

PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LOS MOCHIS.

Ing. José Luis Ortiz Rubio, Profesor Instituto Tecnológico de Los Mochis, M.C. Alberto Ramírez Leyva, Ing. Héctor Manuel Barroso Morales, Ing. Marta Guadalupe Valdez Ochoa, M.C. José Alberto Estrada Beltrán, Profesores del Instituto Tecnológico de Los Mochis; Ásale Misraim López Hernández, alumno 8º semestre, Juan Pablo Félix López, alumno 8º, Daniela Sesmas Leyva, alumna 8º

RESUMEN:

Las dimensiones del cuerpo humano han sido un tema recurrente a lo largo de la historia de la humanidad; un ejemplo ampliamente conocido es el del dibujo de Leonardo da Vinci, donde la figura de un hombre está circunscrita dentro de un cuadro y un círculo, donde se trata de describir las proporciones del ser humano "perfecto". Sin embargo, las diferencias entre las proporciones y dimensiones de los seres humanos no permitieron encontrar un modelo preciso para describir el tamaño y proporciones de los humanos. Desde siempre, en la historia de la humanidad, las dimensiones del cuerpo humano han sido preocupación principalmente de artistas al realizar sus obras, siendo la mas conocido de ellas la obra de Leonardo Da Vinci que presenta como la perfección en la proporción de las medidas anatómicas del cuerpo humano , las que el representó en un circulo. Sabemos que no todos los humanos tenemos estas proporciones por lo que necesitamos realizar estudios antropométricos poblacionales para identificar la gama de variedades en las proporciones del cuerpo. Los estudios antropométricos forman parte fundamental de la ergonomía y se refieren a las medidas del cuerpo humano para conocer su tamaño, forma, proporciones de sus miembros, con el fin de conocer su fuerza muscular y capacidad de trabajo en condiciones específicas. Estos estudios se requieren para determinar el dimensionamiento físico al momento de diseñar equipos y herramientas de procesos productivos o de seguridad, espacios laborales y arquitectónicos apropiados para una determinada población, ya sea masculina o femenina, o tomando en cuenta la edad. Los estudios antropométricos en México son muy escasos, y en las fuentes de información sobre el tema, solamente se

encuentran algunas medidas que en el caso particular de la región norte del estado de Sinaloa, para una población de adultos jóvenes (entre 17 y 26 años), no se encuentra. El estudio antropométrico realizado, se refiere a esta población en específico, incluyéndose a ambos sexos dentro de este rango de edad. Se reconoce como Perfil antropométrico, al conjunto de datos de las medidas corporales básicas de una población estudiada. Se realizó la estadística descriptiva correspondiente para los datos en función de edad y sexo. El rango de edades observadas fluctuó entre los 17 y los 24 años de edad. La población observada, es originaria de 24 poblaciones diferentes, pertenecientes a la zona norte del estado de Sinaloa y solamente 9 casos no lo son.

INTRODUCCIÓN: Se tomaron las medidas a una muestra de 79 alumnos de la población estudiantil de la carrera de Ingeniería Industrial. Se realizaron 13 mediciones antropométricas por persona, en posición de pie. Los resultados obtenidos permitirán formar una base de datos antropométricos confiables para: Estudios estadísticos muestrales. Análisis e inferencias de distribuciones muestrales específicas. Como fuente de información confiable en aplicaciones de estudios de ingeniería industrial, en diferentes materias de la carrera. Como fuente de datos confiable para el diseño de espacios, herramientas, utensilios, estaciones de trabajo, etc., con dimensiones antropométricas y con características ergonómicas adecuadas al uso. Introducir a los estudiantes en los procesos de investigación aplicada.

METODOLOGÍA. El trabajo se propone como un estudio piloto prospectivo apoyado en la observación dirigida y registro de mediciones; se instaló un módulo de medición en el pasillo de la unidad académico departamental del I.T.L.M. Se capacitó al grupo de trabajo sobre la investigación misma y las restricciones, normas y procedimientos aplicables en la elaboración de la encuesta. Se aplicó en lo general el modelo de investigación – acción propuesto por Elliott. Se aplicó la metodología de análisis estadístico de Lieberman. Se aplicaron las siguientes mediciones: Peso, Estatura, Altura al hombro, Altura al codo, Altura a la cintura, Altura al ojo, Altura al mentón, Altura inferior de presión, Altura al trocánter, Alcance máximo vertical, Alcance máximo de presión fina, Alcance de presión de fuerza, Profundidad máxima del cuerpo.

RECURSOS. Se realizó el proyecto con alumnos de la misma carrera, que han cursado las materias de estadística y de las materias relacionadas al tema, formando un equipo de trabajo de 9 personas, tres de ellos próximos a egresar de la carrera. Las mediciones se realizaron usando un antropómetro y una báscula graduada en kilogramos con aproximaciones de 100 gramos. Se recolectaron

los datos en formatos impresos, vaciándose la información en una base de datos en Excel.

MARCO TEÓRICO. Las instituciones de educación superior, son las promotoras de la investigación entre los educandos; en este contexto, la aplicación de los conocimientos científicos en forma práctica, es la mejor vía, esto es, la investigación - acción. Elliot (1993), ofrece una guía para hacer investigación-acción y hace referencia a la *responsabilidad colegiada*, entendida esta como hacerse cargo de hipótesis que se deben comprobar en la práctica, como una forma de comunicación maestro – alumno en un dialogo colegiado y abierto. La investigación-acción corresponde a la nueva manera de concebir la enseñanza y el aprendizaje, caracterizados estos como producciones activas llenas de significado para el educando. Su propuesta es una guía y no una receta para realizarse de manera mecánica, en ella predomina la racionalidad de las acciones involucradas en la investigación – acción o investigación participativa, fundamentales acerca de las prácticas de aprendizaje, enseñanza y evaluación. La investigación-acción en cuanto innovación cultural, resuelve, según Elliot, las contradicciones entre teoría y práctica. Ante profesores que se sienten amenazados por la teoría, como algo ajeno elaborado por expertos, la investigación-acción muestra que el conocimiento es parte de la práctica; igualmente la investigación- acción recupera el sentido de utilidad del conocimiento para los propios profesores. Para los profesores, la teoría es un cuestionamiento a sus propios saberes; de allí que el camino sea establecer un diálogo entre conocimientos. Sin embargo, está presente el riesgo de la subordinación epistemológica de los profesores a la cultura universitaria. Para Elliot, el objetivo de la investigación-acción consiste en mejorar la práctica y no en hacer de la producción de conocimiento un fin en sí mismo; de este modo, la producción de saberes queda subordinada al mejoramiento de la práctica. Asimismo, Elliot ubica la investigación en el marco de la práctica reflexiva, entendida como reflexión “ética” o relacionada con valores. La investigación-acción no es una actividad solitaria de los profesores sino que involucra a grupos o comunidades, que deben reflexionar acerca de las estructuras curriculares que configuran la pedagogía. Elliot hace un aporte central en su libro al presentar una guía práctica para la investigación-acción, en el capítulo VI. Sobre la base de reformular el modelo de Kurt Lewin, elabora una propuesta que parte por identificar una idea general, se continúa en el reconocimiento y descubrimiento de hechos, en la realización de una planificación general y en sucesivos procesos de implementación y evaluación, que operan en forma de espiral. En este modelo es posible

revisar la idea inicial y abrirse a nuevos descubrimientos. Este modelo es la base teórica central de la investigación desarrollada al involucrar a los alumnos como elementos investigadores que obtendrán la información cierta y confiable para el desarrollo de las prácticas en sus materias relacionadas con la ergonomía. En la toma de medidas se tomaron en cuenta las recomendaciones indicadas en Mazza, Juan C. *Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales.*

DESARROLLO. Las mediciones se tomaron usando un antropómetro y se realizaron en posición de pie, de espalda a la pared, sin zapatos con los talones unidos y separados 5 centímetros de la pared con las puntas de los pies separadas formando un ángulo aproximado de 60 grados, con ropa ligera (pantalón de mezclilla o similar, calzoncillos, camiseta o blusa), apoyando los glúteos la espalda y cabeza al muro, con la mirada al frente de forma que la comisura de los ojos y el oído, formen una línea perpendicular a la pared. La toma de datos realizada se basó en la siguiente descripción: 1. PESO. Los sujetos deben llevar ropa ligera, vaciar sus bolsillos y despojarse de objetos pesados, como: zapatos, equipo de protección, herramienta, adornos, etc. 2. ESTATURA. Se registra en milímetros. Es la distancia del piso a la parte más alta de la cabeza. 3. ALTURA DEL OJO. Se registra en milímetros. Se toma del borde inferior y lateral de la orbita ocular ojo, al piso. 4. ALTURA DEL MENTÓN. Se registra en milímetros. Se toma del borde inferior del mentón al piso. 5. ALTURA DEL HOMBRO. Se registra en milímetros. Se toma del punto central del hombro (centro de giro del hombro o acromio) al piso. 6. ALTURA DEL CODO. Se registra en milímetros. Se coloca el codo del sujeto en ángulo recto, con el brazo paralelo al plano sagital (en el punto radial) y se mide al piso. 7. ALTURA INFERIOR DE PRESIÓN EN POSICIÓN DE PIE. Se registra en milímetros. El sujeto deja su brazo péndulo y paralelo al plano sagital, en la mano empuña un lápiz paralelo al plano horizontal y se mide la altura del piso a la punta de dicho lápiz. 8. ALTURA AL TROCÁNTER. Se registra en milímetros. Se toma al borde lateral del trocánter mayor. 9. ALCANCE MÁXIMO VERTICAL. Se registra en milímetros. Se fija una cinta métrica metálica a la pared y se coloca al sujeto frente a ella, empuñando un lápiz, mientras las puntas de sus pies se colocan a 5 centímetros de distancia. Se le pide que coloque la punta del lápiz sobre la cinta métrica, cuidando que no se estire ni levante los pies del piso. El sitio a donde llega la punta del lápiz es la medida que se registra. En el

caso de personas obesas o con alteraciones corporales, se colocarán los pies de manera que alguna parte de su cuerpo tenga contacto con la pared. 10. ALCANCE DE PRESIÓN FINA. Se registra en milímetros. El sujeto se coloca con la espalda y talones apoyados en la pared; extiende la extremidad superior hasta que quede paralela al plano horizontal y con los dedos índice y pulgar en contacto. La distancia se mide de la pared hasta el punto más distante del pulgar, en la posición señalada. 11. ALCANCE DE PRESIÓN DE FUERZA. Se registra en milímetros. El sujeto se coloca de manera igual a la medida anterior, pero extiende la mano en pronación hacia adelante, sosteniendo un lápiz en su puño. La medida es la distancia entre la pared y la punta del lápiz. 12. PROFUNDIDAD MÁXIMA DEL CUERPO. Se registra en milímetros. Se coloca al sujeto de pie, con la espalda apoyada en la pared y los brazos sueltos, paralelos al eje sagital. La medida es la distancia de la pared al punto más anterior del cuerpo, cualquiera que éste sea (pecho o abdomen).

RESULTADOS POBLACIÓN EN GENERAL

Total de mujeres	20	Edad Años	Total	Edad Años	Total
Total de hombres	59	17	1	22	17
Total encuestado	79	18	12	23	7
Promedio de mujeres	25,32	19	8	24	1
Promedio de hombre	74,68	20	2	25	1
Edad Max	25	21	30		

	MEDIA	MÁX.	MIN	MEDIANA	MODA	DESV-EST
Peso	70,70	100,00	47,40	70,00	91	12,32
Estatura	1712	1904,00	1480,00	1724,00	1690	80,11
Altura al hombro	1521	12970,00	1193,00	1370,00	1365	1307,05
Altura al codo	1072	1739,00	109,00	1085,00	1095	185,81
Altura a la cintura	1038	1157,00	912,00	1034,00	1075	49,88
Altura al ojo	1593	1810,00	1061,00	1601,00	1565	105,89
Altura al mentón	1493	1664,00	1291,00	1500,00	1530	80,33
Altura inferior de presión	764	1736,00	220,00	752,00	740	134,21
Altura al trocánter	901	1875,00	788,00	893,00	925	118,15
Alcance máximo vertical	1976	2272,00	204,00	2025,00	2025	259,85
Alcance máximo de presión fina	782	890,00	610,00	790,00	830	54,17
Alcance de presión de fuerza	722	830,00	250,00	730,00	750	72,52
Profundidad máxima del cuerpo	255	355,00	190,00	244,00	240	36,37

CUARTILES	#1	#2	#3	#4
Peso	62,90	70,00	78,00	100,00
Estatura	1664,00	1724,00	1765,50	1904,00
Altura al hombro	1323,00	1370,00	1424,00	12970,00
Altura al codo	1037,00	1085,00	1123,00	1739,00
Altura a la cintura	1002,50	1034,00	1075,00	1157,00
Altura al ojo	1533,00	1601,00	1658,00	1810,00
Altura al mentón	1440,00	1500,00	1538,50	1664,00
Altura inferior de presión	727,50	752,00	792,00	1736,00
Altura al trocánter	860,00	893,00	921,50	1875,00
Alcance máximo vertical	1929,00	2025,00	2080,00	2272,00
Alcance máximo de presión fina	750,00	790,00	815,00	890,00
Alcance de presión de fuerza	699,50	730,00	760,00	830,00
Profundidad máxima del cuerpo	230,00	244,00	277,50	355,00

CUARTILES	P-5	P-10	P-15	P-20	P-30	P-40
Peso	51,90	53,94	55,70	58,70	65,00	67,02
Estatura	1569,90	1598,20	1617,00	1645,00	1690,00	1705,60
Altura al hombro	1269,90	1276,60	1293,90	1312,80	1333,80	1361,60
Altura al codo	995,40	1004,00	1014,70	1032,20	1055,00	1070,20
Altura a la cintura	965,30	976,80	989,40	995,60	1012,40	1020,00
Altura al ojo	1454,50	1468,20	1497,40	1523,20	1565,00	1575,00
Altura al mentón	1368,90	1379,00	1403,00	1425,20	1454,40	1480,80
Altura inferior de presión	673,80	705,60	718,20	722,20	736,20	741,80
Altura al trocánter	824,10	834,80	840,00	851,00	871,20	884,20
Alcance máximo vertical	1720,90	1848,60	1860,70	1891,60	1958,80	1998,40
Alcance máximo de presión fina	699,00	720,00	725,00	733,60	755,00	770,00
Alcance de presión de fuerza	634,50	654,00	670,00	688,80	700,00	720,00
Profundidad máxima del cuerpo	214,50	220,00	220,00	228,00	232,00	240,00

CUARTILES	P-60	P-70	P-80	P-85	P-90	P-95
Peso	73,70	76,40	83,40	85,30	87,18	91,00
Estatura	1734,60	1754,20	1770,00	1787,50	1810,80	1830,30
Altura al hombro	1386,60	1405,60	1430,00	1449,10	1461,80	1498,20
Altura al codo	1095,80	1105,00	1129,40	1144,60	1157,20	1179,90
Altura a la cintura	1052,00	1072,60	1083,20	1088,00	1102,60	1114,10
Altura al ojo	1627,20	1651,20	1665,80	1702,10	1713,40	1724,10
Altura al mentón	1514,40	1530,00	1564,20	1576,50	1596,80	1629,50
Altura inferior de presión	769,00	782,80	798,40	806,50	816,00	834,30
Altura al trocánter	904,00	917,60	925,00	928,60	935,60	950,00
Alcance máximo vertical	2051,60	2067,00	2100,00	2121,20	2155,00	2210,30
Alcance máximo de presión fina	799,00	810,00	830,00	830,00	844,00	880,00

Alcance de presión de fuerza	750,00	755,00	767,00	776,50	786,00	805,50
Profundidad máxima del cuerpo	259,00	268,00	284,00	296,50	302,00	330,50

RESULTADOS POBLACIÓN MASCULINA.

HOMBRES	MEDIA	MÁX.	MIN	DESV-EST	MODA
Peso	74,07	100	52	10,54	91
Estatura	1743,03	1904	1633	56,12	1690
Altura al hombro	1395,78	1772	1270	73,66	1365
Altura al codo	1123,86	1739	1000	118,81	1095
Altura a la cintura	1049,08	1157	950	44,81	1075
Altura al ojo	1621,58	1810	1061	100,01	1565
Altura al mentón	1521,53	1664	1360	64,96	1530
Altura inferior de presión	758,19	890	220	84,40	750
Altura al trocánter	897,90	980	793	37,33	925
Alcance máximo vertical	2034,95	2272	1050	163,09	2025
Alcance máximo de presión fina	797,59	890	690	43,60	830
Alcance de presión de fuerza	736,44	830	250	74,96	755
Profundidad máxima del cuerpo	252,42	335	190	33,42	240

CUARTILES	#1	#2	#3	#4
Peso	66,6	74	83,5	100
Estatura	1705	1740	1775	1904
Altura al hombro	1360	1385	1428	1772
Altura al codo	1070,5	1096	1137	1739
Altura a la cintura	1013,5	1052	1083,5	1157
Altura al ojo	1573	1630	1666	1810
Altura al mentón	1476,5	1515	1566	1664
Altura inferior de presión	740	762	797	890
Altura al trocánter	877,5	900	925	980
Alcance máximo vertical	1998	2050	2103	2272
Alcance máximo de presión fina	769	800	830	890
Alcance de presión de fuerza	717,5	750	767,5	830
Profundidad máxima del cuerpo	230	244	277,5	335

PERCENTILES	P-5	P-10	P-15	P-20	P-30	P-40
Peso	57,99	60,92	64,76	65,3	67,22	70,2
Estatura	1657,6	1674	1690	1693	1708,8	1728,4
Altura al hombro	1310,3	1322,2	1330,9	1330,9	1364,4	1371
Altura al codo	1034,3	1041,8	1058,5	1066,8	1075,4	1088,4
Altura a la cintura	986,9	994,2	999,1	1008,4	1015,8	1034,2
Altura al ojo	1529,4	1538,6	1565	1569,4	1586,6	1603,4

Altura al mentón	1427,8	1450	1454,7	1466,2	1486,6	1501,4
Altura inferior de presión	701	714	722,4	736,8	746,2	752,4
Altura al trocánter	834,9	839,2	853,4	871,2	884	893,2
Alcance máximo vertical	1894,7	1942,8	1967,8	1995,4	2005	2032,4
Alcance máximo de presión fina	729,5	734,8	755	762	780	790
Alcance de presión de fuerza	670	697,2	700	710	720	731
Profundidad máxima del cuerpo	209	215	220	225	230	240

PERCENTILES	P-60	P-70	P-80	P-85	P-90	P-95
Peso	75,1	78,6	84,7	86,5	87,94	91
Estatura	1754,6	1770	1788	1803,7	1818,6	1833,7
Altura al hombro	1394	1419,8	1441,6	1457,9	1469,8	1498,2
Altura al codo	1105	1126,2	1148	1158,8	1175,6	1234
Altura a la cintura	1067,6	1075	1088	1095,6	1106,4	1115,4
Altura al ojo	1650	1662,4	1697,6	1708,5	1716,6	1727,7
Altura al mentón	1530	1558,2	1577	1591,8	1608,8	1634,5
Altura inferior de presión	774,6	792	802	812,9	820	834,3
Altura al trocánter	913,4	921,6	925	931,5	935,6	950
Alcance máximo vertical	2064,6	2088	2121,6	2134,6	2180,4	2213,1
Alcance máximo de presión fina	805	815	830	835	860	880
Alcance de presión de fuerza	755	760	777	781,5	790	811
Profundidad máxima del cuerpo	259	268	280	290	300	311

RESULTADOS POBLACIÓN FEMENINA.

MUJERES	PROMEDIO	MÁX.	MIN	DESV-EST	MODA
Peso	60,74	98,00	47,40	12,01	51
Estatura	1621	1750,00	1480,00	70,45	1610
Altura al hombro	1306	1430,00	1193,00	57,32	#N/A
Altura al codo	1035	1130,00	948,00	48,63	1000
Altura a la cintura	1004	1110,00	912,00	49,95	1020
Altura al ojo	1510	1715,00	1385,00	75,18	1465
Altura al mentón	1410	1526,00	1291,00	62,04	#N/A
Altura inferior de presión	729	800,00	664,00	33,92	725
Altura al trocánter	912	1875,00	788,00	230,01	855
Alcance máximo vertical	1894	2088,00	1684,00	114,19	#N/A
Alcance máximo de presión fina	737	880,00	610,00	57,52	750
Alcance de presión de fuerza	681	770,00	615,00	44,70	690
Profundidad máxima del cuerpo	264	355,00	220,00	43,76	240

CUARTILES	#1	#2	#3	#4
-----------	----	----	----	----

Peso	52,95	55,5	67,5	98
Estatura	1573,75	1610	1657,5	1750
Altura al hombro	1273	1292,5	1334,5	1430
Altura al codo	1003,75	1022,5	1071,25	1130
Altura a la cintura	974	1010	1027,75	1110
Altura al ojo	1463,75	1491,5	1536,25	1715
Altura al mentón	1370,75	1395,5	1439,75	1526
Altura inferior de presión	717,5	727,5	741	800
Altura al trocánter	837,75	860	888,5	1875
Alcance máximo vertical	1848,25	1869	1972,5	2088
Alcance máximo de presión fina	700	732,5	756,25	880
Alcance de presión de fuerza	647,5	685	710	770
Profundidad máxima del cuerpo	235	245	277,5	355

PERCENTILES	P-5	P-10	P-15	P-20	P-30	P-40
Peso	49,87	50,9	51	52,44	53,49	54,6
Estatura	1532,25	1565,6	1569	1569,8	1575	1597,4
Altura al hombro	1256,65	1264,5	1268,4	1268,4	1274,7	1278,8
Altura al codo	970,8	995,4	999,7	1000	1008,5	1014,2
Altura a la cintura	927,2	937	1454,25	967,8	976,7	991,4
Altura al ojo	1423	1447,5	1368,85	1459	1465	1478,6
Altura al mentón	1323,3	1363,7	698,95	1369,8	1373,8	1383
Altura inferior de presión	671,6	690,9	823,65	708	720	725
Altura al trocánter	804,15	814,9	1777	829,8	843,5	855
Alcance máximo vertical	1722,95	1756,5	698,5	1830,4	1853,5	1858,8
Alcance máximo de presión fina	662,25	687,5	634,25	700	714	723
Alcance de presión de fuerza	624,5	629,5	230	639	650	655
Profundidad máxima del cuerpo	220	229	1268,4	234	235	240

PERCENTILES	P-60	P-70	P-80	P-85	P-90	P-95
Peso	59,38	1614	69,535	69,535	72,38	76,91
Estatura	1614	1299,4	1712,1	1712,1	1724,4	1729,1
Altura al hombro	1299,4	1035,4	1362,7	1362,7	1362,7	1423,35
Altura al codo	1035,4	1020	1091,5	1091,5	1091,5	1123,35
Altura a la cintura	1020	1517	1048,4	1050,8	1048,4	1081,5
Altura al ojo	1517	1413,6	1578,9	1582,8	1578,9	1615,25
Altura al mentón	1413,6	732	1487,25	1489,5	1487,25	1510,8
Altura inferior de presión	732	874,4	755,75	759,5	755,75	787,65
Altura al trocánter	874,4	1884,4	901,5	903	901,5	996,25
Alcance máximo vertical	1884,4	750	2044,35	2045,7	2044,35	2068,05
Alcance máximo de presión fina	750	690	773	776	773	832,5

Alcance de presión de fuerza	690	254	731,5	733	731,5	751
Profundidad máxima del cuerpo	254	254	331,5	331,5	331,5	340,75

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. El conocimiento de los datos obtenidos nos permitirá desarrollar otras inferencias como por ejemplo el cálculo del índice de masa corporal entre otros, que pueden ser usados para determinar el grado de nutrición que presenta la población estudiada. Los datos serán una base segura para la determinación de medidas adimensionales de espacios y mobiliario educativo o industrial apropiado para la población de jóvenes de 17 a 25 años.

BIBLIOGRAFÍA

1. *“Ergonomia en acción: la adaptación del medio del trabajo al hombre”*

David J. Osborne, Ed. Trillas

2. Antropometría por edad, género y estrato socioeconómico de la población escolarizada de la zona urbana de Cali--- ISSN 1657-9534

[Beatriz Gracia](#), ND, MPH¹, [Cecilia de Plata](#), M.Sc.², [Álvaro Rueda](#), M.D., MPH³, [Alberto Pradilla](#), M.D.⁴ Colombia Médica, Volumen 34 N° 2, 2003

3. El cambio educativo desde la investigación-acción.

Elliot, J, Editorial Morata, Madrid, España, 1993

4. *The Heath-Carter somatotype method*. Carter, J.E.L. San Diego: San Diego State University Press. 1980.

5. Drinkwater, D.T. & Ross W.D. *Anthropometric fractionation of body mass*. In M. Ostyn, G, Beunen & J. Simosns (Eds.) Kinanthropometry II. Balti-more: University Park Press. 1980.

6. Heath, B.H. & Carter, J.E.L. *A modified somatotype method*. American Journal of Physical Anthropology, 27, 57-74. 1967.

7. Carter, Lindsay J. *Factores Morfológicos que limitan el Rendimiento Humano*. PubliCE (<http://www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Home.asp>). 28/07/2003. Pid: 139.

8. El somatotipo de Heath-Carter en luchadores cubanos de alto rendimiento de los estilos libre y grecorromano.

Hamlet Betancourt León, Gustavo Sánchez Ramírez, Miriam Martínez Acosta y Ibis Echevarría García, Instituto de Medicina del Deporte (Cuba)

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 45 - Febrero de 2002

9. SOMATOTIPO E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN UNA MUESTRA DE ADOLESCENTES DE AMBOS SEXOS DE LA CIUDAD DE TEMUCO, CHILE
Silva, H.; Bruneau, J. C. ; Reyno, H. P. & Bucarey, S. International Journal of Morphology
On-line ISSN 0717-9502

10. Browker y Lieberman, "Estadística para Ingenieros". Editorial Prentice Hall, 1985

11. Mason, Lind y Marchal, Estadística para Administración y Economía. Edit. Alfaomega, 10ª edición, 2000

12. NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA2-1993, Control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.

13. NORMA Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, Para el manejo integral de la obesidad.