



ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

**CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD
FÍSICA DEPORTES Y RECREACIÓN.**

TÍTULO DEL PROYECTO

**“EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE LOS
ESTUDIANTES MILITARES MODALIDAD PRESENCIAL
DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMPUS SANGOLQUÍ EN EL PERIODO ACADÉMICO
OCTUBRE-2008 FEBRERO-2009. PROPUESTA
ALTERNATIVA”**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA
DEPORTES Y RECREACIÓN.**

ELABORADO POR:

CBOP. ANDRADE ROBLEZ BYRON PATRICIO

SANGOLQUI, 15 DE MAYO DEL 2009



EXTRACTO

La investigación realizada se basa en la evaluación antropométrica realizada al personal de estudiantes militares de la ESPE, que mediante la información antropométricos obtenida podemos conocer el estado de la composición corporal del personal en estudio y poder determinar si existe un equilibrio entre el peso magro y el peso graso, clasificarla según su porcentaje de grasa, además diagnosticar el estado morfológico del personal por medio de la descripción del somatotipo y prescribir el riesgo a la salud con la descripción del índice cintura – cadera.

El trabajo realizado presenta una propuesta alternativa por medio de la cual pretende controlar y mantener un equilibrio adecuado de la composición corporal por medio de un programa de actividad física, o una intervención nutricional, en la que se pretende contribuir a la salud, preparación física estética y calidad de vida del personal militar.

ABSTRACT

La investigación realizada se basa en la evaluación antropométrica realizada al personal de estudiantes militares de la ESPE, que mediante la información antropométricos obtenida podemos conocer el estado de la composición corporal del personal en estudio y poder determinar si existe un equilibrio entre el peso magro y el peso graso, clasificarla según su porcentaje de grasa, además diagnosticar el estado morfológico del personal por medio de la descripción del somatotipo y prescribir el riesgo a la salud con la descripción del índice cintura – cadera.

El trabajo realizado presenta una propuesta alternativa por medio de la cual pretende controlar y mantener un equilibrio adecuado de la composición corporal por medio de un programa de actividad física, o una intervención nutricional, en la que se pretende contribuir a la salud, preparación física estética y calidad de vida del personal militar.



CERTIFICACIÓN

Dra. Carmita Quizhpe

Lcdo. Marcelo Montalvo

Certifican:

Que el trabajo titulado “EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE LOS ESTUDIANTES MILITARES MODALIDAD PRESENCIAL DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMPUS SANGOLQUÍ EN EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE-2008 FEBRERO-2009. PROPUESTA ALTERNATIVA”, realizado por Sr. Cbop de IM. Andrade Roblez Byron Patricio, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Debido a cumplir con las normas establecidas para la realización de proyecto de grado SI recomendamos su publicación.

El mencionado trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat (pdf). Autorizan a Byron Patricio Andrade Roblez que lo entregue al señor Tcrn de EM. Montalvo Marcelo, en su calidad de Coordinador de la Carrera.

Sangolquí, 15 de mayo del 2009

Dra. Carmita Quizhpe
Médica Deportóloga
Directora

Lcdo. Marcelo Montalvo
Tcrn de EM
Codirector



DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Andrade Roblez Byron Patricio.

Declaro que:

El proyecto de grado denominado “EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE LOS ESTUDIANTES MILITARES MODALIDAD PRESENCIAL DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMPUS SANGOLQUÍ EN EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE-2008 FEBRERO-2009. PROPUESTA ALTERNATIVA”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mí autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, 15 de mayo del 2009

Andrade Roblez Byron Patricio.
Cbop de IM



AUTORIZACIÓN

Yo, Andrade Roblez Byron Patricio

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE LOS ESTUDIANTES MILITARES MODALIDAD PRESENCIAL DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMPUS SANGOLQUÍ EN EL PERIODO ACADÉMICO OCTUBRE-2008 FEBRERO-2009. PROPUESTA ALTERNATIVA”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 15 de mayo del 2009

Andrade Roblez Byron Patricio.
Cbop de IM



DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A mi amada esposa Ana amiga y compañera, a mi hija Danna y a mii hijo(a) que nacera pronto razones de mi vida.

A mis padres Mario y Elsa ejemplos a seguir, a mis hermanos Rocio, Ximena y Yanio, por su ayuda y apoyo incondicional.

Byron Andrade



AGRADECIMIENTO

A mi familia:

Ana, Danna, Mario, Elsa, Roció, Ximena, Yanio, Vicente, Emiliana, Irma, Nery, Eduardo, Wilson, Vilma, Jhon, Miryan, Jorge, Elizabeth, Tatiana, que con su apoyo logre consolidar un objetivo más en mi vida y que les estaré eternamente agradecido.

A mis amigos Luis, José, Geovanny, Diego, Miguel, por su camaradería y apoyo brindado.

Al Ejército ecuatoriano, por brindarme la oportunidad de prepararme profesionalmente.

A los profesores de la Carrera de Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física y Recreación, por compartir sus conocimientos.

A la Dra. Carmita Quizhpe y Tcn. Marcelo Montalvo, Directora y Codirector de mi tesis de grado, por el asesoramiento brindado.

Byron Andrade



ÍNDICES DE CONTENIDOS

	PÁGINAS
PARTE INTRODUCTORIA	
Carátula	I
Extracto	II
Certificación	III
Declaración de Responsabilidad	IV
Certificado de Autorización en la página WEB	V
Dedicatoria	VI
Agradecimientos	VII
Índice	VIII
Listado de Tablas	XXI
Listado de Cuadros	XXII
Listado de Figuras	XIV
Listado de Anexos	XV
Resumen	1
CAPÍTULO I	
1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 Objetivos generales	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
	VIII



1.4	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	5
1.5	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	6

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEORICO	7
2.1	ANTROPOMETRÍA	7
2.1.1	Historia	7
2.1.2	Importancia	8
2.1.3	Principales puntos anatómicos.	10
2.1.3.1	Vértex	10
2.1.3.2	Acromial	11
2.1.3.3	Radial	11
2.1.3.4	Estiloide	11
2.1.3.5	Ileocristal	11
2.1.3.6	Trocanteriano	11
2.1.4	Instrumentos de medidas	12
2.1.4.1	Balanza	12
2.1.4.2	Tallímetro	12
2.1.4.3	Paquímetro	12



2.1.4.4	Plicómetro	13
2.1.4.5	Cinta métrica	13
2.1.5	Medidas antropométricas	13
2.1.5.1	Medidas lineales	14
2.1.5.1.1	Medidas Lineales longitudinales	14
2.1.5.1.1.1	Altura del vértex.	14
2.1.5.1.2	Medidas lineales transversales.	15
2.1.5.1.2.1	Diámetros óseos	15
2.1.5.1.2.1.1	Diámetro de puño	15
2.1.5.1.2.1.2	Diámetro del humero	15
2.1.5.1.2.1.3	Diámetro del fémur	15
2.1.5.2	Medidas circunferenciales	16
2.1.5.2.1	Perímetro del brazo.	16
2.1.5.2.2	Perímetro de la pierna.	16
2.1.5.3	Medidas de masa	16
2.1.5.3.1	Peso	16
2.1.5.4	Medidas de pliegues cutáneos	17
2.1.5.4.1	Tríceps	17
		X



2.1.5.4.2	Subescapular	17
2.1.5.4.3	Suprailiaco	18
2.1.5.4.4	Abdominal	18
2.1.5.4.5	Pierna	18
2.2	COMPOSICIÓN CORPORAL	18
2.2.1	Porcentaje de grasa	19
2.2.2	Peso de grasa	19
2.2.3	Masa corporal magra	19
2.2.4	Peso ideal	20
2.2.5	Peso óseo	20
2.2.6	Peso residual	21
2.2.7	Peso muscular	21
2.2.8	Comprobación	21
2.2.9	Clasificación de la composición corporal según el porcentaje de grasa.	22
2.3	SOMATOTIPO.	22
2.3.1	Definición e historia	22
2.3.2	Metodología para la determinación del somatotipo	23



2.3.2.1	Método fotográfico	23
2.3.2.2	Método antropométrico	24
2.3.3	Medidas para el cálculo del somatotipo	24
2.3.4	Cálculo de los componentes	25
2.3.4.1	Primer componente	25
2.3.4.2	Segundo componente	25
2.3.4.3	Tercer componente	26
2.3.5	Calculo de las coordenadas x- y.	27
2.3.6	Flotación del somatotipo en el somatotipograma.	27
2.3.7	Clasificación del sujeto en función de la ubicación en la somatocarta	30
2.4	ÍNDICE CINTURA CADERA.	32
2.4.1	Definición índice cintura cadera	32
2.4.2	Mediciones y valores	34
2.4.2.1	Mediciones	34
2.4.2.1.1	Circunferencia de la cintura.	34
2.4.2.1.2	Circunferencia de la cadera.	34
2.5	PERFIL FÍSICO DEL MILITAR	34
2.5.1	Cualidades físicas del militar	35



2.5.1.1	Capacidades condicionales	35
2.5.1.1.1	Resistencia	35
2.5.1.1.1.1	Resistencia aeróbica	35
2.5.1.1.1.2	Resistencia anaeróbica	36
2.5.1.1.1.2.1	Resistencia anaeróbica láctica	36
2.5.1.1.1.2.2	Resistencia anaeróbica aláctica	36
2.5.1.1.2	Fuerza	36
2.5.1.1.2.1	Fuerza resistencia.	36
2.5.1.1.2.2	Potencia o fuerza rápida	37
2.5.1.1.3	Velocidad	37
2.5.1.1.3.1	Velocidad de desplazamiento	37
2.5.1.1.3.2	Velocidad de reacción	37
2.5.1.2	Capacidades coordinativas	38
2.5.1.2.1	Agilidad	38
2.5.1.2.2	Coordinación	38
2.5.1.2.3	Equilibrio	39
2.5.1.3	Flexibilidad	39
2.5.2	Evaluación de la actividad física	39



2.5.2.1	El control fisiológico	40
2.5.2.1.1	Control inmediato	40
2.5.2.1.1.1	La observación directa	40
2.5.2.1.1.2	La saliva	41
2.5.2.1.1.3	Tiempos de trabajo	41
2.5.2.1.1.4	El nivel de ácido láctico en la sangre	41
2.5.2.1.1.5	El pulso	42
2.5.2.1.2	Control tardío.	43
2.5.2.1.2.1	El Pulso de Reposo (PO)	43
2.5.2.1.2.2	El Pulso Normal (P1)	44
2.5.2.1.2.3	El Pulso de Esfuerzo (P2)	44
2.5.2.1.2.4	Los Pulsos de Recuperación (P3,P4,P5)	44
2.5.2.1.2.5	La composición corporal	44
2.5.2.1.2.6	El bienestar personal	44
2.5.2.1.2.7	El sueño	45
2.5.2.1.2.8	Los exámenes médicos.	45
2.6	EL ENTRENAMIENTO	45
2.6.1	Principios del entrenamiento	45



2.6.1.1	De sobrecarga	46
2.6.1.2	De resistencia progresiva	46
2.6.1.3	De ordenamiento de los ejercicios	46
2.6.1.4	De especificidad	46
2.6.2	Programa de entrenamiento	46
2.6.2.1	Entrenamiento físico general	46
2.6.2.2	Entrenamiento físico específico	47
2.6.3	Estructura del entrenamiento	47
2.6.3.1	Macro ciclo	47
2.6.3.2	Mesociclos	48
2.6.3.2.1	Entrante	48
2.6.3.2.2	Desarrollador	48
2.6.3.2.3	Básico Estabilizador	48
2.6.3.2.4	Preparatorio de Control.	48
2.6.3.2.5	Pre competición.	49
2.6.3.2.6	Competición.	49
2.6.3.2.7	Restablecedor Mantenedor.	49
2.6.3.2.8	Preparatorio Restablecedor.	49



2.6.3.3	Microciclo	49
2.6.3.3.1	Microciclo de desarrollo.	50
2.6.3.3.2	Microciclo de choque.	50
2.6.3.3.3	Microciclo de regeneración.	51
2.6.3.3.4	Microciclos de puesta en forma y de descarga.	51
2.6.4	Componentes del entrenamiento	51
2.6.4.1	Volumen	51
2.6.4.2	Intensidad	53
2.6.4.3	Densidad	54
2.6.5	Sesión de entrenamiento	55
2.6.5.1	Fases de la sesión de entrenamiento	56
2.6.5.1.1	El calentamiento	56
2.6.5.1.2	Fase principal de la sesión	57
2.6.5.1.3	Vuelta a la calma	58
2.6.6	Zonas de entrenamiento	59
2.6.6.1	Zonas aeróbicas	59
2.6.6.1.1	Regeneración, calentamiento	59
2.6.6.1.2	Umbral aeróbico	59



2.6.6.1.3 Umbral anaeróbico	60
2.6.6.1.4 VO ₂ máx. o Potencia aeróbica	60
2.6.6.2 Zonas anaeróbicas lácticas	61
2.6.6.2.1 Producción de lactato	61
2.6.6.2.2 Tolerancia al lactato	61
2.6.6.2.3 Ritmo de la prueba	62
2.6.6.3 Zona anaeróbica aláctica	62
2.6.7 Nutrición	63
2.6.7.1 Introducción.	63
2.6.7.2 Composición de los alimentos	64
2.6.7.3 Macronutrientes	64
2.6.7.3.1 Hidratos de carbono	64
2.6.7.3.2 Proteínas	65
2.6.7.3.3 Grasas	67
2.6.7.4 Micronutrientes y agua	69
2.6.7.4.1 Vitaminas	69
2.6.7.4.2 Minerales	70
2.6.7.4.3 Agua	71



2.6.7.5	Gasto energético	73
2.6.7.5.1	Gasto energético basal (GEB).	73
2.6.7.5.2	Gasto energético por actividad física (GAF)	75
2.6.7.5.3	Termogénesis inducida por la dieta (TID)	76
2.6.7.5.4	Termogénesis por estrés	76
2.6.7.5.5	Procedimiento para el cálculo energético total de un individuo.	77
2.6.7.6	Dieta.	77
2.6.7.7	Prescripción del régimen nutricional	79
2.6.7.7.1	División del numero de comidas	79
2.6.7.7.2	Tiempo de digestión	80
2.6.7.7.3	Vaciamiento gástrico	80
2.7	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	81
2.8	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	81

CAPÍTULO III

3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	82
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	82
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	82
3.3	INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN	85



3.3.1	EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA.	85
3.3.1.1	Instrumentos de medidas	85
3.3.1.2	Medidas antropométricas	86
3.4	RECOLECCIÓN DE DATOS	88
3.5	TRATAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS	88

CAPÍTULO IV

4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	164
4.1	CONCLUSIONES	164
4.2	RECOMENACIONES	165

CAPÍTULO V

5.	PROPUESTA ALTERNATIVA	166
5.1	INTRODUCCIÓN	166
5.2	JUSTIFICACIÓN	167
5.3	OBJETIVOS	168
5.3.1	Objetivos generales	168
5.3.2	Objetivos específicos	168
5.4	DESCRIPCIÓN	168
5.4.1	Programa de actividad física	169



5.4.1.1 Pasos para el cálculo del programa de actividad física.	170
5.4.2 Programa nutricional	184
5.4.2.1 Consejos para una pérdida de peso saludable	185
5.4.2.2 Pasos para el cálculo del programa nutricional.	186
BIBLIOGRAFÍA	188
LIBROS	188
FUENTES ELECTRÓNICAS	189
VARIOS	189
ANEXOS	191
ANEXO A	191
BIOGRAFÍA DEL AUTOR DEL PROYECTO DE GRADO	198
HOJA DE LEGALIZACIÓN	199



LISTADO DE TABLAS

	PÁGINAS
Tabla 2.1: Clasificación de la composición corporal según el porcentaje de grasa	22
Tabla 2.2: Clasificación del riesgo en función de los valores de ICC	33
Tabla 2.3: Ecuaciones del Gasto Energético Basal según el peso	74
Tabla 2.4: Factores correctores de actividad física	75
Tabla 2.5: Clasificación de la termogénesis por estrés	77
Tabla 2.6: Operacionalización de variables.	81
Tabla 3.1: Población y muestra.	83
Tabla 3.2: Representación individual de la composición corporal	89
Tabla 3.3: Representación individual del somatotipo del personal militar en estudio.	98
Tabla 3.4: Clasificación de la composición corporal según el porcentaje de grasa corporal del personal en estudio.	146
Tabla 3.5: Personal con ideal porcentaje de grasa	147
Tabla 3.6: Personal con buen porcentaje de grasa	151
Tabla 3.7: Personal con moderado porcentaje de grasa	156
Tabla 3.8: Representación del nivel de riesgo del índice cintura – cadera	159
Tabla 3.9. Nivel de riesgo del índice cintura cadera del personal en estudio.	163
Tabla 5.1: Programa de actividad física dirigido al personal de estudiantes militares	172
Tabla A.1: Datos antropométricos del personal en estudio.	191
Tabla A.2: Datos del índice Cintura – Cadera del personal en estudio	194
	XXI



LISTADO DE CUADROS

	PÁGINAS
Cuadro 3.1: Análisis estadístico general de la composición corporal	97
Cuadro 3.2: Somatotipogramas individuales del personal en estudio	102
Cuadro 3.3: Análisis estadístico general del somatotipo del personal en estudio.	144
Cuadro 3.4: Coordenadas del somatotipo medio del personal en estudio	145
Cuadro 3.5: Somatotipograma general del somatotipo medio del personal en estudio	145
Cuadro 3.6: Clasificación de la composición corporal según el porcentaje de grasa del personal en estudio.	146
Cuadro 3.7: Porcentaje de grasa del personal con ideal porcentaje de grasa	149
Cuadro 3.8: Somatotipo medio del personal con ideal porcentaje de grasa.	149
Cuadro 3.9: Coordenadas del personal con ideal porcentaje de grasa	150
Cuadro 3.10: Somatotipograma del somatotipo medio del personal con ideal porcentaje de grasa	150
Cuadro 3.11: Porcentaje de grasa del personal con buen porcentaje de grasa	154
Cuadro 3.12: Somatotipo medio del personal con buen porcentaje de grasa	154
Cuadro 3.13: Coordenadas del personal con buen porcentaje de grasa	155
Cuadro 3.14: Somatotipo medio del personal con buen porcentaje de grasa	155



Cuadro 3.15: Porcentaje de grasa del personal con moderado porcentaje de grasa	157
Cuadro 3.16: Somatotipo medio del personal con ideal porcentaje de grasa	157
Cuadro 3.17: Coordenadas del personal con moderado porcentaje de grasa	158
Cuadro 3.18: Somatotipo medio del personal con ideal porcentaje de grasa	158
Cuadro 3.19: Análisis estadístico general del índice cintura cadera	162
Cuadro 3.20: Nivel de riesgo de índice cintura cadera del personal en estudio	163



LISTADO DE FIGURAS

	PÁGINAS
Figura 2.1: Representación del somatotipo en la somatocarta.	30
Figura 2.2: Clasificación de la somatocarta	31
Figura 2.1: Pirámide de la alimentación saludable	78
Figura 3.1: Instrumentos de medida para la evaluación antropométrica	85
Figura 3.2: Medidas antropométricas talla y peso	86
Figura 3.3: Medidas antropométricas de pliegues cutáneos	86
Figura 3.4: Medidas antropométricas de diámetros óseos	87
Figura 3.5: Medidas antropométricas de perímetros.	87
Figura 5.1: Proceso del libro de cálculo para mejorar la condición física	171
Figura 5.2: Proceso para el cálculo calórico	186
Figura 5.3: Proceso para el menú diario	187
Figura 5.4: Pirámide alimenticia	187



LISTADO DE ANEXOS

Anexo A

191