



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE

Universidad de Valparaíso
Facultad de Medicina
Carrera de Kinesiología

SOMATOTIPO DE JINETES DE CARRERA DE CHILE.

**SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN KINESIOLOGÍA**

Autor(es): Katherine Maulen Vergara
Sabina Michel Araya
Ángela Ortega Tudela
Paulo Zeidler Valdebenito

Profesor Guía: Johana Soto Sánchez, Msc.
Carrera de Kinesiología
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso

Valparaíso- Chile
2010



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE

Universidad de Valparaíso
Facultad de Medicina
Carrera de Kinesiología

SOMATOTIPO DE JINETES DE CARRERA DE CHILE.

**SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN KINESIOLOGÍA**

Autor(es): Katherine Maulen Vergara
Sabina Michel Araya
Ángela Ortega Tudela
Paulo Zeidler Valdebenito

Profesor Guía: Johana Soto Sánchez, Msc.
Carrera de Kinesiología
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso

Valparaíso- Chile
2010

I. DEDICATORIA
A nuestros Padres.

II. AGRADECIMIENTOS

Damos las gracias con mucho cariño a todos los que participaron y colaboraron en nuestra investigación y en esta etapa de nuestras vidas que con tanto esfuerzo estamos finalizando.

A nuestros queridos padres, familiares y novios(a) que nos alentaron durante este año tan difícil y nos apoyaron en todos los ámbitos con mucho amor y paciencia.

A nuestra querida tutora y profesora Johana Soto Sánchez por su gran disposición y paciencia, que fue nuestro gran apoyo y guía durante todo este año.

A Don Pedro Cerón, presidente del sindicato de jinetes de Chile, le agradecemos profundamente por su amabilidad y gran disposición, que gracias a él pudimos concretar nuestro trabajo.

III. ÍNDICE

	PORTADA	i
I.	DEDICATORIA	iv
II.	AGRADECIMIENTOS	v
III.	ÍNDICE	vi
IV.	INDICE DE FIGURAS Y TABLAS	ix
V.	ABREVIATURAS Y SIGLAS	xvi
VI.	ABSTRACT	xviii
VII.	RESUMEN	xix
1	INTRODUCCIÓN	1
2	MARCO TEÓRICO	3
2.1	Carrera de caballos	3
2.2	Composición corporal	10
2.3	Somatotipo	18
2.3.1	Método Heath-Carter	19
2.3.2	Método de cálculo con ecuaciones	35
2.3.3	Gráfica del somatotipo	37
2.4	Índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal	39
3	OBJETIVOS	47
3.1	Objetivo general	47
3.2	Objetivo específicos	47
4	MATERIALES Y MÉTODOS	48
4.1	Población	48
4.2	Muestra	48

4.2.1	Tipo de muestra	48
4.2.2	La muestra	49
4.2.3	Criterios de selección de la muestra	49
4.3	Materiales y métodos	51
4.3.1	Capacitación y validación	61
4.4	Tipo de estudio	69
4.5	Diseño	70
4.6	Recopilación de datos	70
4.6.1	Variables	70
4.7	Análisis estadístico	74
5	RESULTADOS	75
5.1	Somatotipo de la muestra	75
5.1.1	Componente Endomórfico	75
5.1.2	Componente Mesomórfico	79
5.1.3	Componente Ectomórfico	84
5.1.4	Somatocarta de los jinetes de carrera de Chile	87
5.2	Somatotipo por ciudad	89
5.2.1	Santiago	89
5.2.2	Viña del Mar	103
5.3	Índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal	117
5.3.1	Jinetes de Chile	117
5.3.2	Jinetes de Santiago	120
5.3.3	Jinetes Viña del Mar	123
5.4	Comparación de medias por localidad	126
5.4.1	Comparación de medias antropométricas	126
5.4.2	Comparación de medias del índice de masa corporal (IMC)	137
5.4.3	Comparación de medias del porcentaje de grasa corporal	138
6	DISCUSIÓN	139
7	CONCLUSIÓN	145

8	REFERENCIAS	147
9	APÉNDICE	156
9.1	Anexo N°1: Consentimiento informado	156
9.2	Anexo N°2: Criterios de inclusión y exclusión	159
9.3	Anexo N°3: Ficha kinantropométrica	160
9.4	Anexo N°4: Revista oficial de Jockeys (Agosto 2010)	161
9.5	Anexo N°5: Somatotipo de jinetes femeninos de Chile	162
9.6	Anexo N°6: Edad v/s %GC de los jinetes de Chile.	163
9.7	Anexo N°7: Somatocarta de Chile y de los jinetes individuales de Santiago y Viña del mar	164
9.8	Anexo N°8: Gráficos de subvariables antropométricas corregidas.	165

IV. INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figuras

Figura 1. Postura de los jinetes.	8
Figura 2. Modelo teórico de los 5 niveles de la composición corporal.	13
Figura 3. Kit antropométrico Rosscraft.	24
Figura 4. Calibre Harpenden.	27
Figura 5. Calibre deslizante.	29
Figura 6. Cinta métrica metálica.	29
Figura 7. Planilla de evaluación del somatotipo.	34
Figura 8. Somatocarta.	38
Figura 9. Equipo antropométrico utilizado para la medición.	52
Figura 10. Cinta métrica plástica más una base con pernos nivelantes y pesa.	53
Figura 11. Cajón antropométrico y ventilador.	54
Figura 12. Primera estación.	56
Figura 13. Segunda estación.	57
Figura 14. Tercera estación.	58
Figura 15. Cuarta estación (pliegues).	59

Figura 16. Cuarta estación (diámetros).	60
Figura 17. Cuarta estación (perímetros).	61
Figura 18. Gráfico del endomorfismo v/s jinetes de carrera de Chile.	76
Figura 19. Gráfico del pliegue tricpital v/s jinetes de carrera de Chile.	76
Figura 20. Gráfico del pliegue subescapular v/s jinetes de carrera de Chile.	77
Figura 21. Gráfico del pliegue suprailíaco v/s jinetes de carrera de Chile.	77
Figura 22. Gráfico del mesomorfismo v/s jinetes de carrera de Chile.	80
Figura 23. Gráfico de la estatura v/s jinetes de carrera de Chile.	80
Figura 24. Gráfico del diámetro femoral v/s jinetes de carrera de Chile.	81
Figura 25. Gráfico del diámetro humeral v/s jinetes de carrera de Chile.	81
Figura 26. Gráfico del perímetro brazo v/s jinetes de carrera de Chile.	82
Figura 27. Gráfico del perímetro de pantorrilla v/s jinetes de carrera de Chile.	82
Figura 28. Gráfico del ectomorfismo v/s jinetes de carrera de Chile.	85
Figura 29. Gráfico del peso v/s jinetes de carrera de Chile.	85
Figura 30. Somatocarta de los jinetes de carrera de Chile.	87
Figura 31. Gráfico del endomorfismo v/s jinetes de carrera de Santiago.	90
Figura 32. Gráfico del pliegue tricpital v/s jinetes de carrera de Santiago.	90
Figura 33. Gráfico del pliegue subescapular v/s jinetes de carrera de Santiago.	91
Figura 34. Gráfico del pliegue suprailíaco v/s jinetes de carrera de Santiago.	91

Figura 35. Gráfico del mesomorfismo v/s jinetes de carrera de Santiago.	94
Figura 36. Gráfico de la estatura v/s jinetes de carrera de Santiago.	94
Figura 37. Gráfico del diámetro femoral v/s jinetes de carrera de Santiago.	95
Figura 38. Gráfico del diámetro humeral v/s jinetes de carrera de Santiago.	95
Figura 39. Gráfico del perímetro de brazo v/s jinetes de carrera de Santiago.	96
Figura 40. Gráfico del perímetro de pantorrilla v/s jinetes de carrera de Santiago.	96
Figura 41. Gráfico del ectmorfismo v/s jinetes de carrera de Santiago.	99
Figura 42. Gráfico del peso v/s jinetes de carrera de Santiago.	99
Figura 43. Somatocarta de los jinetes de carrera de Santiago.	101
Figura 44. Gráfico del endomorfismo v/s jinetes de carrera de Viña Del Mar.	104
Figura 45. Gráfico del pliegue tricipital v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	104
Figura 46. Gráfico del pliegue subescapular v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	105
Figura 47. Gráfico del pliegue suprailíaco v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	105
Figura 48. Gráfico del mesomorfismo v/s jinetes de carrera de Viña Del Mar.	108
Figura 49. Gráfico de la estatura v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	108

Figura 50. Gráfico del diámetro femoral v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	109
Figura 51. Gráfico del diámetro humeral v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	109
Figura 52. Gráfico del perímetro de brazo v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	110
Figura 53. Gráfico del perímetro de pantorrilla v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	110
Figura 54. Gráfico del ectomorfismo v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	113
Figura 55. Gráfico del peso v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	113
Figura 56. Somatocarta de los jinetes de carrera de Viña del Mar.	115
Figura 57. Gráfico del índice de masa corporal v/s jinetes de carrera de Chile.	118
Figura 58. Gráfico del porcentaje de grasa corporal v/s jinetes de carrera de Chile.	118
Figura 59. Gráfico del índice de masa corporal v/s jinetes de carrera de Santiago.	121
Figura 60. Gráfico del porcentaje de grasa corporal v/s jinetes de carrera de Santiago.	121
Figura 61. Gráfico del índice de masa corporal v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	124
Figura 62. Gráfico del porcentaje de grasa corporal v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.	124

Figura 63. Gráfico de media y desviación estándar de la estatura por localidad.	127
Figura 64. Gráfico de media y desviación estándar del peso por localidad.	128
Figura 65. Gráfico de media y desviación estándar del pliegue tricipital por localidad.	129
Figura 66. Gráfico de media y desviación estándar del pliegue subescapular por localidad.	130
Figura 67. Gráfico de media y desviación estándar del pliegue suprailíaco por localidad.	131
Figura 68. Gráfico de media y desviación estándar del pliegue de pantorrilla por localidad.	132
Figura 69. Gráfico de media y desviación estándar del diámetro femoral por localidad.	133
Figura 70. Gráfico de media y desviación estándar del diámetro humeral por localidad.	134
Figura 71. Gráfico de media y desviación estándar del perímetro de pantorrilla por localidad.	135
Figura 72. Gráfico de media y desviación estándar del perímetro de brazo por localidad.	136
Figura 73. Gráfico de media y desviación estándar del índice de masa corporal por localidad.	137
Figura 74. Gráfico de media y desviación estándar del porcentaje de grasa corporal por localidad.	138

Tablas

Tabla 1. Tipos de carreras de caballos y su descripción.	4
Tabla 2. Escala de calificación de cada componente somatotípico y sus características.	21
Tabla 3. Categorías somatotípicas.	22
Tabla 4. Variables y su método de medición.	31
Tabla 5. Interpretación del porcentaje de grasa corporal.	44
Tabla 6. Clasificación del índice de masa corporal y grado de obesidad según la OMS.	46
Tabla 7. Criterios de inclusión y de exclusión.	50
Tabla 8. Tabla de Landis y Koch.	63
Tabla 9. Mediciones según experto y evaluador.	64
Tabla 10. Mejores mediciones del experto y cada evaluador.	65
Tabla 11. ICC entre Experto y medidor 1.	66
Tabla 12. ICC entre Experto y medidor 2.	67
Tabla 13. ICC entre medidor 1 y medidor 2.	68
Tabla 14. Tabla de variables.	71
Tabla 15. Variable del endomorfismo de los jinetes de carrera de Chile.	75
Tabla 16. Variable del mesomorfismo de los jinetes de carrera de Chile.	79
Tabla 17. Variable del ectomorfismo de los jinetes de carrera de Chile.	84
Tabla 18. Variable del endomorfismo de los jinetes de carrera de Santiago.	89

Tabla 19. Variable del mesomorfismo de los jinetes de carrera de Santiago.	93
Tabla 20. Variable del ectomorfismo de los jinetes de carrera de Santiago.	98
Tabla 21. Variable del endomorfismo de los jinetes de carrera de Viña del Mar.	103
Tabla 22. Variable del mesomorfismo de los jinetes de carrera de Viña del Mar.	107
Tabla 23. Variable del ectomorfismo de los jinetes de carrera de Viña del Mar.	112
Tabla 24. Índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal de los jinetes de carrera de Chile.	117
Tabla 25. Índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal de los jinetes de carrera de Santiago.	120
Tabla 26. Índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal de los jinetes de carrera de Viña del Mar.	123
Tabla 27. Comparación de medias entre localidades para subvariables antropométricas, índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal.	126

V. ABREVIATURAS Y SIGLAS

- DS	Menos una desviación estándar.
%GC	Porcentaje de grasa corporal.
+ DS	Más una desviación estándar.
Bc	Perímetro de brazo.
Ca	Calcio.
CAP	Coeficiente altura peso.
CC	Circunferencia de cintura.
cm	Centímetros.
CVM	Contracción voluntaria máxima.
Df	Diámetro biepicondilar del fémur.
Dh	Diámetro biepicondilar del húmero.
DM	Diabetes Mellitus.
EC	Extracelular.
g/cm ³	Gramos por centímetro cúbico.
g/mm ²	Gramos por milímetro cuadrado.
IC	Intracelular.
ICC	Coeficiente de correlación intraclase.
IMC	Índice de masa corporal.

ISAK	<i>The International Society for the Advancement of Kinanthropometry.</i>
Kg	Kilógramos.
mm	Milímetros.
m	Metros.
N	Nitrógeno.
NIOSH	<i>National institute of occupational safety and health.</i>
OMS	Organización mundial de la salud.
Pbc	Perímetro de brazo corregido.
Pp	Pliegue de pantorrilla.
Ppc	Perímetro de pantorrilla corregido.
Pr	Perímetro de pantorrilla.
Pse	Pliegue subescapular.
Psi	Pliegue suprailíaco.
Pt	Pliegue tricipital.
RCP	Raíz cúbica del peso.
RMN	Resonancia magnética nuclear.
s	Segundos.
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences.</i>
SUM4	Sumatoria de los 4 pliegues.
TAC	Tomografía axial computarizada.
VO ₂ máx	Consumo de oxígeno máximo.

VI. ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the Jockeys Chilean Somatotype through Heath-Carter method to create a database of information about this understudied population. Measured at 50 jockeys who competed on 06/02/10 and 08/02/10 at the Hipódromo Chile, Santiago and Valparaíso Sporting Club in Viña del Mar, in rooms of two dependencies. The procedure was performed in 5 stations were measured for all anthropometric variables. Centurion Rosscraft kit and Lufkin tape measure was used. For the analysis of the variables we use measures of central tendency, dispersion and Wilcoxon test. The resulting somatotype for the Chile horse riders was meso-ectomorphic (endomorphism, $1,49 \pm 0,95$; mesomorphy $5 \pm 0,88$; ectomorphy $2,9 + 1,08$). Also, the body mass index and percentage body fat values were $20,27 + 1,45 \text{ kg/m}^2$ and $12,7 + 3,23\%$ respectively. In the comparison of means by location were significant differences when comparing subvariables Pp and Psi. The rest showed no significant differences. In conclusion, according to the observed data, the somatotype of the population of horse riders is meso-ectomorphic.

Key words: somatotype, body composition, Heath-Carter method, horse rider, horse- racing, jockey, endomorphism, mesomorphism, ectomorphism.

VII. RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar el somatotipo de los jinetes de carrera de Chile a través del método Heath–Carter para crear una base de información sobre esta población poco estudiada. Se midió a 50 jinetes que compitieron los días 06/02/10 y 08/02/10 en el Hipódromo Chile, Santiago y *Valparaíso Sporting Club* de Viña del Mar, en salas de ambas dependencias. El procedimiento se realizó en 5 estaciones donde se midieron todas las variables antropométricas correspondientes. Se utilizó el kit Centurión Rosscraft y cinta métrica Lufkin. Para el análisis de las variables se utilizó medidas de tendencia central, dispersión y la prueba Wilcoxon. El somatotipo resultante para la población de jinetes de carrera de Chile fue meso-ectomórfico (endomorfismo, $1,49 \pm 0,95$; mesomorfismo $5 \pm 0,88$; ectomorfismo, $2,9 \pm 1,08$). Además se determinó el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal siendo sus valores $20,27 \pm 1,45 \text{ kg/m}^2$ y $12,7 \pm 3,23 \%$ respectivamente. En la comparación de medias por localidad se obtuvo diferencias significativas al comparar las subvariables de Psi y Pp, el resto no mostro diferencias significativas. Se concluye, de acuerdo a los datos observados, que el somatotipo de la población de los jinetes de carrera es meso-ectomórfico

Palabras claves: somatotipo, composición corporal, método de Heath-Carter, jinetes de carrera, jockey, carreras de caballos, endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo.

1 INTRODUCCIÓN

Las carreras de caballos son un deporte sumamente popular a nivel mundial, ocupando el segundo lugar junto al fútbol en deportes televisados en Estados Unidos, (Turner *et al*, 2002; McCrory *et al*, 2006). A pesar de esta popularidad, la participación del jinete ha sido subestimada y la literatura que hay con respecto a ellos en el área es limitada. En países como Nueva Zelanda, Francia, Gran Bretaña y Australia se han realizado estudios en jinetes de carrera sobre los factores de riesgo (Mundy, 1997) e incidencia de lesiones (Patel *et al*, 2001; Turner *et al*, 2002; McCrory *et al*, 2004 y 2006), estado nutricional (NIOSH, 2009), pero no se hallaron estudios que indaguen en otras temáticas relevantes como la composición corporal, aptitudes y capacidades físicas, entrenamiento y rehabilitación en los jinetes de carrera.

Frente a esta reducida base investigativa no resulta extraño encontrarnos con temas significativos y poco explorados, uno de ellos es el somatotipo. Su relevancia yace en la posibilidad de conocer la conformación exterior de la

composición corporal del deportista, la que influye directamente en su rendimiento deportivo, (Pradas de la Fuente *et al*, 2007). Además la composición corporal está directamente relacionada a la salud y factores de riesgo como el uso de esteroides (Chulvi *et al*, 2007), mal nutrición, Diabetes Mellitus (DM), entre otros, (Duren *et al*, 2008).

Como no existen estudios publicados que describan las características físicas generales de los jinetes de carrera, no es posible ahondar de manera adecuada en nuevas investigaciones relacionadas directamente al área kinésica, es por esto que nuestro objetivo es determinar el somatotipo de los jinetes de carrera de Chile. La investigación se realizó en los jinetes de carrera chilenos entre 18 y 45 años en las ciudades de Santiago (Hipódromo Chile) y Viña del Mar (Valparaíso *Sporting Club*), en febrero del 2010.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Carrera de caballos

Es la competición de caballos montados por jinetes, que se realiza sobre un terreno plano, en pistas cerradas y sin saltos, las cuales se efectúan durante todo el año, (Turner *et al*, 2002; Forero *et al*, 2010). Para iniciar la competencia, los caballos se ubican en el partidador y al dar la señal se da inicio a la carrera. Para que el jinete tome velocidad y pueda sacar ventaja con respecto a los otros jinetes, ellos gritan y golpean al caballo con la fusta y las espuelas. Gana la carrera el primer jinete que cruce la meta, (Saunders, 1863).

Según el Hipódromo Chile (Hipódromo Chile, 2009), las carreras de caballos se describen según las disposiciones para cada temporada, común en todos los hipódromos del país; estas se encuentran representadas en la tabla 1.

Tabla 1. Tipos de carreras de caballos y su descripción.

Carrera	Descripción
Carrera a Peso de Reglamento	Es aquella en que los pesos se establecen según las condiciones del programa de temporada (edad, sexo, entre otros).
Carrera Condicional	Es la prueba en que el peso de los competidores está sujeto a condiciones determinadas en el programa de temporada.
Carrera Especial	Es aquella a la que el directorio del hipódromo le da esta denominación por su relevancia y premios, por ejemplo El Derby de Chile.
Carrera <i>Handicap</i>	Es aquella en que el peso de los jinetes se asigna de acuerdo al <i>handicap</i> automático (relación de peso jinete-caballo).
Carrera Pública	Carrera que se corre en cualquier hipódromo reconocido, en la que sólo pueden participar caballos inscritos en el <i>Stud Book</i> de Chile (registro de <i>studes</i> en Chile; donde cada <i>stud</i> es la empresa dueña del caballo que corre en la carrera).

Fuente: Hipódromo Chile, 2009.

Para poder practicar esta disciplina es necesario utilizar ciertos elementos con el fin de identificar a los competidores y reducir el riesgo de accidentes graves y por ende mejorar la seguridad del jinete, estos son, (UK healthcare, 2010):

1. Casco: Fue introducido por primera vez en el año 1963, con el fin de reducir las lesiones de cabeza que son de mayor gravedad, descendiendo de un 47% a un 27% en el periodo 1967–1973. Ya para el año 1996 es un requerimiento mínimo dentro de la vestimenta del jinete, (Moss *et al*, 2002).
2. Color: El Hipódromo Chile define el uso de colores como el distintivo de chaquetillas y gorras que deben registrar los propietarios autorizados para hacer correr sus caballos en los hipódromos del país, (Hipódromo Chile, 2009).
3. Protectores de cuerpo: En Estados Unidos se realizó la campaña “*Horse rider safety campaign*” liderada por la escuela de jinetes de ese país y varias universidades asociadas, donde se incluye el protector de tronco. Este se utiliza para disminuir el riesgo de lesiones, como contusiones, abrasiones y fracturas de costillas, entre otros, (NIOSH, 2009). Están diseñados para

cubrir bien el tórax o abdomen y tórax, y en algunos casos incluyen protección de hombros y clavículas. Sin embargo, no son capaces de prevenir lesiones graves de la columna vertebral, tórax y lesiones abdominales.

4. Estribos: Pieza de metal, madera o cuero en que el jinete apoya el pie, (Real Academia Española, 2010). Estos deben ser desarmables en el caso de que exista una caída, de manera que el jinete no sea arrastrado por el caballo.
5. Guantes: Se utiliza para evitar el deslizamiento de las riendas y posibles lesiones de la mano.
6. Botas: Los zapatos o botas deben tener un talón de una pulgada de alto que impide que el pie se deslice a través del estribo, además debe cubrir el tobillo, con el fin de evitar las lesiones de pierna y pie.

Además de las condiciones administrativas y de seguridad de las carreras de caballos, el jinete requiere una técnica biomecánica adecuada. La postura actualmente utilizada por los jinetes para montar un caballo de carrera

(fig. 1), fue desarrollada en el siglo XIX y adoptada mundialmente en el año 1910, denominada postura “*Martini Glass*” (*Monkey Crouch*), asociada a la postura de los monos, la cual permite que el movimiento del cuerpo del jinete sea sólo una mínima parte del total de la inercia, donde el caballo carga con el peso del jinete, pero no se hace cargo de su aceleración o desaceleración en cada ciclo. El movimiento oscilatorio del largo de las piernas del jinete, transmite una fuerza vertical fluctuante a su peso (13% de la masa corporal del caballo), de esta forma el jinete disminuye discretamente las fluctuaciones de dirección y velocidad del caballo a diferencia de este último por sí solo; de esta forma le permite “conducir” al equino. Este trabajo mecánico, realizado por el jinete, es fundamental. Además permite moderar levemente la resistencia aerodinámica (<2%), y aunque la reducción de esta resistencia no es el principal objetivo de la postura, es un componente que favorece el trabajo mecánico y por ende el rendimiento, (Pfau *et al*, 2009; Sills, 2010).

Figura 1. Postura de los jinetes.



(A) Estilo de montar utilizado antes del siglo XIX; (B) Postura actual Martini Glass (Monkey Crouch).

Fuente: Pfau *et al*, 2009.

Además de la biomecánica, debemos destacar algunas características fisiológicas de esta disciplina. Según la duración e intensidad de una actividad física, esta se puede clasificar de acuerdo al tipo de metabolismo que predomina para la producción de energía durante el ejercicio para los procesos metabólicos y trabajo muscular, (Morán, 2006; Vaquero, 2006). La carrera de caballos, es una actividad de corta duración y varía de acuerdo a los metros que correspondan para la carrera de ese momento con un tiempo aproximando de 13 - 94 s (1000 - 1900 m), (Hipódromo Chile, 2010). Este corto tiempo de duración nos permite determinar fisiológicamente que hay un predominio del metabolismo anaeróbico tanto aláctico (metabolismo de los fosfágenos) como láctico (metabolismo de la glucosa). Estos sistemas proporcionan energía durante el primer minuto de actividad física. El sistema aláctico, durante los primeros 2 a 10 s (González *et al*, 2003) de la actividad a través de la hidrólisis del ATP y resíntesis de este mediante la fosfocreatina (González *et al*, 2003; Morán, 2006; Vaquero, 2006), y el sistema láctico proporciona energía suficiente para mantener una intensidad de ejercicio desde pocos segundos hasta 1 minuto, metabolizando los hidratos de carbono (glucólisis) en ausencia de oxígeno y producción de ácido láctico como metabolito, (Morán, 2006; Vaquero, 2006). Por otra parte el trabajo muscular según se observa en la postura del jinete, podría ser principalmente isométrico, con activación de fibras tipo I como tipo II al ser un ejercicio anaeróbico submáximo, (Morán, 2006; Vaquero; 2006).

2.2 Composición corporal

Como hemos mencionado anteriormente, los jinetes de carrera poseen un patrón biomecánico específico (Pfau *et al*, 2009) y asimismo características fisiológicas específicas para la práctica deportiva, (Trowbridge *et al*, 1995). Sin embargo se ha descrito que la composición corporal influye directamente en el rendimiento deportivo y aunque es dinámica, entrenable y modificable, puede limitar la *performance* del sujeto (Vaquera *et al*, 2002; Pradas de la Fuente *et al*, 2007; Almagia *et al*, 2009), puesto que se ha demostrado que los mejores resultados corresponden a aquellos individuos con condiciones anatómicas adecuadas para la práctica del deporte en cuestión, (Almagia *et al*, 1999). Para el estudio de la composición corporal surge la cineantropometría, disciplina que estudia las características anatómicas, así como también el estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición y maduración biológica del cuerpo. Su propósito es comprender los procesos de crecimiento, formación y rendimiento deportivo (Pedroso *et al*, 2003), y es considerada una disciplina básica para la solución de problemas relacionados con el crecimiento, el desarrollo, el ejercicio, la nutrición y la *performance*, siendo esta última, una interface entre la estructura y la función, (Ramos *et al*, 2003). Dentro de los elementos en estudio, la composición corporal ha demostrado ser significativamente superior para explicar las variaciones individuales en la fuerza, la salud y el rendimiento físico, (Wada *et al*, 2007). Ésta se define como

la proporción relativa de proteínas, grasa, agua y componentes minerales en el cuerpo, que varían entre los individuos como resultado de diferencias entre la densidad del cuerpo y el grado de obesidad, (Mosby's Medical Dictionary, 2004).

Por lo tanto, para conocer la composición corporal necesitamos un estudio acabado que comprenda la determinación de los principales componentes del cuerpo humano, los métodos y técnicas utilizadas para su obtención, y la influencia que ejercen los factores como edad, sexo, estado nutricional y actividad física, (Betancourt *et al*, 2007). Existen tres métodos que agrupan distintas técnicas según el grado de invasión corporal. Estos son los métodos directos, métodos indirectos y doblemente indirectos, (Ramos *et al*, 2003; Duren *et al*, 2008).

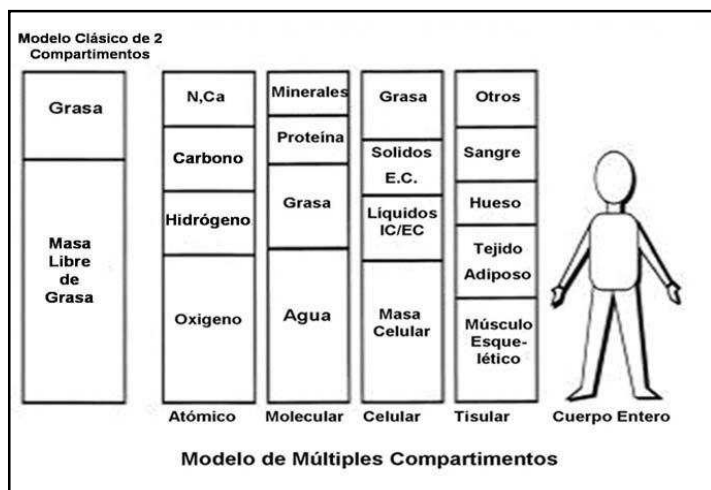
Los métodos directos incluye técnicas como la disección de cadáveres y la biopsia de tejidos, las cuales no son aplicables a grandes poblaciones de sujetos, (Betancourt *et al*, 2007). Dentro de las técnicas nombradas encontramos:

1. Disección de cadáveres y análisis anatómico y químico de sus componentes: Los trabajos más relevantes fueron realizados en 1984 en la

Universidad Vrije de Bruselas por J.P. Clarys, que consistieron en la medición antropométrica externa de cadáveres embalsamados y no embalsamados, y su disección ulterior por fracciones (piel, grasa subcutánea, músculos, huesos y vísceras), determinando todos los componentes y calculando la densidad de cada parte del cuerpo, (Mazza, 2003). Los análisis de biopsias de tejidos en particular, pueden ser muy difíciles de determinar al intentar extrapolar una muestra de tejido único a un órgano completo, y mucho menos preciso extrapolarlo a todo el cuerpo, esto suele ser a menudo la fuente de error más importante para determinar la composición corporal total, (Kenneth, 2000).

2. Modelo teórico de los 5 niveles: Al hablar de composición corporal, establecemos divisiones del cuerpo en cuanto a sus componentes. Uno de los sistemas de clasificación del cuerpo (Sáez, 2004), que incluye cinco niveles distintos, que ascienden en complejidad: atómico, molecular, celular, sistema anatómico y cuerpo completo (fig. 2), cada nivel tiene componentes bien definidos que integran la masa corporal total, (Komiya *et al*, 2002):

Figura 2. Modelo teórico de los 5 niveles de la composición corporal.



E.C: extracelular; IC: intracelular; N: nitrógeno; Ca: calcio).

Fuente: Velázquez, 2008.

Los métodos indirectos, por su parte, surgen de convertir los datos mediante ecuaciones en porcentajes o proporciones corporales (Mazza, 2003) e incluyen estudios imagenológicos, métodos antropométricos y físico-químicos, que permiten estimar la masa corporal en grandes grupos de sujetos, (Betancourt *et al*, 2007; Duren *et al*, 2008). Este método depende de relaciones biológicas entre las mediciones del método directo, los componentes del cuerpo, los tejidos y su distribución entre los individuos normales, (Ramos *et al*, 2003; Duren *et al*, 2008). Los métodos indirectos son:

1. Densitometría: Es la técnica para el diagnóstico de la densidad corporal total, que ha sido largamente usada como un indicador para el cálculo de la masa grasa y masa magra, (Mazza, 2003). La masa magra se compone por distintos componentes como el agua (73,8%), proteínas (19,4%) y minerales (6,8%) las cuales son constantes para todos los individuos. Sabiendo que la densidad de la masa magra es 1.1 g/cm^3 y la de la masa grasa 0.9 g/cm^3 , el valor de la densidad corporal será una cifra intermedia entre ambas, (Dale *et al*, 2002; Oria *et al*, 2002; Hughes *et al*, 2004; Morgan *et al*, 2006).
2. Agua corporal total: Como el agua corporal total (valor teórico medido a través de una dilución de isótopos) mantiene una relación relativamente estable con la masa magra (73,8%) con una posible variación del 67 al 80%, nos permite predecir la masa magra y la masa grasa. Además, alrededor de un 15 a 30% del agua corporal total se encuentra presente en el tejido adiposo, como líquido extracelular, (Duren *et al*, 2008).
3. Potasio corporal total: se ha demostrado que el potasio es un electrolito principalmente intracelular, que no se encuentra en los depósitos de triglicéridos. Además, este emite una radiación gamma, que se puede medir externamente, permitiendo medir la masa libre de grasa, estimando la masa magra, (Oria *et al*, 2002; Mazza, 2003).

4. Absorciometría fotónica dual o por rayos x: es un método relativamente nuevo, que se utiliza para la medición del contenido mineral óseo del cuerpo. Consiste en hacer pasar a través de segmentos corporales, o del cuerpo entero, una radiación conocida de baja intensidad, para luego registrar al otro lado la atenuación producida por los huesos, la cual será directamente proporcional a la cantidad de mineral óseo. Este método también puede utilizarse para calcular la cantidad de masa grasa, aunque no es posible utilizarlo para calcular la masa magra, (Oria *et al*, 2002; Mazza, 2003; Morgan *et al*, 2006; Velázquez, 2008).
5. Modelos cineantropométricos: Estos modelos utilizan la medición de los pliegues cutáneos, diámetros y perímetros óseos, musculares y tóraco-abdomino-pélvicos, peso, talla de pie y en posición sedente, y longitudes de segmentos corporales. La metodología consiste en mediciones topográficas regladas, efectuadas en puntos o marcas convencionales (Mazza, 2003; Morgan *et al*, 2006), tomadas en el lado derecho del cuerpo con el sujeto de pie, (Komiya *et al*, 2002).
6. Determinación de creatinina plasmática total, excreción de creatinina urinaria y excreción de 3-metil-histidina endógena: se ha demostrado una proporción directa entre la creatinina excretada y la corporal (98% presente en la masa muscular), por lo que es posible que a partir de ésta se pueda estimar la masa magra y la masa muscular. Este método se ve dificultado por tres

factores, la variabilidad individual en la excreción de creatinina durante el día, tipo de dieta y dificultades en la toma de muestras urinarias, (Mazza, 2003; Morgan *et al*, 2006).

7. Tomografía axial computarizada (TAC): la utilización de esta técnica para medir la composición corporal se limita a estudios regionales, ya que para medir el cuerpo completo se deberían realizar muchos cortes horizontales (mayor tiempo de exposición a radiación). Esta técnica nos informa sobre la densidad de los tejidos en un modelo bidimensional, con el cual es posible, a través de programas computacionales, calcular el espacio ocupado por cada componente corporal, (Mazza, 2003; Velázquez, 2008).
8. Resonancia magnética nuclear (RMN): esta técnica se fundamenta en la capacidad de los núcleos atómicos de cambiar de dirección según el campo magnético al que se exponen. Como el hidrógeno es uno de los mayores elementos del cuerpo, presente en el agua, las zonas hidratadas entregarán mayores intensidades y por ende un alto contraste entre músculo y grasa, lo que ofrece excelentes perspectivas de aplicación para determinar niveles de hidratación (agua corporal) y contenido graso del cuerpo. Este método no es invasivo, no irradia y su capacidad de resolución es mayor que la del TAC, aunque su costo también es mayor, (Mazza, 2003; Velázquez, 2008).

Finalmente tenemos los métodos doblemente indirectos que se denomina así porque los datos sobre las proporciones y masas resultan de ecuaciones, que utilizan a su vez datos originales corregidos o ajustados por ecuaciones previas. Dentro de estos encontramos, (Mazza, 2003; Ramos *et al*, 2003; Morgan *et al*, 2006):

1. Bioimpedancia eléctrica: se basa en la capacidad corporal de conducir la electricidad aplicada al cuerpo, de lo cual son responsables los electrolitos y fluidos que lo componen, aunque no existen estudios que avalen la capacidad de esta para determinar la masa grasa.
2. Antropometría: comprende mediciones antropométricas de peso, altura, circunferencia, longitud y espesor del pliegue cutáneo en varias regiones del cuerpo, a partir de los cuales se desarrollan ecuaciones de regresión lineal para determinar la densidad corporal. Sus mayores críticas se basan en que no se pueden utilizar las ecuaciones de un grupo en otro grupo y en que está basado en un método indirecto (densitometría), que de por si es inespecífico, (Kenneth, 2001; Mazza, 2003; Duren *et al*, 2008).

Los estudios antropométricos incluyen una serie de herramientas y cálculos para el análisis de datos, tales como el fraccionamiento de la masa corporal, estimaciones de la proporcionalidad y somatotipo (ectomorfo,

mesomorfo y endomorfo), con diversas ecuaciones de regresión, (Gómez-Landeros *et al*, 2010).

2.3 Somatotipo

El somatotipo es una técnica utilizada para estimar la forma corporal y su composición, (Chaouachi *et al*, 2005). Este método fue desarrollado por Sheldon para cuantificar la forma humana llamada somatotipo, que constaba de 3 componentes corporales básicos: endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo, y cada persona poseía cantidades distintas de cada componente. El somatotipo se expresa en una calificación de 3 números, que representan a cada uno de los componentes, (Carter J, 2002; Singh, 2007; Kaur, 2009). Cada componente se define de la siguiente manera, (Carter J, 2002; Sebbane *et al*, 2009):

- Endomorfismo: adiposidad relativa.
- Mesomorfismo: robustez o desarrollo músculo esquelético relativo.
- Ectomorfismo: delgadez relativa.

El somatotipo además se puede obtener a través de observaciones visuales de las fotografías de los sujetos desnudos en tres dimensiones: frontal, lateral y dorsal, (Singh, 2007).

Posteriormente se elaboraron tablas de somatotipo- coeficiente altura peso (CAP), para facilitar su determinación. Estas tablas representan el posible tipo de somatotipo dado por un valor del CAP, ya que se hace mucho más fácil encontrar el somatotipo de una persona en un rango más limitado de posibilidades, (Singh, 2007).

Por otro lado, investigadores han intentado simplificar el método para que sea más ejecutable y objetivo. Así mismo, la nueva adaptación que cumple con estos requerimientos es el método ideado por Heath y Carter en el año 1971 que explicaremos a continuación, (Singh, 2007).

2.3.1 Método Heath-Carter

Heath y Carter definieron el somatotipo como la “conformación morfológica presente” (Zuñiga *et al*, 2007) y es el método más utilizado actualmente. En éste cada componente se define como, (Singh, 2007):

- Endomorfismo: se refiere a la adiposidad relativa, como también a la delgadez relativa.
- Mesomorfismo: se refiere al desarrollo del componente músculo-esquelético relativo por unidad de altura.
- Ectomorfismo: se refiere a la delgadez relativa.

La escala del somatotipo se puede representar mediante valores cualitativos y cuantitativos. Se denominan a los valores entre 0,5 a 2,5 como bajos, entre 3 y 5 como moderado, entre 5,5 a 7 como altos y >7 como muy altos (tabla 2), (Martínez *et al*, 2008; Pailhez *et al*, 2009).

Los somatotipos que poseen relaciones similares entre los componentes, se pueden agrupar en distintas categorías como se muestra en la tabla 3, (Betancourt *et al*, 2009; Pailhez *et al*, 2009).

Tabla 2. Escala de calificación de cada componente somatotípico y sus características.

Valores	Endomorfismo	Mesomorfismo	Ectomorfismo
1 - 2,5	Baja adiposidad relativa, poca grasa subcutánea y los contornos musculares y óseos son visibles.	Baja desarrollo músculo esquelético relativo, diámetros óseos y musculares estrechos, pequeñas articulaciones en las extremidades.	Linealidad relativa, gran volumen por unidad de altura, son aquellos individuos que se notan redondos como pelota, con extremidades relativamente voluminosas.
3 - 5	Moderada adiposidad relativa, la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos, se percibe una apariencia más blanda.	Moderado desarrollo músculo esquelético relativo, mayor volumen muscular, huesos y articulaciones.	Linealidad relativa moderada, menos volumen por unidad de altura, más estirado.
5,5 - 7	Alta adiposidad relativa, la grasa subcutánea es abundante, se nota redondez en tronco y extremidades, hay mayor acumulación de grasa en el abdomen.	Alto desarrollo músculo esquelético relativo, diámetros óseos grandes, músculos de gran volumen, articulaciones grandes.	Linealidad relativa moderada, poco volumen por unidad de altura.
7,5 - 8,5	Extremadamente alta adiposidad relativa, se nota excesivamente acumulación de grasa subcutánea y grandes cantidades de grasa abdominal en el tronco, hay concentración de grasa proximal en extremidades.	Desarrollo músculo esquelético relativo extremadamente alto, músculos muy voluminosos, esqueleto y articulaciones muy grandes.	Linealidad relativa extremadamente alta, muy estirado, son aquellos individuos delgados como un lápiz, volumen mínimo por unidad de altura.

Fuente: Garrido *et al*, 2005.

Tabla 3. Categorías somatotípicas.

Categorías somatotípicas	Descripción clasificatoria
Meso-Endomórfico Ecto-Endomórfico Endo-Mesomórfico Ecto-Mesomórfico Endo-Ectomórfico Meso-Ectomórfico	Un componente predomina, por ser mayor y presentar una diferencia superior a la media unidad, sobre los otros dos. Además tiene que cumplirse que entre los dos componentes restantes uno predomine sobre el otro por presentar una diferencia mayor de media unidad ($> 0,5$).
Endomórfico Balanceado Mesomórfico Balanceado Ectomórfico Balanceado	Predomina un componente sobre los dos restantes y estos no se diferencian en más de media unidad ($\leq 0,5$).
Endomórfico-Mesomórfico Endomórfico-Ectomórfico Mesomórfico-Ectomórfico	Predominan dos componentes, no se diferencian entre sí en más de media unidad, respecto al tercer componente por ser mayor que este en media unidad ($\leq 0,5$; $>0,5$).
Central	Todos los componentes tienen un valor menor o igual a 4 y entre ellos no existen diferencias mayores a la unidad (<1).

Fuente: Betancourt *et al*, 2009.

Existen 3 maneras de calcular el somatotipo antropométrico según Heath-Carter, (Carter J, 2002):

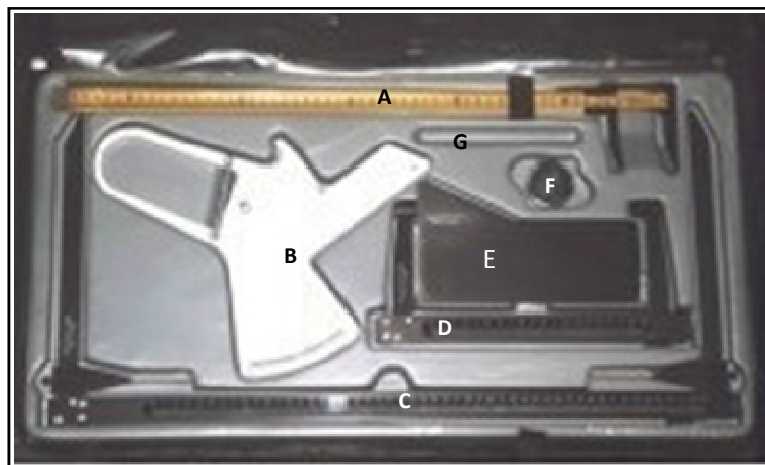
1. El método antropométrico: en el cual se usa la antropometría para estimar el criterio del somatotipo.
2. El método fotoscópico: en el cual las puntuaciones se obtienen de una fotografía estandarizada.
3. El método antropométrico plus fotográfico: que mezcla antropometría y mediciones desde una fotografía.

Para el cálculo del somatotipo, según el método antropométrico, se necesitan 10 dimensiones antropométricas: estatura, masa corporal, pliegue de tríceps (Pt), pliegue subescapular (Pse), pliegue supraíliaco (Psi), pliegue de pantorrilla (Pp), diámetro biepicondilar del húmero (Dh), diámetro biepicondilar del fémur (Df), perímetro de brazo flexionado y tenso (Br) , y perímetro de pantorrilla (Pr), (Carter L, 1996; Carter J, 2002).

Las herramientas necesarias para la realización de las mediciones antropométricas incluyen cinta métrica, estadímetro, balanza, kit antropométrico

(fig. 3) que está constituido por un calibre para pliegues cutáneos, antropómetro (segmómetro), calibre deslizante pequeño y grande, calibre de rama curva y caja antropométrica y cinta métrica metálica, (Carter J, 2002).

Figura 3. Kit antropométrico Rosscraft.



Contiene: A) Segmómetro; B) Calibre para pliegues; C) Calibre deslizante de anchuras; D) Calibre deslizante, diámetros pequeños; E) Escuadra; F) Cinta métrica; G) lápiz dermatográfico.

Fuente: Rosscraft, 2010.

Para medir la estatura se utilizó un estadímetro, donde el sujeto se posiciona de pie, derecho, apoyado con sus talones, glúteos y espalda contra la pared o el estadímetro, y la cabeza debe estar orientada en el plano de

Frankfort (arco orbital alineado horizontalmente con el trago de la oreja). Se le indica al sujeto que respire profundo y mantenga la respiración para luego aplicar una pequeña tracción hacia arriba a través de los procesos mastoideos. Finalmente el anotador coloca la pieza triangular en escuadra firmemente sobre el vértex, apretando el cabello lo más que se pueda, (Machado *et al*, 2007).

Para medir el peso, el sujeto debe vestir ligeramente y pararse en el centro de la plataforma, luego se anotará el peso del sujeto incluyendo los decimales. Además es necesario hacer una corrección para la ropa, (Machado *et al*, 2007).

Con respecto a la medición de los pliegues cutáneos, el evaluador debe estar capacitado, ya que se ha demostrado que esto reduce el nivel de error en mediciones repetidas de un mismo evaluador y, a su vez, entre investigadores. Es muy importante que los calibres sean de buena calidad con presiones de 10 gramos por milímetro cuadrado (g/mm^2) en toda la gama de aperturas, (Carter J, 2002). Son altamente recomendados los calibres Harpenden (fig. 4) y Holtain, aunque el calibre *Slim Guide* produce resultados idénticos y es más barato. Los calibres Lange y Lafayette también se pueden utilizar, pero tienden a sobrevalorar la lectura de los datos en relación a otros calibres. Se debe coger de manera que una doble porción de piel más tejido adiposo subcutáneo se

mantenga firmemente entre el pulgar y el dedo índice sin presionar tejido muscular subyacente en el sitio de marcado. Los bordes más cercanos de los platillos de compresión de los calibres son aplicados a 1 centímetro (cm) inferior del pulgar y el índice, y se registra 2 segundos (s) después de haber aplicado la presión, (Carter L, 1996; Carter J, 2002). Cada pliegue específico se mide de la siguiente manera: el Pt, se toma en la mitad de la línea media acromio-radial, el brazo debe estar en posición anatómica y relajado al costado del cuerpo. El Pse se mide en el ángulo inferior de la escápula, en dirección lateral y oblicua hacia abajo (45°), a partir de la marca subescapular. El Psi se realiza a través de una línea imaginaria que va desde la marca ilioespinal al borde axilar anterior y se intercepta con la línea que se proyecta en sentido horizontal desde el borde superior del hueso ilíaco, en cuyo sector se realizará la compresión. Finalmente el Pp se toma a nivel de la mitad de la pierna en su perímetro máximo, (Carter J, 2002).

Figura 4. Calibre Harpenden.



Calibre *Slim Guide*.

Fuente: ISAK, 2001.

Para medir el diámetro biepicondilar, las ramas del calibre (fig. 5) deben extenderse a 10 cm y la punta debe ser de 1,5 cm de diámetro, (Carter L, 1996). La medición de los diámetros se realiza de la siguiente manera: el Dh se mide a través de la distancia entre el epicóndilo medial y lateral del húmero, con el hombro y el codo flexionados en 90°, donde la dirección del calibre es desde abajo hacia arriba en un ángulo de 45°. El Df se mide mediante la distancia entre el epicóndilo medial y lateral del fémur, el sujeto debe estar sentado con

un ángulo de 90° de rodilla y el calibre se coloca sobre los epicóndilos en una dirección de abajo hacia arriba en un ángulo de 45°, (Carter J, 2002).

Para medir los perímetros se recomienda una cinta de acero flexible, calibrada en cm., con gradaciones en milímetros (mm), siendo la cinta Lufkin (modelo W606PM) la cinta metálica de preferencia (fig. 6). Si se utilizan cintas de fibra de vidrio, será necesario calibrarlas periódicamente contra una cinta de acero, ya que estas cintas no metálicas se pueden estirar con el tiempo. Si se utiliza otro tipo de cinta, esta debería ser no extensible, flexible, no más ancha de 7 mm y tener un espacio en blanco de 3 cm antes de la línea de registro del cero, (Carter L, 1996). Los perímetros a medir corresponden al Bc y el Pr. El Bc se mide con el sujeto flexionando el brazo (90°) y el codo (45°), se le pide que empuñe la mano y que contraiga tanto flexores como extensores de codo, tomando la medición en la zona de mayor diámetro. El Pr se toma con el sujeto en bipedestación con el pie levemente separado. La cinta se coloca en la zona del máximo perímetro de la pantorrilla, (Carter J, 2002).

Figura 5. Calibre deslizante.



Calibre deslizante pequeño Tommy 2, Rosscraft.

Fuente: ISAK, 2001.

Figura 6. Cinta métrica metálica.



Cinta marca Lufkin, modelo W606PM.

Fuente: ISAK, 2001.

La estatura y los perímetros se aproximan en mm., el diámetro biepicondilar se aproxima a 0,5 mm, los pliegues cutáneos se aproximan a 0,1 mm con el calibre Harpenden y en los otros calibres se aproxima 0,5 mm, (Carter J, 2002).

Idealmente las mediciones se deben tomar 2 veces y en caso de evaluadores inexpertos 3 veces, (Chaouachi *et al*, 2005). En la tabla 4 se resume la técnica de medición de las distintas subvariables.

Tabla 4. Variables y su método de medición.

Variable	Método de medición
Estatura	Se debe orientar la cabeza del sujeto en el plano Frankfort. Cuerpo derecho, apoyando pies, talones, glúteos y espalda contra el estadímetro. Se le pide que realice una inspiración profunda y mantenida para luego aplicar una pequeña tracción de los procesos mastoideos. El anotador coloca la pieza triangular en escuadra firmemente sobre el vértex, apretando el cabello lo más que se pueda, (Machado <i>et al</i> , 2007).
Peso	El sujeto debe vestir el mínimo de ropa y pararse en el centro de la plataforma de la balanza, luego se anotará el peso del sujeto incluyendo los decimales, (Machado <i>et al</i> , 2007).
Pt	Se pellizca con el calibre la doble porción de piel en la mitad de la línea media acromio-radial y el brazo debe ir en posición anatómica y relajado al costado del cuerpo, (Carter J, 2002).
Pse	Se debe pellizcar el ángulo inferior de la escápula, en dirección lateral y oblicua hacia abajo (45°), a partir de la marca subescapular, (Carter J, 2002).
Psi	Se debe pellizcar la piel en la zona de intersección de dos líneas imaginarias. Una va desde la marca ilioespinal al borde axilar anterior y la otra línea se proyecta horizontal desde el borde superior del hueso ilíaco, (Carter J, 2002).
Pp	Se pellizca la piel a nivel de la mitad de la pierna en su perímetro máximo, en la zona medial, (Carter J, 2002).
Dh	Con el calibre deslizante se mide la distancia que hay entre el epicóndilo medial y lateral del húmero, con el hombro y el codo flexionados en 90°, donde la dirección del calibre es desde abajo hacia arriba en un ángulo de 45°, (Carter J, 2002).
Df	Con el calibre deslizante se mide la distancia que hay entre el epicóndilo medial y lateral del fémur, el sujeto debe estar sentado con un ángulo de 90° de rodilla y el calibre se coloca sobre los epicóndilos en una dirección de abajo hacia arriba en un ángulo de 45°, (Carter J, 2002).
Bc	El sujeto manteniendo una flexión de brazo (90°) y codo (45°), se le pide que empuñe la mano y que contraiga tanto flexores como extensores de codo. Se mide con la cinta métrica en la zona de mayor diámetro, (Carter J, 2002).
Pr	Sujeto de pie con el pie levemente separado. La cinta métrica se coloca en la zona de máximo perímetro de la pantorrilla, (Carter J, 2002).

Resumen de la técnica de medición de las distintas subvariables. Pt: pliegue tricipital; Pse: pliegue subescapular; Psi: pliegue suprailíaco; Pp: pliegue de pantorrilla; Dh: diámetro humeral; Df: diámetro femoral; Pb: perímetro de brazo; Pr: Perímetro de pantorrilla.

Fuente: Carter J, 2002; Machado *et al*, 2007.

Existen dos maneras para calcular el somatotipo según el método antropométrico de Heath-Carter, (Carter L, 1996; Carter J, 2002):

1. Ingresar los datos a una planilla de evaluación del somatotipo.
2. Ingresar los datos a ecuaciones derivadas de la evaluación del somatotipo.

En el método según planillas de evaluación (fig. 7), se deben registrar los siguientes datos de identificación, que se detallan en la parte superior de la planilla: nombre, edad, sexo, ocupación, grupo étnico, evaluador, número de planilla y fecha.

Para la calificación del endomorfismo, se deben registrar los valores de los pliegues (Pt, Pse y Psi), luego sumarlos para colocarlos en el casillero correspondiente, corrigiendo la estatura, mediante la siguiente ecuación: $170,18/\text{estatura en cm}$. Se marca el valor más cercano en la escala de sumatoria de pliegues en la derecha y finalmente se marca el valor en la fila para el endomorfismo directamente bajo la columna para el valor de la sumatoria de los tres pliegues, (Carter L, 1996; Carter J, 2002).

Para la calificación del mesomorfismo se registran la estatura y los diámetros (Dh y Df) en los casilleros correspondientes. Se deben hacer las

correcciones para los pliegues cutáneos antes de registrar los perímetros de brazo y de pantorrilla. En la escala de estatura, diámetro óseo y perímetro muscular (siguiendo este orden), se debe marcar el valor más cercano en la tabla. Luego, se debe encontrar la desviación promedio de los valores marcados para los diámetros y perímetros a partir del valor marcado en la columna de la altura. Las desviaciones hacia la derecha de la columna son positivas y las desviaciones hacia la izquierda son negativas, luego calcular la suma algebraica de las desviaciones y la clasificación del mesomorfismo (mesomorfismo = $[D/8] + 4,0$), redondeando el valor obtenido a la clasificación más cercana. Finalmente en la línea del mesomorfismo marcar el valor más cercano al encontrado, (Carter L, 1996; Carter J, 2002).

Para la calificación del ectomorfismo, se debe registrar el peso, luego se obtiene el valor del CAP y se registra. Se marca el valor más cercano a la derecha del número sacado en el punto anterior. En seguida se marca en la línea el valor para el ectomorfismo, inmediatamente debajo del valor marcado anteriormente (Carter L, 1996; Carter J, 2002).

Para finalizar, ir a la parte inferior de la planilla donde dice “somatotipo antropométrico” y marcar las calificaciones obtenidas de endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo (Carter L, 1996; Carter J, 2002).

Figura 7. Planilla de evaluación del somatotipo.

Nombre	Edad	Sexo	M	F	Fecha	Planilla N°																		
Occupación	Grupo Etnico																							
Proyecto	Evaluador																							
Plegues Cúbito (mm.)	Sumatoria de 3 plegues (mm.)																							
Tríceps	10,9	18,9	22,9	26,9	3,2	35,8	40,7	46,2	52,2	58,7	63,7	73,2	81,2	89,7	98,9	108,9	119,7	131,2	143,7	157,2	171,9	187,9	204,0	
Subescapular	9,5	13,0	17,0	21,0	25,0	29,0	33,0	38,0	43,5	49,0	55,5	62,0	69,5	77,0	85,5	94,0	104,0	114,0	125,5	137,0	150,5	164,0	180,0	196,0
Supraespinal	7,5	11,0	15,0	19,0	23,0	27,0	31,5	35,9	40,8	46,3	52,3	58,8	65,8	73,3	81,3	89,8	99,8	109,8	119,8	131,3	143,8	157,3	171,0	186,0
Sumatoria de 3 plegues =	$X \left(\frac{10,18}{\text{cm}} \right) =$ <p style="text-align: center; font-size: small;">(Plegue corregido por la altura)</p>																							
Pentorrilla																								
Estatura (cm.) =																								
Diam. del Húmero (cm.) =																								
Radio del Húmero (mm.) =																								
Pecho de Biceps (cm.) =																								
Plegue Tricipital (cm.) =																								
Pecho de Pentorrilla (cm.) =																								
Plegue de Incurvación (cm.) =																								
Fórmula: (D/B) + 4,0																								
Índice (Kg.) =																								
Estatura/√Peso =																								
Índice Superior	39,05	40,74	41,45	42,15	42,82	43,48	44,18	44,84	45,53	46,25	46,92	47,58	48,25	48,94	49,61	50,29	50,99	51,68	52,37	53,06	53,75	54,44	55,13	55,82
Punto Medio	Y	40,20	41,09	41,79	42,48	43,18	43,81	44,50	45,19	45,89	46,52	47,21	47,91	48,50	49,20	49,90	50,60	51,31	52,01	52,71	53,41	54,11	54,81	55,51
Límite Inferior	38,66	40,75	41,44	42,14	42,83	43,49	44,19	44,85	45,54	46,24	46,93	47,59	48,26	48,95	49,64	50,34	51,00	51,66	52,32	52,98	53,64	54,30	54,96	55,62
Entromorfismo	1 ₄	1 ₃	2 ₄	2 ₃	3 ₄	3 ₃	4 ₄	4 ₃	5 ₄	5 ₃	6 ₄	6 ₃	7 ₄	7 ₃	8 ₄	8 ₃	9 ₄	9 ₃	10 ₄	10 ₃	11 ₄	11 ₃	12 ₄	
139,3	143,5	151,1	154,9	158,8	162,6	166,4	170,2	174,0	177,8	181,6	185,4	189,2	193,0	196,9	200,3	204,5	208,3	212,1	215,9	219,7	223,5	227,3	231,1	235,5
5,19	5,34	5,49	5,64	5,78	5,93	6,07	6,22	6,37	6,51	6,65	6,80	6,95	7,09	7,24	7,38	7,53	7,67	7,82	7,97	8,11	8,25	8,40	8,55	8,70
7,41	7,60	7,83	8,04	8,34	8,45	8,56	8,87	9,08	9,28	9,40	9,70	9,91	10,12	10,33	10,53	10,74	10,95	11,16	11,36	11,57	11,78	11,99	12,21	
33,7	34,4	35,0	35,7	36,3	37,0	37,7	38,3	39,0	39,7	40,3	41,0	41,6	42,3	43,0	43,6	44,3	45,0	45,6	46,3	47,0	47,6	48,3	49,0	49,6
37,7	38,5	39,3	40,1	40,9	41,6	42,4	43,2	43,9	44,7	45,5	46,3	47,1	47,9	48,6	49,4	50,2	51,0	51,7	52,5	53,3	54,1	54,9	55,6	
Mesomorfismo	1 ₄	1 ₃	2 ₄	2 ₃	3 ₄	3 ₃	4 ₄	4 ₃	5 ₄	5 ₃	6 ₄	6 ₃	7 ₄	7 ₃	8 ₄	8 ₃	9 ₄	9 ₃	10 ₄	10 ₃	11 ₄	11 ₃	12 ₄	
Límite Superior	39,05	40,74	41,45	42,15	42,82	43,48	44,18	44,84	45,53	46,25	46,92	47,58	48,25	48,94	49,61	50,29	50,99	51,68	52,37	53,06	53,75	54,44	55,13	
Punto Medio	Y	40,20	41,09	41,79	42,48	43,18	43,81	44,50	45,19	45,89	46,52	47,21	47,91	48,50	49,20	49,90	50,60	51,31	52,01	52,71	53,41	54,11	54,81	
Límite Inferior	38,66	40,75	41,44	42,14	42,83	43,49	44,19	44,85	45,54	46,24	46,93	47,59	48,26	48,95	49,64	50,34	51,00	51,66	52,32	52,98	53,64	54,30	54,96	
Entromorfismo	1 ₄	1 ₃	2 ₄	2 ₃	3 ₄	3 ₃	4 ₄	4 ₃	5 ₄	5 ₃	6 ₄	6 ₃	7 ₄	7 ₃	8 ₄	8 ₃	9 ₄	9 ₃	10 ₄	10 ₃	11 ₄	11 ₃	12 ₄	

ENDOMORFISMO	MEZOMORFISMO	ECTOMORFISMO

Somatotipo Anтропомétrico
Somatotipo Anтропомétrico
módulo Pictográfico
Somatotipo Anтропомétrico

Fuente: Carter L, 1996.

2.3.2 Método de cálculo con ecuaciones (Carter L, 1996; Carter J, 2002; Bandyopadhyay, 2007; Sebanne *et al*, 2009).

Las ecuaciones de regresión según el método Heath y Carter, se basan en mediciones antropométricas: estatura (cm), peso (kg), cuatro pliegues subcutáneos (Pt, Pse, Psi y Pp en mm), dos diámetros óseos (Dh y Df en cm) y dos perímetros (Bc y Pr en cm), (Sebanne *et al*, 2009). Estas mediciones servirán para determinar cada componente del somatotipo.

Para calcular el endomorfismo se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Endomorfismo} = - 0,7182 + 0,1451 (X) - 0,00068 (X^2) + 0,0000014 (X^3).$$

Donde X corresponde al endomorfismo corregido por la estatura, siendo calculado como la suma de los Pt, Pse y Psi multiplicado por 170,18/estatura en cm. Los valores indicados (0,7182, 0,1451, 0,00068 y 0,0000014) son constantes obtenidos de ecuaciones de regresión múltiple elaboradas por Heath y Carter.

Para calcular el mesomorfismo se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Mesomorfismo} = 0,858 \times Dh + 0,601 \times Df + 0,188 \times Pbc + 0,161 \times Ppc - \text{altura} \\ 0,131 + 4,5$$

Donde el Pbc se calcula de la siguiente manera:

$$Pbc = Bc - (Pt / 10)$$

Y el Ppc de la siguiente manera:

$$Ppc = Pr - (Ppm / 10)$$

Y los valores indicados (0,858, 0,601, 0,188, 0,161, 0,131 y 4,5 son valores obtenidos de ecuaciones de regresión múltiple elaboradas por Heath y Carter.

Para calcular el ectomorfismo se utilizan 3 ecuaciones según el CAP, donde se presentan los siguientes casos según el valor obtenido.

Cuando el CAP es mayor o igual a 40,75, entonces el endomorfismo se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ectomorfismo} = 0,732 \text{ CAP} - 28,58$$

Si el CAP es menor a 40,75 y mayor a 38,25, entonces el ectomorfismo se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ectomorfismo} = 0,463 \text{ CAP} - 17,63$$

Si el CAP es menor o igual a 38,25, entonces el ectomorfismo será igual a 0,1. Además, los valores indicados (0, 732, 28,58, 0,463 y 17,63) son obtenidos de ecuaciones de regresión múltiple elaboradas por Heath y Carter.

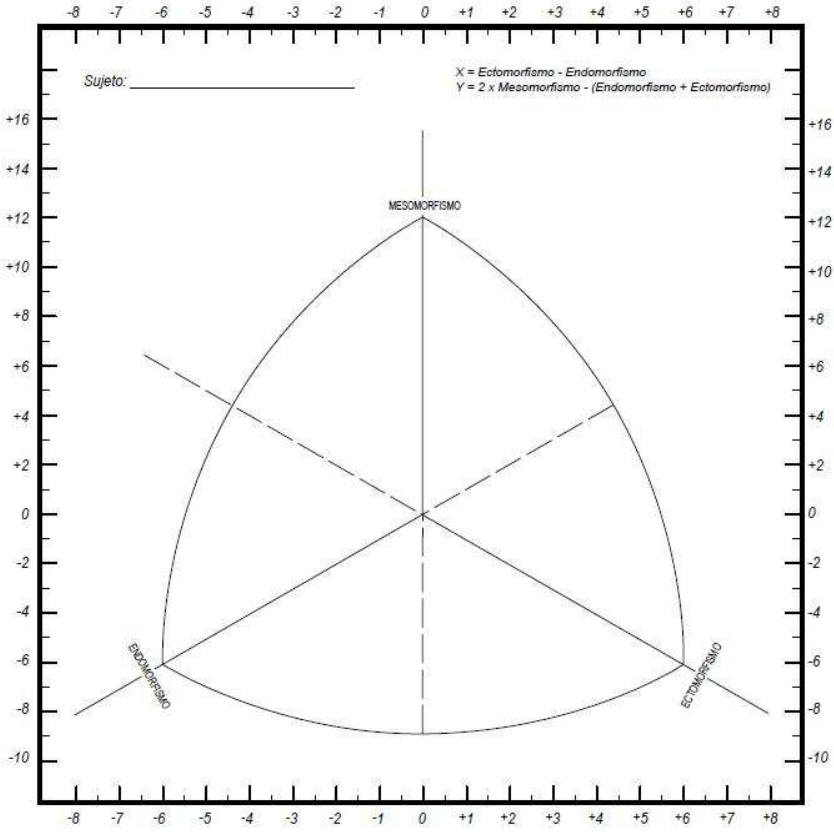
2.3.3 Gráfica del somatotipo (Carter L, 1996; Carter J, 2002; Chaouachi *et al*, 2005; Pailhez *et al*, 2009).

Usualmente los valores de los tres componentes del somatotipo se grafican en una somatocarta bidimensional (fig. 8), las cuales se representan en coordenadas (X, Y), obtenidas con las siguientes ecuaciones:

$$X = \text{Ectomorfismo} - \text{Endomorfismo}$$

$$Y = 2 \times \text{Mesomorfismo} - (\text{Endomorfismo} + \text{Ectomorfismo})$$

Figura 8.- Somatocarta.



Cuadrantes superpuestos para las coordenadas X e Y, para graficar el somatotipo,
 $X = \text{Ectomorfismo} - \text{Endomorfismo}$; $Y = 2 \times \text{Mesomorfismo} - (\text{Endomorfismo} + \text{Ectomorfismo})$.

Fuente: Carter L, 1996.

2.4 Índice de masa corporal (IMC) y porcentaje de grasa corporal (%GC).

Uno de los componentes en estudio dentro de la composición corporal es la masa grasa que puede medirse bajo diferentes técnicas tales como densitometría hidrostática, absorciometría de rayos X, impedancia bioeléctrica y tomografía axial computarizada (Moreno *et al*, 2001 y 2003), ya explicadas anteriormente puesto que se basan en el estudio de los 4 compartimentos.

Existe además otro tipo de técnica que se basa en mediciones antropométricas. Estas medidas luego se ingresarán a una ecuación antropométrica que definirá de manera indirecta el %GC. Dentro de este grupo encontramos variadas ecuaciones, de las que se destacan: la ecuación de Siri para 4 pliegues, la ecuación de Brozeck, la ecuación de Deurenberg, la ecuación modificada de Durenberg y Lean (Moreno *et al*, 2001) y la ecuación de los 4 compartimentos validada por Peterson y colaboradores, (Peterson *et al*, 2003):

1. Ecuación de Siri:

$$\% \text{ GC} = [(4,95 / \text{densidad}) - 4,5] \times 100$$

Donde los valores indicados (4,95 y 4,5) son obtenidos de ecuaciones de regresión múltiple elaboradas por Heath y Carter.

2. Ecuación de Brozek:

$$\% \text{ GC} = [(4,57 / \text{densidad}) - 4,142] \times 100$$

Donde los valores indicados (4,57 y 4,142) son obtenidos de ecuaciones de regresión múltiple elaboradas por Heath y Carter.

3. Ecuación de Deurenberg:

$$\% \text{ GC} = (1,2 \times \text{IMC}) + (0,23 \times \text{edad}) - (10,8 \times \text{sexo}) - 5,4$$

1. Sexo masculino = 1

2. Sexo femenino = 0

4. Ecuación de Durenberg y Lean:

Hombres

$$\% \text{ GC} = (0,567 \times \text{Circunferencia de cintura (CC) -cm-}) + (0,101 \times \text{edad}) - 31,8$$

Donde los valores indicados (0,567, 0,101 y 31,8) son obtenidos de ecuaciones de regresión múltiple elaboradas por Heath y Carter.

Mujeres

$$\% \text{ GC} = (0,439 \times \text{CC -cm-}) + (0,221 \times \text{edad}) - 9,4$$

Donde los valores indicados (0,439, 0,221 y 9,4) son obtenidos de ecuaciones de regresión múltiple elaboradas por Heath y Carter.

5. Ecuación de los 4 compartimentos:

Hombres

$$\% \text{ GC} = 20.94878 + (\text{edad} \times 0,1166) - (\text{estatura} \times 0,11666) + (\text{sumatoria de los 4 pliegues (SUM4)} \times 0,42696) - (\text{SUM4}^2 \times 0,00159)$$

Donde los valores indicados (20,94878, 0,1166, 0,11666, 0,42696 y 0,00159) son obtenidos de ecuaciones de regresión múltiple elaboradas por Heath y Carter.

Mujeres

$$\% \text{ GC} = 22,18945 + (\text{edad} \times 0,06368) + (\text{IMC} \times 0,60404) - (\text{estatura} \times 0,14520) + (\text{SUM4} \times 0,30919) - (\text{SUM4}^2 \times 0,00099562)$$

Donde los valores indicados (22,18945, 0,06368, 0,60404, 0,14520, 0,30919 y 0,00099562) son obtenidos de ecuaciones de regresión múltiple elaboradas por Heath y Carter.

Además de esto, el porcentaje de grasa está ligado a factores de riesgo cardiovasculares y obesidad, (Peterson *et al*, 2003). Esta relación ha sido estudiada con el fin de crear herramientas objetivas que permitan prevenir un estado posterior de obesidad o sufrir alguna patología cardiovascular. En particular para el diagnóstico de obesidad se han utilizado índice de peso en relación a la estatura, ya que se sabe que el aumento del peso corporal total se acompaña de un aumento de la grasa corporal, (Osuna-Ramírez *et al*, 2006).

Para la interpretación de los resultados del porcentaje de grasa corporal se utilizan los siguientes parámetros (tabla 5):

Tabla 5. Interpretación del porcentaje de grasa corporal.

	Edad	Bajo	Recomendado	Alto	Muy alto
Mujer	20-39	5-20	21-33	34-38	>38
	40-59	5-22	23-34	35-40	>40
	60-79	5-23	24-36	37-41	>41
Hombre	20-39	5-7	8-20	21-25	>25
	40-59	5-10	11-21	22-27	>27
	60-79	5-12	13-25	26-30	>30

Fuente: Barquero *et al*, 2005.

El IMC de Quetelet ha sido definido como el parámetro para el diagnóstico de obesidad y sobrepeso, considerando su buena correlación con la adiposidad y se calcula bajo la siguiente ecuación, (Osuna- Ramírez *et al*, 2006):

$$\text{IMC} = \text{peso}/\text{estatura}^2$$

Luego de calculada la fórmula, se obtiene el índice que se interpreta según la clasificación del IMC utilizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), (Barquero *et al*, 2005) para calificar a los sujetos, (tabla 6).

Tabla 6. Clasificación del índice de masa corporal y grado de obesidad según la OMS.

Valores de IMC	Interpretación
<18,5	Bajo peso
18,5 - 24,9	Normal
25 - 29,9	Sobrepeso
30 - 39,9	Obesidad grado I
35 - 39,9	Obesidad grado II

Fuente: Barquero *et al*, 2005.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Determinar el somatotipo de los jinetes de carrera de Chile.

3.2 Objetivo específicos

- Medir las variables antropométricas en los jinetes de carrera de Chile.
- Analizar el somatotipo individual de los jinetes de carrera de Chile.
- Crear una base de datos antropométricos de los jinetes de carrera de Chile.
- Determinar el IMC y % GC de los jinetes de carrera de Chile.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Población

Nuestra población comprende a todos los jinetes de carrera profesionales, inscritos en la lista oficial del sindicato de jinetes de Chile, que participan en el Club Hípico de Santiago y en el Valparaíso *Sporting Club*, durante el año 2010.

4.2 Muestra

4.2.1 Tipo de muestra

Se realizó una selección de tipo no probabilística (a conveniencia), donde se escogieron dos establecimientos, Valparaíso *Sporting Club* e Hipódromo Chile, de Viña del Mar y Santiago de Chile respectivamente, por su mayor

accesibilidad. En estos se aplicaron las correspondientes mediciones antropométricas.

4.2.2 La muestra

La muestra comprendió a 36 jinetes de carrera de Santiago de Chile y 14 jinetes de carrera de la región de Valparaíso, que compitieron en el Hipódromo de Chile el día 6 de febrero del 2010 y en el Valparaíso *Sporting Club* el día 8 de Febrero del 2010. Estos presentaron edades entre 18 y 45 años, sexo masculino. Precedente a la evaluación se firma el correspondiente consentimiento informado, (Anexo N°1).

4.2.3 Criterios de selección de la muestra

A la muestra seleccionada para la medición se le aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión que se encuentran representados en la tabla 7.

Tabla 7. Criterios de inclusión y de exclusión

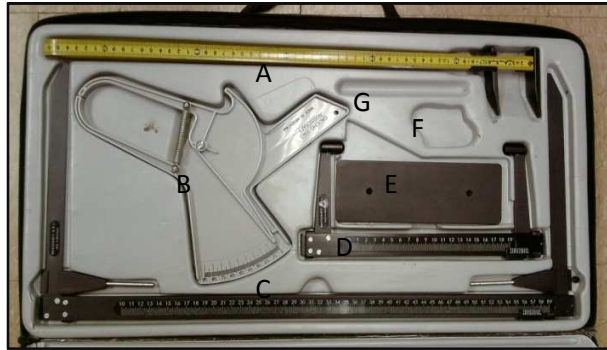
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Jinetes de nacionalidad chilena.	Jinetes que presenten alguna alteración en alguna extremidad que impida tomar las mediciones.
Afiliados al sindicato de jinetes de carrera de Chile.	Jinetes que estén fuera de práctica o con licencia por accidentes.
Jinetes que se encuentren compitiendo durante el año 2010.	
Mínimo 1 año de experiencia como jinete de carrera profesional o aprendiz.	
Mínimo que corra 5 veces a la semana (que incluye entrenamiento).	
Rango de edad entre 18 y 45 años.	
Sexo masculino.	

4.3 Materiales y métodos

Para las mediciones antropométricas se utilizó la cinta métrica *Lufkin* modelo W606PM (fig. 6), y adicionalmente el equipo antropométrico *Centurión Kit Rosscraft Mercosur* (fig. 9), que incluye:

- Calibre *Slim-Guide*, para medir los pliegues cutáneos.
- Calibre deslizante de anchuras, *Campbell 20*.
- Calibre deslizante de diámetros pequeños, *Campbell 10*.
- Segmómetro *Lufkin*.
- Cinta métrica *Lufkin*.
- Lápiz dermatográfico.
- Escuadra.

Figura 9. Equipo antropométrico utilizado para la medición.



Equipo antropométrico *Centurión Kit Rosscraft Mercosur*. Contiene: A) Segmómetro; B) Calibre para pliegues; C) Calibre deslizante de anchuras; D) Calibre deslizante de diámetros pequeños; E) Escuadra; F) Cinta métrica; G) lápiz dermatográfico.

Para medir la estatura se utilizó la escuadra del Kit Rosscraft, una cinta métrica de plástico, la cual se calibró antes y después de cada día de medición con la cinta métrica Lufkin, colocada sobre una base con pernos nivelantes (fig. 10). Para medir el peso se utilizó una báscula digital demarca TANITA, modelo TBF-531 *Body fat monitor/scale*.

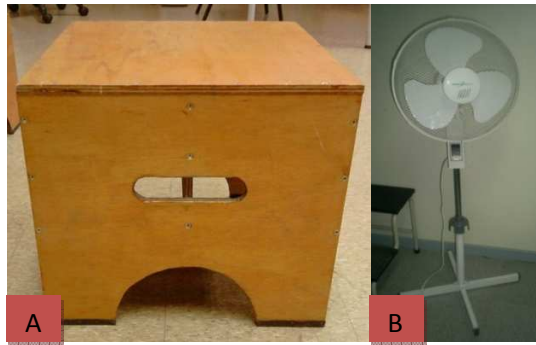
Figura 10. Cinta métrica plástica más una base con pernos nivelantes y pesa.



A) Balanza digital marca TANITA, modelo TBF-531 *Body fat monitor/scale*; B) Cinta métrica de plástico colocada en la pared más la base con pernos nivelantes.

Durante las evaluaciones se utilizó un cajón antropométrico (45 cm de ancho, largo y alto) y un ventilador marca *Global Home*, a necesidad (fig. 11).

Figura 11. Cajón antropométrico y ventilador.



A) Cajón antropométrico; B) Ventilador *Global Home*.

Se realizaron las mediciones del somatotipo según el método de ISAK basado a su vez en el método de ecuaciones de Heath-Carter, (Carter L, 1996; Carter J, 2002).

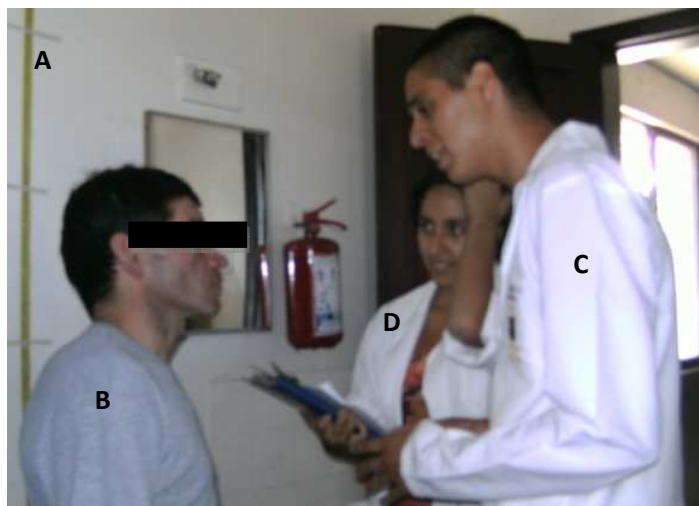
Las mediciones de este estudio se realizaron en un lugar otorgado por el centro visitado. En el Hipódromo Chile se facilitó el acceso a la sala de descanso de los jinetes, en donde se habilitaron las estaciones correspondientes para las mediciones, las cuales se realizaron durante las carreras del día 06/02/10 entre 12:00 a 19:00 horas. En el Valparaíso *Sporting Club* se facilitó un box del policlínico del centro, donde se habilitaron las

estaciones correspondientes, realizando posteriormente las mediciones durante el día 08/02/10 entre las 15:00 a 21:00 horas.

Se citó a los jinetes según su disponibilidad de tiempo, puesto que el estudio se realizó durante los días de carrera. Las mediciones por cada jinete tomaron 10 minutos en total, evaluando a más de una persona a la vez, y solo un jinete por estación. Las estaciones se dividieron en:

1. Primera estación (fig. 12): compuesta por un evaluador y ayudante, donde se realizó una encuesta a cada jinete para saber si podían participar en el estudio (Anexo N°2) utilizando como método de división los criterios de inclusión y exclusión. Luego se procedía a informar sobre el estudio y su implicancia para finalmente proceder a firmar el consentimiento informado, (Anexo N°1). Antes de pasar a la siguiente estación, se procedió a recolectar los datos personales de cada jinete en una ficha de evaluación (Anexo N°3), informando además el requisito de vestir ligero antes de pasar a la siguiente estación.

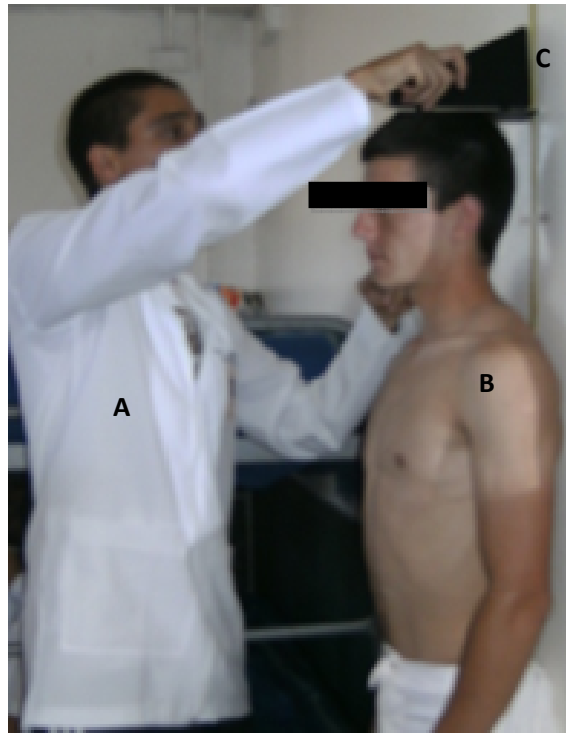
Figura 12. Primera estación.



A) Huicha plástica en la pared para la medición de la estatura; B) jinete evaluado; C) Evaluador; D) Ayudante.

2. Segunda estación (fig. 13): Compuesta por un evaluador, se procedió a realizar la medición de la estatura y el peso para luego consignar estos datos en la ficha del sujeto.

Figura 13. Segunda estación.



A) Evaluador; B) Jinete evaluado C) Escuadra para la medición de la estatura.

3. Tercera estación (fig. 14): Compuesta por un evaluador que procedió a realizar las marcas anatómicas necesarias para las mediciones antropométricas del jinete de carrera para su posterior medición.

Figura 14. Tercera estación.

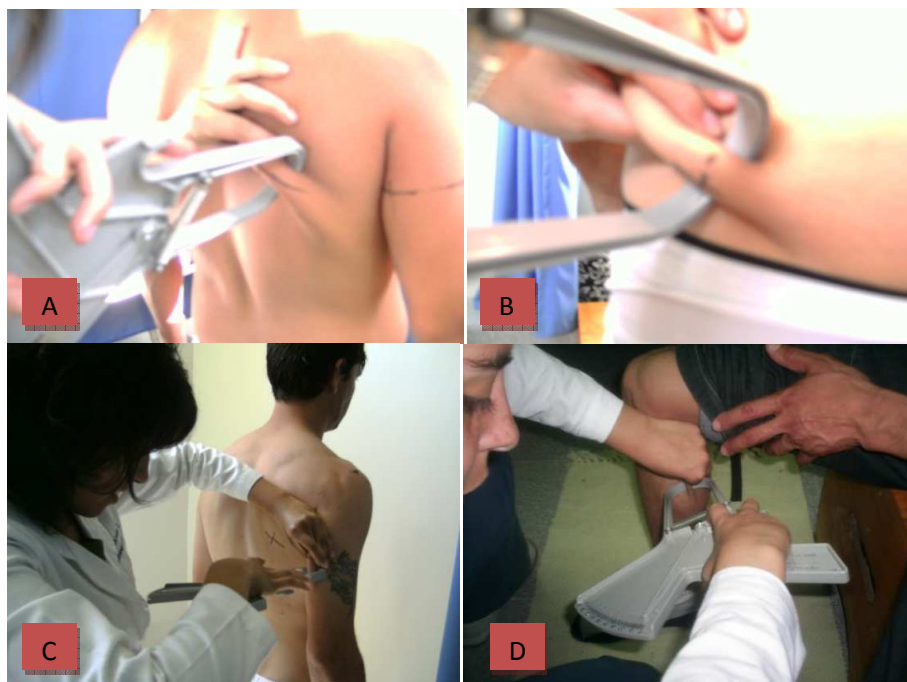


A) Jinete evaluado; B) Evaluador realizando las marcas anatómicas con lápiz dermográfico.

4. Cuarta estación: compuesta por un evaluador y un anotador, encontrándose ambas personas capacitadas para medir de forma alternada (se le entregó la asignación de medidor 1 o medidor 2 a cada uno). Las mediciones antropométricas realizadas fueron basadas en el método ISAK, que utiliza el experto (ISAK 1), el cual estaba basado en el método de Heath-Carter ya descrito. A continuación se mostrara las mediciones realizadas:

- Pliegues: Pt, Pse, Psi, Pp (fig. 15).

Figura 15. Cuarta estación (pliegues).



Medición de pliegues: A) Pse, pliegue subescapular; B) Psi, pliegue suprailíaco C) Pt, pliegue tricipital, D) Pp, pliegue de pantorrilla.

- Diámetros: femoral y humeral (fig. 16).

Figura16. Cuarta estación (diámetros).



Medición de diámetros. A) Df, diámetro femoral B) Dh, diámetro humeral.

- Perímetros: brazo y pantorrilla (fig. 17).

Figura 17. Cuarta estación (perímetros).



A) Jinete evaluado; B) Medición de perímetros: Solo se muestra Bc, perímetro de brazo.

5) Quinta estación: el jinete de carrera regresaba al lugar de la primera estación para colocarse su ropa.

4.3.1 Capacitación y validación

Para poder realizar las mediciones antropométricas (pliegues, perímetros y diámetros), se necesitó validar a los medidores con un experto nivel 1 certificado por la ISAK (*The International Society for the Advancement of*

Kinanthropometry) en el perfil antropométrico restringido. Para poder dar validez a los resultados obtenidos por los medidores del estudio, se realizó un pilotaje donde los datos se analizaron con el coeficiente de correlación intraclase (ICC) (Iglesias, 2005) al 95% de confiabilidad, en el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS 15.0), graduado según la tabla propuesta por Landis y Koch (tabla 8) (Aldunate *et al*, 2006).

Las mediciones obtenidas por el medidor experto, el medidor 1 y el medidor 2 se observan en la tabla 9.

Para calcular el ICC se eligieron los valores de cada medidor (experto, medidor 1 y medidor 2) de acuerdo a la moda o mediana (en el caso que no exista moda entre los datos) de cada medición antropométrica, obteniéndose los siguientes datos, (tabla 10).

Al aplicar el ICC en SPSS 15.0 para el experto con cada medidor y estos últimos entre sí, se obtuvieron los siguientes resultados que deben ser valorados según la tabla de Landis y Koch, (Tablas 11, 12 y 13).

Tabla 8. Tabla de Landis y Koch.

Valor	Grado de acuerdo
0	Pobre
0,01 - 0,20	Leve
0,21 - 0,40	Regular
0,41 - 0,60	Moderado
0,61 - 0,80	Substancial
0,81 - 1,00	Casi perfecto

Valores y su correspondiente grado de acuerdo.

Fuente: Mandeville, 2005.

Tabla 9. Mediciones según experto y evaluador.

Medida Antropométrica Experto	1° medición	2° medición	3° medición
Pliegue tríceps	22	20	19
Pliegue subescapular	15	11	11
Pliegue suprailíaco	12	13	13
Pliegue pantorrilla	23	26	26
Perímetro brazo	26,2	25,7	26,4
Perímetro pantorrilla	37	37,5	37
Diámetro humeral	5,3	5,2	5,3
Diámetro femoral	8,5	8,6	8,6
Medida Antropométrica Medidor1	1° medición	2° medición	3° medición
Pliegue tríceps	17	18	17
Pliegue subescapular	10	10	11
Pliegue suprailíaco	12	13	15
Pliegue pantorrilla	21	29	27
Perímetro brazo	26,2	26,3	26,5
Perímetro pantorrilla	37,4	37,1	37
Diámetro humeral	5,3	5,3	5,3
Diámetro femoral	7,8	7,9	7,9
Medida Antropométrica Medidor 2	1° medición	2° medición	3° medición
Pliegue tríceps	17	17	23
Pliegue subescapular	10	9	9
Pliegue suprailíaco	12	11	11
Pliegue pantorrilla	21	21	21
Perímetro brazo	24,9	25	24,9
Perímetro pantorrilla	37,3	37	37,1
Diámetro humeral	5,3	5,25	5,3
Diámetro femoral	8,8	8,3	8,25

Experto: persona acredita en nivel 1 por la ISAK 1; Medidor 1 y 2: alumnos en capacitación para las mediciones. Cada uno debe repetir 3 veces cada medición.

Tabla 10. Mejores mediciones del experto y cada evaluador.

Medida Antropométrica	Experto	Medidor 1	Medidor 2
Pliegue tríceps	20	17	17
Pliegue subescapular	11	9	10
Pliegue suprailíaco	13	11	13
Pliegue pantorrilla	26	21	27
Perímetro brazo	26,2	24,9	26,3
Perímetro pantorrilla	37	37	37,1
Diámetro humeral	5,3	5,3	5,3
Diámetro femoral	8,6	8,3	7,9

Valores medidos para cada variable antropométrica realizados por el experto nivel 1 por la ISAK y los medidores 1 y 2 (alumnos en capacitación).

Tabla 11. ICC entre Experto y medidor 1.

	Intervalo de confianza 95%		
	ICC	Límite inferior	Límite superior
Medidas individuales	0,976	0,897	0,995
Medidas promedio	0,988	0,946	0,998

Valor de ICC e intervalo de confianza del 95%, obtenido entre el experto y el medidor 1.

Tabla 12. ICC entre Experto y medidor 2.

	Intervalo de confianza 95%		
	ICC	Límite inferior	Límite superior
Medidas individuales	0,994	0,973	0,999
Medidas promedio	0,997	0,986	0,999

Valor de ICC e intervalo de confianza del 95% obtenido entre el experto y el medidor 2.

Tabla 13. ICC entre medidor 1 y medidor 2.

	Intervalo de confianza 95%		
	ICC	Límite inferior	Límite superior
Medidas individuales	0,977	0,901	0,995
Medidas promedio	0,989	0,948	0,998

Valor de ICC e intervalo de confianza del 95%, obtenido entre el medidor 1 y el medidor 2.

Al analizar los resultados, el valor ICC (que finalmente es el indicador de concordancia entre dos variables), resultó siempre mayor a 0,81, que según la tabla de Landis y Koch, lo que indica una concordancia casi perfecta entre el medidor experto y el medidor 1, entre el medidor experto y el medidor 2 y entre el medidor 1 y el medidor 2.

Se muestra además en la tabla un intervalo de confianza del 95%, donde los valores obtenidos siguen encontrándose en el sector de casi perfecto según la tabla de Landis y Koch. Esto señala que al menos con un 95% de confianza en las mediciones realizadas tanto por el medidor 1 y el medidor 2, son tan certeras como las realizadas por el medidor experto, validándose y certificándose así el trabajo realizado por estos dos individuos.

4.4 Tipo de estudio

Esta investigación es de tipo descriptiva, transversal, (Salkind, 1998).

4.5 Diseño

Presenta un Diseño no experimental, (Salkind, 1998). En este estudio se midieron y recopilaron datos para describir las características somatotípicas de los jinetes de carrera que participaron en las competencias del día 06/02/10 en el Hipódromo de Chile de Santiago y del día 08/02/10 en el Valparaíso *Sporting Club* de Viña del Mar, para luego extrapolar estos resultados a la población de jinetes de Chile.

4.6 Recopilación de datos

4.6.1 Variables

La tabla 14 muestra las variables principales, variables secundarias y sus subvariables con su descripción correspondiente.

Tabla 14. Tabla de variables.

Variable principal	Variable secundaria	Subvariable	Descripción	Instrumento de medición	Unidad de medida
Somatotipo			Conformación morfológica presente.	Ecuaciones: 1. $X = \text{Ectomorfo} - \text{Endomorfo}$. 2. $Y = 2 \times \text{Mesomorfo} - (\text{Endomorfo} + \text{Ectomorfo})$.	Adimensional
	Endomorfismo		Refiere a la adiposidad relativa, como también a delgadez relativa.	Ecuación: $-0,7182 + 0,1451 (X) - 0,00068 (X^2) + 0,0000014 (X^3)$	Adimensional
		Estatura	Distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación del cuerpo.	Estadimetro.	cm
		Peso corporal	Masa corporal.	Balanza.	kg
		Psi	Espesor de una doble capa de piel y del tejido adiposo subcutáneo que se encuentra en el punto medio entre la línea imaginaria desde la marca ilioespinal al borde axilar anterior y se intercepta con la línea que se proyecta en sentido horizontal desde el borde superior del hueso iliaco.	Calibre.	mm
		Pt	Espesor de una doble capa de piel y del tejido adiposo subcutáneo que se encuentra en el punto que va en la mitad de la línea media acromio-radial.	Calibre.	mm
		Pse	Espesor de una doble capa de piel y del tejido adiposo subcutáneo que se encuentra en el ángulo inferior de la escapula en dirección lateral y oblicua hacia abajo (45°) a partir de la marca subescapular.	Calibre.	mm

Variable principal	Variable secundaria	Subvariable	Descripción	Instrumento de medición	Unidad de medida
	Mesomorfismo		Refiere al desarrollo del componente musculoesquelético por unidad de altura.	Ecuación: $0,858 \times Dh + 0,601 \times Df + 0,188 \times Pbc + 0,161 \times Ppc - \text{altura}$ 0,131 + 4,5.	Adimensional
		Df	Distancia entre el epicóndilo medial y lateral del fémur (Ancho del fémur).	Calibre deslizante	cm
		Dh	Distancia entre el epicóndilo medial y lateral del humero. (Ancho del humero).	Calibre deslizante	cm
		Bc	Circunferencia del brazo en la zona de mayor diámetro con codo y hombro a 90° de flexión y apretando la mano.	Cinta métrica	cm
		Pr	Circunferencia de la pantorrilla en la zona de mayor diámetro de esta.	Cinta métrica	cm
Endomorfismo			Refiere a la delgadez relativa.	Ecuaciones: 1. $CAP \geq 40,75$ Ectomorfismo = $0,732 \text{ CAP} - 28,58$ 2. $40,75 > CAP > 38,25$ Ectomorfismo = $0,463 \text{ CAP} - 17,63$ 3. $CAP \leq 38,25$ Ectomorfismo = $0,1$	Adimensional
		Estatura	Distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación del cuerpo.	Estadímetro	cm
		Peso corporal	Masa corporal.	balanza	kg

Variable principal	Variable secundaria	Subvariable	Descripción	Instrumento de medición	Unidad de medida
IMC			Medida de asociación entre el peso y la estatura de un individuo.	Masa/estatura ²	Kg/m
%GC			Relación entre la edad, estatura y la suma de 4 pliegues cutáneos.	Ecuaciones: Hombres $\% GC = 20.94878 + (edad \times 0.1166) - (estatura \times 0.11666) + (SUM4 \times 0.42696) - (SUM4^2 \times 0.00159).$ Mujeres $\% GC = 22.18945 + (edad \times 0.06368) + (IMC \times 0.60404) - (estatura \times 0.14520) + (SUM4 \times 0.30919) - (SUM4^2 \times 0.00099562).$	%

Variabes del estudio con sus correspondientes características.

4.7 Análisis estadístico

Este trabajo consistió en un análisis estadístico descriptivo, no inferencial. Consta de la descripción de las medidas de tendencia central y dispersión de los valores antropométricos encontrados en los jinetes de carrera evaluados.

Todos los datos de somatotipo fueron obtenidos a través del método de ecuación de Heath- Carter, (Carter L, 1996; Carter J, 2002; Bandyopadhyay, 2007; Sebanne *et al*, 2009).

Para el análisis estadístico descriptivo se utilizó el programa SPSS 15.0. Para el análisis de comparación de medias se utilizó el test de concordancia de pares Wilcoxon en el programa *GraphPad InStat 3*.

5 RESULTADOS

5.1 Somatotipo de la muestra

5.1.1 Componente Endomórfico.

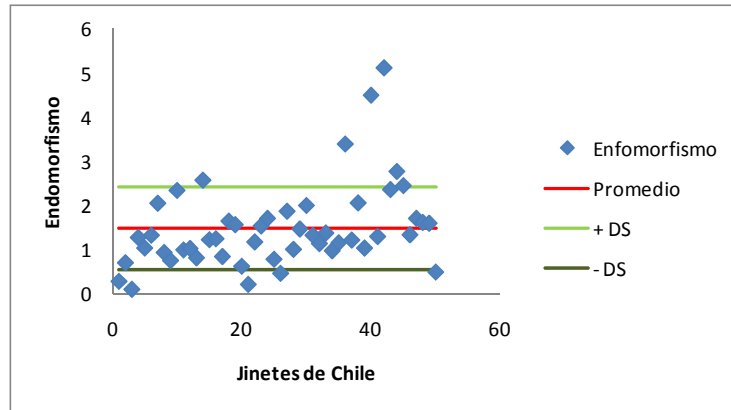
Tabla 15. Variable del endomorfismo de los jinetes de carrera de Chile.

	Media	*Moda	Mediana	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
Estatura (cm)	161,2	165,0	161,8	5,8	150,9	174,0	157,9	165,0
Pt (mm)	5,59	2,00	5,00	2,77	1,50	13,83	3,83	6,67
Pse (mm)	6,63	6,00	6,00	2,53	3,00	16,83	5,17	7,33
Psi (mm)	3,54	2,00	2,67	2,63	1,00	15,33	2,00	4,00
Endomorfismo	1,49	1,04	1,29	0,95	0,11	5,11	0,98	1,71

Subvariables del endomorfismo: estatura, Pt: pliegue tricipital, Pse: pliegue subescapular, Psi: pliegue suprailíaco. DS: desviación estándar.

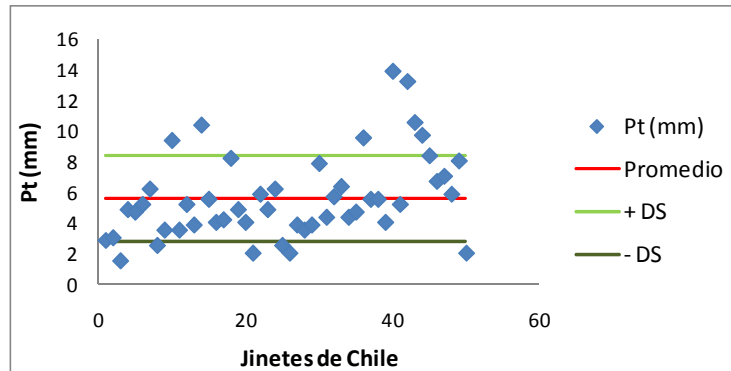
*Multimodal, en cuyo caso se señala la moda de menor valor.

Figura 18. Gráfico del endomorfismo v/s jinetes de carrera de Chile.



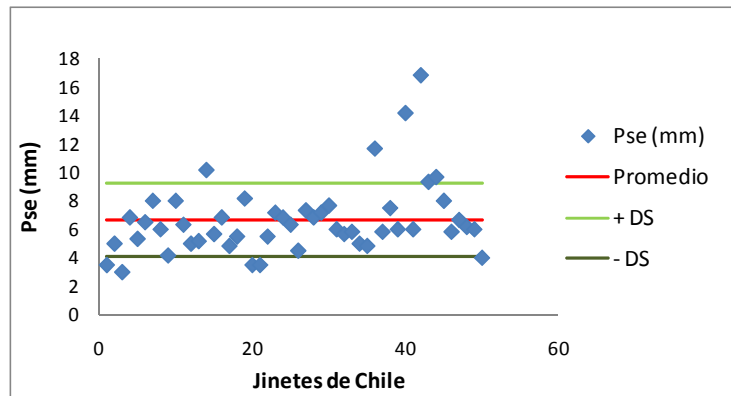
Dispersión de la variable secundaria endomorfismo. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 19. Gráfico del pliegue tricitoral v/s jinetes de carrera de Chile.



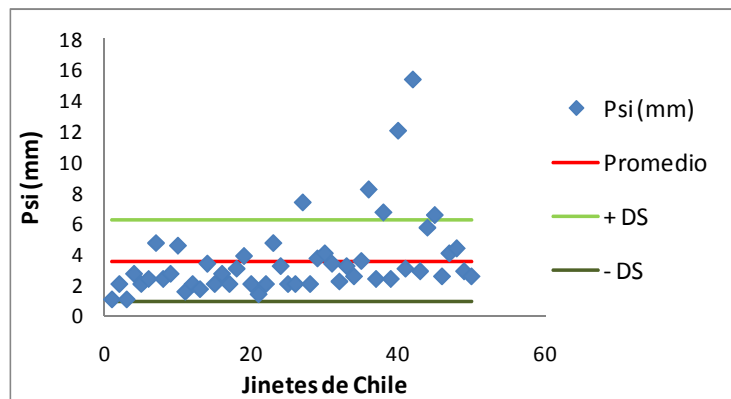
Dispersión de la subvariable Pt: pliegue tricitoral; +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 20. Gráfico del pliegue subescapular v/s jinetes de carrera de Chile.



Dispersión de la subvariable Pse: pliegue subescapular. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 21. Gráfico del pliegue supraíliaco v/s jinetes de carrera de Chile.



Dispersión de la subvariable Psi: pliegue supraíliaco. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

La variable de endomorfismo de los jinetes de Chile (tabla 15) presenta para los 50 sujetos evaluados una media de $1,49 \pm 0,95$, por lo que presenta una Baja adiposidad relativa con poca grasa subcutánea y con contornos musculares y óseos visibles. Dentro de las subvariables del endomorfismo encontramos la estatura con un promedio de $161,2 \pm 5,8$ cm, el Pt con un promedio de $5,59 \pm 2,77$ mm, el Pse con un promedio de $6,63 \pm 2,53$ mm, el Psi con un promedio de $3,54 \pm 2,63$ mm. La agrupación de los sujetos en relación al endomorfismo (fig. 18) muestra una tendencia a la concentración dentro del promedio, al agrupar los sujetos en relación al Pt (fig. 19), Pse (fig. 20), Psi (fig. 21), también muestran esta misma tendencia a la concentración dentro del promedio.

5.1.2 Componente Mesomórfico.

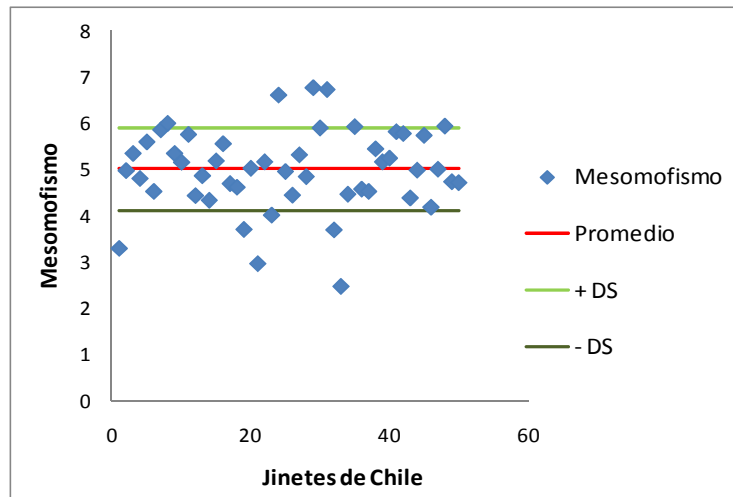
Tabla 16. Variable del mesomorfismo de los jinetes de carrera de Chile.

	Media	*Moda	Mediana	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
Estatura (cm)	161,2	165,0	161,8	5,8	150,9	174,0	157,9	165,0
Df (cm)	9,06	9,23	9,15	0,46	6,52	9,72	8,88	9,25
Dh (cm)	6,53	6,58	6,53	0,48	5,53	9,20	6,35	6,70
Bc (cm)	29,32	23,47	29,51	1,58	23,47	31,91	28,2	30,48
Pr (cm)	31,36	30,05	31,29	1,35	28,65	34,73	30,49	32,27
Mesomorfismo	5,00	4,53	5,00	0,88	2,48	6,77	4,53	5,60

Subvariables del mesomorfismo: estatura, Df: diámetro femoral; Dh: diámetro humeral; Bc: perímetro de brazo; Pr: perímetro de pantorrilla. DS: desviación estándar.

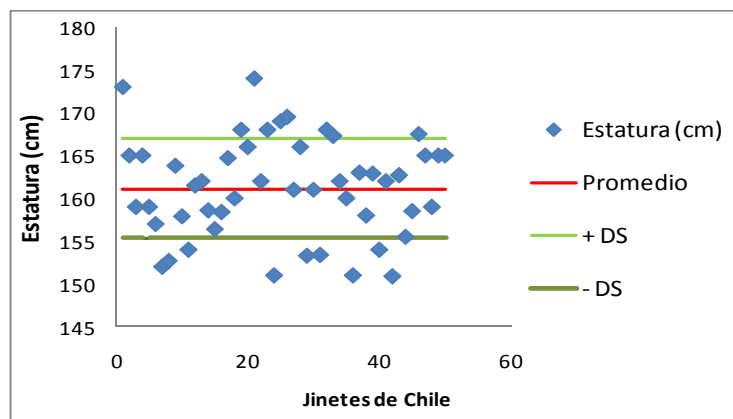
*Multimodal, en cuyo caso se señala la moda de menor valor.

Figura 22. Gráfico del mesomorfismo v/s jinetes de carrera de Chile.



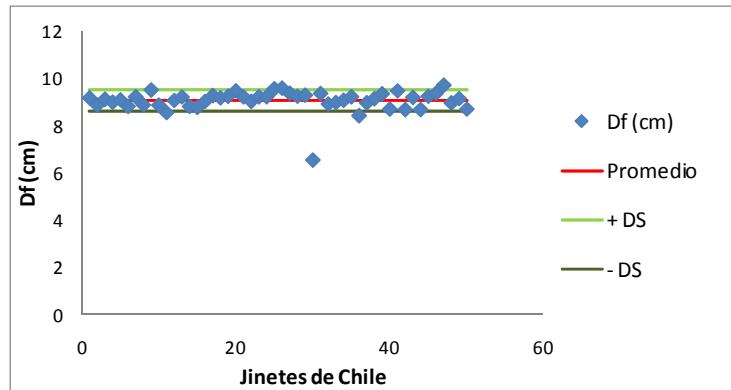
Dispersión de la variable secundaria mesomorfismo. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 23. Gráfico de la estatura v/s jinetes de carrera de Chile.



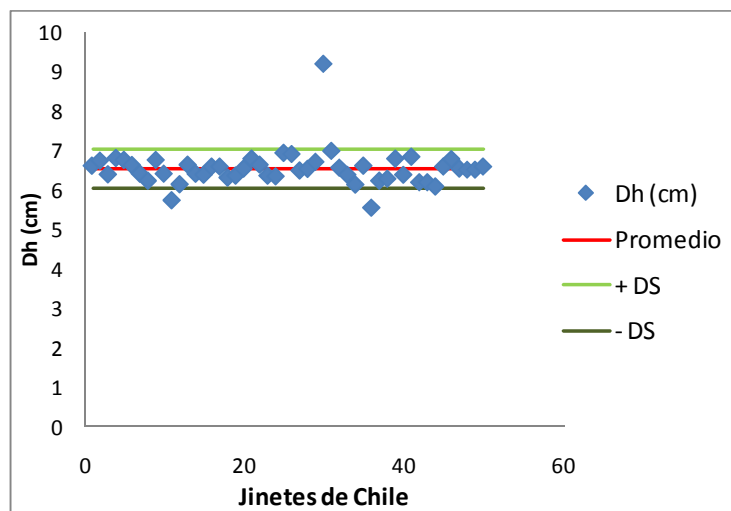
Dispersión de la subvariable estatura. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 24. Gráfico del diámetro femoral v/s jinetes de carrera de Chile.



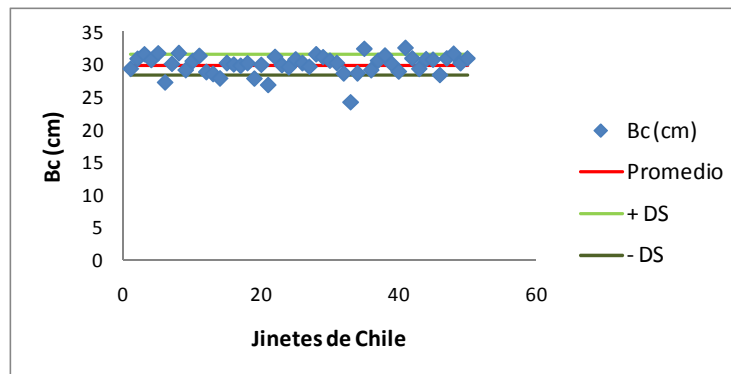
Dispersión de la subvariable Df: diámetro femoral. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 25. Gráfico del diámetro humeral v/s jinetes de carrera de Chile.



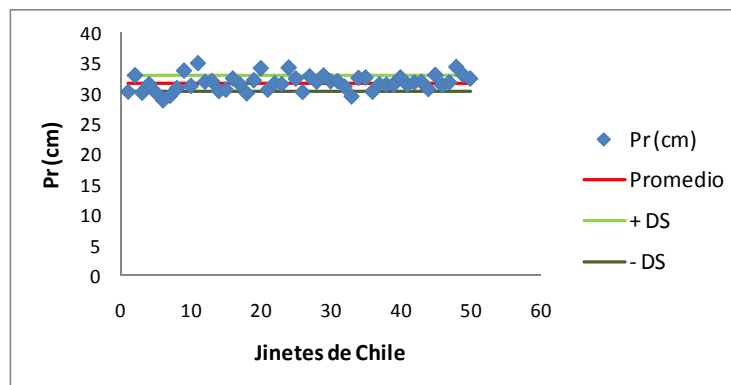
Dispersión de la subvariable Dh: diámetro humeral. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 26. Gráfico del perímetro de brazo v/s jinetes de carrera de Chile.



Dispersión de la subvariable Bc: perímetro de brazo. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 27. Gráfico del perímetro de pantorrilla v/s jinetes de carrera de Chile.



Dispersión de la subvariable Pr: perímetro de pantorrilla. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

La variable de mesomorfismo de los jinetes de Chile (tabla 16) presenta para los 50 sujetos en evaluación una media de $5 \pm 0,88$ lo cual significa que posee un moderado desarrollo músculo esquelético relativo con un mayor volumen de muscular, huesos y articulaciones. Dentro de las subvariables del mesomorfismo encontramos la estatura con un promedio de $161,2 \pm 5,8$ cm, el Df con un promedio de $9,06 \pm 0,46$ cm, el Dh con un promedio de $6,53 \pm 0,48$ cm., el Bc con un promedio de $29,88 \pm 3,04$ cm, y el Pr con un promedio de $31,71 \pm 2,62$ cm La agrupación de los sujetos en relación al mesomorfismo (fig. 22) muestra una tendencia a la concentración dentro del promedio. Al agrupar los sujetos en relación a la estatura (fig. 23), el Df (fig. 24), el Dh (fig. 25), el Bc (fig. 26) y el Pr (fig. 27) también muestran esta misma tendencia a la concentración dentro del promedio.

5.1.3 Componente Ectomórfico

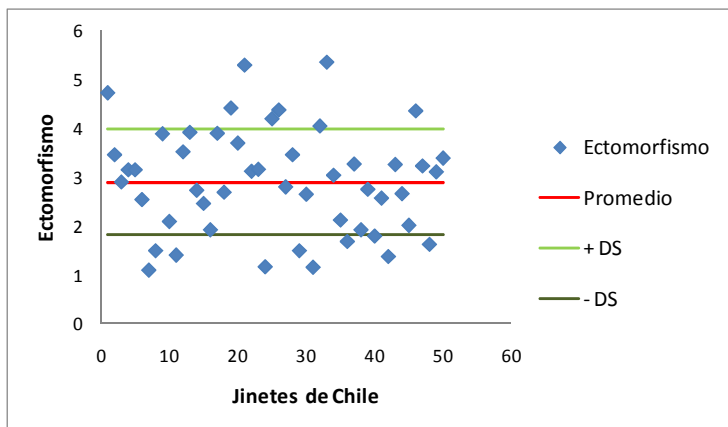
Tabla 17. Variable del ectomorfismo de los jinetes de carrera de Chile.

	Media	*Moda	Mediana	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
Estatura (cm)	161,2	165,0	161,8	5,8	150,9	174,0	157,9	165,0
Peso (kg)	52,7	53,6	52,9	2,3	47,0	58,2	51,2	54,6
Ectomorfismo	2,90	1,48	2,96	1,08	1,08	5,35	2,00	3,51

Subvariables del ectomorfismo: estatura, peso. DS: desviación estándar.

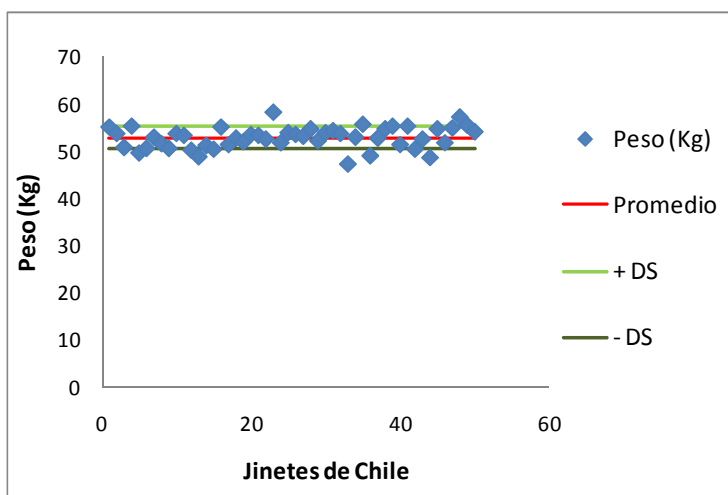
*Multimodal, en cuyo caso se señala la moda de menor valor.

Figura 28. Gráfico del ectomorfismo v/s jinetes de carrera de Chile.



Dispersión de la variable secundaria ectomorfismo. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 29. Gráfico de peso v/s jinetes de carrera de Chile.

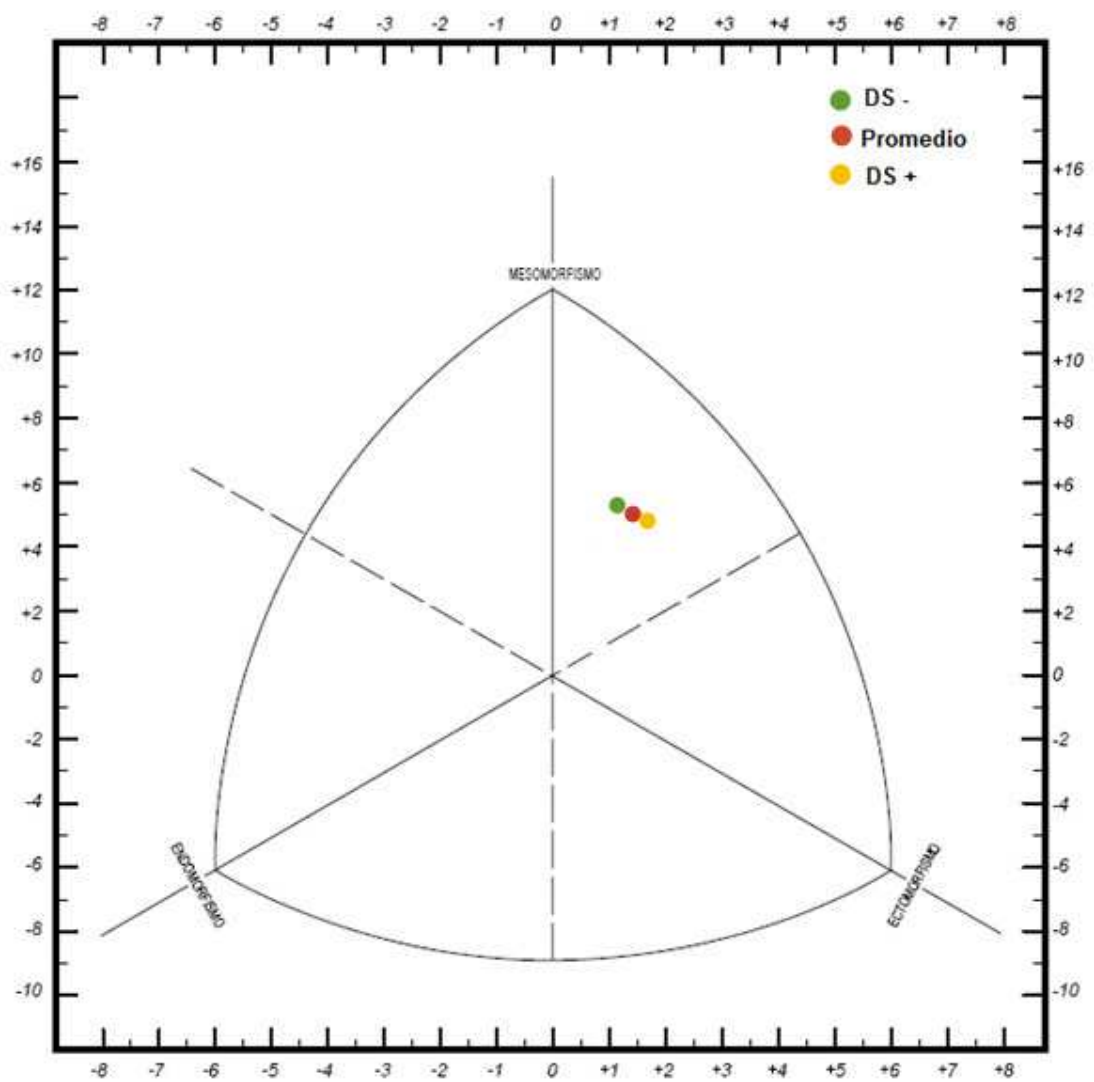


Dispersión de la subvariable peso. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

La variable ectomorfismo de los jinetes de Chile (Tabla 17) presenta para los 50 sujetos evaluados una media de $2,9 \pm 1,08$, lo cual se clasifica como lineabilidad relativa a moderada (volumen por unidad de altura). Dentro de las subvariables del ectomorfismo encontramos la estatura con un promedio de $161,2 \pm 5,8$ cm y el peso con un promedio de $52,7 \pm 2,3$ kg. La agrupación de los sujetos en relación al ectomorfismo (fig. 28) muestra una tendencia a la concentración dentro del promedio. Al agrupar los sujetos en relación a la estatura (fig. 23) y el peso (fig. 29), también muestra esta misma tendencia a la concentración dentro del promedio.

5.1.4 Somatocarta de los jinetes de carrera de Chile

Figura 30. Somatocarta de los jinetes de carrera de Chile.



Somatopunto formado por el eje X e Y, que representan el valor promedio y la desviación estándar (DS) del somatotipo de los jinetes de carrera de Chile.

La somatocarta (fig. 30) muestra los somatopuntos de los jinetes de carrera de Chile con su correspondiente ubicación (1,38; 5,56). Se observa que los jinetes se ubican dentro del plano meso-ectomórfico.

Se determinó que el somatotipo promedio de los jinetes de Chile es meso-ectomórfico, con un promedio de endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo de 1,51, 4,98 y 2,89 respectivamente, lo cual significa que la característica general dominante es el mesomorfismo, siendo el tercer componente mayor que el primero, es decir, los jinetes presentan un moderado desarrollo musculoesquelético relativo, mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores diámetros, presentan baja adiposidad relativa, poca grasa subcutánea, contornos musculares y óseos visibles.

5.2 Somatotipo por ciudad

5.2.1 Santiago

5.2.1.1 Componente Endomórfico

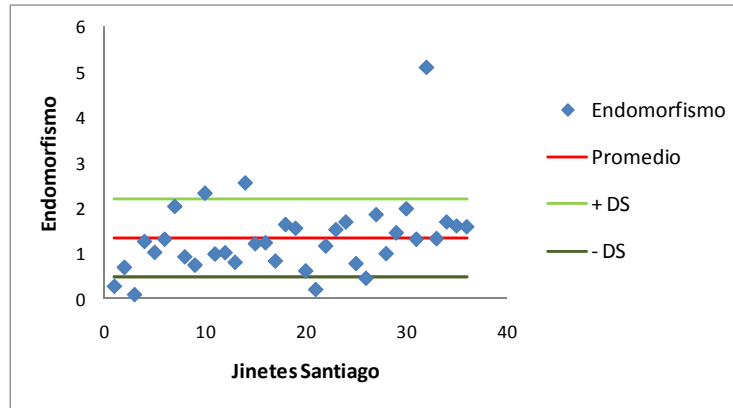
Tabla 18. Variable del endomorfismo de los jinetes de carrera de Santiago.

	Media	*Moda	Mediana	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
Estatura (cm)	161,4	165,0	161,3	6,1	150,9	174,0	157,5	165,5
Pt (mm)	5,12	3,50	4,75	2,49	1,50	13,17	3,50	6,17
Pse (mm)	6,33	6,83	6,09	2,35	3,00	16,83	5,09	7,00
Psi (mm)	3,16	2,00	2,59	2,44	1,00	15,33	2,00	3,75
Endomorfismo	1,35	1,33	1,27	0,86	0,11	5,11	0,84	1,64

Subvariables del endomorfismo: estatura; Pt: pliegue tricipital; Pse: pliegue subescapular; Psi: pliegue suprailíaco. DS: desviación estándar.

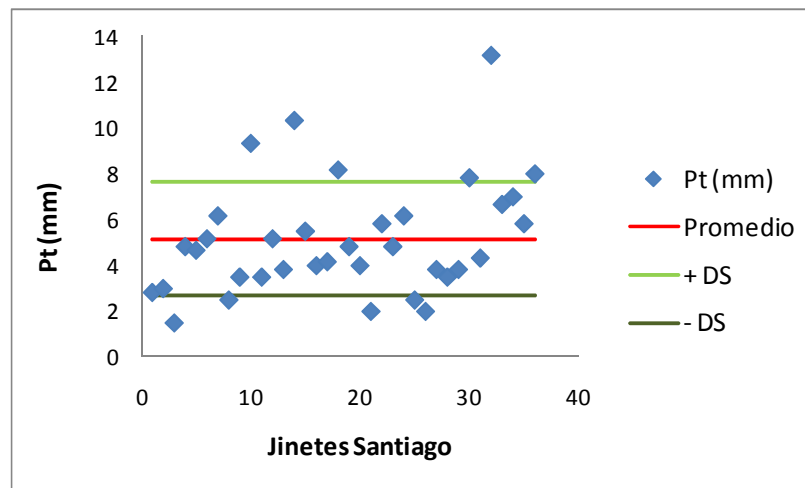
*Multimodal, se señala la moda de menor valor.

Figura 31. Gráfico del endomorfismo v/s jinetes de carrera de Santiago.



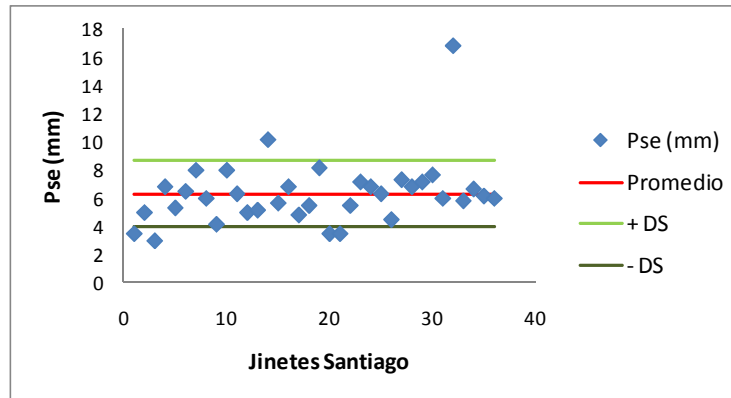
Dispersión de la variable secundaria endomorfismo. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 32. Gráfico del pliegue tricipital v/s jinetes de carrera de Santiago.



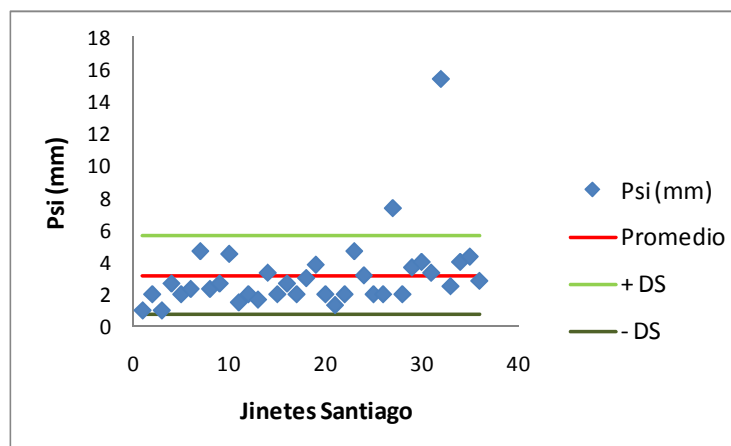
Dispersión de la subvariable Pt: pliegue tricipital. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 33. Gráfico del pliegue subescapular v/s jinetes de carrera de Santiago.



Dispersión de la subvariable Pse: pliegue subescapular. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 34. Gráfico del pliegue suprailíaco v/s jinetes de carrera de Santiago.



Dispersión de la subvariable Psi: pliegue suprailíaco. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

La variable endomorfismo de los jinetes de Santiago (tabla 18) presenta para los 36 sujetos evaluados presenta una media de $1,35 \pm 0,86$ lo que lo clasifica con baja adiposidad relativa, poca grasa subcutánea y contornos musculares y óseos visibles. Dentro de las subvariables del endomorfismo encontramos la estatura con un promedio de $161,4 \pm 6,1$ cm, el Pt con un promedio de $5,12 \pm 2,49$ mm, el Pse con un promedio de $6,33 \pm 2,35$ mm, y el Psi con un promedio de $3,16 \pm 2,44$ mm. La agrupación de los sujetos en relación al endomorfismo (fig. 31) muestra una tendencia a la concentración dentro del promedio. En relación a las subvariables de Pt, Pse, Psi (fig. 32, 33 y 34) estas también muestran una tendencia a la concentración dentro del promedio, exceptuando por un sujeto que se aleja de la media.

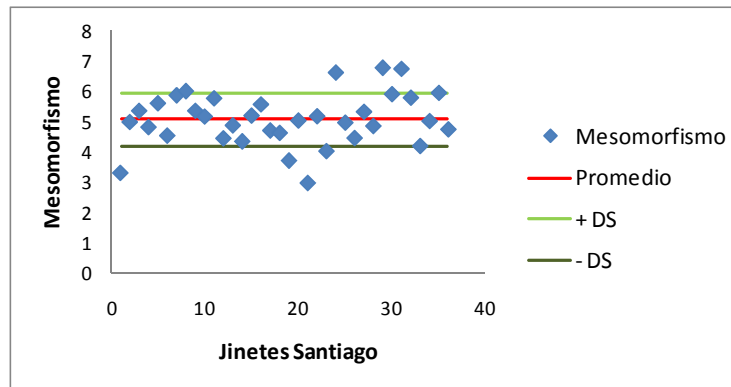
5.2.1.2 Componente Mesomórfico

Tabla 19. Variable del mesomorfismo de los jinetes de carrera de Santiago.

	Media	*Moda	Mediana	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
Estatura	161,4	165,0	161,25	6,12	150,9	174,0	157,68	165
Df	9,08	9,23	9,18	0,51	6,52	9,72	8,88	9,26
Dh	6,60	6,40	6,53	0,51	5,72	9,20	6,35	6,71
Bc	29,92	30,10	30,09	1,28	26,73	31,63	29,03	30,83
Pr	31,76	30,10	31,79	1,42	28,85	34,93	30,65	32,52
Mesomorfismo	5,07	5,35	5,02	0,87	2,97	6,77	4,52	5,64

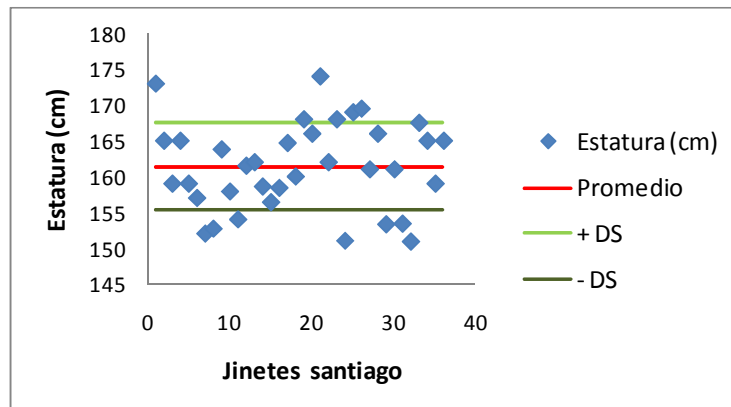
Subvariables del mesomorfismo: estatura; Df: diámetro femoral; Dh: diámetro humeral; Bc: perímetro de brazo; Pr: perímetro de pantorrilla. DS: desviación estándar
 *Multimodal, en cuyo caso se señala la moda de menor valor.

Figura 35. Gráfico del mesomorfismo v/s jinetes de carrera de Santiago.



Dispersión de la variable secundaria mesomorfismo. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 36. Gráfico de la estatura v/s jinetes de carrera de Santiago.



Dispersión de la subvariable estatura. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 37. Gráfico del diámetro femoral v/s jinetes de carrera de Santiago.

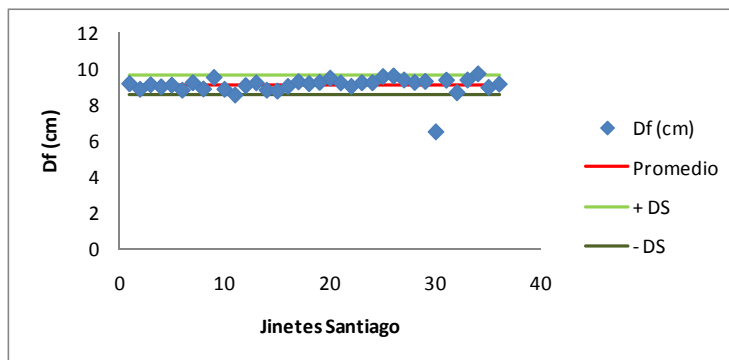
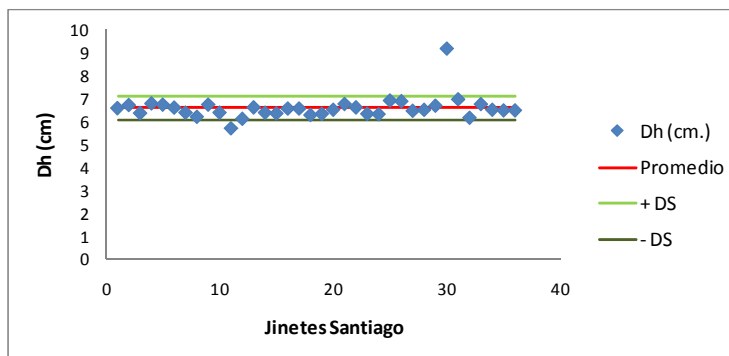


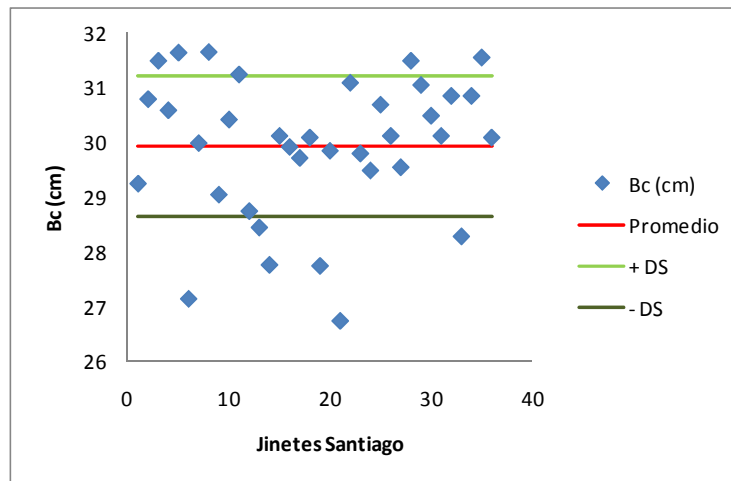
Gráfico de dispersión de la subvariable Df: diámetro femoral. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 38. Gráfico Del diámetro humeral v/s jinetes de carrera de Santiago.



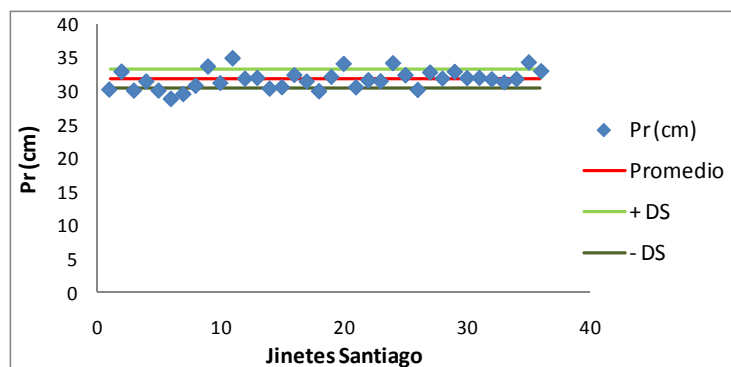
Dispersión de la subvariable Dh: diámetro humeral. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 39. Gráfico del perímetro de brazo v/s jinetes de carrera de Santiago.



Dispersión de la subvariable Bc: perímetro de brazo. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 40. Gráfico del perímetro de pantorrilla v/s jinetes de carrera de Santiago.



Dispersión de la subvariable Pr: perímetro de pantorrilla. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

La variable mesomorfismo de los jinetes de Santiago (tabla 19) presenta para los 36 sujetos evaluados una media de $5,07 \pm 0,87$, lo que lo clasifica con un moderado desarrollo músculo esquelético relativo y mayor volumen muscular en huesos y articulaciones. Dentro de las subvariables del mesomorfismo encontramos la estatura con un promedio de $161,4 \pm 6,1$ cm, el Df con un promedio de $9,08 \pm 0,51$ cm, el Dh con un promedio de $6,6 \pm 0,51$ cm, el Bc con un promedio de $29,92 \pm 2,56$ cm, y el Pr con un promedio de $31,76 \pm 2,84$ cm. La agrupación de los sujetos en relación al mesomorfismo (fig. 35) muestra una tendencia a la concentración dentro del promedio. Al agrupar a los sujetos en relación a la estatura (fig. 36), Df (fig. 37), Dh (fig. 38) y Pr (fig. 39) también muestra esta misma tendencia a la concentración dentro del promedio, no siendo el caso del Bc (fig. 40) donde aunque existe esta tendencia, los sujetos se encuentran mas diseminados alrededor del promedio.

5.2.1.3 Componente ectomórfico

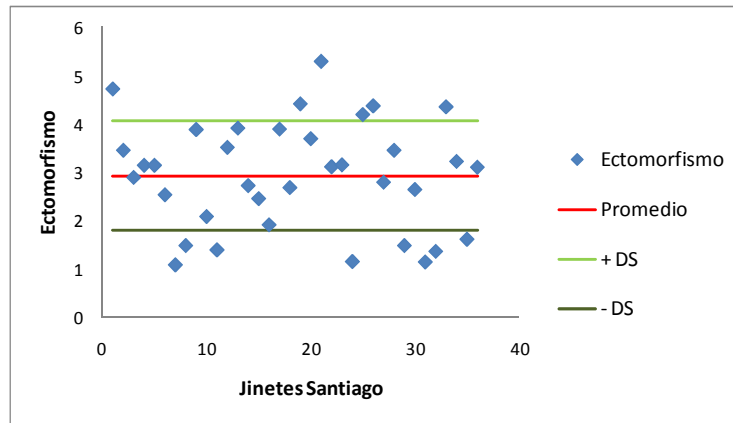
Tabla 20. Variable del ectomorfismo de los jinetes de carrera de Santiago.

	Media	*Moda	Mediana	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
Estatura (cm)	161,4	165,0	161,3	6,1	150,9	174,0	157,5	165,5
Peso (kg)	52,7	50,2	52,9	2,2	48,6	58,2	51,1	54,0
Ectomorfismo	2,93	1,48	3,11	1,12	1,08	5,29	2,00	3,79

Subvariables del ectomorfismo: estatura y peso. DS: desviación estándar.

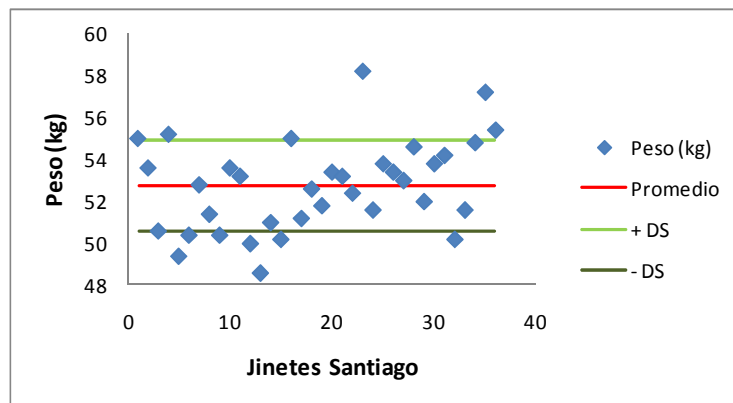
*Multimodal, en cuyo caso se señala la moda de menor valor.

Figura 41. Gráfico del ectomorfismo v/s jinetes de carrera de Santiago.



Dispersión de la variable secundaria ectomorfismo. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 42. Gráfico del peso v/s jinetes de carrera de Santiago.

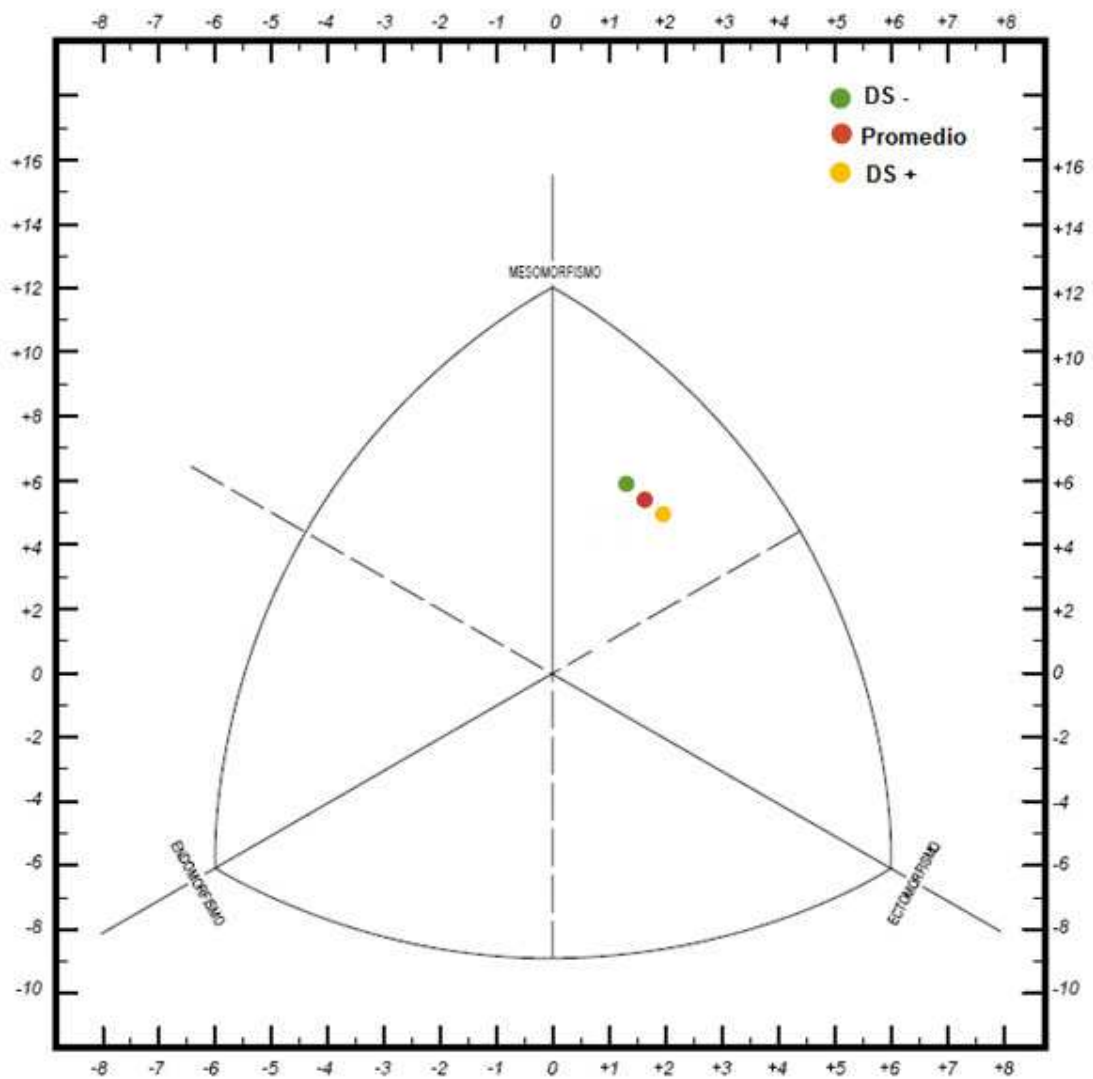


Dispersión de la subvariable peso. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

La variable de ectomorfismo de los jinetes de Santiago (tabla 20) presenta para los 36 sujetos en evaluación una media de $2,93 \pm 1,12$, por lo que presenta una linealidad relativa de leve a moderada. Dentro de las subvariables del ectomorfismo encontramos la estatura con un promedio de $161,4 \pm 6,1$ cm y el peso con un promedio de $52,7 \pm 2,2$ kg. La agrupación de los sujetos en relación al ectomorfismo (fig. 41) muestra una tendencia a la concentración dentro del promedio. Al agrupar a los sujetos en relación al peso (fig. 42) también muestra esta misma tendencia a la concentración dentro del promedio.

5.2.1.4 Somatocarta jinetes de Santiago

Figura 43. Somatocarta de los jinetes de carrera de Santiago.



Somatopunto formado por el eje X e Y, que representan el valor promedio y la desviación estándar (DS) del somatotipo de los jinetes de carrera de Santiago.

La Somatocarta (fig. 43) muestra los somatopuntos de los jinetes de carrera de Santiago con su correspondiente ubicación (1,58; 5,86). Se observa que los jinetes se ubican dentro del plano meso-ectomórfico.

Se determinó que el somatotipo promedio de los jinetes de Santiago es meso-ectomórfico, con un promedio de endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo de 2,96, 5,06 y 1,19 respectivamente, lo cual significa que la característica general dominante corresponde al mesomorfismo, siendo el tercer componente mayor que el primero, es decir, los jinetes presentan un moderado desarrollo musculoesquelético relativo, mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores diámetros, presentan baja adiposidad relativa, poca grasa subcutánea, contornos musculares y óseos visibles.

5.2.2 Viña del Mar

5.2.2.1 Componente endomórfico.

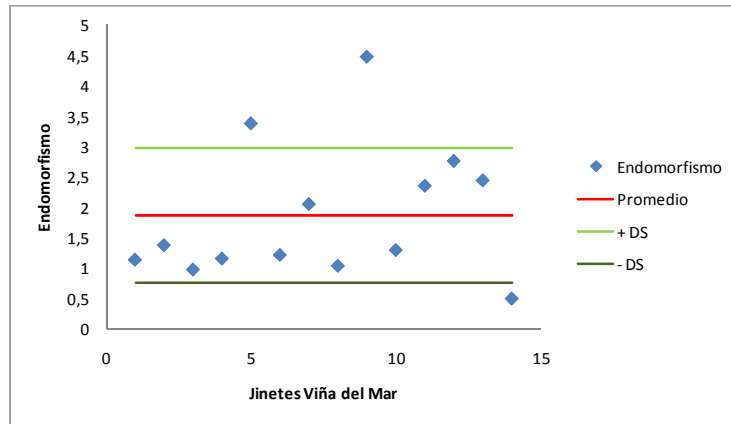
Tabla 21. Variable del endomorfismo de los jinetes de carrera de Viña del Mar.

	Media	*Moda	Mediana	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
Estatura (cm)	160,7	162,0	162,0	4,9	151,0	168,0	158,0	163,0
Pt (mm)	6,79	5,50	5,59	3,16	2,00	13,83	4,67	9,50
Pse (mm)	7,39	5,83	6,00	2,90	4,00	14,17	5,67	9,33
Psi (mm)	4,52	2,33	3,09	2,91	2,17	12,00	2,50	6,50
Endomorfismo	1,87	0,50	1,34	1,11	0,50	4,49	1,14	2,45

Subvariables del Endomorfismo: estatura; Pt: pliegue tricípital; Pse: pliegue subescapular; Psi: pliegue suprailíaco. DS: desviación estándar.

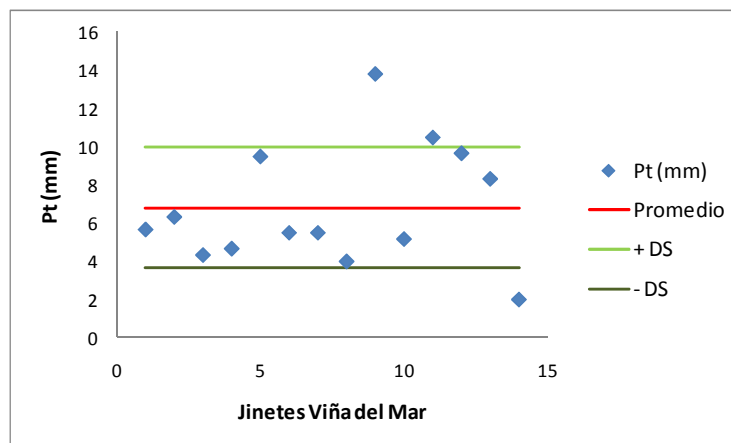
*Multimodal, en cuyo caso se señala la moda de menor valor.

Figura 44. Gráfico del endomorfismo v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



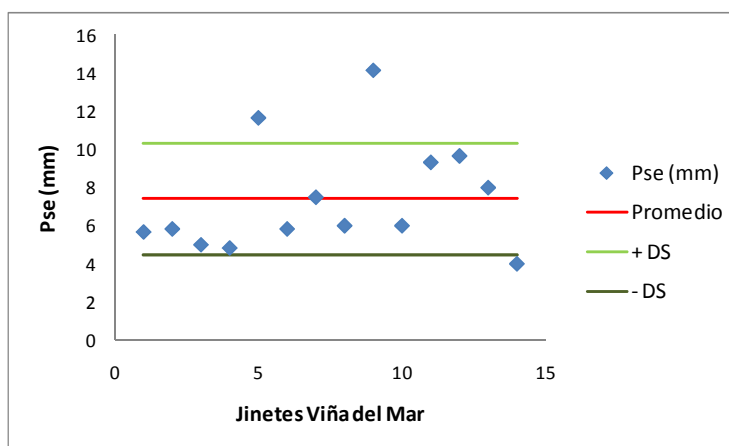
Dispersión de la variable endomorfismo. +DS, más una desviación estándar; -DS, menos una desviación estándar.

Figura 45. Gráfico del pliegue tricipital v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



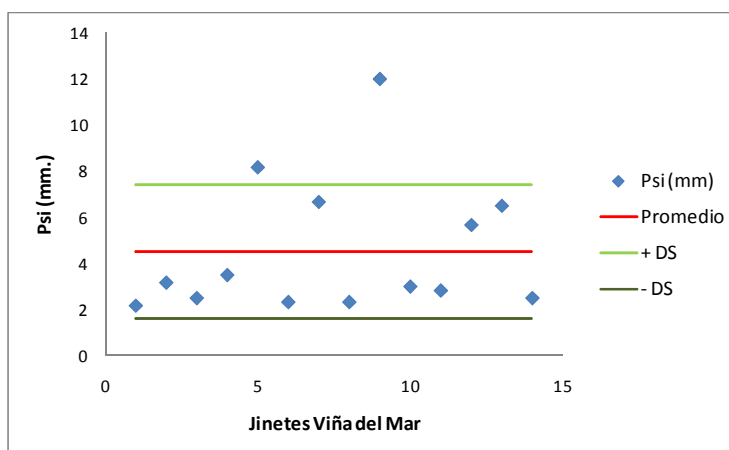
Dispersión de la subvariable Pt: pliegue tricipital. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 46. Gráfico del pliegue subescapular v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



Dispersión de la subvariable Pse: pliegue subescapular. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 47. Gráfico del pliegue suprailíaco v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



Dispersión de la subvariable Psi: pliegue suprailíaco. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

La variable Endomorfismo de los jinetes de Viña del Mar (tabla 21) presenta para los 14 sujetos en evaluación una media de $1,87 \pm 1,1$, lo que lo clasifica con baja adiposidad relativa, poca grasa subcutánea y contornos musculares y óseos visibles. Dentro de las subvariables del endomorfismo encontramos la estatura con un promedio de $160,7 \pm 4,9$ cm, el Pt con un promedio de $6,79 \pm 3,16$ mm, el Pse con un promedio de $7,39 \pm 2,9$ mm, y el Psi con un promedio de $4,52 \pm 2,91$ mm. La agrupación de los sujetos de Viña del Mar en relación al endomorfismo (fig. 44) muestra una tendencia a la concentración dentro del promedio. Al agrupar los sujetos en relación al Pt (fig. 45), Pse (fig. 46) y Psi (fig. 47) también muestran esta misma tendencia a la concentración dentro del promedio.

5.2.2.2 Componente mesomórfico

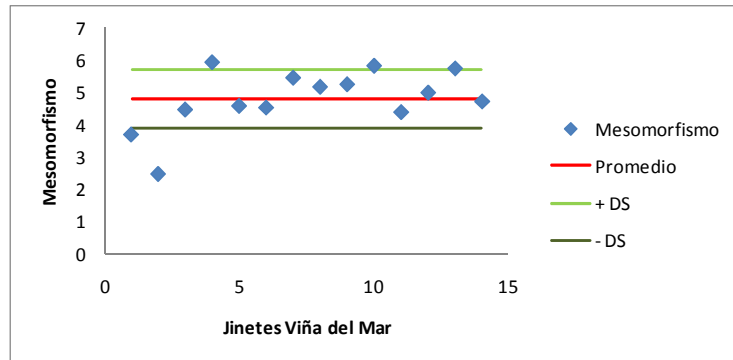
Tabla 22. Variable del mesomorfismo de los jinetes de carrera de Viña del Mar.

	Media	Mediana	*Moda	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
Estatura	160,71	162,00	162,0	4,89	151,0	168,0	157,38	163,50
Df	9,01	9,03	8,70	,30	8,42	9,48	8,70	9,24
Dh	6,36	6,37	6,37	,34	5,53	6,83	6,17	6,59
Bc	29,77	30,22	24,10	2,08	24,10	32,43	28,73	30,94
Pr	31,59	31,47	31,40	,99	29,50	33,00	30,99	32,52
Mesomorfismo	4,80	4,86	2,48	,92	2,48	5,93	4,45	5,52

Subvariables del ectomorfismo: estatura; Df: diámetro femoral; Dh: diámetro humeral; Bc: perímetro de brazo; Pr: perímetro de pantorrilla. DS: desviación estándar.

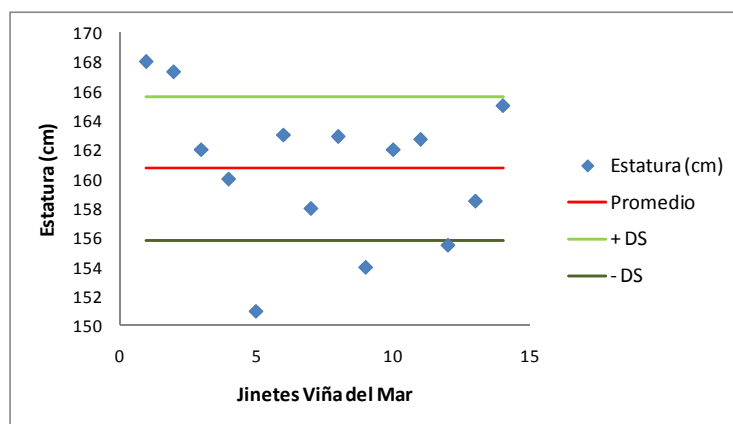
*Multimodal, en cuyo caso se señala la moda de menor valor.

Figura 48. Gráfico del mesomorfismo v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



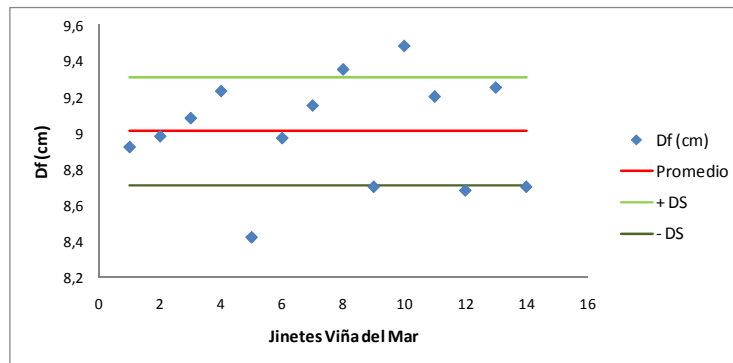
Dispersión de la variable secundaria mesomorfismo. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 49. Gráfico de la estatura v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



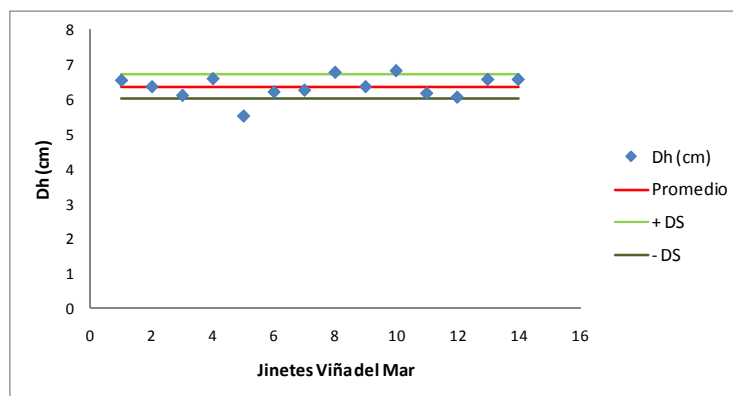
Dispersión de la subvariable estatura. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 50. Grafico del diámetro femoral v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



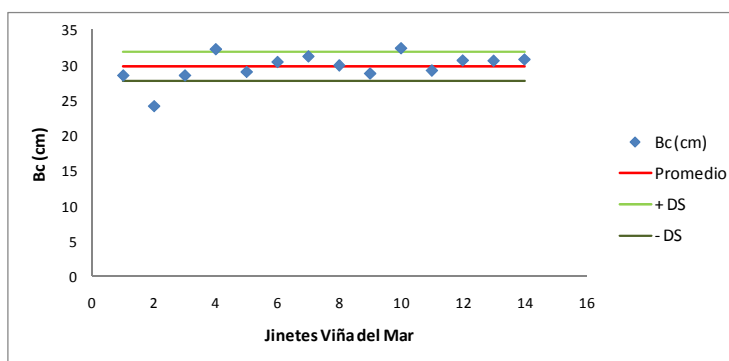
Dispersión de la subvariable Df: diámetro femoral. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 51. Gráfico del diámetro humeral v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



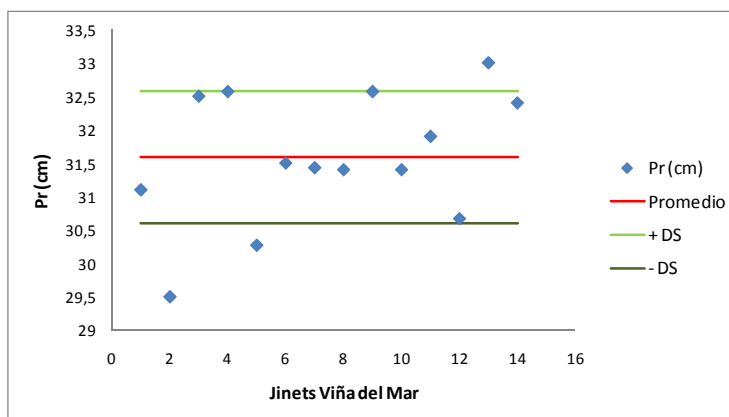
Dispersión de la subvariable Dh: diámetro humeral. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 52. Gráfico del perímetro de brazo v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



Dispersión de la subvariable Bc: perímetro de brazo. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 53. Gráfico del perímetro de pantorrilla v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



Dispersión de la subvariable Pr: perímetro de pantorrilla. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

La variable mesomorfismo de los jinetes de Viña del Mar (tabla 22) presenta para los 14 sujetos evaluados una media de $4,8 \pm 0,92$, lo que lo clasifica con un moderado desarrollo músculo esquelético relativo y mayor volumen de la musculatura, huesos y articulaciones. Dentro de las subvariables del ectomorfismo encontramos la estatura con un promedio de $160,7 \pm 4,9$ cm, el Df con un promedio de $9,01 \pm 0,30$ cm, el Dh con un promedio de $6,36 \pm 0,34$ cm, el Bc con un promedio de $29,77 \pm 4,16$ cm, y el Pr con un promedio de $31,52 \pm 1,98$ cm. La agrupación de los sujetos en relación al mesomorfismo (fig. 48) muestra una alta tendencia a la concentración dentro del promedio. La estatura (fig. 49), el Dh (figura 51) y el Bc (fig. 52) muestran una tendencia a la concentración dentro del promedio. En cambio, el Df (fig. 50) y el Pr (fig. 53) se agrupan de manera dispersa alrededor del promedio.

5.2.2.3 Componente ectomórfico.

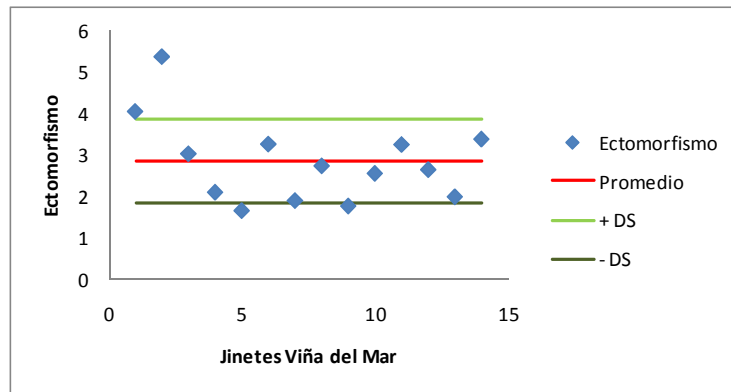
Tabla 23. Variable del ectomorfismo de los jinetes de carrera de Viña del Mar.

	Media	*Moda	Mediana	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
Estatura (cm)	160,7	162,0	162,0	4,9	151,0	168,0	158,0	163,0
Peso (kg)	52,6	54,6	53,2	2,8	47,0	55,6	51,2	54,6
Ectomorfismo	2,84	1,67	2,70	1,01	1,67	5,35	2,00	3,26

Subvariables del ectomorfismo: estatura y peso. DS: desviación estándar.

*Multimodal, en cuyo caso se señala la moda de menor valor.

Figura 54. Gráfico del ectomorfismo v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



Dispersión de la variable secundaria ectomorfismo. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 55. Gráfico del peso v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.

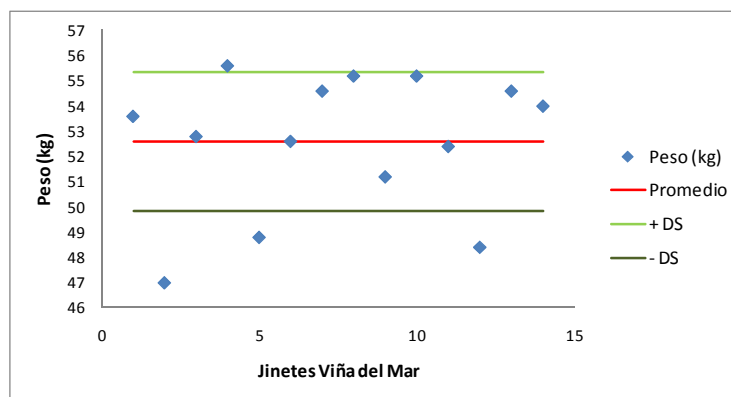
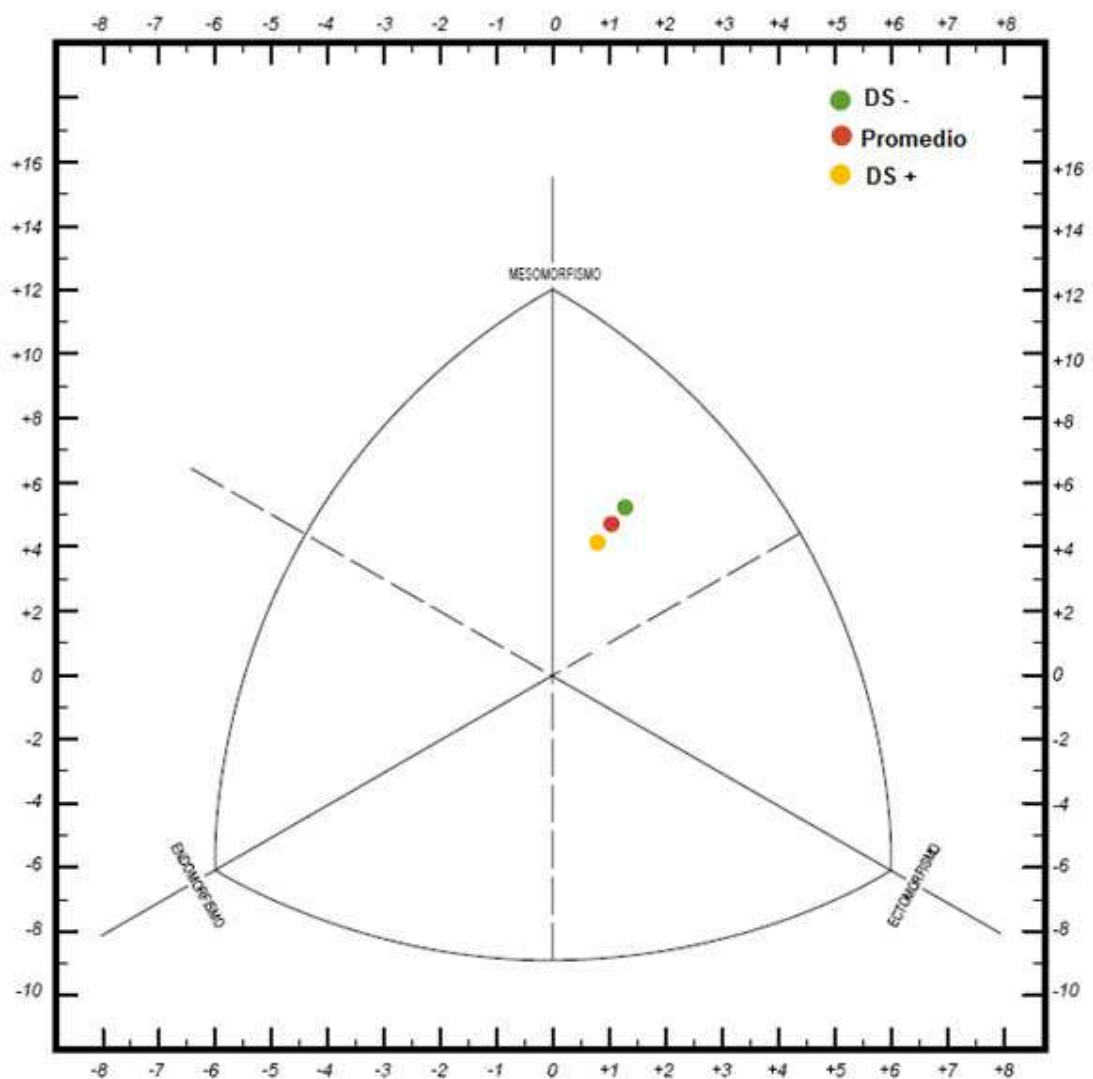


Gráfico de dispersión de la subvariable peso. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

La variable ectomorfismo de los jinetes de Viña del Mar (tabla 23) presenta para los 14 sujetos evaluados una media de $2,84 \pm 1,0$, por lo tanto posee una linealidad relativa de leve a moderada. Dentro de las subvariables del ectomorfismo encontramos la estatura con un promedio de $160,7 \pm 4,9$ cm y el peso con un promedio de $52,6 \pm 2,8$ kg. La agrupación de los sujetos en relación al ectomorfismo (fig. 54) muestra una tendencia hacia el promedio. Al agrupar a los sujetos en relación al peso (fig. 55), también muestran esta misma tendencia a la concentración dentro del promedio.

5.2.2.4 Somatocarta Viña del Mar

Figura 56. Somatocarta de los jinetes de carrera de Viña del Mar.



Somatocarta que muestra los somatopuntos que representan el valor promedio y la desviación estándar (DS) para los tres componentes del somatotipo de los jinetes de carrera de Viña del Mar.

La Somatocarta (fig. 56) muestra los somatopuntos de los jinetes de carrera de Viña del Mar con su correspondiente ubicación (0,97; 4,89). Se observa que los jinetes se ubican dentro del plano meso-ectomórfico.

Se determinó que el somatotipo promedio de los jinetes de Viña del mar es meso-ectomórfico, con un promedio de endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo de 1,87, 4,80 y 2,84 respectivamente, lo cual significa que la característica general dominante es la mesomorfia, siendo el tercer componente mayor que el primero, es decir, los jinetes presentan un moderado desarrollo musculoesquelético relativo, mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores diámetros, presentan baja adiposidad relativa, poca grasa subcutánea, contornos musculares y óseos visibles.

5.3 Índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal.

5.3.1 Jinetes de Chile.

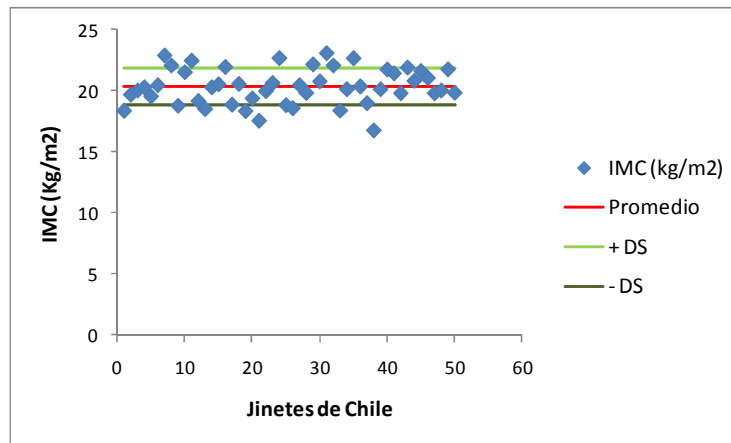
Tabla 24. Índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal de los jinetes de carrera de Chile.

	Media	*Moda	Mediana	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
IMC	20,34	16,79	20,28	1,44	16,79	23,03	19,32	21,62
% GC	12,96	7,89	11,97	3,64	7,89	24,64	1,4	14,9

Variables % GC: porcentaje de grasa corporal e IMC: índice de masa corporal de los jinetes de carrera de Chile. DS: desviación estándar.

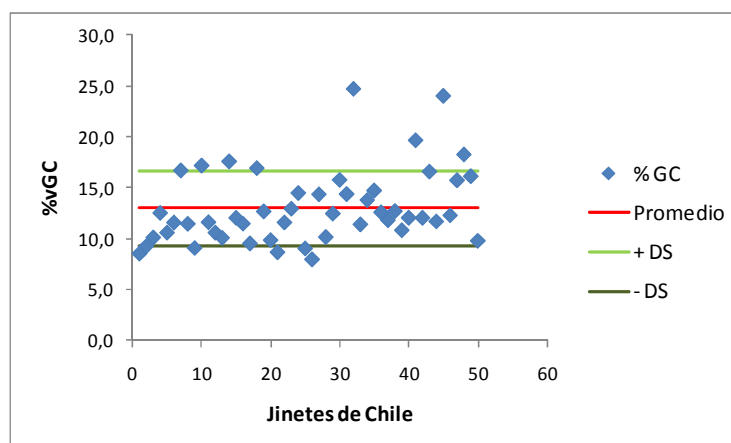
*Multimodal, en cuyo caso se señala la moda de menor valor.

Figura 57. Gráfico del índice de masa corporal v/s jinetes de carrera de Chile.



Dispersión de la variable IMC: índice masa corporal. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 58. Gráfico del porcentaje de grasa corporal v/s jinetes de carrera de Chile.



Dispersión de la variable % GC: porcentaje de grasa corporal. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Las variables de IMC y %GC presentan para los 50 jinetes de carrera de Chile evaluados una media de $20,34 \pm 1,44 \text{ kg/m}^2$ y $12,96 \pm 3,64 \%$ (tabla 24). La agrupación de los sujetos en relación al % GC y al IMC (fig. 57 y 58 respectivamente) muestran una tendencia a la concentración cerca del promedio.

5.3.2 Jinetes de Santiago

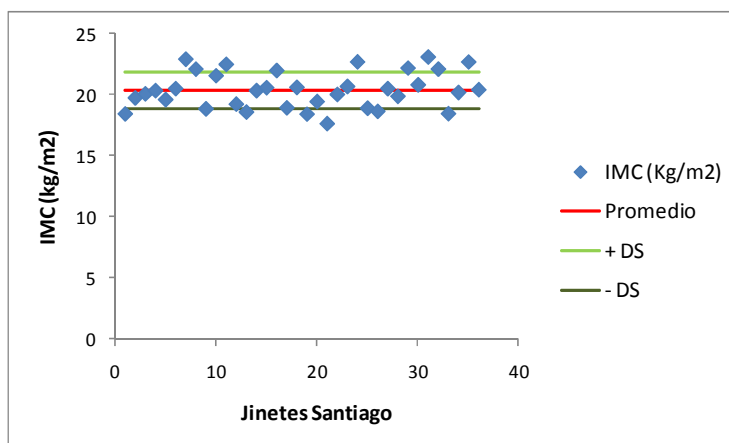
Tabla 25. Índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal de los jinetes de carrera de Santiago.

	Media	*Moda	Mediana	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
IMC	20,32	17,57	20,28	1,50	17,57	23,03	18,95	21,82
% GC	12,38	7,89	11,53	3,35	7,89	24,64	10,01	14,29

Variabes % GC: porcentaje de grasa corporal e IMC: índice de masa corporal de los jinetes de carrera de Santiago. DS: desviación estándar.

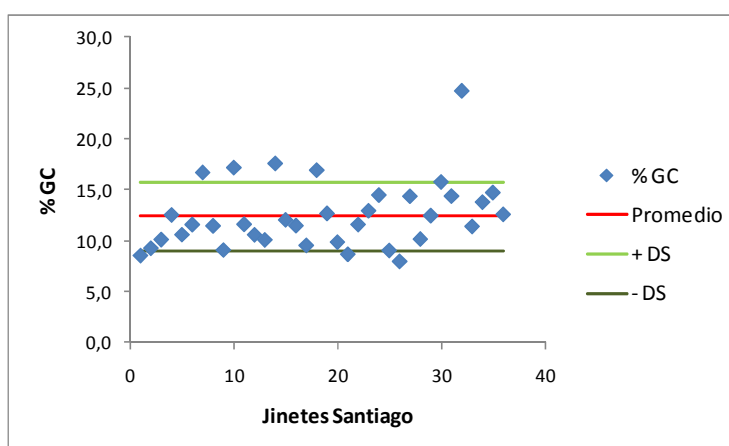
*Multimodal, en cuyo caso se señala la moda de menor valor.

Figura 59. Gráfico del índice de masa corporal v/s jinetes de carrera de Santiago.



Dispersión de la variable IMC: índice de masa corporal. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Figura 60. Gráfico del porcentaje de grasa corporal v/s jinetes de carrera de Santiago.



Dispersión de la variable % GC: porcentaje de grasa corporal. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar

Las variables IMC y % GC de los jinetes de carrera de Santiago (tabla 25) presentan para los 36 jinetes evaluados una media de $20,32 \pm 1,5$ kg/m² y $12,38 \pm 3,35\%$. La agrupación de los sujetos en relación al IMC y al % GC (fig. 59 y 60 respectivamente) muestran una tendencia a la concentración dentro del promedio.

5.3.3 Jinetes Viña del Mar

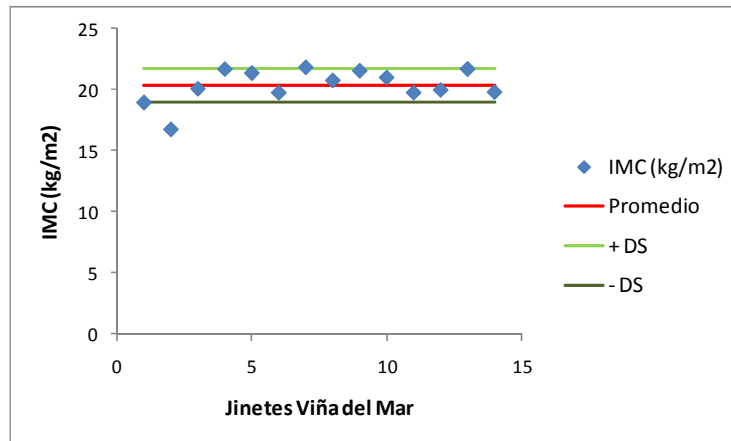
Tabla 26. Índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal de los jinetes de carrera de Viña del Mar.

	Media	*Moda	Mediana	DS	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 75
IMC	20,39	16,79	20,46	1,39	16,79	21,87	19,80	21,62
% GC	14,47	9,71	12,42	4,03	9,71	23,94	11,7	16,93

Variables IMC: índice de masa corporal y %GC: porcentaje de grasa corporal de los jinetes de carrera de viña del Mar. DS: desviación estándar.

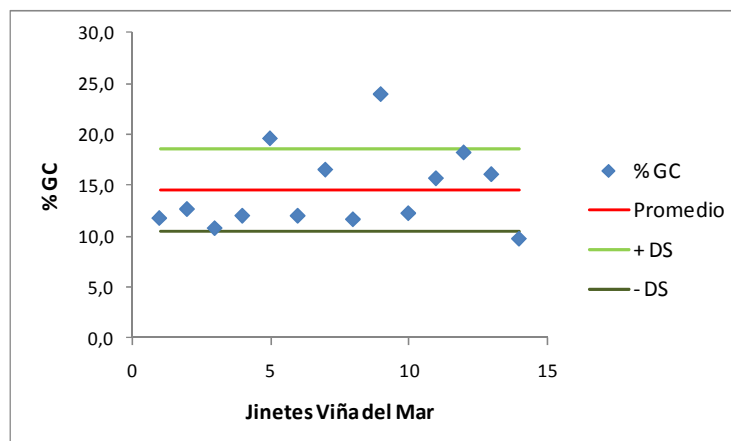
*Multimodal, en cuyo caso se señala la moda de menor valor.

Figura 61. Gráfico del índice de masa corporal v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



Dispersión de la variable IMC: índice de masa corporal. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar

Figura 62. Gráfico del porcentaje de grasa corporal v/s jinetes de carrera de Viña del Mar.



Dispersión de la variable % GC porcentaje de grasa corporal. +DS: más una desviación estándar; -DS: menos una desviación estándar.

Las variable IMC y % GC y de los jinetes de carrera de Viña del Mar (tabla 26) presentan para los 14 jinetes evaluados una media de $20,39 \pm ,39$ kg/m^2 . y $14,47 \pm 4,03$ %. La agrupación de los sujetos en relación al IMC y al % GC (fig. 61 y 62 respectivamente) muestra una tendencia a la concentración dentro del promedio.

5.4 Comparación de medias por localidad.

5.4.1 Comparación de medias de las subvariables antropométricas.

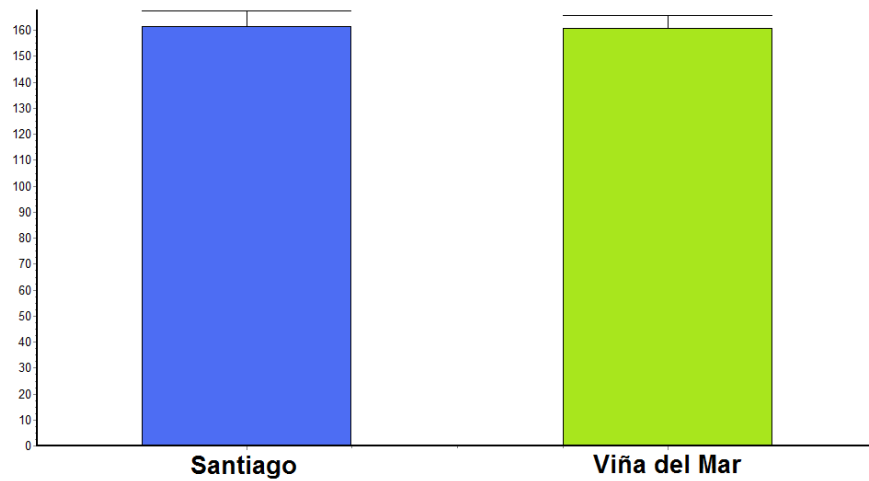
Tabla 27. Comparación de medias entre localidades para subvariables antropométricas, índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal.

Variable / Localidad	Santiago	Viña del mar	Valor de p
	Media	Media	
Estatura	161,38	160,71	0,7119
Peso	52,74	52,57	0,3525
Pt	5,12	6,79	0,1212
Pse	6,33	7,39	0,1465
Psi	3,16	4,52	0,0122 *
Pp	3,04	4,56	0,0067 *
Df	9,08	9,01	0,9515
Dh	6,60	6,36	0,5016
Bc	29,92	29,77	0,9163
Pr	31,76	31,59	0,5819
IMC	20,31	20,39	0,8210
% GC	12,38	14,47	0,1040

Media y el valor p (entre localidades) para las subvariables antropométricas, IMC: índice de masa corporal y %GC: porcentaje de grasa corporal. *p<0,05

5.4.1.1 Estatura

Figura 63. Gráfico de media y desviación estándar de la estatura por corporal.

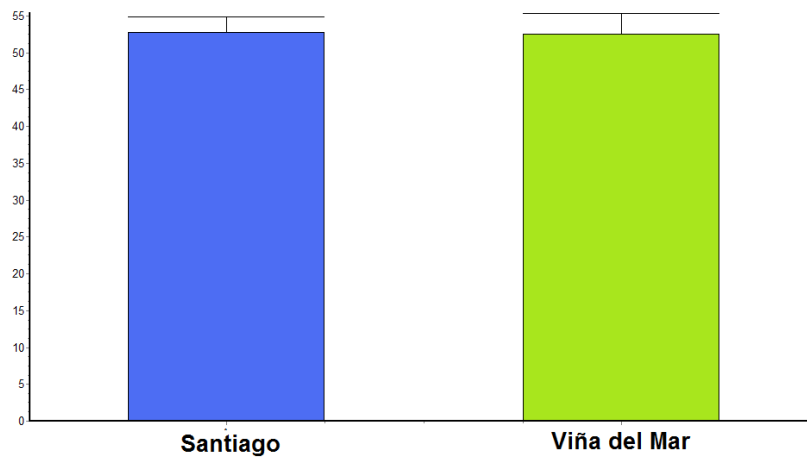


Subvariable estatura para jinete de Santiago y Viña del Mar.

La comparación de medias de la subvariable estatura (fig. 63) entre Santiago y Viña del Mar no presentó diferencias significativas.

5.4.1.2 Peso

Figura 64. Gráfico de media y desviación estándar del peso por localidad.

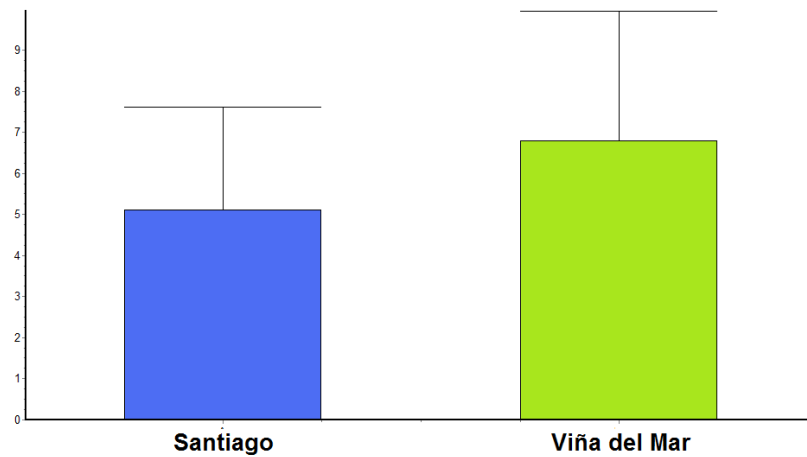


Subvariable peso para jinetes de Santiago y Viña del Mar.

La comparación de medias de la subvariable peso (fig. 64) entre Santiago y Viña del Mar no presentó diferencias significativas.

5.4.1.3 Pliegue tricipital

Figura 65. Gráfico de media y desviación estándar del pliegue tricipital por localidad.

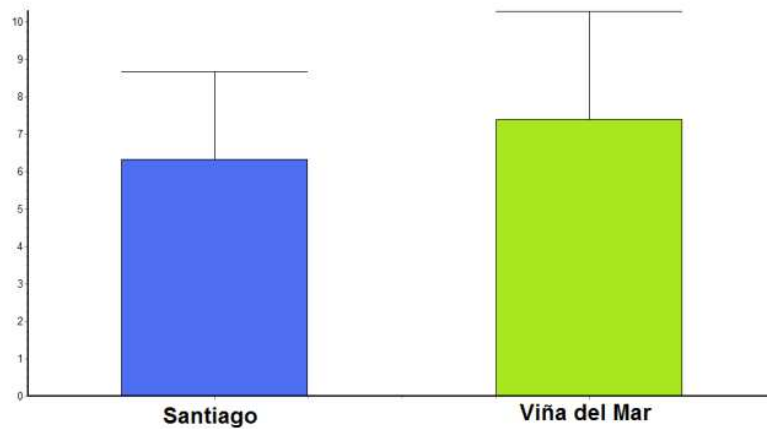


Subvariable Pt: pliegue tricipital, para los jinetes de Santiago y Viña del Mar.

La comparación de medias de la subvariable pliegue tricipital (fig. 65) entre Santiago y Viña del Mar no presentó diferencias significativas.

5.4.1.4 Pliegue subescapular

Figura 66. Gráfico de media y desviación estándar del pliegue subescapular por localidad.

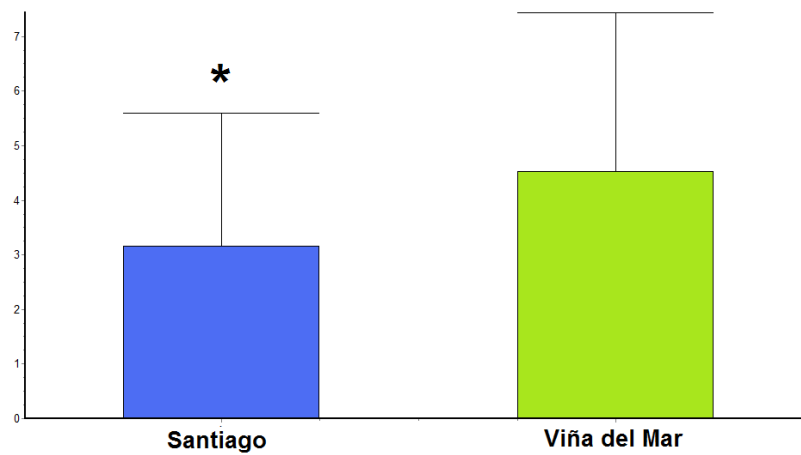


Subvariable Pse: pliegue subescapular, para los jinetes de Santiago y Viña del Mar.

La comparación de medias de la subvariable pliegue subescapular (fig. 66) entre Santiago y Viña del Mar no presentó diferencias significativas.

5.4.1.5 Pliegue supraíliaco.

Figura 67. Gráfico de media y desviación estándar del pliegue supraíliaco por localidad.

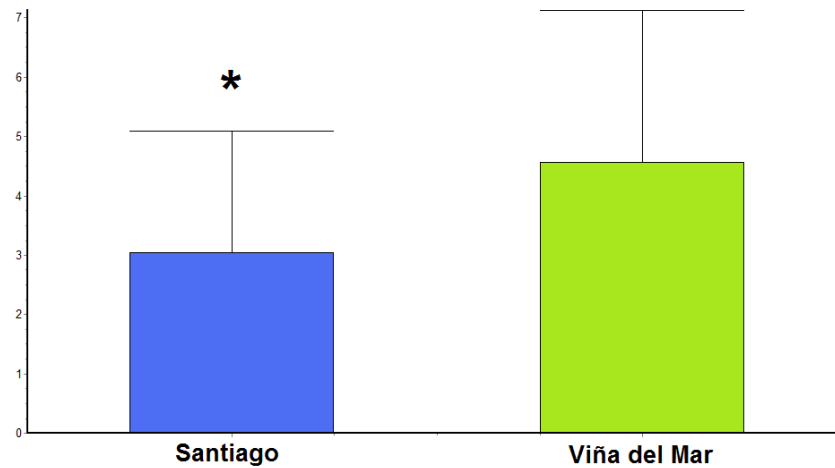


Subvariable Psi: pliegue supraíliaco, para los jinetes de Santiago y Viña del Mar. * $p < 0,05$

La comparación de medias de la subvariable pliegue supraíliaco (fig. 67) entre Santiago y Viña del Mar presentó diferencias significativas.

5.4.1.6 Pliegue pantorrilla.

Figura 68. Gráfico de media y desviación estándar del pliegue de pantorrilla por localidad.

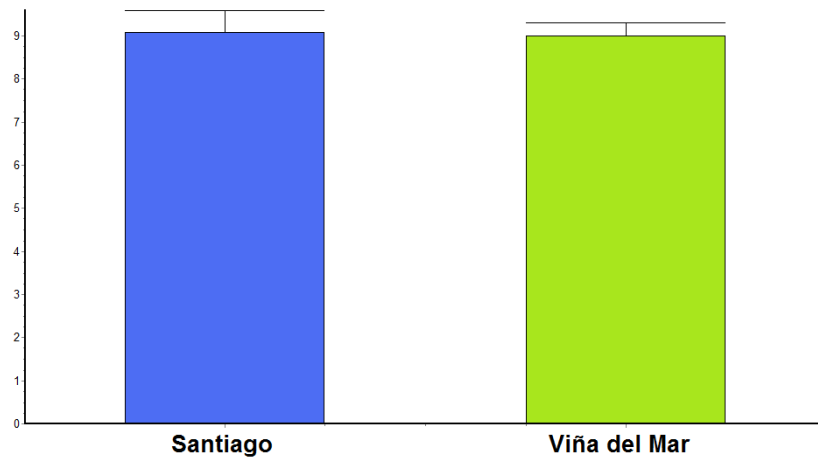


Subvariable Pp: pliegue de pantorrilla, para los jinetes de Santiago y Viña del Mar. * $p < 0,05$

La comparación de medias de la subvariable pliegue de pantorrilla (fig. 68) entre Santiago y Viña del Mar presentó diferencias significativas.

5.4.1.7 Diámetro femoral.

Figura 69. Gráfico de media y desviación estándar del diámetro femoral por localidad.

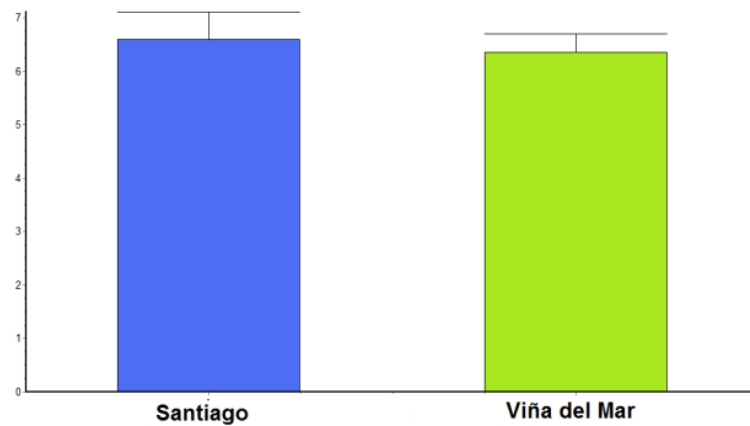


Subvariable Df: diámetro femoral, para los jinetes de Santiago y Viña del Mar.

La comparación de medias de la subvariable pliegue diámetro femoral (fig. 69) entre Santiago y Viña del Mar no presentó diferencias significativas.

5.4.1.8 Diámetro humeral.

Figura 70. Gráfico de media y desviación estándar del diámetro humeral por localidad.

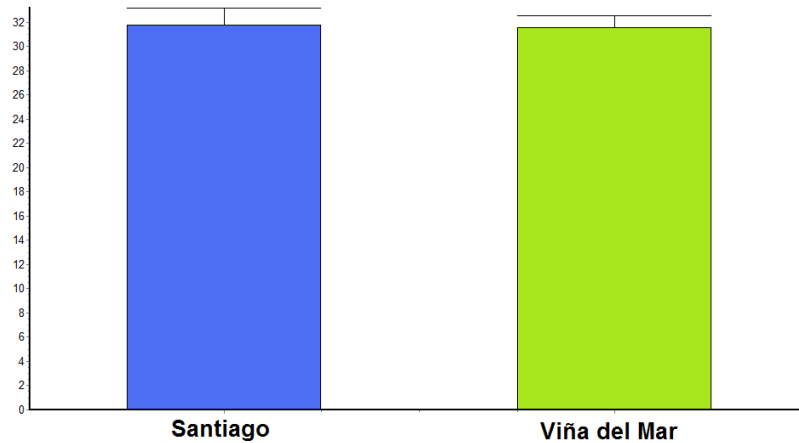


Subvariable Dh: diámetro humeral, para los jinetes de Santiago y Viña del Mar.

La comparación de medias de la subvariable diámetro humeral (fig. 70) entre Santiago y Viña del Mar no presentó diferencias significativas.

5.4.1.9 Perímetro de pantorrilla

**Figura 71. Gráfico de media y desviación estándar del perímetro de
por localidad.**

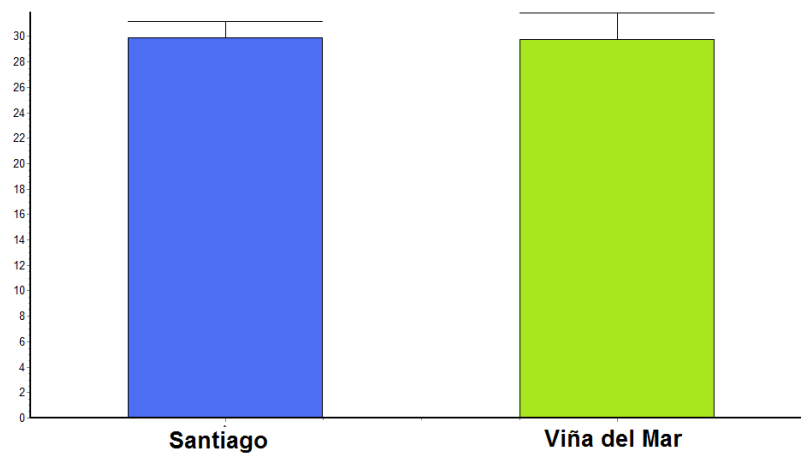


Subvariable Pr: perímetro de pantorrilla, para los jinetes de Santiago y Viña del Mar.

La comparación de medias de la subvariable perímetro de pantorrilla (fig. 71) entre Santiago y Viña del Mar no presentó diferencias significativas.

5.4.1.10 Perímetro de brazo

Figura 72. Gráfico de media y desviación estándar del perímetro de brazo por localidad.

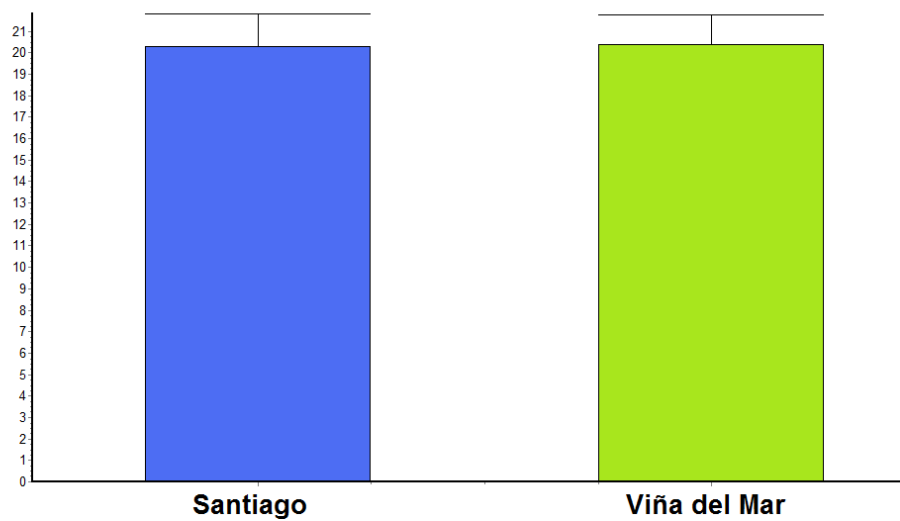


Subvariable Bc. perímetro de brazo, para los jinetes de Santiago y Viña del Mar.

La comparación de medias de la subvariable perímetro de brazo (fig. 72) entre Santiago y Viña del Mar no presentó diferencias significativas.

5.4.2 Comparación de medias del índice de masa corporal (IMC).

Figura 73. Gráfico de media y desviación estándar del índice de masa corporal por localidad.

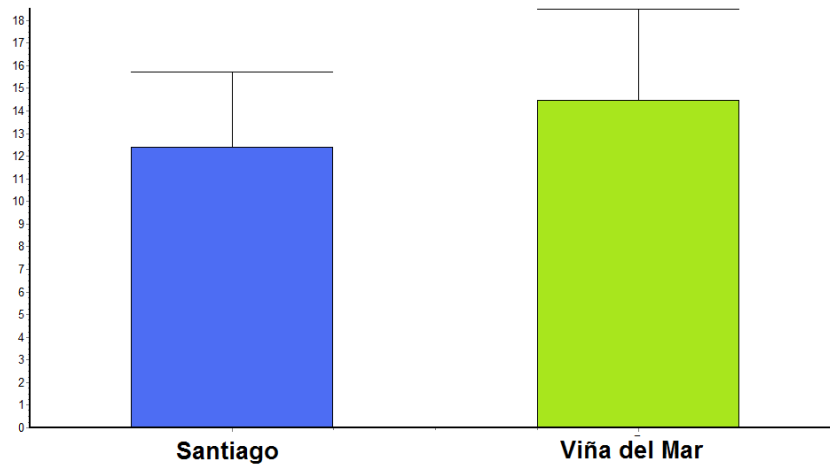


Variable IMC: índice de masa corporal, para los jinetes de Santiago y Viña del Mar.

La comparación de medias de la variable IMC (fig. 73) entre Santiago y Viña del Mar no presentó diferencias significativas.

5.4.3 Comparación de medias del Porcentaje de grasa corporal (%GC).

Figura 74. Gráfico de media y desviación estándar del porcentaje de grasa corporal por localidad.



Variable %GC: porcentaje de grasa corporal, para los jinetes de Santiago y Viña del Mar.

La comparación de medias de la variable %GC (fig. 74) entre Santiago y Viña del Mar presentó diferencias significativas.

6 DISCUSIÓN

Dentro de los resultados obtenidos se ha observado que existe un somatotipo característico para los jinetes de carrera de Chile, lo que define su composición corporal, la cual que tiene directa relación con el rendimiento de un deportista, puesto que al obtener dicha información es posible reconocer candidatos a Jinetes que pueden obtener un mejor rendimiento en contraste a otros sujetos que se alejan de este Somatotipo.

Por otro lado, es relevante señalar que el éxito en una carrera depende tanto del jinete como del caballo. Así se logró observar, durante el 2010, dentro de los registros hípicos, y en las carreras de la triple corona de Chile (Derby, El Ensayo, St. Leyer), donde se repite tanto el nombre de un caballo ganador, como de un jinete de carrera ganador, por lo que, no nos otorga una visión concreta sobre la preponderancia del caballo o del jinete en el resultado de una carrera, siendo este tema un motivo de futuros estudios sobre este deporte.

Los resultados obtenidos para el somatotipo por localidad, Santiago y Viña del Mar, muestran una clasificación de meso-ectomórfico (1,51 endomorfismo, 4,98 mesomorfismo y 2,89 ectomorfismo), por consiguiente el somatotipo no muestra variación entre ambas localidades. En lo que si observamos diferencias fue en los componentes del somatotipo al ser analizados independientemente. Es así como el mesomorfismo sigue siendo el valor más alto en ambas localidades, pero en Viña del Mar, (2,84 endomorfismo, 4,80 mesomorfismo, y 1,87 ectomorfismo) el nivel de endomorfismo es mayor que en Santiago (1,19 endomorfismo, 5,06 mesomorfismo y 2,96 ectomorfismo) los cuales presentan un nivel de ectomorfismo mucho mayor. Además al observar los resultados obtenidos al comparar medias entre las localidades, es posible reconocer que los valores de Psi y Pp presentan una diferencia significativa (valor p de 0,0122 y 0,0067), siendo estos valores mayores siempre en las localidades de Viña del Mar. Esto podría deberse a un menor entrenamiento y frecuencia de carreras competidas, además de hábitos alimenticios mas deficientes en los jinetes con localidad en Viña del Mar.

Al ser este el primer estudio descriptivo, se encontró una mayor limitación al no existir estudios previos que permitan la comparación y entreguen valores de referencia del somatotipo de los jinetes de carrera, tanto en Chile como en el

extranjero, por esto no es posible comparar los resultados obtenidos con alguna muestra anterior, pero si es posible comparar estos resultados con deportes que posean una posición similar a la del jinete sobre el caballo durante una carrera, como es el caso del ciclismo, que asimismo es un deporte individual. Al analizar el somatotipo en el ciclismo se puede observar que en diversos estudios el componente mesomórfico es el dominante (Aragones *et al*, 1991; Martinez *et al*, 1993), de igual manera que como se observó en los jinetes de carrera en Chile. El segundo componente más importante, en el caso de los jinetes es el ectomorfismo, mientras que, el segundo componente más relevante en los ciclistas corresponde al endomorfismo, lo cual es similar a los resultados obtenidos al comparar el somatotipo según la localidad de los jinetes.

Para obtener una pequeña visión de la relación entre el rendimiento y el somatotipo, se han averiguado las estadísticas de los jinetes que han ganado más carreras en el año 2010 (Anexo N⁴). Para ello, se analizó el somatotipo de 5 de los 10 mejores jinetes (puestos 3, 5, 8, 9 y 10), que fueron evaluados en este estudio, donde la mayoría presenta un somatotipo similar (meso-ectomórfico), a diferencia del jinete en la decima posición (ecto-mesomórfico), pero destaca el hecho de que las variables mesomorfismo y ectomorfismo son predominantes y van en aumento a medida que el jinete cae en posiciones, a

diferencia del componente endomorfismo que se mantiene casi constante a medida que se desciende en posiciones, lo cual podría generar una posible relación entre la cantidad de carreras ganadas y los valores de somatotipo que se obtengan del jinete de manera individual, que podría ser analizada en otro estudio.

Durante la evaluación se presentaron dos jinetes de carrera femeninos, las únicas ingresadas en el registro oficial del sindicato de jinetes, las cuales no se consideraron dentro de la muestra, ya que se conoce que el estrógeno en las mujeres genera una mayor deposición de grasas (Zurita, 2009), lo que modifica su componente endomórfico en comparación con el hombre. A pesar de esto se tomaron sus mediciones para compararlas con los valores masculinos, y pudimos observar que el somatotipo promedio de las jinetes de carrera femeninos resulto ser endomórfico balanceado (3,91 endomorfismo, 2,96 mesomorfismo y 3,03 ectomorfismo), teniendo un mayor componente graso en comparación con el somatotipo masculino meso-ectomórfico, (Anexo N5).

En cuanto al criterio de exclusión de la edad, se generó un rango de entre 18 a 45 años, debido a que la edad de la población es muy variable, lo cual pudo constituir una alteración en nuestros resultados. Pero, a pesar de este rango amplio, el somatotipo promedio de los jinetes no varía en relación a

la edad, solo se apreciaron variaciones individuales. Según dos estudios (Gutierrez *et al*, 1993; Irurtia *et al*, 2009) que evaluaron a poblaciones entre 10-60 años y 12-18 respectivamente, encontraron variaciones somatotípicas individuales, las que se mantuvieron a lo largo del tiempo. Pero al determinar el somatotipo promedio (Irurtia *et al*, 2009), este no variaba en el tiempo, sino que se mantenía. Esto se podría explicar, porque el entrenamiento deportivo mantiene al deportista con el mismo somatotipo, mientras que este lo siga practicando, lo cual nos explicaría también por qué el somatotipo promedio no varió a lo largo de la edad en los jinetes.

Cuando se relaciona el porcentaje de grasa corporal con la edad se destaca que el porcentaje de grasa es independiente para cada jinete, no observando una relación aparente entre la edad y el porcentaje de grasa, (Anexo N°6).

Finalmente destacamos que conociendo las características básicas de estos deportistas, se puede generar una base concreta y amplia para futuras investigaciones sobre diversos temas sobre los jinetes de carrera, entre estos temas están su biomecánica, sus capacidades físicas, las estadísticas de lesiones, protocolos de entrenamiento deportivo y de rehabilitación deportiva.

Cabe señalar que esta es una nueva población poco explorada, por lo que la relevancia de este estudio recae en ser el primero en describir una característica física de esta población en Chile, sentando así, las bases para una reconceptualización de esta disciplina excluida de la categoría Profesional como deporte.

Sesgos y limitaciones

No es posible obviar dentro de nuestro estudio ciertos sesgos, dentro de estos encontramos el hecho de que los medidores no son certificados, pero aun así muestran una gran congruencia entre los resultados obtenidos entre ellos y entre el evaluador certificado, además se realizaron las medidas 3 veces por cada individuo, resultando el promedio estos, lo que disminuye el rango de error dado por los medidores. Además la estatura, el peso, si estuvieron en sauna o compitieron antes de la evaluación, pueden generar pequeñas variaciones dentro del somatotipo de los jinetes a lo largo del día, como la variación de agua corporal según el ciclo diario o su disminución después de una sesión de sauna que disminuirían el peso, lo que podría generar un rango de error ya que las mediciones se realizaron con horarios muy amplios pero con climas similares.

7 CONCLUSIÓN

Luego de evaluar las medidas corporales de los jinetes en Santiago y Viña del Mar, determinar los somatotipos de forma individual y en cada región, se puede concluir que el somatotipo promedio de los jinetes de Chile es meso-ectomórfico. El ectomorfismo presento un valor de $2,9 \pm 1,08$ lo cual lo clasifica como leve a moderado con una lineabilidad relativa (volumen por unidad de altura) leve a moderada. El mesomorfismo con valor $5 \pm 0,88$ considerado como alto, es decir con gran desarrollo musculoesquelético. Y finalmente el endomorfismo de $1,9 \pm 0,95$ considerado como leve, con una baja adiposidad relativa.

En relación al somatotipo de cada región, Santiago y Viña del Mar, obtuvieron el mismo somatotipo meso-ectomórfico, coincidiendo con los datos obtenidos de la población. Los valores de la media de cada componente en Santiago correspondieron a $2,93 \pm 1,12$ (ectomorfismo), $5,07 \pm 0,87$ (mesomorfismo) y $1,35 \pm 0,86$ (endomorfismo) y en Viña del Mar a $2,84 \pm 1,01$ (ectomorfismo), $4,8 \pm 0,92$ (mesomorfismo) y $1,87 \pm 1,11$ (endomorfismo).

Se observó en la comparación de medias, que hubo diferencias significativas en dos mediciones antropométricas, las cuales fueron: pliegue suprailíaco y pliegue de pantorrilla. Cabe destacar que estas dos variables corresponden a mediciones de masa grasa, siendo en la localidad de Viña del Mar donde se encontraron los mayores valores en comparación a la localidad de Santiago. El resto de las variables antropométricas no presentó diferencias significativas en cuanto a sus medias, lo que puede deberse directamente a la composición anatómica de los jinetes. Para las otras subvariables los resultados no fueron concluyentes y no se puede determinar solo con este análisis antropométrico cual es la causa de no encontrarse diferencias.

Este estudio es el primero en ilustrar las características físicas de los jinetes de carrera de Chile, ya que es una población poco explorada tanto en Chile como en el mundo, se presenta como material de base para futuras investigaciones sobre somatotipo y otras temáticas en el área de la salud y el entrenamiento físico.

8 REFERENCIAS

1. Aldunate J, Vial M, Tong A, López X, Cumsille F, Larrondo M, Pizarro H, Alarcón C (2006). Experiencia del Hospital Clínico de la Universidad de Chile en el uso de técnicas de laboratorio en el lugar de atención del paciente. *Revista HCUCh*; 17: 222 – 228.
2. Almagia A, Gurovich A, Aroca A, Ivanovic D, Binignat O, Toro T, Cabrera E. Estudio comparativo entre la masa ósea evaluada por protocolos kineantropométricos v/s densidad ósea medida por densitometría fotónica dual [en línea]. *Rev. Chil. Anat.* 1999, 17 (2) [citado el 16 de diciembre de 2010]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071698681999000200010&script=sci_arttext . ISSN 0716-9868.
3. Almagia A, Lizana P, Rodríguez F, Ivanovic D, Binignat O (2009). Variables antropométricas y rendimiento físico en estudiantes universitarios de educación física. *Int. J. Morphol*; 27(4):971-975.
4. Andrés J, Andrés N, Fornos J (2005). Validación de un cuestionario de conocimientos sobre hipercolesterolemia en la farmacia comunitaria. *Seguim Farmacoter*; 3(4): 189-196.
5. Aragonés M, Casajús J (1991). Modificaciones antropométricas debidas al entrenamiento. Estudios longitudinales. *Arch Med deporte*; 8 (32): 345-353.
6. Bandyopadhyay A (2007). Anthropometry and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, India. *JPA*; 26 (4), 501-505.

7. Barquero J, Madrigal M, Varela R, Sandoval S, Jiménez M. Análisis de un proyecto experimental de salud laboral para funcionarios de la cooperativa autogestionaria para la salud integral Clínica Lic. Rodrigo Fournier Guevara [en línea]. *Revista Costarricense*. 2005, 14(27), 1409-1429. [Citado el 16 de diciembre de 2010]. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-14292005000200002&script=sci_arttext. ISSN 1409-1429.

8. Betancourt H, Viramontes J, Veitía W (2007). Composición corporal de bailarines élites de la compañía Ballet Nacional de Cuba. *Revista Cubana Aliment Nutr*; 17(1):8-22.

9. Betancourt L, Aréchiga J, Carvajal W (2009). Anthropological estimation of the body shape of Cuban elite athletes from combat Olympic sport. *Antropo*; 19: 23-32.

10. Carter J. Somatotype.org. The Heath-Carter somatotype Instruction manual [en línea]. 2002 [consulta 10 diciembre del 2009]. Disponible en: <http://www.somatotype.org/methodology.php>.

11. Carter L. Somatotipo. En: Mazza Juan Carlos. Antropométrica. Un libro de referencia sobre mediciones corporales humanas para la educación en deportes y salud. 1a ed. en español. Argentina, Biosystem, Sistema educativo. 1996: 99-115.

12. Chaouachi M, Chaouachi A, Chamari K, Chtara M, Feki Y, Amri M, Trudeau F (2005). Effects of dominant somatotype on aerobic capacity trainability. *Br J S Med*; 39:954–959.

13. Chulvi I, Pomar A, Pomar R (2007). Un problema de salud pública: uso de esteroides anabólicos en los centros fitness. *Revista Digital, Buenos Aires*. 2007, 11 (104) [citado el 16 de diciembre del 2010]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd104/uso-de-esteroides-anabolicos-en-los-centros-fitness.htm>.

14. Dale R, Vivian H (2002). Measures of body composition in blacks and whites: a comparative review. *AJCN*; 71(6):1392–1402.

15. Duren L, Sherwood R, Czerwinski S, Lee M, Choh A, Siervogel R, Chumlea C, (2008). Body composition methods: comparisons and interpretation. *J Diabetes Sci Technol*; 2(6): 1139-1146.
16. Forero R, Halley W, Gilchrist M (2010). Fall and injury incidence rates of jockeys while racing in Ireland, France and Britain. *Injury, Int. J. Care Injured*; 41; 533–539.
17. Garrido R, González M, García M, Expósito I. Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según formulas antropométricas. Estudio realizado con 3092 deportistas de alto nivel. Introducción [en línea]. *Revista Digital*, Buenos Aires. 2005, 10 (84) [consultado 16 de diciembre de 2010]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd84/somato.htm>.
18. Gómez-Landeros L, Vernetta M, Lopez J (2010). Somatotype and body composition in elite male spanish Trampoline. *Rev. int. cienc. deporte*; 6 (19):141-153.
19. González R, García D., Herrero J. La suplementación con creatina en el deporte y su relación con el rendimiento deportivo. *RIMCAFD*. 2003, 3 (12), 242-259. [Citado el 16 de diciembre de 2010]. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artcreatina.html>. ISSN: 1577-0354.
20. Gutiérrez M, Apud E, Chiang M (1993). Importancia de la edad en la relación entre composición corporal y somatotipo. *ef deportes*; (34) 55-58.
21. Hipódromo Chile [en línea]. 2009 [consultado el 09 de diciembre de 2009], disponible en: <http://www.hipodromochile.cl/portada/Glosario/67.asp>.

22. Hipódromo Chile [en línea]. 2010 [consultado el 09 de diciembre de 2010], disponible en: http://www.hipodromo.cl/portada/dirseccion/resultado_carreras.asp?ultimos=12|2011.
23. Hughes V, Roubenoff R, Wood M, Frontera W, Evans Ws, Fiatarone M (2004). Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *AM J Clin Nutr*, 80 (2):475– 482.
24. Irurtia A, Busquets A, Marina M, Galilea P, Carrasco M (2009). Talla, peso, somatotipo y composición corporal en gimnastas de elite españoles desde la infancia hasta la edad adulta. *Apunts med esport*; 161:18-28.
25. ISAK. International Standards for Anthropometric Assessment. 1a ed. Australia, National Library of Australia, 2001:10-16.
26. Kaur M (2009). Age changes in somatotype components of rural and urban Punjabi Brahmin females. *J Hum Ecol*; 25(3): 167-173.
27. Kenneth J (2000). Human body composition: In vivo methods. *APS*; 80 (2): 649-680.
28. Kenneth J (2001). Selected body composition methods can be used in field studies. *JN*; 131: 1589S–1595S.
29. Komiya S, Masuda T, Teramoto K (2002). Models for human body composition analysis and basic concepts underlying the generation of predictive equations. *JHS*; 24: 1-9.
30. Machado V, Machado J, Fortes M, Roquetti P, Silva A, Silva P, Fernandes J (2007). Evidence for higher heritability of somatotype compared to body mass index in female twins. *J Physiol Anthropol*; 26 (1): 9-14.

31. Mandeville P (2005). El coeficiente de interrelación intraclase (ICC) *Ciencia*, Universidad Autónoma de León, Monterrey; 8 (003): 414-416.
32. Martínez L, Fideu M, Ferrer V (1993). Estudio cineantropométrico en 58 ciclistas de competición. *AMD*; 10 (38):121-125.
33. Martínez C, Silva H, Collipal E, Carrasco V (2008). Descripción del somatotipo e IMC en una muestra de adolescentes de colegios municipalizados de la ciudad de Temuco, Chile. *Int. J. Morphol*; 26(3):653-657.
34. Mazza. J. Introducción a la cineantropometría [en línea]. *Publice standard*. 2003 [citado el 16 diciembre del 2010]. Disponible en: <http://www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?ida=187>.
35. McCrory P, Turner M, Murray J (2004). A punch drunk jockey. *Br J Sports Med*, 38: 1- 3.
36. McCrory P, Turner M, LeMasson B, Bodere C, Allemandou A (2006). An analysis of injuries resulting from professional horse racing in France during 1991–2001: a comparison with injuries resulting from professional horse racing in Great Britain during 1992–2001. *Br J Sports Med*; 40: 614- 618.
37. Morán B. Tipo de fibras musculares. En: López Chicharro. Fisiología del ejercicio, 3ª ed. Buenos aires. Panamericana. 2006: 93- 97.
38. Moreno M, Gómez J, Antoranz M (2001). Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de las medidas antropométricas. Análisis comparativo. *Rev Esp Salud Pública*; 75: 221-236.
39. Moreno M, Gómez J, Antoranz M, Gómez de la Cámara A (2003). Concordancia entre los porcentajes de grasa corporal estimados mediante área adiposa del brazo, el pliegue del tríceps y por impedanciometría brazo-brazo. *Rev Esp Salud Pública*; 77: 347-361.

40. Morgan M, Madden A, Jennings G, Elia M, Fuller N (2006). Two-component models are of limited value for the assessment of body composition in patients with cirrhosis. *Am J Clin Nutr*, 84: 1151– 1162.
41. Mosby Staff. Diccionario Mosby pocket de medicina, enfermería y ciencias de la salud [en línea]. 4a ed. Madrid, Elsevier, España 2004, pag. 300. [Citado el 9 de octubre de 2010]. Disponible en: http://books.google.cl/books?id=FjFO90CzPEC&pg=PA300&dq=Diccionario+Mosby+Elsevier+composicion+corporal&hl=es&ei=a3QKTcnUL8Wt8Aaz5PChAQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCkQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false.
42. Moss A, Wan A, Whitlock M (2002). Changing pattern of injuries to horse riders. *Emerg Med J*; 19: 412–414.
43. Mundy G (1997). Review of Risk Factors Associated with Racing Injuries. *Proceedings of the Annual Convention of the AAEP*; 43: 204-210.
44. National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH. An Overview of Safety and Health for Workers in the Horse-Racing Industry [en línea]. 2009. [Consultado el 10 de diciembre del 2009. Disponible en: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-128/>].
45. Oria E, Lafita J, Petrina E, Arguelles I (2002). Body composition and obesity. *Anales Sis San Navarro*, 25; 95-102.
46. Osuna-Ramírez I, Hernández-prado B, Campuzano J, Salmerón J (2006). Índice de masa corporal y percepción de la imagen corporal en una población adulta mexicana: la precisión del auto reporte. *Salud pública de México*; 48: 94-103.
47. Pailhez G, Rodríguez A, Ariza J, Palomo A, Bulbena A (2009). Somatotype and schizophrenia. A case-control study. *Actas Esp Psiquiatr*, 37: 258-266.

48. Patel J, Turner M, Birch R, McCrory P (2001). Rupture of the axillary (circumflex) nerve and artery in a champion jockey. *Br J Sports Med*; 35: 361–363.
49. Pedroso P, Trindade R, Henrique E (2003). Body composition, somatotype and proportionality of elite bodybuilders in Brazil. *Rev Bras Med Esporte*; 9: 408-412.
50. Peterson J, Czerwinski S, Siervogel R (2003). Development and validation of skinfold-thickness prediction equations with a 4-compartment model. *Am J Clin Nutr*; 77: 1186–1191.
51. Pfau T, Spence A, Starke S, Ferrari M, Wilson A (2009). Modern riding styles improves horse racing times. *Science*; 325: 289.
52. Pradas de la Fuente F, Carrasco L, Martínez E, Herrero R (2007). Anthropometric profile, somatotype, and body composition of young table tennis players. *Int J. Sport Sci*; 3: 11-23.
53. Ramos N, Zubeldía G. Masa muscular y masa grasa, y su relación con la potencia aeróbica y anaeróbica en futbolistas de 18 a 20 años de edad (Parte I). [en línea]. *Publice Standard* 2003. [Citado el 16 de diciembre del 2010]. Disponible en: <http://www.sobreentrenamiento.com/publice/articulo.asp?ida=171>.
54. Real Academia española. 2010 [consultado el 08 de octubre de 2010]. Disponible en: <http://www.rae.es/RAE/Noticias.nsf/HOME?ReadF>.
55. Rosscraft. Herramientas para mediciones antropométricas [en línea]. [citado el 22 de diciembre del 2010]. Disponible en: <http://www.nutrinfo.com/rosscraft/present.html>.
56. Sáez P. Errores conceptuales en estudios antropométricos que buscan estimar la composición corporal [en línea]. *Publice Standard* 2004. [Citado el 10 de diciembre de 2009]. Disponible en: <http://www.sobreentrenamiento.com/publice/articulo.asp?ida=386>.

57. Salkind N. El papel y la importancia de la investigación. En: Salkind N. Métodos de Investigación. 3a ed. México, Prentice Hall Hispanoamericana 1998: 11- 20.
58. Saunders. Horse-racing: its history and early records of the principal and other race meetings, with anecdotes, etc. [en línea]. London, Harvard College Library 1863. "Chapter II": 21-22. [Citado el 10 de diciembre de 2009]. Disponible en: http://books.google.cl/books?id=S7IUAAAAYAAJ&printsec=frontcover&dq=Horseracing:+its+history+and+early+records+of+the+principal+and+other+race+meetings,+with+anecdotes,+etc&source=bl&ots=4dGs1ovRhX&sig=kO013KyRSrlw0HhgtpflfiXE28&hl=es&ei=AWcKTYPoKMX_Igfeu4C1AQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBcQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false.
59. Sebbane M, Remaoun M, Harchaoui Y, Abdelkader A, Karrou M (2009). Evaluation of the physical components in Algerian high-school pupils (16-19 years): Determination of the somatotype in relation to choice of sports activity. *ERR*; 4: 582-584.
60. Sills J. (2010). Evolution monkey crouch, *Science*; 325: 812 – 815.
61. Singh P (2007). Somatotype and Disease – A Review; *Anthropologist Special*; 3: 251-261.
62. Trowbridge E, Cotterill J, Crofts C (1995). The physical demands of riding in national hunt races. *Eur J Appl Physiol*; 70: 66-69.
63. Turner M, McCrory P, Halley W (2002). Injuries in professional horse racing in Great Britain and the Republic of Ireland during 1992–2000. *Br. J. Sports Med*; 36: 403-409.
64. UK healthcare. UK Saddle Up Safely [en línea]. [citado el 22 de Diciembre del 2010]. Disponible en: <http://www.ukhealthcare.uky.edu/saddleup/>.

65. Vaquera A, Rodríguez J, García J, Ávila C (2002). Cualidades fisiológicas y biomecánicas de Jugador Joven de Liga EBA. *Rev Motricidad*; 9: 43-63.
66. Vaquero F. Sistemas energéticos en el ejercicio. En: López Chicharro. *Fisiología del ejercicio*, 3era ed. Buenos aires. Panamericana. 2006:187-188.
67. Velázquez A. (2008). Técnicas de evaluación de composición corporal en obesidad. *Arq Sanny Pesq Saúde*; 1:141-154.
68. Wada R, Tekin E. *The National Bureau of Economic Research* [en línea]. 2007 [consulta 16 de diciembre de 2010]. Disponible en: <http://www.nber.org/papers/w13595>.
69. Zúñiga U, Fierro L (2007). Somatotipo en futbolistas semiprofesionales clasificados por su posición de juego. *Int. cienc. Deporte*; 3: 29-36.
70. Zurita R. (2009). Diferencias significativas entre el hombre y la mujer deportista en cuanto a la capacidad de rendimiento deportivo [en línea]. *Innovación y experiencias educativas* 2009; 17 [Citado el 10 de diciembre del 2010]. Disponible en: http://www.chiledeportes.gov.cl/pdfs/enfoque_genero_2010/estudio_diferencias_entre_hombre_y_mujer_deportista.pdf.

9 APÉNDICE

9.1 Anexo N°1: Consentimiento Informado

Somatotipo de los jinetes de carrera en Chile

Investigadores: Katherine Maulen, Sabina Michel, Angela Ortega, Paulo Zeidler

Fecha: _____

Nombre del jinete: _____

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación kinésica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento.

Objetivo del estudio

Es conocer las características físicas (somatotipo) de los jinetes de carrera chilenos.

De esta forma, en este estudio podremos conocer de manera clara como se presenta la población de jinetes chilenos y que características son comunes entre ellos.

Este estudio permitirá que en un futuro se puedan realizar muchas investigaciones del tipo deportivas para la población de jinetes chile

Procedimientos del estudio

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre usted y sus hábitos, además de esto tomaremos sus mediciones físicas (estatura, peso, etc.).

Aclaraciones

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, -aun cuando el investigador responsable no se lo solicite-, informando las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada jinete, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa a este documento.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos.

Convengo en participar en este estudio de investigación.

Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante

Fecha

Hemos explicado al Sr(a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le hemos explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. Hemos contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Aceptamos que hemos leído y conocemos la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y nos apegamos a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador.

Firma del investigador.

Firma del investigador.

Firma del investigador.

9.2 Anexo N°2: Criterios de inclusión y exclusión .

N°: _____ Nombre: _____

Fecha: / / Hora: _____

Sexo: **F / M** Fecha de nacimiento: / /

a) Criterios de inclusión:

Actualmente afiliado al sindicato de jinetes de carrera de Chile.	
Que este compitiendo actualmente.	
Mínimo 1 años de experiencia como jinete de carrera (profesional o aprendiz)	
Mínimo que corra 5 veces a la semana (incluyendo entrenamientos)	
Rango de edad entre 18 y 45.	

b) Criterios de exclusión

Jinetes que presenten alguna alteración en alguna extremidad que impida tomar las mediciones.	
Jinetes que estén fuera de práctica o con licencia por accidentes	

9.3 Anexo N°3: Ficha Kinantropométrica.

Código:

Nombre:

Sexo:

Fecha de nacimiento: / /

Fecha de Evaluación: / /

Sauna: **Sí/No** Compitió: **Sí/No** Localidad:

Peso corporal (kg.)

Peso corporal	
---------------	--

Estatura (cm.)

Estatura (cm.)	
----------------	--

Pliegues (mm.)

Pliegue suprailíaco	
Pliegue tríceps	
Pliegue Subescapular	

Diámetros (cm.)

Diámetro femoral	
Diámetro humeral	

Perímetros (cm.)

Perímetro de brazo	
Perímetro de pantorrilla	

9.4 Anexo N°4: Revista oficial de jockeys (Agosto 2010)

Estadística

Período: al Jueves, 05 de Agosto de 2010

Nombre	Carreras Ganadas	Fig.	No Tabla	Tot.Act.
1 MEDINA JAIME	128	279	379	786
2 BERRIOS HECTOR I.	125	193	177	495
3 FIGUEROA NELSON	95	191	209	495
4 MAUREIRA ALEJANDRO	94	139	144	377
5 HERMOSILLA JUAN	79	224	425	728
6 BARRERA GUSTAVO	77	216	362	655
7 ULLOA OSCAR	68	148	182	398
8 ULLOA GONZALO	64	106	75	245
9 LEON BERNARDO	61	143	313	517
10 SANCHEZ DAVID	58	139	209	406



Jaime Medina



Héctor I. Berrios



Gustavo Barrera



Alejandro Maureira



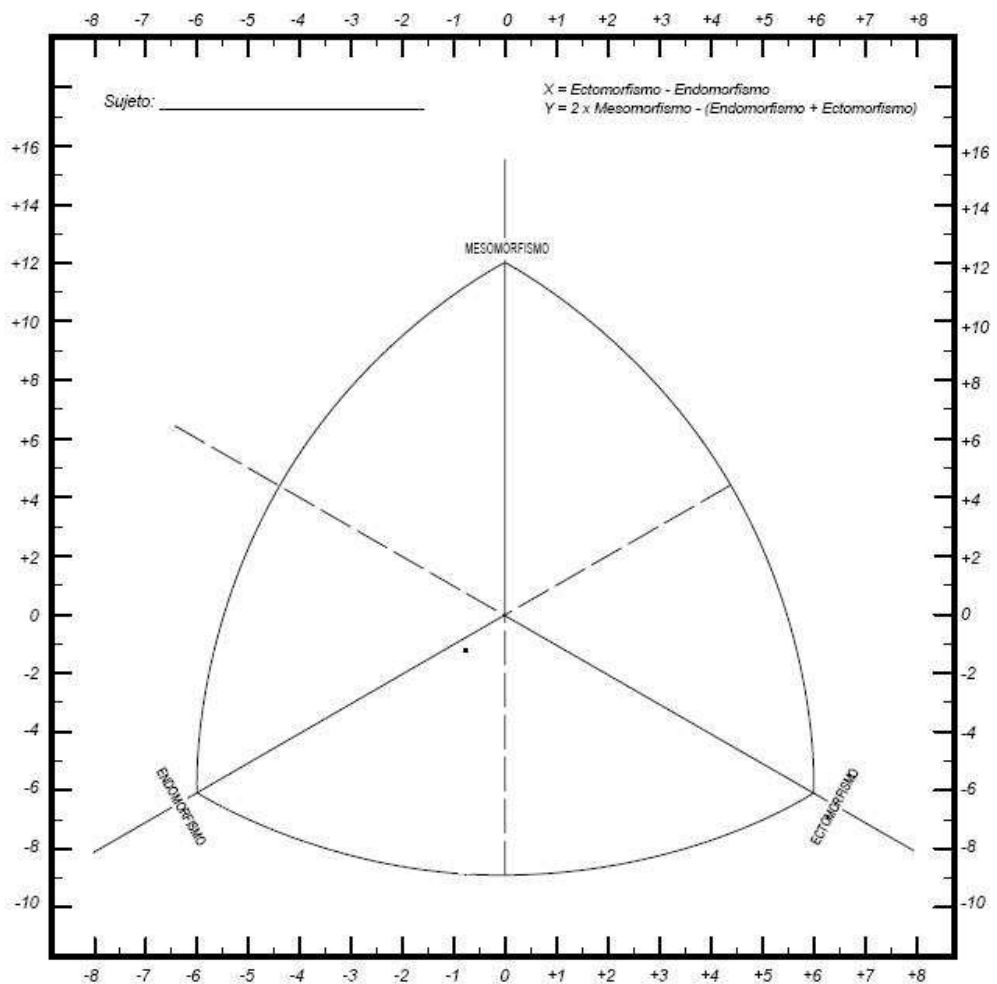
Nelson Figueroa

Estadística general continúa palmo a palmo. A pesar que Jaime Medina, tuvo una rodada el miércoles 21 en el Sporting Club, a pesar de eso se mantiene la lucha por la estadística general de jinetes en las pistas nacionales, concentrándose la disputa entre Jaime Medina y Héctor Isaac Berrios, precisamente los dos ases de la fusta que terminaron como líderes el año pasado. Recordamos que el jockey penquista se tituló con 190 triunfos y el capitalino, con 187. Ahora el sureño lidera con 128 éxitos (considerando hasta Agosto 05), seguido de Tito con 125. A pesar que uno de ellos sufrió lesiones, es evidente que ambos superarán la marca establecida el año 2009. En el tercer lugar marcha Nelson Figueroa y en la cuarta ubicación, se mantiene Alejandro Maureira.

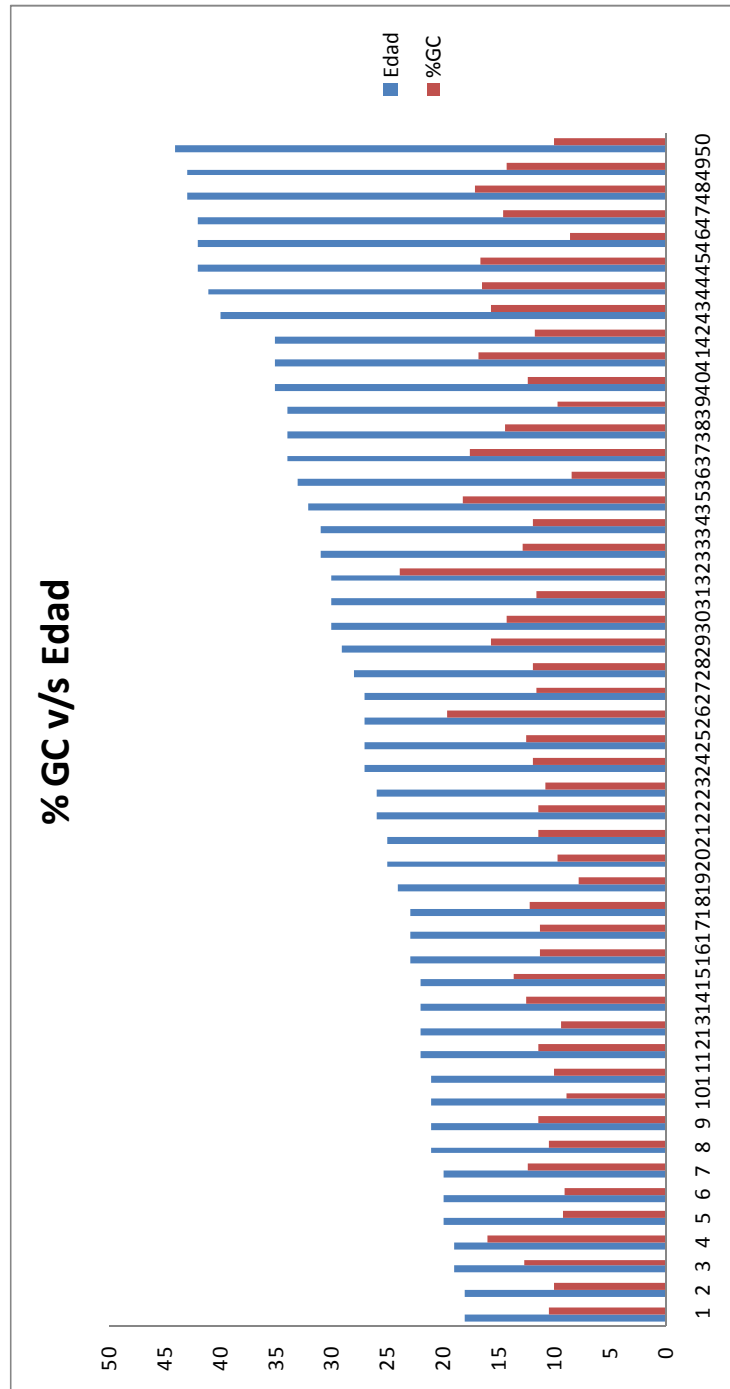
9.5 Anexo N° 5: Somatotipo de jinetes femeninos de Chile.

	Ectomorfismo	Mesomorfismo	Endomorfismo
Media	2,79	3,42	3,99
DS	0,34	0,20	0,34

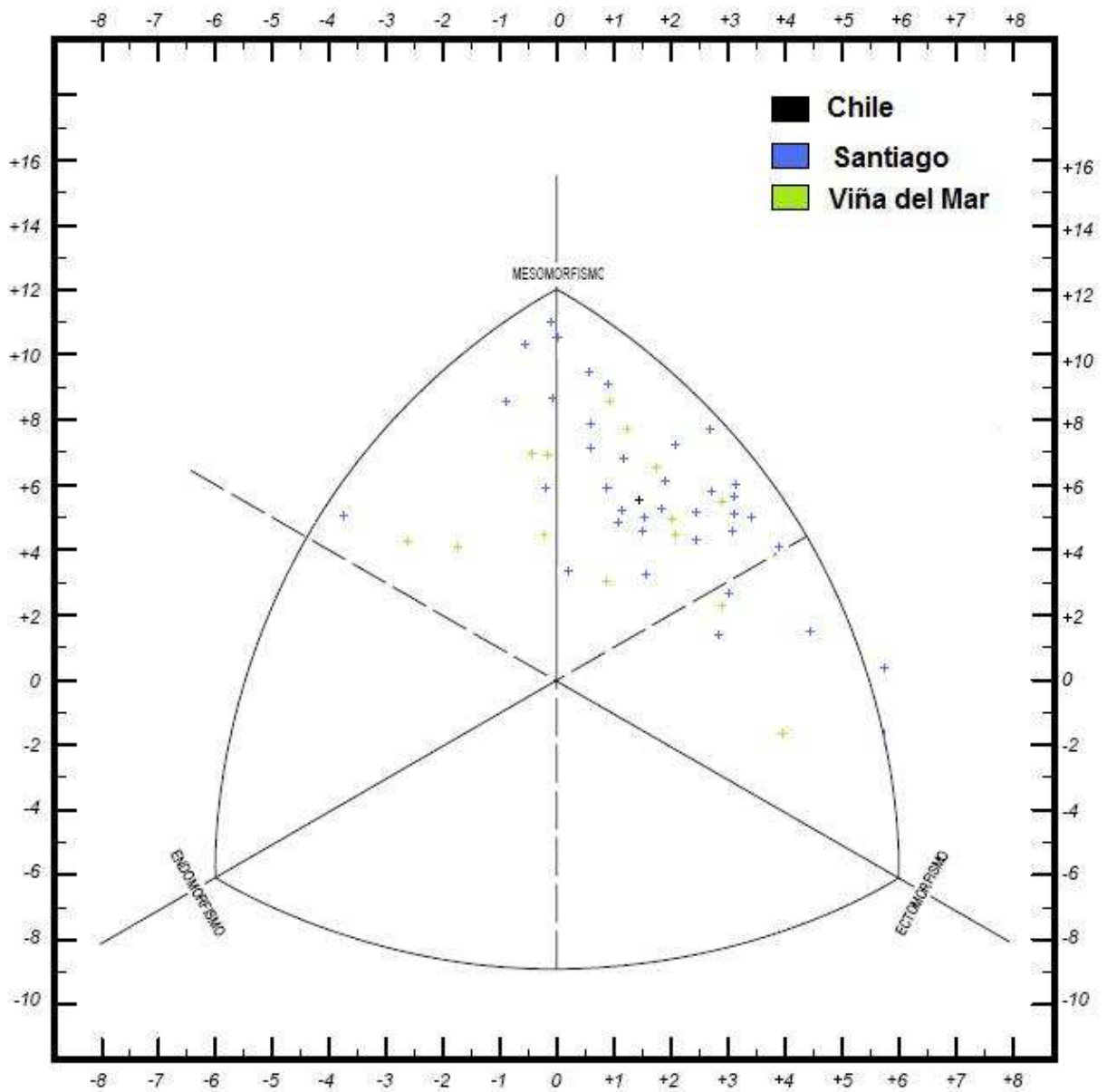
Somatocarta jinetes femeninos



9.6 Anexo N°: Edad v/s %GC de los jinetes de Chile .



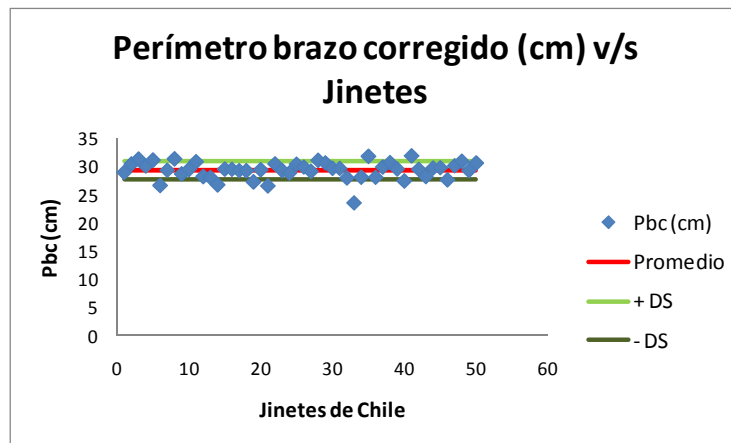
9.7 Anexo N°7: Somatocarta de Chile y de los jinetes s individuales de Santiago y Viña del mar.



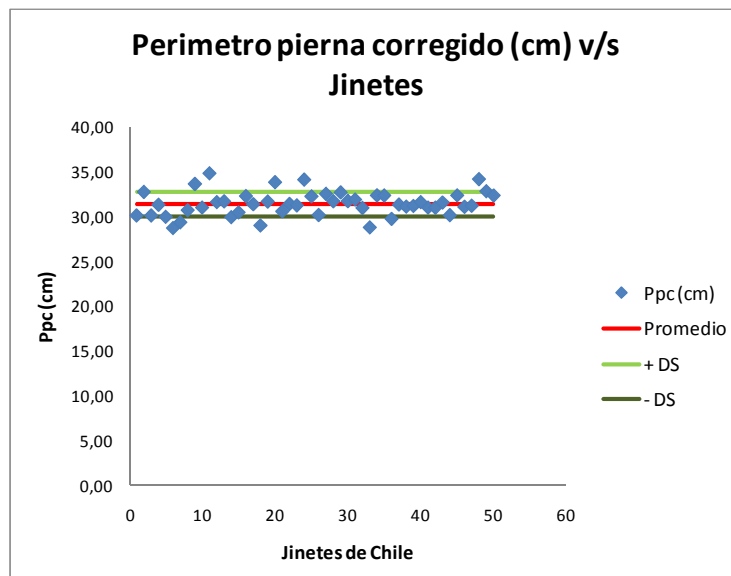
La somatocarta presenta el valor del somatotipo general de Chile (negro), los somatotips individuales de los jinetes de carrera de Santiago (azul), y Viña del Mar (verde).

9.8 Anexo N°8: Gráficos de subvariables antropométricas corregidas

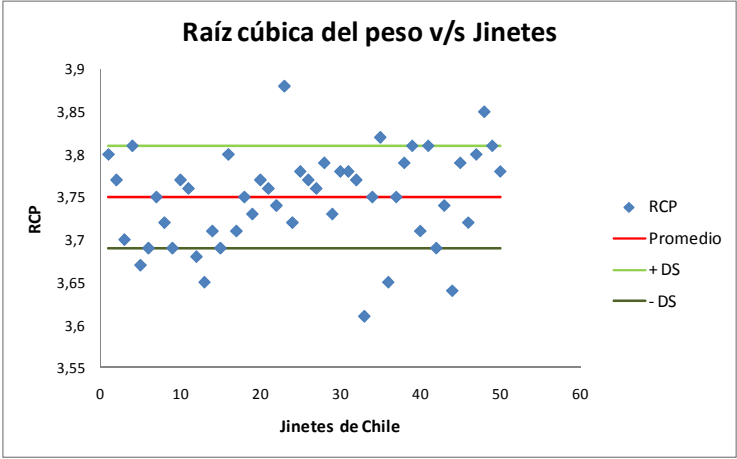
Jinetes de Chile



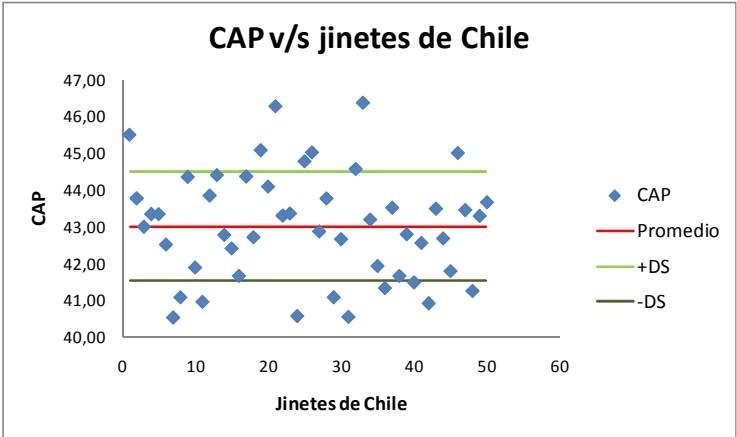
Dispersión de la subvariable Pbc perteneciente a los jinetes de Chile.



Dispersión de la subvariable Ppc perteneciente a los jinetes de Chile.

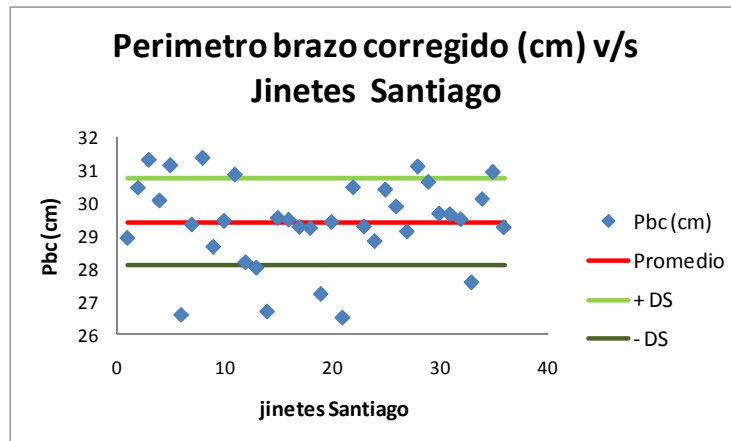


Dispersión de la subvariable RCP perteneciente a los jinetes de Chile.

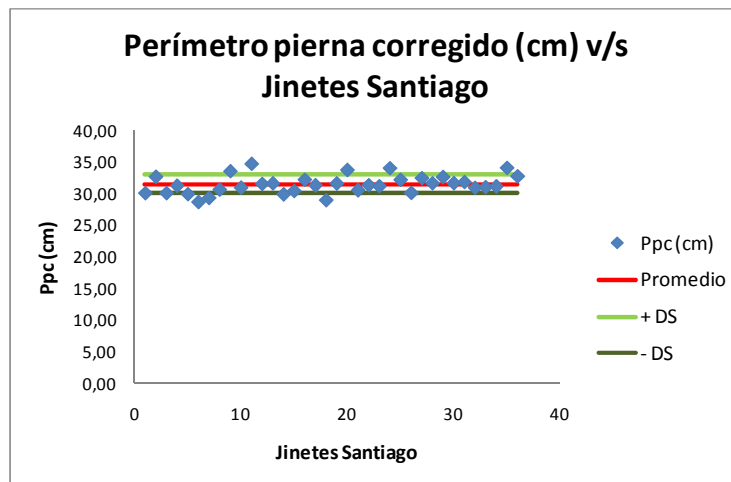


Dispersión del CAP perteneciente a los jinetes de Chile.

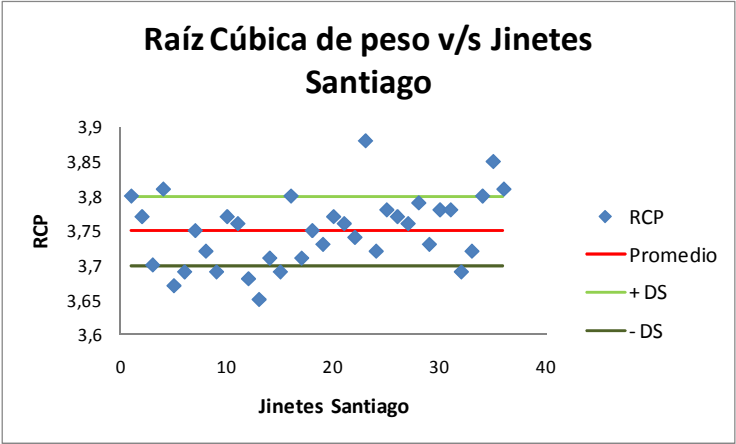
Jinetes de Santiago



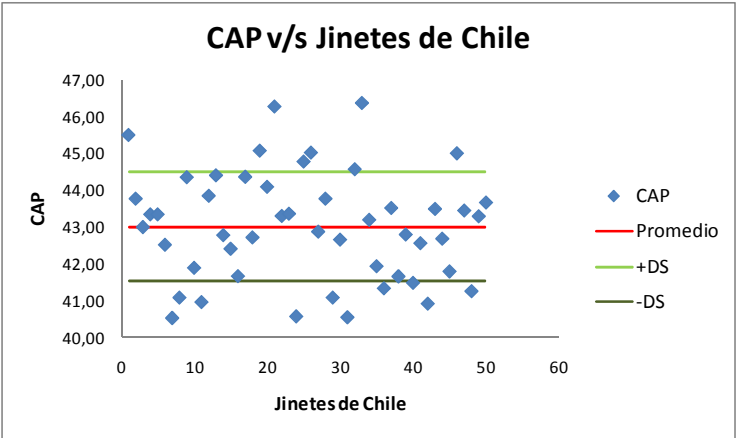
Dispersión de la subvariable Pbc perteneciente a los jinetes de Santiago.



Dispersión de la subvariable Ppc perteneciente a los jinetes de Santiago.

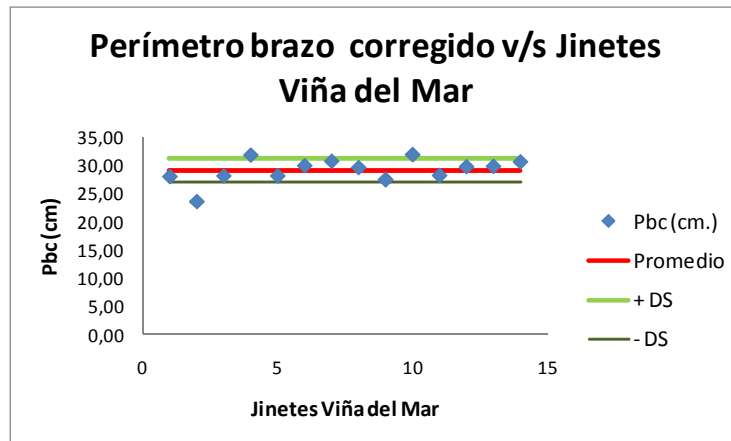


Dispersión de la subvariable RCP perteneciente a los jinetes de Santiago.

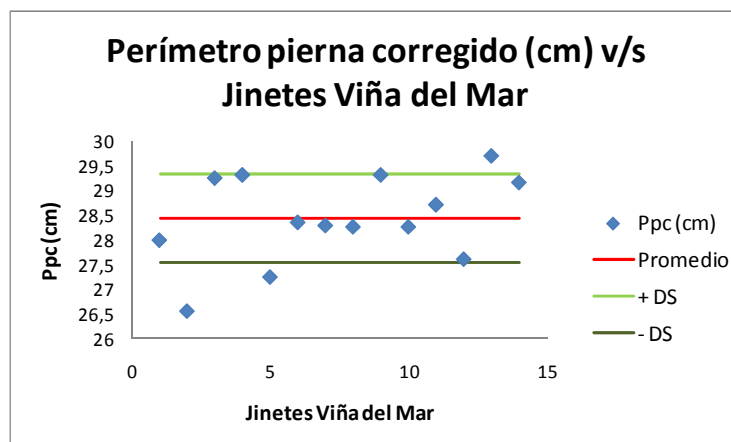


Dispersión del CAP perteneciente a los jinetes de Santiago.

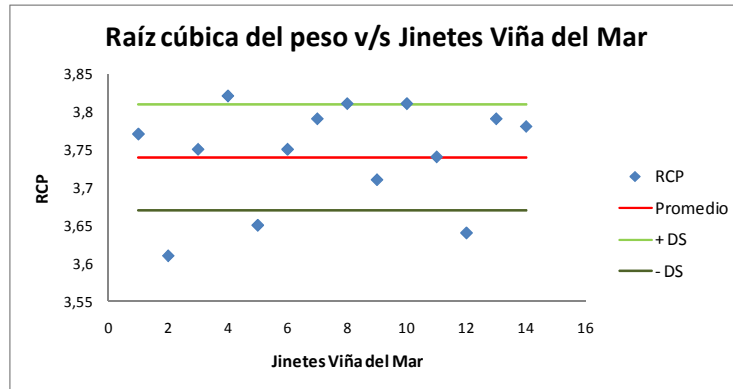
Jinetes Viña del Mar



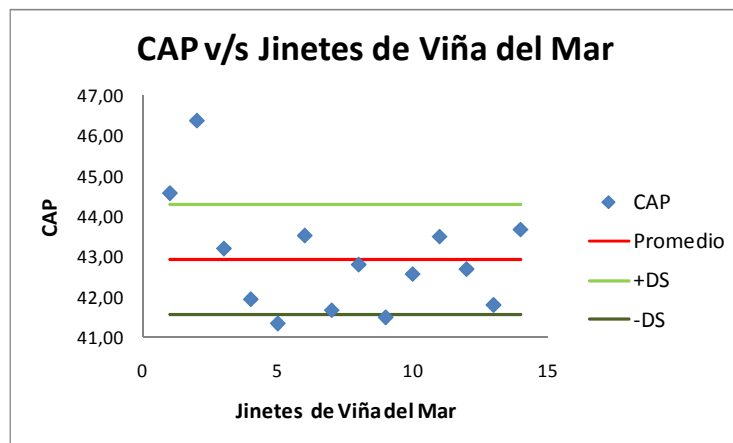
Dispersión de la subvariable Pbc perteneciente a los jinetes de Viña del Mar.



Dispersión de la subvariable Ppc perteneciente a los jinetes de Viña del Mar.



Dispersión de la subvariable RCP perteneciente a los jinetes de Viña del Mar.



Dispersión del CAP perteneciente a los jinetes de Viña del Mar.

NOTAS

- Página 24: Figura 4 al título de figura debería decir calibre Slim Guide.
- Página 36: en la ecuación de Ppc debería ser: $Ppc = Pr - (Pp / 10)$.
- Página 48: debería decir: Nuestra población comprende a todos los jinetes de carrera profesionales, inscritos en la lista oficial del sindicato de jinetes de Chile, que participan en el hipódromo Chile de Santiago y en el Valparaíso *Sporting Club*, durante el año 2010.
- Página 72: la tercera subvariable del somatotipo debería decir: ectomorfismo.
- Página 102: debería decir: promedio de endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo de 1,35, 5,07 y 2,93.