

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA BOLIVIANA

FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD

CARRERA NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



**TRABAJO FINAL DE GRADO
MODALIDAD TESIS**

**“ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO ANTROPOMÉTRICO, ERGOMÉTRICO
Y BIOMECÁNICO EN LA ADMINISTRACIÓN DE DOS DOSIS DIFERENTES DE
CREATINA EN DEPORTISTAS CON CARACTERÍSTICAS ANAERÓBICAS DEL
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE DEPORTE”**

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

**Presentado por:
MARÍA CRISTINA MONTERO PAZ**

**Santa Cruz – Bolivia
2016**

MARÍA CRISTINA MONTERO PAZ



**TRABAJO FINAL DE GRADO
MODALIDAD TESIS**

**“ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO ANTROPOMÉTRICO, ERGOMÉTRICO
Y BIOMECÁNICO CON LA ADMINISTRACIÓN DE DOS DOSIS DIFERENTES DE
CREATINA EN DEPORTISTAS CON CARACTERÍSTICAS ANAERÓBICAS DEL
SERVICIO DEPARTAMENTAL DE DEPORTE”**

**Santa Cruz – Bolivia
2016**

AGRADECIMIENTOS

A mis padres

Todo esto nunca hubiera sido posible sin el amparo incondicional que me otorgaron y el cariño que me inspiraron mis padres, que, de forma incondicional, entendieron mis ausencias y mis malos momentos. Que a pesar de la distancia siempre estuvieron a mi lado para saber cómo iba mi proceso. Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, porque se han preocupado de mí desde el momento que llegue a este mundo, me han formado para saber cómo luchar y salir victoriosa ante las adversidades de la vida. Muchos años después, sus enseñanzas no cesan, y aquí estoy, con un nuevo logro exitosamente conseguido, mi proyecto de tesis. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Agradezco a mis formadores de la U.E.B, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

Al Dr. Nelson Loayza, mi tutor un especial agradecimiento por haberme recibido y brindado su grupo de investigación en el Servicio Departamental de Deporte, por sus consejos, su gran sabiduría, paciencia, apoyo y ánimo que me brindó durante el proyecto. Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener una buena titulación profesional. Mis agradecimientos a la colaboración del equipo involucrado del Servicio Departamental de Deporte.

A mis seres queridos, primos, tíos, abuelos, a todos mis compañeros y amigos, las palabras nunca serán suficientes, ya que con ellos he compartido incontables horas de estudio y buenos ratos, lo cual no tiene precio. Por todo el tiempo que me han dado, por aguantarme y escucharme día a día, siempre estuvieron ahí y nos hemos dado ánimos por el camino para continuar. Gracias

DEDICATORIA

A **DIOS**, que ha hecho de mi vida una bendición y me ha permitido conocer la grandeza de la humildad, y me ha dado la fortaleza para continuar.

A **MOISÉS MONTERO**, un padre ejemplar que me ha enseñado el fruto del esfuerzo y ha luchado contra todo por verme salir adelante.

A **GLORIA PAZ**, la persona que me ha enseñado a ver las cosas más importantes de la vida; a valorar lo que tengo y me ha guiado en mis decisiones.

A **LUIS ENRIQUE MONTERO PAZ**, que por medio del ejemplo, me alientan e inspiran a ser la mejor versión de mí.

A **JACQUELINE SALAS**, por enseñarme a creer y confiar, por toda su ayuda brindada motivándome en los años de universidad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
2.2 PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
2.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
III. JUSTIFICACIÓN	5
3.1 RELEVANCIA PERSONAL.....	5
3.2 RELEVANCIA SOCIAL	5
3.3 RELEVANCIA CIENTÍFICA.....	5
IV. OBJETIVOS.....	7
4.1 OBJETIVO GENERAL	7
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
V. BALANCE DEL ESTADO EN CUESTIÓN	8
VI. MARCO TEÓRICO	10

6.1	AYUDAS ERGOGÉNICAS.....	10
6.2	DEFINICIÓN DE LA CREATINA	11
6.3	FARMACOGNOSIA: ORIGEN DE LA CREATINA.....	11
6.4	FARMACODINAMIA: MECANISMO DE ACCIÓN (Función)	12
6.5	FARMACOCINÉTICA: DISTRIBUCIÓN.....	13
6.5.1	Composición, ubicación y desplazamiento	14
6.5.2	Funciones Metabólicas	15
6.6	PRESENTACIÓN.....	17
6.7	POSOLOGÍA Y DOSIFICACIÓN.....	18
6.7.1.	Dosis de Depósito	22
6.7.2.	Dosis de Mantenimiento.....	22
6.8	CONSIDERACIONES DE LA CREATINA.....	23
6.9	INTERACCIONES.....	24
6.9.1	Medicamentos.....	24
6.9.2	Hierbas y Suplementos	24
6.10	REACCIONES ADVERSAS: RIESGOS Y EFECTOS SECUNDARIOS .	25
6.11	VALORES NORMALES DE CREATINA	26
6.12	CARACTERÍSTICAS DE LOS DEPORTES ANAERÓBICOS.....	26
6.13	RELACIÓN DE LA CREATINA Y LOS DEPORTES ANAERÓBICOS	27
6.14	EVALUACIÓN NUTRICIONAL.....	27
6.14.1	Anamnesis Alimentaria	28
6.15	CINEANTROPOMETRÍA	30
6.16	INDICADORES DE CRECIMIENTO DE MASA MUSCULAR	30
6.16.1	Pruebas Antropométricas.....	30
6.16.1.1	Peso.....	31
6.16.1.2	Talla	31
6.16.1.3	I.M.C: Rangos (Peso/Talla ²).....	31
6.16.1.4	Impedancia Bioeléctrica	32
6.16.1.5	Perímetros y Circunferencias	33
6.16.1.5.1	Circunferencia de Brazo.....	34

6.16.1.6	Pliegues Cutáneos	34
6.16.1.6.1	Pliegue Cutáneo Tricipital	34
6.16.1.6.2	Pliegue Cutáneo Bicipital	35
6.16.1.6.3	Pliegue Cutáneo Supra Iliaco.....	35
6.16.1.6.4	Pliegue Cutáneo Sub Escapular	35
6.16.2	Pruebas Ergométricas.....	37
6.16.2.1	Recuperación Muscular.....	38
6.16.3	Pruebas Biomecánicas	39
VII.	HIPÓTESIS.....	40
VIII.	VARIABLES	41
8.1	TIPO DE VARIABLES.....	41
8.2.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	42
IX.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	43
9.1	TIPO DE ESTUDIO O ENFOQUE	43
9.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	43
9.3	ESTRATEGIAS PARA OBTENER DATOS.....	44
9.4	MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	45
9.4.1	Descripción del proceso de complementación de Creatina	45
9.4.2	Técnicas.....	47
9.4.2.1	Encuesta	47
9.4.2.2	Compromiso de atleta y entrenador	48
9.4.2.3	Planilla del deportista	48
9.4.3	Instrumentos	48
9.4.3.1	Realización de la Antropometría	48
9.4.3.2	Báscula	49
9.4.3.3	Peso.....	50

9.4.3.4	Tallímetro	51
9.4.3.5	Talla o estatura	52
9.4.3.6	Bioimpedanciómetro	53
9.4.3.7	Plicómetro	54
9.4.3.8	Cinta métrica o cinta antropométrica.....	54
9.4.3.9	Toma de medidas Circunferenciales o Perímetros	55
9.4.3.10	Los Pliegues Cutáneos	55
9.4.3.11	Pliegue Cutáneo Tricipital	56
9.4.3.12	Pliegue cutáneo subescapular	58
9.4.3.13	Pliegue cutáneo supraíliaco	59
9.4.3.14	Oxímetro de Pulso	59
9.5	PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR LOS ASPECTOS ÉTICOS	62
9.5.1	Carta de solicitud de productos a precio más bajo.....	62
9.5.2	Hoja de información-guía para el deportista (Anexo 1)	63
9.6	PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR EL ANÁLISIS DE DATOS	63
9.6.1	Tabulación de resultados	63
9.6.2	Programas utilizados.....	64
X.	RESULTADOS.....	65
10.1	ASPECTOS GENERALES.....	65
10.2	EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS ERGOMÉTRICAS EN TRES FASES DEL ESTUDIO “GRUPO DEPÓSITO Y GRUPO MANTENIMIENTO”	81
10.3	EVALUACIÓN DE LA PRUEBA DE RECUPERACIÓN MUSCULAR EN TRES FASES DEL ESTUDIO “GRUPO DEPÓSITO Y GRUPO MANTENIMIENTO”	85
10.4	EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS DE PORCENTAJE GRASO CON BIOIMPEDANCIA EN LAS TRES FASES DE ESTUDIO EN EL “GRUPO DEPÓSITO Y GRUPO MANTENIMIENTO”	87

10.5	EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS DE PORCENTAJE GRASO SEGÚN PLIEGUES EN LAS TRES FASES DE ESTUDIO EN EL “GRUPO DEPÓSITO Y MANTENIMIENTO”	89
10.6	EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS DE PORCENTAJE MUSCULAR CON BIOIMPEDANCIA EN LAS TRES FASES DE ESTUDIO DEL “GRUPO DEPÓSITO Y GRUPO MANTENIMIENTO”	91
10.7	EVALUACIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO EN LAS TRES FASES DEL ESTUDIO EN EL “GRUPO DE DEPÓSITO Y MANTENIMIENTO”	93
10.8	EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE MACRONUTRIENTES EN LAS TRES FASES DEL ESTUDIO EN EL “GRUPO DEPÓSITO Y GRUPO MANTENIMIENTO”	95
10.9	EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS BIOMECÁNICAS EN TRES FASES DEL ESTUDIO EN UNA PARTE DE LA MUESTRA DE CADA UNO DE LOS GRUPOS DE DEPÓSITO Y MANTENIMIENTO ...	97
XI.	CONCLUSIONES	99
XII.	RECOMENDACIONES	100
XIII.	BIBLIOGRAFÍA	101

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1	EDAD/SEXO DE LOS DEPORTISTAS EN ESTUDIO..... 65
CUADRO 2	AÑOS QUE PRACTICA SU DEPORTE 66
CUADRO 3	TIEMPO QUE DURA SU ENTRENAMIENTO DIARIO 67
CUADRO 4	INTENSIDAD DEL ENTRENAMIENTO SEGÚN DISCIPLINA..... 68
CUADRO 5	CONOCIMIENTO DE LAS AYUDAS ERGOGÉNICAS..... 67
CUADRO 6	INFORMACIÓN QUE SUGIERE O INDICA EL USO DE LAS AYUDAS ERGOGÉNICAS PROVIENE DE 70
CUADRO 7	NOMBRE O COMPOSICIÓN DE LAS AYUDAS ERGOGÉNICAS CONSUMIDAS..... 71
CUADRO 8	PRINCIPAL RAZÓN POR LA CUAL LOS DEPORTISTAS CONSUMEN AYUDAS ERGOGÉNICAS 72
CUADRO 9	PORCENTAJE DE DEPORTISTAS QUE CONSUME ALGUNA AYUDA ERGOGÉNICA NUTRICIONAL..... 73
CUADRO 10	ALGUNA VEZ CONSUMIÓ CREATINA 74
CUADRO 11	RESPECTA LAS RECOMENDACIONES DE DOSIS DE FABRICANTE 75
CUADRO 12	DOSIS QUE CONSUMIÓ DE CREATINA..... 76
CUADRO 13	HORARIOS DE CONSUMO HABITUAL DEL COMPLEMENTO NUTRICIONAL..... 77
CUADRO 14	FRECUENCIA DE CONSUMO DE SU COMPLEMENTO NUTRICIONAL..... 78
CUADRO 15	CONOCE ALGÚN EFECTO SECUNDARIO CAUSADO POR EL CONSUMO DE COMPLEMENTOS NUTRICIONALES..... 79
CUADRO 16	EFECTOS SECUNDARIOS POR EL CONSUMO DE COMPLEMENTOS NUTRICIONALES 80
CUADRO 17	PROMEDIO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RESPUESTA A LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “DEPÓSITO” 81
CUADRO 18	PROMEDIO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “DEPÓSITO” 82

CUADRO 19	PROMEDIO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RESPUESTA DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”	83
CUADRO 20	PROMEDIO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”	84
CUADRO 21	PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN MUSCULAR “DEPÓSITO”	85
CUADRO 22	PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN MUSCULAR “MANTENIMIENTO”	86
CUADRO 23	PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA “DEPÓSITO”	87
CUADRO 24	PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA “MANTENIMIENTO”	88
CUADRO 25	PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE SEGÚN PLIEGUES “DEPÓSITO”	89
CUADRO 26	PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE SEGÚN PLIEGUES “MANTENIMIENTO”	90
CUADRO 27	PORCENTAJE DE MÚSCULO SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA “DEPÓSITO”	91
CUADRO 28	PORCENTAJE DE MÚSCULO SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA “MANTENIMIENTO”	92
CUADRO 29	CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO “DEPÓSITO”	93
CUADRO 30	CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO “MANTENIMIENTO”	94
CUADRO 31	CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN DE LA MOLÉCULA CALÓRICA EN EL “GRUPO DEPÓSITO”	95
CUADRO 32	CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN DE LA MOLÉCULA CALÓRICA EN EL “GRUPO MANTENIMIENTO”	96
CUADRO 33	CÁLCULO DE LA VELOCIDAD LINEAL DE UN MOVIMIENTO	97
CUADRO 34	MEJORÍA DE LA FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS	98
CUADRO 35	RESPUESTA CARDIACA GRUPO DEPÓSITO	114
CUADRO 36	RECUPERACIÓN CARDIACA “DEPÓSITO”	115
CUADRO 37	RESPUESTA RESPIRATORIA “DEPÓSITO”	116
CUADRO 38	RECUPERACIÓN RESPIRATORIA “DEPÓSITO”	117

CUADRO 39	MOLÉCULA CALÓRICA DETALLADA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE PROTEÍNAS “DEPÓSITO”	118
CUADRO 40	MOLÉCULA CALÓRICA DETALLADA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE CARBOHIDRATOS “DEPOSITO”	119
CUADRO 41	MOLÉCULA CALÓRICA DETALLADA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE GRASAS “DEPÓSITO”	120
CUADRO 42	RESPUESTA CARDIACA “MANTENIMIENTO”	121
CUADRO 43	RECUPERACIÓN CARDIACA “MANTENIMIENTO”	122
CUADRO 44	RESPUESTA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”	123
CUADRO 45	RECUPERACIÓN RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”	124
CUADRO 46	MOLÉCULA CALÓRICA DETALLADA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE PROTEÍNAS “MANTENIMIENTO”	125
CUADRO 47	MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE CARBOHIDRATOS “MANTENIMIENTO”	126
CUADRO 48	MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE GRASAS	127
CUADRO 49	PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RESPUESTA DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “DEPÓSITO”	128
CUADRO 50	PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “DEPÓSITO”	129
CUADRO 51	PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RESPUESTA DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”	130
CUADRO 52	PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”	131
CUADRO 53	BRECHA DE CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA MOLÉCULA CALÓRICA “DEPÓSITO”	132
CUADRO 54	BRECHA DE CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA MOLÉCULA CALÓRICA “MANTENIMIENTO”	133

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
GRÁFICO 1	EDAD/SEXO DE LOS DEPORTISTAS EN ESTUDIO 65
GRÁFICO 2	AÑOS QUE PRACTICA SU DEPORTE 66
GRÁFICO 3	TIEMPO QUE DURA SU ENTRENAMIENTO DIARIO 67
GRÁFICO 4	INTENSIDAD DE ENTRENAMIENTO SEGÚN DISCIPLINA..... 68
GRÁFICO 5	PERSONAS QUE CONOCEN QUE ES UNA AYUDA ERGOGÉNICA..... 69
GRÁFICO 6	PERSONA QUE SUGIERE O INDICA EL USO DE LAS AYUDAS ERGOGÉNICAS PROVIENE DE 70
GRÁFICO 7	AYUDA ERGOGÉNICA QUE CONSUMEN LOS DEPORTISTAS..... 71
GRÁFICO 8	PRINCIPAL RAZÓN POR LA CUAL LOS DEPORTISTAS CONSUMEN AYUDAS ERGOGÉNICAS 72
GRÁFICO 9	AYUDA ERGOGÉNICA QUE UTILIZA 73
GRÁFICO 10	ALGUNA VEZ CONSUMIÓ CREATINA 74
GRÁFICO 11	RESPETA RECOMENDACIONES DE DOSIS DE FABRICANTE 75
GRÁFICO 12	DOSIS QUE CONSUMIÓ DE CREATINA 76
GRÁFICO 13	HORARIOS DE CONSUMO HABITUAL DEL COMPLEMENTO NUTRICIONAL..... 77
GRÁFICO 14	FRECUENCIA DE CONSUMO DE SU COMPLEMENTO NUTRICIONAL..... 78
GRÁFICO 15	CONOCE ALGÚN EFECTO SECUNDARIO CAUSADO POR EL CONSUMO DE COMPLEMENTOS NUTRICIONALES..... 79
GRÁFICO 16	EFFECTOS SECUNDARIOS POR EL CONSUMO DE COMPLEMENTOS NUTRICIONALES 80
GRÁFICO 17	RESPUESTA A LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “DEPÓSITO” 81
GRÁFICO 18	RECUPERACIÓN FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “DEPÓSITO” 82
GRÁFICO 19	RESPUESTA A LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO” 83
GRÁFICO 20	RECUPERACIÓN FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO” 84
GRÁFICO 21	PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN MUSCULAR “DEPÓSITO” 85

GRÁFICO 22	PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN MUSCULAR "MANTENIMIENTO"	86
GRÁFICO 23	PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA "DEPÓSITO"	87
GRÁFICO 24	PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA "MANTENIMIENTO"	88
GRÁFICO 25	PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE SEGÚN PLIEGUES "DEPÓSITO"	89
GRÁFICO 26	PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE SEGÚN PLIEGUES "MANTENIMIENTO"	90
GRÁFICO 27	PORCENTAJE DE MÚSCULO SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA "DEPÓSITO"	91
GRÁFICO 28	PORCENTAJE DE MÚSCULO SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA "MANTENIMIENTO"	92
GRÁFICO 29	CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO "DEPÓSITO"	93
GRÁFICO 30	CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO "MANTENIMIENTO"	94
GRÁFICO 31	CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN DE LA MOLÉCULA CALÓRICA EN EL GRUPO DEPÓSITO	95
GRÁFICO 32	CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN DE LA MOLÉCULA CALÓRICA EN EL GRUPO MANTENIMIENTO	96
GRÁFICO 33	PORCENTAJE DE MEJORÍA DE LA VELOCIDAD DE UN MOVIMIENTO	97
GRÁFICO 34	PORCENTAJE DE MEJORÍA DE LA FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1	OBTENCIÓN DE ENERGÍA A TRAVÉS DE LA FOSFOCREATINA 15
FIGURA 2	LUGARES DONDE MEDIR AL INDIVIDUO 33
FIGURA 3	BÁSCULA 49
FIGURA 4	REALIZANDO PESAJE 50
FIGURA 5	TALLÍMETRO 51
FIGURA 6	TOMANDO LA TALLA 52
FIGURA 7	BIOIMPEDANCIÓMETRO 53
FIGURA 8	TOMA DE BIOMPEDANCIOMETRÍA 53
FIGURA 9	PLICÓMETRO Y CINTA MÉTRICA 54
FIGURA 10	REALIZANDO TOMA DE PERÍMETRO DE MUSLO 55
FIGURA 11	FORMA DE AGARRE DEL PLIEGUE 56
FIGURA 12	TOMA DE PLIEGUE TRICIPITAL 57
FIGURA 13	TOMA DE PLIEGUE SUB ESCAPULAR 58
FIGURA 14	TOMA DE PLIEGUE SUPRAILÍACO 59
FIGURA 15	OXÍMETRO DE PULSO 60
FIGURA 16	TOMA DE LA PRUEBA BIOMECÁNICA DE LA VELOCIDAD DE UN MOVIMIENTO 61
FIGURA 17	BOTES DE CREATINA 113

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 HOJA DE INFORMACIÓN DEL DEPORTISTA.....	106
ANEXO 2 LISTA DE DEPORTISTAS DEL ESTUDIO	111
ANEXO 3 PLANILLA DE CONTROL DE ENTREGA DE CREATINA	112
ANEXO 4 EVALUACIÓN DETALLADA DE LAS PRUEBAS ERGOMÉTRICAS EN TRES FASES DEL ESTUDIO GRUPO DEPÓSITO.....	114
ANEXO 5 MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE PROTEÍNAS GRUPO DEPÓSITO	118
ANEXO 6 MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE CARBOHIDRATOS GRUPO DEPÓSITO.....	119
ANEXO 7 MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE GRASAS GRUPO DEPÓSITO.....	120
ANEXO 8 EVALUACIÓN DETALLADA DE LAS PRUEBAS ERGOMÉTRICAS EN TRES FASES DEL ESTUDIO GRUPO MANTENIMIENTO	121
ANEXO 9 MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE PROTEÍNAS GRUPO MANTENIMIENTO.....	125
ANEXO 10 MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE CARBOHIDRATOS GRUPO MANTENIMIENTO	126
ANEXO 11 MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE GRASAS GRUPO MANTENIMIENTO	127
ANEXO 12 PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RESPUESTA DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “DEPÓSITO”.....	128
ANEXO 13 PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “DEPÓSITO”.....	129
ANEXO 14 PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RESPUESTA DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”	130
ANEXO 15 PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”	131

ANEXO 16	BRECHA DE CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA MOLÉCULA CALÓRICA “DEPÓSITO”.....	132
ANEXO 17	BRECHA DE CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA MOLÉCULA CALÓRICA “MANTENIMIENTO”	133
ANEXO 18	COMPROMISOS PARA LLEVAR A CABO LOS OBJETIVOS: DOCUMENTO DE COMPROMISO DE ATLETA	134
ANEXO 19	DOCUMENTO DE COMPROMISO DE ENTRENADOR.....	135
ANEXO 20	ENCUESTA PARA ATLETAS A CERCA DE LOS PRODUCTOS ERGOGÉNICOS NUTRICIONALES.....	137
ANEXO 21	PLANILLA DEL DEPORTISTA	139
ANEXO 22	PLANILLA DE CREATINA DE UN DEPORTISTA.....	143
ANEXO 23	PROGRAMA CALSIZE PARA % GRASO CON 4 PLIEGUES	151
ANEXO 24	CRONOGRAMA DE TRABAJO	152
ANEXO 25	INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	153
ANEXO 26	PERCENTILES CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO “DEPÓSITO”	156
ANEXO 27	PERCENTILES CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO “MANTENIMIENTO”	156

RESUMEN

Universidad Evangélica Boliviana

Carrera: Nutrición y Dietética

Nombre: María Cristina Montero Paz

Modalidad de graduación: Tesis de Licenciatura

Título: Estudio comparativo del efecto antropométrico, ergométrico y biomecánico con la administración de dos dosis diferentes de Creatina en deportistas con características anaeróbicas del Servicio Departamental de Deporte.

Se tuvo como objeto de estudio comparar del efecto antropométrico, ergométrico y biomecánico en la administración de dos dosis diferentes (depósito y mantenimiento) de Creatina en deportistas de élite con características anaeróbicas, ya que el conocimiento de la efectividad de los complementos de Creatina a diferentes dosis comprende los efectos fisiológicos que fundamenta su contribución en la mejoría del rendimiento del deportista.

Actualmente no existe una dosis normatizada de Creatina en cápsulas en deportes anaeróbicos, no hay especialistas en ayudas ergogénicas, dopaje y nutrición deportiva, para que brinde la información adecuada al entrenador y al deportista sobre cuál es la dosificación en la que no hayan riesgos para la salud y que le brinde un desempeño óptimo en los deportes que realizan.

El tipo de estudio es explicativo, experimental, prospectivo y longitudinal. La población fueron los deportistas de élite denominados Top 100, con un muestreo No probabilístico por conveniencia, de deportistas seleccionados N = 20 (mayores de 18 años).

El protocolo seguido fue el siguiente: Se han dividido los sujetos en dos grupos: Grupo "D" = 10 y grupo "M" = 10 de forma aleatoria. Al grupo "D" se le han administrado 10.2 gr/día de monohidrato de creatina, durante cinco días, y durante los siguientes 25 días, una dosis de 2.4 gr/día. Al grupo "M" o grupo mantenimiento, se le ha administrado 1.2 gr/día monohidrato de creatina durante sesenta días.

A todos los seleccionados se les realizó una prueba inicial, a medio término y una prueba final donde se controlaron los siguientes parámetros:

Respuesta a pruebas antropométricas: Peso, talla, I.M.C; Pliegues cutáneos: P.C.T, P.C.B, P.C.S.I, P.C.S.E; Perímetros: braquial, bioimpedanciometría, % graso, % muscular.

Respuesta a pruebas ergométricas: Frecuencia Cardíaca, Frecuencia Respiratoria, Contracción Muscular. Esta *prueba de esfuerzo* se realizó por 5 minutos a velocidad de 8 km. Haciendo tomas de F.C y F.R antes de iniciar, inmediatamente al finalizar y en recuperación (1,30').

Respuesta a pruebas biomecánicas: distancia y tiempo. El análisis biomecánico se determina por medio del gesto técnico según el deporte, logrando su respectiva distancia, altura y tiempo. El video se procesó en el software (Kinovea 0.8.15) en donde nos permite observar las diferentes variables anteriormente mencionadas.

Donde se pudo valorar si estos tenían modificaciones ante las dos dosis distintas de Creatina en el Grupo Depósito y el grupo Mantenimiento.

La metodología fue realizado en el Servicio Departamental de Deporte con 20 deportistas de élite con características anaeróbicas seleccionados del grupo Top 100 de forma aleatoria, con un tipo de estudio No probabilístico, explicativo, experimental, prospectivo y longitudinal.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la dosificación del grupo "D" en cuanto a Pruebas ergométricas hubo una notoria mejoría en la Recuperación de la F.C Y F.R se mejoró un 80 %. En el grupo mantenimiento hubo un buen comportamiento en la Respuesta ante la actividad de la F.C y F.R. En la Recuperación muscular el grupo de Depósito tuvo una mejora de 70 % de los deportistas. En la antropometría se notó una mejoría en la reducción de % Graso con pliegues en el grupo Depósito, y en la prueba con el Bioimpedanciómetro el aumento significativo de la masa muscular. En la biomecánica en la velocidad de frecuencia de varios movimientos mejoran un 13 y 8 % los atletas del grupo Depósito. Y un 5 % del grupo mantenimiento siendo estos los resultados más relevantes.

Se les aplicó una encuesta, y los resultados se analizaron con el programa CALSIZE con ayuda de Microsoft office Windows 7, Word, Excel, etc. Con el uso de tablas. De esta forma, se logró ver el grado de conocimiento de los deportistas.

Santa Cruz – Bolivia
2016

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente las exigencias y el alto rendimiento en el deporte obligan a utilizar complementos nutricionales para masificar resultados, uno de los más utilizados es la Creatina, sin embargo actualmente no existe una dosis normatizada de Creatina en cápsulas en deportes anaeróbicos, no hay especialistas en administración de ayudas ergogénicas nutricionales, para brindar la información adecuada al entrenador y al deportista sobre cuál es la posología más adecuada en la que no hayan riesgos para la salud y que le brinde un desempeño óptimo en los deportes que realizan.

El uso de estos productos llamados ayudas ergogénicas puede llevarnos a gastos económicos importantes sin la mejoría en el rendimiento, a una dependencia psicológica, daño orgánico por el abuso y en el peor de los casos la deserción de los atletas.

Este trabajo pretende comparar el efecto antropométrico, ergométrico y biomecánico en la administración de dos dosis diferentes (depósito y mantenimiento) de Creatina y así poder definir qué dosis son las más recomendadas que nos den mejores resultados.

El método utilizado es el experimental, en el cual se tomó en cuenta dos grupos comparativos de 10 deportistas cada uno, mediante la complementación con cápsulas de Creatina; un grupo denominado grupo "M" de Mantenimiento en el cual se administran por dos meses la dosis de 1.2 gr/día de Creatina y el otro grupo denominado grupo "D" de Deposito en el que se tomaron en cuenta dos fases de 10.2 gr por 5 días como fase de carga y la segunda fase de 2.4 gr/día los restantes 25 días terminando la dosificación. El tiempo determinado es de tres meses, en el cual se

realizaron pruebas de inicio, a medio término y una finalizar la investigación, en 20 deportistas de elite seleccionados de los (TOP 100).¹

Con las ayudas ergogénicas nutricionales se trata de brindar al deportista un apoyo nutricional, para mejorar la utilización de energía que ayuden a potenciar la fuerza, velocidad y coordinación; es decir que mejore el rendimiento, deportivo la mejora de la actitud competitiva, y la demora de la fatiga o aceleración de la recuperación del organismo y así lograr buenos resultados en las competencias que realicen.²

¹ Los Top 100, son los 100 deportistas más destacados de Santa Cruz en el último trimestre, que representan al departamento en competencias nacionales e internacionales.

² Dra. Ana Félix Garnés Ros, Dra. Olga Clotilde Mas Rodríguez. Ayudas ergogénicas en el deporte. Efdportes. Revista Digital [en línea]. Buenos Aires 2010 [julio 2005] N° 86 Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd86/ergog.htm>

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente no existe una dosis normatizada de Creatina en cápsulas en deportes anaeróbicos, no hay especialistas en ayudas ergogénicas, dopaje y nutrición deportiva, para que brinde la información adecuada al entrenador y al deportista sobre cuál es la dosificación en la que no hayan riesgos para la salud y que le brinde un desempeño óptimo en los deportes que realizan.

En la actualidad no existen muchos estudios locales y nacionales que puedan justificar el uso de este tipo de nutracéuticos.

El manejo inadecuado de creatina es peligroso, ya que una mala dosificación puede afectar a la salud del deportista, ya que la mayoría desconoce exactamente la función y el contenido de lo que están tomando, por la publicidad sin control que existe de estos productos, tales consecuencias como alteración de la función de algún órgano o sistema (insuficiencia renal), problemas hepáticos, calambres musculares o deshidratación, también factores psicológicos que afectan la motivación del atleta; estos tienden a una dependencia del producto, lo que requiere un gasto económico importante.³ Y en el peor de los casos pueden llevarlo a desertar y fracasar en su deporte.

Definitivamente el rendimiento no va a ser el adecuado, al verse afectado se refleja no solamente en el deportista, en este caso en nuestro país, porque los resultados que van a encontrar no van a ser los esperados, porque se está trabajando con deportistas que representan a nuestra región.

³ Raúl Pablo Garrido Chamorro, Martha Gonzales Lorenzo, Manolo Gracia Vercher. Suplementos alimenticios en deportistas de elite. Efdportes. Revista Digital [en línea]. Buenos Aires 2005 [marzo 2015] N° 91 Disponible en: <http://www.efdeportes.com>

2.2 PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la diferencia del impacto que tiene el suministro de Creatina en los parámetros antropométricos, ergométricos y biomecánicos de los deportistas del S.D.D ante dos diferentes dosis?

2.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

a) Límite Espacial

La investigación se realizó en las instalaciones del Servicio Departamental de Deporte de Santa Cruz-Bolivia (S.D.D), ubicado dentro del primer anillo de la ciudad en la calle Ingavi casi esquina Cordillera.

b) Límite Temporal

El presente estudio se realizó durante el período de tres meses (marzo, abril, mayo) del año 2015, con el desarrollo de tres fases durante el estudio.

c) Límite Sustantivo

La investigación se realizó midiendo los parámetros antropométricos, ergométricos y biomecánicos ante la nutracéutica mediante la complementación de Creatina aplicada en 20 deportistas de élite con características anaeróbicas para evaluar si hay cambios en los efectos de la Creatina en el rendimiento en dosis de depósito y mantenimiento.

III. JUSTIFICACIÓN

3.1 Relevancia Personal

En lo personal he notado que existe información errónea a cerca de la utilización de las ayudas ergogénicas, el uso inadecuado puede afectar de manera directa la salud y el bienestar del deportista, afectando su rendimiento.

Como anécdota tengo la experiencia de familiares cercanos que consumieron estos productos y no les brindó ningún beneficio, siendo con características dependientes y que son aficionados, y lo que les causó fue un deterioro a su salud. De tal manera teniendo estos conocimientos de la nutrición deportiva me siento motivada para realizar este trabajo que servirá para ampliar y verificar la información que ya existe, porque considero que el deporte es una actividad que debe ser inculcada desde que somos niños y que aleja a las personas de los malos hábitos, de los vicios y de enfermedades relacionadas con el sedentarismo.

3.2 Relevancia Social

La información que ya existe es muy diversa (dosificación no normatizada), de esta manera lo que se pretende es utilizar esos conocimientos que ya existen como una herramienta que ayuda a los jóvenes a potenciar al máximo su rendimiento físico (determinar una dosificación, que presente mejorías de las marcas) con la complementación de la Creatina con el uso adecuado de las dosis y con ello puedan representar mejor al departamento.

3.3 Relevancia Científica

La Creatina y fosfocreatina tienen un papel principal en la regulación y mantenimiento de ATP, que se utiliza para la contracción muscular. Al iniciarse un movimiento el ATP

que se consume en ese momento debe ser recuperado muy rápidamente puesto que la concentración en el músculo de esta sustancia debe ser siempre constante. La energía necesaria para recuperar la adenosín trifosfato que acaba de ser gastado viene de la rotura del enlace entre la creatina y el fósforo. La fosfocreatina es la reserva más abundante de energía en forma de enlaces fosfato que hay en el músculo y el mecanismo más rápido para recuperar el ATP.

IV. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer las diferencias del efecto antropométrico, ergométrico y biomecánico en la administración de dos dosis diferentes (depósito y mantenimiento) de Creatina en deportistas de élite con características anaeróbicas del S.D.D. (Servicio Departamental de Deporte).

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de los deportistas de las disciplinas anaeróbicas del Servicio Departamental de Deporte, con indicadores antropométricos, pruebas ergométricas y biomecánicas en los dos grupos de deportistas objeto de estudio.
- Complementar con monohidrato de Creatina a diez de los atletas seleccionados a dosis de mantenimiento a 1.2 gr/día respetando dosis de laboratorio en pre competencia por 60 días. ⁴
- Complementar con monohidrato de Creatina a diez de los atletas seleccionados a dosis de depósito con 10.2 gr/día los primeros 5 días a dosis fraccionadas y luego 2.4 gr/día por 30 días a dosis fraccionada en pre competencia. ⁵
- Realizar un seguimiento del consumo de alimentos mediante anamnesis alimentaria durante el proceso de administración del complemento y relacionarlo con las modificaciones de los indicadores a evaluar.
- Evaluar los resultados de las pruebas antropométricas, ergométricas y biomecánicas a medio término (1er mes) y al finalizar la investigación (2do mes), en los dos grupos objeto de estudio.

⁴ Dr. Norberto Palavecino. Nutrición para el Alto Rendimiento. Argentina. Disponible en: <http://www.librosenred.com>

⁵ Dr. Norberto Palavecino. Nutrición para el Alto Rendimiento. Argentina. Disponible en: <http://www.librosenred.com>

V. BALANCE DEL ESTADO EN CUESTIÓN

El Servicio Departamental de Deporte actualmente trabaja en el tratamiento de los deportistas del TOP 100.

Es por eso que se ha logrado una alianza con estudiantes de la Universidad Evangélica Boliviana y con el apoyo de profesionales del área para realizar prácticas en esta prestigiada institución.

Ellos están trabajando en distintas áreas, y sus asociaciones se encargan de las competiciones y viajes que ellos realizan durante todo el año.

Se ha solicitado para llevar a cabo el presente estudio, 20 deportistas tomando en cuenta la característica del deporte anaeróbico, que necesariamente formen parte de un nivel específicamente alto denominada TOP 100, el cual ha sido reenviado sobre una lista en base a los siguientes deportistas de los Sgtes. Disciplinas.

Deportes de combate, como Taekwondo, Judo, Boxeo, Karate, Lucha amateur, además de Voleibol, Levantamiento de pesas y Natación (Deportes Anaeróbicos).

5.1 Lista de Deportistas del S.D. D



**Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz**

Santa Cruz ,12 de marzo del 2015

Señores
Alfa Vitamins SRL.
Presente.-

Ref.-Lista de deportistas seleccionados para investigación.

Distinguidos señores:

Por medio de la presente tengo a bien dirigirme a ustedes para acreditar a los siguientes deportistas, los cuales forman parte del servicio y son autorizados para formar parte de su trabajo de investigación para el desempeño deportivo.

DEPORTISTAS SELECCIONADOS PARA INVESTIGACIÓN

Nº	Asociación	Deportista
1	Atletismo	Aldo Gonzales
2	Atletismo	Grace Conley
3	Atletismo	Cristian Quiroga
4	Atletismo	Oscar Grageda
5	Bicicross	Maria Peinado
6	Boxeo	Rodrigo Carvajal
7	Boxeo	David Vargas
8	Boxeo	Estefani Tejada
9	Boxeo	Via Acebo Jordan
10	Gimnasia Artística	Diana Vasquez
11	Judo	Kevin Justiniano
12	Karate Do	Mohame Jusuf Danes
13	Lev. Pesas	Neyer Saldias
14	Lucha Amateur	Marvin Chavez
15	Natación	Ana Weis
16	Natación	Ivan Soruco
17	Natación	Maria Jose Pinto
18	Taekwondo	Ricardo Susuki
19	Taekwondo	Diego Acuña
20	Voleibol	Enry Eid Justiniano

Agradeciendo de antemano por su valiosa cooperación y su compromiso por el deporte departamental, saludo a usted con las consideraciones más distinguidas.

Atte.


Lic. Juan Carlos Terrazas Nider,
JEFE DPTO. DESARROLLO DEPORTIVO
SERVICIO DEPARTAMENTAL DEL DEPORTE
GOBIERNO AUTÓNOMO DEPTAL. SANTA CRUZ


NIT: 156378028
Fidel Oliva # 117 • Telf: 3532321
Santa Cruz - Bolivia

Comprometidos con el Deporte 

SERVICIO DEPARTAMENTAL DEL DEPORTE • Calle Ingavi Nº 457 • Telfs: (591 3) 3367333 - 3323236 - 3360660 • Fax: 3337607 • Casilla de Correo: 925 • Santa Cruz, Bolivia

www.santacruz.gob.bo

VI. MARCO TEÓRICO

6.1 AYUDAS ERGOGÉNICAS

En el deporte, una ayuda ergogénica es definida como una técnica o sustancia empleada con el propósito de mejorar la utilización de energía, incluyendo su producción, control y eficiencia.

Son procedimientos que básicamente ayudan a potenciar alguna cualidad física, como la fuerza, la velocidad, la coordinación que ayudan a disminuir la ansiedad, los temblores, el control del peso, el aumento de la agresividad, la mejora de la actitud competitiva, y la demora de la fatiga o aceleración de la recuperación del organismo.

En general algunas ayudas son positivas para los deportistas, sin embargo, otras son inefectivas y hasta perjudiciales al ser administradas sin control por personas sin formación, y sin conocimientos médicos (sustancias farmacológicas consideradas doping).⁶

Aunque a continuación se identifican cinco grupos, en esta revisión solamente se examinarán las ayudas ergogénicas nutricionales:

- Ayudas mecánicas (vestimentas, zapatillas, etc.)
- Ayudas psicológicas (hipnosis, psicoterapia)
- Ayudas fisiológicas (dopaje sanguíneo)
- Ayudas farmacológicas (cafeína, antioxidantes, etc.)
- Ayudas nutricionales (sobrecarga de carbohidratos, creatina, etc.)⁷

⁶ Dra. Ana Felix Garnés Ros. Dra. Olga Clotilde Mas Rodríguez. Ayudas ergogénicas en el deporte. Revista Digital Buenos Aires - Año 10 - N° 86 - Julio de 2005. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd86/ergog.htm>

⁷ Alfonso Alfonseca, Javier. Ayudas Ergogénicas: Sustancias que pueden mejorar el rendimiento deportivo. 1ª ed.- Sevilla: Consejería de turismo, comercio y deporte 2006. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/turismocomercioydeporte/publicaciones/19346.pdf>

6.2 DEFINICIÓN DE LA CREATINA

La creatina es un compuesto orgánico que contiene nitrógeno, es decir, una amina. Se forma a partir de la glicina, arginina y metionina; 2 aminoácidos esenciales y 1 no esencial.⁸

La creatina es una sustancia química que se encuentra presente en forma natural en el cuerpo, principalmente en los músculos. El cuerpo la produce y también se puede obtener de algunos alimentos. Los pescados y las carnes son buenas fuentes de creatina. La creatina también se puede hacer en el laboratorio.⁹

6.3 FARMACOGNOSIA: ORIGEN DE LA CREATINA

En 1832, la Creatina, una molécula de nitrógeno, fue identificada en carnes por el científico francés Chevreul. Más tarde, en 1847, Lieberg concluyó que la acumulación de Creatina en el cuerpo está directamente involucrada en la producción de trabajo muscular. La investigación de la complementación con Creatina comienza alrededor del 1900 usando Creatina extractada de las carnes.

La producción de Creatina sintética comienza en la década de los '60 y fue usada en un principio por los países que formaban la Unión Soviética.

Algunos atletas olímpicos ingleses fueron complementados con Creatina en los Juegos Olímpicos de Barcelona en 1992. Por otra parte los Juegos Olímpicos de Atlanta en 1996 fueron referidos como "The Creatine Games", puesto que un número importante de atletas complementados con Creatina logró medallas doradas.¹⁰

⁸ Rosana Iveth Hernández Castellanos. Determinación y correlación de conocimientos y consumo de creatina, suplementos proteínicos y otras ayudas ergogénicas nutricionales comerciales en deportistas, atletas y entrenadores de los deportes de fuerza. Mayo-agosto 2013. [Tesis de grado]. Guatemala

⁹ Copyright © 1995-2015 Medline- plus Salud información de la Biblioteca Nacional de Medicina [en línea] Copyright © 1995-2015 Facultad de Investigación Terapéutica, editores de Medicinas Naturales Base de datos completa [fecha de revisión 23/10/2014] Disponible en: www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/

¹⁰ DEL CASTILLO, V.C. Proyecto creatina. Post- Grado Curso " Nutrición para el Fitness y rendimiento". Universidad del Estado de Montana. EE.UU. N° 18. [De diciembre de 1999]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd18a/creatina.htm>

6.4 FARMACODINAMIA: MECANISMO DE ACCIÓN (Función)

El monohidrato de creatina se usa más comúnmente para mejorar el rendimiento físico y para aumentar la masa muscular en los atletas y los adultos mayores, se consume de forma exógena.

La creatina no parece mejorar la fuerza o composición corporal en las personas mayores de 60 años. Se debe partir de la base que el monohidrato de Creatina no se debe usar en poblaciones que no hagan un entrenamiento serio, organizado y sistemático y de mediana a moderada intensidad, además en dicha actividad deben estar comprometidas grandes masas musculares. Debe utilizarse en deportistas que tengan un grado de entrenamiento y competencia elevados y en determinadas especialidades deportivas.¹¹

Científicamente se recomiendan a los atletas de fuerza, como es el caso de los levantadores de pesas y levantadores de potencia. Pero su uso se ha expandido, debido al desconocimiento sobre su fisiología y utilización, a atletas de resistencia e incluso a deportes de exhibición como lo es el caso del fisicoculturismo; siendo actualmente uno de los complementos deportivos más populares de todos los tiempos.¹²

La mayoría de estudios observan mejoras en la capacidad de ejercicio con una correcta complementación con creatina. Así, ha estado demostrada su utilidad en:

1. Aumento de la fuerza
2. Incremento en la potencia de salto y la velocidad de sprint
3. Mejora de la potencia anaeróbica
4. Hipertrofia de las fibras musculares¹³

¹¹ Dr. Norberto Palavecino. Nutrición para el Alto Rendimiento. Argentina. Disponible en: <http://www.librosenred.com>

¹² Rosana Iveth Hernández Castellanos. Determinación y correlación de conocimientos y consumo de creatina, suplementos proteínicos y otras ayudas ergogénicas nutricionales comerciales en deportistas, atletas y entrenadores de los deportes de fuerza. Mayo - agosto 2013. [Tesis de grado]. Guatemala

¹³ Jordi Ribas Fernández. Postgrado en farmacología, nutrición y suplementación en el deporte. [julio 15, 2011] Módulo 3. Unidad 1. La creatina como ayuda ergogénica. Disponible en: <http://www.buenaforma.org/2011/07/15/la-creatina-en-la-suplementacion-del-deportista>

6.5 FARMACOCINÉTICA: DISTRIBUCIÓN

Se transporta en la sangre para uso de los músculos. Aproximadamente el 95% de la creatina total del cuerpo humano se encuentra en el músculo esquelético. La creatina no es un nutriente esencial, ya que se biosintetiza en el cuerpo humano a partir de L-arginina, glicina y L-metionina. En los seres humanos y animales, aproximadamente la mitad de la creatina almacenada se consume de los alimentos (sobre todo a partir de la carne).¹⁴ Y se puede absorber de mejor forma con la ayuda de Carbohidratos y bastante líquido.

a) Efectos de la complementación de Creatina

- Aumenta la reserva intracelular de PC (fosfocreatina), especialmente si hay deficiencia previa.
- Aumento del peso total (en entrenados y no entrenados).
- Aumenta la fuerza de contracción (de un 5 a un 7%).
- Aumenta la velocidad.
- Mejora los tiempos de recuperación entre ejercicios.
- Mejora la performance de ejercicios de alta intensidad y corta duración, intermitentes.
- Mejora la recta final en los ejercicios de alta intensidad (bicicleta ergométrica).
- Aumenta la potencia anaeróbica.
- Aumenta la fuerza en el pico del salto.
- Mejora eventos de máxima velocidad (hasta 30 segundos) y el tiempo de recuperación entre picos de velocidad.¹⁵

¹⁴ Fundación Wikimedia, Inc. Licencia Creative Commons Atribución. Creatina. Modificada el 3 abr 2015.

¹⁵ Dra. Ana Félix Garnés Ros, Dra. Olga Clotilde Mas Rodríguez. Ayudas ergogénicas en el deporte. Edeportes. Revista Digital [en línea]. Buenos Aires 2010 [julio 2005] N° 86 Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd86/ergog.htm>

6.5.1 Composición, ubicación y desplazamiento

La creatina (Cr) al ser un compuesto nitrogenado natural muy similar a los aminoácidos que se combina con fosfato originando fosfocreatina (PCr). Se sintetiza de forma endógena en el hígado, en el páncreas y en los riñones a partir de los aminoácidos arginina, glicina y metionina. En este proceso intervienen dos enzimas: la amidinotransferasa, que cataliza la formación de guanidinoacetato utilizando la arginina y la glicina; y la N-metiltransferasa, que permite que el guanidinoacetato y la S-adenosilmetionina formen creatina.

Además de su producción endógena también se encuentra en la dieta alimenticia, principalmente en el pescado, en la carne y en otros productos animales como la leche o los huevos. En ciertos vegetales también puede encontrarse, pero su presencia es muy reducida. ¹⁶

Según el organismo humano precisa una cantidad total de 2 gramos de creatina diarios, de los cuales el 50% es sintetizado por el propio organismo mientras que el otro 50% debe ser aportado a través de la dieta. ¹⁷

Las mayores concentraciones de Creatina en el cuerpo humano se encuentran en el músculo esquelético, con aproximadamente un 95% del contenido total de este compuesto en forma de creatina libre (40%) y de creatina fosforilada o fosfocreatina (60%). El 5% restante se reparte por otros tejidos orgánicos como son el corazón, los espermatozoides, la retina y el cerebro fundamentalmente. ¹⁸

Debido a su distribución corporal y teniendo en cuenta su producción endógena la creatina debe ser transportada por vía sanguínea desde los órganos en los que es

¹⁶ Mediplan Sport, 1996 Mújika y Padilla, 1997

¹⁷ Barbany (2002)

¹⁸ Mediplan Sport, 1996; Naclerio, 2001

sintetizada hasta los órganos en los que se va a utilizar, principalmente en la musculatura esquelética. Para ello se utilizan una serie de transportadores de los cuales, aquéllos que mayor capacidad de transporte tienen son los Na^+ -dependientes debido a su saturabilidad respecto a los Na^+ -independientes. A su vez, este proceso depende del número de transportadores de creatina ya existentes: a mayor número consecuentemente mayor será dicho transporte.

También se verá regulado por la concentración de creatina, de tal forma que un déficit de ella acelerará este proceso, y viceversa. La presencia de otras sustancias como la insulina y la vitamina E, así como la estimulación del organismo a través del ejercicio físico también puede incrementar el transporte de creatina.¹⁹

6.5.2 Funciones Metabólicas

6.5.2.1 Almacén de energía

La Fosfocreatina (PCr) tiene una gran importancia en el metabolismo energético durante la contracción del músculo esquelético, y la recuperación tras un esfuerzo físico debido a su papel “acumulador” de energía, se sintetiza en el hígado, páncreas y riñones. Este compuesto es el responsable de la resíntesis de ATP a partir de ADP por medio de una reacción catalizada por la encima creatinkinasa (CK).²⁰

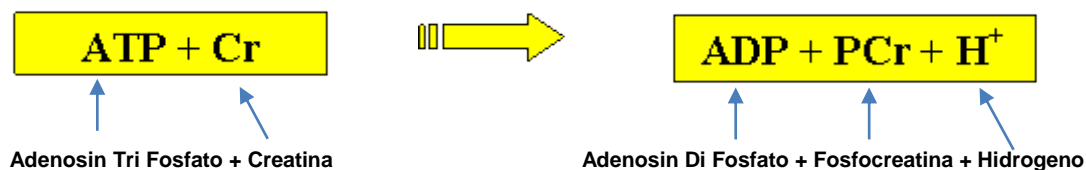


Figura 1. Obtención de energía a través de Fosfocreatina

¹⁹ González Boto, R.; García López, D. y Herrero Alonso, J.A. Barbany, 2002; Guillén del Castillo y Linares, 2002. Mújika y Padilla, 1997; Barbany, 2002; Waldron, 2002. Rico-Sanz, 1997. (2003). La suplementación con creatina en el deporte y su relación con el rendimiento deportivo. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 3 (12) pp. 242-259 Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artcreatina.htmU>

²⁰ Mediplan Sport, 1996; Guillén del Castillo y Linares, 2002. Rico-Sanz, 1997; Mújika y Padilla, 1997

Numerosos investigadores afirman que la fosfocreatina (PCr) juega un papel importantísimo en la resíntesis de ATP durante las fases iniciales de un ejercicio intenso y de corta duración debido a que el metabolismo anaeróbico aláctico en la producción de ATP a partir de este compuesto es predominante a otras rutas metabólicas (Izquierdo y cols., 2002; Kilduff y cols., 2002). Dorado y cols. (1997).

Señalan que en las fases iniciales de un ejercicio de alta intensidad el ATP es restituido no solo a partir de la PCr, sino también a partir del aumento simultáneo de la actividad glucolítica desde el inicio, si bien Rico-Sanz (1997) señala que en esta simultaneidad temporal de las rutas metabólicas, incluso también con la vía oxidativa, el potencial regenerativo del ATP a partir de la PCr supera al de la glucólisis y al de la fosforilación oxidativa.

6.5.2.2 Transporte de fosfatos de alta energía de la mitocondria a las Miofibrillas

El transporte de creatina y fosfocreatina se produce por la hidrólisis de fosfocreatina hacia la mitocondria donde la creatinquinasa ejerce un control oxidativo y desde ahí la fosfocreatina es transportada hacia el lugar donde será requerida por la célula durante la contracción muscular.

Otras funciones de la creatina, según Rico-Sanz (1997), son las siguientes:

6.5.2.3 Búffer de protones

En la hidrólisis de la fosfocreatina la reacción de la creatinquinasa utiliza iones de hidrógeno con un potencial tal que provoca una alcalinización de la célula muscular al comienzo del ejercicio. Los amortiguadores (también llamados disoluciones amortiguadoras, sistemas tampón o buffers) son aquellas disoluciones cuya concentración de protones apenas varía al añadir ácidos o bases fuertes.

6.5.2.4 Controladora de la fosforilación oxidativa

Según el autor es probable que la creatina pueda ejercer un control del metabolismo aeróbico elevando la producción de ATP mediante la vía oxidativa en base a estudios con animales en los que dosis de creatina aumentaban el VO_{2Max} , sin embargo es algo que aún no está demostrado en humanos.

6.5.2.5 Función anabólica

La complementación con creatina provoca un aumento de la masa muscular sin un incremento del volumen de agua, por lo que es probable que la creatina influya en dicho aumento especialmente en el diámetro de las fibras Tipo II.²¹

6.6 PRESENTACIÓN

Existen muchos otros tipos de creatina, como el suero de creatina, fosfato de creatina, citrato de creatina, creatina malato, creatina piruvato, creatina micronizada, creatina decanato, el nitrato de creatina, hidrocloreuro de creatina, etc). Sin embargo, estas creatinas, carecen de estudios científicos en el ámbito de la nutrición deportiva. La que hemos citado más arriba es la Creatina Monohidrato que es uno de los complementos naturales más estudiados hasta el momento.

La creatina no se comercializa en estado puro debido a la inestabilidad que ofrece y por esta razón es habitual encontrarla como un monohidrato: Es una molécula de creatina unida a una molécula de agua. Esta es la más frecuente porque es la forma

²¹ González Boto, R.; García López, D. y Herrero Alonso, J.A. Mújika y Padilla, 1997; Rico-Sanz, 1997 (2003). La suplementación con creatina en el deporte y su relación con el rendimiento deportivo. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 3 (12) pp. 242-259 Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artcreatina.htmU>

en la que la creatina está más disponible para el organismo. El monohidrato de creatina es como un polvo blanco, insípido y que se solubiliza rápidamente en agua. ²²

Hoy en día el monohidrato de creatina es la forma más ampliamente estudiada y clínicamente más eficaz.²³

Cada molécula de esta clase de creatina contiene un 88% de creatina y un 12% de agua, lo que significa que en cada gramo de creatina monohidrato hay 880 miligramos de creatina. ²⁴

Los tipos de creatina por presentación son:

- Polvo
- Instantánea o efervescente
- Masticable
- Líquido
- En cápsulas o pastillas
- Barritas

6.7 POSOLOGÍA Y DOSIFICACIÓN

- Antes se prescribía en un periodo inicial de sobrecarga o de impregnación durante 5 a 7 días, 0.3 gr/Kg/día (18 a 21 gr/día).

El único efecto colateral demostrado hoy, en estudio a doble ciego, es el aumento de peso a partir de retención de líquido:

²² Rosana Iveth Hernández Castellanos. Determinación y correlación de conocimientos y consumo de creatina, suplementos proteínicos y otras ayudas ergogénicas nutricionales comerciales en deportistas, atletas y entrenadores de los deportes de fuerza. Mayo - Agosto 2013.[Tesis de grado]. Guatemala

²³ Jordi Ribas Fernández. Postgrado en farmacología, nutrición y suplementación en el deporte. [julio 15, 2011]Módulo 3. Unidad 1. La creatina como ayuda ergogénica. Disponible en: <http://www.buenaforma.org/2011/07/15/la-creatina-en-la-suplementacion-del-deportista>

²⁴ Prozis Oficial Blog. ¿Cuál es el mejor tipo de creatina? 5 de Abril, 2012. Disponible en: <http://www.prozis.com/blog/es/cual-es-mejor-creatina/#respond>

- En deportistas sanos no se ha demostrado daño renal de sobrecarga de volumen, pero ese aumento de peso es inadmisibles en deportistas de competición.
 - Por esta razón en la actualidad se determinaron otros parámetros y dosis donde se alcanzaban niveles similares con 3 a 5gr/día durante 25 días o con 7 a 10 gr. En 10 a 12 días, evitando el efecto colateral pernicioso de aumento de peso.
 - En periodo de mantenimiento se dan de 2 a 3 gr/día durante 30 a 60 días.²⁵
- Diversos estudios demuestran que complementos orales de monohidrato de creatina (20-25 g/día, divididos en cuatro tomas durante cinco días) aumentan el rendimiento en deportes que implican sprints, saltos, lanzamientos, fútbol, baloncesto, en las series de 400 m y 1.000 m o, incluso, en el entrenamiento con pesas en halterofilia y culturismo. Tras esta carga de creatina, 2-4 g diarios durante tres meses evitan la disminución de los depósitos. Una vez transcurrido este período deja de usarse durante un mes. Recientemente han aparecido estudios que cuestionan la necesidad de ir realizando cargas de creatina y apuntan que puede conseguirse el mismo efecto con 2-4 g diarios sin períodos de descanso.²⁶
 - La complementación a corto plazo con creatina y períodos de complementación crónicos de hasta 8 semanas, no se han asociado con daños para la salud del deportista, no obstante, las consecuencias a largo plazo del uso de la creatina son desconocidos, y por lo tanto, deben seguirse los tratamientos y evaluar su uso con cuidado.²⁷

²⁵ Dr. Norberto Palavecino. Nutrición para el Alto Rendimiento. Argentina. Disponible en: <http://www.librosenred.com>

²⁶ M. Jose González Corbella. Nutrición y deporte Ayudas nutricionales para mejorar la potencia muscular. Madrid. Pg. 98, vol 27 núm 3 [marzo 2008]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/en-revista-offarm-4-articulo-nutricion-deporte-ayudas-nutricionales-mejorar-13116884>

²⁷ Am J Physiol. 1996 julio. PubMed.gov. EEUU Biblioteca Nacional de Medicina de los Institutos Nacionales de Salud. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8760078>

- Bean, 2005, expresa que, el protocolo de carga de creatina más corriente empleado en los estudios realizados durante la década de 1990 ha sido 4 x dosis de 5 – 7 g al día durante un período de 5 días, es decir, 20 – 25 g diarios.
- Roberts y O’Brien, 2003, expresan que, quienes proponen los complementos de creatina recomiendan empezar con una dosis de carga relativamente elevada, de una cucharada de café (5 g) cuatro o cinco veces al día durante los primeros 5 – 7 días, y luego reducir hasta una cucharada de café dos veces al día cada dos días, o no más de cinco días a la semana.²⁸
- La dosis óptima de mantenimiento para conseguir los niveles de creatina musculares adecuados en los deportistas que entrenan intensamente se desconoce, pero 2 g diarios pueden ser suficiente, ya que cantidades mayores a 5 g pueden aumentar la concentración total de creatina extracelular y producir inhibición de su transporte al interior de la celular muscular.²⁹
- La pauta clásica de complementación consiste en una primera fase de carga de cinco días en los que se toman 20 g de creatina repartidos en cuatro tomas de 5 g. Luego se sigue una fase de mantenimiento en la que se ingieren entre 3 y 5 g de creatina diarios. Después de 8-10 semanas de complementación se debe descansar una temporada pues se va perdiendo su eficacia.³⁰
- Las dosis utilizadas varían según la fase de complementación en la que el atleta se encuentre; pueden variar de 2 a 5 g, 1 a 4 veces por día, durante 2 a 6 semanas. La forma tradicional de administración implica una fase inicial de carga, que puede

²⁸ Almonacid Fierro Manuel Alberto Profesor. Impacto Del Suministro De Monohidrato De Creatina [Guía de Tesis]. Talca – Chile. Encargado de Planificación IND Maule

²⁹ Almonacid Fierro Manuel Alberto Profesor. Impacto Del Suministro De Monohidrato De Creatina [Guía de Tesis]. Talca – Chile. Maule González J. Sánchez P. Mataix J. 2006 Pag.356

³⁰ Jordi Ribas Fernández. Postgrado en farmacología, nutrición y suplementación en el deporte. [julio 15, 2011]Módulo 3. Unidad 1. La creatina como ayuda ergogénica. Disponible en: <http://www.buenaforma.org/2011/07/15/la-creatina-en-la-suplementacion-del-deportista>

durar entre cinco o seis días; seguida de una fase de mantenimiento no mayor de dos meses; y luego una fase de descanso similar a la de mantenimiento.³¹

- Se usa una dosis de carga de 20 gramos de creatina (0.3 gramos por kg) al día por 5 días y luego se sigue con una dosis de mantenimiento de 2 o más gramos (0.03 gramos por kg) diarios. A pesar de que 5 días de dosis de carga es lo típico también se ha usado una dosis de carga por solo 2 días. También se ha usado una dosis de carga de 9 gramos por 6 días. Algunas fuentes sugieren que, en vez de dar dosis de carga por tantos días, se pueden obtener resultados similares si se dan 3 gramos al día por 28 días.³²
- El método más rápido para incrementar los almacenes de creatina muscular parece ser el consumo de 0.3 g/kg/día de monohidrato de creatina por un mínimo de 3 días, seguido de 3-5 g/día para mantener elevados dichos almacenes. La ingesta de menores cantidades de monohidrato de creatina incrementa los almacenes en un período de 3 a 4 semanas, aunque el efecto de este método de complementación, en el desempeño está poco fundamentado.³³

La variabilidad de su consumo se da porque no hay una dosis normatizada de la posología de este producto, y son diversos los laboratorios que la comercializan en distintas presentaciones, polvo, capsulas, barritas, etc.

³¹ Rosana Iveth Hernández Castellanos. Determinación y correlación de conocimientos y consumo de creatina, suplementos proteínicos y otras ayudas ergogénicas nutricionales comerciales en deportistas, atletas y entrenadores de los deportes de fuerza. Mayo - Agosto 2013. [Tesis de grado]. Guatemala

³² Copyright © 1995-2015 Medline- plus Salud información de la Biblioteca Nacional de Medicina [en línea] Copyright © 1995-2015 Facultad de Investigación Terapéutica, editores de Medicinas Naturales Base de datos completa [23/10/2014] Disponible en: www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/

³³ Rosana Iveth Hernández Castellanos. Determinación y correlación de conocimientos y consumo de creatina, suplementos proteínicos y otras ayudas ergogénicas nutricionales comerciales en deportistas, atletas y entrenadores de los deportes de fuerza. Mayo - Agosto 2013.[Tesis de grado]. Guatemala

6.7.1. Dosis de Depósito

No, no es necesario hacer la fase de carga rápida, pero puede ayudar a notar los efectos de forma más rápida. Lo único que se consigue de esta forma es saturar las células. Sin embargo con la dosis carga lenta (la vemos más abajo) se obtendrá los mismos efectos, comenzará a notar su efecto a los 15 días o 10 aproximadamente. ³⁴

6.7.2. Dosis de Mantenimiento

Resultados similares al protocolo de carga rápida. Se lleva a cabo a lo largo de 4 semanas administrando 3 gramos diarios en mono dosis.

Se dan de 2 a 3 gr./día (0.03 gr./kg./día) durante 30 a 60 días. Permitirá mantener niveles satisfactorios de PCr, una vez que el contenido de creatina muscular ha sido saturada se necesitan unas 4-5 semanas para volver a los niveles basales. Se recomienda ingerir este complemento durante no más 10 semanas y descansar durante 5 semanas. ³⁵

- Expertos consideran que la ingesta de creatina debe ser inferior a 10 gramos al día si se quieren minimizar los posibles efectos perjudiciales asociados a su consumo crónico. Aunque si hacemos caso a lo ya señalado por Preen, una vez alcanzado el denominado umbral de suplementación de 3 gramos al día, carece de sentido la toma de dosis superiores debido a la saturación que se produce en los almacenes musculares de creatina.

³⁴ González Boto, R.; García López, D. y Herrero Alonso, J.A. La suplementación con creatina en el deporte y su relación con el rendimiento deportivo. Rev.Int.med.cienc.act. fís. deporte 2003. 3 (12). 242-259 Disponible en: <http://athleticperformance.me/2013/10/08/ayudas-ergogenicas-que-si-funcionan-la-creatina-2/>

³⁵ González Boto, R.; García López, D. y Herrero Alonso, J.A. La suplementación con creatina en el deporte y su relación con el rendimiento deportivo. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el deporte. España. Vol 3- (12). Disponible en: <http://athleticperformance.me/2013/10/08/ayudas-ergogenicas-que-si-funcionan-la-creatina-2> y <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artcreatina.htm>.

- Un estudio dirigido por Hultman demostró, que tras la ingesta de creatina durante un periodo de 28 días los individuos que realizaron un periodo inicial de carga en relación a los que no lo hicieron tenían niveles de creatina muscular similares hecho que pone en duda la necesidad de realizar la denominado fase de carga inicial.³⁶
- Otra teoría sugiere que la fase de sobrecarga es innecesaria e inútil, y que la complementación individual con solo la fase de mantenimiento, es decir entre 2 y 5 g por día, puede lograr el mismo nivel de saturación muscular en 2 a 3 semanas.³⁷

6.8 CONSIDERACIONES DE LA CREATINA

La comisión Médica del Comité Olímpico Internacional, las Federaciones Internacionales y los Comités Olímpicos Nacionales, la Asociación Nacional de Atletismo Colegial (NCAA) y por los deportes profesionales, alcanzaron un acuerdo referente a la unificación de diversas Listas Prohibidas en 1994.

Han determinado de manera taxativa y definitiva por el momento que el monohidrato de Creatina no es considerada una sustancia doping y tampoco ha sido incluida dentro de las 160 sustancias prohibidas, y no tiene planes para prohibir la creatina a menos que la evidencia médica demuestre que es dañina.

Con los métodos actuales de análisis, no es posible detectar el uso de suplementos de creatina.³⁸ Los americanos usan más de 4 millones de kilos de creatina al año.³⁹

³⁶ López del Campo, R. (2010). El monohidrato de creatina como ayuda ergogénica para aumentar la hipertrofia. *AGON International Journal of Sport Sciences*. 1(1), 45-57.

³⁷ López del Campo, R. (2010). El monohidrato de creatina como ayuda ergogénica para aumentar la hipertrofia. *AGON International Journal of Sport Sciences*. 1(1), 45-57.

³⁸ Dr. Norberto Palavecino. Nutrición para el Alto Rendimiento. Argentina. Disponible en: <http://www.librosenred.com>

³⁹ Copyright © 1995-2015 Medline- plus Salud información de la Biblioteca Nacional de Medicina [en línea] Copyright © 1995-2015 Facultad de Investigación Terapéutica, editores de Medicinas Naturales Base de datos completa [23/10/2014] Disponible en: www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/

La Comisión médica del Comité Olímpico Internacional ha determinado de manera momentánea pero casi definitiva que el monohidrato de Creatina no se considera una sustancia doping y tampoco ha sido incluida dentro de las 160 sustancias prohibidas.⁴⁰

6.9 INTERACCIONES

6.9.1 Medicamentos

Moderadas: Medicamentos que pueden dañar los riñones (Fármacos nefrotóxicos). El tomar dosis altas de creatina podría causar daño a los riñones. El tomar creatina con otros medicamentos que pueden causar daño a los riñones podría aumentar las posibilidades de daño renal.

Algunos de estos medicamentos que pueden causar daño a los riñones incluyen ciclosporina (Neoral, Sandimmune); aminoglicósidos incluyendo amikacina (Amikin), gentamicina (Garamycin, Gentak, otros), tobramicina (Nebcin, otros); medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) incluyendo el ibuprofeno (Advil, Motriz, Nuprin, otros), indometacino (Indocin), naproxeno (Aleve, Anaprox, Naprelan, Naprosyn), piroxicam (Feldene) y numerosos otros.⁴¹

6.9.2 Hierbas y Suplementos

6.9.2.1 Cafeína, efedra (Hormona del estrés)

Hay cierta preocupación de que la combinación de cafeína, efedra y creatina podría aumentar el riesgo de efectos secundarios graves. Hay un informe de un atleta que

⁴⁰ DEL CASTILLO, V.C. Proyecto creatina. Post- Grado Curso " Nutrición para el Fitness y rendimiento". Universidad del Estado de Montana. EE.UU. N° 18. [De diciembre de 1999]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd18a/creatina.htm>

⁴¹ Medline- plus. Salud información de la Biblioteca Nacional de Medicina [en línea] Copyright © 1995-2015 Facultad de Investigación Terapéutica, editores de Medicinas Naturales Base de datos completa [23/10/2014] Disponible en: www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/

sufrió un derrame cerebral después de consumir, diariamente y durante 6 semanas, 6 gramos de monohidrato de creatina, 400-600 mg de cafeína, 40-60 mg de efedra y una variedad de otros suplementos. La cafeína podría también disminuir los efectos beneficiosos de la creatina en el rendimiento atlético.

6.9.3 Alimentos

6.9.3.1 Carbohidratos

La combinación de carbohidratos con creatina puede aumentar más los niveles de creatina en los músculos que la creatina sola. Si a 5 g de creatina se le agregan 93 gramos de carbohidratos simples y se toma esta combinación 4 veces al día por 5 días se aumentan los niveles de creatina en los músculos en un 60% más que cuando se toma la creatina sola.⁴²

6.10 REACCIONES ADVERSAS: RIESGOS Y EFECTOS SECUNDARIOS

No es cuestión de consumir excesivas cantidades ya que el organismo no puede utilizarlas y las excreta por la orina, siendo además perjudicial para la salud. La complementación de creatina durante más de 6 semanas no se sugiere, ya que no existen estudios de su efecto en dosificaciones realizadas durante largos períodos, solamente se sabe que una vez cubiertos los almacenes ya no se obtienen beneficios con la complementación. Algunos riesgos en el uso de este complemento son deterioro de la función renal, deshidratación, calambres y supresión de la síntesis endógena de creatina, que es irreversible.⁴³

⁴² Medline- plus. Salud información de la Biblioteca Nacional de Medicina [en línea] Copyright © 1995-2015 Facultad de Investigación Terapéutica, editores de Medicinas Naturales Base de datos completa [fecha de revisión 23/10/2014] Disponible en:

<https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/873.html#Dosage>

⁴³ Rosana Iveth Hernández Castellanos. Determinación y correlación de conocimientos y consumo de creatina, suplementos proteínicos y otras ayudas ergogénicas nutricionales comerciales en deportistas, atletas y entrenadores de los deportes de fuerza. Mayo - Agosto 2013.[Tesis de grado]. Guatemala

6.11 VALORES NORMALES DE CREATINA

- El nivel normal de Creatina en músculo es de 124 mmol/kg (Harris 1974).
- El límite se sitúa en 150-160 mmol/kg
- Una dosis de 1 g no modifica los niveles musculares
- Una dosis de 5 g la incrementa de forma significativa
- La dosis empleada es de 20-25 g/día durante 5 o 6 días.⁴⁴
- Incrementan los depósitos, la ingesta simultanea de carbohidratos, ejercicio y bebida con electrolitos.⁴⁵

6.12 CARACTERÍSTICAS DE LOS DEPORTES ANAERÓBICOS

Se caracterizan porque no es necesaria la presencia de oxígeno para la obtención de energía. Se dividen en dos grupos:

a) Aláctico

Esfuerzos físicos muy rápidos que no duran más de 15 segundos. Ejemplo: 100 metros planos y 50 metros libres en natación, levantamiento de pesas y lanzamientos en atletismo. En estos casos la energía proviene de la fosfocreatina y del ATP (trifosfato de adenosina).

b) Láctico

En esfuerzos con una duración de 15 segundos a 2 minutos aproximadamente. Ejemplos: 400 y 800 metros en atletismo. En estos casos la energía proviene de la

⁴⁴ (Balsom et al. Febrario et al. Greenhaff et al. Harris et al. Hultman et al.) Fundación Wikimedia, Inc. Licencia Creative Commons Atribución. Creatina. Modificada el 3 abr 2015.

⁴⁵ Dr. Norberto Palavecino. (Vandenberghe et al.). Nutrición para el Alto Rendimiento. Argentina. Disponible en: <http://www.librosenred.com>

glucosa disponible en la sangre y del glucógeno almacenado en el hígado y los músculos utilizados.⁴⁶

6.13 RELACIÓN DE LA CREATINA Y LOS DEPORTES ANAERÓBICOS

Estudios realizados sobre atletas anaeróbicos han mostrado que el ejercicio agota las reservas de creatina y fosfocreatina a los 5-10 segundos, este límite no está claro y existe controversia ya que otros experimentos realizados indican que puede llegar hasta los 20-30 segundos los niveles de ATP se mantienen relativamente altos (no descienden más del 40% o 60% respecto a sus valores iniciales), sin embargo la fosfocreatina desciende notablemente pudiendo quedar casi agotada. Lo que sí es cierto que ningún estudio muestra límites superiores al minuto.

El bajo nivel de fosfocreatina es causado por el consumo de las reservas de ATP en los músculos debido al ejercicio anaeróbico y esto tiene como causa final la fatiga muscular y la imposibilidad de poder realizar el ejercicio hasta que se reponga el mismo. El consumo de complementos de creatina provoca que las reservas de fosfocreatina no se agoten tan rápidamente y pueda mantenerse el período de trabajo anaeróbico durante un período mayor.

6.14 EVALUACIÓN NUTRICIONAL

La evaluación del estado nutricional de un individuo o grupo de individuos consiste en la determinación del nivel de salud y bienestar desde el punto de vista de su nutrición para un determinado deporte y depende del grado en que las necesidades fisiológicas, bioquímicas y metabólicas de nutrientes están cubiertas por la ingestión de alimentos en la dieta.

⁴⁶ A.E.B.A.A. Agrupación en Beneficio al Atleta Amateur. Concepción del Uruguay- Entre Rios. Disponible en: <http://www.angelfire.com/sports/agrupacion/clasificacion.htm#1>

Una evaluación básica de la nutrición consiste en estudiar el consumo alimentario del atleta para determinar si su dieta es adecuada y puede atender a las deferentes necesidades energéticas que conlleva a la práctica de la actividad física y deportiva, y de evitar las deficiencias o carencia nutricionales ligadas al rendimiento deportivo.⁴⁷

El estado nutricional de un individuo o grupo de individuos es el resultado entre el aporte nutricional que recibe y las demandas nutritivas del mismo, necesario para permitir la utilización de nutrientes y compensar las pérdidas.

Es igual de válido la valoración del estado nutricional para un individuo determinado que para una colectividad, aunque no siempre se utilizará la misma metodología, en el caso de grupos la determinación del recordatorio de 24 horas es estadísticamente valido en cambio para un deportista es totalmente erróneo. Conocer cuál es la situación nutricional de una población es fundamental de cara a distintas intervenciones tanto nutricionales como de entrenamiento. ⁴⁸

Evaluación completa del estado nutricional		
Determinación antropométrica	Evaluación de la situación fisiopatológica	Detección de: Obesidad, desnutrición crónica y actual. Composición corporal-somatotipo
Hematología y bioquímica	Metabolismo de nutrientes	Malnutriciones específicas de nutrientes. Alteraciones metabólicas
Historia dietética	Ingestión de nutrientes	Deficiencias y excesos de aporte de nutrientes
Historia Clínica y examen físico	Datos clínicos y anamnesis	Deficiencias específicas de nutrientes. Interacciones entre enfermedad, fármacos y nutrientes
Informe psicosocial	Factores ambientales, sociales, económicos, etc.	Educación y hábitos alimentarios

6.14.1 Anamnesis Alimentaria

Consiste en definir y cuantificar todas las comidas y bebidas ingeridas durante un periodo anterior a la entrevista, suele ser del día anterior (de la primera comida de la mañana a la última antes de acostarse).

⁴⁷ ESPARZA ROS, F.(1983). Manual de Cineantropometría. Monografías de la Federación Española de Medicina del Deporte. Pamplona.

⁴⁸ Dr. Norberto Palavecino. Nutrición para el Alto Rendimiento. Argentina. Disponible en: <http://www.librosenred.com>

Puede utilizarse un solo día, 3 o 7 días. Generalmente es una entrevista directa con el individuo.

Se determina:

- Tipo de alimentos.
- Cantidad consumida o ración (medidas caseras, fotografías).
- Forma de preparar, ingredientes y hora de consumo.
- Condimentos, grasas o aceites utilizados, si son alimentos preparados o enlatados, marca comercial y/o composición.
- Especial atención a comidas fuera del domicilio.

El encuestado responderá el número de veces que, como promedio, un alimento ha sido ingerido durante un periodo de tiempo en el pasado.

Listado de grupo de alimentos:

- Leches y huevos
- Cereales, tubérculos y leguminosas
- Carnes
- Verduras
- Frutas
- Grasas
- Azúcares

Los deportistas completaron una planilla de frecuencia de consumo alimentario (CFCA) cuantitativo en el que registraron la frecuencia de consumo (diaria, semanal o mensual), así como la cantidad ingerida habitualmente de 36 alimentos y grupos de alimentos, que fueron clasificados en 7 grupos (lácteos y huevos; cereales, tubérculos y leguminosas; carnes; verduras; frutas; grasas; azúcares) de acuerdo con los establecidos en la Pirámide nutricional.

6.15 CINEANTROPOMETRÍA

La definición etimológica del término es "la medida del hombre en movimiento". Deriva del griego: "kinèsis", movimiento; "anthropos", hombre; y "métron", medida.

La definen como "la aplicación de la medida en el estudio del tamaño, forma, proporción, composición, maduración y funciones principales del ser humano. Su propósito es ayudarnos en el conocimiento del movimiento humano, en el contexto del crecimiento, ejercicio, rendimiento y nutrición".⁴⁹

La cineantropometría forma parte de las ciencias del deporte. Es la disciplina que describe y cuantifica las características físicas de los deportistas. En la valoración funcional del atleta se incluye el estudio del perfil antropométrico por ser uno de los factores que influyen en el éxito deportivo, tanto desde el punto de vista fisiológico como biomecánico y/o estético.⁵⁰

6.16 INDICADORES DE CRECIMIENTO DE MASA MUSCULAR

6.16.1 Pruebas Antropométricas

El tamaño del cuerpo y las proporciones, el físico y la composición corporal son factores importantes en la performance física y la aptitud física. El tamaño corporal, particularmente el peso, es el marco de referencia standard para expresar los parámetros fisiológicos, mientras que el grosor de los pliegues cutáneos, a menudo es usado para estimar la composición corporal. Por lo tanto, la antropometría es fundamental en lo que se refiera a la actividad física y las Ciencias Deportivas.

La antropometría no es invasiva en un sentido fisiológico. Todas las mediciones son dimensiones externas del cuerpo, o de sus partes.⁵¹

⁴⁹ Ross y col. (1980). Disponible en: <http://www.femede.es/popup.php?/Secciones/Definicion>

⁵⁰ Ahonen J. Lahtinen T. Sandstrom M. Pogliani G. Wirhed R (1996). Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física. Barcelona: Paidotribo.

⁵¹ Robert M Malina (1995). Antropometría. PubliCE Standard. Disponible en: <http://g-se.com/es/antropometria/articulos/antropometria-718>

6.16.1.1 Peso

Debe determinarse con el paciente en ropa interior ligera, descalzo. Para ello se utilizan balanzas clínicas electrónicas - precisión 100g - cuidando que estén bien calibrados.

6.16.1.2 Talla

Para la determinación de la talla se utilizan tallímetros, con una precisión mínima de 0,5 cm. La técnica de medición requiere que se coloque al paciente de pie, erecto y descalzo, con los pies unidos por los talones formando un ángulo de 45° y la cabeza situada con el plano de Frankfurt.

Debe cuidarse que los talones, las nalgas y la parte media superior de la espalda tomen contacto con la guía vertical de medición, pero sin apoyarse sobre ella. Se desliza la pieza superior del tallímetro hasta tocar la cabeza del paciente. Se utiliza la escala de lectura en centímetros.⁵²

6.16.1.3 I.M.C: Rangos (Peso/Talla²)

Donde el peso está en kilogramos y la estatura en centímetros. El I.M.C califica razonablemente bien el total de la adiposidad corporal, y encuentra un amplio campo de uso en los estudios de sobrepeso y obesidad, especialmente en los adultos. Una pregunta que necesita consideración es la influencia de la distribución de la adiposidad relativa sobre el I.M.C.⁵³

⁵² Programa Perseo. Gobierno de España. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Ministerios de Educación, Cultura y Deporte. Datos proporcionados por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Disponible en : http://www.perseo.aesan.msssi.gob.es/docs/docs/exploracion_antropometrica.pdf

⁵³ Norman MacMillan Kuthe, 2006. Nutrición Deportiva. Chile. Disponible en: http://www.euv.cl/archivos_pdf/nutricion-deportiva.pdf

Clasificación del peso corporal en relación al I.M.C		
I.M.C	Categoría Nutricional	
18.5 a 24.9	Peso Saludable	
25 a 29.9	Sobrepeso	
30 a 34.9	Clase I	OBESIDAD
35 a 39.9	Clase II	
40 o Más	Clase III	

6.16.1.4 Impedancia Bioeléctrica

La Bioimpedancia es un método seguro, preciso y no invasivo que proporciona datos sobre la composición corporal de una persona. Consiste en una corriente eléctrica de bajísima intensidad recorre los miembros inferiores permitiendo valorar su resistencia. La resistencia depende del agua contenida en el organismo, la cual tiene una proporción constante en la masa muscular, ya que el 73% de los músculos son agua. Tomando este dato y relacionándolo con otros como edad, sexo y estatura del individuo se puede calcular la masa muscular de todo el cuerpo.

- Porcentaje y peso de la grasa: este es el indicador más importante
- Peso de la masa magra: músculos, huesos y órganos. Por ello, este método toma en cuenta la totalidad de las grasas, incluso la grasa localizada, así como la del abdomen y el margen de error es de sólo un 3 a 5%.⁵⁴
- La cantidad de agua es variable debido a distintos factores, como puede ser la hora del día, el nivel de entrenamiento, etc. Este método produce una descarga eléctrica de 5 voltios, el sujeto debe estar desnudo o semidesnudo y sin metales en el cuerpo.⁵⁵

⁵⁴ Grupo Gamma. Red Integral de Salud. Estudio de composición corporal. Bioimpedancia. Disponible en: <http://www.grupogamma.com/procedimiento/estudio-de-composicion-corporal-bioimpedancia/>

⁵⁵ Robert M Malina (1995). Antropometría. PubliCE Standard. Disponible en: <http://g-se.com/es/antropometria/articulos/antropometria-718>

6.16.1.5 Perímetros y Circunferencias

Ocasionalmente, se usan las circunferencias de los miembros como indicadores de la muscularidad relativa. Sin embargo, nótese que una circunferencia incluye al hueso, rodeado por una masa de tejido muscular, la cual está recubierta por una capa de grasa subcutánea. Por lo tanto, no provee una medida del tejido muscular. Sin embargo, a raíz de que el músculo es el tejido principal que comprende la circunferencia (excepto, tal vez en los obesos). Las circunferencias se miden con una cinta de 0.5 cm. de ancho, flexible no extensible. La cinta se aplica en el sitio apropiado, haciendo contacto con la piel pero sin comprimir el tejido.⁵⁶

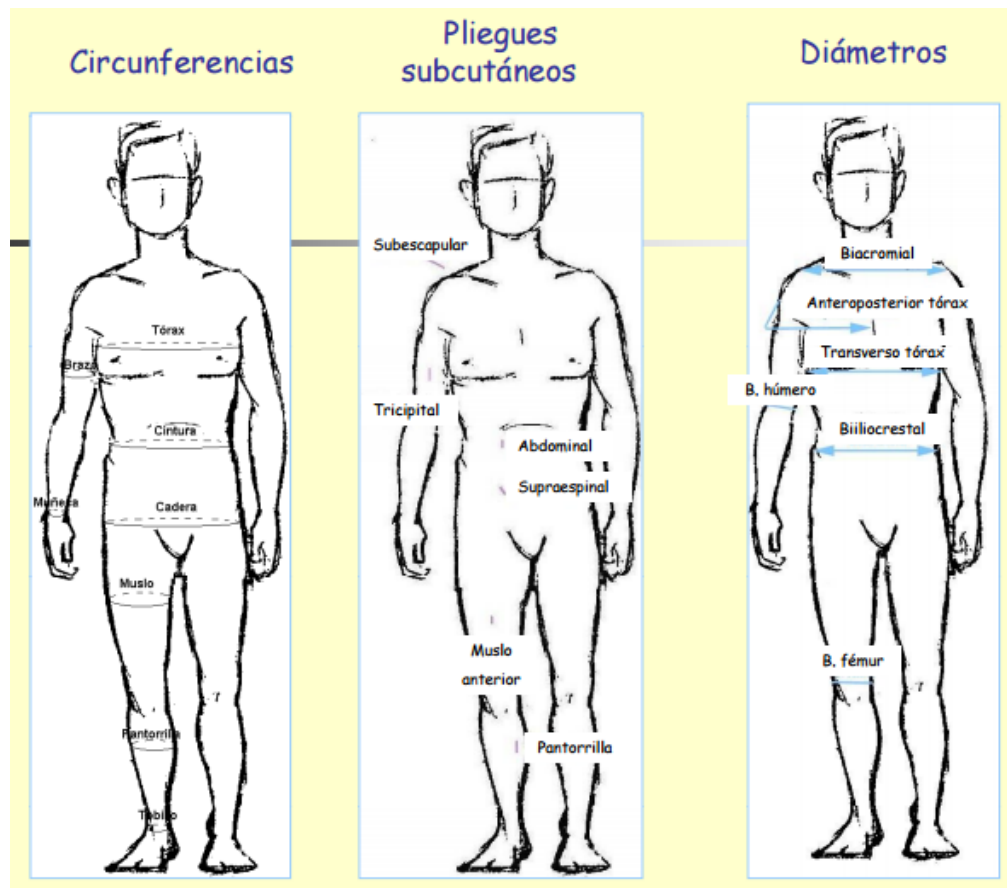


Figura 2. Lugares donde medir al individuo

⁵⁶ Robert M Malina (1995). Antropometría. PubliCE Standard. Disponible en: <http://g-se.com/es/antropometria/articulos/antropometria-718>

6.16.1.5.1 Circunferencia de Brazo

Se mide estando el brazo colgado, relajado, al costado del tronco. La medición se toma en el punto, a mitad de trayecto entre los procesos acromiales y el olécranon. Ocasionalmente, se hace referencia a este procedimiento como "la circunferencia del brazo relajado".⁵⁷

6.16.1.6 Pliegues Cutáneos

El grosor de los pliegues cutáneos es indicador de la adiposidad subcutánea, la porción de la adiposidad del cuerpo localizada inmediatamente debajo de la piel. Los pliegues cutáneos son una doble capa de piel y de tejido subcutáneo subyacente, en sitios específicos.

Para medir los pliegues cutáneos es necesario un plicómetro, determinar los puntos de toma y adquirir una técnica adecuada para que los datos sean lo más exactos posibles.⁵⁸

Se pueden tomar en diferentes localizaciones, aunque los más utilizados son el pliegue tricipital, bicipital, subescapular y supra iliaco.⁵⁹

6.16.1.6.1 Pliegue Cutáneo Tricipital

Se toma en la cara posterior del brazo, a nivel del punto medio entre el olécranon y el acromion. Se pide al paciente que extienda el brazo y lo deje relajado. Tomamos el

⁵⁷Robert M Malina (1995). Antropometría. PubliCE Standard. Disponible en: <http://g-se.com/es/antropometria/articulos/antropometria-718>

⁵⁸ Robert M Malina (1995). Antropometría. PubliCE Standard. Disponible en: http://www.euv.cl/archivos_pdf/nutricion-deportiva.pdf

⁵⁹ Programa Perseo. Gobierno de España. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Ministerios de Educación, Cultura y Deporte. Datos proporcionados por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Disponible en : http://www.perseo.aesan.mssi.gob.es/docs/docs/exploracion_antropometrica.pdf

pliegue cutáneo, colocamos el plicómetro en sentido perpendicular al pliegue como a un centímetro aproximadamente por debajo de donde tenemos colocados los dedos que sujetan el pliegue cutáneo. Cuando las dos líneas coinciden dibujando una sola línea se realiza la lectura indicada por la flecha sobre la escala de medida.

6.16.1.6.2 Pliegue Cutáneo Bicipital

Se toma al mismo nivel que el pliegue tricipital, pero en la cara anterior del brazo. Debe tomarse un pliegue de la piel y tejido graso subcutáneo siguiendo el eje longitudinal del brazo.⁶⁰

6.16.1.6.3 Pliegue Cutáneo Supra Iliaco

Se toma en el abdomen, por encima de la espina iliaca anterosuperior. Sigue también una dirección oblicua en el lateral del abdomen. La técnica de medición es idéntica a la descrita para los otros pliegues.

6.16.1.6.4 Pliegue Cutáneo Sub Escapular

Se mide justo por debajo del ángulo inferior de la escápula derecha. Se palpa el borde inferior de la escápula con la mano para localizar la orientación en la que debe tomarse el pliegue. En este caso, el pliegue seguirá una orientación oblicua.

⁶⁰ Programa Perseo. Gobierno de España. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Ministerios de Educación, Cultura y Deporte. Datos proporcionados por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Disponible en : http://www.perseo.aesan.msssi.gob.es/docs/docs/exploracion_antropometrica.pdf

6.16.1.7 ECUACIONES ANTROPOMÉTRICAS

Durning y Womersley (1974): Ecuaciones para sujetos de ambos sexos a partir de 16 años

$$\text{Densidad} = c - [m \times \text{Log} (\text{Tric.} + \text{Sub.})]$$

$$\text{Densidad} = c - [m \times \text{Log} (\text{Biceps} + \text{Tric.} + \text{Sub.} + \text{Supra})]$$

Durning y Womersley (1974)

Edad	16-19	20-29	30-39	40-49	+50
c	1.1549	1.1599	1.1423	1.1333	1.1339
m	0.0678	0.0717	0.0632	0.0612	0.0645

Edad	16-19	20-29	30-39	40-49	+50
c	1.1620	1.1631	1.1422	1.1620	1.1715
m	0.0630	0.0632	0.0544	0.0700	0.0779

Valores de las constantes “c” y “m” para estimar la densidad para estimar la densidad corporal a partir de cuatro pliegues ⁶¹

ESTIMA DEL % DE GRASA A PARTIR ESTIMA DEL % DE GRASA A PARTIR DE LA DENSIDAD CORPORAL ⁶²

Siri (1961) % G = [(4.95/D) – 4.50] x 100 para individuos de 16 – 50 años

Brozek et al. (1963) % G = [(4.57/D) – 4.5142] x 100 para adultos

Behnke et al. (1974) % G [(5.053/D) – 4.614] 100 x 100

⁶¹ Dra. M.D.Marrodán. U.D Antropología Física. Facultad de Biología. Antropometría Aplicada A La Nutrición, 29 De Septiembre Al 3 De Octubre De 2008. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. Disponible en: <http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/antropometria/ECUACIONES%20COMPOSICI%C3%93N%20CORPORAL.pdf>

⁶² Ciencia y Deportes.net. Disponible en: <http://www.cienciaydeporte.net/index.php/numeros-antiores/no-4/26-articulos/60articulo.html?start=3>

TABLA DE VALORES

Área Muscular de Brazo

Para analizar la adecuación de la reserva proteica se utilizaran los estándares de Frisancho recomendados por la OMS. Para ello se calculara el área muscular de brazo a partir de la siguiente fórmula:

$$AMB (cm^2) = \frac{(CB - \pi \times PT)^2}{4\pi}$$

Dónde:
 AMB = Área muscular de Brazo (cm)²
 CB = Circunferencia de brazo relajado (cm)
 PT = Pliegue tricripital (cm)

GENERO	ATLÉTICO	BAJO	NORMAL	LIG. AUMENTADO	SOBREPESO	OBESIDAD
Femenino	17%	17- 22%	22-25%	25-29%	29-35%	+35%
Masculino	-10%	10-15%	15-18%	18-20%	20-25%	+25%

ANÁLISIS DE PORCENTAJE GRASO SEGÚN PLIEGUES CUTÁNEO

TIPO	FEMENINO	MASCULINO
Atlético	-17%	-10%
Bajo	17-22%	10-15%
Normal	22-25%	15-18%
Lig. Aumentado	25-29%	18-20%
Sobre peso	29-35%	20-25%
Obesidad	+35%	+25%

6.16.2 Pruebas Ergométricas

La ergometría o prueba de esfuerzo consiste en realizar el mayor esfuerzo posible, en el tapiz rodante o bicicleta estática con fines diagnósticos, de la angina de pecho en

pacientes con dolor torácico y para valorar la respuesta del corazón ante el ejercicio, alcanzando incluso el umbral del cansancio o máximo nivel de resistencia. Si en este proceso el paciente experimenta dolor en el pecho, falta de aire, mareo, palidez, sudoración fría o náuseas debe decírselo urgentemente al médico.

Esta prueba de esfuerzo se realizó por 5 minutos a velocidad de 8 km. Haciendo tomas de Frecuencia Cardíaca y Frecuencia Respiratoria antes de iniciar, con el oxímetro de pulso para Frecuencia Cardíaca y con la observación para Frecuencia Respiratoria; inmediatamente al finalizar la prueba se le realizaron nuevamente estas tomas para ver la capacidad máxima de respuesta en la Frecuencia Cardíaca y Respiratoria por 1 minuto, luego de descansar 30' se le realizó la última toma que es en este tiempo (1.30') que se llama recuperación que deberá volver al valor inicial.

La Frecuencia Respiratoria se realiza con la observación poniendo la mano en el hombro para sentir el tiraje costal en el momento de la respiración del atleta.

La ergometría permite reproducir la angina de una forma controlada para poder diagnosticarla.

Además de ayudar al diagnóstico correcto, la ergometría es útil para hacer una estimación del pronóstico, de la capacidad de ejercicio físico y valorar el efecto del tratamiento en aquellos pacientes con enfermedad coronaria ya conocida.⁶³

6.16.2.1 Recuperación Muscular

Esta prueba se hace realizando la mayor cantidad de repeticiones de contracción con un solo brazo con mancuernas. Se realiza ejercicio de irrigación por 40' y se vuelve a

⁶³ Dra. Laura Higuera Ortega. Fundación española del Corazón. Valencia (2004-2010). Última revisión: febrero de 2015. Disponible en: <http://www.fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/metodos-diagnosticos/ergometria.html>

hacer repeticiones para ver cómo está la recuperación muscular, ya que en este tiempo deberá recuperar mínimo el 70 %.

6.16.3 Pruebas Biomecánicas

La Biomecánica del deporte se integra con otras áreas de la ciencia, que tienen como objeto de estudio el gesto deportivo.⁶⁴

La biomecánica es una rama de la cinesiología. La cinesiología se dedica principalmente al estudio del movimiento humano desde el punto de vista de las ciencias físicas.

La biomecánica deportiva es la ciencia que trata con las fuerzas internas y externas que actúan sobre el cuerpo humano y los efectos producidos por estas fuerzas.

La ciencia que utiliza los principios y métodos de la mecánica (que forma parte de la física) para el estudio de los movimientos del cuerpo humano.

Si consideramos que un gesto deportivo implica movimiento se puede tratar utilizando leyes de la mecánica y por tanto será objeto de estudio de la biomecánica deportiva, que se encarga de evaluar una actividad deportiva con el fin de mejorar el gesto motor y así evitar lesiones.⁶⁵

⁶⁴ Prof. Mstdo. Werlayne Stuart Soares Leite. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires - Año 17 - Nº 170 - Julio de 2012. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>

⁶⁵ Ahonen J. Lahtinen T. Sandstrom M. Pogliani G. Wirhed R (1996). Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física. Barcelona: Paidotribo.

VII. HIPÓTESIS

Deportistas:

“En dosis de depósito de Creatina, se logra obtener una mejor velocidad mucho más duradera, un aumento de la masa muscular, disminuir el tiempo de recuperación, en relación a la dosis de mantenimiento de Creatina.

Modificaciones observadas en la Composición Corporal

- Aumenta el total de la masa muscular.
- Aumenta el tejido muscular magro.
- Disminuye el porcentaje de tejido adiposo.
- Teorías sobre el incremento de tejido muscular magro:
- Retención de líquidos
- Síntesis de proteína.
- Aumento de la calidad del entrenamiento.
- Teorías del aumento del rendimiento.
- Aumento del total de creatina y fosfocreatina intramuscular.
- Mayor resíntesis de ATP y/o eficiencia metabólica durante ejercicios de alta intensidad.
- Aumento en la calidad del entrenamiento promoviendo mejores adaptaciones al entrenamiento en función del tiempo.
- Incremento de tejido muscular magro, promoviendo más ganancias de fuerza.
- Posibilidad de aparición de efectos secundarios.
- Aumento de peso. ⁶⁶

⁶⁶ Valeria del Castillo. Lic. Monohidrato de Creatina. Buenos Aires. Febrero 2000. Año 5, numero 18. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd18a/creatina.htm> y <http://www.biomanantial.com/creatina-suplemento-para-aumentar-rendimiento-deportivo-a-121-es.html>

VIII. VARIABLES

8.1 TIPO DE VARIABLES

a) Independientes

Dosis de depósito y de mantenimiento de Creatina a un grupo seleccionado de los deportistas Top 100 del Servicio Departamental de Deporte con características anaeróbicas.

b) Dependientes

- Respuesta a pruebas ergométricas: Frecuencia Cardíaca, Frecuencia Respiratoria, Recuperación Muscular.
- Respuesta a pruebas antropométricas: Peso, Talla, I.M.C. Circunferencia braquial, Pliegues cutáneos: PCT, PCB, PCSI, PCSE, Impedancia bioeléctrica, % grasa, % muscular.
- Pruebas biomecánicas: Prueba de gesto según deporte.

8.2. Operacionalización de Variables.

Problema	Hipótesis	Variables	Indicadores	Medidas	Fuentes de Información
¿Cuál es la diferencia del impacto que tiene el suministro de creatina en los parámetros antropométricos, ergométricos y biomecánicos de los deportistas del S.D.D ante dos diferentes dosis?	En dosis de depósito de Creatina, se logra obtener una mejor velocidad mucho más duradera, un aumento de la masa muscular, disminuir el tiempo de recuperación, en relación a la dosis de mantenimiento de Creatina.	Independiente Dosis de depósito y de mantenimiento de los deportistas TOP 100 del S.D.D	Grupo de Depósito: Aplicada en 4 o 5 tomas diarias (durante 5 días), que es lo que se denomina periodo de carga, existiendo otro periodo de mantenimiento seguido al anterior de 25 días, completando el mes. Grupo de Mantenimiento: Aplicada en una sola toma diaria, cantidades constantes en dos meses (60 días).	Periodo de carga: 10.2 gr/día durante los primeros 5 días. Periodo de mantenimiento: 2.4 gr/día durante 25 días. 1.2 gr/día cantidad constante durante 60 días.	Dr. Norberto Palavecino. Nutrición para el Alto Rendimiento Medline - plus Salud información de la Biblioteca Nacional de Medicina Dra. Laura Higuera Ortega. Fundación española del Corazón. Ahonen J. Lahtinen T. Sandstrom M. Pogliani G. Wirhed R (1996). Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física. Barcelona: Paidotribo.
		Dependiente <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta a pruebas ergométricas: • Respuesta a pruebas antropométricas: • Respuesta a pruebas biomecánicas 	Pruebas: <ul style="list-style-type: none"> - Antropométricas - Ergométricas - Biomecánicas 	Valores de pruebas ergométricas: <ul style="list-style-type: none"> - FC inicial: Latidos/min. En reposo 70 Lt./min. - FC Respuesta: Latidos/min. Tras la actividad 200 Lt./min. Max. - FC recuperación: Latidos/min. Después de la actividad 70 Lt./min. - FR inicial: Respiraciones/min. En reposo 20 Rsp./min. - FR Respuesta: Respiraciones/min. Tras la actividad 40 Rsp./min. - FR recuperación: Respiraciones/min. Después de la actividad 20 Rsp./min. - CM: repeticiones musculares con peso, la mayor cantidad posible de repeticiones Valores de pruebas antropométricas: <ul style="list-style-type: none"> - Peso: Normopeso - Talla: - - I.M.C: - % graso - % músculo • Circunferencia braquial: - Medido en percentiles: • Pliegues cutáneos: - Valores de pliegues: medidos en mm. Para valorar % graso. 	

IX. DISEÑO METODOLÓGICO

9.1 TIPO DE ESTUDIO O ENFOQUE

- El estudio realizado según el nivel de investigación es de tipo explicativa, ya que se ocupa de demostrar los efectos que pueden dar diferentes tipos de dosis consumidas a los deportistas.
- Según el diseño de la investigación es un trabajo experimental, ya que se realizó con dos grupos equivalentes, designados de forma aleatoria o al azar, ambos grupos de individuos fueron complementados de monohidrato de Creatina para poder observar cual dosificación tenía mejores resultados. A todos los seleccionados se les realizó una prueba inicial, a medio término y una prueba final, en las pruebas se controlaron los siguientes parámetros: antropométrico, ergométrico y biomecánico.
- De acuerdo al momento en que se recolectan los datos y ocurren los hechos a medir, el estudio fue de tipo prospectivo, ya que los datos han sido recogidos a propósito de la información.
- De acuerdo al número de ocasiones que se miden las variables del estudio, es de tipo longitudinal, porque se realizan tres mediciones de la misma variable, para realizar comparaciones (prueba de inicio, medio término y prueba final).

9.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

9.2.1 Población

La población estuvo constituida por el grupo TOP 100, estos son deportistas de élite que representan al país de manera nacional e internacional, del Servicio Departamental de deportes.

De acuerdo a las diferentes disciplinas se dividen por federaciones con 39 asociaciones quienes se ven beneficiados por los recursos de la institución que se encuentran en los puntos de entrenamiento de los deportistas.

9.2.2 Muestra

El presente es un estudio No probabilístico y por conveniencia, de modo que se consideran a dos grupos de deportistas de élite que asisten al S.D.D, cada grupo conformado por 10 deportistas. Representando las siguientes características para tomar en cuenta en la selección de muestra:

- **Edad:** Deportistas mayores de 18 – 30 años de edad.
- **Género:** Deportistas de sexo masculino y femenino.
- **Deportes anaeróbicos:** Este grupo se divide en diferentes deportes de combate, como Taekwondo, Judo, Boxeo, Karate, además de Lucha amateur, Levantamiento de pesas, Natación y Voleibol.
- **Cantidad:** 10 deportistas para el grupo “Deposito” y 10 deportistas para el grupo “Mantenimiento”.

9.3 ESTRATEGIAS PARA OBTENER DATOS

Para la recolección de datos del diagnóstico se optó por el método de las encuestas con preguntas cerradas hechas a cada atleta. También se implementó el uso de planillas para obtener sus datos de: filiación, anamnesis, forma de consumo de Creatina, junto con cartas de compromisos tanto a los entrenadores como a los deportistas.

Se realizaron pruebas ergométricas, antropométricas, y biomecánicas para la recolección de datos, con la ayuda de materiales deportivos que facilitan la obtención de datos seguros y confiables, para llevar a cabo la complementación de Creatina.

9.4 MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

9.4.1 Descripción del proceso de complementación de Creatina

Fase 1:

Organización

Presentación del Perfil de Tesis (Febrero)

- Revisión y socialización del Perfil de Tesis
- Selección de los deportistas objeto de estudio de la lista de los TOP 100, conociendo las principales características requeridas de los deportistas.
- Aceptación, con la lista oficial de los deportistas para llevar a cabo el proyecto de Tesis.

Fase 2:

- Reunión y socialización del Perfil de Tesis con el laboratorio ALFA VITAMINS para establecer convenio durante la realización del estudio.
- Aceptación por parte del laboratorio ALFA VITAMINS para la dotación de insumos a un menor precio. (Marzo)

Fase 3:

Objetivo General

Establecer las diferencias del efecto antropométrico, ergométrico y biomecánico en la administración de dos dosis diferentes (depósito y mantenimiento) de Creatina en deportistas de elite con características anaeróbicas del S.D.D. (Servicio Departamental de Deporte).

- Asignación de un grupo de estudiantes de la materia SIPES IV como colaboradoras para llevar a cabo el proyecto de Tesis en intermediación del S.D.D

- Distribución de deportistas para cada una de las colaboradoras asignadas de SIPES IV.
- Charlas informativas con cada uno de los atletas y sus entrenadores a cerca de la realización de la tesis de Creatina y el procedimiento a llevarse durante el estudio. (Marzo).

Fase 4:

Primer Objetivo

Realizar el diagnóstico de la situación actual de los deportistas de las disciplinas anaeróbicas del Servicio Departamental de Deporte, con indicadores antropométricos, pruebas ergométricas y biomecánicas en los dos grupos de deportistas objeto de estudio.

- Formulación y validación de una encuesta Diagnóstico
- Inicio de la recolección de datos con la realización de la encuesta Diagnóstico a cada uno de los deportistas
- Firma de compromisos por parte de los deportistas y entrenadores para llevar a cabo el proyecto de Tesis. (Marzo)

Fase 5:

Segundo y Tercer Objetivo

- Complementar de Creatina a diez de los atletas seleccionados a dosis de mantenimiento a 1.2 gr/día respetando dosis de laboratorio en pre competencia por 60 días.
- Complementar de Creatina a diez de los atletas seleccionados a dosis de depósito con 10.2 gr/día los primeros 5 días a dosis fraccionadas y luego 2.4 gr/día por 30 días a dosis fraccionada en pre competencia.

- Inicio de la toma de datos a los deportistas para la realización del estudio y la complementación de Creatina en los 20 deportistas asignados.
- Inicio del proceso de complementación con Creatina. (Marzo)

Fase 6:

Cuarto Objetivo

Realizar un seguimiento del consumo alimentos mediante anamnesis alimentaria durante el proceso de administración del complemento y relacionarlo con las modificaciones de los indicadores a evaluar.

- Seguimiento y control a los 20 deportistas asignados para el estudio. (Abril)

Fase 7:

Quinto Objetivo

Evaluar los indicadores (pruebas antropométricas, ergométricas y biomecánicas) a medio término y al finalizar la investigación en los dos grupos objeto de estudio.

- Recolección de datos comparativos de los 20 deportistas asignados para el estudio. (Mayo)

9.4.2 Técnicas

9.4.2.1 Encuesta

La encuesta se realizó en inmediaciones del S.D.D con modalidad de entrevista personal en el momento de realizarse la evaluación nutricional, pruebas antropométricas y ergométricas y la prueba biomecánica. Se hizo con 15 preguntas con el uso de papel y bolígrafo.

9.4.2.2 Compromiso de atleta y entrenador

Al mismo tiempo de realizarse las pruebas descritas anteriormente se le hizo firmar el compromiso con previo consentimiento y conocimiento del proyecto.

Si el entrenador no se encontraba en ese momento con ellos, se optó por ir al lugar donde ellos entrenan para hacerle conocer a cerca del proyecto y que firme su respectivo compromiso si así él lo decidía.

9.4.2.3 Planilla del deportista

Se creó una planilla para deportistas en la cual se podía crear una historia, que contenía evaluación nutricional, peso, talla, I.M.C, anamnesis alimentaria, lista de alimentos por grupos, seguimiento del consumo de creatina, seguimiento de los parámetros evaluados de Frecuencia Cardiaca, Frecuencia Respiratoria, contracción muscular, bioimpedanciometría, pliegues y circunferencias.

La cual nos ayudó bastante a procesar todos los datos con la información ya descrita anteriormente.

9.4.3 Instrumentos

9.4.3.1 Realización de la Antropometría

Toma mucho tiempo y mucha práctica desarrollar un buen sistema de medición en parámetros antropométricos, especialmente en medición de pliegues cutáneos.

Debe permanecer el sujeto de pie, con la cabeza y los ojos dirigidos hacia el infinito, las extremidades superiores relajadas a lo largo del cuerpo con los dedos extendidos, apoyando el peso del cuerpo por igual en ambas piernas, los pies con los talones juntos

formando un ángulo de 45°. Esta posición es llamada en Cineantropometría como la "posición de atención antropométrica" o "posición estándar erecta".

Esta posición es más cómoda para el estudiado, diferenciándose con respecto a la posición anatómica en la orientación e las manos.

El material básico para realizar una antropometría básica es el que vamos a describir a continuación

9.4.3.2 Báscula

Se utiliza para determinar el peso corporal total. En realidad, mide la fuerza con la que el deportista es atraído por la tierra y no la masa corporal propiamente dicha. Sin embargo, está establecido que esta fuerza representa la masa corporal. Es conveniente usar modelos que estén validados y que tengan una precisión de 100 gramos. Y su peso máximo debe de ser de al menos de 150 Kgs.

Para su calibración de utilizaron pesas de diferentes kilos abarcando la escala de la muestra que se va a medir.

Figura 3. Báscula



9.4.3.3 Peso

El peso es la determinación antropométrica más común. Es de gran utilidad para observar la deficiencia ponderal en todos los grupos de edad y el retraso del crecimiento en los niños.

En el sentido estricto, no debería de usarse el término peso corporal sino el de masa corporal, que es el que realmente medimos.

El instrumental necesario para su medición será una balanza validada con una precisión de 100 gr. Esta medida se expresa en Kilogramos.



Figura 4. Realizando pesaje

9.4.3.4 Tallímetro

Utilizado para medir la estatura de niños y adultos, se lo puede utilizar solamente en un lugar fijo o determinado donde se lo instala. Como el tallímetro estándar, también consta de tres partes: el tope móvil, la base y el tablero.

Consiste en un plano horizontal adaptado, por medio de una guía que acompañan a una escala métrica vertical o un cursor anclado a un carro de medida, que se instala perpendicularmente a un plano base. La precisión necesaria es de 1mm. Se calibra periódicamente mediante la comprobación con otra cinta métrica de la distancia entre la horizontal y los diferentes niveles del cursor deslizante.

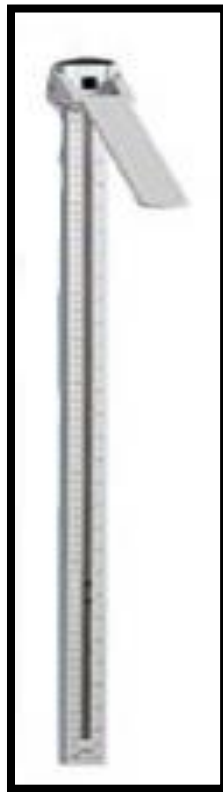


Figura 5. Tallímetro

9.4.3.5 Talla o estatura

La estatura se define como la distancia entre el vértex y el plano de sustentación. También se denomina como talla en bipedestación o talla de pie, o simplemente talla. El instrumental necesario para realizar esta medida es un estadiómetro con una precisión de 1 mm.



Figura 6. Tomando la talla

9.4.3.6 Bioimpedanciómetro

La bioimpedancia eléctrica (BIA) es un método no invasivo y de fácil aplicación en todo tipo de poblaciones. La BIA es una técnica simple, rápida y no invasiva que permite la estimación del agua corporal total (ACT) y, por asunciones basadas en las constantes de hidratación de los tejidos, se obtiene la masa libre de grasa (MLG) y por derivación, la masa grasa (MG), mediante la simple ecuación basada en dos componentes ($MLG \text{ kg} = \text{peso total kg} - MG \text{ kg}$).



Figura 7. Bioimpedanciómetro



Figura 8. Toma de Bioimpedanciometría

9.4.3.7 Plicómetro

Mide el espesor del tejido adiposo en determinados puntos de la superficie corporal. Su característica básica es la presión constante de 10 gr/cm² en cualquier abertura. La precisión debe de ser de 0.1 mm. Los márgenes de medida oscilan entre 0 y 48 mm. Un método simple para calibrar este instrumento es fijarlo a un torno y suspender pesos desde la rama inferior. El compás debe ser ajustado para que las ramas permanezcan abiertas en cualquier posición, manteniendo una presión de 10gr/mm² para los diferentes pesos de calibración.

9.4.3.8 Cinta métrica o cinta antropométrica

Utilizada en la determinación de perímetros y para la localización del punto medio entre dos puntos anatómicos.

Es importante que disponga de un espacio sin graduar antes del cero y con una escala de fácil lectura que permita una identificación fácil de los números.

La precisión debe de ser de 1 mm. El muelle o sistema de recogida y extensión de la cinta deben mantener una tensión constante y permitir su fácil manejo. Se recomienda que las unidades de lectura estén en centímetros exclusivamente.



Figura 9. Plicómetro y cinta métrica

9.4.3.9 Toma de medidas Circunferenciales o Perímetros

Son caracterizadas por las medidas lineales realizadas circunferencialmente. En antropometría se llaman perímetros.

- a) **Instrumental:** Se utiliza la cinta antropométrica flexible e inextensible. La medida se da en cm, con una precisión de 1 mm.
- b) **Técnica:** El antropometrista sujetará la cinta con la mano derecha y el extremo libre con la mano izquierda. Es al perímetro del muslo tomado un centímetro por debajo del pliegue glúteo. El estudiado está de pie, con las piernas ligeramente separadas y el peso distribuido por igual entre ambas piernas.



Figura 10. Realizando toma de perímetro de muslo

9.4.3.10 Los Pliegues Cutáneos

- a) **Posición:** El estudiado mantendrá la posición de atención antropométrica. Las excepciones se comentarán en sus correspondientes medidas. La musculatura del estudiado tiene que estar relajada.

b) Técnica: El pliegue cutáneo se toma con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda, manteniendo el compás en la mano derecha perpendicularmente al pliegue y abriendo la pinza unos 8 cm.

Se eleva una doble capa de piel y su tejido adiposo subyacente en la zona señalada, efectuando una pequeña tracción hacia afuera para que se forme bien el pliegue y queden ambos lados paralelos, y se mantiene hasta que termine la medición.

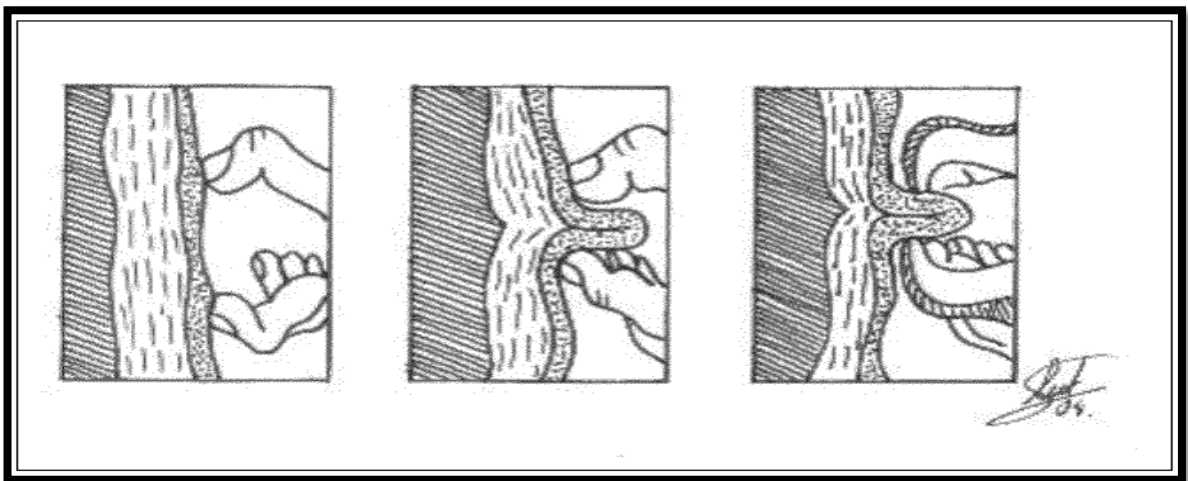


Figura 11. Forma de agarre del pliegue

9.4.3.11 Pliegue Cutáneo Tricipital

Es la medición más práctica en todos los grupos de edad, y tanto en la escasez de reservas energéticas así como en la obesidad.



Figura 12. Toma de Pliegue Tricipital

- a) Técnica de medición:** El compás se aplica a 1 cm por debajo del pliegue formado en la línea media de la cara posterior del brazo, a nivel del punto medio marcado entre acromion y cabeza radial.
- b)** Este pliegue se medirá eligiendo cuidadosamente el sitio en el que se había utilizado del punto medio del brazo, que no es otro que el punto medio ente el acromion en su punto más superior y externo y la cabeza del radio en su punto lateral y externo. La medición se practicará con el brazo relajado y colgando lateralmente. El pliegue formado de manera paralela al eje longitudinal, con el pulgar y el índice de la mano izquierda se separará del músculo subyacente y se medirá en ese punto, colocando el plicómetro perpendicularmente al pliegue.

9.4.3.12 Pliegue cutáneo subescapular

El lugar de medición corresponderá al ángulo interno debajo de la escápula, (punto más inferior del ángulo inferior: se marca a 2 cm en la línea que corre lateral y oblicua siguiendo el clivaje de la piel).

Deberá tener un ángulo de 45° en la misma dirección del borde interno del omóplato (o sea hacia la columna vertebral) Se medirá justo abajo y lateralmente al ángulo externo del hombro.

Para realizar esta medida, se palpa el ángulo inferior de la escápula con el pulgar izquierdo, en este punto hacemos coincidir el dedo índice y desplazamos hacia abajo el dedo pulgar, rotándolo ligeramente en sentido horario, para así tomar el pliegue en la dirección descrita anteriormente.

a) Técnica de medición: El sujeto se sitúa de pie, erecto, con los brazos colgando a lo largo del cuerpo. El compás se aplica a 1 cm de distancia del pliegue formado en la referencia citada.



Figura 13. Toma de pliegue Sub escapular

9.4.3.13 Pliegue cutáneo suprailíaco

Se medirá justo inmediatamente por arriba de la cresta ilíaca, en la línea axilar media, en forma oblicua y en dirección anterior y descendente (hacia la zona genital).

- a) **Técnica de medición:** El compás se aplica 1 cm anterior al pliegue formado en la línea medioaxilar, justo por encima de la cresta ilíaca.



Figura 14. Toma de pliegue iliaco

El sujeto puede abducir el brazo derecho o colocarlo sobre el tórax, llevando la mano sobre el hombro izquierdo.⁶⁷

9.4.3.14 Oxímetro de Pulso

Un oxímetro de pulso es un instrumento de medición particularmente conveniente y no invasivo, que muestra la frecuencia cardíaca. Es de mano y se coloca en la punta del

⁶⁷ Raúl Pablo Garrido Chamorro. Marta González Lorenzo. Manuel García Vercher. Isabel Expósito Coll. Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según formulas antropométricas. Estudio realizado con 3092 deportistas de alto nivel. Introducción. Buenos Aires. Mayo 2005. N 84. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd84/somato.htm>

dedo. Aquellos con batería son portátiles para hacer mediciones de saturación de oxígeno fuera del hospital. ⁶⁸



Figura 15. Oxímetro de Pulso

9.4.3.15 Prueba Biomecánica

El objetivo es de analizar el gesto técnico según el deporte, fue tomado en cuenta una parte de la muestra N=7 de ambos grupos objeto de estudio, para llevar a cabo estas pruebas en el gimnasio, logrando a través del análisis biomecánico determinar las variables que solicitamos y así observar las deficiencias del gesto técnico.

a) Instrumentos

- Planilla de recolección de datos.
- Cámara de video Sony 14.1 mega pixeles.
- Trípode (1).
- Software Kinovea 0.8.15.
- Computadora
- Calculadora
- Banners cuadriculado

⁶⁸ Oscar Avila. Disponible en: <http://es.wikihow.com/medir-la-saturaci%C3%B3n-de-ox%C3%ADgeno-usando-un-ox%C3%ADmetro-de-pulso>

Procedimiento

La grabación del análisis se realizó en el gimnasio del S.D.D, a través de un video convencional, ubicando la cámara al frente del deportista, con marco de calibración como de referencia para su respectiva distancia, altura y tiempo.

El video se procesó en el software (Kinovea 0.8.15) en donde nos permite observar las diferentes variables anteriormente mencionadas, se hace de gran importancia estos medios de análisis ya que aportan gran significado para el deporte y su mejora en el gesto técnico de un deportista.

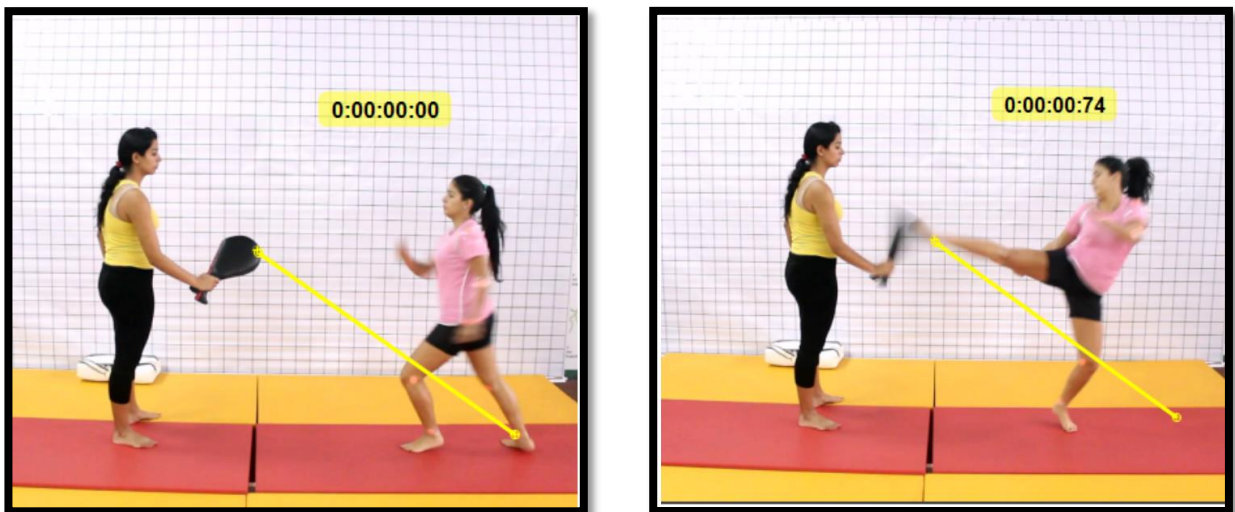


Figura 16. Toma de la prueba biomecánica de la velocidad de un movimiento

9.5 PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR LOS ASPECTOS ÉTICOS

9.5.1 Carta de solicitud de productos a precio más bajo



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA BOLIVIANA-S.D.D (SERVICIO DEPARTAMENTAL DE DEPORTE)



Gobierno
Departamental
Autónomo
Santa Cruz

Santa Cruz, 18 de marzo de 2015

Señores:

Alfa Vitamins SRL.

Presente.-

Ref.- Solicitud de Creatina al mismo precio económico acordado (50 bs el frasco)

Estimados señores:

En primer lugar quiero enviarles un cordial saludo y desearles éxito en sus actividades que realizan.

El motivo por el que lo hago es para solicitarles de acuerdo con la pasada reunión que tuvo lugar el pasado día 16 de marzo del 2015, y conforme con lo establecido por ambas partes, a adquirir 20 frascos del producto de Monohidrato de Creatina por la cantidad económica acordada de 1000 Bs. a partir de la fecha aquí indicada, que en caso que yo solicite más producto que sea al mismo precio económico acordado.

Es necesario para llevar a cabo el trabajo de investigación de tesis para determinar el efecto laboratorial, antropométrico, ergo métrico y de rendimiento en la administración de dos dosis diferentes (depósito y mantenimiento) de Creatina en deportistas de elite con características anaeróbicas del Servicio Departamental de Deporte.

Ya que garantizo la entrega de los resultados para los fines que vean convenientes la empresa en el momento que sea concluido y defendido el trabajo de investigación.

Sin otro parecer, y esperando su aceptación se despide atentamente

María Cristina Montero Paz
Tesista de la Carrera de Nutrición y Dietética

ALTEK S.R.L
NIT: 156368028
Fidel Oliva # 117 • Telf: 3532321
Santa Cruz - Bolivia

9.5.2 Hoja de información-guía para el deportista (Anexo 1)

Los sujetos de estudio fueron informados del estudio previamente a la realización del presente trabajo para obtener la aprobación y firma de compromiso. La información se realizó por medio de una explicación verbal anterior a la entrega de la hoja informativa con el cronograma, recomendaciones y pasos a seguir para la realización del estudio.

9.6 PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR EL ANÁLISIS DE DATOS

9.6.1 Tabulación de resultados

Para la introducción de datos hemos seguido un proceso lógico de trabajo encaminado a obtener el mejor rendimiento y manejo de los datos.








Seguimos las siguientes fases de trabajo:

- Selección del tratamiento de textos
- Selección de programas informáticos antropométricos ya existentes
- Selección del programa para la elaboración de gráficos

El tratamiento de textos seleccionado se basó en criterios de sencillez y disponibilidad. Para ello utilizamos las herramientas de software incluidas en el paquete informático de Microsoft Office para Windows 7.

El siguiente paso consistió en la búsqueda y selección de programas informáticos aplicados a la antropometría y útiles para nuestro estudio. Utilizamos durante el trabajo de campo el programa CALSIZE, para obtener los datos necesarios con los que elaborar los informes antropométricos destinados a los sujetos.

9.6.2 PROGRAMAS UTILIZADOS

PROGRAMA	CONCEPTO	UTILIDAD
	Microsoft Word es una aplicación informática orientada al procesamiento de textos.	Manejado para la elaboración del documento final de investigación.
	Microsoft Excel es una aplicación distribuida por Microsoft Office para hojas de cálculo.	Para la elaboración de cuadro, gráficos y cálculos matemáticos.
	Power Point es una aplicación creada para realizar programas de presentación	Para la elaboración y diseño de las presentaciones utilizadas en la pre-defensa y presentación final.
	Es una planilla de cálculo basado en las normativas ISAK (International Society of the Advancement in Kinanthropometry). info@calibres-argentinos.com	Permite establecer el cálculo del nivel de grasa corporal a partir de un pequeño número de variables antropométricas de fácil localización.
	Paint es un programa editor de fotografías desarrollado por Microsoft	Para poder editar la imágenes, en el uso de otras aplicaciones.
	El proyecto Kinovea está respaldada por la organización Kinovea con sede en Francia. Es un programa que analiza y compara videos deportivos para ayudar a mejorar en los entrenamientos, mejorar la técnica, coordinación y movimiento.	Kinovea es un reproductor de vídeo para todos los entusiastas de los deportes. Reducir la velocidad, estudiar y comentar la técnica de sus atletas o de sí mismo.
	Es un software diseñado para Nutrición y Dietética para la realización de análisis de nutrientes para las recetas, ingesta de alimentos.	Programa utilizado para poder sacar los valores del recordatorio de 24 horas de los pacientes.

X. RESULTADOS

10.1 Aspectos generales

CUADRO 1
EDAD/SEXO DE LOS DEPORTISTAS EN ESTUDIO

Edad/Sexo	Masculino		Femenino	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
18-20	5	33,3	1	20,0
20-22	2	13,3	2	40,0
22-24	3	20,0	0	-
24 a +	5	33,3	2	40,0
TOTAL	15	100,0	5	100,0

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

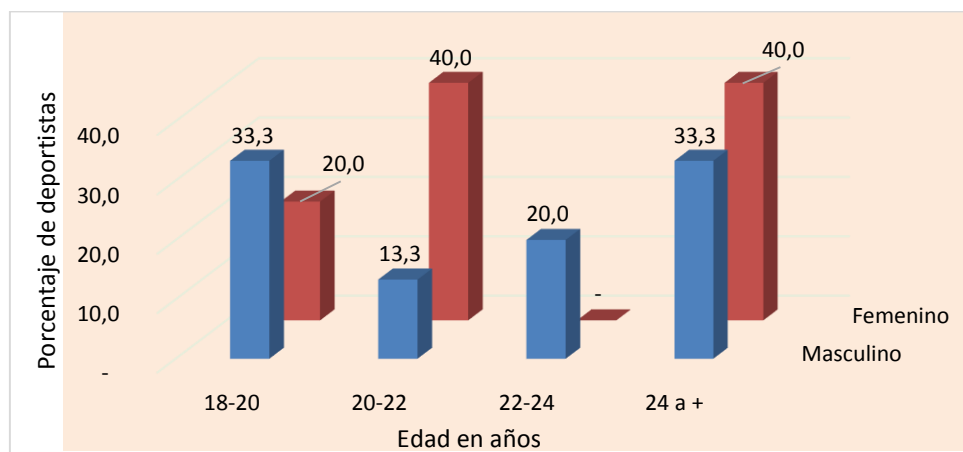


GRÁFICO 1. EDAD/SEXO DE LOS DEPORTISTAS

En el presente gráfico se puede observar que el grupo mayoritario en estudio son hombres con un 75%, algo que es evidente ya que se trata de deportes de contacto donde se requiere sobre todo la fuerza, donde prima la participación de este género. Se puede resaltar que el grupo mayoritario entre hombres y mujeres en las edades que comprenden entre 18 a 24 años con un 50 % en ambos sexos, lo es lógico ya que son edades donde preferentemente se alcanza un máximo nivel competitivo en SCZ.

CUADRO 2
AÑOS QUE PRACTICA SU DEPORTE

Años	Nº Deportistas	Porcentaje
1-5 años	2	10,0
5-10 años	6	30,0
10-15 años	11	55,0
15-20 años	1	5,0
TOTAL	20	100,0

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

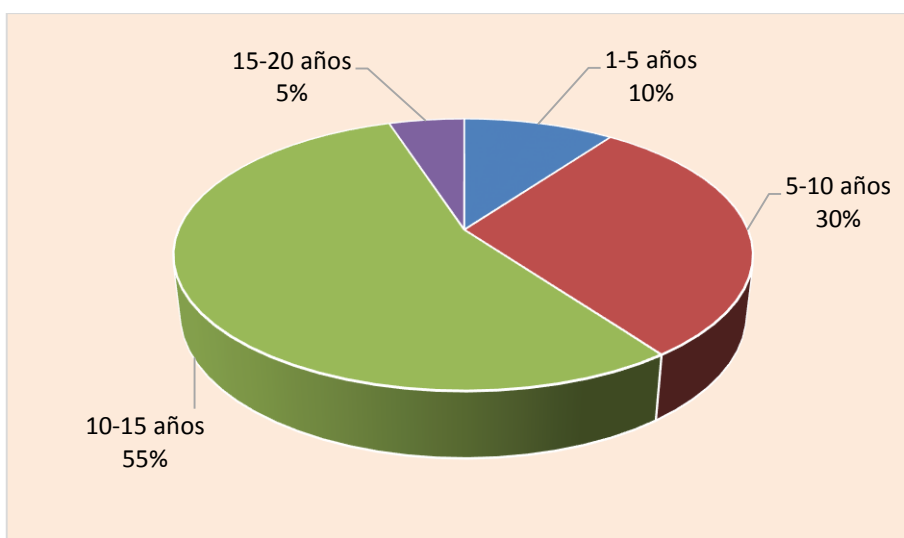


GRÁFICO 2: AÑOS QUE PRACTICA SU DEPORTE

Se puede observar que las edades que están en el rango de 10 a 15 años que llevan practicando su deporte, representan a la mayoría, con 11 de los atletas seleccionados para el estudio. Refleja que el 55 % de ellos lo practican desde niños, siendo esto es una ventaja en la preparación con más años de experiencia para formar parte de la lista de los Top 100.

CUADRO 3
TIEMPO QUE DURA SU ENTRENAMIENTO DIARIO

Tiempo de entrenamiento	Nº de deportistas	Porcentaje
1-2 horas	4	20,0
2-3 horas	9	45,0
Ambos turnos	4	20,0
3 veces al día	3	15,0
TOTAL	20	100,0

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

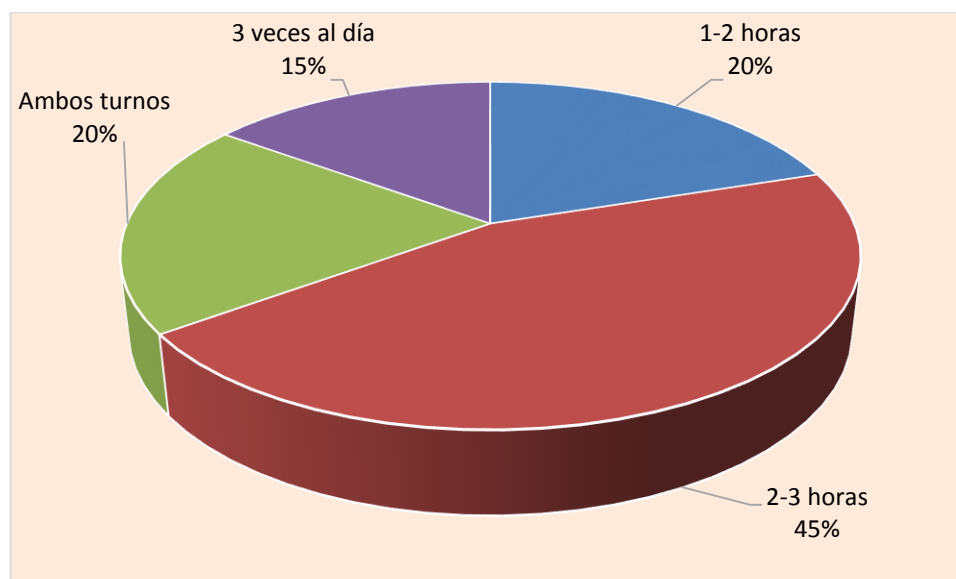


GRÁFICO 3. TIEMPO QUE DURA EL ENTRENAMIENTO DIARIO

Se ve reflejado que 11 de los deportistas nota que el tiempo que dura su entrenamiento es de 2 a 3 horas continuas y 3 veces al día. Representando a la mayoría con un 60%, y esto se debe a que ellos llevan un mayor tiempo de preparación para asistir a las competencias continuas en las que ellos participan.

CUADRO 4
INTENSIDAD DEL ENTRENAMIENTO SEGÚN DISCIPLINA

Intensidad	Nº de deportistas	Porcentaje
Moderado	6	30
Intenso	14	70
TOTAL	20	100.00

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

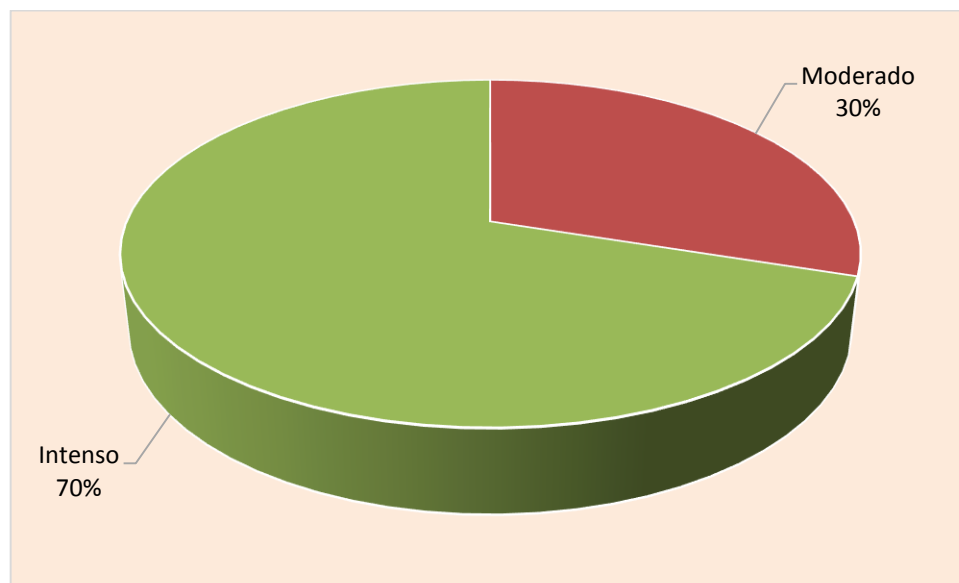


GRÁFICO 4. INTENSIDAD DE ENTRENAMIENTO SEGÚN DISCIPLINA

Se observa que el 70 % de los deportistas tiene un entrenamiento intenso por horas continuas o ya sea con periodos de descanso cortos durante el día. Esto refleja que tienen un desgaste de energía bastante elevado por la intensidad del entrenamiento, teniendo en cuenta que son deportistas de élite y deben estar en constante preparación.

CUADRO 5
PERSONAS QUE CONOCEN QUE ES UNA AYUDA ERGOGÉNICA

Conocimiento	Nº de deportistas	Porcentaje
Conoce	14	70
No conoce	6	30
TOTAL	20	100.00

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

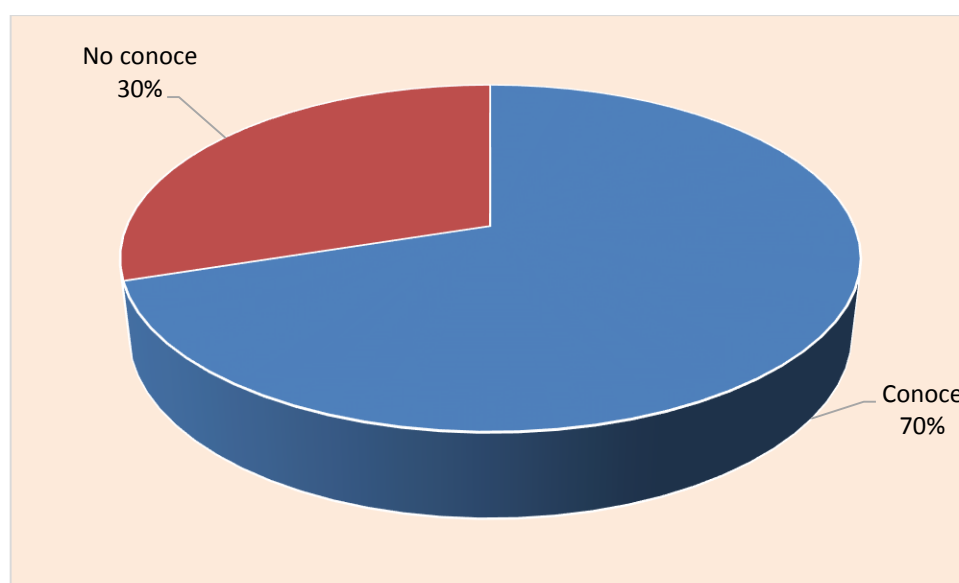


GRÁFICO 5. PERSONAS QUE CONOCEN QUE ES AYUDA ERGOGÉNICA

Se obtuvieron datos del 70 % de los deportistas que si conoce estos productos llamados ayudas ergogénicas, tienen algún conocimiento de lo que son, lo cual facilita los pone a predisposición para la intervención y no tienen ningún inconveniente en la realización de la misma.

CUADRO 6

PERSONA QUE SUGIERE O INDICA EL USO DE LAS AYUDAS ERGOGÉNICAS EN LOS DEPORTISTAS

Conocimiento	Nº de deportistas	Porcentaje
Revistas	0	0,0
Internet	1	5,0
Tienda de Complementos	1	5,0
Charlas con amigos	6	30,0
Nutricionista	1	5,0
Entrenador	4	20,0
Estudio	4	20,0
Ninguno	3	15,0
TOTAL	20	100.00

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

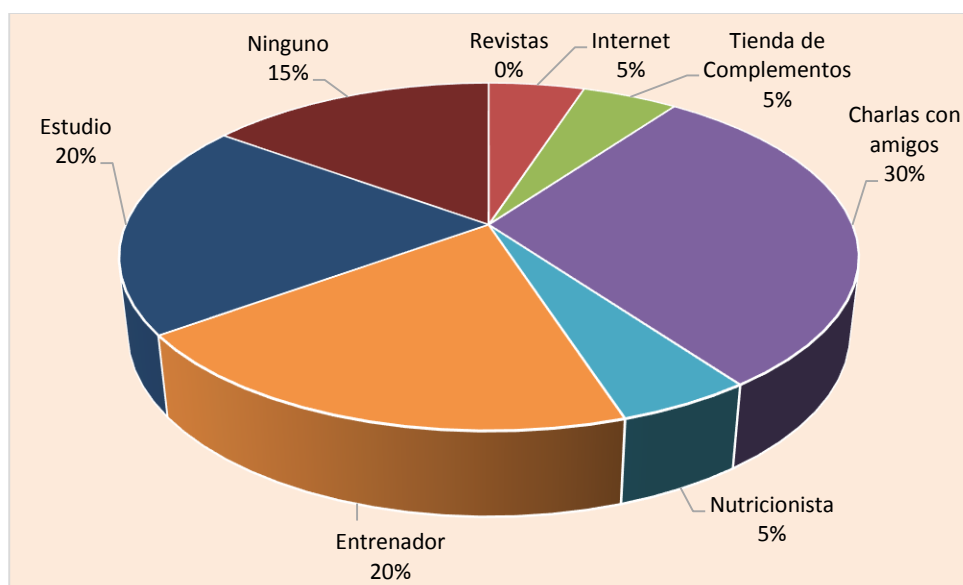


GRÁFICO 6. PERSONA QUE SUGIERE O INDICA EL USO DE LAS AYUDAS ERGOGENICAS PROVIENE DE:

Los deportistas indicaron que el conocimiento que tenían a cerca de los ayudas ergogénicas nutricionales con 30 % vino por las charlas con amigos, lo que representa la mayoría. Esto refleja que no tienen información que venga de un lugar confiable y claro a cerca de los complementos nutricionales.

CUADRO 7
NOMBRE O COMPOSICIÓN DE LAS AYUDAS ERGOGÉNICAS CONSUMIDAS

Complemento Nutricional	Nº de deportistas	Porcentaje
Whey Protein (GNC) "Prot."	2	10
Nitro Tech "Prot.+HC+Gr+Cr+Ala+Gly+Tau"	1	5
Isopure "Prot. Zero HC"+BCAAs	1	5
Mega men sport (Multiv.)="BCAA+Vit. B+Min.+Ant."	5	25
Mass XXX "Prot.+HC+Soja+Zn+Mg"	1	5
Ninguno	10	50
TOTAL	20	100.00

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

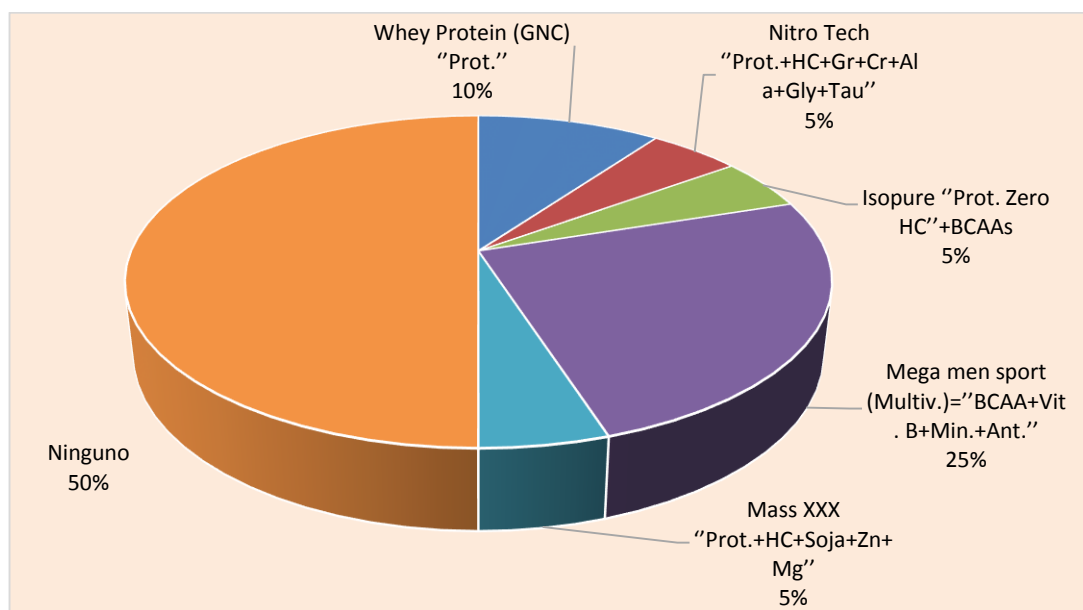


GRÁFICO 7. AYUDA ERGOGÉNICA QUE CONSUMEN LOS DEPORTISTAS

El consumo de las ayudas ergogénicas se puede observar en el 50 % de los deportistas, distribuidos en Multivitaminas y en Proteínas. Refleja que en esta etapa de recolección de individuos para el estudio, no estaban consumiendo ninguna ayuda ergogénica el 50 % y los que lo hacían dejaron por completo.

CUADRO 8
PRINCIPAL RAZÓN POR LA CUAL LOS DEPORTISTAS CONSUMEN AYUDAS ERGOGÉNICAS

Efecto	Nº de deportistas	Porcentaje
Mayor rendimiento	7	35
Ganancia de peso	0	0
Desarrollo muscular	1	5
Aumento de la fuerza	2	10
Todos	1	5
Ninguno	9	45
Total	20	100.0

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

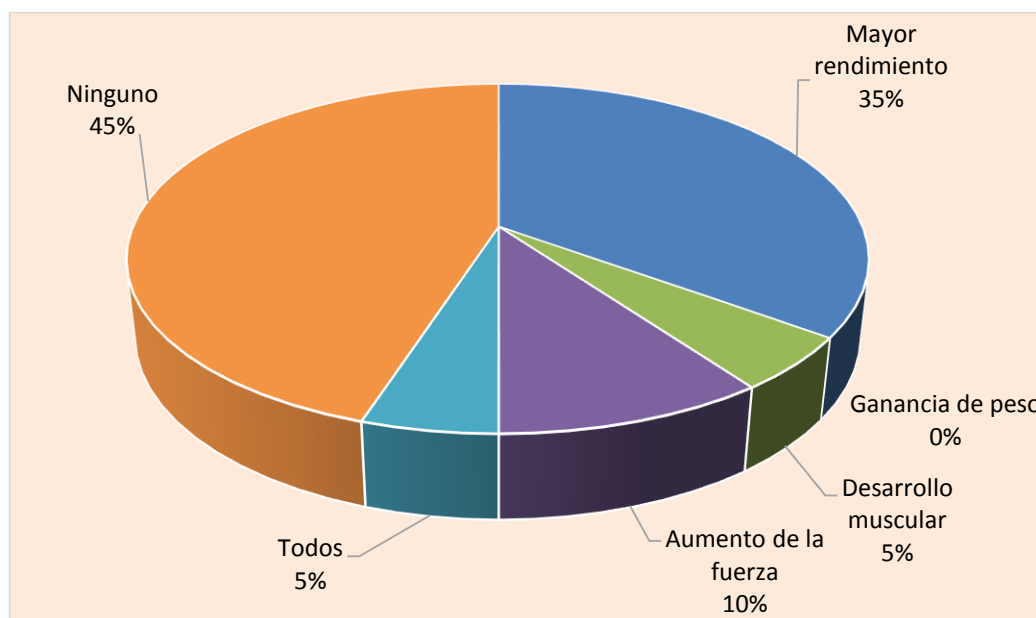


GRÁFICO 8. PRINCIPAL RAZÓN POR LA CUAL LOS CONSUMEN AYUDAS ERGOGÉNICAS

En este gráfico el 35 % de los atletas notó considerablemente el mayor rendimiento en cuanto a velocidad que adquirió, el 10 % aumentó de forma visible la fuerza y un 5 % en el desarrollo muscular obtenido.

CUADRO 9
PORCENTAJE DE DEPORTISTAS QUE CONSUME ALGUNA AYUDA ERGOGÉNICA NUTRICIONAL

Complemento Nutricional	Nº de deportistas	Porcentaje
Proteínas	4	20,0
Vitaminas	5	25,0
Proteínas y Carbohidrato	1	5,0
Ninguno	10	50,0
TOTAL	20	100,00

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

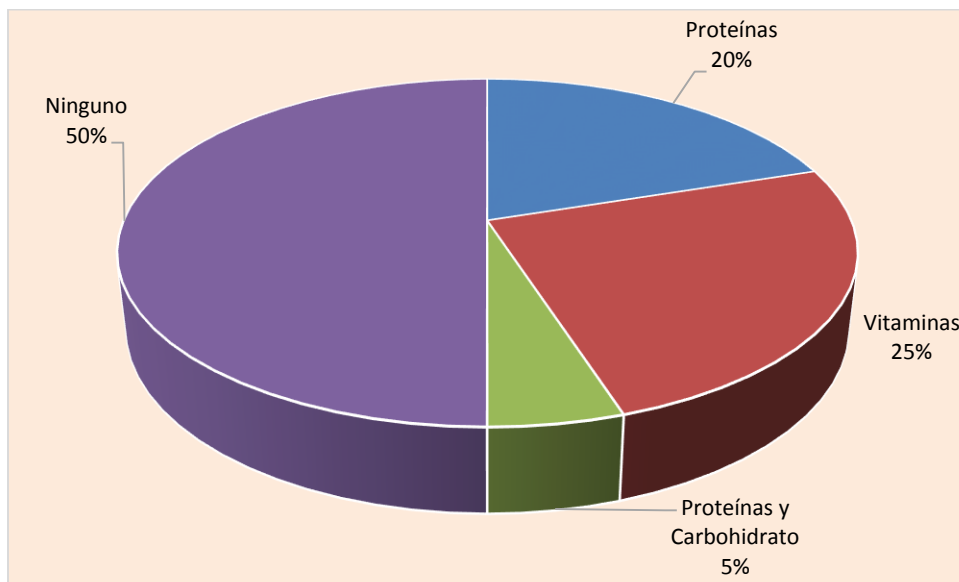


GRÁFICO 9: AYUDA ERGOGÉNICA QUE UTILIZA

Se ve reflejado que el 50 % de los deportistas no consume ninguno de estos productos llamados ayudas ergogénicas. Pero que el otro 50 % de los deportistas si están consumiendo estos complementos, esto nos demuestra que lo consumen con el fin de buscar una mejoría y así tener un mejor desempeño en su deporte.

CUADRO 10
ALGUNA VEZ CONSUMIÓ CREATINA

Alguna vez utilizó	Nº de deportistas	Porcentaje
Utilizó	9	45,0
No utilizó	11	55,0
TOTAL	20	100,00

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

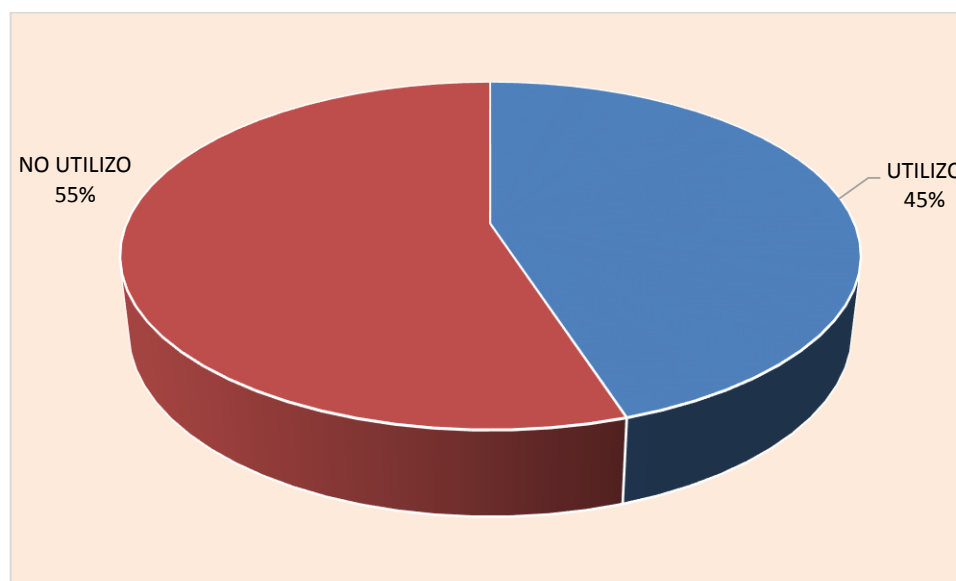


GRÁFICO 10: ALGUNA VEZ CONSUMIÓ CREATINA

A realizar el estudio el 55 % de los deportistas no la ha utilizado, y este grupo representa a la mayoría. Lo que nos muestra que los deportistas si bien utilizaron otras ayudas ergogénicas, no han optado por la Creatina ya sea por el costo, falta de información o por que no tuvieron la oportunidad de conocer a cerca de este producto.

CUADRO 11
RESPETA LAS RECOMENDACIONES DE DOSIS DE FABRICANTE

Respeta dosis	Nº de deportistas	Porcentaje
Si	5	25,0
No	3	15,0
Ninguno	12	60,0
TOTAL	20	100,00

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

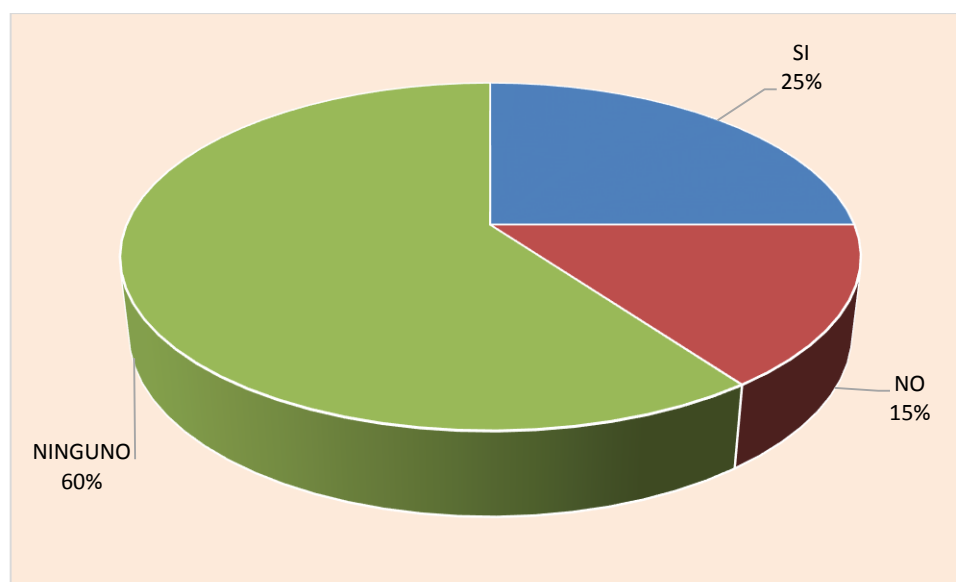


GRÁFICO 11: RESPETA RECOMENDACIONES DE DOSIS DE FABRICANTE

En este gráfico se refleja que el 60 % de los deportistas, la mayoría de ellos no consumió ningún producto, siendo la mayoría. El 25 % sí respetó las dosis de fabricante que vienen indicadas en los envases, y 15% restante no la respetó. Estos resultados nos muestran que por estas conductas de no respetar las dosis no se obtienen los beneficios esperados con la complementación.

CUADRO 12
DOSIS QUE CONSUMIÓ DE CREATINA

Dosis que usó	Nº de deportista	Porcentaje
20 gr/día en 4 tomas	3	15,0
(+) de 20 gr	0	0,0
(-) de 5 gr	5	25,0
Ninguno	12	60,0
TOTAL	20	100,00

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

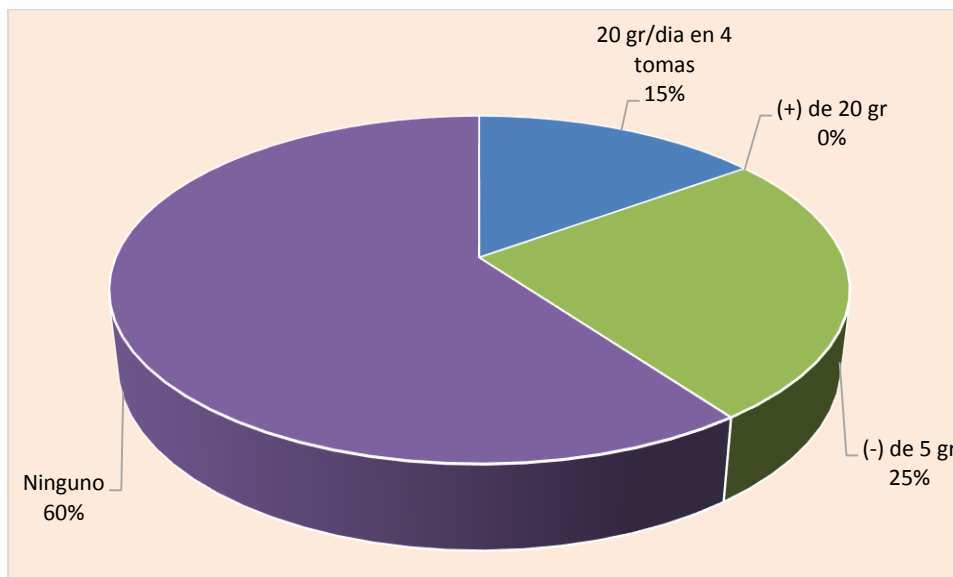


GRÁFICO 12: DOSIS QUE CONSUMIÓ DE CREATINA

En este gráfico se muestra que el 60 % de los atletas no consume ningún producto. El 25 % de los atletas consume menos de 5 gr/día. Como dosis de mantenimiento y el 15 % de estos atletas consume 20 gr/día. Como dosis de depósito. Expresan que son dosis comúnmente usadas en su entorno y por eso las consumen así.

CUADRO 13

HORARIOS DE CONSUMO HABITUAL DEL COMPLEMENTO NUTRICIONAL

Horarios	Nº de deportistas	Porcentaje
Antes del entrenamiento	3	15,0
Durante el entrenamiento	1	5,0
Después el entrenamiento	4	20,0
Antes de las comidas	0	0,0
Durante las comidas	0	0,0
Después de las comidas	3	15,0
Ninguno	9	45,0
TOTAL	20	100,00

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

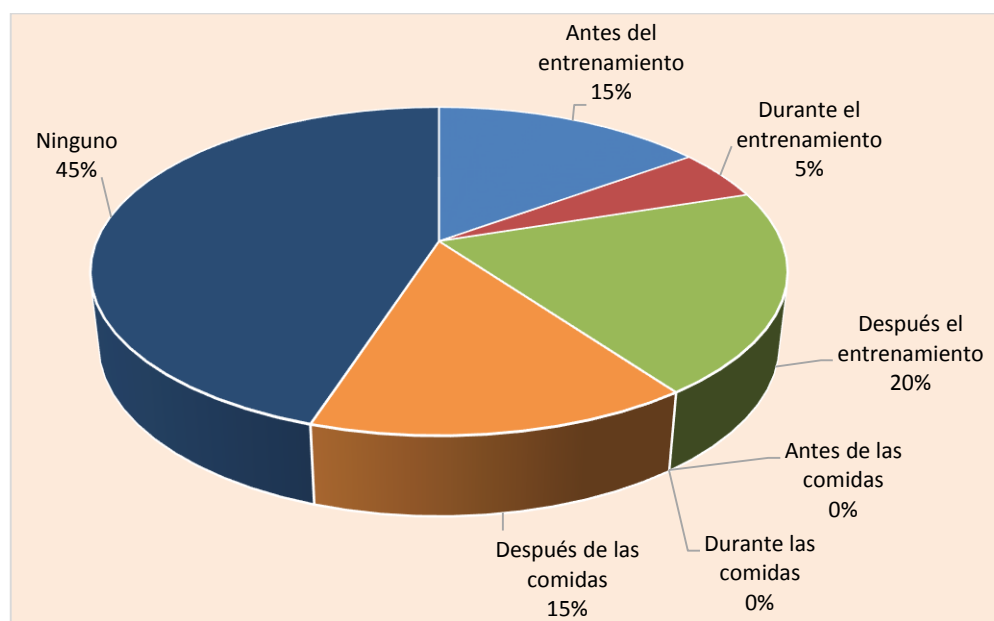


GRÁFICO 13: HORARIOS DE CONSUMO HABITUAL DEL COMPLEMENTO NUTRICIONAL

Según los resultados de este gráfico se pueden observar que el 45 % de los deportistas son los que no consumen ningún complemento. El 20 % lo consume después del entrenamiento, y el 30 % antes del entrenamiento.

CUADRO 14

FRECUENCIA DE CONSUMO DE SU COMPLEMENTO NUTRICIONAL

Frecuencia de consumo	Nº de deportistas	Porcentaje
Diariamente	8	40,0
Semanal	2	10,0
Mensual	1	5,0
Ninguno	9	45,0
TOTAL	20	100,0

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

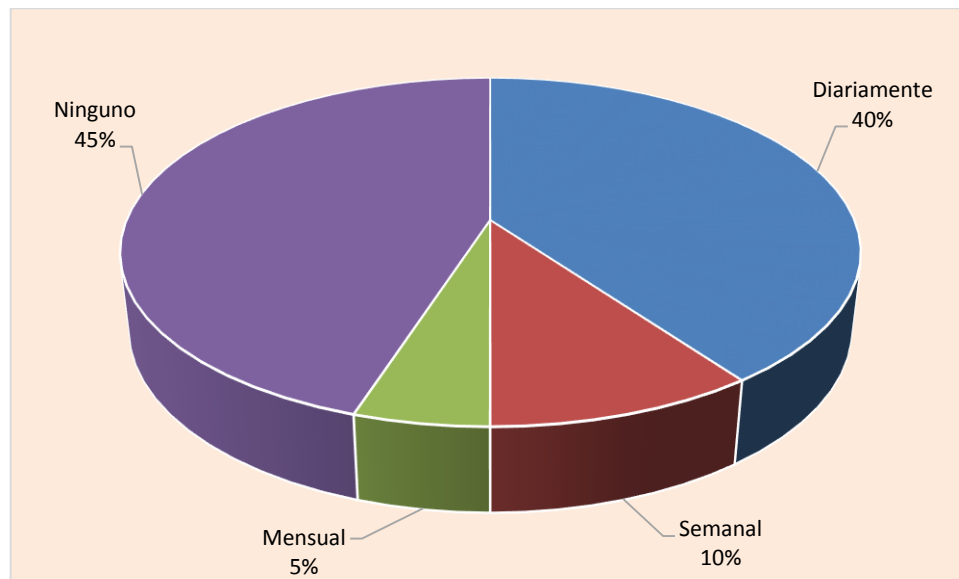


GRÁFICO 14: FRECUENCIA DE CONSUMO DE SU COMPLEMENTO NUTRICIONAL

Según este gráfico el 40 % de estos atletas consumen su complemento diariamente, durante el tiempo que les recomiendan o que ven que no es riesgoso para su salud, lo que nos muestra que tratan de obtener un aporte extra con la ayuda de estos productos.

CUADRO 15

CONOCE ALGÚN EFECTO SECUNDARIO CAUSADO POR EL CONSUMO DE COMPLEMENTOS NUTRICIONALES

Conoce el efecto:	Nº de deportistas	Porcentaje
Si	2	10,0
No	12	60,0
Ninguno	6	30,0
TOTAL	20	100,00

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

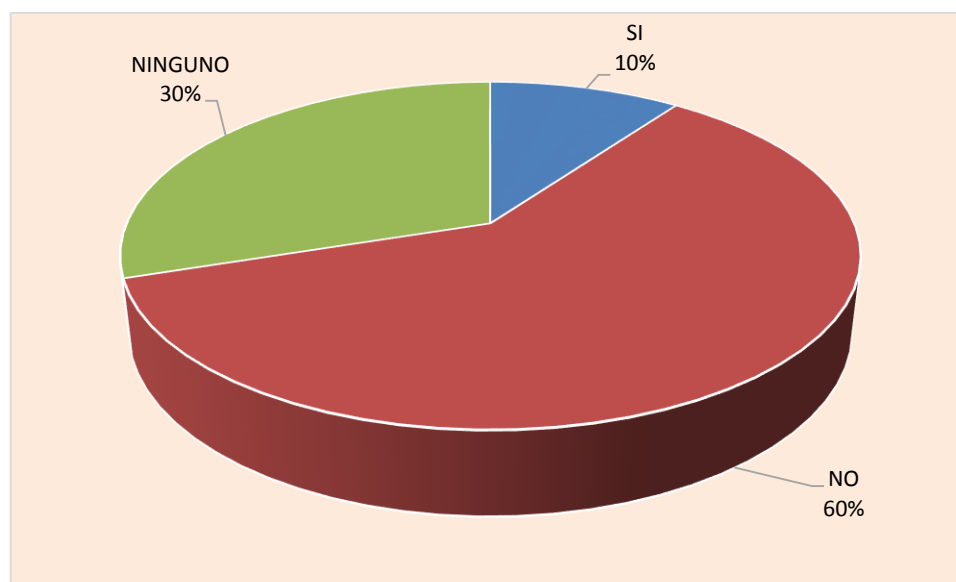


GRÁFICO 15: CONOCE ALGÚN EFECTO SECUNDARIO CAUSADO POR EL CONSUMO DE COMPLEMENTOS NUTRICIONALES

En este gráfico se muestra que el 60 % expresado en la mayoría de los atletas no conocen ni vieron efectos secundarios nunca de los complementos. Y el resto no tiene ninguna información de los complementos nutricionales por eso no conocen los efectos secundarios que posiblemente haya en ellos.

CUADRO 16

EFFECTOS SECUNDARIOS POR EL CONSUMO DE COMPLEMENTOS NUTRICIONALES

Molestia	Nº de deportistas	Porcentaje
Vómitos	0	0,0
Flatulencia (gases)	1	5,0
Diarrea	0	0,0
Dolor de estomago	0	0,0
Estreñimiento	0	0,0
Ninguno	19	95,0
TOTAL	20	100,00

Fuente: Encuesta elaborada a los Deportistas en estudio

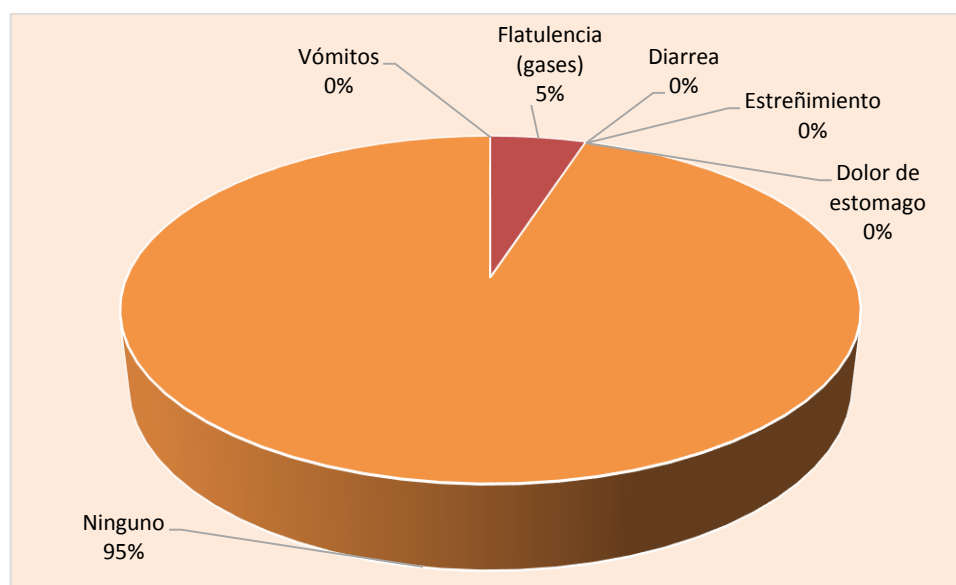


GRÁFICO 16: EFECTOS SECUNDARIOS POR EL CONSUMO DE COMPLEMENTOS NUTRICIONALES

Según los resultados de este gráfico se puede observar que el 95 % de los que consumió alguna vez un complemento nutricional no sintió que le haya producido ningún efecto secundario durante su consumo.

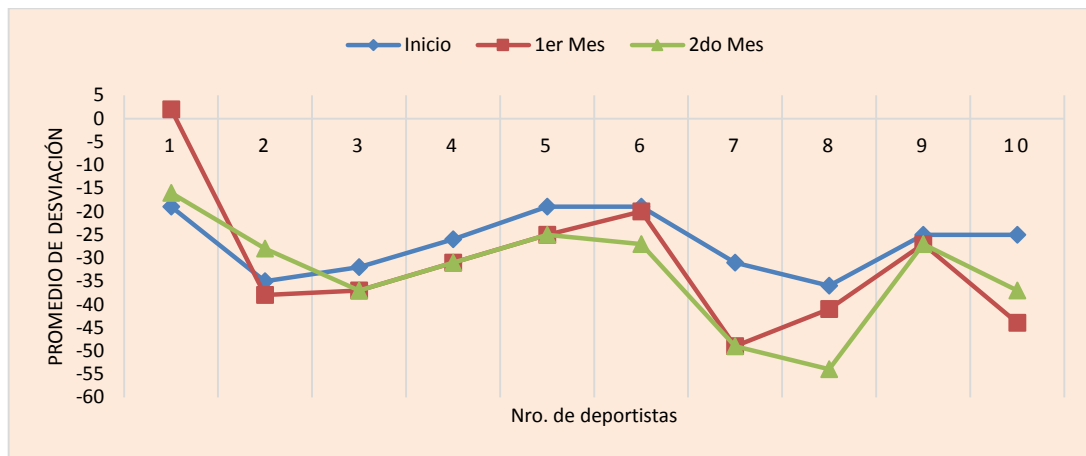
**10.2 EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS ERGOMÉTRICAS EN TRES FASES DEL ESTUDIO
“GRUPO DEPÓSITO Y GRUPO MANTENIMIENTO”**

CUADRO 17

**PROMEDIO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RESPUESTA A LA FRECUENCIA
CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “DEPÓSITO”**

Nº	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	-19	2	-16
2	-35	-38	-28
3	-32	-37	-37
4	-26	-31	-31
5	-19	-25	-25
6	-19	-20	-27
7	-31	-49	-49
8	-36	-41	-54
9	-25	-27	-27
10	-25	-44	-37
PROMEDIO	-27	-31	-33

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia Cardiaca en tapiz rodante con oxímetro de pulso y Frecuencia Respiratoria a los Deportistas.



**GRÁFICO 17: RESPUESTA DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA
RESPIRATORIA “DEPÓSITO”**

En los datos obtenidos se puede observar que al inicio del estudio sin intervención tenemos un (-27 %) de respuesta, y en el 1er. Mes (-31 %) con la intervención de Creatina, lo que muestra que hay una mejoría notoria, y en el 2do Mes un (-33 %) mejorando aún más, con relación al 1er Mes, lo que nos dice que hay un buen comportamiento ya que tienen menos esfuerzo ante una actividad y esto es beneficioso ante el tratamiento al que fueron sometidos.

CUADRO 18
PROMEDIO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA
CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA "DEPÓSITO"

Nº	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	63	92	97
2	27	20	25
3	18	17	17
4	34	42	30
5	25	23	23
6	35	34	23
7	5	-17	-17
8	6	-13	-24
9	40	23	25
10	28	-8	-4
PROMEDIO	28	21	19

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia en reposo con oxímetro de pulso y Frecuencia Respiratoria a los Deportistas.

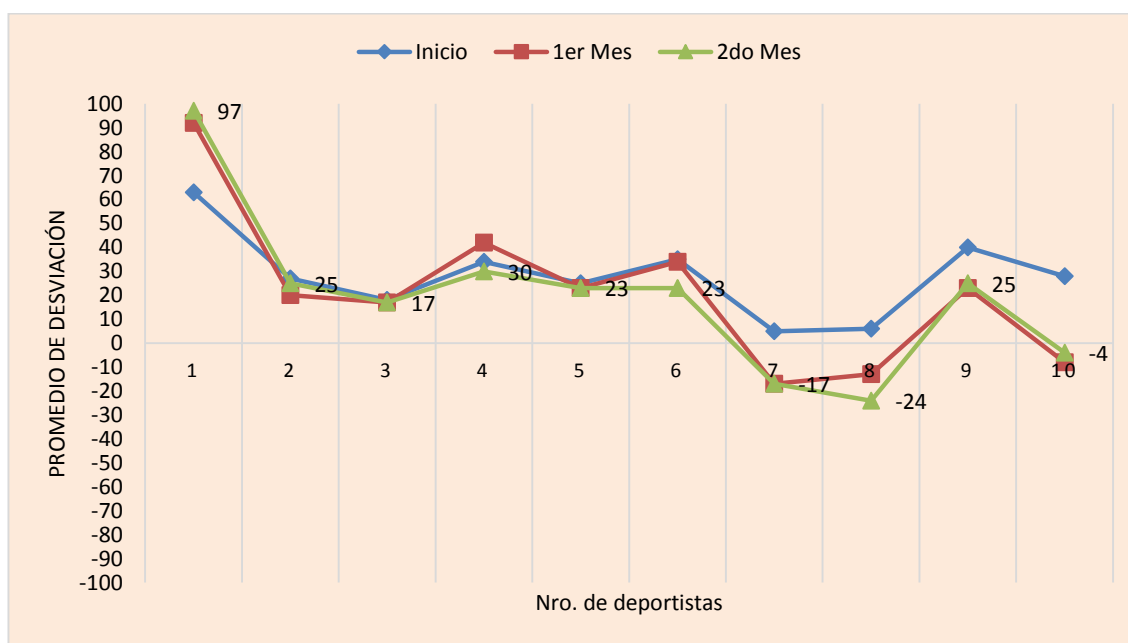


GRÁFICO 18: RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA
RESPIRATORIA "DEPÓSITO"

Se puede observar un dato de (28 %) al inicio sin intervención, en el 1er Mes con intervención un (21 %), hay una notable mejoría del 80 % de los deportistas, y ya en el 2do Mes con (19 %) se observa aún mejor la respuesta con relación al Inicio de 60 % de los deportistas en el comportamiento de la recuperación ante la actividad.

CUADRO 19

PROMEDIO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RESPUESTA DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”

Nº	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	-19	-11	-24
2	14	5	-23
3	-10	-30	-24
4	-20	-37	-24
5	-10	-9	-25
6	-28	-28	-35
7	2	2	2
8	4	-9	-18
9	-33	-28	-44
10	-34	-38	-44
PROMEDIO	-15	-20	-29

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia Cardíaca en tapiz rodante con oxímetro de pulso y Frecuencia Respiratoria a los Deportistas.

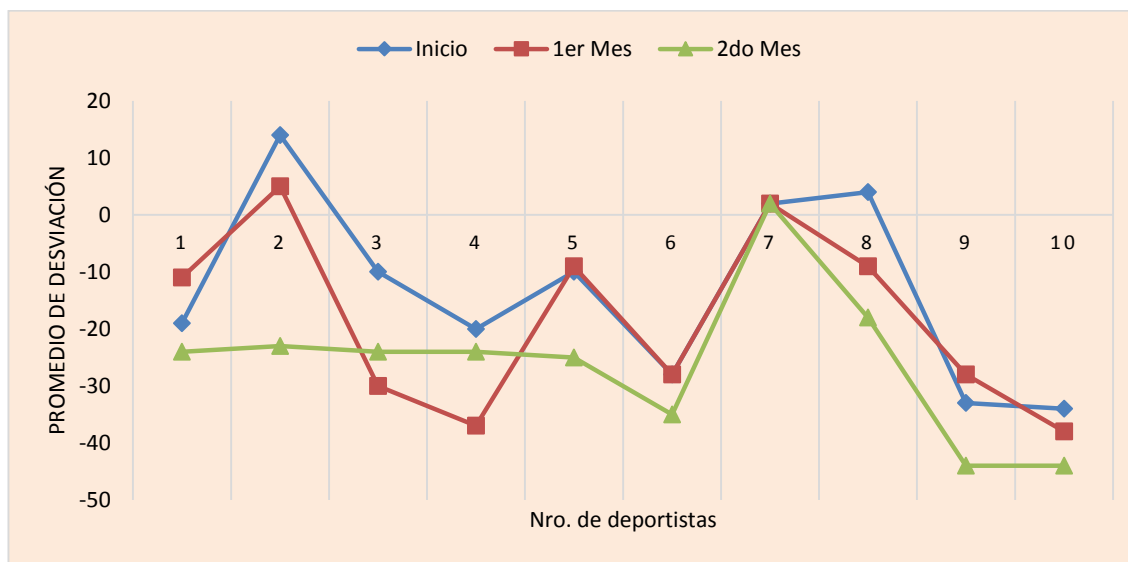


GRÁFICO 19: RESPUESTA DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”

Se puede observar al inicio un (-15 %) sin intervención, en el 1er Mes una leve mejoría de (-20 %) y en el 2do Mes una mejoría notoria en el comportamiento de la respuesta ante la actividad con un (- 29 %). Siendo los datos favorables dirigiéndose a lado negativo.

CUADRO 20

PROMEDIO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”

Nº	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	26	18	21
2	36	38	37
3	9	-8	15
4	13	15	53
5	62	50	54
6	12	-2	11
7	34	34	34
8	40	14	21
9	47	26	10
10	16	14	6
PROMEDIO	30	20	26

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia en reposo con oxímetro de pulso y Frecuencia Respiratoria a los Deportistas.

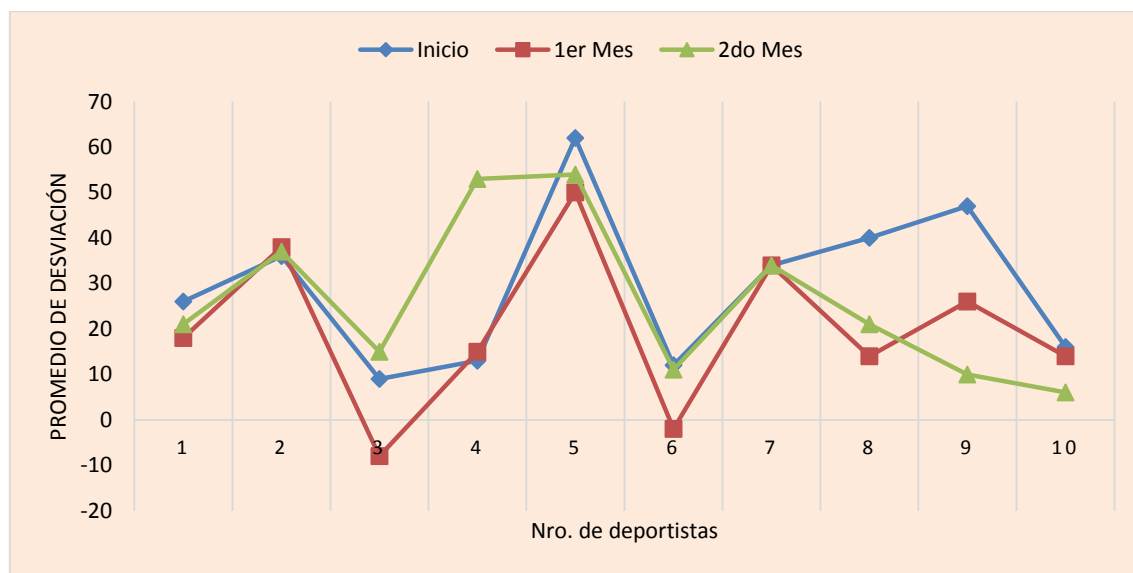


GRÁFICO 20: RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA

Se puede observar un (30 %) al inicio del estudio sin intervención, y con la intervención en el 1er Mes un (20 %) lo que muestra una leve mejoría en la recuperación, y en el 2do Mes, un (26 %) aún más alto en relación al 1er Mes casi igualándose al valor inicial. Por eso decimos que no hubo una mejoría del comportamiento en este ítem.

10.3 EVALUACIÓN DE LA PRUEBA DE RECUPERACIÓN MUSCULAR EN TRES FASES DEL ESTUDIO “GRUPO DEPÓSITO Y GRUPO MANTENIMIENTO”

CUADRO 21
PORCENTAJE RECUPERACIÓN MUSCULAR “DEPÓSITO”

Nº	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	98	69	100
2	35	49	50
3	48	98	98
4	78	77	81
5	46	53	53
6	56	80	52
7	76	86	86
8	100	100	47
9	75	92	97
10	67	33	83
PORCENTAJE	50 %	70 %	60%

Fuente: Pruebas ergométricas de Contracción Muscular a los Deportistas

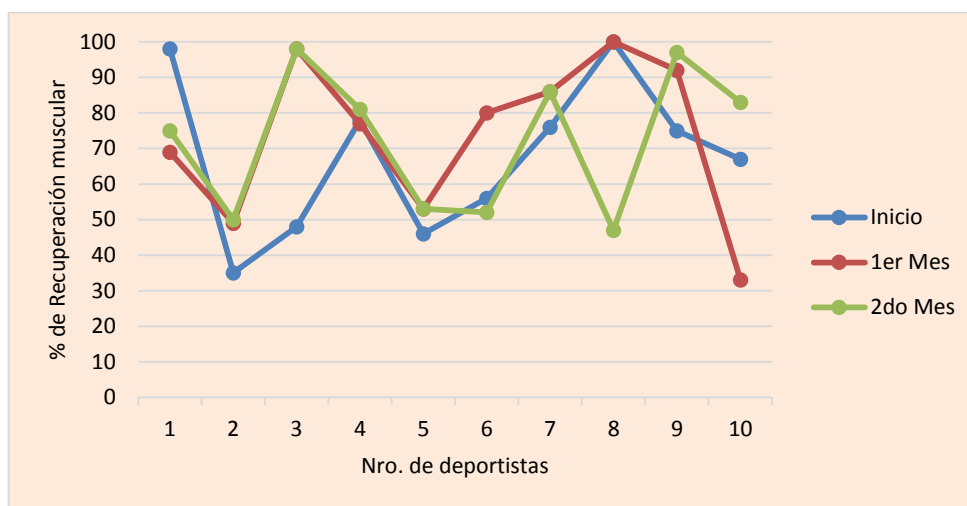


GRÁFICO 21. PORCENTAJE RECUPERACIÓN MUSCULAR “DEPÓSITO”

Este gráfico muestra que 50 % de los deportistas tuvieron niveles de recuperación muscular óptima al inicio. En el 1er Mes hubo una mejoría en 70 % de los atletas lo que nos da un buen comportamiento ante la complementación de Cr. Y en el 2do Mes el, 60 % de los deportistas mostró valores encima de lo ideal, en su recuperación muscular. Lo que nos dice que hubo un buen comportamiento a corto plazo del consumo de Cr en la recuperación muscular.

CUADRO 22
PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN MUSCULAR “MANTENIMIENTO”

Nº	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	89	94	51
2	100	100	91
3	88	65	35
4	40	56	53
5	80	83	64
6	100	100	100
7	65	65	65
8	100	100	100
9	34	34	52
10	28	100	85
PORCENTAJE	60 %	70 %	50 %

Fuente: Pruebas ergométricas de Contracción Muscular a los Deportistas

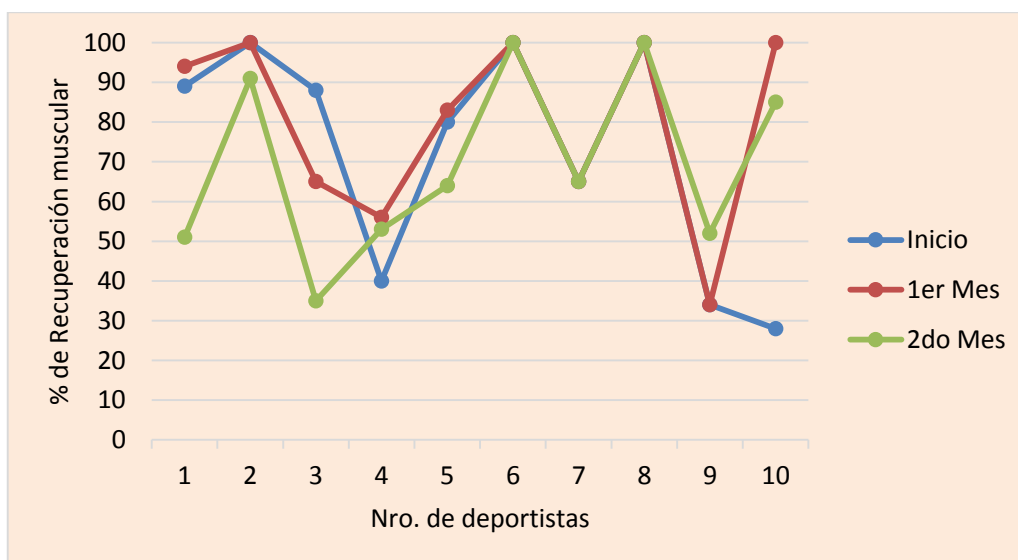


GRÁFICO 22. PORCENTAJE DE RECUPERACIÓN MUSCULAR “MANTENIMIENTO”

En el gráfico se observa un 60 % de los atletas que tuvieron buena recuperación muscular al inicio, en el 1er Mes con intervención de Cr el 70 % notó un comportamiento óptimo, y no así el 2do Mes ya que solo 50 % se mantuvo en sus niveles de recuperación. Concluimos no se mantienen buenos resultados a largo plazo en el consumo de Cr en la recuperación muscular.

10.4 EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS DE PORCENTAJE GRASO CON BIOIMPEDANCIA EN LAS TRES FASES DE ESTUDIO EN EL “GRUPO DEPÓSITO Y GRUPO MANTENIMIENTO”

**CUADRO 23
PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA “DEPÓSITO”**

Nº	NORMAL	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	8,0 – 19,9	20,4	18,5	21
2	8,0 – 19,9	12,7	15,9	18,95
3	8,0 – 19,9	20,3	19	19.2
4	8,0 – 19,9	8,6	8,8	8,3
5	8,0 – 19,9	20,4	19	20.1
6	8,0 – 19,9	18,1	15,9	18,5
7	8,0 – 19,9	22,9	23,3	23,3
8	8,0 – 19,9	17,5	17,3	18,2
9	21,0 – 32,9	34,4	31,7	29,9
10	8,0 – 19,9	18	14,7	13,3
PORCENTAJE		50 %	70 %	70 %

Fuente: Pruebas antropométricas con Impedancia Bioeléctrica a los Deportistas

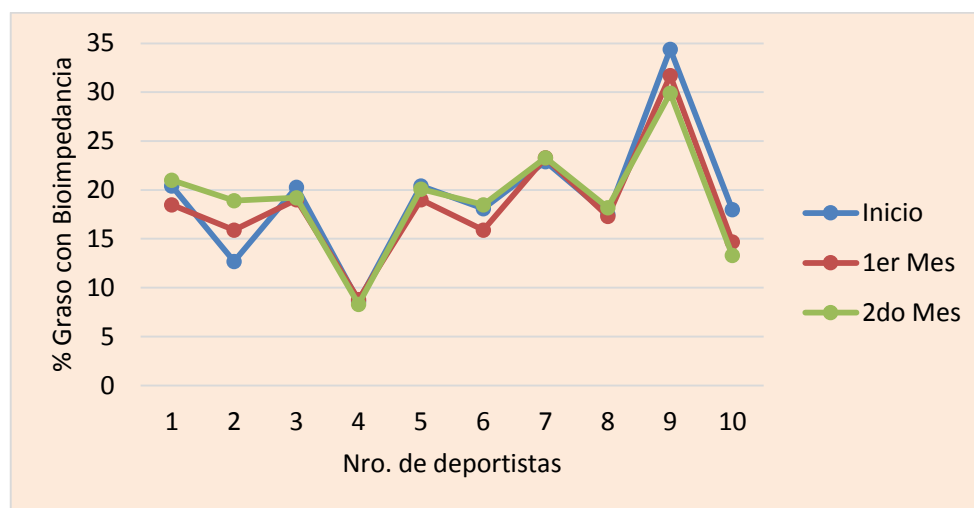


GRÁFICO 23. PORCENTAJE GRASO PARA EL DEPORTE SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA “DEPÓSITO”

Según la Bioimpedanciometría los datos recogidos nos dice que el 50 % los deportistas, tienen su % Graso dentro de lo normal, y en el 1er Mes de consumo el 70 % reduce cifras considerables, y en el 2do Mes se observa que 70 % aumenta nuevamente sus porcentajes con relación al 1er Mes. Indicando que hubo un buen comportamiento tras el pico de consumo en el 1er Mes y no ocurre lo mismo al dejar de consumir al pasar el tiempo.

CUADRO 24

PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE CON IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA "MANTENIMIENTO"

Nº	NORMAL	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	21,0 – 32,9	31,2	32,5	31,3
2	21,0 – 32,9	33,8	32	30
3	8,0 – 19,9	20	21,7	20,7
4	8,0 – 19,9	21,3	22,5	24,6
5	8,0 – 19,9	18,6	16,5	16,8
6	8,0 – 19,9	10,3	9,9	12,8
7	21,0 – 32,9	20	20	20
8	21,0 – 32,9	32,4	34,8	33,1
9	8,0 – 19,9	16,5	18,4	16,1
10	8,0 – 19,9	13,7	14,9	16,7
PORCENTAJE		70%	60%	60%

Fuente: Pruebas antropométricas con Impedancia Bioeléctrica a los Deportistas

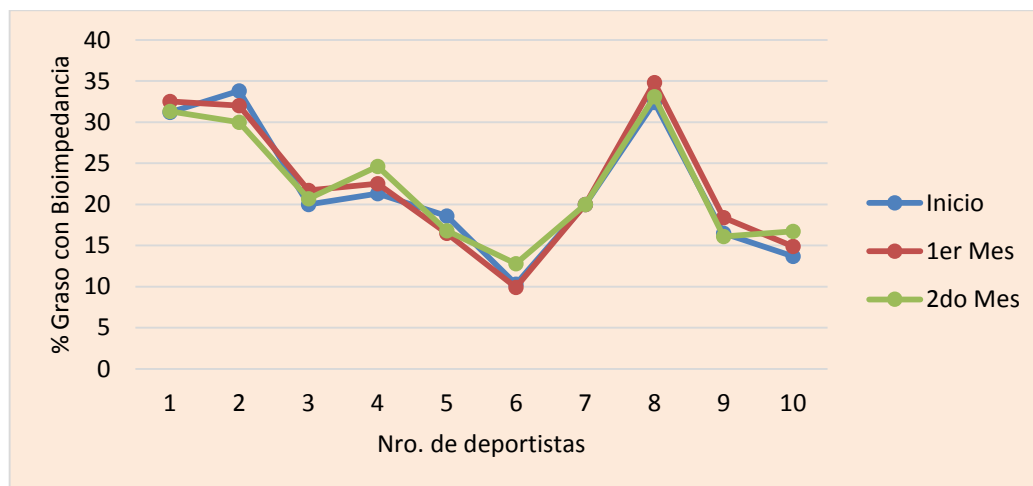


GRÁFICO 24. PORCENTAJE GRASO SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA "MANTENIMIENTO"

Al expresar el % graso al Inicio, nota que el 70 % está dentro del normal. En el 1er mes de complementación se observa que el 60 % aumentó su % graso, con relación al inicio un valor mínimo. Y en el 2do Mes, el 60 % de los deportistas redujo cifras con relación al 1er Mes según la bioimpedancia lo que resalta que se tiene mejores resultados a medida que pasa el tiempo con esta dosis.

10.5 EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS DE PORCENTAJE GRASO SEGÚN PLIEGUES EN LAS TRES FASES DE ESTUDIO EN EL “GRUPO DEPÓSITO Y MANTENIMIENTO”

**CUADRO 25
PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE SEGÚN PLIEGUES “DEPÓSITO”**

Nº	NORMAL	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	15-18%	14,82	14,51	14,55
2	15-18%	17,81	12,35	11,76
3	15-18%	17,7	16,83	17,92
4	15-18%	11,3	11,87	11,82
5	15-18%	23,9	21,09	22,3
6	15-18%	9,39	10,74	8,80
7	15-18%	16,51	13,52	13,52
8	15-18%	15,43	10,80	8,46
9	22-25%	26,64	30	28,54
10	15-18%	9,96	11	8,60
PORCENTAJE		50%	60 %	70 %

Fuente: Pruebas antropométricas con plicómetro y base de datos calsize a los Deportistas

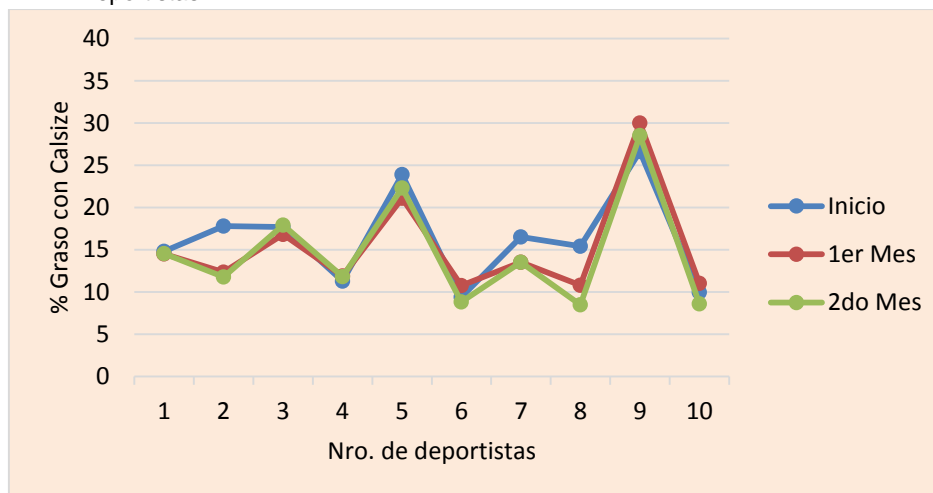


GRÁFICO 25. PORCENTAJE GRASO SEGÚN PLIEGUES “DEPÓSITO”

Previo a la complementación de Creatina al inicio un 50 % de los deportistas se encontraba con % Graso normal. En el 1er Mes del pico de consumo se observa que el 60 % de los atletas disminuyó considerablemente sus cifras. Y en el 2do Mes se observa que siguieron disminuyendo, el 70 % con relación al 1er Mes. Resaltando que hay un buen comportamiento del producto al dejar de consumirlo.

CUADRO 26

PORCENTAJE GRASO IDEAL PARA EL DEPORTE SEGÚN PLIEGUES “MANTENIMIENTO”

Nº	NORMAL	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	22-25%	24,65	25	21,30
2	22-25%	28,9	31	28,90
3	15-18%	10,5	16	12,61
4	15-18%	20	19,47	18,03
5	15-18%	13,6	13	13,6
6	15-18%	7,76	7	6,94
7	22-25%	19,91	19,91	19,91
8	22-25%	31,4	30	30,97
9	15-18%	13,4	13,3	16,19
10	15-18%	11,43	14	11,15
	PORCENTAJE	40 %	50 %	60 %

Fuente: Pruebas antropométricas con plicómetro y base de datos calsize a los Deportistas

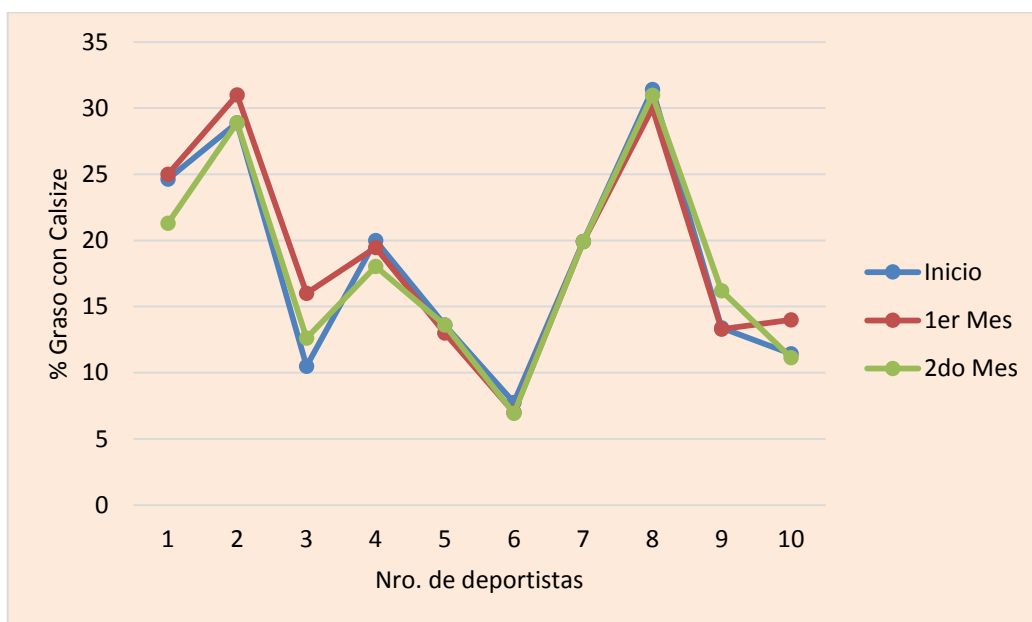


GRÁFICO 26. PORCENTAJE GRASO SEGÚN PLIEGUES “MANTENIMIENTO”

Se observa que el 40 % de los deportistas tiene porcentaje normal al Inicio. En el 1er Mes el 50 % de los deportistas reduce sus cifras notablemente. Y en el 2do Mes el 60% disminuye aún más con relación al 1er Mes. Lo que nos dice que el consumo prolongado en dosis bajas disminuye grasa del organismo.

10.6 EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS DE PORCENTAJE MUSCULAR CON BIOIMPEDANCIA EN LAS TRES FASES DE ESTUDIO DEL “GRUPO DEPÓSITO Y GRUPO MANTENIMIENTO”

**CUADRO 27
PORCENTAJE DE MÚSCULO SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA “DEPÓSITO”**

Nº	NORMAL/+ /++	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	33,3 – 39,3	41,1	41,9u	40,7
2	33,3 – 39,3	44,3	42,4	40,7
3	33,3 – 39,3	39,4	40,3u	41,8
4	33,3 – 39,3	45,9	45,7	46,2
5	33,3 – 39,3	41,1	42,3u	40,4
6	33,3 – 39,3	43	44,3u	42,7
7	33,3 – 39,3	*39,3	38,9	38,9
8	33,3 – 39,3	41,5	41,7u	41,3
9	24,3 – 30,3	*27,7	29,3u	30,7
10	33,3 – 39,3	44,9	43,9	44,6
PORCENTAJE		80 %+	60 % ++	40 % +++ 60 % ++

Fuente: Pruebas antropométricas con Impedancia Bioeléctrica a los Deportistas

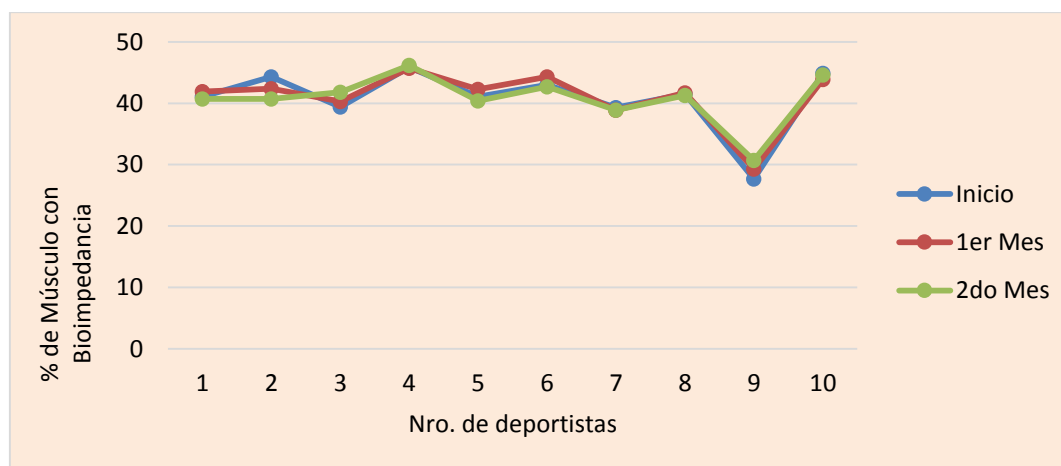


GRÁFICO 27. PORCENTAJE DE MÚSCULO SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA “DEPÓSITO”

En el inicio se muestran valores elevados del 80 % de los deportistas, considerando que son de élite, al 1er Mes de complementación 60 % de ellos aumentan aún más sus porcentajes de musculatura, y en el 2do Mes 40 % aumenta más sus niveles de musculación y el 60 % baja sus niveles con relación al 1er Mes. Lo que nos indica que el mes de consumo de Creatina se encuentra el pico máximo de crecimiento de musculatura.

CUADRO 28

PORCENTAJE DE MÚSCULO SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA “MANTENIMIENTO”

Nº	NORMAL/+ /++	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	24,3 – 30,3	29,8	29	29,8
2	24,3 – 30,3	27,6	29,2	31,2
3	33,3 – 39,3	40,3	38,5	39,9
4	33,3 – 39,3	39,8	41	37,9
5	33,3 – 39,3	41,5	43	42,4
6	33,3 – 39,3	47,1	47,5	45,5
7	24,3 – 30,3	40,7	40,7	40,7
8	24,3 – 30,3	27,4	25,6	25,6
9	33,3 – 39,3	42	42,5	42,5
10	33,3 – 39,3	43,5	42,9	41,6
PORCENTAJE		70 %+	50 %++	30 %+++

Fuente: Pruebas antropométricas con Impedancia Bioeléctrica a los Deportistas

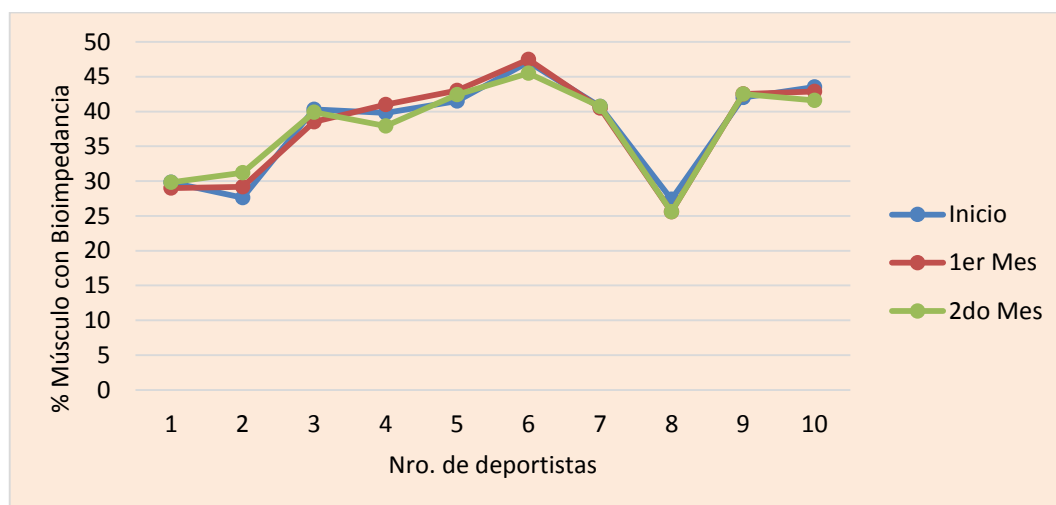


GRÁFICO 28. PORCENTAJE DE MÚSCULO SEGÚN IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA “MANTENIMIENTO”

El gráfico nos muestra que 70 % de los atletas tiene su porcentaje de músculo elevado, durante el 1er Mes de complementación 50 % de ellos aumenta su musculatura considerablemente, y en el 2do Mes de complementación 30 % sigue aumentando y el otro 70 % reduce su porcentaje con relación al 1er Mes. Lo que destaca que durante el consumo prolongado de Creatina no se ve una mejoría notoria del aumento de musculatura en los deportistas.

10.7 EVALUACIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO EN LAS TRES FASES DEL ESTUDIO EN EL “GRUPO DE DEPÓSITO Y MANTENIMIENTO”

**CUADRO 29
CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO “DEPÓSITO”**

Nº	NORMAL 25-75/75-95	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	25-75/75-95	329	328	318
2	25-75/75-95	325	299	292
3	25-75/75-95	295	334	315
4	25-75/75-95	249	256	263
5	25-75/75-95	297	295	296
6	25-75/75-95	274	284	298
7	25-75/75-95	250	302	302
8	25-75/75-95	232	319	334
9	25-75/75-95	220	225	232
10	25-75/75-95	237	254	251
PROMEDIO		44	54	60

Fuente: Pruebas antropométricas con circunferencias y pliegues a los Deportistas

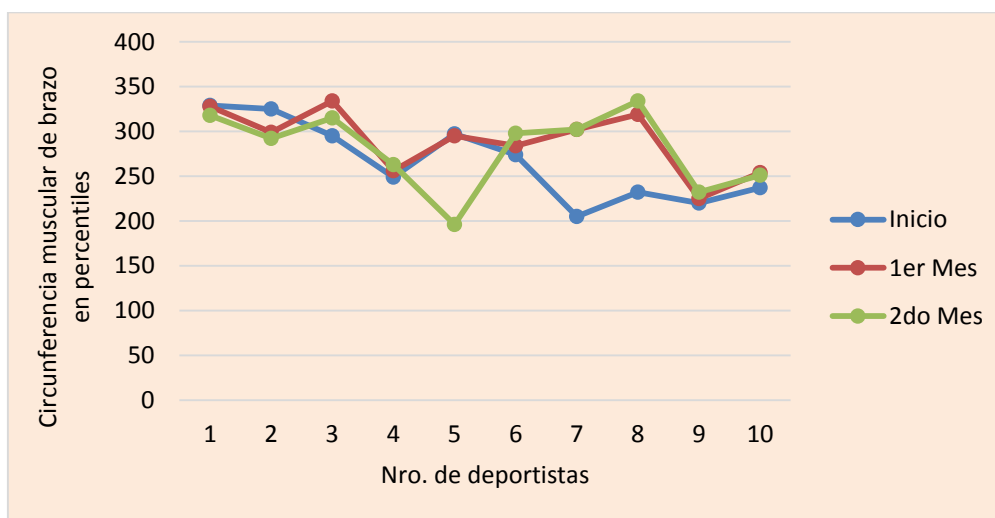


GRÁFICO 29. CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO “DEPÓSITO”

En los datos recogidos de los deportistas se observan valores de 44 % como valores iniciales, en el 1er Mes aumentan 54 % considerablemente con el complemento de Creatina, y en el 2do Mes aumentan un 60% de la circunferencia Muscular de Brazo lo que nos indica que hubo un buen comportamiento en el consumo y esto se sigue viendo reflejado a medida que pasa el tiempo, ya que el pico de consumo fue en el 1er Mes. Esto es favorable ya que el músculo se desarrolla más y aumenta la capacidad de velocidad en la recuperación.

CUADRO 30
CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO “MANTENIMIENTO”

Nº	NORMAL 25-75/75-95	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	25-75/75-95	236	245	234
2	25-75/75-95	207	211	212
3	25-75/75-95	319	321	341
4	25-75/75-95	286	292	285
5	25-75/75-95	285	292	290
6	25-75/75-95	268	288	288
7	25-75/75-95	313	313	313
8	25-75/75-95	206	217	193
9	25-75/75-95	248	251	247
10	25-75/75-95	265	279	248
PROMEDIO		50,5	61	53

Fuente: Pruebas antropométricas con circunferencias y pliegues a los Deportistas

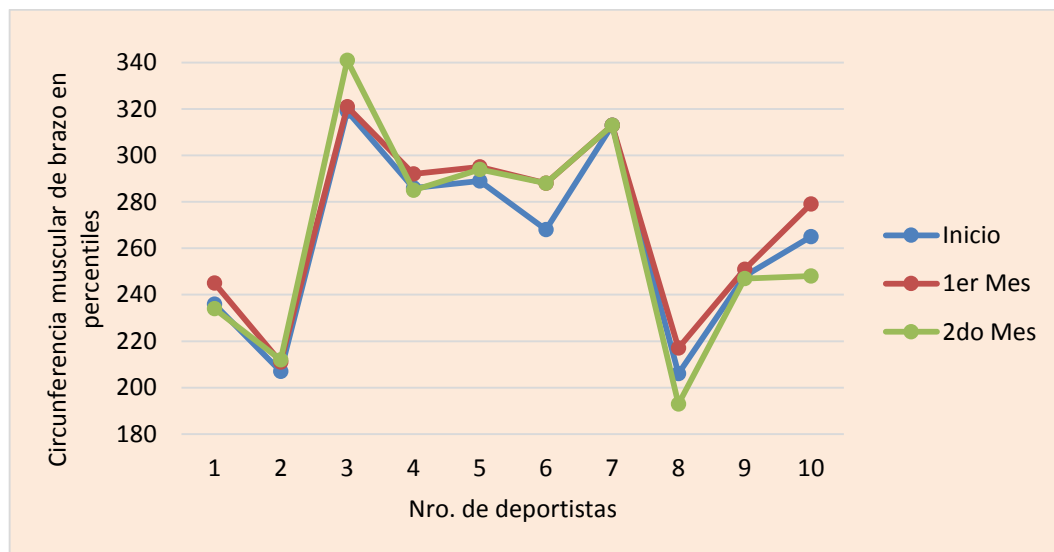


GRÁFICO 30. CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO “MANTENIMIENTO”

En los datos obtenidos se observa un 50,5 % de valores Iniciales de CMB, en el 1er Mes de consumo de Creatina los percentiles aumentan notablemente un 61 % y en el 2do Mes de consumo los valores descienden al 53 %. Lo que resalta que el consumo aumenta el pico en el 1er Mes y a pesar que transcurre el tiempo con la misma dosis esta pierde su efecto.

10.8 EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE MACRONUTRIENTES EN LAS TRES FASES DEL ESTUDIO EN EL “GRUPO DEPÓSITO Y GRUPO MANTENIMIENTO”

CUADRO 31

CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN DE LA MOLÉCULA CALÓRICA EN EL “GRUPO DEPÓSITO”

EVALUACIÓN	PROT.	HC	LIP
Inicio	15,07	62,9	21,7
Final	15,77	62,8	22,3

Fuente: Seguimiento de la ingesta alimentaria mediante anamnesis a los Deportistas

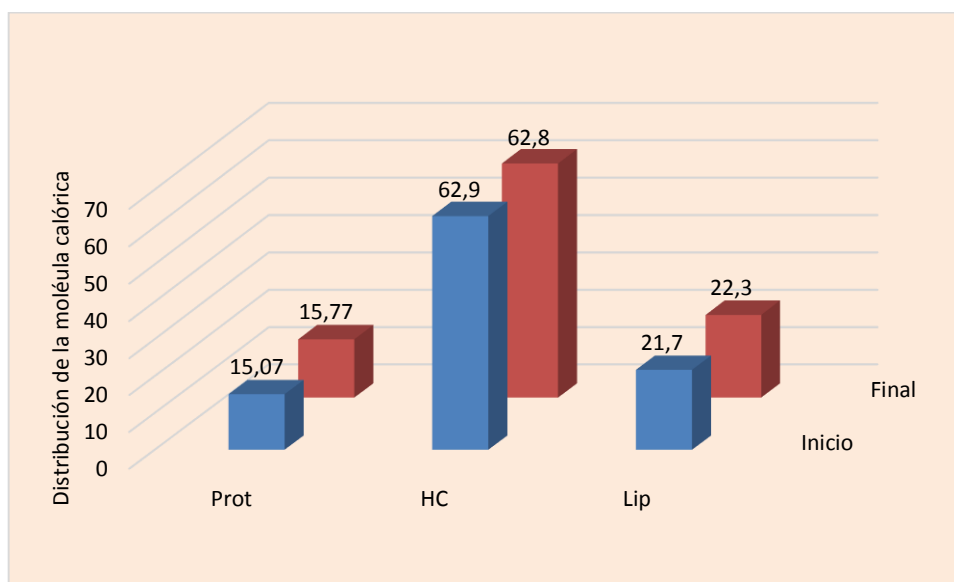


GRÁFICO 31: CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN DE LA MOLÉCULA CALÓRICA “DEPÓSITO”

Se puede observar en los gráficos que los datos son muy similares de Proteínas, Hidratos de Carbono y Lípidos en los datos iniciales y finales, resaltando que no se hizo ninguna modificación en su alimentación para evitar alguna interacción y así demostrar el solo efecto de la creatina.

CUADRO 32

CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN DE LA MOLÉCULA CALÓRICA EN EL "GRUPO MANTENIMIENTO"

EVALUACIÓN	PROT	HC	LIP
Inicio	15,3	61,7	22,8
Final	16	62	22,7

Fuente: Seguimiento de la ingesta alimentaria mediante anamnesis a los Deportistas

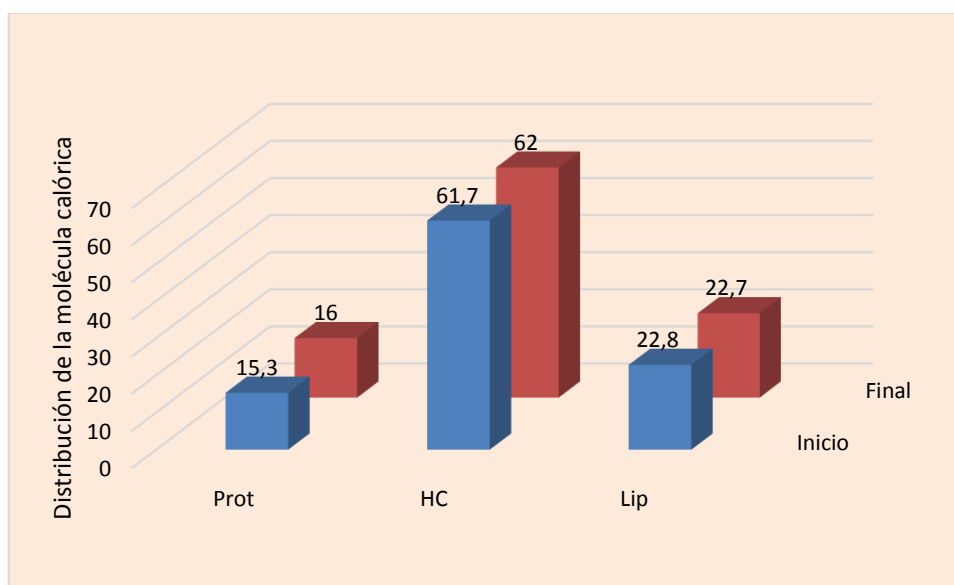


GRÁFICO 32: CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN DE LA MOLÉCULA CALÓRICA "MANTENIMIENTO"

Este gráfico muestra como los datos de los macronutrientes son similares, dando a conocer que no se hizo ninguna modificación en la alimentación en las Proteínas, Hidratos de Carbono y lípidos para evitar alguna interacción y poder mostrar el efecto de la creatina misma.

10.9 EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS BIOMECÁNICAS EN TRES FASES DEL ESTUDIO EN UNA PARTE DE LA MUESTRA DE CADA UNO DE LOS GRUPOS DE DEPÓSITO Y MANTENIMIENTO

**CUADRO 33
CÁLCULO DE LA VELOCIDAD LINEAL DE UN MOVIMIENTO**

Nº	Deportistas	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
1	Daniela	6,00	6,3	6,30
2	Diego	10,70	11,6	11,60
3	Neyer	1,20	1,23	1,29
4	Kevin	1,20	1,23	1,30
5	Andrea Franco	5,50	5	5,60
6	Eiichi	1,60	1,6	1,64
7	Sebastian	2,80	2,85	2,90

Fuente: Pruebas biomecánicas de gesto deportivo utilizando la base de datos Kinovea

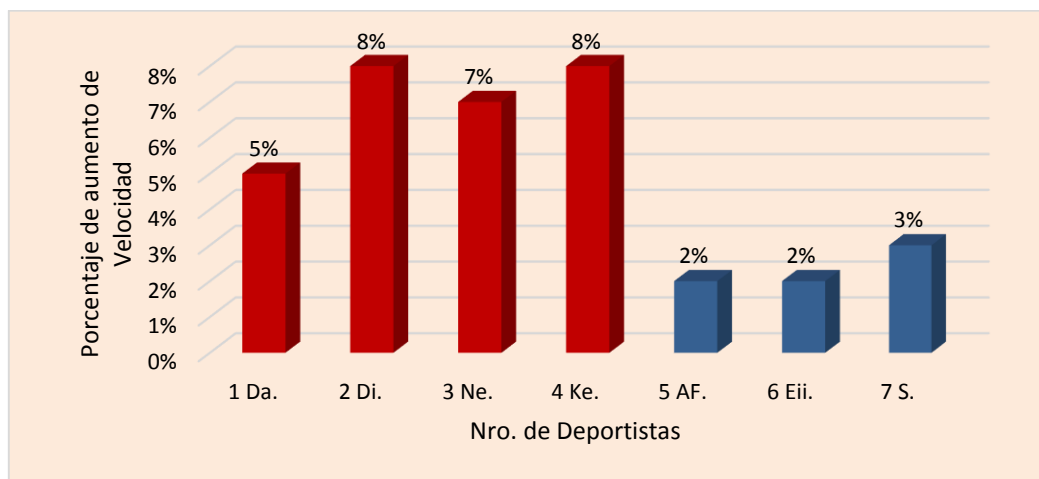


GRÁFICO 33. PORCENTAJE DE MEJORÍA DE LA VELOCIDAD

Los valores obtenidos en la prueba 1, tiene mucha variación, ya que se trata de diferentes deportes y se realizan distintas técnicas de acuerdo a su deporte. En la gráfica se observa que un 57 % de los deportistas son del grupo “D”, Y presentan una mejoría muy notable llegando hasta un 8 %, lo que se destaca en el deporte porque en velocidad se tiene la ventaja. El 43 % del resto de deportistas son del grupo “M”, que se observa una mejoría ligera de un 5 %, rescatando que son de deportes distintos.

CUADRO 34
MEJORÍA DE LA FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS

Nº	Deportistas	Resultados
1	Daniela	0%
2	Diego	8%
3	Kevin	13%
4	Andrea Franco	5%
5	Eiichi	0%
6	Sebastian	0%

Fuente: Pruebas biomecánicas de gesto deportivo utilizando la base de datos Kinovea

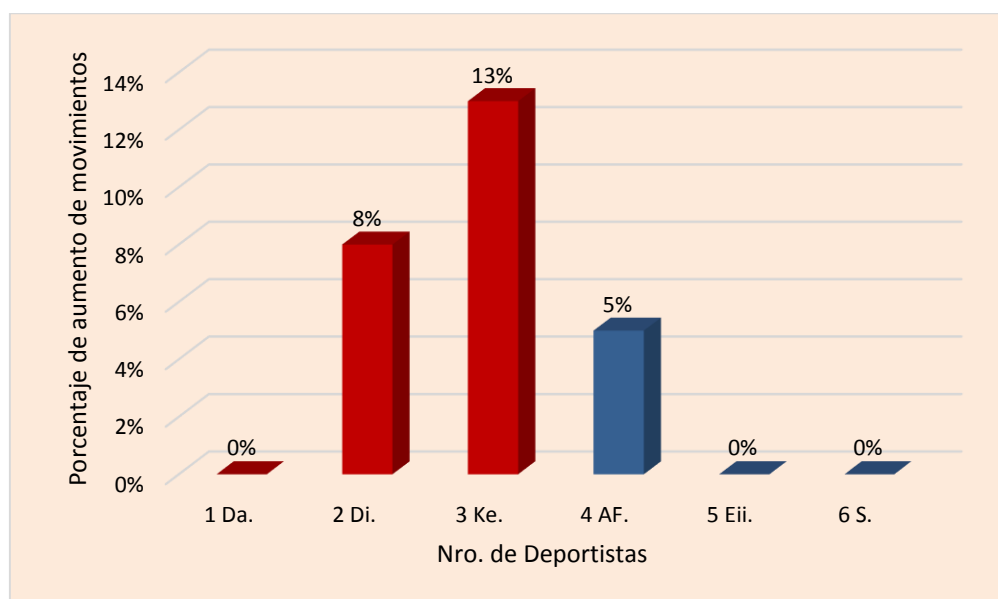


GRÁFICO 34. MEJORÍA DE LA FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS

En la frecuencia de movimientos realizados en 6 segundos, hubo una mejoría notoria en 66 % de los deportistas del grupo “D”, ya que ellos responden a un entrenamiento mucho más intenso. Hubo una mejoría leve en el 16 % del grupo “M”.

XI. CONCLUSIONES

- Los atletas seleccionados de los deportes (Judo, Taekwondo, Boxeo, Karate, Lucha amateur, Natación, Voleibol y Lev. De Pesas) con características anaeróbicas del Servicio Departamental de Deportes son un 75 % hombres y un 25 % mujeres ya que es evidente que son deportes de contacto que requieren la participación de este género. Y las edades que comprenden son e 18 a 30 años en ambos sexos.
- Se observó que las pruebas ergométricas en el grupo de Depósito, si bien la respuesta cardiaca y respiratoria en el ejercicio no tuvo muchas modificaciones, la recuperación cardiaca y muscular tuvo una mejoría, bastante notoria en el 60 % de los atletas. A diferencia del grupo de Mantenimiento donde no hubo mejoría significativa.
- Se observó en cuanto a la recuperación muscular que el 70 % de la mejora es en la respuesta muscular que tienen los que han consumido en el grupo Depósito.
- En la antropometría se pudo observar una leve mejoría en la reducción del porcentaje grasa con pliegues en el grupo Depósito, y no así con la prueba biofísica, y el leve aumento de la masa muscular. Cosa que no se puede observar en los atletas que han estado en la dosis de mantenimiento.
- En la biomecánica, en la evaluación obtenida de la velocidad de frecuencia de varios movimientos, refleja una mejoría de un 13%, y un 8 % en 2 atletas del grupo de Depósito, y un 5 % en 1 atleta del grupo de Mantenimiento siendo las cifras más relevantes en los atletas de Depósito.
- La complementación oral con Creatina mejora el rendimiento deportivo en acciones explosivas y de corta duración, sin embargo sigue existiendo cierta controversia, a cerca de los deportes que mejora más.

XII. RECOMENDACIONES

- Se deben facilitar Talleres educativos periódicos con temáticas que verdaderamente les de motivación, que sientan que están siendo tomados en cuenta y que realmente entiendan que es de vital importancia que tengan conocimiento de su alimentación.
- Optimizar la estandarización de los protocolos de dosificación de Creatina, ya que es una de las ayudas ergogénicas más consumidas por los atletas y no existe una información completa y controlada sobre la posología adecuada de esta, y los resultados esperados ya que los laboratorios ponen información bastante diversa.
- Implementar una interventoría nutricional constante para el alto rendimiento de los deportistas de élite, que tengan conocimiento suficiente en llevar una asistencia integral a los atletas. Sin mencionar que no se cuenta con muchos nutricionistas especializados (Nutrición en el deporte), a pesar de ser una institución departamental.
- Realizar Educación Nutricional personalizada a los atletas. Dando relevancia a los requerimientos en el deporte, rehidratación, etapas de la competición, estrés metabólico al que se someten por realizar formas de reducción de peso inadecuado.
- Implementar talleres informativos a cerca de las ayudas ergogénicas en el deporte vs sustancias dopantes, considerando que la publicidad sin control que existe de estos productos los sitúa en una población vulnerable para su consumo.
- Se recomienda seguir con la investigación para avalarla y que los resultados sean aún más fiables.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. A.E.B.A.A. Agrupación en Beneficio al Atleta Amateur. Concepción del Uruguay Entre Ríos. Disponible en: <http://www.angelfire.com/sports/agrupacion/clasificacion.htm#1>
2. Dra. Ana Félix Garnés Ros, Dra. Olga Clotilde Mas Rodríguez. Ayudas ergogénicas en el deporte. Efdeportes. Revista Digital [en línea]. Buenos Aires 2010 [julio 2005] N° 86 Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd86/ergog.htm>
3. Raúl Pablo Garrido Chamorro, Martha Gonzales Lorenzo, Manolo Gracia Vercher. Suplementos alimenticios en deportistas de elite. Efdeportes. Revista Digital [en línea]. Buenos Aires 2005 [marzo 2015] N° 91 Disponible en: <http://www.efdeportes.com>
4. Pseudónimo de integrantes. Reatiefedrinós. Eficacia de las Sustancias Ergogénicas en el Rendimiento Físico. México. Investigación Experimental. Disponible en: www.feriadelasciencias.unam.mx/anteriores/feria18/B_L_IE%20Eficacia_de_las_sustancias_ergog.pdf
5. Dr. Norberto Palavecino. Nutrición para el Alto Rendimiento. Argentina. Disponible en: <http://www.librosenred.com>
6. Almonacid Fierro Manuel Alberto Profesor. Impacto Del Suministro De Monohidrato De Creatina [Guía de Tesis]. Talca – Chile. Encargado de Planificación IND Maule. (Balsom et al. Febbrario et al. Greenhaff et al. Harris et al. Hultman et al.) Fundación Wikimedia, Inc. Licencia Creative Commons Atribución. Creatina. Modificada el 3 abr 2015.
7. Avila, Oscar. Disponible en: <http://es.wikihow.com/medir-la-saturaci%C3%B3n-de-ox%C3%ADgeno-usando-un-ox%C3%ADmetro-de-pulso>
8. (Balsom et al. Febbrario et al. Greenhaff et al. Harris et al. Hultman et al.) Fundación Wikimedia, Inc. Licencia Creative Commons Atribución. Creatina. Modificada el 3 abr 2015.
9. Barbany (2002)

10. Barbany, J.R. (2002). Alimentación para el deporte y la salud. Barcelona: Martínez Roca. Disponible en: <http://www.fitnespedia.com/2011/03/creatina.html>
11. Copyright © 1995-2015 Facultad de Investigación Terapéutica, editores de Natural Medicines Comprehensive Database, Carta de prescriptor, y la Carta del Farmacéutico.
12. Copyright © 1995-2015 Medline- plus Salud información de la Biblioteca Nacional de Medicina [en línea] Copyright © 1995-2015 Facultad de Investigación Terapéutica, editores de Medicinas Naturales Base de datos completa [fecha de revisión 23/10/2014] Disponible en: www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/
13. DEL CASTILLO, V.C. Proyecto creatina. Post- Grado Curso " Nutrición para el Fitness y rendimiento". Universidad del Estado de Montana. EE.UU. N° 18. [De diciembre de 1999]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd18a/creatina.htm>
14. Dr. Norberto Palavecino. Nutrición para el Alto Rendimiento. Argentina. Disponible en: <http://www.librosenred.com>
15. Fundación Wikimedia, Inc. Licencia Creative Commons Atribución. Creatina. Modificada el 3 abr 2015.
16. Garrido Chamorro, Raul Pablo, Martha Gonzales Lorenzo, Manolo Gracia Vercher. Suplementos alimenticios en deportistas de elite. Efdeportes. Revista Digital [en línea]. Buenos Aires 2005 [marzo 2015] N° 91 Disponible en: <http://www.efdeportes.com>
17. González Corbella, M. Jesús. Nutrición y deporte Ayudas nutricionales para mejorar la potencia muscular. Madrid. Pg. 98, vol 27 núm 3 [marzo 2008]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/en-revista-offarm-4-articulo-nutricion-deporte-ayudas-nutricionales-mejorar-13116884>
18. González Boto, R.; García López, D. y Herrero Alonso, J.A. Barbany, 2002; Guillén del Castillo y Linares, 2002. Mújika y Padilla, 1997; Barbany, 2002; Waldron, 2002. Rico-Sanz, 1997. (2003). La suplementación con creatina en el deporte y su relación con el rendimiento deportivo. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 3 (12) pp. 242-259 Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artcreatina.htmU>

19. Grupo Gamma. Red Integral de Salud. Estudio de composición corporal. Bioimpedancia. Disponible en: <http://www.grupogamma.com/procedimiento/estudio-de-composicion-corporalbioimpedancia/>
20. Hernández Castellanos, Rosana Iveth. Determinación y correlación de conocimientos y consumo de creatina, suplementos proteínicos y otras ayudas ergogénicas nutricionales comerciales en deportistas, atletas y entrenadores de los deportes de fuerza. Mayo - agosto 2013. [Tesis de grado]. Guatemala.
21. Higuera Ortega, Laura. Fundación española del Corazón. Valencia (2004-2010). Última revisión: febrero de 2015. Disponible en: <http://www.fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/metodos-diagnosticos/ergometria.html>.
22. MacMillan Kuthe, Norman. 2006. Nutrición Deportiva. Chile. Disponible en: http://www.euv.cl/archivos_pdf/nutricion-deportiva.pdf
23. Mazza, Juan C. Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales. PubliCE Standard. 27/10/2003. Pid: 197. Disponible en: <http://g-se.com/es/antropometria/articulos/mediciones-antropometricas>. Estandarizacion-de-las-tecnicas-de-medicion-actualizada-segun-parametros-internacionales-197
24. Mediplan Sport, 1996 Mújika y Padilla, 1997
25. Mediplan Sport, 1996; Naclerio, 2001\
26. Mediplan Sport, 1996; Guillén del Castillo y Linares, 2002. Rico-Sanz, 1997; Mújika y Padilla, 1997.
27. López del Campo, R. (2010). El monohidrato de creatina como ayuda ergogénica para aumentar la hipertrofia. AGON International Journal of Sport Sciences. 1(1), 45-57.
28. Orachorenda, Marcelo Jesús. Santa Cruz cuenta con Bs 9 millones para el deporte. ©2009-2010 Diario El Día Santa Cruz – Bolivia [en línea]. 2013 [marzo de 2015]. Email: eldia@edadsa.com.bo. Disponible en: http://www.eldia.com.bo/index.php?cat=154&pla=3&id_articulo=118546

29. Prozis Oficial Blog. ¿Cuál es el mejor tipo de creatina? 5 de Abril, 2012. Disponible en: <http://www.prozis.com/blog/es/cual-es-mejor-creatina/#respond>
30. Programa Perseo. Gobierno de España. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Ministerios de Educación, Cultura y Deporte. Datos proporcionados por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Disponible en: http://www.perseo.aesan.msssi.gob.es/docs/docs/exploracion_antropometrica.pdf
31. Ribas Fernández, Jordi. Postgrado en farmacología, nutrición y suplementación en el deporte. [julio 15, 2011] Módulo 3. Unidad 1. La creatina como ayuda ergogénica. Disponible en: <http://www.buenaforma.org/2011/07/15/la-creatina-en-la-suplementacion-del-deportista>
32. Robert M Malina (1995). Antropometría. PubliCE Standard. Disponible en: <http://g-se.com/es/antropometria/articulos/antropometria-718>

ANEXOS

Anexo 1. HOJA DE INFORMACIÓN DEL DEPORTISTA CON EL CRONOGRAMA RECOMENDACIONES GRUPO "D"

✚ **Fase: CARGA: Consumir 10.2 gr/día de Monohidrato de Creatina** divididos en cuatro tomas. **Durante 5 días.=17 cápsulas**

- 5 cápsulas= inmediatamente después del desayuno
- 4 cápsulas= inmediatamente después del almuerzo
- 4 cápsulas= inmediatamente después de la siesta
- 4 cápsulas= inmediatamente después de la cena

Fase: MANTENIMIENTO: Consumir 2.4 gr/día de Monohidrato de Creatina 1 vez al día. **Durante 25 días=4 cápsulas**

Fase: DESCANSO: Durante 30 días.

✚ **Horarios:** La dosis se da 1 hora o **45 minutos antes del esfuerzo o después de las comidas y no en ayunas.** El pico está a la hora u hora y media, y dura 2 horas.

✚ **Ingerir con Carbohidratos:** Con jugo de naranja con azúcar, pan, miel, mermelada galletas, arroz, hojuelas de maíz, puré de papas (**Durante las comidas principales el consumo de las cápsulas**). La insulina mejora la absorción.

✚ **Alimentación:** La alimentación debe ser equilibrada y respetar los 5 tiempos de comida. Desayuno, merienda, almuerzo, merienda y cena. Sin exceder las cantidades de Carbohidratos para no subir de peso.

✚ **Hidratación:** El ejercicio físico especialmente si se realiza en ambientes calurosos y húmedos, puede producir cambios en la concentración de electrolitos corporales y deshidratación. Las recomendaciones que propone el American College of Sports Medicine para la restitución de líquidos perdidos durante el ejercicio, tiene que ser lo más rápida posible.

- Por cada 500 g de peso perdido, beber 500ml de líquido.
- Beber unos 500 ml de líquidos 2h antes de llevar a cabo el ejercicio.
- El ritmo de la ingesta debería ser 150 a 250 ml cada 20 minutos.
- Tras el ejercicio, hay que beber un mínimo de 250 a 500 ml de líquido.

No dejar que el cuerpo sienta sed, porque ese es momento de deshidratación de las células, y la Creatina es receptora de líquidos.

RECOMENDACIONES GRUPO 'M'

- ✚ **Fase: MANTENIMIENTO: Consumir 1.2 gr/día de Monohidrato de Creatina 1 vez al día. Durante 60 días=2 cápsulas.**

- ✚ **Horarios:** La dosis se da 1 hora o **45 minutos antes del esfuerzo o después de las comidas y no en ayunas**. El pico está a la hora u hora y media, y dura 2 horas.

- ✚ **Ingerir con Carbohidratos:** Con de jugo de naranja con azúcar, pan, miel, mermelada galletas, arroz, hojuelas de maíz, puré de papas (**Durante las comidas principales el consumo de las cápsulas**). La insulina mejora la absorción.

- ✚ **Alimentación:** La alimentación debe ser equilibrada y respetar los 5 tiempos de comida. Desayuno, merienda, almuerzo, merienda y cena. Sin exceder las cantidades de Carbohidratos para no subir de peso.

- ✚ **Hidratación:** El ejercicio físico especialmente si se realiza en ambientes calurosos y húmedos, puede producir cambios en la concentración de electrolitos corporales y deshidratación. Las recomendaciones que propone el American College of Sports Medicine para la restitución de líquidos perdidos durante el ejercicio, tiene que ser lo más rápida posible.
 - Por cada 500 g de peso perdido, beber 500ml de líquido.
 - Beber unos 500 ml de líquidos 2h antes de llevar a cabo el ejercicio.
 - El ritmo de la ingesta debería ser 150 a 250 ml cada 20 minutos.
 - Tras el ejercicio, hay que beber un mínimo de 250 a 500 ml de líquido.
 - No dejar que el cuerpo sienta sed, porque ese es momento de deshidratación de las células, y la Creatina es receptora de líquidos.

CRONOGRAMA GRUPO MANTENIMIENTO "M"

Nº	Actividades	Marzo					Abril					Mayo				Encargada		
		1ºS.	2ºS.	3ºS.	4ºS.	1ºS.	2ºS.	3ºS.	4ºS.	5ºS.	1ºS.	2ºS.	3ºS.	4ºS.				
1º	Primera toma de datos antropométricos				23-27	30												Cristina M. Docente
2º	Primera toma de datos ergométricos				30													Cristina M. 76842091
3º	Primera toma de datos biomecánicos				30													Cristina M.
4º	Complementación fase inicial (M)				30-5	6-12	13-19	20-26										Cristina M.
5º	Control de la fase inicial (M)					6												Cristina M.
6º	Seguimiento fase de mantenimiento						13											Cristina M.
7º	Seguimiento de la fase de mantenimiento							20										Cristina M.
8º	Control de la fase de mantenimiento toma de datos (M)								27*									Cristina M.
9º	Seguimiento de la fase de mantenimiento (M)								27-3	4-10	11-17	18-24						Cristina M.
10º	Seguimiento de la fase de mantenimiento									4								Cristina M.
11º	Seguimiento de la fase de mantenimiento										11							Cristina M.
12º	Seguimiento de la fase de mantenimiento														18			Cristina M.
13º	fase de descanso-toma de datos (M)															25		Cristina M.

PROTOCOLO DE COMPLEMENTACIÓN "M"

No	FASE	GRUPO	MONOHIDRATO DE CREATINA/Gr.	NUMERO DE TOMAS	TIEMPO	NÚMERO DE CÁPSULAS
1	Fase Inicial de mantenimiento	Mantenimiento (M)	1.4 Gr. Por día	1 vez al día	60 Días/8semanas	2 capsulas/día

Anexo 2. LISTA DE DEPORTISTAS DEL ESTUDIO

LISTA DE DEPORTISTAS GRUPO " DEPÓSITO"				
N°	NOMBRE	DEPORTE	EDAD	ENCARGADA
1	Roy Vargas Zambrana	Judo	24	Jennifer
2	Kevin Justiniano	Judo	20	Jennifer
3	Rodrigo Carvajal	Boxeo	26	Jennifer
4	David Vargas	Boxeo	19	Mary C. Reyes
5	Edwin López	Voleibol	23	Jennifer
6	Neyer Saldías	Lev. Pesas	23	Mariela Ahn
7	Aldo Castillo	Natación	19	Laura y Melina
8	Iván Soruco	Natación	19	Laura y Melina
9	Daniela Sánchez	Taekwondo	27	Cristina M.
10	Diego Acuña	Taekwondo	19	Cristina M.
LISTA DE DEPORTISTAS GRUPO "MANTENIMIENTO"				
N°	NOMBRE	DEPORTE	EDAD	ENCARGADA
1	Enry Alejandra Eid	Voleibol	20	Beatriz
2	Karen Pérez	Judo	20	Beatriz
3	Edgar Justiniano	Judo	22	Mary C. Reyes
4	Eiichi Mishizawa	Judo	26	Nataly C.
5	Sebastián Delgadillo	Lucha Amateur	18	Nataly C.
6	Marvin Chávez	Lucha Amateur	20	Mariela Ahn
7	María José Ribera	Natación	19	Laura y Melina
8	Andrea Franco	Taekwondo	24	Jennifer
9	Miguel Sánchez	Taekwondo	25	Cristina M.
10	Mario Veliz	Karate-do	24	Daniela

Anexo 3. PLANILLA DE CONTROL DE ENTREGA DE CREATINA

LISTA DE GRUPO DEPÓSITO					
Nº	FECHA DE ENTREGA	NOMBRE	DEPORTE	ENCARGADA	DOSIS
1	30/03/2015	Roy Vargas	Judo	Jennifer	10.2 gr/día
2	06/04/2015	Kevin Justiniano	Judo	Jennifer	10.2 gr/día
3	13/04/2015	Rodrigo Carvajal	Boxeo	Jennifer	10.2 gr/día
4	20/04/2015	David Vargas	Boxeo	Mary Reyes	10.2 gr/día
5		Edwin López	Voleibol	Jennifer	10.2 gr/día
6		Neyer Saldias	Lev. Pesas	Mariela Ahn	10.2 gr/día
7		Aldo Castillo	Natación	Laura-Melina	10.2 gr/día
8		Iván Soruco	Natación	Laura-Melina	10.2 gr/día
9		Daniela Sánchez	Taekwondo	Cristina M.	10.2 gr/día
10		Diego Acuña	Taekwondo	Cristina M.	10.2 gr/día
LISTA DE GRUPO MANTENIMIENTO					
Nº	FECHA DE ENTREGA	NOMBRE	DEPORTE	ENCARGADA	DOSIS
1	30/03/2015	Enry Alejandra Eid	Voleibol	Beatriz	1.2 gr/día
2	06/04/2015	Karen Pérez	Judo	Beatriz	1.2 gr/día
3	13/04/2015	Edgar Justiniano	Judo	Mary Reyes	1.2 gr/día
4	20/04/2015	Eiichi Nishizawa	Judo	Nataly C.	1.2 gr/día
5	27/04/2015	Sebastián Delgadillo	Lucha Am.	Nataly C.	1.2 gr/día
6	04/05/2015	Marvin Chávez	Lucha Am.	Mariela Ahn	1.2 gr/día
7	11/05/2015	María José Ribera	Natación	Laura-Melina	1.2 gr/día
8	18/05/2015	Andrea Franco	Taekwondo	Jennifer	1.2 gr/día
9	25/05/2015	Miguel Sánchez	Taekwondo	Cristina M.	1.2 gr/día
10		Mario Veliz	Karate-do	Daniela	1.2 gr/día

Figura 17. Botes de Creatina



Anexo 4. EVALUACIÓN DETALLADA DE LAS PRUEBAS ERGOMÉTRICAS EN TRES FASE DEL ESTUDIO GRUPO DEPÓSITO

**CUADRO 35
RESPUESTA CARDIACA GRUPO DEPÓSITO**

No	FC post ejercicio	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	138	138	163	115
2	186	150	125	150
3	172	148	107	107
4	171	147	134	148
5	187	163	155	155
6	191	174	178	167
7	165	89	119	119
8	200	156	176	120
9	165	153	158	158
10	169	125	103	133

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia Cardiaca en tapiz rodante a los Deportistas

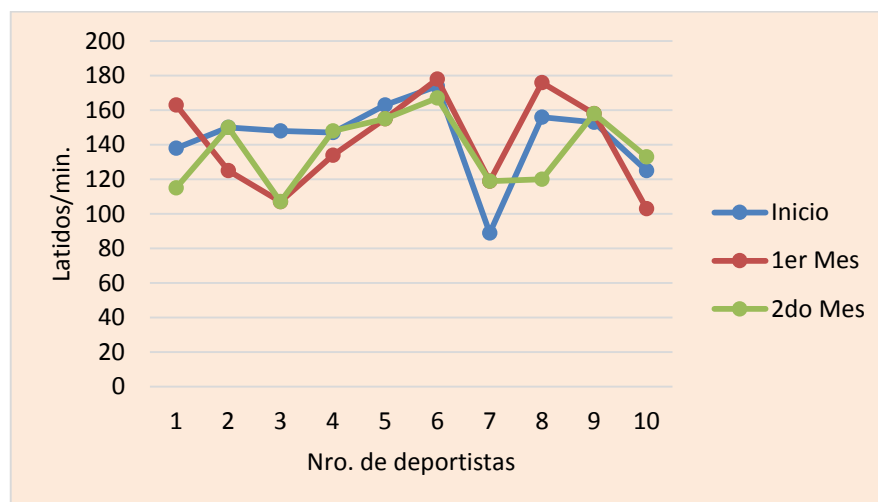


GRÁFICO 35. RESPUESTA CARDIACA

Se observa que los deportistas tienen una respuesta favorable en la fase 1, ya que el ninguno sobre pasa su techo. En la fase 2 se ve una leve mejoría en el 40% de los deportistas, que disminuyen su FC ante la actividad. Y en la fase 3 se observa que el 50 % de los atletas mejoro su respuesta cardiaca después de haber tenido un periodo de actividad física intensa.

CUADRO 36
RECUPERACIÓN CARDIACA “DEPÓSITO”

No	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	95	100	115
2	127	84	99
3	99	97	97
4	105	102	94
5	113	110	110
6	130	132	123
7	73	96	96
8	132	108	86
9	115	100	99
10	105	75	80

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia Cardiaca con oxímetro de pulso a los Deportistas

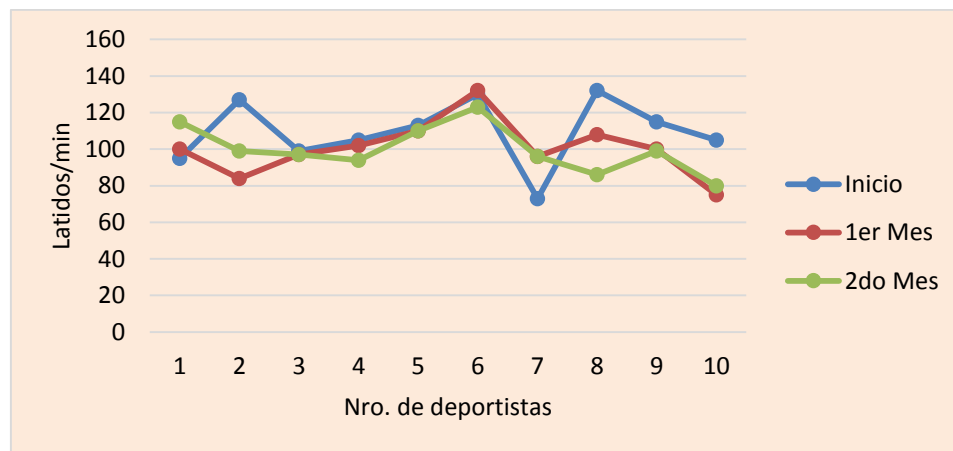


GRÁFICO 36. RECUPERACIÓN CARDIACA

En la Fase 1, el 90 % de los deportistas tienen una recuperación lenta, ya que la FC no vuelve a sus valores normales con un tiempo determinado de descanso. En la Fase 2 se puede observar que los datos fueron casi similares y en un 20% se ve una leve mejoría en la recuperación cardíaca, con relación a la Fase 1. Ya en la fase 3, se pueden observar que el 80% se van inclinando hacia lo normal. Esto puede deberse a que los depósitos de Fosfocreatina están siendo utilizados de a poco mejorando su tiempo de recuperación ante una actividad intensa.

CUADRO 37
RESPUESTA RESPIRATORIA “DEPÓSITO”

No	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	25	30	30
2	19	22	24
3	14	18	18
4	25	24	21
5	30	27	27
6	29	27	24
7	34	12	12
8	20	12	13
9	23	20	20
10	31	21	19

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia Respiratoria a los Deportistas

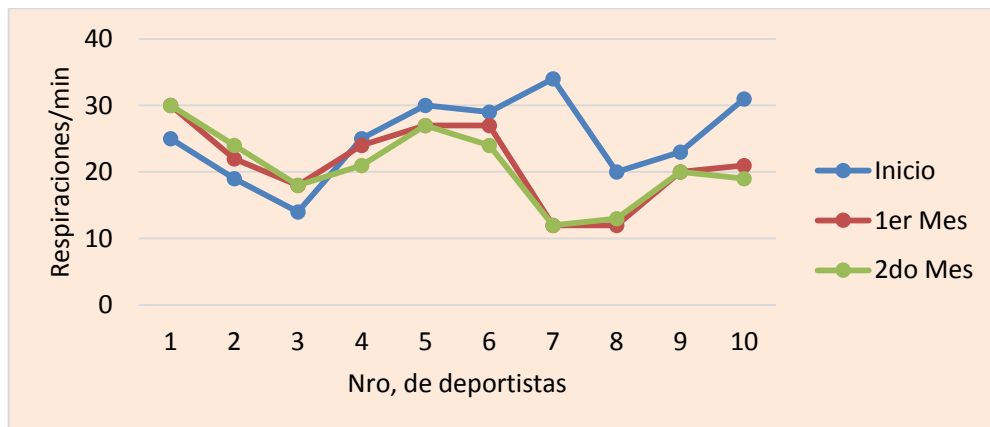


GRÁFICO 37. RESPUESTA RESPIRATORIA

Se puede observar en la Fase 1 que el 100 % de los deportistas no exceden el pico de Respuesta respiratoria ante la actividad. En la Fase 2 se observa que el 70 % de los atletas mejoraron notablemente en sus respiraciones/minuto. Ya en la Fase 3 se mantuvieron niveles de mejoría en el 60 % de los deportistas, resaltando que la creatina nos da un aporte de energía en las células sin perjudicar en la oxigenación del metabolismo.

CUADRO 38
RECUPERACIÓN RESPIRATORIA "DEPÓSITO"

No	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	19	25	23
2	13	18	17
3	10	10	10
4	18	21	19
5	20	20	20
6	23	22	20
7	32	10	10
8	12	10	10
9	18	16	17
10	23	17	17

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia Respiratoria a los Deportistas

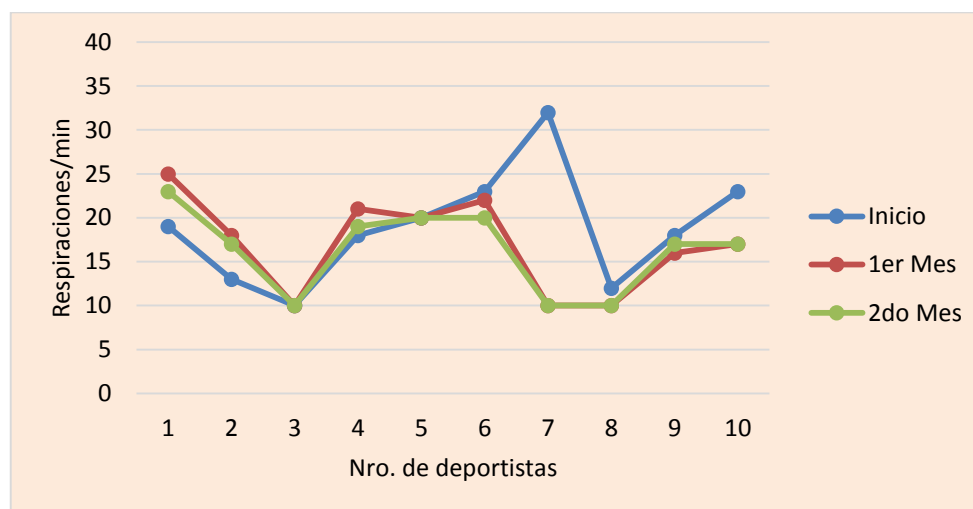


GRÁFICO 38. RECUPERACIÓN RESPIRATORIA

Notamos que del 100 % de los deportistas, en la Fase 1, el 30 % puede recuperar o mantener valores normales. En la Fase 2 el 30 % también recupera o mantienen valores después de la actividad. Y es en la Fase 3 que se destaca una mejoría notable en el 70 % de los deportistas en su recuperación respiratoria. Se observa que esta actúa en periodo de recuperación tras una actividad intensa del deportista.

Anexo 5. MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE PROTEÍNAS “DEPÓSITO”

CUADRO 39

Nº	INICIO	FIN
1	14,19	15,23
2	12,4	13,5
3	13,28	14,31
4	18,26	18,65
5	12,27	12,55
6	18,30	18,12
7	16,39	17,36
8	15,20	15,72
9	15	15,86
10	15,5	16,33

Fuente: Recordatorio de 24 Hr. Realizada a los deportistas

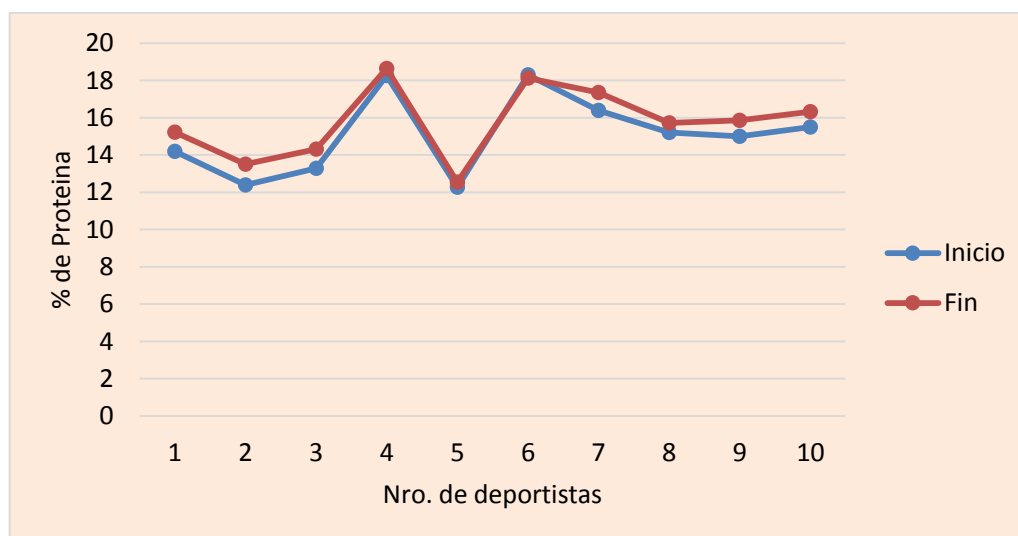


GRÁFICO 39. EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE PROTEÍNAS

En este gráfico se pretende dar un seguimiento de la molécula calórica de los deportistas. En la Fase 1, el 70 % de los deportistas están dentro de lo ideal, y en la Fase 2 el 80 % consumen cantidades similares a la Fase 1, sin notar un cambio en la molécula que intervenga en la complementación de Creatina.

Anexo 6. MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE CARBOHIDRATOS “DEPÓSITO”

CUADRO 40

Nº	INICIO	FIN
1	60,2	62,3
2	66,4	65,2
3	64,6	65,3
4	63,7	61,5
5	65,4	63
6	58,1	56,4
7	60,6	62,1
8	63	65
9	65	64,3
10	62	63,2

Fuente: Recordatorio de 24 Hr. Realizada a los deportistas

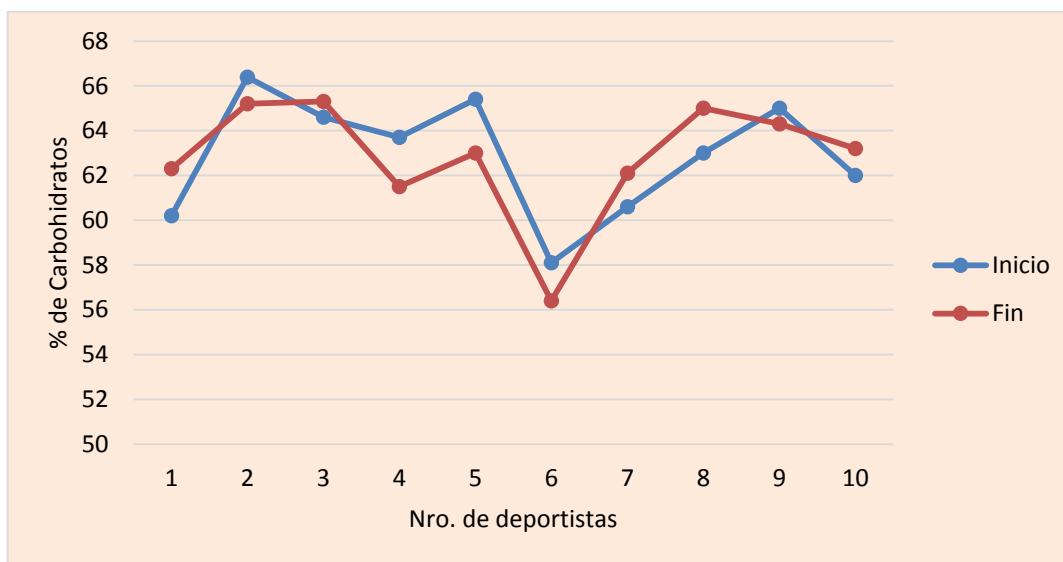


GRÁFICO 40. EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE CARBOHIDRATOS

Los deportistas que mantuvieron una molécula calórica similar en la Fase 1 y en la Fase 2 se reflejan en el 70 %. Notando que el 30 % restante también tiene valores similares en ambas fases pero no cumplen su requerimiento.

Anexo 7. MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE GRASAS “DEPÓSITO”

CUADRO 41

Nº	INICIO	FIN
1	25,5	24,3
2	21,4	22,1
3	20,3	21,3
4	18	17,6
5	22,3	23,1
6	23,6	24,2
7	22,3	23,5
8	22	23,7
9	20	21
10	22,5	22,4

Fuente: Recordatorio de 24 Hr. Realizada a los deportistas

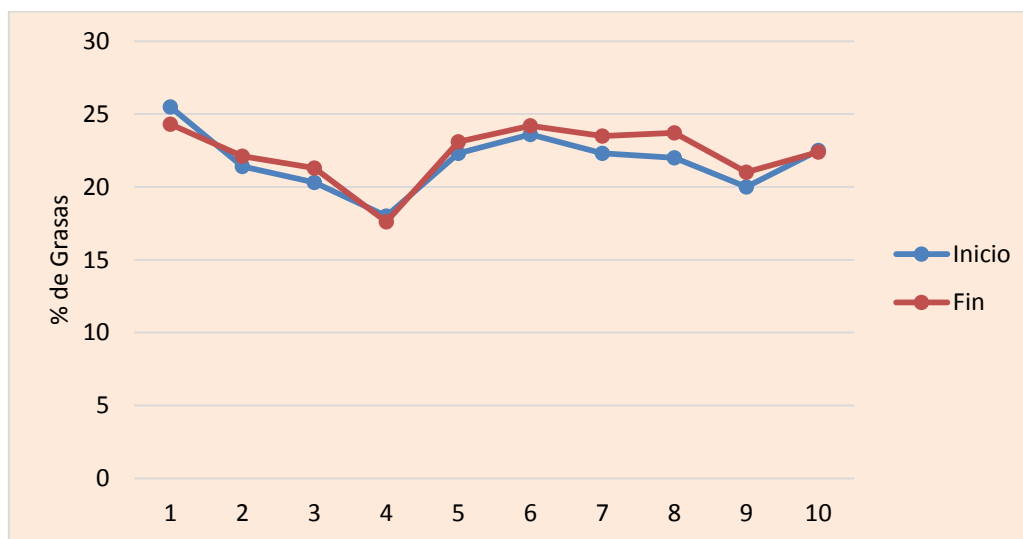


GRÁFICO 41. EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE GRASAS

En el consumo del % de Grasas de los deportistas se reflejan valores similares en la Fase 1 y Fase 2, notando que el 80 % de estos, se excede de sus valores ideales. Pero no hay un cambio brusco que altere los valores de complementación de Creatina.

Anexo 8. EVALUACIÓN DETALLADA DE LAS PRUEBAS ERGOMÉTRICAS EN TRES FASE DEL ESTUDIO GRUPO MANTENIMIENTO

**CUADRO 42
RESPUESTA CARDIACA "MANTENIMIENTO"**

Nº	FC post ejercicio	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	168	156	160	162
2	168	176	180	175
3	164	139	132	159
4	172	173	105	154
5	142	165	167	132
6	180	153	153	154
7	146	158	158	158
8	174	175	185	153
9	165	103	146	142
10	200	166	160	147

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia Cardiaca a los Deportistas

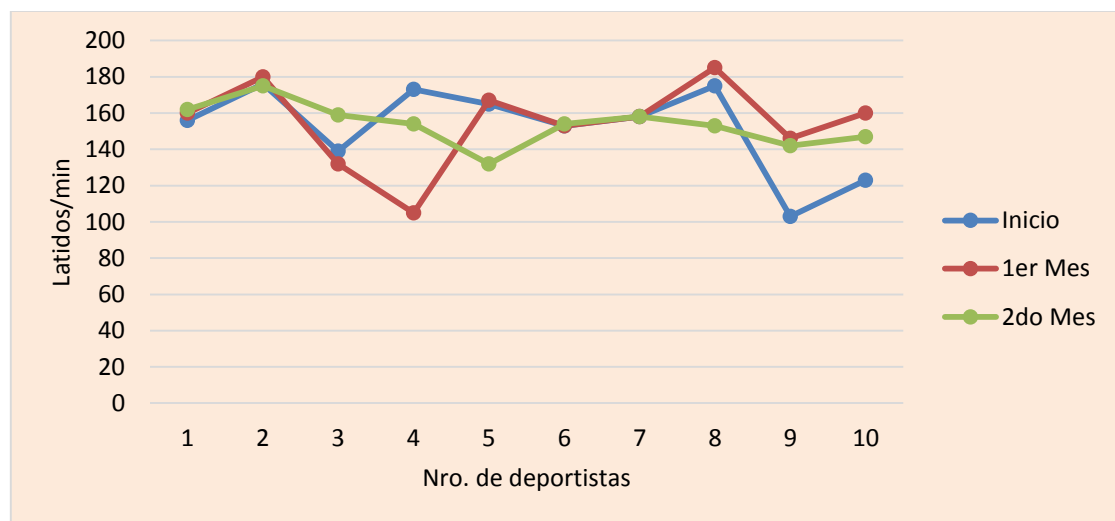


GRÁFICO 42. RESPUESTA CARDIACA

La FC de los deportistas en la Fase 1, no excede el techo límite. En la Fase 2, el 90 % de los deportistas no destaca una mejoría, sin embargo tampoco hay aumento notorio que refleje malestares. En la Fase 3 el 60 % mejoró su FC tras un periodo de actividad intensa. Lo que nos dice que la Creatina tiene un efecto prolongado en una leve mejoría en la Fase 3.

CUADRO 43
RECUPERACIÓN CARDIACA “MANTENIMIENTO”

Nº	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	112	100	96
2	123	112	100
3	86	72	97
4	92	90	122
5	121	120	111
6	98	78	97
7	112	112	112
8	125	113	124
9	97	106	94
10	123	113	104

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia Cardiaca a los Deportistas

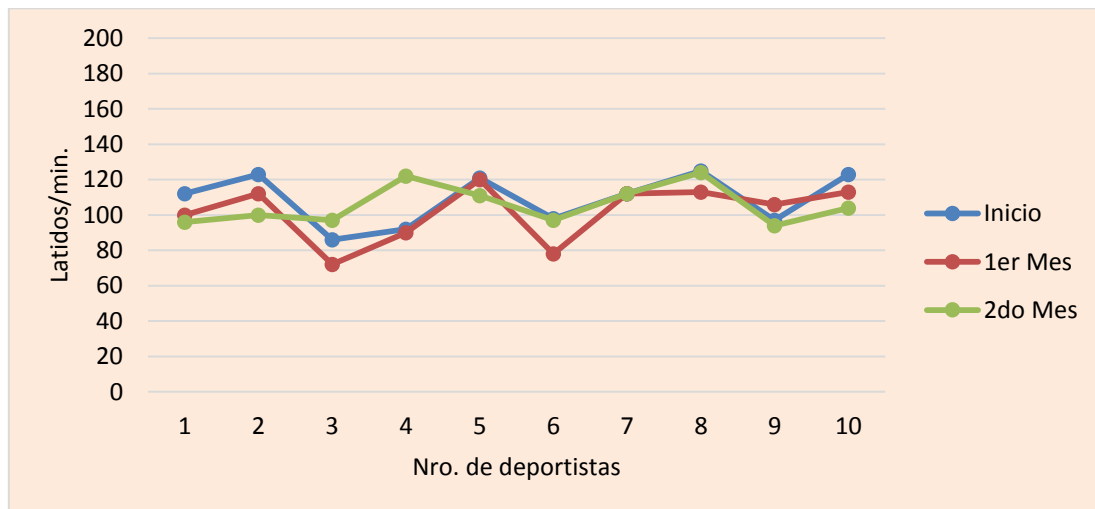


GRÁFICO 43. RECUPERACIÓN CARDIACA

Los datos obtenidos de la investigación en la Fase 1 reflejan que el 100 % de los deportistas tienen una respuesta cardíaca lenta. Porque no vuelven a sus valores normales en el tiempo indicado de descanso. En la Fase 2 se ve que el 100 % de los deportistas tuvo una leve mejoría en su recuperación cardíaca. Y en la Fase 3 el 60 % de estos, mantuvo una mejoría destacable. Lo que atribuye a la Creatina en su prolongado tiempo de Complementación.

**CUADRO 44
RESPUESTA RESPIRATORIA "MANTENIMIENTO"**

No	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	25	30	20
2	32	41	20
3	26	24	22
4	24	26	25
5	26	26	23
6	24	24	18
7	38	38	38
8	37	31	31
9	29	23	11
10	20	18	16

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia Respiratoria a los Deportistas

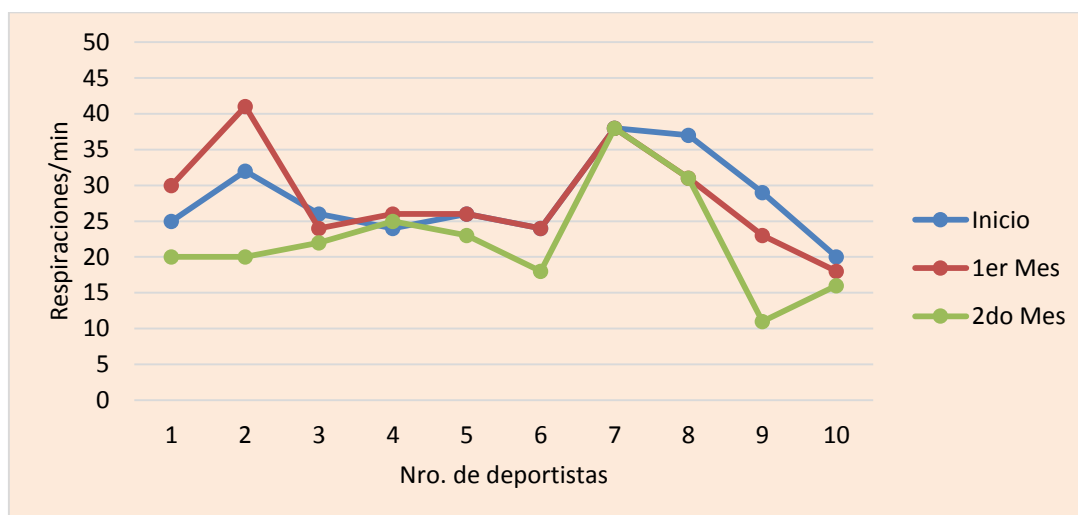


GRÁFICO 44. RESPUESTA RESPIRATORIA

En la Fase 1 al obtener los datos, se observó que el 10 % tuvo una respuesta elevada, de la ideal. Y un 10 % casi en el pico ideal. En la Fase 2 se vio que el 70 % de los deportistas mejoro sus respiraciones/minuto. En la Fase 3 hay una mejoría notoria en 100 % de los deportistas. Se atribuye a la disminución de tiempo de recuperación en la respiración/minuto.

CUADRO 45
RECUPERACIÓN RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”

No	INICIO	1ER MES	2DO MES
1	18	18	20
2	17	20	20
3	23	20	22
4	18	19	25
5	23	19	23
6	18	18	18
7	28	28	28
8	28	19	19
9	20	13	11
10	16	17	16

Fuente: Pruebas ergométricas de Frecuencia Respiratoria a los Deportistas

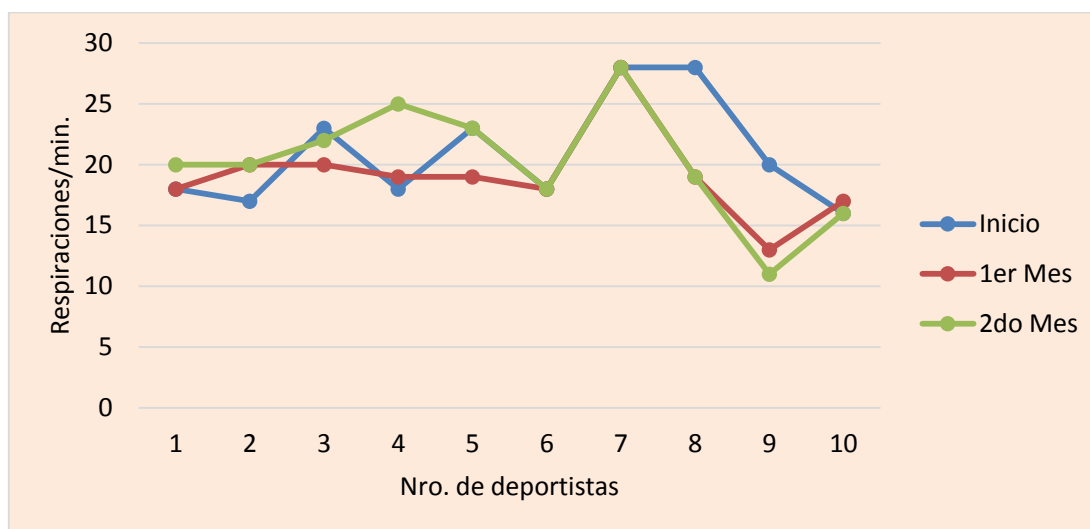


GRÁFICO 45. RECUPERACIÓN RESPIRATORIA

Se observa en la Fase 1 que un 10 % se encuentra elevado en el tiempo determinado de descanso. En la Fase 2, el 70 % tuvo una leve mejoría en su recuperación. En la Fase 3, se ve que 40 % de los deportistas mantuvieron valores y un 60 % no mostró mejoría; notando que tienen una mala recuperación respiratoria.

Anexo 9. MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE PROTEÍNAS “MANTENIMIENTO”

CUADRO 46

Nº	INICIO	FIN
1	18,7	19
2	16,6	15,2
3	22,6	23,6
4	13	14,2
5	12	12,33
6	16	16,65
7	15	15
8	13	14,8
9	13,6	14,25
10	13	15

Fuente: Recordatorio de 24 Hr. Realizada a los deportistas

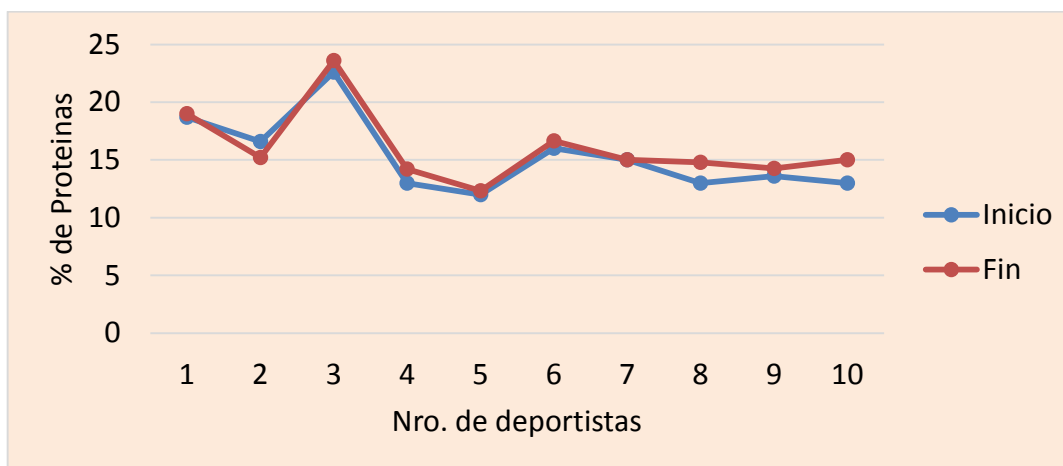


GRÁFICO 46. EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE PROTEÍNAS

En la Fase 1 y 2 se observan valores similares de consumo de Proteínas, aunque el 20 % se excede de sus valores recomendados. Ya que la recomendación principal era la de no modificar la alimentación, si no que hacerlo como lo hacía normalmente. Y esto que no influya con la complementación de Creatina.

Anexo 10. MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE CARBOHIDRATOS “MANTENIMIENTO”

CUADRO 47

Nº	INICIO	FIN
1	61,2	62,4
2	62	61,2
3	47,5	49,3
4	67	67,2
5	67	68,1
6	57	57,6
7	65	65
8	67,5	67
9	60	60,5
10	63	61,8

Fuente: Recordatorio de 24 Hr. Realizada a los deportistas

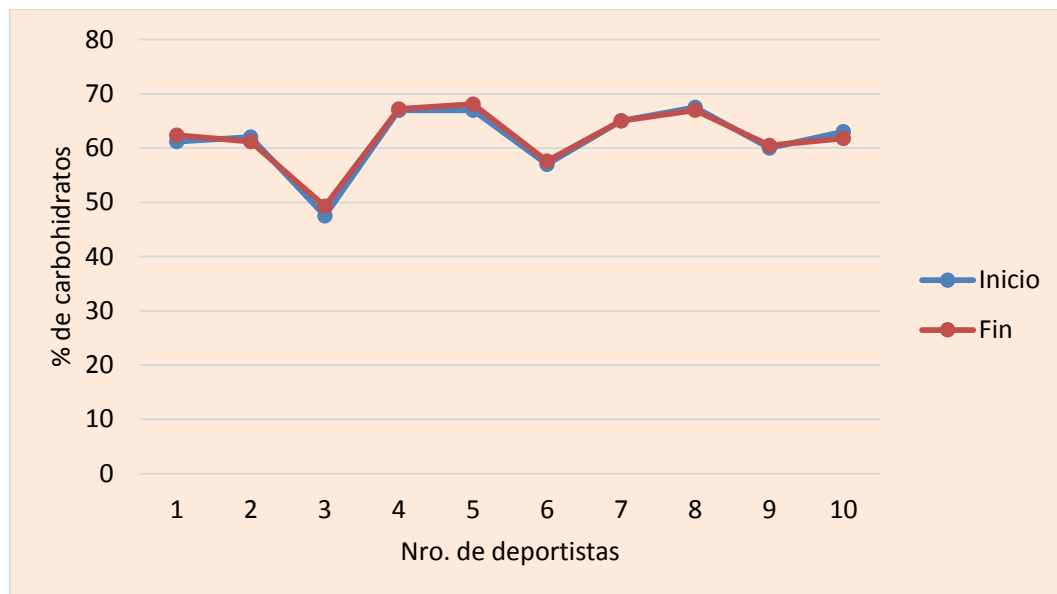


GRÁFICO 47. EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE CARBOHIDRATOS

Las cifras observadas en la Fase 1 y en la Fase 2 son similares, ya que no se realizó ninguna modificación en la alimentación, solo se llevó un seguimiento de este. Se ve que el 30 % no llega al requerimiento recomendado de ingesta.

Anexo 11. MOLÉCULA CALÓRICA: EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE GRASAS

CUADRO 48

Nº	INICIO	FIN
1	20	21,2
2	21,3	22
3	29	27,5
4	20	21,6
5	20	20,3
6	27	25,8
7	20	20
8	20	20,4
9	27	26,2
10	24	23,5

Fuente: Recordatorio de 24 Hr. Realizada a los deportistas

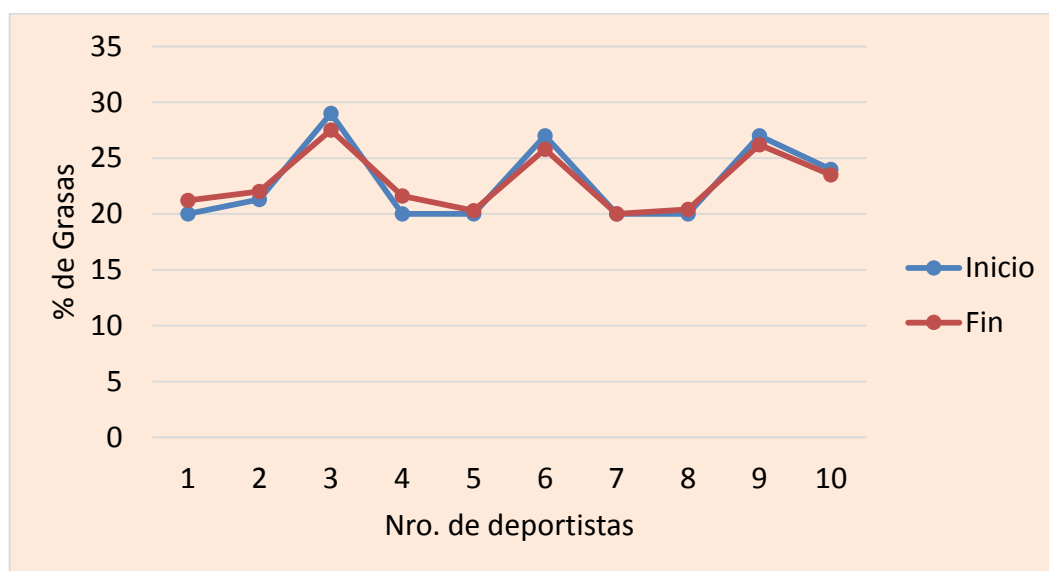


GRÁFICO 48. EVALUACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE GRASAS

En este gráfico se observa que los datos obtenidos en la Fase 1 y en la Fase 2 son similares, ya que no se realizó ninguna intervención en la alimentación, sino más bien un seguimiento. Se ve que el 50 % excede la dosis diaria recomendada, pero ello no es relevante para no modificar la interacción que exista con los alimentos.

Anexo 12. PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RESPUESTA DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “DEPÓSITO”

CUADRO 49

No	FC	BRECHA	FR	BRECHA	PROMEDIO (FC y FR)
1	138		40		
	138	0	25	-38	-19
	163	18	30	-15	2
2	115	-17	30	-15	-16
	186		38		
	150	-19	19	-50	-35
3	125	-33	22	-42	-38
	150	-19	24	-37	-28
	172		28		
4	148	-14	14	-50	-32
	107	-38	18	-36	-37
	107	-38	18	-36	-37
5	171		40		
	147	-14	25	-38	-26
	134	-22	24	-40	-31
6	148	-14	21	-48	-31
	187		40		
	163	-13	30	-25	-19
7	155	-17	27	-33	-25
	155	-17	27	-33	-25
	191		40		
8	174	-9	29	-28	-19
	178	-7	27	-33	-20
	167	-13	24	-40	-27
9	165		40		
	89	-46	34	-15	-31
	119	-28	12	-70	-49
10	119	-28	12	-70	-49
	200		40		
	156	-22	20	-50	-36
11	176	-12	12	-70	-41
	120	-40	13	-68	-54
	165		40		
12	153	-7	23	-43	-25
	158	-4	20	-50	-27
	158	-4	20	-50	-27
13	169		40		
	125	-26	31	-23	-25
	103	-39	21	-48	-44
14	133	-21	19	-53	-37

Anexo 13. PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “DEPÓSITO”

CUADRO 50

No	FC		FR		RESULTADO
1	57		12		
	95	67	19	58	63
	100	75	25	108	92
	115	102	23	92	97
2	83		13		
	127	53	13	0	27
	84	1	18	38	20
	99	19	17	31	25
3	73		10		
	99	36	10	0	18
	97	33	10	0	17
	97	33	10	0	17
4	76		14		
	105	38	18	29	34
	102	34	21	50	42
	94	24	19	36	30
5	82		18		
	113	38	20	11	25
	110	34	20	11	23
	110	34	20	11	23
6	84		20		
	130	55	23	15	35
	132	57	22	10	34
	123	46	20	0	23
7	73		29		
	73	0	32	10	5
	96	32	10	-66	-17
	96	32	10	-66	-17
8	101		15		
	132	31	12	-20	6
	108	7	10	-33	-13
	86	-15	10	-33	-24
9	69		16		
	115	67	18	13	40
	100	45	16	0	23
	99	43	17	6	25
10	75		20		
	105	40	23	15	28
	75	0	17	-15	-8
	80	7	17	-15	-4

Anexo 14. PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RESPUESTA DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA "MANTENIMIENTO"

CUADRO 51

No	FC		FR		RESULTADO
1	168		36		
	156	-7	25	-31	-19
	160	-5	30	-17	-11
	162	-4	20	-4	-24
2	168		40		
	176	48	32	-20	14
	180	7	41	3	5
	175	4	20	-50	-23
3	164		40		
	139	15	26	-35	-10
	132	-20	24	-40	-30
	159	-3	22	-45	-24
4	172		40		
	173	1	24	-40	-20
	105	-39	26	-35	-37
	154	-10	25	-38	-24
5	142		40		
	165	16	26	-35	-10
	167	18	26	-35	-9
	132	-7	23	-43	-25
6	180		40		
	153	-15	24	-40	-28
	153	-15	24	-40	-28
	154	-14	18	-55	-35
7	146		40		
	158	8	38	-5	2
	158	8	38	-5	2
	158	8	38	-5	2
8	174		40		
	175	1	37	-8	4
	185	6	31	-23	-9
	153	-12	31	-23	-18
9	165		40		
	103	-38	29	-28	-33
	146	-12	23	-43	-28
	142	-14	11	-73	-44
10	200		40		
	166	-17	20	-50	-34
	160	-20	18	-55	-38
	147	-27	16	-60	-44

Anexo 15. PROMEDIO DETALLADO DE LA DESVIACIÓN SEGÚN BRECHA DE RECUPERACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA “MANTENIMIENTO”

CUADRO 52

No	FC		FR		RESULTADO
1	74		18		
	112	51	18	0	26
	100	35	18	0	18
	96	30	20	11	21
2	74		16		
	123	66	17	6	36
	112	51	20	25	38
	100	35	22	38	37
3	71		24		
	86	21	23	-4	9
	72	1	20	-17	-8
	97	37	22	-8	15
4	73		18		
	92	26	18	0	13
	90	23	19	6	15
	122	67	25	39	53
5	62		18		
	121	95	23	28	62
	120	94	19	6	50
	11	79	23	28	54
6	80		18		
	98	23	18	0	12
	78	-3	18	0	-2
	97	21	18	0	11
7	64		30		
	112	75	28	-7	34
	112	75	28	-7	34
	112	75	28	-7	34
8	75		25		
	125	67	28	12	40
	113	51	19	-24	14
	124	65	19	-24	21
9	70		13		
	97	39	20	54	47
	106	51	13	0	26
	94	34	11	-15	10
10	93		16		
	123	32	16	0	16
	113	22	17	6	14
	104	12	16	0	6

Anexo 16. BRECHA DE CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA MOLÉCULA CALÓRICA “DEPÓSITO”

CUADRO 53

No	EVALUACIÓN	PROT	H.C	GR.
1	Inicio	14,19	60,2	25,5
	Fin	15,23	62,3	24,3
2	Inicio	12,4	66,4	21,4
	Fin	13,5	65,2	22,1
3	Inicio	13,28	64,6	20,3
	Fin	14,31	65,3	21,3
4	Inicio	18,26	63,7	18
	Fin	18,65	61,5	17,6
5	Inicio	12,17	65,4	22,3
	Fin	12,55	63	23,1
6	Inicio	18,3	58,1	23,6
	Fin	18,12	56,4	24,2
7	Inicio	16,39	60,6	22,3
	Fin	17,36	62,1	23,5
8	Inicio	15,2	63	22
	Fin	15,72	65	22,7
9	Inicio	15	65	20
	Fin	15,86	64,3	21
10	Inicio	15,5	62	22,5
	Fin	16,33	63,2	22,4
TOTAL	Inicio	15,07	62,9	21,7
TOTAL	Fin	15,77	62,8	22,3

Anexo 17. BRECHA DE CONSUMO DE MACRONUTRIENTES SEGÚN LA MOLÉCULA CALÓRICA "MANTENIMIENTO"

CUADRO 54

No	EVALUACIÓN	PROT	H.C	GR.
1	Inicio	18,7	61,2	20
	Fin	19	62,4	21,2
2	Inicio	16,6	62	21,3
	Fin	15,2	62,2	22
3	Inicio	22,6	47,5	29
	Fin	23,6	49,3	27,5
4	Inicio	13	67	20
	Fin	14,2	67,2	21,6
5	Inicio	12	67	20
	Fin	12,33	68,1	20,3
6	Inicio	16	57	27
	Fin	16,65	57,6	25,8
7	Inicio	15	65	20
	Fin	15	65	20
8	Inicio	13	67,5	20
	Fin	14,8	67	20,4
9	Inicio	13,6	60	27
	Fin	14,25	60,5	26,2
10	Inicio	13	63	24
	Fin	15	61,8	23,5
TOTAL	Inicio	15,3	61,7	22,8
TOTAL	Fin	16	62	22,7

Anexo 18. COMPROMISOS PARA LLEVAR A CABO LOS OBJETIVOS: DOCUMENTO DE COMPROMISO DE ATLETA

El estudio a llevarse a cabo, tiene como objetivo determinar el efecto antropométrico, ergométrico y biomecánico en la administración de dos dosis diferentes (depósito y mantenimiento) de Creatina en deportistas de elite con características anaeróbicas del S.D.D, por tal motivo se realizaran mediciones antropométricas y ergométricas tres veces, al inicio, a medio término y al final del estudio. Y dos veces pruebas biomecánicas, al inicio y al final del estudio, durante tres meses (marzo, abril, mayo) para así verificar que cambios fisiológicos y en el rendimiento hay en los atletas.

Por este motivo se trabajará con personas que estén dispuestas a colaborar en dicho estudio, en el consumo del producto en las dosis indicadas y realización de los ejercicios designados, tanto como en la indicación de la alimentación, lo cual beneficiara a su práctica deportiva y a la institución.

Agradeciendo su colaboración y estando de acuerdo en todo lo descrito anteriormente, solicito su compromiso para llevar a cabo el estudio.

Yo _____, me comprometo a colaborar, cumpliendo con las tareas que se me asigne y a todas las evaluaciones antropométricas, ergométricas y biomecánicas en el tiempo establecido, sabiendo que ello me ayudara a tener mejores resultados en mi deporte.

Conforme con lo indicado, firmo el presente documento estando de acuerdo con lo descrito.

Santa Cruz de la Sierra-Bolivia
_____del mes de _____del 2015

Firma Atleta

Anexo 19. DOCUMENTO DE COMPROMISO DE ENTRENADOR

El estudio a llevarse a cabo, tiene como objetivo determinar el efecto antropométrico, ergométrico y biomecánico en la administración de dos dosis diferentes (depósito y mantenimiento) de Creatina en deportistas de elite con características anaeróbicas del S.D.D, por tal motivo se realizaran mediciones antropométricas y ergométricas tres veces, al inicio, a medio término y al final del estudio. Y dos veces pruebas biomecánicas, al inicio y al final del estudio, durante tres meses (marzo, abril, mayo) para así verificar que cambios fisiológicos y en el rendimiento hay en los atletas.

Por este motivo se trabajará con personas que estén dispuestas a colaborar en dicho estudio, en la administración del producto en las dosis indicadas y designación de los ejercicios, tanto como en la indicación de la alimentación, lo cual beneficiara a su práctica deportiva y a la institución.

Agradeciendo su colaboración y estando de acuerdo en todo lo descrito anteriormente, solicito su compromiso para llevar a cabo el estudio.

Yo _____, encargado de la disciplina de _____, me comprometo a colaborar, cumpliendo con las tareas que se designaron y a todas las evaluaciones antropométricas, ergométricas y biomecánicas en el tiempo establecido, sabiendo que ello mejorara el rendimiento y ayudara a tener mejores resultados en los atletas.

Conforme con lo indicado, firmo el presente documento estando de acuerdo con lo descrito.

Santa Cruz de la Sierra-Bolivia

_____del mes de _____del 2015

Firma Entrenador



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA BOLIVIANA
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

Anexo 20. ENCUESTA PARA ATLETAS A CERCA DE LOS PRODUCTOS ERGOGÉNICOS
NUTRICIONALES

TESIS: "ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO ANTROPOMÉTRICO, ERGOMÉTRICO Y BIOMECÁNICO CON LA ADMINISTRACIÓN DE DOS DOSIS DIFERENTES DE CREATINA DE DEPÓSITO Y MANTENIMIENTO EN DEPORTISTAS DE ÉLITE CON CARACTERÍSTICAS ANAERÓBICAS DEL S.D.D. "

Lugar:

Nombre del encuestado:

Nombre del encuestador:

Fecha:

I. Datos Personales

1.1 Sexo:

Femenino	Masculino
----------	-----------

1.2 Edad:

Años

1.3 Fecha de Nacimiento: Día, mes, año

	Peso	Talla
--	------	-------

II. Datos deportivos

2.1 ¿Hace cuánto tiempo practica su deporte?

Meses	Años
-------	------

2.2 ¿Cuánto tiempo dura su entrenamiento?

1. 1 a 2 hr	2. 2 a 3 hr	3. Ambos turnos	4. 3 veces/día
-------------	-------------	-----------------	----------------

2.3 ¿Cómo considera su entrenamiento?

Ligero	Moderado	Intenso
--------	----------	---------

III. Datos de ayudas ergogénicas

3.1 ¿Conoce los complementos nutricionales (productos ergogénicos)?

Si	No
----	----

¿De dónde proviene su conocimiento sobre estos complementos nutricionales (productos ergogénicos)?

Revistas	Internet	Tienda o farmacia
Charlas con amigos	Nutricionista	Entrenador
Otro describa:		

3.3 ¿Qué tipo de ayuda ergogénica utiliza?

--

3.4 Nombre del Producto o composición

--

3.5 ¿Utilizó alguna vez la Creatina?

Si	No	Ninguno
----	----	---------

3.6 ¿Respetas o sigues las recomendaciones, tales como dosis del fabricante?

Si	No	Ninguno
----	----	---------

3.7 ¿Que dosis usa del producto?

20 gr/día en 4 tomas	(+) de 20 gr	(+) de 20 gr	(-) de 5 gr	Ninguno
Otro describa:				

3.8 ¿En qué horarios habitualmente consume su complemento nutricional?

Antes de del entrenamiento	Durante el entrenamiento	Después del entrenamiento
Antes de las comidas	Durante las comidas	Después de las comidas
Otro describa:		
Ninguno		

3.9 ¿Con que frecuencia consume los complementos nutricionales?

Diariamente	Semanal	Mensual	Ninguno
-------------	---------	---------	---------

3.10 ¿Qué resultados obtuvo al utilizar los complementos nutricionales?

Mayor rendimiento	Ganancia de peso	Rapidez en el desarrollo muscular
Aumento de la fuerza	Todos	Ninguno
Otros describa		

3.11 ¿Conoce algunos efectos secundarios causados por el consumo de complemento nutricional?

Si	No	Ninguno
----	----	---------

3.12 Alguna vez al consumir el complemento nutricional, le produjo:

Vómitos	Flatulencia (gases)	Diarrea
Dolor de estomago	Estreñimiento	Ninguno
Otro describa		

Anexo 21. PLANILLA DEL DEPORTISTA

PLANILLA DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL PARA DEPORTISTAS

I.- DATOS PERSONALES.

Nombre Y Apellido:		Sexo:	
Fecha De Nacimiento:		Edad:	
Lugar De Nacimiento:		Domicilio:	
Estado Civil:		Ocupación:	
Teléfono:		Email:	
Frecuencia De Entrenamiento:		Horario	
Motivo De Consulta:	valoración nutricional		

II.- INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS.

2.1.- TAMAÑO CORPORAL.

Peso ideal:

Peso Actual:

Talla Actual:

IMC Actual:

DIAGNÓSTICO

2.2.- COMPOSICIÓN CORPORAL. (Impedancia Bioeléctrica)

% De Grasa Ideal

%De Grasa Actual:

% De Grasa Visceral

% De grasa visceral actual:

% De Músculo Esquelético

% De músculo:

DIAGNOSTICO:

III.- PRUEBAS ERGOMETRICAS.

a) Frecuencia Cardiaca.

Valores	1ra toma	2da toma	3ra Toma
Normal	75	200	75
Deportista			

Diagnóstico:

b) Frecuencia Respiratoria.

Valores	1ra toma	2da toma	3ra Toma
Normal	20	40	20
Deportista			

Diagnóstico:

Contracción Muscular:

Valores	1ra toma	2da toma
Normal	100%	70%
Deportista	100%	%

Diagnóstico:

CONCLUSIÓN:

IV.- VALORACIÓN DIETÉTICA.

a) Anamnesis Alimentaria

Desayuno	Hora	Alimentos		Medida casera	Medida en gr
Merienda					
Almuerzo		Sopa			
		Segundo			
		Postre			
		Refresco			
Merienda					
Cena					

Análisis químico /Recordatorio de 24 hrs

Cantidad (g) =

Calorías =

Proteínas=

Hidratos de Carbono=

Grasas=

VI. HISTORIA CLÍNICA

6.1. SÍNTOMAS Y ACTITUDES

a) Disnea o dificultad para respirar:

Antes Durante Después

b) Anginas o dolor torácico:

Antes Durante Después

c) Dolor muscular:

Antes Durante Después

d) Problemas o limitaciones músculo esqueléticas:

Antes Durante Después

Observaciones:

6.2.-ANTECEDENTES DEL DEPORTISTA:

a) Enfermedades crónicas:

b) Operaciones o cirugías:

c) Intolerancias alimentarias o alergias:

V.REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

5.1.-MOLÉCULA CALÓRICA:

G.E.T=

MACRONUTRIENTES	%	KCAL.	Gs.
Proteínas			
Carbohidratos			
Grasas			
TOTAL	100%	Cal	G

Anexo 22. PLANILLA DE CREATINA DE UN DEPORTISTA

I.-DATOS PERSONALES.

Perfil	
Nombre:	Roy
Apellido Paterno:	Vargas
Apellido Materno:	Zambrana
Edad:	24 años
Sexo:	Masculino
Ocupación:	Profesor de yudo
Estado civil:	Soltero
Nacionalidad:	Boliviana
Residencia:	Santa Cruz Bolivia
contextura	Mediana
Disciplina:	Yudo
Etaapa de entrenamiento:	Preparación
duración:	2 horas
Domicilio:	Km 8 al norte B/retoño
Celular:	755 32766
Fijo	
Correo:	Roy.vargas.60k@gmail.com
Persona de referencia:	
telefono:	

II. Descripción de la suplementación e ingesta

El deportista Roy Vargas Zambrana pertenece al grupo de "Deposito" los primeros 5 días consumió 17 capsulas de creatina diarias y durante los 25 días restantes esta y tendrá que consumir 4 capsulas diarias antes de la ingestión de estas capsulas el deportista afirma consumir regularmente cereal, jugo, te, pan y una fruta entre las 8:30 y 9:30 am. A esto se le hizo un conteo de ingesta de líquido durante varios días y la ingesta regular es de 3 a 4 litros día.

III.- INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS.

3.1.- TAMAÑO CORPORAL.

Peso 71,7

Actual:

Talla 1,66

Actual:

IMC Actual: 26,5

3.2.- COMPOSICIÓN CORPORAL. (Impedancia Bioeléctrica)

%De grasa corporal: 20,4

% De grasa visceral actual: 9

% De musculo: 41,1

3.3.- CONSTITUCIÓN CORPORAL.

Linealidad:

Muscularidad:

Adiposidad:

3.4. Pliegues y Circunferencias

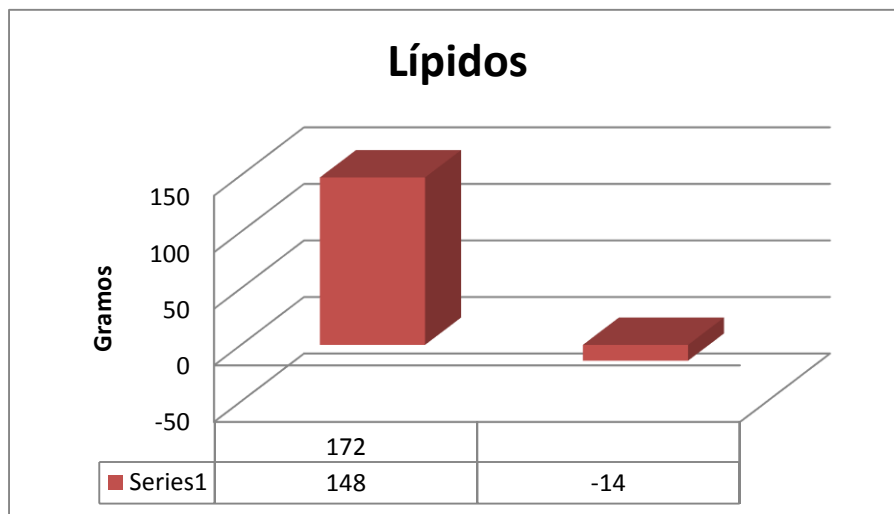
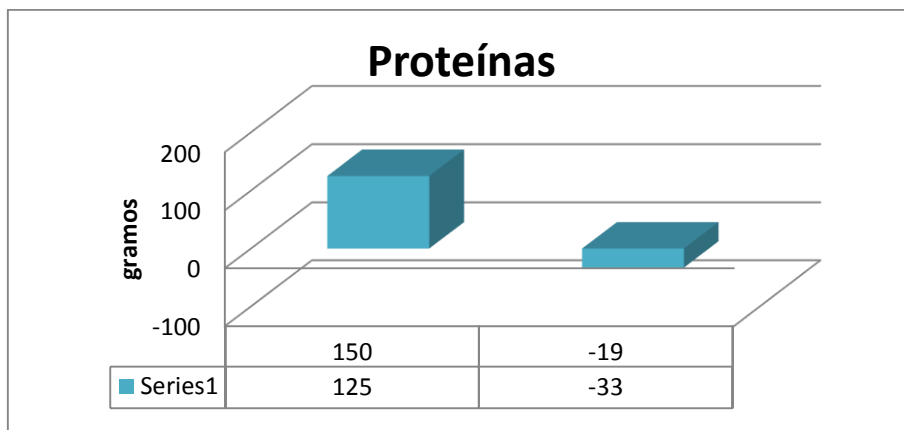
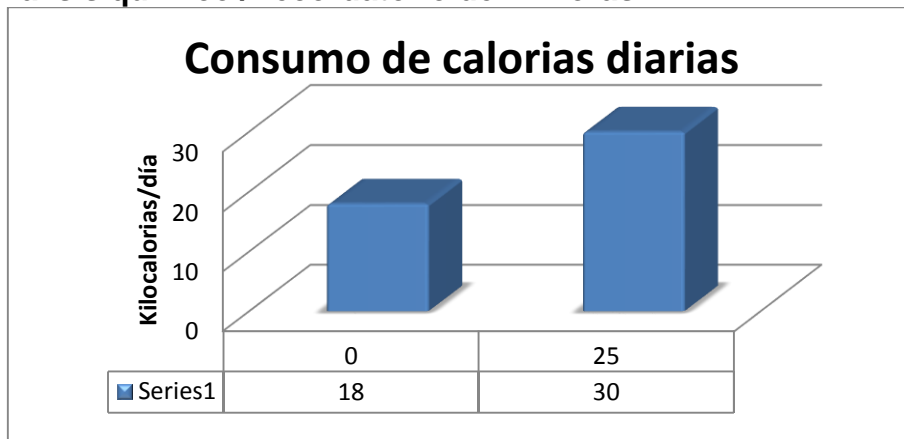
Pliegues	%
Bíceps	4,5
Tríceps	6,6
Pectoral	7
Sub-Axilar	7,4
Sub-Escapular	10,4
Abdominal	11,2
Supra-Iliaco	10,1
Muslo	8,2

Circunferencias	Milímetros
Brazo	350
Pecho	990
Cintura	830
Muslo	350

$$\begin{aligned} \text{Circunferencia Muscular de Brazo} &= \text{Circunferencia Braquial} - (3,14 * \text{Pliegue cutáneo} \\ &\text{tricipital}) = \\ &= 350 - (3,14 * 6,6) = \\ &= 350 - 20,72 \\ &= 329,28 \end{aligned}$$

IV.- VALORACIÓN DIETÉTICA.

4.1 Análisis químico /Recordatorio de 24 horas



V. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

5.1.-MOLÉCULA CALÓRICA:

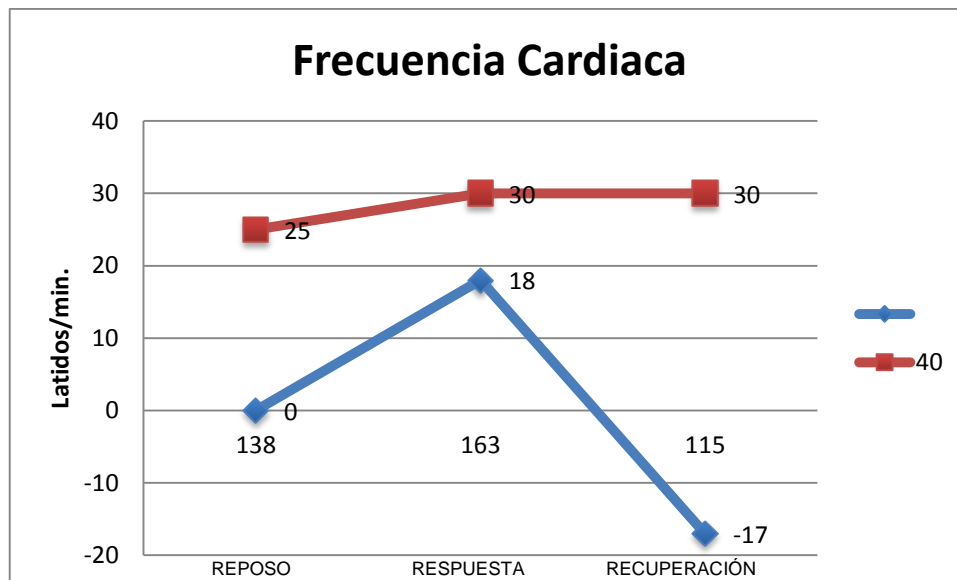
7093 kcal/día

Elementos	%	Kcal	Gramos
Proteínas	14,19	717	179,25
Lípidos	25,55	1290,9	143,4
Carbohidratos	60,20	3040,08	760,02
TOTAL	100	5050	

VI. PRUEBAS ERGOMETRICAS.

a) Frecuencia Cardiaca.

Valores	1ra toma	2da toma	3ra Toma
Normal	80	200	80
Deportista	57	138	80

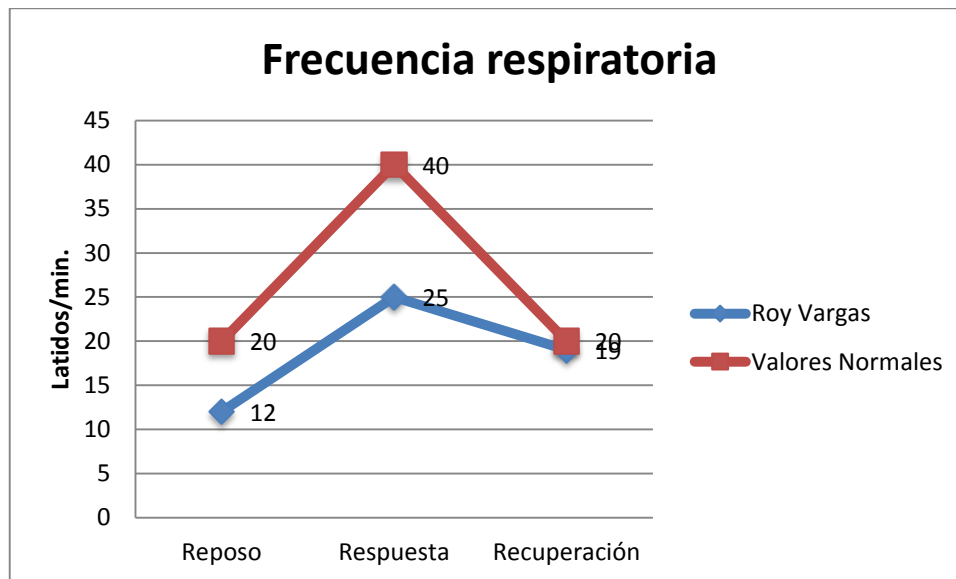


Análisis:

En la siguiente prueba el paciente presenta al inicio de la prueba frecuencia cardiaca normal de 57lts/min, después de correr 5 minutos a 8 Km/hora su respuesta de frecuencia cardiaca es de 138 Lts./min, después de reposar 30 seg. Su frecuencia cardiaca es de 80Lts./ min, es así que podemos decir que el paciente presenta una buena respuesta y una lenta recuperación.

b) Frecuencia Respiratoria.

Valores	1ra toma	2da toma	3ra Toma
Normal	20	40	20
Deportista	12	25	19

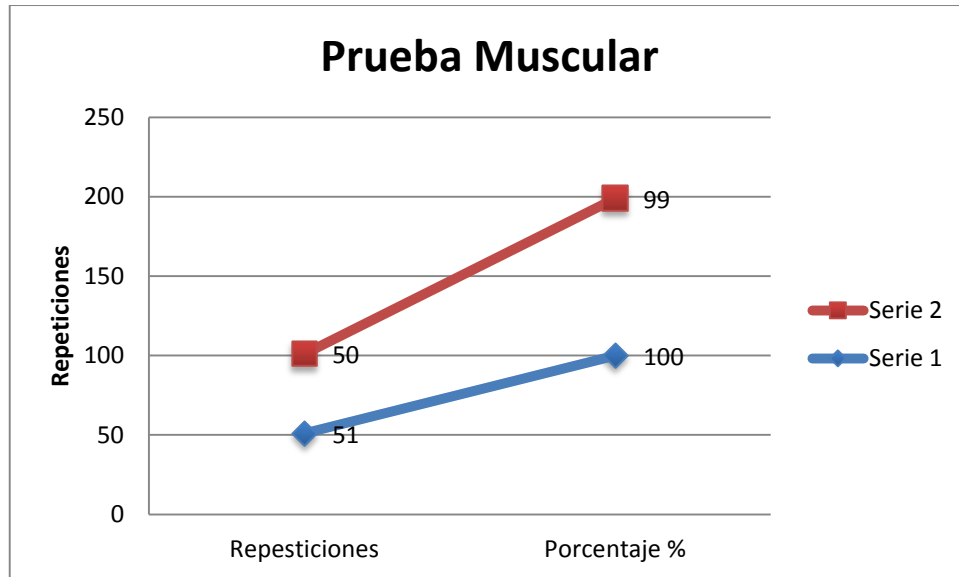


Análisis:

En la siguiente prueba el paciente presenta una Frecuencia respiratoria inicial de 12Rsp/min después de correr 5 minutos a 8 Km/hora su respuesta respiratoria es de 25Rsp./min, después de reposar 30 seg. Su frecuencia respiratoria es de 19 Rsp./min , es así que podemos decir que el paciente presenta una óptima respuesta respiratoria, y una lenta recuperación.

Contracción Muscular:

	Repeticiones	Porcentaje
Serie 1	51	100
Serie 2	50	99



Análisis:

En la siguiente prueba, el paciente realizó 51 flexiones con 7,5Kg. En mancuerna en la primera serie, posteriormente realiza una segunda serie de 24 flexiones, esto nos da por resultado que él no está apto para ejercicio de fuerza, El paciente afirma que presentaba dolor en el hombro por una lesión.

Anexo 23. PROGRAMA CALSIZE PARA % GRASO CON 4 PLIEGUES PLIEGUES

Paso 1



Calsize

El procedimiento consiste en elegir de la lista que se observa a la derecha la población que concuerde con las características de la persona a la que...

Esta planilla de cálculo le permitirá establecer el nivel de grasa corporal a partir de un pequeño número de variables antropométricas de fácil localización.

Si usted no está entrenado en la forma de marcar las referencias anatómicas y en la toma de variables antropométricas de superficie, le recomendamos acceder al Manual de protocolo para valoraciones antropométricas que viene instalado en este CD.

El mismo está basado en las normativas ISAK (International Society of the Advancement in Kinanthropometry), editadas en el año 2006.

Haga click bajo estas líneas para comenzar a utilizar esta planilla.

Esperamos que disfrute de su nuevo calibre de pliegues y de esta aplicación.

Por consultas escriba a: info@calibresargentinos.com

START

Paso 2



Calsize

Grupo	Sexo	Edad	Autor
Blancos	Mujeres	18-55	Durnin, Wommersley (1974)
Blancos	Hombres	18-61	Durnin, Wommersley (1974)
Atletas	Mujeres	18-29	Jackson, Pollock, Ward (1980)
Atletas	Varones	18-61	Jackson, Pollock, Ward (1980)
1/2Negros	Niñas	6-17	Slaughter, Lohman, Boileau, et. al. (1988)
1/2Negros	Niños	6-17	Slaughter, Lohman, Boileau, et. al. (1988)
Indicatos	Mujeres	18-55	Jackson, Pollock, Ward (1980)
Indicatos	Mujeres	20-60	Weltman, Levine, Seip, Tran (1987)
Indicatos	Hombres	24-60	Weltman, Levine, Seip, Tran (1987)
Indicatos	Mujeres	9-17	Fórmulas de conversión específicas
Indicatos	Mujeres	24-79	
Indicatos	Hombres	19-45	
Indicatos	Mujeres	18-60	
Indicatos	Hombres	18-62	
Indicatos	Mujeres	18-48	
Indicatos	Mujeres	61-78	
Indicatos	Hombres	18-48	
Indicatos	Hombres	61-78	
Indicatos	Mujeres	24	
Indicatos	Hombres	35	
Indicatos	Mujeres	21	
Indicatos	Hombres	21	
Indicatos	Mujeres	18-22	
Indicatos	Hombres	18-22	

Paso 3



Nombre: xxx

F. Nacimiento: 01/05/1989 Actividad:

F. Evaluación: 05/06/2015 Edad: 26,09 Frecuencia:

Peso: 78,60 Estatura: 170,00 Nº Evaluación:

Pl. Tricipital	11,20	11,20
Pl. Bicipital	4,00	4,00
Pl. Subescapular	12,40	12,40
Pl. Cresta iliaca	12,00	12,00

Body Density: 1,0576 PROFESIONAL

% Grasa: 18,03

Kg FFM: 14,17

% FFM: 64,43

BMI: 81,97

BMI: 27,20

COMPOSICIÓN CORPORAL

% Grasa: 18,03



Anexo 24.- CRONOGRAMA DE TRABAJO

Nº	Actividades	Marzo				Abril					Mayo				Encargada
		1ºS.	2ºS.	3º S.	4ºS.	1ºS.	2ºS.	3ºS.	4ºS.	5ºS.	1ºS.	2ºS.	3º S.	4º S.	
															Cristina M. Docente
1º	Solicitud para realizar las prácticas en SE.DE.DE														Cristina M.
2º	Reconocimiento de lugar e informe de las actividades a realizar														Cristina M.
3º	Coordinación del cronograma con el encargado														Cristina M.
4º	Primera toma de datos antropométricos				23 - 27	30									Cristina M.
5º	Primera toma de datos ergométricos					30									Cristina M.
6º	Primera toma de biomecánicos					30									Cristina M.
7º	Complementación fase de carga (D)					30 - 3									Cristina M.
8º	Control fase de carga (D)						6								Cristina M.
9º	Complementación fase de carga (M)					30 - 3									Cristina M.
10º	Control fase de carga (M)						6								Cristina M.
11º	Seguimiento fase de mantenimiento (D)						6-12	13-19	20-26						Cristina M.
12º	Seguimiento fase de mantenimiento (M)						6-12	13-19	20-26						Cristina M.
13º	Control fase de mantenimiento (D-M)							13							Cristina M.
14º	Control fase de mantenimiento (D-M)								20						Cristina M.
15º	Control fase de mantenimiento (D-M)									27					Cristina M.
16º	Segunda toma de datos (D-M)									27-3					Cristina M.
17º	Fase de descanso (D)									27-3	4-10	11-17	18-24		Cristina M.
18º	Seguimiento fase de mantenimiento (M)										4	11	18	25	Cristina M.
19º	Fase de descaso (M)													25	Cristina M.
20º	Tercera toma de datos (D-M)													25	Cristina M.
21º	Tabulación de datos														Cristina M.

Anexo 25.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Interpretación de los Resultados del Porcentaje de Grasa Corporal

Género	Edad	- (Bajo)	0 (Normal)	+ (Alto)	++ (Muy Alto)
Mujer	20-39	< 21,0	21,0 - 32,9	33,0 - 38,9	≥ 39,0
	40-59	< 23,0	23,0 - 33,9	34,0 - 39,9	≥ 40,0
	60-79	< 24,0	24,0 - 35,9	36,0 - 41,9	≥ 42,0
Hombre	20-39	< 8,0	8,0 - 19,9	20,0 - 24,9	≥ 25,0
	40-59	< 11,0	11,0 - 21,9	22,0 - 27,9	≥ 28,0
	60-79	< 13,0	13,0 - 24,9	25,0 - 29,9	≥ 30,0

Fuente: Basado en las pautas sobre el IMC de NIH/OMS

Fuente: Gallagher et al., American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 72, Sept. 2000

Interpretación del Resultado de Porcentaje de Músculo Esquelético

Género	Edad	- (Bajo)	0 (Normal)	+ (Alto)	++ (Muy Alto)
Mujer	18-39	< 24,3	24,3 - 30,3	30,4 - 35,3	≥ 35,4
	40-59	< 24,1	24,1 - 30,1	30,2 - 35,1	≥ 35,2
	60-80	< 23,9	23,9 - 29,9	30,0 - 34,9	≥ 35,0
Hombre	18-39	< 33,3	33,3 - 39,3	39,4 - 44,0	≥ 44,1
	40-59	< 33,1	33,1 - 39,1	39,2 - 43,8	≥ 43,9
	60-80	< 32,9	32,9 - 38,9	39,0 - 43,6	≥ 43,7

Fuente: Omron Healthcare

Percentiles antropométricos

Percentiles de la circunferencia braquial (mm) VARONES

Edad	5	10	25	50	75	90	95
1-1,9	142	146	150	159	170	176	183
2-2,9	141	145	153	162	170	178	185
3-3,9	150	153	160	167	175	184	190
4-4,9	149	154	162	171	180	186	192
5-5,9	153	160	167	175	185	195	204
6-6,9	155	159	167	179	188	209	228
7-7,9	162	167	177	187	201	223	230
8-8,9	162	170	177	190	202	220	245
9-9,9	175	178	187	200	217	249	257
10-10,9	181	184	196	210	231	262	274
11-11,9	186	190	202	223	244	261	280
12-12,9	193	200	214	232	254	282	303
13-13,9	194	211	228	247	263	286	301
14-14,9	220	226	237	253	283	303	322
15-15,9	222	229	244	264	284	311	320
16-16,9	244	248	262	278	303	324	343
17-17,9	246	253	267	285	308	336	347
18-18,9	245	260	276	297	321	353	379
19-24,9	262	272	288	308	331	355	372
25-34,9	271	282	300	319	342	362	375
35-44,9	278	287	305	326	345	363	374
45-54,9	267	281	301	322	342	362	376
55-64,9	258	273	296	317	336	355	369
65-74,9	248	263	285	307	325	344	355

**Percentiles de la circunferencia muscular del brazo (mm)
VARONES**

Edad	5	10	25	50	75	90	95
1-1,9	110	113	119	127	135	144	147
2-2,9	111	114	122	130	140	146	150
3-3,9	117	123	131	137	143	148	153
4-4,9	123	126	133	141	148	156	159
5-5,9	128	133	140	147	154	162	169
6-6,9	131	135	142	151	161	170	177
7-7,9	137	139	151	160	168	177	190
8-8,9	140	145	154	162	170	182	187
9-9,9	151	154	161	170	183	196	202
10-10,9	156	160	166	180	191	209	221
11-11,9	159	165	173	183	195	205	230
12-12,9	167	171	180	195	210	223	241
13-13,9	172	179	196	211	226	238	245
14-14,9	189	199	212	223	240	260	264
15-15,9	199	204	218	237	254	266	272
16-16,9	213	225	234	249	269	287	296
17-17,9	224	231	245	258	273	294	312
18-18,9	226	237	252	264	283	298	324
19-24,9	238	245	257	273	289	309	321
25-34,9	243	250	264	279	298	314	326
35-44,9	247	255	269	286	302	318	327
45-54,9	239	249	265	281	300	315	326
55-64,9	236	245	260	278	295	310	320
65-74,9	223	235	251	268	284	298	306

**Percentiles de la circunferencia braquial (mm)
MUJERES**

Edad	5	10	25	50	75	90	95
1-1,9	138	142	148	156	164	172	177
2-2,9	142	145	152	160	167	176	184
3-3,9	143	150	158	167	175	183	189
4-4,9	149	154	160	169	177	184	191
5-5,9	153	157	165	175	185	203	211
6-6,9	156	162	170	176	187	204	211
7-7,9	164	167	174	183	199	216	231
8-8,9	168	172	183	195	214	247	261
9-9,9	178	182	194	211	224	251	260
10-10,9	174	182	193	210	228	251	265
11-11,9	185	194	208	224	248	276	303
12-12,9	194	203	216	237	256	282	294
13-13,9	202	211	223	243	271	301	338
14-14,9	214	223	237	252	272	304	322
15-15,9	208	221	239	254	279	300	322
16-16,9	218	224	241	258	283	318	334
17-17,9	220	227	241	264	295	324	350
18-18,9	222	227	241	258	281	312	325
19-24,9	221	230	247	265	290	319	345
25-34,9	233	240	256	277	304	342	368
35-44,9	241	251	267	290	317	356	378
45-54,9	242	256	274	299	328	362	384
55-64,9	243	257	280	303	335	367	385
65-74,9	240	252	274	299	326	356	373

**Percentiles de la circunferencia muscular del brazo (mm)
MUJERES**

Edad	5	10	25	50	75	90	95
1-1,9	105	111	117	124	132	139	143
2-2,9	111	114	119	126	133	142	147
3-3,9	113	119	124	132	140	146	152
4-4,9	115	121	128	136	144	152	157
5-5,9	125	128	134	142	151	159	165
6-6,9	130	133	138	145	154	166	171
7-7,9	129	135	142	151	160	171	176
8-8,9	138	140	151	160	171	183	194
9-9,9	147	150	158	167	180	194	198
10-10,9	148	150	159	170	180	190	197
11-11,9	150	158	171	181	196	217	223
12-12,9	162	166	180	191	201	214	220
13-13,9	169	175	183	198	211	226	240
14-14,9	174	179	190	201	216	232	247
15-15,9	175	178	189	202	215	228	244
16-16,9	170	180	190	202	216	234	249
17-17,9	175	183	194	205	221	239	257
18-18,9	174	179	191	202	215	237	245
19-24,9	179	185	195	207	221	236	249
25-34,9	183	188	199	212	228	246	264
35-44,9	186	192	205	218	236	257	272
45-54,9	187	193	206	220	238	260	274
55-64,9	187	196	209	225	244	266	280
65-74,9	185	195	208	225	244	264	279

Health and Nutrition Examination Survey of 1971 to 1974. Am J Clin Nutr 1981;
34:2542

IMC	DESIGNACIÓN DE LA OMS
-18,5	- peso inferior al normal
18,5-24,9	0 normal
24,9-29,9	+ sobrepeso
30 o mas	++ obesidad

Grasa Visceral	Clasificación
<9	0 (Normal)
10-14	+(Alto)
>15	++(Muy Alto)

TABLA DE VALORES % GRASO		
TIPO	FEMENINO	MASCULINO
ATLÉTICO	-17%	-10%
BAJO	17- 22%	10-15%
NORMAL	22-25%	15-18%
LIGERAMENTE AUMENTADO	25-29%	18-20%
SOBREPESO	29-35%	20-25%
OBESO	+35%	+25%

**Anexo 26.- PERCENTILES CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO
"DEPÓSITO"**

Nº	INICIO	FASE 1	FASE 2
1	90	95	90
2	95	75	75
3	50	95	95
4	10	10	25
5	75	75	75
6	50	50	75
7	10	75	75
8	5	5	5
9	50	50	75
10	5	10	10
PROMEDIO	44	54	60

**Anexo 27: PERCENTILES CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DE BRAZO
"MANTENIMIENTO"**

Nº	INICIO	FASE 1	FASE 2
1	90	90	90
2	50	50	50
3	90	90	95
4	50	50	50
5	75	75	75
6	25	50	50
7	95	95	95
8	50	50	10
9	5	10	5
10	25	50	10
PROMEDIO	50,5	61	53