



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

(Versión Corta)

TITULO DEL PROYECTO:

“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL ATLETA UNIVERSITARIO MEXICANO, PARTICIPANTE DE LA UNIVERSIADA NACIONAL DEL 2010”

Contextualización del Proyecto

El presente proyecto se plantea se desarrolle con la participación de la Coordinación de Deportes, Activación Física y Recreación de la Universidad Autónoma de Chihuahua, sede de la Universiada Nacional del 2010. El presente estudio se desarrollará con la participación de un grupo de investigadores (conformado por profesores de la Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte), alumnos del programa de Posgrado y Licenciatura y ex alumnos de ambos programas, con entrenamiento en la utilización del método antropométrico según los lineamientos del ISAK). Director del proyecto: M.C. y L.E.F. Juan Manuel Rivera Sosa, Docente - Investigador de la Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte, Antropometrista Instructor, Certificado Nivel 3 por ISAK .

Para transformar en factible el presente proyecto, es necesario considerar y resolver las siguientes condiciones: oportuna vinculación con la Coordinación de Deportes, Activación Física y Recreación de la Universidad Autónoma de Chihuahua, y con las diferentes sedes de los eventos en la ciudad de Chihuahua para aquellas disciplinas deportivas a realizarse en esta ciudad según cronograma de competencia publicado; disponibilidad del equipo antropométrico e insumos necesarios; la facilitación de acceso al investigadores) y equipo de colaboradores,



a los entrenadores y atletas durante las juntas previas, para realizar la sensibilización y propiciar su interés y aceptación para realizar la medición antropométrica del atleta universitario antes o después de su competencia; y asignación de comisiones a los investigadores docentes y alumnos de la FEFCO participantes en el presente proyecto.

El proyecto global contempla la evaluación antropométrica de los atletas Universitarios participantes de la Universiada del 2010, en las diferentes modalidades deportivas a realizarse en la ciudad de Chihuahua. Del presente estudio, se derivan varios proyectos los cuales se desarrollan bajo la responsabilidad de alumnos de maestría y licenciatura, como proyecto de tesis (Maestría y Licenciatura) a partir del análisis y comparación morfológica en diferentes disciplinas deportivas. Dichos alumnos bajo la asesoría y acompañamiento del M.C. Juan Manuel Rivera Sosa, se responsabilizarán del levantamiento de los datos en la sede de competencia para la población deportiva de su interés. El alcance del presente estudio intenta documentar la mayor cantidad de disciplinas deportivas de conjunto e individuales a realizarse en la ciudad de Chihuahua, así como al mayor número de atletas participante de la misma para ambas ramas varonil y femenil.

El tener la oportunidad de realizar la mayor cantidad de mediciones antropométricas y por consiguiente de obtener las muestras de atletas de los diferentes deportes, permite obtener los perfiles antropométricos y de composición corporal del espectro general del físico del atleta universitario mexicano por género, disciplina deportiva y lugar obtenido. El objetivo del presente estudio es actualizar la información antropométrica, de composición corporal y somatotipo representativo del atleta estudiantil mexicano del más alto nivel competitivo para esta categoría en nuestro país.

El presente proyecto pretende obtener y analizar información confiable sobre la morfología del atleta universitario mexicano, un indicador directo del proceso de



formación y desarrollo del individuo y como producto del fenómeno adaptativo a su entrenamiento, su especialización deportiva y de la proyección de su potencial deportivo. La información adquirida a través del presente estudio permitirá completar e incrementar la base de datos sobre el atleta universitario mexicano, iniciado por el titular del presente hace 12 años, al evaluar a 156 atletas participantes de la Universiada Nacional 1998 con sede en nuestra universidad y en esta ciudad en dicho año. Al conformar una base de datos antropométricos confiables, que muestren como es el atleta universitario en su etapa de competencia y mayor desarrollo deportivo como atleta, se iniciaría un proceso de evaluación comparativa y de monitoreo, la cual puede ser útil tanto para el atleta como para sus entrenadores, con aplicación a la detección de talentos, valoración de los sistemas de entrenamiento y documentar el desarrollo de los atletas en nuestro país. Además, es necesario hacer partícipe a la comunidad deportiva de una cultura de evaluación y seguimiento de la evolución del atleta universitario mexicano, en aras de mejorar los sistemas de formación de atletas y no solo de identificación de posibles atletas con potencial.



INTRODUCCION

La antropometría, en el campo de la investigación de las ciencias aplicadas al deporte, ha aportado información relevante para el entendimiento de los cambios morfológicos y fisiológicos que ocurren durante el desarrollo global del ser humano y los provistos por el género, la raza y/o la genética de los diferentes grupos poblacionales. El estudio del cuerpo humano se ha dirigido en un primer momento a detectar y determinar los cambios corporales adquiridos durante el crecimiento, sin embargo hoy día son de gran interés los promovidos por el ejercicio y su relación con la práctica deportiva realizada y en particular con su posición de juego o prueba deportiva (Rivera-Sosa, 2002). En el ámbito de la evaluación y monitoreo deportivo, se ha enfocado a registrar las dimensiones morfológicas del atleta caracterizándolos en función del deporte, posición o prueba. Lo anterior permite identificar y monitorear los efectos del entrenamiento y determinar su especialización deportiva.

La información antropométrica y sus respectivas determinaciones y predicciones referentes al somatotipo, la proporcionalidad y composición corporal, son de importancia tanto para el entrenador como para el atleta. Es a través de la información antropométrica – morfológica, entre muchas otras, que es posible reconocer el impacto del entrenamiento realizado. Al obtener información relevante que puede ser básica para entender el estado actual del atleta universitario durante su mejor momento deportivo. La información antropométrica como indicio primario a las adaptaciones del atleta por su entrenamiento, asiste a la realización de consideraciones, acorde a las necesidades particulares de cada atleta; puede ser relevante para modificar e individualizar los programas de entrenamiento, con lo cual se puede monitorizar y detectar los cambios morfológicos y fisiológicos en relación al éxito o resultados en competencia.



LA ANTROPOMETRÍA EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Situando la antropometría como un método de estudio basado en la medición del cuerpo humano dentro los campos antropológico, nutricional y fisiológico, este concepto puede no tener el alcance contextual dentro de las investigación deportiva; por lo cual se retoma el concepto planteado por Ross y Marfell-Jones en 1991, el término Cineantropometría, el cual es definido como la interfase cuantitativa entre anatomía y fisiología o entre estructura y función, que evalúa las características humanas de tamaño, forma, proporción, composición, maduración y función, y que estudia los problemas relacionados con el crecimiento, el ejercicio, el rendimiento deportivo y la nutrición (Ross y Marfell-Jones, 1991). Esta última definición es la más adecuada en el campo de la investigación del físico de un individuo en un momento determinado, y lo que es más importante, facilita la cuantificación del entrenamiento y la prescripción del mismo (Kerr, 1995).

De acuerdo a lo estipulado por la Sociedad Internacional para el Desarrollo de la Cineantropometría (ISAK por sus siglas en inglés), la Cineantropometría es una especialización científica relacionada con la medición de las personas en una variedad de perspectivas morfológicas relacionadas con, e influenciadas por el movimiento humano (ISAK on line, 2009).

Entre los parámetros que se proponen para valorar o relacionar el movimiento humano y su morfología están:

- Las Mediciones Corporales (por ejemplo los pliegues, las circunferencias, los diámetros, y las longitudes y alturas)
- Las Proporciones (por ejemplo la Relación Cintura-Cadera, el Índice Ponderal)
- La Composición Corporal (por ejemplo la masa grasa, la masa libre de grasa, la masa muscular)
- La Forma (por ejemplo el somatotipo, superficie corporal)



- La Maduración (por ejemplo la estatura, los caracteres sexuales, la menarquia y la edad esquelética)
- Las Habilidades Motoras y Capacidades Cardiorrespiratorias (por ejemplo la velocidad, la flexibilidad, el $VO_2\text{max}$)

Por lo anterior, la Cineantropometría es considerada como una especialización científica fuertemente relacionada a la educación física, a las ciencias biomédicas y al deporte, contribuyendo fuertemente a la investigación básica y aplicada dentro del campo de la medicina, la educación y la asistencia social (ISAK, 2009).

LA INVESTIGACIÓN DEL FISICO EN LA POBLACIÓN DEPORTISTA.

Norton y Olds (2001) plantean que el físico del atleta en el siglo pasado ha sufrido cambios importantes como producto de la alta especialización deportiva, desarrollando diferentes tipos corporales, los cuales se alejan de la población promedio; ellos hipotetizan que cada deporte, prueba o posición, presenta un físico único determinado, atributos fisiológicos particulares y otros como son el nivel de destreza y la motivación, los cuales son determinantes para responder al más alto nivel de competencia. En el deporte, las características físicas juegan un rol importante en el proceso de selección y de las cuales se destacan la masa y la estatura, cuyas distribuciones respecto de la población general se separan y tienden a ser mayores.

En la selección de los individuos identificados como talentos deportivos, las características antropométricas óptimas consideradas para un deporte, son desprendidas de la evaluación de los atleta élite, y que pueden servir como un modelo eficiente para la *identificación de atributos* que indiquen un posible buen desempeño deportivo, una buena *selección de futuros atletas y diseño de los programas de entrenamiento* para intentar modificar sus características fenotípicas hacia la morfología optima marcada por el físico del atleta élite de su disciplina deportiva. Respecto a la selección de talentos deportivos Bellendier (2001)



plantea que el proceso de selección para un deporte puede recurrir a dos métodos de selección: 1) Pasivo (natural), determinado por el azar, sobre la base de la gran masa de población de atletas, por proyección de resultados aislados de los jugadores; 2) Sistemática (científica), determinado por la instrumentación de programas permanentes, en los cuales se realiza la identificación de talentos deportivos en edades tempranas y su posterior orientación y selección con un marco científico. Sobre ambos métodos el mismo autor hace hincapié en que actualmente se recurre a los dos para la selección y detección, pero para desarrollar atletas que satisfagan las exigencias del alto rendimiento, se debe recurrir ineludiblemente a una selección sistemática.

Aitken y Jenkins (1998) observaron que aquellos niños identificados como poseedores de las características demandadas por los entrenadores, respondían mejor a una prueba diseñada para evaluar la habilidad y el desempeño en una prueba del kayak después de un periodo de 12 semanas de entrenamiento, y los niños que no tenían las características físicas consideradas como óptimas, no lograban el desempeño de los niños que si las poseían. Lo anterior indica que el conocimiento de los perfiles antropométricos de los atletas de élite, puede ser un factor importante para el descubrimiento de nuevos talentos y futuros atletas.

Landers *et al.*, (2000) encontraron que triatletas de diferente nivel (junior y élite) no tienen el mismo desempeño en pruebas de natación, ciclismo y carrera, pero que los triatletas junior tienen las condiciones morfológicas y fisiológicas para mejorar en las tres disciplinas. Las diferencias encontradas son un resultado del incremento en el entrenamiento o relacionado a las diferencias en la morfología corporal entre los dos niveles de triatletas.

Sin embargo, son insuficientes los datos morfológicos de jugadores adolescentes tanto de disciplinas deportivas individuales como de conjunto. Esta deficiencia afecta el proceso de selección de talentos jóvenes. Resultados obtenidos por Viviani (1993), quién al comparar el morfotipo de una muestra de futbolistas jóvenes y su contraparte adultos, observó que los jóvenes presentaban ya un



morfotipo adaptado para el fútbol soccer. Así mismo indicó que es posible inferir si el morfotipo de un adolescente será el adecuado para un buen desempeño posterior en su deporte.

La comparación de perfiles físicos con datos antropométricos ha revelado la especificidad y diferenciación deportiva, que se postula, se adquiere o define como producto del entrenamiento y la nutrición, bajo una base genética de raza y género.

En población joven y adulta en los deportes de conjunto, las diferencias en las variables antropométricas son claras, lo cual permite caracterizarlos y diferenciarlos entre ellos y entre las posiciones de cada deporte (Martirosov et al., 1987; Viviani y Baldin, 1993; Quarri, et al., 1995-1996; Viviani, 1994; Keogh, 1999). Gualdi-Russo (1993), muestra las diferencias en jóvenes atletas italianos de varios deportes, informando en el somatotipo por nivel de juego, que la mesomorfia es más alta para los deportes de pelota y artes marciales y la endomorfia es mayor para la natación. Otros investigadores como Quarrie, *et al.*, (1995) han encontrado asociación entre nivel deportivo, patrones antropométricos y el desempeño en pruebas de capacidad física. Carlson y Carter (1994) interesados en la detección de variables antropométricas y de capacidad física que clasifiquen a los jugadores de Rugby estadounidense, por posición (delanteros, defensivos) y por nivel deportivo (nacional, Junior y en desarrollo), encontraron que las mejores combinaciones para clasificarlos por posición fueron: masa corporal, diámetro de fémur y circunferencia de brazo; mientras que por nivel de juego entre los defensivos fue el diámetro de húmero, circunferencia de brazo, diámetro de fémur y entre los delanteros fueron el diámetro de fémur, circunferencia de brazo, masa corporal y logaritmo de la suma de 9 pliegues. Gualdi-Russo y Zaccagni (2001) encontraron que el físico de voleibolistas italianos profesionales de dos ligas, presentaban un marcado dimorfismo sexual en todo el perfil antropométrico y somatotípico. Por nivel deportivo, la liga mayor presentó menor endomorfia y mayor ectomorfia para hombres y mujeres y solo en las



mujeres la mesomorfia fue menor en la liga mayor. Sin embargo en ambos géneros los atletas de la liga mayor fueron más altos; por posición de juego mostraron marcadas diferencias en la estatura, el peso, el pliegue tricípital, dos diámetros óseos, la circunferencia de pierna y en los tres componentes del somatotipo, siendo los centros los más ectomórficos y los acomodadores los más mesomórficos. Por otro lado un estudio de Claessens *et al.*, (1999), realizado en mujeres gimnastas élite, sobre asociación entre rendimiento en competencia y parámetros antropométricos, reportan que el grosor de pliegues cutáneos y la endomorfia pueden ser vinculados al desempeño deportivo, en donde a mayor grasa subcutánea y un valor más alto de endomorfia las mujeres obtuvieron puntajes más bajos en la competencia deportiva. Claessens *et al.*, (1994) reportaron sobre atletas mujeres de pentatlón moderno que a mayor %GC y endomorfia, el desempeño deportivo era menor. Sin embargo, paradójicamente también se informa de atletas de alto rendimiento con parámetros antropométricos similares a los de una población activa o sedentaria, como los datos publicados por Rivera *et al.*, (1994) quién reporta en atletas de softbol, del equipo nacional femenino de Puerto Rico, niveles altos de grasa corporal y bajos de capacidad física.

Los datos antropométricos considerados como perfiles físicos de un deporte en particular, también pueden ser utilizados para comparaciones entre diferentes deportes y establecer sus diferencias y similitudes (Godinho *et al.*, 1996).

Norton y Olds (2001) indican que actualmente los atletas élite, han reducido la región sobre la morfología óptima para los diferentes deportes, pero que existen otros factores que han propiciado que la tasa de cambio en el físico de los atletas se haya acelerado, como son: el incremento del tamaño de la población (por el crecimiento de la población mundial), los incentivos y los salarios de los atletas (bonos y primas por resultados), el uso de drogas estimulantes del crecimiento (incremento de la frecuencia del doping) y las modificaciones técnicas del juego (reglamentos), lo cual han ido produciendo una movilización relativa y permanente, del físico planteado como ideal y convirtiéndolo en dinámico.



ESTUDIOS ANTROPOMÉTRICOS REALIZADOS EN POBLACIÓN DEPORTIVA MEXICANA.

Los estudios antropométricos en población deportista mexicana son limitados. Datos de De Garay publicados en 1974 (Carter y Heath, 1990), informan valores sobre mujeres ($n = 86$) y hombres ($n = 265$) mexicanos urbanos (no-atletas), los cuales son citados por varios autores como valores de referencia para la población mexicana: estatura 158 ± 5.4 y 170.4 ± 7 cm, peso de 53.8 ± 7.7 y 63 ± 8.6 kg, edad 19 ± 3.5 y 22.3 ± 4.9 años, somatotipo $5.2-3.9-2.3$ y $3.4-4.6-2.9$ respectivamente. Dichas mediciones fueron realizadas durante el estudio antropométrico más grande en atletas olímpicos, el de México 1968. Las mediciones y fotografías fueron realizadas por Faulhaber y colaboradores. en dicha Olimpiada, como un grupo de referencia para los atletas evaluados (Carter y Heath, 1990). Aún en el marco de un estudio tan importante en nuestro país, no se consideró el realizar mediciones en población atlética mexicana o por lo menos no encontramos información que nos condujera a encontrar lo contrario.

Carrasco (1991) en un estudio sobre el uso de ecuaciones predictoras de %GC menciona haber encontrado datos similares a los reportados por Casillas para 29 hombres mexicanos sedentarios, donde al calcular el error predicho del %GC de nueve ecuaciones elaboradas con datos de otras poblaciones, todas presentaron errores de predicción entre 0.0067 y 0.0089 para la densidad corporal (DC). El autor concluye que al no existir una ecuación para sujetos mexicanos, y utilizar ecuaciones realizadas en otras poblaciones, introduce un error sistemático para esta población.

Los antecedente primarios de la antropometría deportiva en población mexicana son: la “Reunión Nacional para la Unificación de Criterios en Cineantropometría” en 1991, en la Cd. de Toluca y el “Curso Taller Internacional de Cineantropometría y su Aplicación en la Detección de Talentos Deportivos”, realizado en 1992 en la



Cd. de Oaxaca. En este último año El “Proyecto SOMA” fue el intento de mayor envergadura realizado en México, en el cual participaron reconocidos investigadores en el área como Lindsay Carter, Carlos Rodríguez y William Ross, quienes diseñaron y se encargaron de la capacitación y asesoría. El propósito del proyecto fue, el determinar el perfil antropométrico de la población deportista mexicana de 6 a 25 años, por género, deporte y edad auspiciado por la Comisión Nacional del Deporte (SEP-CONADE, 1994a). El estudio inició en 1992 a nivel nacional y se desconoce la fecha de su finalización. Algunos resultados se encuentran dentro de una colección de temas variados, publicados por la CONADE entre 1992 a 1994. En el folleto 14, “Indicadores Antropométricos del Béisbol” se muestran los resultados del somatotipo para dos categorías en niños mexicanos, de 11 a 12 y de 13 a 14 años, además de escalas de estatura y masa, %GC, masa muscular y áreas musculares (SEP-CONADE, 1994b). En otro folleto de la misma colección se encuentra un informe estadístico anual de la Subdirección de Evaluación, Diagnóstico y Seguimiento Médico Técnico, sobre el número de evaluaciones morfológicas de atletas, en las diferentes regiones del país, pero sin presentar valores o análisis de dichas estimaciones realizadas (SEP-CONADE, 1993). Este informe presenta solo el aspecto administrativo de la cantidad de evaluaciones. Actualmente la evaluación antropométrica en atletas mexicanos es realizada en los diferentes Institutos Estatales del Deporte del país y en el Comité Olímpico Mexicano, sin que se encuentren publicaciones sobre los resultados de dichas evaluaciones, lo cual debería de ser parte de las bases para formular programas de detección, seguimiento y monitoreo, de los niños y jóvenes talentos así como de los atletas de alto rendimiento de nuestro estado y del país.

Un intento de aportación a la información antropométrica sobre el atleta mexicano, es el trabajo de Rivera S. (2002), en el que se reporta en un estudio previo sobre la evaluación y caracterización antropométrica del atleta universitario de 1998 el cual se plantea como trabajo de tesis de maestría del autor. En dicho trabajo, se indican los resultados de la evaluación antropométrica y de composición corporal de una muestra de atletas ganadores y no ganadores de ambas ramas varonil y



femenil, de atletas participantes de diferentes deportes de la Universiada Nacional de 1998, realizada en el Estado de Chihuahua. En la cual los resultados se presentan por género, deporte y lugar obtenido, configurando con ello un precedente sobre el perfil antropométrico del atleta universitario mexicano del más alto nivel deportivo y un posible referente comparativo para los atletas juveniles e infantiles mexicanos.

Dada la falta de sistematicidad y análisis de la información antropométrica en México, se percibe como una necesidad el formular proyectos que como productos iniciales construyan bases de datos confiables sobre parámetros antropométricos del atleta mexicano en sus diversas etapas de maduración y de formación deportiva. Es por ello que se propone realizar el presente proyecto durante la Universiada Nacional del 2010, a realizarse en la Universidad Autónoma de Chihuahua el año. a través de un grupo de investigadores desde el presente proyecto, con el firme objetivo de caracterizar, comparar y documentar al atleta universitario mexicano, a partir de la medición de los atletas ganadores de los tres primeros lugares y participantes no ganadores de varias disciplinas deportivas.

JUSTIFICACIÓN

En nuestro país el proceso de selección de los atletas está sustentado en la mayoría de los casos, en el reconocimiento fortuito de atletas por sus marcas logradas o por el desempeño técnico-táctico, más que por parámetros físico – antropométricos, de composición corporal y fisiológicos, en función de su edad y deporte. En los procesos de selección o búsqueda de niños y jóvenes con talento deportivo, la forma física debe de ser considerada, junto con la habilidad técnica y el rendimiento físico, como uno de los indicadores importantes en la determinación de las posibilidades de un sujeto para ser incorporado o no, a una selección deportiva. Siret y Pancorbo (1990) recomendaron e implementaron en Cuba, el



uso de parámetros antropométricos para elaborar y mejorar las normativas de selección y especialización de los talentos deportivos.

En el monitoreo o seguimiento deportivo, la evaluación integral de la “forma deportiva” se recomienda sea realizada en las diferentes etapas del entrenamiento: general, especial y de competencia (Rodríguez, 1987). Lo anterior nos conduce al diseño e implementación de investigaciones, que permitan caracterizar al atleta mexicano, en sus diversas etapas deportivas y de entrenamiento, de las cuales destacamos la de competencia, por ser la que mostraría al atleta universitario en el punto máximo de su rendimiento en un evento determinado, indicando las adaptaciones morfológicas derivadas de su entrenamiento y establecer diferentes referentes antropométricos por deporte.

Sobre el hecho de que hay una ausencia de información sobre las características físicas de la población deportiva mexicana, considero necesario realizar investigaciones que promuevan la creación de una base de datos confiables en el área de la Cineantropometría. Donde el reconocer las características antropométricas, somatotípicas y de composición corporal, nos permitirá entender mejor los cambios promovidos por el entrenamiento deportivo; así mismo realizar las comparaciones entre los diferentes grupos poblacionales.



OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la morfología, forma física y de composición corporal, de los atletas universitario mexicanos ganadores de los primeros lugares y de los no ganadores en la Universiada Nacional del 2010.

Objetivos Particulares.

- Obtener un referente antropométrico y de composición corporal por género, disciplina deportiva y lugar obtenido, para el atleta universitario mexicano.
- Establecer las diferencias físicas de los atletas por género, por disciplina deportiva y por lugar obtenido.
- Comparar los perfiles antropométricos y de composición corporal y compararlos con los datos del estudio previo del atleta Universitario de 1998 y por los publicados por diversos investigadores para los diferentes deportes.



HIPOTESIS

Los perfiles antropométricos y de composición corporal presentan un dimorfismo sexual para la totalidad de la muestra evaluada.

El atleta universitario mexicano 2010 posee una forma física similar al atleta del referente elite para cada deporte, pero diferente universitario de 1998.

Los atletas acreedores de los primeros lugares son diferentes de aquellos que no sean ganadores.



MÉTODO

CONTROL DE CALIDAD.

Homologación de la técnica entre medidores.

Se conformará un grupo de evaluadores, los cuales realizarán la estandarización técnica como primer momento. Dicho procedimiento de estandarización consistirá en un curso de inducción técnica, un período de medición con estudiantes de licenciatura de Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte. Posteriormente con los datos obtenidos de la muestra de alumnos medidos se calculará el cálculo del Error Técnico de Medición (ETM) e Índice de Correlación Intraclase (ICI), de cada uno de los evaluadores responsables de realizar las mediciones de acuerdo a las siguientes concepciones.

Error Técnico de Medición (ETM) y del Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI).

El ETM lo definen Norton y Olds (1996) como la desviación estándar de mediciones repetidas en varios o el mismo sujeto. Se utilizan dos valores: el ETM absoluto y relativo. Donde en el primero sus unidades son las mismas que la variable medida y en el segundo es el error como porcentaje de la media total y no tiene unidades.

El ICI indica la confiabilidad de las mediciones y también se obtiene de los resultados de un análisis de varianza de las mediciones, en una formula de radios de los cuadrados medios del ANOVA. El ICI lo definen como un indicador de la correlación entre mediciones sucesivas sobre un mismo sujeto. Siempre es positivo y no tiene unidades. Su valor está entre 0 y 1, donde 1 indica una alta correlación entre mediciones sucesivas.

El ETM e ICI se calculó haciendo un análisis de varianza de una vía (one-way), y utilizando los resultados: el cuadrado medio del efecto (MSs) y el cuadrado medio del error (Mse) y la media de las mediciones (X) al sustituirse en la siguientes ecuaciones (Norton y Olds, 1996):



$$ETM = \sqrt{MSe}$$

donde: MSe = cuadrado medio del error.

A continuación se calcula el valor relativo del ETM, en la formula siguiente:

$$\%ETM = (ETM / X) 100$$

donde: X = Media de las medidas realizadas.

el valor del ICI, se calcula con la formula siguiente:

$$ICI = MSs - MSe / MSs + (k - 1) MSe$$

donde: MSs = cuadrado medio del efecto.

k = numero de mediciones realizadas.

Se utilizarán los siguientes equipos para las mediciones: báscula de pedestal (registro mínimo de 50 g), estadímetros de pared, escuadras de madera, equipos Centuriones (contiene 2 plicómetros slimguide con lectura mínima de 0.5 mm, 2 cintas metálicas Lufkin de 0.5 cm de ancho con lectura mínima de 1 mm, 1 caliper de brazos cortos y 1 de brazos largos con adaptadores para profundidad, y un segmómetro. Los cuales se revisará y calibrarán antes del estudio y previamente a las mediciones en las diferentes sedes, donde se realizarán las mediciones.

Se establecen como criterios mínimos de aceptación en las mediciones antropométricas un ETM en su aspecto relativo (% TEM) menor o igual al 10%, y un ICI superior o igual a 0.90. Durante las sesiones de la homologación técnica, cada uno de los medidores medirá incluyendo además masa, estatura y estatura sentado un total de 33 parámetros antropométricos (siguiente cuadro) en una muestra de 10 sujetos (estudiantes de la FEFCD), ejecutando por duplicado los pliegues, las circunferencias, las longitudes y los diámetros. Con los cuales se calculará su ICI y % ETM siguiendo las ecuaciones anteriores.



Las mediciones antropométricas a realizarse en los atletas participantes de la Universiada Nacional 2010, además de peso, estatura y estatura sentado las siguientes variables:

PLIEGUES	CIRCUNFERENCIAS	DIAMETROS
1. Tricipital.®	1. Cabeza	1. Biacromiale.
2. Subescapular. ®	2. Brazo relajado. ®	2. Biiliocristale.
3. Bicipital. ®	3. Brazo tensionado. ®	3. Tórax Tranverso.
4. Iliocristale. ®	4. Antebrazo.	4. Tórax Anteroposterior
5. Supraespinal. ®	5. Mesoesternale	5. Húmero. ®
6. Abdominal. ®	6. Cintura. ®	6. Fémur. ®
7. Muslo frontal. ®	7. Cadera. ®	LONGITUDES
8. Pierna mediale. ®	8. Muslo proximal.	1. Acromio-radiale.
	9. Muslo Medio	2. Radiale-stylian.
	10. Pierna máxima. ®	3. Medio stylian –dactilian.
		4. Trocanter al piso.
		5. Trocanter Tibiale laterale
		6. Envergadura.

Donde ® son las mediciones antropométricas consideradas por la ISAK en su forma restringida.

SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SUJETOS.

Se considera como población representativa del atleta universitario “ganador”, a aquellos que obtengan los primeros tres lugares. Se incorporarán aquellos atletas que no figuren en los anteriores lugares, bajo el concepto de población “no ganadora”, pero que sin embargo, se consideran con una trayectoria reconocida por ser ganador de su deporte en su estado lo cual nos ayudará a establecer el perfil físico antropométrico de su deporte y género en la muestra total.



SUJETOS

Se evaluarán a los atletas participantes de la Universiada Nacional 2010, ganadores y no ganadores, representantes de las diferentes disciplinas deportivas varoniles y femeniles. Los cuales accederán voluntariamente a someterse a la medición antropométrica, firmando una carta de consentimiento, con sus respectivas aclaraciones de acuerdo a las características de la presente investigación (anexo 1). Se evaluarán en primer término a los atletas y equipos ganadores que obtengan los 3 primeros lugares en su disciplina deportiva y en segundo término a los no ganadores.

Las mediciones serán realizadas durante los días que duré el evento. Las sesiones de medición se realizarán dos horas después de las competencias finales de cada disciplina deportiva y posterior a una hidratación *ad libitum*. Las mediciones se realizaron en módulos de medición dispuestos en los diferentes sitios de competencia para cada sede.

PROCEDIMIENTOS ANTROPOMÉTRICOS.

Se conformarán grupos de medición, los cuales se compondrán de un medidor, un anotador y un auxiliar, respectivo al atleta evaluado, a los que llamaremos Troika. El personal y equipo evaluador estará conformado por docentes Investigadores certificados por la ISAK (Nivel 2 y 3) y estudiantes de maestría (certificados por la ISAK Nivel 1) y de licenciatura de la Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte, con adiestramiento previo en mediciones antropométricas.

Se realizarán los procedimientos y maniobras técnicas de medición de acuerdo a especificaciones del ISAK (2001). La aplicación del método antropométrico se realizará siguiendo las siguientes consideraciones:

1) RECOLECCIÓN DE DATOS.

TROIKA. El equipo de medición (tríada), consistió de un medidor, un anotador y un auxiliar.



2) TECNICAS DE MEDICION.

Al atleta invitado a participar y una vez habiendo aceptado voluntariamente, se le informará de las mediciones a realizar y de la necesidad del marcaje sobre la piel, para lo cual se le pedirá se quede con el mínimo de ropa. Hombres solo en short y Mujeres en top y short.

Las 33 mediciones antropométricas (por duplicado) a realizarse en los atletas se registrarán en un formato de la siguiente manera: edad (años), peso (kg), estatura (cm), ocho pliegues cutáneos, diez circunferencias, seis longitudes y seis diámetros. Además de la edad, deporte, posición de juego, trayectoria deportiva y logros deportivos, en la hoja antropométrica (anexo 2).

Los procedimientos técnicos de medición se realizarán de acuerdo con lo estipulado y recomendado por el manual de Estándares Internaciones para la estimación antropométrica de la ISAK.

3) PROGRAMACIÓN DE LAS MEDICIONES.

Las mediciones se realizaran diferidas durante los días de competencia, en las diferentes sedes deportivas, primero localizando al atleta, e indicándole los procedimientos a seguir. Dado que se operará sobre la aceptación voluntaria, las programaciones de medición se ajustarán conforme el atleta determine su participación. La medición completa del perfil antropométrico indicado (33 mediciones) por atleta, se realizará en aproximadamente 30 minutos, siguiendo el proceso indicado en la siguiente figura.

Se ha considerado documentar el físico del atleta mediante el uso de la fotografía somatotípica estandarizada, siguiendo los procedimientos indicados por Carter y Heath (1990) y Carter (2002). Para ello se dispone de un kit de materiales (banco, disco giratorio, cámara fotográfica digital y tripié, para documentar en las diferentes sedes de competencia consideradas el físico actual del atleta universitario mexicano.



4) PROCESAMIENTO DE DATOS.

El vaciado de los datos de la hoja antropométrica se realizara a una base de datos en Excel para Windows, avalado por el ISAK para el estudio de la composición corporal (densidad corporal, % de masa grasa, % de masa muscular, superficie corporal, proporciones, valor-Z y el somatotipo de Carter y Heath (1990). El análisis estadístico se realizará en el programa SPSS versión 10.1 para Windows, aplicando el criterio t-student, U de Mann-Whitney, ANOVA de una vía y la prueba de comparación múltiple de Tukey y test de Kruskal.Wallis. Se presentarán los resultados obtenidos en cuadros y graficas comparativas entre los diferentes grupos para su análisis por género, por deportes y por el lugar obtenido.

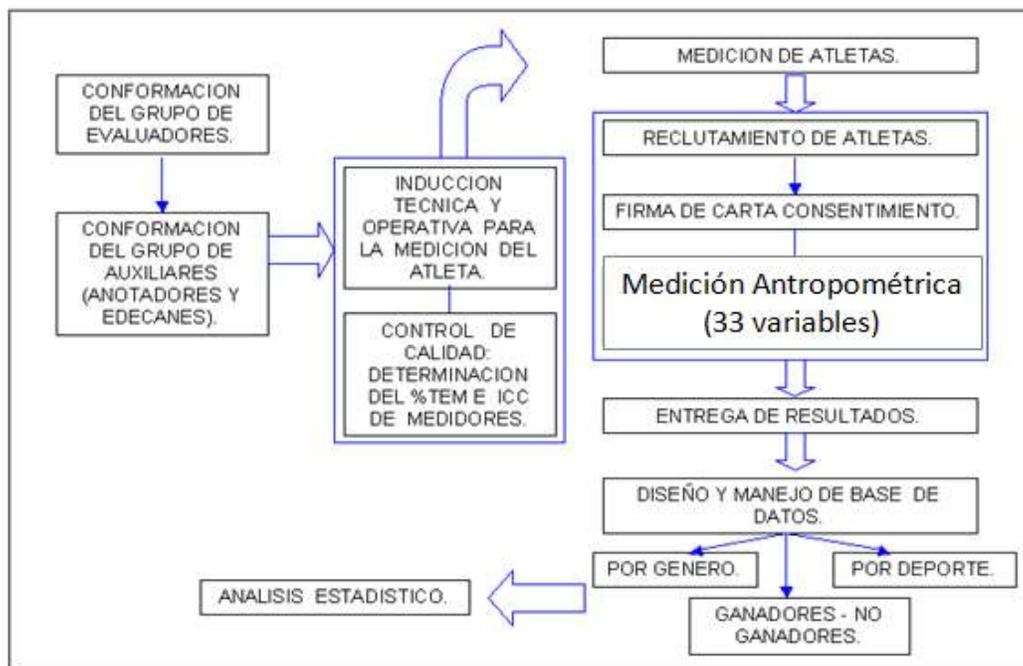


Figura. Proceso General del estudio.





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, T., BROWN, J. B., BRECHUE, W. F. (1999). Architectural characteristics of muscle in black and white college football players. *Med. Sci. Sports Exerc.* 31(10):1448-52.

AITKEN, D. A., JENKINS, D. G. (1998). Anthropometric-based selection and sprint kayak training in children. *J. Sports Sci.* Ago;16(6):539-43.

BALE, P. (1991). Anthropometric, body composition and performance variables of young elite female basketball players. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 31(2):173-7.

BALE, P., COLLEY, E., MAYHEW, J. L., PIPER, F. C., WARE, J. S. (1994). Anthropometric and somatotype variables related to strength in American football players. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 34(4);383-9.

BELLENDIER, J. (Septiembre 2001). El biotipo en el voleibol masculino. *Lecturas: EF y Deportes*, n. pag. [Online serial] 7(40). Internet. Available: <http://www.efdeportes.com/efd40/biotipo.htm>.

BUSHAROV, E. V., BUSHAROVA, E. E., KISELEV, O. V. (1989). Anthropometric characteristics of people 21 to 35 years of age from Moucow region who participate in physical culture and popular sports on a regular basis. *Arkh. Anat. Gistol. Embriol.* 96(2):5-10.

CAREY, D. (2000). The vality of anthropometric regresión equations in predicting percen body fat in collegiate wrestlers., *J Sports Med Phys Fitness*, 40, 254-9.

CARLSON, B. R, LINDSAY CARTER, J. E., PATTERSON, P., PETTI K., ORFANOS S. M., NOFFAL G. J. (1994). Physique and motor performance characteristics of US national rugby players. *Journal of Sports Sciences*, 12, 403-412.

CARRASCO, S., GONZALEZ, R., GAITAN M. (1992). Densitometric validation of nine anthropometric prediction equations of body composition in young native men of México City. *Archives of Medical Research (Méx.)*, 23(1): 43-49.

CARTER, J. E. L., ACKLAND, T. R. (1998). Sexual dimorphism in the physiques of World Championship divers. *J of Sports Sciences*, 16, 317-329.

CARTER, J. E. L, HEATH, B.H. (1990). *Somatotyping – development and applications*. Cambridge University Press.

CARTER, J. E. L., POWELL-SANTI, L. A., RODRÍGUEZ, C. A. Physique and performance of usa volleyball players. En BELL, F. I., VAN GYN, G. H. (Eds.).



Access to Active Living, Proceedings for the 10th Commonwealth / International Scientific Congress, Kinanthropometry Section. 10-14 agosto, 1994. university of Victoria, Victoria British Columbia, Canada, pp. 311-316. 1994.

CLAESSENS, A. L., HLATKY, S., LEFEVRE, J., HOLDHAUS, H. (1994). The role of anthropometric characteristic in modern pentathlon performance in female athletes. *J. Sports Sci.* 12(4):391-401.

CLAESSENS A. L, LEFEVRE J, BEUNEN G, MALINA R. M. (1999). The contribution of anthropometric characteristics to performance scores in elite female gymnasts. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 39(4):355-60.

CLASEY, J. L., KANALEY, J. A., WIDEMAN, L., HEYMSFIELD, S. B., TEATES, C. D., GUTGESELL, M. E., THORNER, M. O., HARTMAN, M. L., WELTMAN, A. (1999). Vality of methods of body composition assessment in youg and older men and woman. *J. Appl. Physiol.* 86(5): 1728-1738.

ESTON, R., REILLY, T. (Eds.) (1996). *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual. Test, Procedures and Data.* E & FN SPON, an imprint of Chapman & may.

FORBES, G. D. Body composition: Overview. (1999). *Journal of Nutrition*, 129(1):2705-2725.

GODINHO, M., FRAGOSO, I., VIEIRA, F. (1996). Morphologic and anthropometric characteristics of high level Dutch korfbal players. *Percept. Mot. Skills*, 82(1):35-42.

GUALDI-RUSSO, E., GRAZINI, I. (1993). Anthropometric samatotype of Italian sports participants. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 33(3):282-91.

GUALDI-RUSSO, E., ZACCAGNI, L. (2001). Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *J Sports Med Phys Fitness*, 41, 256-262.

HEYWARD, V. H., STOLARCZYK, L.M. (1996). *Applied Body Composition Assessment.* Champaign, IL: Human Kinetics,

HEYWARD, V.H., COOK, K.L., HICKS, V.L., JENKINS, K.A., QUATROCHI, J.A., WILSON, W.L. (1992). Predictive accuracy of three field methods for estimating relative body fatness of nonobese and obese women. *Int J Sport Nutr.* 2(1):75-86.

ISAK, Home page, 2002. Available from <http://freshedu.aut.ac.nz/ISAK/>

ISAK, KINANTHREPORT 2000. XIII:3, Febrero 2000.

ISAK, KINANTHREPORT 2000. XIII:3, Noviembre 2000.



ISAK, International Standards for Anthropometric Assessment. National Library of Australia, 2001.

KEOG, J. (1999). The use of physical fitness scores and anthropometric data to predict selection in an elite under 18 Australian rules football team. *J. Sci. Med. Sport.* 2(2):125-33.

LANDERS, G. J., BLANKSBY, B. A., ACKLAND, T. R., SMITH, D. Morphology and performance of world championship triathletes. (2000). *Annals of Human Biology*, 27(4): 387-400.

KERR, D. A., ACKLAND, T. R., SCHREINER, A. B. (1995). The elite athlete – assessing body shape, size, proportion and composition. *Asia Pacific J. Clin Nutr.* 4, 25-29.

LANDERS, G. J., BLANKSBY, B. A., ACKLAND, T. R. SMITH, D. (2000). Morphology and performance of world championship triathletes. *Annals of Human Biology*, 27(4):387-400.

LOHMAN, T. G. (1981). Skinfolds and body density and their relation to body fatness: a review. *Hum Biol.* 53(2):181-225.

MARTIROSOV, E. G., SKOMOROKHOV, E. V., FARMOCHI, I., VARGA, S. (1987). *Somatotypes of the world's leading young football players.* *Arkh. Anat. Gistol. Embriol.* 93(8):29-33.

MAYHEW, J. L., PIPER, F. C., WARE, J. S. (1993). *Anthropometric correlates with strength performance among resistance trained athletes.* *J. Sports Med. Phys. Fitness* 33(2);159-65.

MCARDLE, W., KATCH, F., KATCH, V. (1991). *Exercise Physiology. Energy, Nutrition, and Human Performance.* 3ª edición. Ed. Lea y Febiger.

NORTON, K., OLDS, T. (1996). *Antropométrica.* UNSW PRESS.

NORTON, K., OLDS, T. (2001). Morphological Evolution of Athletes Over the 20th Century. *Sports Medicine*, 31(11): 763-783.

QUARRIE, K. L., HANDCOCK, P., TOOMEY, M. J. Y WALLER A. E. (1996). The new Zealand rugby injury and performance project. IV. Anthropometric and physical performance comparisons between positional categories of senior A rugby players. *Br. J. Sports Med.* 30(1):53-6.

QUARRIE, K. L., HANDCOCK, P., WALLER, A. E., CHALMERS, D. L., TOOMEY, M. J., WILSON, B. I. (1995). The new Zealand rugby injury and performance project. III. Anthropometric and physical performance characteristics of players. *Br. J. Sports Med.* 29(4):263-70.



ORTIZ, O., RUSSELL, M., DALEY, T. L., BAUMGARTNER, R. N., WAKI, M., LICHTMAN, S., WANG, J., PIERSON, R. N., HEYMSFIELD, S. B. (1992). Differences in skeletal muscle and bone mineral mass between black and white females and their relevance to estimates of body composition. *Am J Clin Nutr.* 55(1):8-13.

ORVANOVA, E. (1990). Somatotypes of weight lifters. *J Sports Sci*, 8(2):119-37.

PACY, P. J., QUEVEDO, M., GIBSON, N. R., COX, M., KOUTEDAKIS, Y., MILLWARD, J. (1995). Body composition measurement in elite heavyweight oarswomen: a comparison of five methods. *J Sports Med Phys Fitness* 35, 67-74.

POLLOCK, M. L., GRAVES, J. L., GARZARELLA, L. (1990). The Measurement of Body Composition. Documento para ser publicado en: MAUD, P.J. Y FOSTER, C. (Eds.). *Physiological Assessment of Human Fitness* de Ed. Champaign, IL. Human Kinetics Publishers.

PRIOR, B. M., MODLESKY, C. M., EVANS, E. M., SLONIGER, M. A., SAUNDERS, M. J., LEWIS, R. D. CURETON, K. J. (2001). Muscularity and density of the fat-free mass in athletes. *J. of Appl. Physiol.* 90(4): 1523-1531.

RIENZI, E., DRUST, B., REILLY, T., CARTER, J. E. L., MARTÍN, A. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 40, 162-9.

RIVERA, M. A., RAMÍREZ-MARRERO, F. A., RIVAS, C. A., RIVERA-BROWN A. M. (1994). Anthropometric and physiologic profile of Puerto Rican athletes: female softball. *P. R. Health Sci. J.* 13(4):255-60.

ROCHE, A. F. (1987). Some aspects of the criterion methods for the measurement of body composition. *Human biology.* 59(2):209-220.

RODRÍGUEZ ALONSO, C. A. (1987). Utilización de indicadores simples de la composición corporal en el control biomédico del entrenamiento. *Rev. Cub. Med. Dep. y C. Física*, 1(1):25-30.

RODRÍGUEZ ALONSO, C. A. (1990). Una introducción para el talento de detección y especialización del talento deportivo. Escrito del autor, INDER Cuba, sin fecha de publicación.

ROSS, W. D., MARFELL-JONES, M. J. (1991). Kinanthropometry. En: MACDOUGALL, J. D., WENGER, H. A. Y GREEN, H. J. (Eds.). *Physiological Testing of the High-Performance Athlete.* (2ª ed). Champaign, IL: Human Kinetics, (Cap.7, pp. 223-308).

Body composition. (1998). Sport Science and Technology División of the United Olympic Comité, USA.



SEP. CONADE. (1994a). Memorias del curso de capacitación cineantropométricas. Talleres de la Unidad Editorial de la CONADE.

SEP. CONADE. (1994b). Indicadores Antropométricos de Beisbol. Talleres de la Unidad Editorial de la CONADE.

SEP. CONADE. (1993). Estadística anual de exámenes de evaluación morfofuncional. Talleres de la Unidad Editorial de la CONADE.

SERRA, J. R., Y COLS. (1996). Prescripción de ejercicio físico para la salud. Ed. Paidotribo.

SIRET ALFONSO, JOSE RAUL, PANCORBO SANDOVAL, ARMANDO. (1990). Juegos juveniles de la amistad de natación (C. De la Habana 1984 – Bucarest 1986) características antropométricas de nadadores masculinos técnica de nado combinado. Revista cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física, 1(1):43-52.

SULLIVAN, J. J., KNOWLTON, R. G., HELTZER, R. K., WOELKE, P. L. (1994). Anthropometric characteristics and performance related predictors of success in adolescent pole vaulters. J. Sports Med. Phys. Fitness. 34(2):179-84.

VIVIANI, F. (1994). The somatotype of medium class Italian basketball players. J. Sports Med. Phys. Fitness 34(1):70-5.

VIVIANI F, BALDIN F. (1993). The somatotype of "amateur" Italian female volleyball-players. J. Sports Med Phys Fitness 33(4):400-4.

VIVIANI, F., CASAGRANDE, G., TONIUTTO, F. (1993). The morphotype in a group of prei-pubertal soccer players. J. Sports Med. Phys. Fitness. 33(2):178-83.

WITHERS R. T., WHITTINGHAM N. O., NORTON K. I., LA FORGIA J., ELLIS M. W., CROCKETT A. (1987). Relative body fat and anthropometric prediction of body density of female athletes. Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol. 56(2):169-80.

WELTMAN, A., SEIP, R., VU T. Z. (1987). Assessment of body composition in obese males. Human Biology, 59(3): 523-35.



ANEXOS.



ANEXO 1.
CARTA DE CONSENTIMIENTO
MEDICIÓN ANTROPOMÉTRICA
UNIVERSIADA NACIONAL 2010

A QUIEN CORRESPONDA:

Declaro que mi nombre es _____ y manifiesto libre y voluntariamente mi deseo en participar en la evaluación antropométrica con fines de investigación, la cual se realizará en las instalaciones de _____ de la sede de la competencia _____. Dicha investigación se realizará durante el transcurso de la Universiada Nacional 2010, con la finalidad de obtener información antropométrica acerca del Atleta Universitario Mexicano.

Entiendo que estaré sometido al procedimiento de medición antropométrica para la evaluación de la composición corporal: el cual incluye un procedimiento de marcaje con lápiz para la piel, y la medición de estatura, peso, estatura sentado (una sola vez), y 8 pliegues cutáneos, 10 circunferencias, 6 longitudes y 6 diámetros, los cuales se realizarán por duplicado.

Estoy enterado que el procedimiento mencionado, puede provocar incomodidad local durante las mediciones y un posible enrojecimiento de la piel o hematoma.

Se me ha informado explícitamente que soy libre de retirarme de esta evaluación en el momento que así lo decida, y que puedo solicitar mayor información acerca del estudio, si así lo deseo.

Es de mi conocimiento que la información recabada, estará disponible para los atletas y entrenadores en un informe posterior, y acepto que dicha información puede ser publicada, manteniendo la confidencialidad de mis datos personales. Por lo cual autorizo el uso de la información obtenida para fines de investigación y su publicación. Libero de toda responsabilidad legal al comité organizador de la Universiada Nacional 2010 y al personal de los incidentes que puedan ocurrir durante la evaluación.

DATOS PERSONALES.

Nombre. _____
Dirección. _____
Teléfono. _____

DATOS DEL TESTIGO.

Nombre. _____
Dirección. _____
Teléfono. _____

FIRMA

FIRMA



ANEXO 2.
FORMATO DE REGISTRO DE LAS MEDICIONES.
UNIVERSIADA NACIONAL 2010
 PROFORMA DE REGISTRO

Nombre:		Deporte:	Posición:	
Fecha de Nacimiento:		Experiencia y Formación Deportiva		
Fecha del Estudio:	Hora:	Práctica desde	(año)	
Edad:	Genero: M F	Participación Nacional		
Institución:	Estado:	Participación Internac.		
Masa (kg):	Observaciones:			
Estatura (cm):				
Estatura sentado (cm):				
Resultados Obtenidos en Universiada Nacional 2009.....				

PLIEGUES CUTANEOS (mm)

	1ª medición	2ª medición	3ª medición	
1. Tricipital.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2. Subescapular.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. Bicipital.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4. Iliocristale.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5. Supraespinal.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6. Abdominal.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7. Muslo Frontal.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8. Pierna Mediale.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

CIRCUNFERENCIAS (cm)

9. Cabeza.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10. Brazo Relajado.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
11. Brazo Tensionado (máxima).	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
12. Antebrazo (máxima)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
13. Mesoesternal (final expiración).	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
14. Cintura (mínima entre costillas y cresta ilíaca)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
15. Glútea (máxima).	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
16. Muslo Proximal (a 1 cm del glúteo).	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
17. Muslo Medio (entre Trocánter y Tibiale Laterale)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
18. Pierna (máxima).	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

LONGITUDES (cm)

19. Acromio-radiale.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
20. Radiale-styilion.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
21. Medio styilion-Dactylion.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
22. Trocanter al piso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
23. Trocanter Tibiale laterale	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
24. Envergadura.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

DIAMETROS (cm)

25. Biacromial.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
26. Biiliocrestal.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
27. Tórax Tranverso.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
28. Tórax Anteroposterior (AP)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
29. Húmero.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
30. Fémur.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

EVALUADOR.



**ANEXO 1.
CARTA DE CONSENTIMIENTO
REGISTRO FOTOGRÁFICO**

UNIVERSIADA NACIONAL 2010

A QUIEN CORRESPONDA:

Declaro que mi nombre es _____ y manifiesto libre y voluntariamente mi deseo en participar en el registro fotográfico de acuerdo a la Metodología de Carter y Heath (1990) con fines de investigación, la cual se realizará en las instalaciones de _____ de la sede de la competencia _____. Estoy enterado que dicha imagen se tomará durante el transcurso de la Universiada Nacional 2010, con la finalidad de obtener información e imágenes actuales acerca del Atleta Universitario Mexicano, a partir de los mejores atletas del país.

Entiendo que se tomarán tres fotografías con el mínimo de ropa: hombres solo short o bóxer y mujeres short (o licra) y top. El procedimiento implica que estaré sobre un disco giratorio donde adquiriré una postura erguida con los brazos a los costados, dedos de las manos extendidos y unidos, separadas de la cadera según se me indicará: de frente, lateral izquierdo y de espaldas.

Estoy enterado que el procedimiento mencionado, es voluntario y si así lo decido, puede bloquearse de la imagen mi rostro de manera que se mantenga un nivel de confidencialidad en la imagen y de los datos asociados (medición antropométrica).

Se me ha informado explícitamente que soy libre de retirarme de esta evaluación por fotografía en el momento que así lo decida, y que puedo solicitar mayor información acerca del estudio, si así lo deseo.

Es de mi conocimiento que la información recabada, estará disponible para los atletas y entrenadores en un informe posterior, y acepto que dicha información puede ser publicada manteniendo la confidencialidad de mis datos personales. Por lo cual autorizo el uso de la información obtenida para fines de investigación y su publicación. Libero de toda responsabilidad legal al comité organizador de la Universiada Nacional 2010 y al personal de los incidentes que puedan ocurrir durante la evaluación.

DATOS PERSONALES.

Nombre. _____
Dirección. _____
Teléfono. _____
Email _____

DATOS DEL TESTIGO.

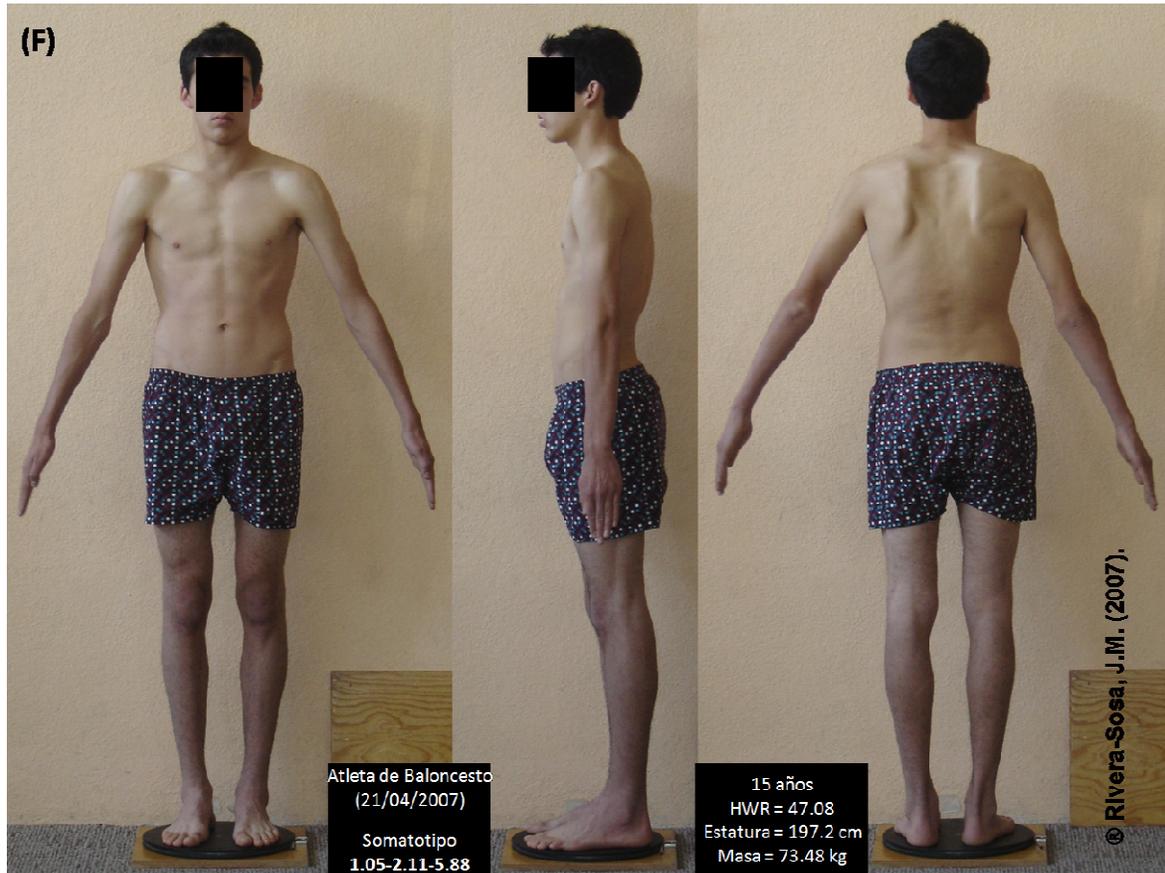
Nombre. _____
Dirección. _____
Teléfono. _____
Email _____

FIRMA

FIRMA



EJEMPLO DE FOTOGRAFÍA SOMATOTÍPICA



Fotografía somatotípica: Frente, Lateral Izquierdo y Posterior (Rivera-Sosa, J.M., 2007).



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE EDUCACIÓN FÍSICA Y CIENCIAS DEL DEPORTE
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**JUAN MANUEL RIVERA SOSA
DIRECTOR DEL PROYECTO**

jmrivera@uach.mx

**Responsable del Laboratorio para la Actividad Física y la Salud
FEFCD - UACH**

CHIHUAHUA, CHIH., 2010.