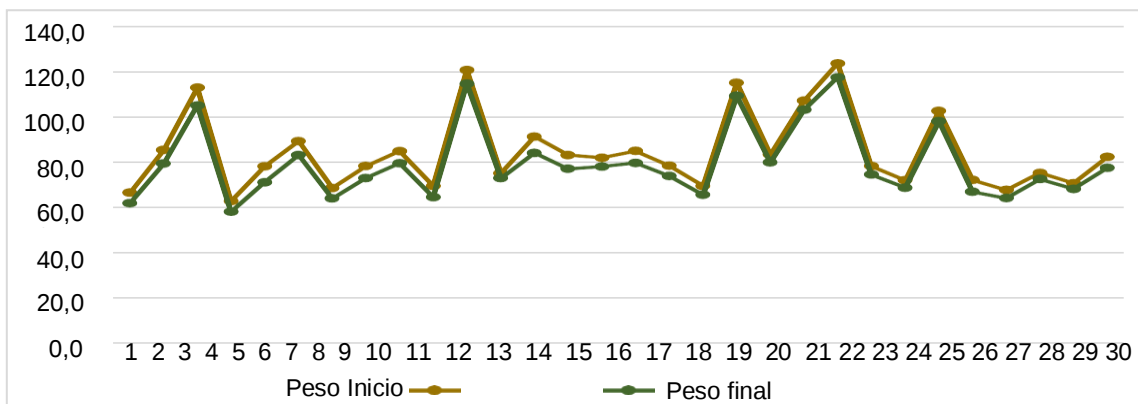
Medidas PRE y POST implementación de dietas

Tabla N° 8. Peso pre y post implementación del régimen dietético en ambos grupos experimentales.

Estadísticos	Peso inicial (PRE)		Peso final (POST)	
	Dieta híbrida	Dieta Anabólica	Dieta híbrida	Dieta Anabólica
Media =	83,375	85,617	77,943	81,46
Error Estándar =	3,865	4,934	4,7408	8,523
IC 95% Límite inferior =	75,80	75,95	68,65	64,75
IC 95% Límite superior =	90,95	95,29	87,23	98,16
P-Valor[1] =	1,00		0,84	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 7. Peso pre y post implementación del régimen dietético en ambos grupos experimentales



Según la tabla y gráfico, esta pudo evidenciar que la población de estudio antes de iniciar la dieta, no presentaban diferencias significativas ($P: 1,00$) ($P \leq 0,05$) en el peso inicial siendo los valores elevados; para el grupo de dieta Híbrida (media: 83,375) con un peso elevado, y el grupo de dieta baja carga glucémica (Media: 85,617) con un peso más elevado comparado con el grupo de dieta anabólica.

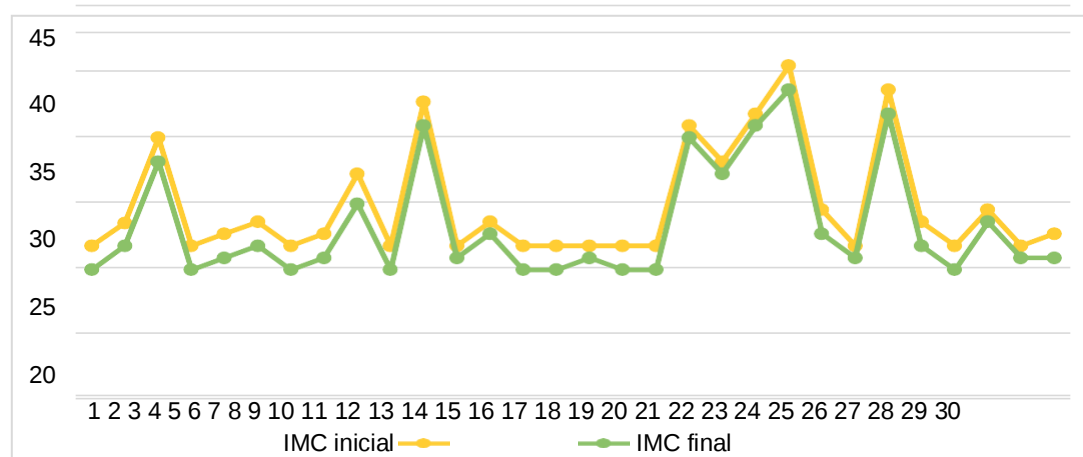
Una vez finalizada las dietas en ambos grupos, se pudo demostrar que el peso post dieta en ambos grupos fueron diferentes, ($P: 0,835$) ($P < 0,05$) el grupo de dieta anabólica logró disminuir 4,168 kg (media: 81,46), y el grupo de dieta híbrida logró disminuir 5,432 kg, logrando una diferencia de 1,264 kg (media: 77,943) entre ambos grupos, evidenciando de esta manera una mayor pérdida de peso corporal en el grupo de dieta híbrida.

Tabla N° 9. Distribución de los grupos de estudio según el IMC pre y post de la implementación de las dietas.

Estadísticos	IMC= kg/(m)2 (PRE)		IMC= kg/(m)2 (POST)	
	Dieta híbrida	Dieta Anabólica	Dieta híbrida	Dieta Anabólica
Media =	22,18	24,64	21,34	23,07
Error Estándar =	3,152	3,147	3,186	3,130
IC 95% Límite inferior=	19,00	24,47	19,10	21,94
IC 95% Límite superior =	25,36	26,81	23,59	25,21
P-Valor[1] =	0,415		0,256	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 8. Distribución de los grupos de estudio según el IMC pre y post de la implementación de las dietas.



Según la tabla y gráfico, esta pudo evidenciar que la población de estudio antes de iniciar la dieta, no presentaban diferencias significativas ($P: 0,178$) ($P \leq 0,05$) en el IMC inicial siendo los valores, para el grupo de dieta híbrida (media: 22,18) con un IMC normal, y el grupo de dieta anabólica (Media: 24,64) con un IMC y un estado nutricional normal, el cual es más elevado comparado con el grupo de dieta híbrida.

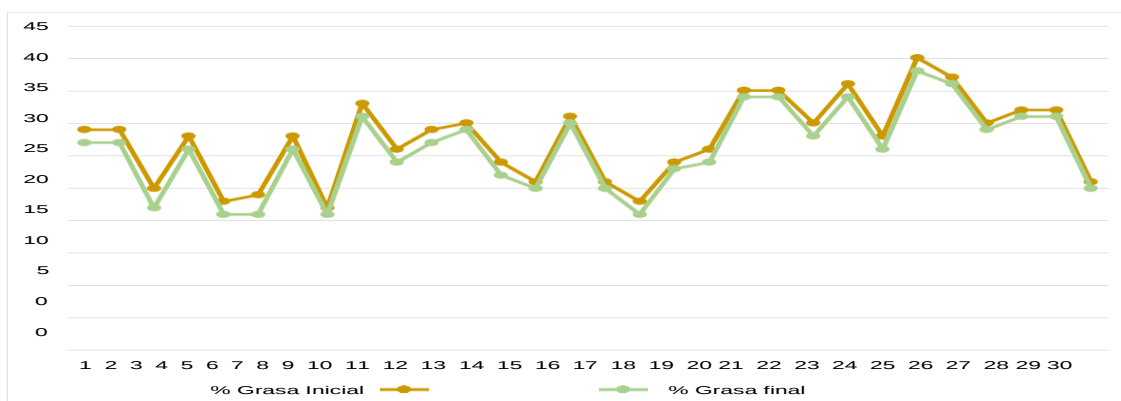
Una vez finalizada las dietas en ambos grupos, se pudo demostrar que el IMC post dieta en ambos grupos fueron diferentes, ($P: 0,149$) ($P < 0,05$), el grupo anabólica logró disminuir 1,57% de IMC (media: 21,07), y el grupo de dieta híbrida logró disminuir 1,84% de IMC (media: 23,34), logrando una diferencia de 0,27% de IMC entre ambos grupos, evidenciando de esta manera una mayor disminución de IMC en el grupo de dieta híbrida

Tabla N° 10. Distribución de los grupos de estudio según el % de grasa pre y post de la implementación de las dietas.

Estadísticos	%grasa (PRE)		%grasa (POST)	
	Dieta híbrida	Dieta Anabólica	Dieta híbrida	Dieta Anabólica
Media =	28,19	29,29	25,38	28,86
Error Estándar =	3,152	3,147	3,186	3,130
IC 95% Límite inferior =	20,01	20,12	16,13	17,72
IC 95% Límite superior=	30,36	35,45	28,62	29,99
P-Valor[1] =	0,415		0,256	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 9. Distribución de los grupos de estudio según el % de grasa pre y post de la implementación de las dietas.



Según la tabla y gráfico, esta pudo evidenciar que la población de estudio antes de iniciar la dieta, presentaban diferencias significativas ($P: 0,022$) ($P \geq 0,05$) en el % de grasa inicial siendo los valores elevados para el grupo de dieta híbrida (media: 28,19) con un % elevado, y el grupo de dieta anabólica (Media: 29,29) con un % de grasa más elevado comparado con el grupo de dieta híbrida.

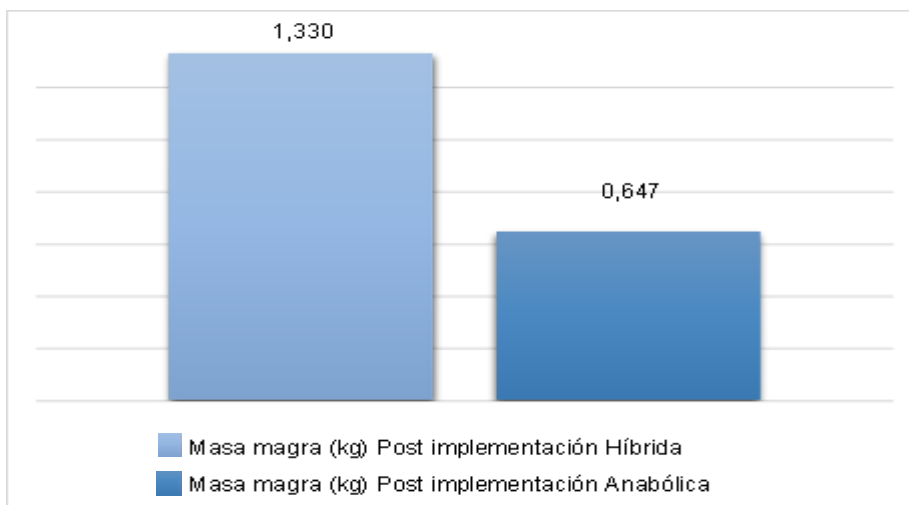
Una vez finalizada las dietas en ambos grupos, se pudo demostrar que el % de grasa post dieta en ambos grupos tuvieron significancia, ($P: 0,16$) ($P \geq 0,05$), el grupo de dieta anabólica logró disminuir 1,43% de grasa corporal (media: 25,86), y el grupo de dieta híbrida logró disminuir 1,81% de grasa corporal (media: 28,34), logrando una diferencia de 0,38% de grasa corporal entre ambos grupos, evidenciando de esta manera una mayor disminución de % de grasa corporal en el grupo de dieta híbrida.

Tabla N° 11. Distribución de los grupos de estudio según el % de masa magra Post implementación.

Masa magra (kg) Post implementación	
Dieta híbrida	Dieta anabólica
1	1,000
0,800	0,800
2,000	0,300
1	1,500
2	0,300
2,000	1,000
1,800	0,400
1,000	0,500
1,500	0,800
1,250	0,500
1,300	1,000
1,000	0,200
1,200	0,400
1,800	0,500
0,300	0,500
1,330	0,647

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 10. Distribución de los grupos de estudio según el aumento en kg de masa magra Post implementación.



Según la tabla y gráfico se pudo evidenciar una vez finalizada la implementación de los regímenes dietéticos que el grupo de dieta híbrida logró un aumento de masa muscular de 1,477 kg y el grupo de dieta anabólica logró un aumento de 0,947 kg, por lo que el grupo de dieta híbrida presento un mayor aumento sobre la masa muscular.

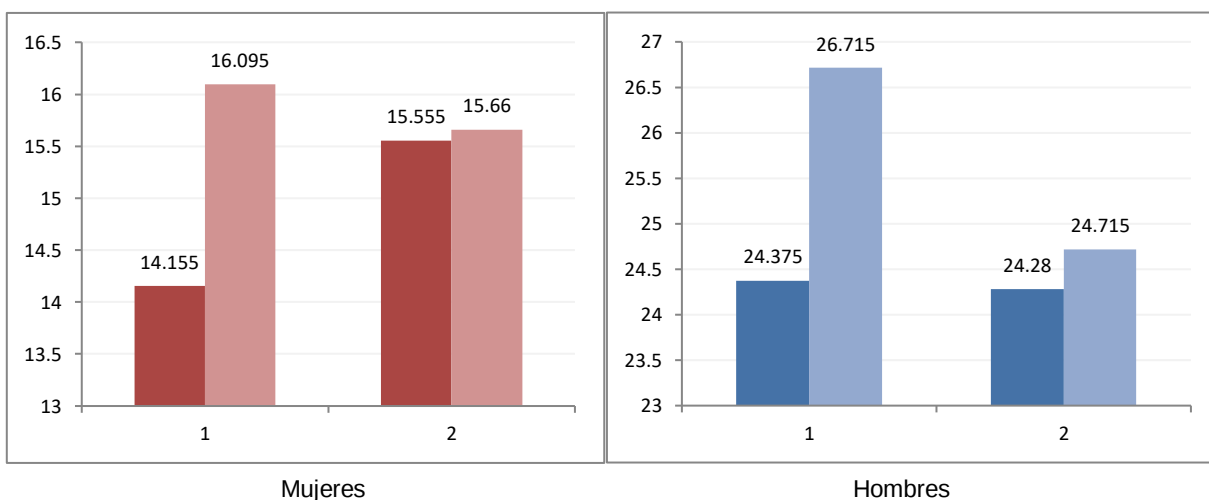
Tabla N° 12. Distribución de los grupos de estudio según el resultado de la dinamometría al inicio y Post implementación

GRUPO DIETA HÍBRIDA

	Mujeres			Hombres		
	Número	Media Inicio	Media Final	Número	Media Inicio	Media Final
Dominante	5	15,08	17,21	9	25,34	27,78
No Dominante	5	13,23	14,98	9	23,41	25,65
Total media	5	14,155	16,095	9	24,375	26,715

GRUPO DIETA ANABÓLICA

	Mujeres			Hombres		
	Número	Media Inicio	Media Final	Número	Media Inicio	Media Final
Dominante	4	16,35	16,45	12	24,67	24,78
No Dominante	4	14,76	14,87	12	23,89	24,65
Total media	4	15,555	15,66	12	24,28	24,715



Según la tabla y gráfico, se pudo evidenciar una vez finalizada la implementación de los regímenes dietéticos que el grupo de dieta híbrida logró un aumento de fuerza de más de 2 kilogramos, según el **dinamómetro tanto** en el sexo masculino como en el femenino en un y el grupo de dieta anabólica logró un aumento en ambos sexos solo de 0,947 kg, por lo que el grupo de dieta híbrida presento un mayor aumento de fuerza.

11.2. Plan de manejo de dieta hipocalórica híbrida para 30 días en pacientes seleccionados del club atlético reyes

1) Requerimiento calórico

Utilice la fórmula de Harris Benedict:

- TMB Hombre : $66,47 + (13,75 \times \text{peso}) + (5 \times \text{talla}) - (6,7 \times \text{edad})$
- TMB Mujer: $655,1 + (9,56 \times \text{peso}) + (1,85 \times \text{talla}) - (6,76 \times \text{edad})$

Luego se debe obtener el gasto energético requerido (GER), el cual se obtiene aumentando el efecto térmico de los alimentos (ETA).

Posteriormente para obtener el gasto energético total (GET) se debe multiplicar las kcal del GER por el factor de actividad correspondiente:

Factor de Actividad		
Actividad	Hombre	Mujer
Duerme	1,2	1,2
Ligera	1,55	1,56
Moderada	1,8	1,64
Intensa	2,1	1,8
Reposo	1	1

Una vez obtenido el GET se debe realizar un déficit calórico de 500 kcal, y posteriormente se debe desarrollar la molécula calórica.

2) Molécula calórica

- **Proteínas:** Se debe utilizar 2 gr/ kg, el cual representa el 30% del total de la dieta.
- **Hidratos de carbono:** Debe ser menor al 20% del total de la dieta, para una mayor adherencia dietaria, y este no debe ser superior a 100gr / día.

- **Lípidos:** Debe cubrir el 50 – 55% del total de la dieta, las grasas deben ser mayor al 10% las poliinsaturadas y menor al 10% las grasas saturadas.

3) Control y seguimiento

- Se debe hacer un control posterior a la primera semana de implementación de dieta, ya que el cuerpo puede tardar hasta 7 días en entrar en cetosis.
- Se debe realizar el análisis cetonuria mediante las tiras reactivas Ketox, las cuales indican el grado de cetosis.
- Se debe realizar el control de manera semanal para controlar que el paciente permanezca en cetosis durante el tiempo de la dieta.

4) Ejemplo: Paciente femenino de 21 años de edad con un peso de 69 kg y una talla de 1,55 mts, se incorpora a clases de Crossfit 3 veces a la semana.

- TMB Mujer: $655,1 + (9,56 \times 69\text{kg}) + (1,85 \times 1,55) - (6,76 \times 21) = 1503,21 \text{ kcal}$
- ETA: 10%
- GER: $150,3 + 1503,21 \text{ kcal} = 1653,51 \text{ kcal}$
- FA: 1,56
- GET: $1,56 \times 1653,51 \text{ kcal} = 2579,47 \text{ kcal}$
- $2579,47 - 500 = 2079,47 \text{ kcal totales.}$

Molécula Calórica			
Macro nutrientes	%	Kcal	Gramos
HCO	15	311,92	78
PROT	30	623,84	156
LIP	55	1.143,71	127
TOTAL	100	2.079,47	361,02

5) Alimentos permitidos y no permitidos

Grupo De Alimento	Alimentos No Permitidos	Alimentos Permitidos
Lácteos	Leche entera, leche saborizada, yogur saborizado.	Leche deslactosada, yogur natural, yogur griego, quesos ricos en grasa.
Grasas	Frituras, rebozados, empanizados.	Mantequilla, aceite de oliva, aceite de coco, aceite de maíz, mantequilla de maní sin azúcar.
Carnes		Pollo, res, pescado, chanco, chorizos, jamón, panceta, mariscos.
Tubérculos	Todos.	
Cereales	Todos.	
Bebidas	Gaseosas, jugos envasados, zumos de frutas, jugos de frutas, bebidas alcohólicas.	Infusiones sin azúcar, café, agua.
Verduras	Remolacha, zanahoria cocida.	Hojas verdes, palta, brócoli, coliflor, tomate, zanahoria, vainitas, berenjena, pimientos.
Frutas	Todas excepto las permitidas.	Moras, frutillas, arándanos.
Frutos secos	Frutas deshidratadas (uvas pasas, higo, etc).	Maní, almendras, pistacho.
Azúcares	Azúcar blanca/morena, mermelada, chocolates, dulces.	Edulcorante, goma de mascar sin azúcar.
Otros	Bollería industrial (masas dulces y saladas).	

6) Recomendaciones

– Tener en cuenta los posibles efectos colaterales a la hora de la prescripción dietaria. – Verificar que el paciente cumpla con los criterios de inclusión de la dieta. – Proporcionar alimentos que contengan mayor cantidad de grasas poliinsaturadas. – Si el paciente está comenzando a realizar actividad física puede aumentar el gr de proteínas a 2,5 gr/kg como máximo, para evitar la proteólisis. – Si el paciente continúa con malestar grave (nauseas, vómitos, parestesia, mareos) posterior al 4 día de dieta suspender el tratamiento dietario. – Se recomienda que el tiempo de este tratamiento dietoterápico no tenga una duración de más de 30 días. – Se recomienda que este tratamiento se realice de manera transicional con un periodo de descanso de 3 a 4 meses seguido de una dieta de baja carga glucémica para reincorporar a una alimentación normal en carbohidratos, grasas y proteínas.

11.3. Plan de manejo dieta de anabólica como dieta de transición

1) Requerimiento calórico

Utilice fórmula de Harris Benedict:

- TMB Hombre : $66,47 + (13,75 \times \text{peso}) + (5 \times \text{talla}) - (6,7 \times \text{edad})$
- TMB Mujer: $655,1 + (9,56 \times \text{peso}) + (1,85 \times \text{talla}) - (6,76 \times \text{edad})$

Luego se debe obtener el Gasto energético requerido (GER), el cual se obtiene aumentando el efecto térmico de los alimentos (ETA).

Posteriormente para obtener el gasto energético total (GET) se debe multiplicar las kcal del GER por el factor de actividad correspondiente:

Factor De Actividad		
Actividad	Hombre	Mujer
Duerme	1,2	1,2
Ligera	1,55	1,56
Moderada	1,8	1,64
Intensa	2,1	1,8
Reposo	1	1

Una vez obtenido el GET se debe realizar un déficit calórico de 500 kcal, y posteriormente se debe desarrollar la molécula calórica.

2) Molécula calórica

- **Proteínas:** Se debe utilizar 1,5 gr/ kg, el cual representa el 15 - 20% del total de la dieta.
- **Hidratos de carbono:** Debe ser 50- 60% del total de la dieta.
- **Lípidos:** Debe cubrir el 25 -30% del total de la dieta.

3) Carga glucémica

Para sacar la carga glucémica de una porción de tiempo de comida se debe:

1. Conseguir el índice glucémico de cada alimento que contenga la porción de comida.
2. Conseguir la cantidad de carbohidratos que aporta la porción de alimento.
3. Posteriormente se debe multiplicar el índice glucémico del alimento junto la cantidad de carbohidratos que tiene la porción y dividir el resultado entre 100.

Control y seguimiento

- Se debe hacer un control posterior alguna comida principal con ayuda de un glucómetro, el resultado debe ser un nivel de glucosa medio – bajo.
- Se debe realizar controles prospectivos mediante fotografías de las comidas consumidas por el paciente.
- Se debe realizar el control de manera semanal de la glucosa sanguínea.

6) Ejemplo: Paciente femenino de 21 años de edad con un peso de 69 kg y una talla de 1,55 mts, se incorpora a clases de Crossfit 3 veces a la semana.

- TMB Mujer: $655,1 + (9,56 \times 69\text{kg}) + (1,85 \times 1,55) - (6,76 \times 21) = 1503,21 \text{ kcal}$
- ETA: 10%
- GER: $150,3 + 1503,21 \text{ kcal} = 1653,51 \text{ kcal}$
- FA: 1,56
- GET: $1,56 \times 1653,51 \text{ kcal} = 2579,47 \text{ kcal}$
- $2579,47 - 500 = 2079,47 \text{ kcal totales}$

Macro Molécula			
Distribución normal	Porcentaje	kcal	gr
Ch	50	1039,7	259,9
Pr	20	415,9	104,0
Gr	30	623,8	69,3
Total	100	2079,4	433,2

7) Alimentos permitidos y no permitidos

Grupo De Alimento	Alimentos No Permitidos	Alimentos Permitidos
Lácteos	Sustitos lácteos: Leche de avena, leche de arroz.	Leche de soya, de almendras, yogur natural, quesos.
Grasas	Frituras, rebozados, empanizados.	Aceite de oliva.
Carnes	Ninguna.	Pescados, mariscos, pollo, res, chanco, huevos.
Tubérculos	Papa, yuca.	Camote.
Cereales	Cereales procesados: fideos, pan blanco, arroz blanco, pastas en general.	Variedades integrales, multigrano, de centeno, y cereales.
Bebidas	Gaseosas, jugos envasados, zumos de frutas, jugos de frutas, bebidas alcohólicas.	
Verduras	Remolacha, zanahoria cocida.	Hojas verdes, brócoli, coliflor, apio, tomate, calabacín, etc.
Frutas	Sandia, chirimoya, achachairu, tamarindo, plátano o banana, frutas en almíbar.	Kiwi, manzana, durazno, ciruelas, pera, frutillas.
Frutos secos	Higo seco, frutas secas en general.	Linaza, girasol, nueces, maní, almendras.
Azúcares	Tortas, galletas, helados, azúcar blanca, azúcar morena, mermeladas, dulce de leche ,etc.	Edulcorante, Estevia.
Otros	Kétchup, barbacoa.	

8) Lista de algunos alimentos según su índice glucémico

Lista de Alimentos Según su Índice Glucémico		
Ig Alto	Ig Medio	Ig Bajo
• Azúcar (blanca o morena). • Cereales azucarados. • Choclo. • Chocolate. • Mermeladas. • Miel. • Pan blanco. • Pastas • Papa. • Bollería. • Membrillo. • Granola. • Helado. • Maíz. • Harina blanca. • Bollería (donas, pasteles, Chocolates, helados, etc.)	• Zanahoria (cocida). • Leche de coco. • Pan integral. • Mantequilla de maní (sin azúcar). • Avena. • Zumos. • Plátano / guineo. • Piña enlatada. • Durazno en lata. • Tamarindo. • Mango. • Kiwi. • Arroz integral • Piña. • Ciruelas deshidratadas. • Uvas pasas.	• Carnes (pollo, res, chanco, pescado, etc.) • Quesos. • Leche. • Embutidos. • Huevos. • Café / te. • Crema de leche. • Palta. • Brócoli. • Aceituna. • Cebolla. • Pepino. • Rebano. • Almendras. • Apio. • Pimentón. • Pistacho. • Lechuga. • Espinaca. • Repollo. • Maní. • Vainitas. • Berenjena. • Zanahoria cruda. • Frutos rojos. • Manzana.

Fuente: Elaboración propia

8) Ejemplo de cálculo de carga glucémica por tiempo de comida de un día.

Tiempo de comida	Alimento	Cantidad de CH	IG	CG
Desayuno	Pan	31,7	34	10,778
	Jugo de naranja	22,9	45	10,305
	Palta	5,7	10	0,57
Total CG		7,217666667		
Merienda	Frutilla	8,2	25	2,05
	Miel	12,6	60	7,56
Total CG		4,805		
Almuerzo	Calabaza	5	75	3,75
	Vainitas	5,3	15	0,795
	Remolacha cocida	8,2	65	5,33
Total CG		3,291666667		
Media tarde	Mandarina	18,4	30	5,52
	Pera	32,5	30	9,75
Total CG		7,635		
Cena	Cebolla	4	15	0,6
	Pimentón	5,7	15	0,855
	Espinaca	1,4	15	0,21
	Tomate	5,6	30	1,68
	Apio	2,9	85	2,465
Total CG		1,162		

9) Recomendaciones

Recomendaciones
No se debe modificar la porción de alimento sin antes consultar con su nutriólogo, esto debido a que la carga glucémica puede ser modificada por diferentes factores.
Debe realizar alguna actividad física para mayor efectividad de la dieta.
Consuma 1,5 a 2 litros de agua diarios.
Consuma de 5 a 6 tiempos de comida.

12. CONCLUSIONES

- Durante la presente investigación se trabajó con 30 personas de 18 a 35 años de edad del Club Atlético Reyes, una vez realizado el diagnóstico de masa corporal se pudo delimitar que el estado nutricional de la población era el siguiente; El 3% presentaba sobrepeso, el resto de la población es normopeso; según el diagnóstico de análisis dietético nutricional se vio que el 100% de la población presentaba un alto consumo del grupo de cereales, tubérculos y pastas, azúcares, aceites y carnes, además de presentar un bajo consumo en los grupos de lácteos, frutas y verduras, por lo que se constata que la población presenta malos hábitos alimenticios.
- Se estructuró dos tipos de regímenes dietarios de tendencia en la actualidad, ambos basados en fuentes científicas sobre la disminución de la masa grasa y aumento de la masa muscular: *La primera dieta fue una dieta híbrida y la segunda fue una dieta anabólica*, dentro de la metodología del estudio la población fue dividida en dos grupos experimentales en los cuales contaban con 15 personas por grupo, de los cuales el grupo de dieta híbrida contaba con el 30% del género masculino y 23% del género femenino; el grupo de dieta anabólica contaba con 13% del género masculino y 33% del género femenino.
- Finalizado un periodo de treinta días de implementación se reevaluó el estado nutricional y se logró obtener como resultado que en la composición corporal el grupo de dieta híbrida obtuvo mejores resultados logrando una disminución de 2,81 del % de grasa en relación a solo el 0,43 de pérdida en el grupo de la dieta Anabólica. En cuanto a la masa magra se logró de la misma manera un mejor resultado con un aumento de 1,3% en el grupo Híbrido en relación a solo el 0,64% en el grupo Anabólico.
- Una vez obtenidos los resultados post implementación, se pudo evidenciar que la dieta Híbrida tuvo efectos más relevantes sobre la disminución de la composición corporal y la mejora de la masa magra con un aumento de fuerza e b 3 Kilogramos,

a comparación de la dieta anabólica que solo tuvo una relevancia en muy poco porcentaje. Por lo que se concluyó que para lograr una mejor respuesta en la composición corporal y mejorar el rendimiento en un corto periodo de tiempo la dieta híbrida tiene mayor impacto.

13. RECOMENDACIONES

- Se obtuvieron resultados óptimos respecto al control y seguimiento en ambos regímenes dietéticos en base a las opciones viables que presentaban las personas participantes e involucradas en la elaboración del estudio, sin embargo se recomienda tratar de proporcionar la alimentación a los participantes ya que se podría llevar un control más exhaustivo y minucioso, debido a que no se les proporciono el tipo de alimentación pudieron haber factores que alteren la composición de algún tiempo de comida ya sea de cocción, gramaje, calidad del alimento, etc.
- Debido a los óptimos resultados que se vieron en la investigación, se recomienda prolongar el tiempo de implementación de los regímenes con la finalidad de observar sus efectos a largo plazo.
- En este estudio se pudo observar que las personas con sobrepeso que siguieron el régimen de la dieta híbrida lograron mejorar su estado nutricional, por lo que se recomienda la modificación de la población a personas con alguna patología.
- Existen otros tipos de regímenes en tendencia utilizados para la reducción de la composición corporal como lo son el ayuno intermitente, dieta paleolítica, dieta flexi vegetariana, entre otras más, las cuales no presentan una estructura definida debido a la gran cantidad de información que se difunden en los medios de comunicación sin contar con bases científicas actualizadas, por lo que se recomienda realizar nuevas investigaciones en pacientes con sobrepeso y obesidad, con la finalidad de enriquecer y reforzar las teorías que sostienen estos tipos de regímenes dietéticos.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Sanchez LAG. Dieta cetogénica aplicación clínica y aplicación dietética. Barcelona: Hospital Sant Joan de Déu. , SPANISH PUBLISHERS ASSOCIATES; 2012.
2. Ratio FE. Scielo. [Online].; 2018. Available from:
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2071-081X2018000100008&script=sci_arttext.
3. Otero B. NUTRICION Y DIETA CETOGENICA; 2012.
4. Thomas DE EEBL. Dietas de bajo índice glucémico o baja carga glucémica para el tratamiento de sobrepeso y la obesidad. investigación científica. Wiley publishe science ; 2007.
5. SG J. the ketogenic diet incrases mitochondrial glutathione levels; 2008.
6. Elsa Longo ENG. Técnica dietoterápica. 3rd ed. ateneo e, editor.
7. Fernandez AS. ABCD de la evaluación del estado nutricional ciudad de México; 2010.
8. Masson KLKMySESE. Dietoterapia de Krause. 12th ed. Barcelona ; 2009.
9. Donald LM. the ultimate diet 2.0 ; 2003.
- 10 Hall JE. tratado de fisiología médica. 12th ed. Barcelona ; 2011.
- 11 Wesile C. Metabolismo de los carbohidratos. In.
- 12 Reserved. FfMEaRAr. mayo clinic. [Online].; 1998-2020 Mayo. Available from:
<https://www.mayoclinic.org/es-es>.
- 13 OMS O. OPS Bolivia. [Online].; 2017 [cited 2017 enero 19. Available from:
https://www.paho.org/bol/index.php?option=com_content&view=article&id=1950:nota1ene17&Itemid=481.
- 14 OMS. OMS. [Online].; 2018 [cited 2018 febrero 18. Available from:
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- 15 Douglas Kalman SHyDW. body composition changes in wheitg loss; 2018.
- 16 F E. Manual de cineantropometria Pamplona; 1993.
- 17 Madrid UCd. Manual de nutrición y dietética. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Nutrición.
- 18 association ad. la guía de la diabetes. In.: American Diabetes Association; 2010.

- 19 Montinac. Montinac. [Online].; 1986. Available from: <http://montignac.tv/es/>
.
- 20 Carro MLF. Dieta de índice glucémico bajo para el tratamiento de la obesidad. ; 2014.
- 21 Diagnostic Am. guía práctica de los cuerpos cetónicos. ; 2018.
- 22 Donald LM. Plan dieta cetogénica. segunda ed.
- 23 Garrahan f. equipo interdisciplinario de dieta cetogénica. [Online]. Available from:
http://www.garrahan.gov.ar/images/docencia/dieta_cetoge%CC%81nica_curvas1.pdf.
- 24 Treatment Dkea. scielo. [Online]. Available from:
http://www.scielo.org.bo/pdf/rbp/v54n1/v54n1_a05.pdf.
- 25 Thomas L. In cuerpos cetónicos. Germany, first edition, 1998: Use and assessment of clinical laboratory results; 1998.
- 26 Nutrición. UdMFd. Dietas cetogénicas en el tratamiento del sobrepeso y la obesidad. nutrición clínica y dietética hospitalaria. 2013 marzo.

ANEXOS

Anexo N° 1. Historia clínica nutricional.

Historia clínica nutricional

1. DATOS PERSONALES

NOMBRE Y APELLIDOS:

EDAD:

FECHA:

OCUPACIÓN:

ESTADO CIVIL:

2. MOTIVO DE LA CONSULTA

3. ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS:

DIETA:

TABACO:

ALCOHOL:

DROGAS:

RELIGIÓN:

4. ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS

MÉDICOS:

QUIRÚRGICOS:

ALERGIAS:

INTOLERANCIAS:

MEDICAMENTOS:

5. ACTIVIDADES EXTRA LABORALES:

6. ANÁLISIS DE LABORATORIO

Medición De	Fecha	Valor	Valor De Referencia	Interpretación
Colesterol total				
HDL				
LDL				
VLDL				
Glucosa				

7. RECORDATORIO DE 24 HORAS

Tiempo de comida	Preparación	Alimentos	Lugar de consumo	Cantidad en medida cacerá	Cantidad en gramos
Desayuno					
Media mañana					
Almuerzo					
Merienda					
Cena					
Sobre Cena					

8. INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS.

MEDICIÓN (unidad)	DATO
Peso actual (kg)	
Peso habitual (kg)	
Estatura (m)	
EVALUACIÓN (unidad)	DATO E INTERPRETACIÓN
Complexión:	
Peso teórico (kg)	
% Peso teórico	
Peso habitual (kg)	
% Peso habitual	
% masa grasa	
% masa magra	
Índice de masa corporal (kg/m ²)	
Peso mínimo y máximo recomendado por IMC (kg)	

9. INDICADORES DIETÉTICOS

Necesidades Energéticas Y Nutrimientales.

a) Para peso teórico.

GET = TMR _____ ETA _____ AF _____ TOTAL _____

Nutrimento	Gramos	kilocalorías	% Del Get
Hidratos de carbono			
Proteínas			
Lípidos			
TOTAL			

b) Para el peso actual.

GET = TMR _____ ETA _____ AF _____ TOTAL _____

Nutrimento	Gramos	kilocalorías	% Del Get
Hidratos de carbono			
Proteínas			
Lípidos			
TOTAL			

10. PRESCRIPCIÓN DIETOTERÁPICA

TIPO DE DIETA:

Anexo N° 2. Frecuencia de consumo por grupo de alimento

Frecuencia de consumo por grupo de alimentos

Nombre:..... Ocupación:.....

Edad:..... Fecha:.....



Cuestionario de frecuencia de ingesta alimentaria							
	Alimento	Cantidad	Consumo al mes/semana o diario				
			Nunca	Al mes 1 – 4	A la semana	Al día	
Grupo 1: Cereales y legumbres	Arroz cocido						
	Avena cocida						
	Quinoa						
	Arvejas						
	Habas						
	Amaranto						
	Lentejas						
	Soya						
	Frijoles o porotos						
	Fideo						
	Fideo integral						
	Papa						
	Yuca						
	Choclo						
	Camote						
	Chuño						
	Cereal de desayuno						
	Grupo 2: lácteos y derivados	Leche blanca					
		Leche saborizada					
Yogurt							
Queso Dambo							
Quesillo							
Cuajada							
Queso criollo							
Queso mozzarella							
			Consumo al mes/semana o diario				

Grupo 3: Frutas	Alimento	Cantidad	Nunca	Al mes 1 – 4	A la semana	Al día
	Limón					
	Frutilla					
	Sandia					
	Ciruelo					
	Mandarina					
	Papaya					
	Kiwi					
	Naranja					
	Piña					
	Durazno					
	Manzana					
	Pera					
	Uva					
	Plátano					
	Palta					
	Tomate					
	Mango					
Acerola						
Grupo 4: carnes,	Alimento	Cantidad	Consumo al mes/semana o diario			
			Nunca	Al mes 1 – 4	A la semana	Al día
	Huevo de gallina					
	Carne de vaca					
	Carne de pollo					
	Carne de cerdo					
	Pescado					
	Chorizo					
	Mortadela					
	Atún					
	Sardinas en aceite					
	Sardinas en salsa de tomate					
	Salame					
	Mariscos					
	Grupo 5: verduras	Alimento	Cantidad	Consumo al mes/semana o diario		
			Nunca	Al mes 1 – 4	A la semana	Al día
Acelga						
Espinacas						
Apio						
Brócoli						
Lechuga						
Pepino						
Cebolla						
Remolacha						
Zanahoria						

	Zapallo					
	Calabacín					
	Berenjena					
	Zuchini					
	Coliflor					
	Vainitas					
Grupo 6: azúcares	Alimento	Cantidad	Consumo al mes/semana o diario			
			Nunca	Al mes 1 – 4	A la semana	Al día
	Azúcar blanca					
	Azúcar negra					
	Mermeladas					
	Miel					
	Leche condensada					
	Otros:					
Grupo 7: aceites y grasa	Alimento	Cantidad	Consumo al mes/semana o diario			
			Nunca	Al mes 1 – 4	A la semana	Al día
	Frutos secos:					
	Aceite de girasol					
	Aceite de oliva					
	Margarina					
	Mantequilla					
	Manteca de cerdo					
	Mayonesa					
	Tocino					

Anexo N° 3. Lista de distribución de dietas y requerimientos.

Nombre	Dieta Keto	Dieta De Bajo Ig	Kcal	Pr	HCO	Gr	Edad
1. Guillermo	X		2117 kcal	163gr	82gr	133gr	27 años
2. Ronald		X	1961,0 kcal	73,5 gr	245,1gr	76,3 gr	26 años
3. Enrique	X		1833,0 Kcal	137,5gr	68,7gr	112,0gr	27 años
4. Daniel		X	2300 kcal	86,3 gr	287,5 gr	89,4 gr	21 años
5. Jorge	X		2100 kcal	157,5 gr	78,8gr	288,8 gr	21 años
6. María Teresa		X	1500,0 kcal	56,3 gr	187,5gr	58,3gr	35 años
7. Natalia		X	1492,0 kcal	56,0 gr	186,5 gr	49,7 gr	23 años
8. Carla Nicole		X	1356,0 kcal	50,9 gr	169,5 gr	45,2 gr	18 años
9. Andrea		X	1800,0 kcal	67,5gr	225,0gr	70,0gr	21 años
10. Carla		X	1500 kcal	56,3	185,7gr	58,3	24 años
11. Fernando		X	2159,0 Kcal	81,0 gr	269,9 gr	84,0 gr	18 años
12. José Carlos	X		1700,0 gr	127,5	63,8gr	103,9gr	22 años
13. Jorge	X		2500,0 kcal	93,8 gr	312,5gr	97,2gr	21 años
14. Valeria	X		1549,0 Kcal	116,2 gr	58,1 gr	94,7 gr	22 años
15. Andrea		X	1382,0 Kcal	51,8 gr	172,8 gr	53,7 gr	25 años
16. Yamile	X		1150,0 Kcal	86,3 gr	43,1gr	70,3gr	22 años
17. Vera Lucia	X		1300,0 kcal	97,5 gr	48,8 gr	79,4gr	25 años
18. Vanessa		X	1400 kcal	52,5	175,0gr	54,4gr	26 años
19. Natalia	X		1495 kcal	112,1 gr	56,1 gr	91,4 gr	21 años
20. Gabriela	X		1393,0kcal	104,5 gr	52,2gr	85,1 gr	22 años

21. María Belén		X	1200kcal	45gr	150gr	46,7gr	21 años
22. Willian Erwin	X		1800,0 kcal	135,0 gr	67,5 gr	110,0 gr	35 años
23. Carolina	X		1200,0	90,0 gr	45,0 gr	73,3 gr	35 años
24. Javier	X		2100kcal	157,5 gr	78,8gr	288,8 gr	22 años
25. María Fernanda		X	1400kcal	52,5	175,0gr	54,4gr	19 años
26. Daniel	X		2100kcal	157,5 gr	78,8gr	288,8 gr	22 años
27. Gabriel	X		1700,0gr	127,5	63,8gr	103,9gr	24 años
28. Sara		X	1500kcal	56,3	185,7gr	58,3	21 años
29. Cesar Elias		X	1500kcal	56,3 gr	185,7gr	58,3 gr	26 años
30. Ana Karen	X		1495kcal	112,1 gr	56,1 gr	91,4 gr	30 años

Anexo N° 4. Lista de control y seguimiento de cumplimiento de las dietas.

Seguimiento y Control Dieta de Bajo Índice Glucémico					
N°	Nombre	Sem. 1	Sem.2	Sem.3	Sem.4
1	Ronald	Glicemia: 65 Hora:2:00pm 77,600kg	Glicemia: 70 Hora:20:00pm 76 kg	Glicemia:59 Hora:2:00pm 75,300kg	Glicemia:60 Hora:9:00am 74kg
2	Daniel	Glicemia:56 Hora:19:00pm 113,900kg	Glicemia:66 Hora: 2:00pm 111,300kg	Glicemia:70 Hora:2:30pm 110	Glicemia:68 Hora:8:00pm 109,200kg
3	María Teresa	Glicemia:67 Hora:15:00pm 101,300kg	Glicemia:65 Hora:21:00pm 100,400kg	Glicemia:69 Hora:9:00am 99,200kg	Glicemia: 60 Hora:2:00pm 98kg
4	Fernando	Glicemia:73 Hora:8:30pm 122,350kg	Glicemia:65 Hora:20:00pm 121kg	Glicemia:70 Hora:19:00pm 118,600kg	Glicemia:64 Hora:15:00pm 117,400kg
5	Natalia	Glicemia:61 Hora:9:30am 77,300kg	Glicemia:68 Hora:13:00pm 76kg	Glicemia:65 Hora:19:00pm 75,400kg	Glicemia:60 Hora:20:00pm 74,600kg
6	Carla Nicole	Glicemia:68 Hora:9:00am 71,100kg	Glicemia:80 Hora:15:00pm 70,800kg	Glicemia:70 Hora:20:30pm 69,600kg	Glicemia:67 Hora:20:00pm 68,800kg
7	Andrea	Glicemia:70 Hora:21:40pm 71,100kg	Glicemia:70 Hora:2:00pm 69,800kg	Glicemia:64 Hora:9:00am 68,200kg	Glicemia:66 Hora:19:00pm 67kg
8	Carla	Glicemia:66 Hora:20:00pm 82,100kg	Glicemia:62 Hora:8:40am 81,300kg	Glicemia:60 Hora:2:00pm 80,300kg	Glicemia:55 Hora:20:00pm 79,900kg
9	Andrea	Glicemia:62 Hora:9:00am 71,300kg	Glicemia:66 Hora:2:00pm 69,200kg	Glicemia:61 Hora:21:00pm 68,600kg	Glicemia:57 Hora:15.00pm 67kg
10	Vanessa	Glicemia:69 Hora:10:00am 68,100kg	Glicemia:55 Hora:13:30pm 67,200kg	Glicemia:52 Hora:20:00pm 66kg	Glicemia:54 Hora:20:30pm 65,700kg
11	María Belén	Glicemia:71 Hora:9:00am 66kg	Glicemia:63 Hora:2:00pm 65,200kg	Glicemia:60 Hora:19:00pm 64,900kg	Glicemia:57 Hora:21:00pm 64,200kg
12	Cesar elias	Glicemia:62 Hora:8:30am 81,200kg	Glicemia:61 Hora:2:00pm 80kg	Glicemia:56 Hora:12:30am 78,100kg	Glicemia:52 Hora:19:00pm 77,600kg
13	Sara	Glicemia:60 Hora:13:30am 70kg	Glicemia:54 Hora:21:00pm 69,300kg	Glicemia:50 Hora:2:00pm 68,800kg	Glicemia:62 Hora:19:00pm 68,300kg
14	María Fernanda	Glicemia:54 Hora:2:00pm	Glicemia:59 Hora:19:00pm	Glicemia:60 Hora:21:00pm	Glicemia:55 Hora:12:30pm

Seguimiento y Control Dieta Cetogénica					
Nº	Nombre	Sem. 1	Sem.2	Sem.3	Sem.4
1	Guillermo	82,200kg small-15	81kg Moderate-40	80,200kg Large-80	79,400kg Large-80
2	Enrique	77 kg Small-15	76,100kg Moderate-40	75,100kg Moderate-40	71,200kg Large-80
3	Jorge	88,200kg small-15	87,500kg Small-15	86,800kg Moderate-40	83,200kg Large-80
4	José Carlos	77kg Small-15	75,200kg Moderate-40	74kg Large-80	73,100kg Large-160
5	Jorge	110,200kg Small-15	108,500kg Moderate-40	106,55kg Large-80	105kg Large-160
6	Valeria	83kg Small-15	82,100kg Moderate-40	81,300kg Moderate-40	79,600kg Large-80
7	Natalia	65,100kg trace-5	64,300kg Small-15	63kg Moderate-40	62kg Moderate-40
8	Yamile	60,500kg Small-15	59,700kg Moderate-40	58,800kg Moderate-40	58,200 Moderate-40
9	Vera	67,300kg Small-15	66kg Moderate-40	65,200kg Large-80	64,100kg Large-160
10	Gabriela	Peso: 66,7kg Small-15	65,800kg Moderate-40	65kg Moderate-40	64,700kg Large-80
11	Javier	84,200kg Small-15	83,300kg Moderate-40	80kg Moderate-40	79,700kg Large-80
12	Ana Karen	80kg Small-15	79,700kg Moderate-40	78,800kg Large-80	78,100kg Large-80
13	Gabriel	81,700kg trace-5	80kg Small-15	78,200kg Moderate-40	77,100kg Large-80
14	Daniel	89,300kg Trace-5	88,100kg Small-15	85,900kg Moderate-40	84,100kg Large-80
15	Carolina	74,700kg Trace-5	74kg Small-15	73,200kg Small-15	73kg Moderate-40
16	William Erwin	118,500kg Small-15	117kg Moderate-40	115,400kg Large-80	114,600kg Large-160

Anexo N° 5.Formato de cálculo carga glucémica por tiempo de comida

Tiempo de comida	Alimento	Cantidad de CH	IG	CG
Desayuno	pan integral	31,7	34	10,778
	yogur	16,9	70	11,83
	durazno	10,7	35	3,745
Total CG	6,58825			
Merienda	galletas	18,2	50	9,1
	palta	2,1	10	0,21
Total CG	4,655			
Almuerzo	papa	25,6	70	17,92
	zanahoria	2,7	20	0,54
	lechuga	27	15	4,05
	remolacha	8,2	65	5,33
Total CG	6,96			
Media tarde	manzana	26,5	35	9,275
	pera	32,7	30	9,81
Total CG	9,5425			
Cena	camote	33,9	50	16,95
	vainitas	8,9	15	1,335
	coliflor	7,6	15	1,14
Total CG	6,475			

rangos de referencia	
Carga glucemica alta	mas de 20
Carga glucemica media	11 a 19
Carga glucemica baja	menor a 10

Anexo N° 6. Formato de entrega de dieta cetogénica

LISTA DE ALIMENTOS NECESARIOS –DIETA CETOGÉNICA	
CARNES	Filetes de pollo Carne de res Carne molida Pescado (cualquier tipo) Atún al aceite Huevos Claros de huevo (puede encontrar en ovoplus) Tocino Jamón de pollo/ res Salchicha Viena de pollo/res Salame
LÁCTEOS	Queso fresco/criollo Queso mozzarella / cheddar Yogur griego o yogur natural Leche deslactosada
VEGETALES	Espinaca Lechuga Tomate Zanahoria Vainitas Brócoli Coliflor Palta Berenjena Cebolla Pimientos Apio Acelga
CEREALES	Pan integral Galletas integrales
FRUTAS	Frutillas Mora arándanos
FRUTOS SECOS	Maní Nuez Almendra
DULCES	Mantequilla de maní sin azúcar

ALIMENTO PERTIDOS	ALIMENTOS NO PERMITIDOS
– Carne de res – Carne de cerdo – Carne de pollo/pato – Pescado – Mariscos – Atún – Huevo – Leche deslactosada – Todo tipo de quesos – Embutidos – Fiambres – Verduras de hojas verdes (espinaca, acelga, lechuga, etc) – Brócoli, coliflor – Zanahoria	– Leche entera / saborizada – Yogur saborizado – Cereales (avena, quinua, etc.) – Pan blanco/integral – Pastas o fideos – Galletas dulces/rellenas/integrales – Gaseosas con o sin azúcar – Bebidas alcohólicas – Jugos o refrescos envasados – Golosinas / caramelos – Azúcar blanca /morena – Miel – Frutas en general – Harinas de trigo, maíz, avena, etc.

– Vainitas – Cebolla – Tomate – Berenjena – Pimiento – Maní, almendra, pistacho, etc. – Palta – Frutos rojos o silvestres(frutilla, mora, cereza, arandano, etc) – Leche de almendras – Yogur natural /griego – Mantequilla de maní sin azúcar – Café, infusiones – Edulcorantes – Harina de almendra – Mantequilla, manteca – Aceite de oliva, de maíz	– Bollería (pasteles, masas dulces/saladas, etc.) – Tubérculos (papa, camote, yuca, etc.) – Frutas deshidratadas – Mermeladas – Dulce de leche – Leche condensada – Crema de leche
--	--

RECOMENDACIONES
1. Utilizar edulcorante en todas las bebidas 2. Cocinar con aceite de oliva 3. Eliminar consumo de gaseosas/ refrescos 4. Realizar actividad física mínimo 1 hora diaria. 5. Masticar lento durante las comidas 6. Eliminar el consumo de bebidas alcohólicas 7. Eliminar el consumo de tortas, dulces, chocolates, etc. 8. Consumir 2 litros de agua diarios 9. Tomar infusiones (te, té verde, manzanilla, canela, piña) 10. Puede aumentar el consumo de espinaca, lechuga y acelga si siente ansiedad durante las comidas principales.

Anexo N° 7. Formato de entrega dieta de baja carga glucémica.

LISTA DE ALIMENTOS NECESARIOS –DIETA DE BAJA CARGA GLUCEMICA	
CARNES	Filetes de pollo Carne de res magra (sin grasa) Pescado (cualquier tipo) Atún al agua Huevos Claros de huevo (puede encontrar en ovoplus)
LACTEOS	Queso fresco/criollo Yogur griego o yogur natural Leche normal o deslactosada
CEREALES	Pan integral (molde) Galletas integrales Arroz integral Avena Quinua
VEGETALES	Espinaca Lechuga Tomate Zanahoria Vainitas Brócoli Coliflor Palta Berenjena Cebolla Pimientos Apio
FRUTAS	Naranja Mandarina Frutilla Papaya Sandia Manzana verde y roja Durazno Banana Uva
TUBERCULOS	Papa Camote
FRUTOS SECOS	Maní Nuez Almendra
DULCES	Marmelada sin azúcar Miel

RECOMENDACIONES
1. Utilizar edulcorante en todas las bebidas 2. Cocinar con aceite de oliva o aceite en spray 3. Evitar consumir gaseosas/ refrescos envasados 4. Realizar actividad física mínima de 40 minutos diarios. 5. Consumir gelatina light entre comidas (solo si siente ansiedad) 6. Consumir agua tibia con limón al despertar (20/30 min antes del desayuno) 7. Masticar lento durante las comidas 8. No comidas fritas, rebozadas, 9. No consumir tortas, dulces, chocolates, bollería 10. Consumir 2 litros de agua diarios 11. Tomar infusiones (te, té verde,manzanilla,canela,piña)

Plataforma virtual



Maria Laura Sorich
79847046
mlaurasorich@gmail.com
Santa Cruz de la Sierra



Jorge Yasser Eid
22 años



App de seguimiento

Simulador



Desayuno (08:00 AM)

Clara de huevo , 6.1 piezas , 200 g
Tocino, cocido , 20 g
Café preparado con agua , 1 taza , 250 ml

Queso mozzarella , 1.1 rebanadas , 40 g
Aceite de oliva , 2 cucharaditas , 10 ml

Tip: revuelto de claras con queso y tocino

Medio día (10:30 AM)

Mantequilla de mani light , 2.1 cucharaditas , 15 g



Fresa
• Fresa 7 1/2 piezas, 110 g

Comida (01:15 PM)

Filete de carne de res , 160 g
Leche descremada , 1/2 taza , 100 ml
Tomate rojo , 1/4 pieza , 80 g
Aceite de oliva , 2 cucharaditas , 10 ml

Calabacita criolla , 1/4 pieza , 70 g
Zanahoria , 1/2 taza , 15 g
Lechuga , 1/2 taza , 20 g

Tip: filete de res con puré de zapallo y ensalada de lechuga, tomate y zanahoria

Media tarde (04:00 PM)

Café preparado con agua , 1 taza , 250 ml



Jamón
• Jamón, 40 g



Queso fresco
• Queso fresco, 80 g

Tip: café endulzado con edulcorante

Cena (07:30 PM)



Pollo a la plancha
• Pollo, 240 g



Aguacate
• Aguacate 1 pieza, 93 g



Lechuga romana
• Lechuga, 40 g



Queso fresco
• Queso fresco, 40 g

Tomate con zapallo

1/2

15/9/2019

Jorge Yasser Eid



Tomate con cebolla
• Tomate 1/4 taza, 150 g
• Cebolla blanca 1/4 taza 1/4 taza, 75 g

Tip: pollo a la plancha con ensalada

Plataforma virtual

28/9/2019



Maria Laura Sorich
79847046
mlaurosorich@gmail.com
Santa cruz de la sierra

maria teresa ciancaglini



Desayuno (08:00 AM)



- Huevo estrellado
- Huevo estrellado, 45 g
- Aceite de canola, 5 ml



- Pan integral
- Pan integral 1 pieza, 25 g



- Jugo de naranja
- Jugo de naranja, 120 ml



- Durazno
- Durazno 1 pieza, 75 g

Medio día (10:30 AM)



- Plátano
- Plátano ½ pieza, 54 g



- Pera
- Pera ½ pieza, 95 g



- Fresa
- Fresa 6 piezas, 88 g



- Manzana verde
- Manzana ½ pieza, 70 g



- Miel de abeja
- Miel de abeja, 1 cucharadita, 7 g

Tip: Ensalada de frutas con miel

Comida (01:00 PM)



- Pollo a la plancha
- Pollo, 60 g



- Lechuga romana
- Lechuga, 30 g



- Tomate
- Tomate, 60 g



- Zanahoria rallada cruda
- Zanahoria rallada ½ taza, 30 g



- Papas cocidas
- Papa cocida 1 ½ piezas, 105 g
- Aceite de oliva, 5 ml

Tip: Pollo a la plancha con papas al horno y ensalada de lechuga, tomate y zanahoria

Media tarde (03:30 PM)

1/2

29/9/2019



- Jamón
- Jamón magro 1 rebanada, 21 g



- Pan integral
- Pan integral 2 piezas, 50 g



- Queso fresco
- Queso fresco, 20 g



- Lechuga romana
- Lechuga, 20 g

Tip: sandwich de jamonqueso y lechuga

Cena (07:00 PM)

Ejotes cocidos, ½ taza, 60 g

Zanahoria, ¼ taza, 30 g

Aceite de oliva, 3 cucharaditas, 15 ml

Turnera de res
Turnera de res, 60 g



- Camote (batata) al horno
- Camote (batata) al horno ¼ taza, 70 g

Tip: Filete de res a la plancha con camote al horno y ensalada de vainitas con zanahoria cocidas y/o vainitas

