



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Programa de Especialización Tecnológica en Alimentos**  
**Carrera de Licenciatura en Nutrición**

“Valoración Antropométrica y Estudio de Índice Musculo Esquelético a  
fisicoculturistas que asisten al gimnasio Hammer Fitness Center de la  
Ciudad de La Troncal, 2014”

**PROYECTO DE GRADUACIÓN**

Previo a la obtención del Título de:

**LICENCIADO EN NUTRICIÓN**

Presentado por:

**GABRIEL REMIGIO AMENDAÑO MACANCELA**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2014**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Programa de Especialización Tecnológica en Alimentos**  
**Carrera de Licenciatura en Nutrición**

“Valoración Antropométrica y Estudio de Índice Musculo Esquelético a  
fisicoculturistas que asisten al gimnasio Hammer Fitness Center de la  
Ciudad de La Troncal, 2014”

**PROYECTO DE GRADUACIÓN**

Previo a la obtención del Título de:

**LICENCIADO EN NUTRICIÓN**

Presentado por:

**GABRIEL REMIGIO AMENDAÑO MACANCELA**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2014

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS por ser el creador y dador de mi vida.

A mi Familia que con su trabajo, esfuerzo y dedicación me inspiran día a día para cumplir todos mis objetivos, a mi querida esposa María José por ser mi energía cada mañana, a los profesores y guías de mi Carrera, que con su dedicación y tiempo me han dado el empuje necesario para culminar esta tarea y a todos aquellos que han hecho posible que este trabajo sea realizado.

## **DEDICATORIA**

A mis apreciados amigos deportistas del gimnasio HAMMER de la Ciudad de La Troncal y a todos aquellos que amen este deporte.

**Gabriel Amendaño**

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

MSc. Carlos Poveda Ibor  
**DIRECTOR DEL PROYECTO**

MgS. Ruth Yaguachi Alarcón  
**VOCAL PRINCIPAL DEL TRIBUNAL  
DE SUSTENTACIÓN**

MBA. Mariela Reyes López  
**VOCAL ALTERNO TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

## DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Proyecto, me corresponde exclusivamente; y el Patrimonio Intelectual de la misma a LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

A handwritten signature in black ink, written over a horizontal line. The signature is stylized and appears to read 'G. Amendaño Macancela'.

Gabriel Remigio Amendaño Macancela.

## RESUMEN

En el presente estudio se determinó y analizó el Índice Musculo Esquelético y la Composición Corporal de diecinueve atletas que asisten al Gimnasio Hammer de la Ciudad de La Troncal, con el objetivo de preservar el deporte reduciendo el riesgo de lesiones articulares y musculares que pueden afectar el rendimiento deportivo. La metodología utilizada fue la aplicación de la ciencia Antropométrica y Cineantropométrica tales como Peso, Talla, Edad, medición de diámetros, perímetros y pliegues cutáneos a cada uno de los atletas para posteriormente aplicar las fórmulas científicas de la Dra. Deborah Kerr para la determinación del Porcentaje Adiposo, Óseo, Muscular, Residual y Esquelético.

Los resultados obtenidos en el estudio revelaron que existen deportistas varones que presentan el Índice Musculo Óseo por encima del rango normal, esto nos indica que hay mayor riesgo de lesión articular, además los mismos deportistas presentan lesiones articulares, se sospecha que se debe al incremento de la Masa Muscular presente en su cuerpo, en tanto que en mujeres es en menor número, lo cual es necesario introducir en los deportistas el valor de disciplina, responsabilidad y cuidado durante la práctica del fisicoculturismo, el no exagerar en la carga, el realizar apropiadamente y tecnicando cada rutina de entrenamiento y el cuidar su alimentación diaria para así conseguir una Hipertrofia Muscular digno de un atleta de elite.

## INDICE

RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1. ANTECEDENTES .....	3
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	4
1.3. INTERROGANTES A RESPONDER DURANTE LA INVESTIGACION .....	5
1.4. OBJETIVOS DE INVESTIGACION .....	5
1.5. JUSTIFICACION .....	6
CAPITULO 2: MARCO TEORICO .....	7
2.1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO MUSCULAR EN DEPORTISTAS QUE PRACTICAN FISICOCULTURISMO.....	7
2.1.1. EL FISICOCULTURISMO .....	7
2.1.1.1. COMPETICION MODERNA DEL FISICOCULTURISMO .....	8
2.1.2. DEFINICION DE CRECIMIENTO MUSCULAR .....	10
2.1.3. DEFINICION DE DESARROLLO MUSCULAR.....	11
2.1.4. EVALUACION DE CRECIMIENTO MUSCULAR EN DEPORTISTAS.....	12
2.1.4.1. PORCENTAJE DE GRASA .....	14
2.1.5. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO MUSCULAR.....	15
2.1.5.1. DIETA ALIMENTACION PRECOMPETITIVA .....	18

2.1.5.2. NUTRIENTES BASICOS .....	21
2.1.5.3. SUPLEMENTACION.....	22
2.2. EVALUACION CINEANTROPOMETRICA Y ANTROPOMETRICA APLICADO A LOS DEPORTISTAS .....	26
2.2.1. DEFINICION DE ANTROPOMETRIA .....	26
2.2.2. DEFINICION DE CINEANTROPOMETRIA.....	27
2.2.3. OBJETIVOS DE LA EVALUACION ANTROPOMETRICA.....	28
2.3. INDICE DE MASA CORPORAL.....	29
2.4. COMPOSICION CORPORAL, Y TECNICAS DE MEDICION ANTROPOMETRICAS .....	30
2.4.1. IMPORTANCIA DE LA COMPOSICION CORPORAL .....	30
2.4.2. NIVELES DE CLASIFICACION .....	31
2.4.2.1. NIVEL ANATOMICO .....	32
2.4.2.2. FRACCIONAMIENTO DEL NIVEL ANATOMICO .....	32
2.5. VALORACION ANTROPOMETRICA.....	34
2.6. MEDICIONES ANTROPOMETRICAS .....	34
2.6.1. PESO .....	34
2.6.2. TALLA O ESTATURA.....	35
2.7. MEDIDAS TRANSVERSALES O DIAMETROS.....	36
2.7.1 BIEPICONDILEO DEL FEMUR .....	36
2.7.2. BIESTILOIDE.....	37
2.8. MEDIDAS CIRCUNFERENCIALES O PERIMETROS .....	37
2.8.1. MUSLO .....	37

2.8.2. PERIMETRO DE LA PIERNA.....	37
2.8.3. PERIMETRO DEL BRAZO CONTRAIDO O PERIMETRO DE BRAZO...	38
2.9. PLIEGUES CUTANEOS .....	39
2.9.1. PLIEGUE CUTANEO TRICIPITAL.....	39
2.9.2. PLIEGUE CUTANEO SUBESCAPULAR.....	39
2.9.3. PLIEGUE CUTANEO SUPRAILIACO .....	40
2.9.4. PLIEGUE CUTANEO ABDOMINAL.....	40
2.10. INDICE MUSCULO / OSEO.....	41
CAPITULO 3 : MARCO METODOLOGICO .....	43
3.1. LOCALIZACION Y TEMPORALIZACION .....	43
3.2. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION .....	43
3.3. POBLACION, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIO .....	44
3.4. DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS.....	44
3.5. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION .....	46
3.5.1. METODO ANTROPOMETRICO PARA EL FRACCIONAMIENTO DEL CUERPO EN PIEL, TEJIDO ADIPOSEO, MUSCULO, HUESO Y TEJIDO RESIDUAL (D. KERR, 1988).....	47
3.6. NOMINA DE DEPORTISTAS QUE PRATICAN FISICOCULTURISMO EN EL HAMMER FITNESS CENTER DE LA CIUDAD DE LA TRONCAL .....	57
3.7. RESULTADOS.....	58
3.7.1. DATOS GENERALES DE GIMNASIO HAMMER .....	58

3.7.2. ANALISIS DE COMPOSICION CORPORAL DE TODOS LOS DEPORTISTAS.....	59
CAPITULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	84
4.1. CONCLUSIONES .....	84
4.2. RECOMENDACIONES .....	87
BIBLIOGRAFIA.....	89
ANEXOS.....	92

## **ABREVIATURAS**

**IMC:** MASA DE ÍNDICE CORPORAL

**PC:** PERÍMETRO CEFÁLICO

**VIT:** VITAMINA

**KCAL:** KILOCALORIA

**CAL:** CALORÍA

**KG:** KILOGRAMO

**ATP:** ADENOSÍN TRIFOSFATO

**ED:** SISTEMA ENDOCRINO

**IGF-I:** FACTOR DE CRECIMIENTO DE TIPO INSULINA

**GH:** HORMONA DE CRECIMIENTO

**CSD:** CONSEJO SUPERIOR DE DEPORTE

**CC:** COMPOSICIÓN CORPORAL

**CHON:** PROTEINA

**CHO:** CARBOHIDRATO

**%GC:** PORCENTAJE GRASA CORPORAL

**ISAK:** SOCIEDAD INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA  
CINEANTROPOMETRÍA

**IMD:** INSTITUTO DE MEDICINA DEL DEPORTE

**R<sup>2</sup>:** COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN

**EEE:** ERROR ESTÁNDAR DEL ESTIMADO

**Z:** SCORE DE PROPORCIONALIDAD PHANTOM

**BIAC:** DIÁMETRO BIACROMIAL

**BIIL:** DIÁMETRO BIILIOCRISTAL

**HUM:** DIÁMETRO DEL HÚMERO

**FEM:** DIÁMETRO DEL FÉMUR

**TPSF:** PLIEGUE CUTÁNEO DEL TRÍCEPS

**SSSF:** PLIEGUE CUTÁNEO SUBESCAPULAR

**SISF:** PLIEGUE CUTÁNEO SUPRAESPINAL

**ABSF:** PLIEGUE CUTÁNEO ABDOMINAL

**THSF:** PLIEGUE CUTÁNEO FRONTAL DEL MUSLO

**MCSF:** PLIEGUE CUTÁNEO DE LA PANTORRILLA MEDIA

**PARC:** PERÍMETRO DEL BRAZO (RELAJADO), CORREGIDO POR EL PLIEGUE CUTÁNEO DEL TRÍCEPS

**PFA:** PERÍMETRO DEL ANTEBRAZO (NO CORREGIDO)

**PTHC:** PERÍMETRO DEL MUSLO, CORREGIDO POR EL PLIEGUE CUTÁNEO DEL MUSLO FRONTAL

**PMCC:** PERÍMETRO DE LA PANTORRILLA, CORREGIDO POR EL PLIEGUE CUTÁNEO DE LA PANTORRILLA MEDIAL

**PCHC:** PERÍMETRO DE LA CAJA TORÁCICA, CORREGIDO POR EL PLIEGUE CUTÁNEO SUBESCAPULAR

**DAPCH:** DIÁMETRO ANTEROPOSTERIOR DE LA CAJA TORÁCICA

**DTRCH:** DIÁMETRO TRANSVERSAL DE LA CAJA TORÁCICA

**PWC:** PERÍMETRO DE LA CINTURA, CORREGIDO POR EL PLIEGUE CUTÁNEO ABDOMINAL

**SITHT:** ALTURA O TALLA SENTADO

## **INDICE DE TABLAS**

<b>TABLA I:</b> VALORES DIARIOS EN GRAMOS DURANTE DIETA PRE-COMPETITIVA.....	20
<b>TABLA II:</b> VALORES DIARIOS EN CALORIAS DURANTE DIETA PRE-COMPETITIVA .....	20
<b>TABLA III:</b> INDICE DE MASA CORPORAL .....	30
<b>TABLA IV:</b> INDICE MUSCULO OSEO APLICADO A DEPORTISTAS DE ALTO RENDIMIENTO.....	42
<b>TABLA V:</b> CORRESPONDIENTE A LOS DEPORTISTAS EVALUADOS .....	57

## **INDICE DE GRAFICOS**

<b>GRAFICO 1:</b> DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA POBLACION EVALUADA POR SEXO .....	58
<b>GRAFICO 2:</b> INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A MARIA JOSE SEGARRA .....	59
<b>GRAFICO 3:</b> INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A EVELIN MOLINA .....	60
<b>GRAFICO 4:</b> INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A VERONICA CAMACHO .....	61
<b>GRAFICO 5:</b> INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A ALEXANDRA PALAGUACHI.....	62
<b>GRAFICO 6:</b> INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A KATHERINE ESPIN .....	63
<b>GRAFICO 7:</b> INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A PRISCILA SERRANO .....	64
<b>GRAFICO 8:</b> INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A GLENDA PRADO.....	65
<b>GRAFICO 9:</b> INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A LEONOR REYES .....	66
<b>GRAFICO 10:</b> INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A PALERMO MOLINA .....	67
<b>GRAFICO 11:</b> INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A ALEX GARCIA.....	68

<b>GRAFICO 12: INFORME DE COMPOSICION CORPORAL</b>	
CORRESPONDIENTE A RICARDO QUIMI.....	69
<b>GRAFICO 13: INFORME DE COMPOSICION CORPORAL</b>	
CORRESPONDIENTE A BYRON AYOL .....	70
<b>GRAFICO 14: INFORME DE COMPOSICION CORPORAL</b>	
CORRESPONDIENTE A ROBINSON MOLINA.....	71
<b>GRAFICO 15: INFORME DE COMPOSICION CORPORAL</b>	
CORRESPONDIENTE A LUIS AMAY .....	72
<b>GRAFICO 16: INFORME DE COMPOSICION CORPORAL</b>	
CORRESPONDIENTE A MARCELO LOJA.....	73
<b>GRAFICO 17: INFORME DE COMPOSICION CORPORAL</b>	
CORRESPONDIENTE A BERNARDO RIVERA.....	74
<b>GRAFICO 18: INFORME DE COMPOSICION CORPORAL</b>	
CORRESPONDIENTE A WILSON MENDOZA .....	75
<b>GRAFICO 19: INFORME DE COMPOSICION CORPORAL</b>	
CORRESPONDIENTE A PATRICIO QUINCHE .....	76
<b>GRAFICO 20: INFORME DE COMPOSICION CORPORAL</b>	
CORRESPONDIENTE A HENRY CASTRO .....	77
<b>GRAFICO 21: PORCENTAJE DE MUJERES LESIONADAS .....</b>	<b>78</b>
<b>GRAFICO 22: PORCENTAJE DE MUJERES CON INDICE MUSCULO</b>	
<b>ESQUELETICO ELEVADO.....</b>	<b>79</b>
<b>GRAFICO 23: PORCENTAJE DE VARONES LESIONADOS.....</b>	<b>80</b>

<b>GRAFICO 24:</b> PORCENTAJE DE VARONES CON INDICE MUSCULO ESQUELETICO ELEVADO.....	81
<b>GRAFICO 25:</b> DISTRIBUCION LINEAL DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO EN MUJERES .....	82
<b>GRAFICO 26:</b> DISTRIBUCION LINEAL DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO EN VARONES .....	83

## INTRODUCCIÓN

El Fisicoculturismo es una actividad física basada en ejercicio intenso, generalmente anaeróbico, con el fin de incrementar el volumen muscular progresivo y proporcional en todo el cuerpo, actividad que se realizan en gimnasios cuya principal meta es la competencia fundamental, para esto los deportistas trabajan con un grupo de profesionales que cuidan y orientan sobre el buen estado físico y fisiológico de cada uno de ellos cuidando desde su alimentación hasta su correcta postura durante la práctica del ejercicio.

Este estudio se centra en el cálculo de los cinco compartimentos existentes en el cuerpo humano, Masa Muscular, Ósea, residual, grasa y Masa de la piel, esto se logra aplicando la Ciencia Antropométrica para luego obtener el Índice Musculo Esquelético, el porcentaje de grasa entre otras fracciones que son útiles para determinar si el deportista presenta riesgo de lesión muscular.

En las valoraciones médico deportivas y nutricionales se emplea de manera constante el índice de Quetelet o Índice de Masa Corporal. Este índice, habitualmente se asocia al componente graso del individuo analizado, que para estos específicos casos (Fisicoculturistas) no es aplicable debido a la gran cantidad de peso muscular adquirido durante su entrenamiento.

## **CAPÍTULO 1**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. ANTECEDENTES**

El estudio se realizó en el Gimnasio Hammer ubicado en la Ciudad de La Troncal Provincia del Cañar, el cual viene laborando desde el año 2007 bajo la administración del Ingeniero Mecánico Rodrigo Amendaño, él nos cuenta que todo empezó como un anhelo de su adolescencia, ya que al ver películas de Rocky y Arnold Schwarzenegger quería ser como aquellos grandes y fuertes héroes y al verlos que se ejercitaban en gimnasios él quería tener un gimnasio y entrenar

como ellos, en la actualidad cuenta con dos sucursales una en el Cantón Naranjal otro en el Cantón el Triunfo y la Matriz en la Troncal.

La empresa es Familiar, en ella laboran los Padres y hermanos del propietario, ofrecen sus instalaciones a la ciudadanía en general con el objetivo de concienciar un estilo de vida saludable aplicando métodos de entrenamiento y cuidado de alimentación específicos a cada cliente en particular, brindando atención con entrenadores personales y la atención profesional de un Nutricionista y un Médico especializado en traumatología.

Cada año se realizan competencias de fisicoculturismo en la zona, con el afán de introducir a nuevas personas en el deporte, la salud y el bienestar.

La empresa ha sido reconocida por la Ilustre Municipalidad local con diplomas y placas por su gran labor la cual consiste en dar charlas de nutrición, entrenamiento, juegos populares en el sector.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Es el Estado Nutricional y la Estructura Ósea en deportistas que practican fisicoculturismo el adecuado para no sufrir ningún tipo de lesión durante su práctica y competencia deportiva?

### **1.3. INTERROGANTES A RESPONDER DURANTE LA INVESTIGACION.**

¿Cuál es el porcentaje de evaluados por categoría que necesitan intervención Médico Nutricional?

¿Qué intervención se aplicara posteriormente a la investigación para mejorar la condición física morfológica de los evaluados con Antropometría?

¿Qué recomendaciones se plantearán para optimizar el peso con relación al porcentaje muscular de los evaluados que presenten un valor por encima del normal óptimo en el índice musculo esquelético?

### **1.4. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

- **GENERAL**

- Realizar una valoración Antropométrica y Estudio de Índice Musculo Esquelético a fisicoculturistas que asisten al gimnasio Hammer Fitness Center de la Ciudad de La Troncal

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar a deportistas mediante parámetros antropométricos.
- Identificar el estado nutricional y estructural de cada deportista mediante el uso de parámetros y tablas de referencia.

- Sugerir actividades nutricionales y físicas a la población en estudio en base al análisis realizado en ella.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN.**

El presente trabajo desea contribuir de manera positiva con el desarrollo del deporte, específicamente con el Fisicoculturismo, debido a que actualmente no se encuentra un patrón necesario que ayude a los deportistas a prevenir lesiones musculares.

La Antropometría nos permite diagnosticar el estado estructural, muscular y grasa del deportista para así plantear sugerencias y recomendaciones específicas para resolver el problema en el que se encuentran, especialmente en aquellos deportistas que están iniciando y si no disponen de un cuidado profesional adaptado a su condición física podrían crear una lesión la cual la podrían acarrear de por vida, sin mencionar los beneficios los cuales ayudará con un sistema estructural y nutricional fuerte y un estilo de vida saludable.

## **CAPITULO 2**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO MUSCULAR EN DEPORTISTAS QUE PRACTICAN FISICOCULTURISMO**

##### **2.1.1. EL FISICOCULTURISMO**

El fisicoculturismo es la actividad física encaminada al máximo desarrollo muscular (de la musculatura visible) del ser humano. Desde este punto de vista, comparte con otros deportes ciertos métodos y destrezas, aunque su finalidad es notoriamente diferente.

Esta actividad tiene sus primeras manifestaciones en figuras griegas al parecer, ya se usaban pesos de manos (a modo de lastre) para realizar saltos o ejercicios con el fin de aumentar la fuerza y longitud del salto. Se trata de comportamientos

dirigidos fundamentalmente al desarrollo de la fuerza o de su tamaño, con el objetivo de la supervivencia como clara finalidad, o bien como ritos religiosos en festividades concretas.

Es una actividad basada en ejercicios físicos intensos, generalmente ejercicios anaeróbicos, consistentes, la mayoría de veces, en el entrenamiento de pesas que se suele realizar en gimnasios, y cuyo fin suele ser la obtención de una musculatura fuerte y definida, así como mantener la mayor definición y simetría posible de la misma. También se suele llamar musculación a la actividad encaminada a hipertrofiar el músculo (su diferencia con el culturismo radica en que la musculación no exige poses como objetivo del trabajo muscular).

El culturismo es una actividad deportiva distinta de la halterofilia, el atletismo o el powerlifting. En algunos países no está reconocido como deporte de competición. En España, el Consejo Superior de Deporte, máximo órgano deportivo estatal, reconoce el culturismo como deporte. (1)

### **2.1.1.1. COMPETICIÓN MODERNA DEL FISICOCULTURISMO**

Las competencias de fisicoculturismo lo practican hombres y mujeres, tanto así, que una de las categorías es mixta. De esta manera es uno de los pocos deportes donde hay participación de ambos géneros que compiten juntos en la misma categoría. Se articulan sobre la composición de poses, cuerpo que en su estatismo debe cautivar una mirada, cuerpo que logra un instante de perfección, como estatua viviente, como cuerpo digno de ser inmortalizado en el retrato. (2)

Este deporte se divide en dos pruebas. Las poses obligatorias y las poses libres.

- **En la prueba de poses obligatorias o mandatorias.-** son importantes la silueta general y la forma de los distintos grupos musculares. Los jueces deben favorecer a los competidores con físicos armoniosos y clásicos, buscando también buena postura, disposición atlética y estructura armónica correcta (buena constitución, amplios hombros, pecho alto, curvas espinales fisiológicas, miembros y tronco en buena proporción, piernas rectas, etc.). (2)

El atleta tiene que demostrar su musculatura y convencer al público y a los jueces de que es el mejor cuerpo de todos, con una estructura corporal hipertrofiada, simétrica, detallada, etc.

- **Las poses obligatorias o mandatorias.-** se clasifican en siete diferentes poses en este orden específico:
  1. De frente. Doble bíceps.
  2. De frente. Expansión dorsal.
  3. De perfil. Expansión Pectoral.
  4. De espalda. Doble bíceps.
  5. De espalda. Expansión dorsal.
  6. De perfil. Extensión de tríceps.
  7. De frente. Abdominales y muslos.

### **2.1.2. DEFINICIÓN DE CRECIMIENTO MUSCULAR.**

Para comprender la importancia de la nutrición en el crecimiento de los músculos se deben conocer los principios fundamentales del metabolismo muscular. El adenosín trifosfato (ATP) es la fuente fundamental de energía para la contracción. Sin embargo, sólo una cantidad muy pequeña de ATP puede almacenarse dentro del músculo (sólo la necesaria para abastecer cerca de dos segundos de contracción). Por consiguiente, el músculo debe metabolizar diversos sustratos (formados a partir de lo consumido en hidratos de carbono, proteínas y grasas) para regenerar ATP en forma continua.

El primer paso necesario para aumentar el tamaño muscular es la activación de las unidades motoras, está claro que si un músculo específico no se estimula para que produzca fuerza no responderá y se adaptará al estímulo. Para activar una fibra muscular se debe aplicar intensidad adecuada al ejercicio.

La activación de unidades motoras sigue el principio del tamaño, se puede ver un ejemplo simple de este principio y de su papel en el crecimiento muscular si se compara el entrenamiento de potencia, que de modo típico se basa en el empleo de ejercicios de baja intensidad y alto volumen, con el entrenamiento de fuerza, que suele basarse en el uso de ejercicios de alta intensidad y bajo volumen. El entrenamiento de resistencia es un estímulo más prolífico para el crecimiento de la fibra muscular que el entrenamiento de potencia porque el ejercicio de resistencia proporciona el estímulo de alta intensidad necesario para reclutar fibras de tipo II (movimiento rápido), que pueden aumentar más su tamaño que las fibras de tipo I.

En otros términos, para estimular el crecimiento de los músculos estos tienen que ser activados y para activar las unidades motoras necesarias debe usarse una carga relativamente pesada. (3)

### **2.1.3. DEFINICIÓN DE DESARROLLO MUSCULAR**

El sistema endocrino libera hormonas durante la producción de fuerza muscular y después de ella, las hormonas como la adrenalina ayudan a que los músculos produzcan fuerza. Otras hormonas del organismo, como la testosterona, la hormona del crecimiento y el factor de crecimiento de tipo insulina (IGF-I), estimulan la síntesis muscular de proteínas mediante el envío de señales al músculo para que se regenere y crezca. El ejercicio de resistencia natural (es decir, sin el uso de fármacos) aumenta la concentración de hormonas anabólicas (que estimulan el crecimiento muscular) en sangre durante el ejercicio y alrededor de una hora después de él, lo que permite que el cuerpo reconstruya y agregue músculo durante ese tiempo.

La testosterona, que se produce sobre todo en los testículos en los hombres y en las glándulas suprarrenales en las mujeres, se secreta en la sangre durante el ejercicio de resistencia y hasta una hora después. Para alcanzar el músculo que está realizando la actividad la testosterona atraviesa la membrana del músculo para dirigirse al interior de la célula muscular y unirse a uno de los muchos receptores específicos para testosterona (conocidos como receptores androgénicos). No se sabe si hay diferencias entre los hombres y las mujeres en

cuanto al número de estos receptores o si el número de receptores cambia con el entrenamiento. Una vez que se produce la unión la testosterona envía una señal al núcleo de la célula para que aumente la síntesis de proteínas (es decir, forme proteínas nuevas) y esto provoca el aumento de tamaño de la célula. La producción de fuerza muscular también estimula la liberación de hormona del crecimiento (GH) a partir de la hipófisis (una glándula pequeña ubicada dentro del cerebro). La hormona circula a través del torrente sanguíneo y estimula la producción del factor de crecimiento de tipo insulina (IGF-I) en el hígado y en los músculos. El IGF-I puede unirse luego a un receptor en la membrana externa de la célula muscular y enviar una "señal" al núcleo de la célula para que aumente la producción de proteínas. (4)

#### **2.1.4. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO MUSCULAR EN DEPORTISTAS**

Los ejercicios de resistencia progresiva producen un incremento de la fuerza muscular y van acompañadas de un aumento de masa muscular (hipertrofia).

Esta hipertrofia será secundaria al aumento del número y del tamaño de las miofibrillas existentes, así como al incremento de las proteínas contráctiles actina y miosina.

- **Hipertrofia**

Se refiere al aumento del tamaño de las fibras musculares existentes.

- **Hiperplasia**

Incremento absoluto en el número de fibras musculares.

El incremento de la masa muscular con el entrenamiento se justifica clásicamente por la hipertrofia, aunque recientes estudios en animales han documentado la existencia de una hiperplasia o de una división de las fibras musculares después de un programa de entrenamiento con gran resistencia.

Aunque la hipertrofia ha sido documentada en ambos sexos, las mujeres no parecen exhibir el mismo grado de hipertrofia debido a los diferentes niveles de testosterona circulante. (5)

Otro método relativamente exacto es usar una báscula con bioimpedancia. Estas básculas hacen que una pequeña corriente eléctrica recorra el cuerpo y dependiendo de la resistencia que oponga este se calcula el porcentaje graso y magro. La desventaja es que hay cierto margen de error en las básculas e incluso midiendo dos veces seguidas dan resultados distintos.

El método más exacto para saber si el músculo está creciendo es aplicando la ciencia de la Antropometría, es decir, la medición de perímetros o amplitudes corporales. Es tan simple como coger una cinta métrica y comenzar a medir los perímetros de nuestro cuerpo, pierna, gemelo, brazo, antebrazo, cintura, pecho. Se recomienda hacer las mediciones cada 15 días o una vez al mes.

Esta aplicación se debe realizar por un experto en antropometría, ya que podría dar valores equivocados, puesto que cuanto más grasa se presente en el cuerpo más inexacto será el método, ya que junto con el músculo se está introduciendo

los pliegues de grasa. En cambio en el caso de deportistas con poca grasa los resultados son muy visibles.

#### **2.1.4.1. PORCENTAJE DE GRASA.**

Se considera este parámetro útil en el Fisicoculturismo, porque con este valor se empieza a evaluar a los deportistas. Además del peso corporal total, este dato indica el grado de adiposidad que se tiene en todo el cuerpo y es aquí donde se empieza a planificar el entrenamiento y la dieta.

Aquellos deportistas que se encuentren dentro de los parámetros óptimos permitidos se ejecuta directamente un entrenamiento encaminado a la preparación de la masa muscular y finalmente a la competencia, aquellos que se encuentren por debajo o por encima de los valores permitidos se ejecuta un plan de intervención necesaria para regular estos porcentajes a un intervalo óptimo, ya que podrían acarrear enfermedades generalmente de tipo hepático. (6)

En el anexo I se muestra los porcentajes de grasa permitidos para hombres y mujeres y sus relativos estadios.

## 2.1.5. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO MUSCULAR

Entre los factores que influyen en el crecimiento muscular se encuentran:

- **HORMONAS ANABÓLICAS Y EJERCICIO**

La masa muscular esquelética es muy sensible a los cambios de las hormonas que promueven una mayor síntesis y acumulación de proteínas.

Estas hormonas son:

**El IGF-1 o Insulin Growth Factor.-** Es realmente el mensajero hormonal de la hormona de crecimiento y la sustancia que ejerce la acción directa a nivel muscular. Mayores niveles circulantes de IGF-1 se corresponden con un ratio mayor de síntesis de proteínas musculares. Si no se hace ejercicio estos niveles van decreciendo con la edad, por tanto, tienen una influencia directa en la cantidad de masa muscular.

**La testosterona.-** Tiene una acción directa sobre la hormona del crecimiento y, al mismo tiempo, una potente acción sobre la síntesis proteica muscular. El ejercicio de alta intensidad aumenta la testosterona. En efecto, sesiones de entrenamiento que comprendan un mínimo de 6-9 series por grupo muscular y de 8 a 12 repeticiones con la intensidad adecuada, producen una mayor respuesta hormonal, sobretodo de testosterona.

**La insulina.-** Esta es una hormona muy estudiada de la que se sabe que tiene un efecto sobre el turnover o renovación proteica y que ayuda a

incrementar la proteína muscular, pero no se sabe si es debido a una acción anabólica o a un efecto anticatabólico. Parece ser que para que tenga una acción anabólica o anticatabólica debe estar presente una concentración suficiente de aminoácidos y coincidir después del entrenamiento.

**El Cortisol**, es una hormona secretada por el cortex adrenal y tiene un efecto catabólico o de degradación de la masa muscular. El aumento excesivo de esta hormona se puede dar en situaciones de sobreentrenamiento o también en personas altamente estresadas. (7)

- **EL EJERCICIO**

El ejercicio con cargas o pesas, o utilizar máquinas de musculación, provoca una involucración importante de las fibras contráctiles del músculo, pero también un daño muscular que, en la fase postejercicio, debe ser recuperado a fin de estar preparado para sintetizar nuevo tejido contráctil, de cara a esfuerzos iguales o un poco superiores que se puedan dar en un futuro.

- **GENÉTICA**

Todos los humanos tenemos el mismo código genético pero pequeñas variaciones de este código (polimorfismos) es lo que hace a cada individuo único y con características fisiológicas diferentes. Hoy ya se conocen cuáles son los polimorfismos genéticos que tienen relación con la mayor o menor propensión de padecer algunas enfermedades, pero además ya se ha establecido un patrón energético que nos da información sobre las aptitudes fisiológicas y físicas para el deporte.

El estudio de estos perfiles genéticos se relaciona con el Estrés oxidativo (antioxidantes).

Fuerza muscular, resistencia y potencial hormonal para adquirir masa muscular.

- **RECUPERACIÓN**

Una suficiente recuperación entre entrenamientos es imprescindible. Se debe periodizar los grupos musculares que trabajan y dar un tiempo suficiente antes de repetir el entrenamiento del mismo músculo, dormir las horas suficientes, entre 6 y 8 al día, y, también es muy aconsejable, por su potente efecto recuperador de la masa muscular, tomar un suplemento deportivo de Glutamina antes de irte a la cama.

La recuperación puede tardar 2 o más días dependiendo del músculo y de la intensidad y tipo de ejercicio que se realice. Hay muchas variables a tener en cuenta en lo que se refiere a ejercicio para ganar masa muscular y, según el diseño del programa de entrenamiento, podemos obtener una gran mejoría y un gran estímulo del sistema hormonal. (8)

- **INGESTA CALÓRICA**

Aumentar un poco la ingesta calórica. Esto permitirá tener un balance energético positivo.

- **COMER FRECUENTEMENTE**

Comer cada tres horas. A partir de las tres horas nuestro metabolismo empieza a descender y es importante mantener el nivel de aminoácidos en sangre.

- **ESTÍMULO DE LA SÍNTESIS PROTEICA**

La masa muscular esquelética comprende un 40-45% del peso total de una persona y contiene aproximadamente el 50% de la proteína total, para poder incrementar la masa muscular 1Kg. Se debe incrementar aproximadamente unos 200 gr. de proteína muscular esquelética, el resto hasta 1 kg. es agua.

Se aconsejable tomar suplementos deportivos de aminoácidos antes y después del ejercicio. Ésta estrategia aumenta de forma muy importante la síntesis proteica y mejora la nutrición deportiva. (9)

### **2.1.5.1. DIETA ALIMENTICIA PRE COMPETITIVA**

Existen diferentes dietas aplicables a los deportistas, que dependen de la etapa evolutiva muscular en que ellos se encuentren como son:

- Dieta precompetitiva
- Dieta competitiva
- Dieta postcompetitiva

Para el presente estudio se analizó la dieta precompetitiva porque es una la más importante, ya que en esta etapa los deportistas adquieren mayor volumen muscular y debe estar basada a una buena nutrición.

La dieta precompetitiva es aquella en la cual los deportistas planifican los horarios de alimentación diecisiete semanas antes de la competencia fundamental, es decir

se utiliza dos semanas para adaptar al cuerpo liberando de comidas chatarras y solo utilizar alimentos sanos que ayuden la hipertrofia muscular.

La dieta debe tener una adecuada cantidad de proteínas, carbohidratos, y grasas. La proporción de macro nutrientes para un óptimo desarrollo del musculo es; 25% de proteínas, 60% de carbohidratos y 15% de grasas

Aunque con los cambios y las demandas constantes en el régimen de entrenamiento deportivo de un atleta estas proporciones deban ser modificadas de acuerdo a las necesidades que tenga.

El objetivo es de 6 comidas espaciadas eventualmente a través del día para suministrar nutrientes que recuperen glucógeno y restauren los niveles de energía

Esta dieta está diseñada para ganar masa muscular, la ingesta aproximada es de 3500 Kcal repartidas en seis comidas. Los detalles de ingesta diarios en gramos y calorías están estructurados y se explica en la tabla I y tabla II

Para los deportistas la alimentación es diferente, debe proveer nutrientes para el crecimiento y reparación de la pared del músculo debido a la tensión producida por el entrenamiento, se complementa la dieta con fuentes de alimento adicional como jugos proteicos, polvos de proteína, barras de cereales, etc. para ayudar a su cuerpo a reunir la demanda de nutrientes específicos que se requieren por el aumento de actividad física. (3)

TABLA I.

## VALORES DIARIOS EN GRAMOS DURANTE DIETA PRECOMPETITIVA

GRAMOS							
MACRO NUTRIENTE	AL DESPERTAR	DESAYUNO	½ MAÑANA	ALMUERZO	½ TARDE	CENA	TOTAL
CHO	15	130	75	215	75	15	525
CHON	5	55	22	100	15	22	219
GRASAS	3	16	8	15	9	8	59
<b>TOTAL</b>	23	201	105	330	99	45	803

FUENTE: Valores de referencia de la UE en cuanto a cantidad diaria de nutrientes para fisicoculturistas 2012

TABLA II.

## VALORES DIARIOS EN CALORIAS DURANTE DIETA PRE-COMPETITIVA

CALORIAS							
MACRO NUTRIENTE	AL DESPERTAR	DESAYUNO	½ MAÑANA	ALMUERZO	½ TARDE	CENA	TOTAL
CHO	60	520	300	860	300	60	2100
CHON	20	220	88	400	60	88	876
GRASAS	27	144	72	135	81	72	531
<b>TOTAL</b>	107	884	460	1395	441	220	3507

FUENTE: Valores de referencia de la UE en cuanto a cantidad diaria de nutrientes para fisicoculturistas 2012

### 2.1.5.2. NUTRIENTES BÁSICOS

Para deportistas la alimentación provee nutrientes para el crecimiento y reparación de la pared del músculo debido a la tensión producida por el entrenamiento, se complementa la dieta con fuentes de alimento adicional como jugos proteicos, polvos de proteína, barras de cereales, etc. para ayudar a su cuerpo a reunir la demanda de nutrientes específicos que se requieren por el aumento de actividad física.

A continuación se detalla los nutrientes más importantes que todo fisicoculturista debe consumir a la hora de hipertrofiar los músculos

- **Proteínas**

Son los componentes del músculo, la proteína repara y mantiene los tejidos y órganos del cuerpo, además promueve el crecimiento muscular, fuentes ricas en proteínas son las carnes sin grasa como carne de conejo, pollo, pavo y pescado.

Los aminoácidos de la proteína son usados para suministrar al sistema inmune. Los atletas necesitan más proteína en sus dietas que las personas que son menos activas, o inactivas. Sin un adecuado consumo de proteínas el crecimiento del músculo es imposible, y el cuerpo se vuelve catabólico si entrena sin ingerir suficientes proteínas. (10) (11)

- **Carbohidratos.**

Son utilizados principalmente como fuente de energía, la habilidad del cuerpo para almacenar carbohidratos es muy limitada esa es la razón por la cual tendemos a aumentar de peso si lo ingerimos en exceso.

Los carbohidratos se clasifican en cuatro grupos: azúcares simples, carbohidratos refinados, almidón, y fibra. Los azúcares simples se encuentran en barras de azúcar, miel, melaza, fructosa y jarabe de maíz. El azúcar no es la mejor fuente de ingesta de carbohidratos, porque causa niveles elevados de azúcar en la sangre los cuales aumentan rápidamente y recaen dramáticamente causando un efecto de descompensación, estas se queman rápidamente causando que el cuerpo libere altos niveles de insulina lo cual promueve que las grasas se almacenen.

- **Grasas.**

Excelentes fuentes de grasas se encuentran en aceites de oliva, aceites de canola, y en aceites de semilla de lino. El aceite de semilla de lino es una fuente excelente de omega 3 de ácidos grasos el cual ayuda en la pérdida de peso, todo esto se incluye en el régimen diario. Evitar las grasas saturadas como la manteca, margarina, aceites vegetales, crema, mayonesa, yema de huevo, aderezos de ensalada, o frituras. Las grasas no son una fuente de energía suficiente para proveer al cuerpo como lo son los carbohidratos.

### **2.1.5.3. SUPLEMENTACION**

Los suplementos deportivos pueden ayudar a lograr el objetivo de hipertrofia y conseguir una óptima construcción muscular. Antes de nada hay que decir que la base de todo es la dieta y el entrenamiento, estos suplementos deportivos no

pueden servir como sustituto de una dieta equilibrada y no servirán de nada si no van acompañados de un duro entrenamiento en el gimnasio.

Entre los principales se encuentran:

- **Proteína de suero y otros suplementos.-** No tiene sentido utilizar cualquier otro tipo de suplemento si la dieta es carente de proteínas. La proteína es un nutriente clave para construir o ganar masa muscular, la proteína de suero se absorbe más rápidamente que otras proteínas.
- **Creatina.-** El suplemento más popular en el mundo, genera un aumento significativo de la fuerza, el crecimiento muscular y ganancia de masa muscular.
- **Multivitamínicos.-** Acelera la recuperación del músculo y contribuyen al mantenimiento del cuerpo humano. Son vitales para la salud.
- **Óxido Nítrico.-** Utilizado como agente vasodilatador, genera un aumento en la fuerza muscular y de la fuerza explosiva debido al aumento de la presión en los vasos sanguíneos, entre otras de las funciones está la de transportar glucosa y permitir que la irrigación sanguínea aumente. Por esto se considera al Oxido Nítrico como un regulador eficaz de las funciones de los músculos. Sustitutivos de comida, pueden complementar a una comida en un momento en donde el consumo de otros alimentos no es viable. Contienen grandes cantidades de proteínas, carbohidratos de bajo índice glucémico, vitaminas, minerales y fibra.

- **Hipercalóricos o gainers.-** Contienen importantes dosis de calorías, lo cual es perfecto para los que tienen problemas para ganar peso y masa muscular.
- **Glutamina.-** Es el aminoácido más abundante en el cuerpo humano, es producido naturalmente por el mismo. Después del entrenamiento se produce una reducción drástica de este aminoácido que puede dañar la recuperación, la suplementación puede prevenir este problema y mejorar la ganancia de masa muscular
- **Zinc, Magnesio y Vitamina B6 (ZMA).-** Es un compuesto mineral que ayuda a estimular y liberar la hormona más anabolizante en el cuerpo, la testosterona, por lo que genera un aumento de la masa y fuerza muscular.
- **Aminoácidos Ramificados o BCAA.-** Son aminoácidos de cadena ramificada, esenciales para la reconstrucción y la recuperación muscular, retrasando el efecto catabólico muscular, favorece la síntesis proteica, ahorra el glucógeno muscular, estimula la producción de insulina, incrementa la producción energética, favorece la pérdida de grasa en dietas hipocalóricas. Son una fuente importante de combustible durante los estados de agotamiento de carbohidratos.
- **Combinados.-** La mayoría tiene un alto contenido de vitaminas y minerales, que pueden ayudar en el mantenimiento del cuerpo humano, prevenir el sobreentrenamiento y ayudar a la recuperación muscular.  
  
Entre los cuales se encuentran; Multivitamínico/mineral, Aminoácidos ramificados, Vitamina E, Vitamina C, Calcio, magnesio, zinc. (11)

A continuación se muestra un ejemplo de dieta aplicado a los deportistas.

El siguiente plan nutricional está realizado para un deportista de elite sexo masculino, 28 años de edad con un consumo diario de 3500 Kcal distribuidas de la siguiente manera:

- 25% de proteínas
- 60% de carbohidratos
- 15% de grasas

- **Desayuno**

- 4 claras de huevo cocidas.
- ¼ de litro de leche de soja o yogur natural descremado y sin azúcar.
- 1 taza de café descafeinado sin azúcar.
- 1 manzana o pera.
- 50 gramos de pan integral tostado con un poco de mermelada sin azúcar añadido.

- **Media Mañana**

- 50 gramos de pechuga de pollo o pavo a la plancha con 10 aceitunas, o reemplazarlo por ensalada de atún con lechuga y pimientos rojos y verdes

- **Almuerzo**

- 1 ensalada de hojas verdes (lechuga, berro, espinaca, etc) condimentada con jugo de limón, especias o mostaza. Agregar una cucharada de aceite de oliva extra virgen.
- 150 gramos de pechuga de pollo o pavo o un trozo de carne de ternera a la plancha u horno.

- 100 gramos de pepino, berenjena, brócoli, alcachofas, champiñones, coles o combinaciones de ellas, cocidas y aderezadas con perejil y apio.
- 1 café o té verde sin azúcar.
- **Media Tarde**
  - 50 gramos de pechuga de pollo o pavo a la plancha con 5 gramos de pimienta, o reemplazarlas por un batido de proteína en polvo con avena.
- **Cena**
  - Puré de verduras más sopa de verduras o ensalada de hojas (lechuga, berros, espinaca, acelgas, etc.). Agregar una cucharada de aceite de oliva extra virgen.
  - 150 gramos de pescado blanco o azul a la plancha, al vapor, de preferencia salmón, atún, sardinas, o similares
  - 1 taza de té de manzanilla, tilo, té verde, sin azúcar.

## 2.2. EVALUACIÓN CINEANTROPOMETRICA Y ANTROPOMÉTRICA APLICADO A LOS DEPORTISTAS

### 2.2.1. DEFINICIÓN DE ANTROPOMETRÍA

Es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas. Es la parte de la antropología física que se especializa en las proporciones y medidas del cuerpo humano, un término

diseñado por Hill Ross en 1972 y compuesto por tres palabras, cine = kinein = movimiento, atropo = anthropos = ser humano y metria = metrein = medición. (12)

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. (13)

### **2.2.2. DEFINICIÓN DE CINEANTROPOMETRIA**

Se la llama también una "ciencia integradora", ya que es utilizada en muchos campos, como la nutrición, educación física, medicina, antropología, biomecánica, fisiología, ergonomía, endocrinología, pediatría, genética, etc. De esta manera tiene un rol central en el amalgamamiento de disciplinas para resolver problemas o mejorar la salud y el rendimiento.

La Cineantropometría es el estudio de la proporcionalidad del somatotipo y de la Composición Corporal, éste último es, posiblemente el más importante y emblemático en el ámbito de la actividad física y el deporte, por cuanto la capacidad del individuo para realizar cualquier tipo de esfuerzo está íntimamente relacionada con la mayor o menor presencia de sus tejidos corporales fundamentales. (13)

### 2.2.3.OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA

Los principales objetivos de la evaluación antropométrica en el fisicoculturismo son:

- Valorar el Estado Nutricional de todos los deportistas
- Determinar los cinco fraccionamientos corporales Masa Muscular, Masa adiposa, Masa de la piel, Masa Ósea, Masa residual, propuestos por la Dra. D. Kerr en la predicción de la masa corporal, aplicando al fisicoculturismo como deporte y, obtener valores que sean de utilidad para el buen desarrollo del entrenamiento deportivo.

En el campo deportivo existen parámetros e Índices que no van acorde a la actividad física realizada por ejemplo, considerar que el índice de masa corporal es una parámetro confiable para evaluar al fisicoculturista, esto no es cierto, es un gran error considerar que este índice es aplicable a este tipo de persona, este es uno de los términos que confunden a deportistas, los atletas esperan confiar el rendimiento a profesionales especialistas en el área que ayuden en un perfeccionamiento en cuanto a técnicas de volumen muscular que optimicen su desarrollo deportivo. (14)

### 2.3. ÍNDICE DE MASA CORPORAL

El Índice de Masa Corporal o IMC es un parámetro que relaciona el peso en kilogramos dividido para el cuadrado de la talla en metros, y sirve para “diagnosticar” si se tienen alteraciones del peso por defecto o por exceso.

Este IMC es útil en personas normales que desarrollan una actividad diaria considerada sedentaria. (15)

Cuando el IMC se lo aplica a deportistas esto cambia, la cantidad de masa muscular que un deportista puede llegar a tener hace que ese peso extra pueda confundirse con sobrepeso u obesidad, por ejemplo un deportista de 90 kilos y 1,80m de altura, su IMC es de 28, lo que quiere decir es que el Índice de Masa Muscular se encuentre dentro de los parámetros de sobrepeso. La clasificación de la composición corporal en función del IMC está dada en la siguiente Tabla III

TABLA III

## INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Valores principales	Valores adicionales
<b>Infrapeso</b>	<b>&lt;18,50</b>	<b>&lt;18,50</b>
Delgadez severa	<16,00	<16,00
Delgadez moderada	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
Delgadez aceptable	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
<b>Normal</b>	18.5 - 24,99	18.5 - 22,99
		23,00 - 24,99
<b>Sobrepeso</b>	<b>≥25,00</b>	<b>≥25,00</b>
Preobeso	25,00 - 29,99	25,00 - 27,49
		27,50 - 29,99
<b>Obeso</b>	<b>≥30,00</b>	<b>≥30,00</b>
Obeso tipo I	30,00 - 34,99	30,00 - 32,49
		32,50 - 34,99
Obeso tipo II	35,00 - 39,99	35,00 - 37,49
		37,50 - 39,99
Obeso tipo III	≥40,00	≥40,00

FUENTE: Valores de IMC proporcionados por la OMS- 2012

## 2.4. COMPOSICIÓN CORPORAL, Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN ANTROPOMÉTRICAS

### 2.4.1. IMPORTANCIA DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

La importancia de la composición corporal radica básicamente en el rendimiento deportivo de los atletas, es importante cuidar al deportista durante toda la trayectoria profesional, velar por su bienestar, por su alimentación por su actitud psicológica, todos estos factores encaminan a un buen desarrollo. (16)

“La Composición Corporal es el método de fraccionamiento del peso o masa corporal en compartimentos (masa esquelética, muscular, grasa, etc.) y la relación entre sus componentes y la actividad física, aplicable tanto a deportistas de elite como a la población sedentaria”. Es decir es un método útil para determinar la efectividad de la dieta y de los entrenamientos de cada uno de los deportistas con respecto al desarrollo muscular o en la pérdida de grasa. (17)

Para el estudio de la composición corporal se tomara en cuenta los niveles de clasificación.

#### **2.4.2. NIVELES DE CLASIFICACIÓN**

La Composición Corporal se divide en cinco compartimentos o niveles de clasificación corporal los cuales son:

**Nivel I: atómico.-** compuesto por, Hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, carbono, minerales

**Nivel II: molecular.-** constituido fundamentalmente de Agua, proteínas, lípidos (grasa), hidroxapatita

**Nivel III: celular.-** se lo realiza con datos de laboratorio, básicamente comprende, Intracelular, extracelular,

**Nivel IV: anatómico.-** Es el nivel a estudiar debido a que son la base de nuestro estudio los cuales son Tejidos muscular, adiposo, óseo, órganos y vísceras, piel

**Nivel V: cuerpo entero.-** Masa corporal, volumen corporal, densidad corporal

A continuación se explica el nivel IV, porque en este nivel radica todo el conocimiento necesario para la evaluación a los deportistas. (18)

#### **2.4.2.1. NIVEL ANATÓMICO.**

Se considera el nivel anatómico el estudio de la composición corporal de un deportista, en los cuales se estudia los tejidos, muscular, adiposo, óseo, órganos y vísceras y piel.

Todos estos factores afectan directamente a la capacidad para moverse, los músculos esqueléticos son beneficiosos, puesto que son un tejido contráctil que sirve para mover el cuerpo, una persona puede maximizar el rendimiento si puede lograr el equilibrio adecuado entre peso magro y el peso graso.

Por ejemplo, un hombre que pesa 90 kg. Y tiene un 15% de grasa corporal podrá moverse mejor que un hombre de 90 kg. y con un 30% de GC. El hombre más magro tendrá relativamente más masa muscular para mover su cuerpo que el hombre más gordo. (13)

#### **2.4.2.2. FRACCIONAMIENTO DEL NIVEL ANATÓMICO.**

Este concepto de fraccionamiento en 5 componentes, parte del modelo unisexuado del Phantom descrito por Ross en 1974. En este método, se calcula cada una de las variables y se valida de acuerdo a los valores obtenidos de las medidas previamente realizadas

**Masa de la piel.-** masa anatómicamente diseccionable de tejido conectivo, músculo liso, algo de músculo estriado superficial, pelo, glándulas, tejido adiposo asociado, nervios y vasos sanguíneos con sangre coagulada. La piel así definida, es considerada en función de la superficie corporal, el grosor y la densidad de la misma.

**Masa Adiposa.-** Tejido separable por disección que incluye la mayor parte de tejido adiposo subcutáneo, el tejido adiposo omental que rodea a los órganos y las vísceras y una pequeña cantidad de tejido adiposo intramuscular. (19)

**Masa Muscular.-** Todo el músculo esquelético del cuerpo, incluyendo tejido conectivo, ligamentos, nervios, vasos sanguíneos y sangre coagulada y una cantidad indeterminada de tejido adiposo no separable físicamente del músculo.

**Masa óseo.-** Tejido conectivo, incluyendo cartílago, periosteo y músculo que no hayan podido ser completamente eliminados por raspado; nervios, vasos sanguíneos con sangre coagulada y lípidos contenidos en la cavidad medular. Los diámetros biacromial y biiliocristal están incluidos, ya que son indicadores importantes del dimorfismo entre hombres y mujeres (Ross y Ward, 1982). Los diámetros del fémur y el húmero se duplican para que representen a las dos extremidades.

**Masa Residual.-** Órganos vitales y vísceras consistentes en tejido conectivo, nervios, vasos sanguíneos con sangre coagulada y tejido adiposo que no pudo ser físicamente diseccionado de los órganos del tracto gastrointestinal (excluyendo la lengua que se considera parte de la masa muscular de la cabeza), los órganos

sexuales, remanente del mesenterio, el tracto bronquial, los pulmones, el corazón y los vasos mayores y todos los tejidos restantes y los fluidos no incluidos en las otras cuatro fracciones.

## **2.5. VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA**

La valoración Antropométrica a un deportista, permite identificar los distintos estados y grados de nivel, ya que intervienen una serie de parámetros como mediciones, índices e indicadores los cuales resumen las situaciones en cuanto a salud y nutrición.

El uso es justificable ya que tiene gran aceptación, autenticidad, sencillez y es de costo reducido. Además, no es invasivo y el más aplicable para valorar, tamaño, proporciones e indirectamente la composición del cuerpo humano. (20)

## **2.6. MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS**

### **2.6.1.PESO.**

Es la determinación antropométrica más común, de gran utilidad para observar la deficiencia ponderal en todos los grupos de edad y el retraso del crecimiento en los deportistas. En el sentido estricto, no debería de usarse el término peso corporal sino el de masa corporal, que es el que realmente medimos.

El peso corporal está compuesto de masa magra y masa grasa. A su vez, la masa magra se compone de: masa muscular, vísceras, huesos, sangre, linfa y también

comprende los lípidos de las células. En deportistas se utiliza la medición del peso actual expresado en porcentaje teórico y en peso actual expresado en porcentaje del peso habitual previamente registrado en dicho deportista

El deportista se situará con el mínimo de ropa sin zapatos ni adornos personales y después de haber evacuado la vejiga, además hay que evitar la pesada después de una comida principal.

### **2.6.2. TALLA O ESTATURA.**

La estatura se define como la distancia entre el vértex y el plano de sustentación. También se denomina como talla en bipedestación o talla de pie, o simplemente talla.

El instrumental necesario para realizar esta medida es un estadiómetro con una precisión de 1 mm. La medida de esta variable se da en centímetros.

La estatura de un individuo es la suma de cuatro componentes:

- las piernas,
- la pelvis,
- la columna vertebral
- y el cráneo.

La medición debe realizarse con el sujeto de pie, sin zapatos, completamente estirado, colocando los pies paralelos y con los talones unidos (apoyados en el borde posterior) y las puntas ligeramente separadas (formando aproximadamente un ángulo de  $60^\circ$ ), las nalgas hombros y cabeza en contacto con un plano vertical. La cabeza se mantendrá cómodamente erguida con el borde orbitario inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo (Plano de Frankfurt).

El antropometrista realiza una tracción a nivel de los procesos mastoideos, para facilitar la extensión completa de la columna vertebral. Los brazos colgarán a lo largo del cuerpo de una manera natural con las palmas de las manos frente a los muslos. Se puede pedir al sujeto que realice una inspiración profunda para obtener la extensión máxima de la columna. (20)

## **2.7. MEDIDAS TRANSVERSALES O DIÁMETROS**

### **2.7.1. BIPICONDÍLEO DEL FÉMUR.**

Distancia ente el cóndilo lateral y medial del fémur. El antropometrista se sitúa delante del estudiado mientras el individuo estará sentado y se hará su medición formando un ángulo de  $90^\circ$  entre la pierna con el muslo, sin que los pies toquen en el suelo. Se mide sólo al lado derecho. Las ramas del calibre pequeño miran hacia abajo en la bisectriz del ángulo recto formado a nivel de la rodilla.

### **2.7.2. BIESTILOIDE.**

Distancia entre la apófisis estiloides del radio y del cúbito.

El antropometrista está delante del estudiado que estará sentado con el antebrazo en pronación sobre el muslo y la mano flexionada con la muñeca en un ángulo de 90°. Las ramas del paquímetro están dirigidas hacia abajo en la bisectriz del ángulo de la muñeca. Se tomará la medida del lado derecho. (21)

## **2.8. MEDIDAS CIRCUNFERENCIALES O PERÍMETROS.**

### **2.8.1. MUSLO**

Es el perímetro del muslo tomado un centímetro por debajo del pliegue glúteo. El deportista está de pie, con las piernas ligeramente separadas y el peso distribuido por igual entre ambas piernas.

El antropometrista ha de mantener la cinta perpendicular al eje longitudinal del fémur. Es conveniente para facilitar la medición el situarse al lado derecho.

### **2.8.2. PERÍMETRO DE LA PIERNA.**

Perímetro medido a nivel de la máxima circunferencia de la pierna. El sujeto estará de pie, recto, con las piernas separadas ligeramente y el peso distribuido de

manera uniforme entre ambas piernas. La referencia anatómica que se usa es el valor donde se encuentra el máximo perímetro con respecto a la técnica de medición.

El antropometrista se sitúa a la derecha del sujeto frente a la cara lateral de la pierna, manteniendo la cinta perpendicular al eje de la pierna. Se registra el valor máximo del perímetro de pierna tras situar la cinta a diferentes niveles.

Este punto será el nivel para la posterior medición del pliegue correspondiente. Se facilita la medición si se coloca sobre una silla para minimizar errores en medida.

### **2.8.3. PERÍMETRO DEL BRAZO CONTRAÍDO O PERÍMETRO DE BRAZO.**

Es el perímetro máximo del brazo contraído voluntariamente. El estudiado se encuentra en posición erecta, con el brazo en antepulsión y horizontal. El antebrazo se coloca en supinación completa y a en flexión de 45° aproximadamente.

Este mismo punto es el que se usa para la posterior medición de los pliegues del miembro superior. El perímetro del brazo, expresa la reserva actual de proteína muscular. Su disminución aguda se relaciona con el grado de hipercatabolismo y de gluconeogénesis y junto con el índice de excreción creatinina / talla de 24 horas, lo que permite valorar el estado de la proteína músculo-esquelética.

## **2.9. PLIEGUES CUTÁNEOS.**

### **2.9.1. PLIEGUE CUTÁNEO TRICIPITAL.**

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

Es una medida aproximada de la magnitud de reserva energética endógena, proveniente de triglicéridos y de sustratos metabólicos.

Este pliegue se medirá eligiendo cuidadosamente el sitio en el que se había utilizado del punto medio del brazo, que no es otro que el punto medio entre el acromion en su punto más superior y externo y la cabeza del radio en su punto lateral y externo.

La medición se practicará con el brazo relajado y colgando lateralmente.

El pliegue formado de manera paralela al eje longitudinal, con el pulgar y el índice de la mano izquierda se separará del músculo subyacente y se medirá en ese punto, colocando el plicómetro perpendicularmente al pliegue.

### **2.9.2. PLIEGUE CUTÁNEO SUBESCAPULAR.**

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

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

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

### **2.9.3. PLIEGUE CUTÁNEO SUPRILÍACO.**

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

### **2.9.4. PLIEGUE CUTÁNEO ABDOMINAL.**

Situado lateralmente a la derecha, junto a la cicatriz umbilical en su punto medio, el pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del cuerpo. Para otros autores está situado lateralmente a 3-5 cm de la cicatriz umbilical. (22)

## 2.10. ÍNDICE MÚSCULO/ÓSEO

El índice músculo/óseo surge de la relación entre la cantidad de masa muscular y masa ósea en una determinada persona, por lo tanto nos da una idea de cuantos kilos de músculo existe por cada kilo de esqueleto

(Kg tejido. muscular / Kg tejido. óseo).

Los valores óptimos son valores de 5 kilos de músculo por cada kilo de hueso, este valor se correlaciona con un nivel de salud y de performance deportiva. Índices mayores a 5 no son posibles (cada kg de hueso no podrían soportar más de 5 kg de músculo). Valores bajos se correlacionan con un bajo nivel de salud y con probables problemas de la alimentación y/o con la recuperación deportiva, insuficientes para mantener una adecuada cantidad de músculo

Valores cercanos a 5/1 son frecuentes en sujetos que practican fisicoculturismo, potencia o Halterofilia, donde se observa gran desarrollo muscular, en cambio valores muy inferiores son típicos de maratonistas donde se requiere poco volumen muscular para practicar dicha disciplina y se condice con un esqueleto de menor peso.

En resumen, cuanto mayor es la proporción de masa muscular en relación a la ósea, con mayor potencia se podrá trasladar el cuerpo en el espacio. Para esto consideramos que el esqueleto corresponde a "peso muerto" y que la masa muscular es la "masa activa" que genera movimiento. No se toma en consideración para este índice la masa adiposa, que es otro gran "peso muerto"

que hay que trasladar y que puede ciertamente disminuir la potencia. En este último caso podríamos calcular un índice músculo/resto del cuerpo. (23)

En la tabla IV se describe los valores normales permitidos para que las articulaciones no tengan ningún tipo de problema durante sus entrenamientos, es decir se emplea el rango máximo permitido que es el 70% para evitar lesiones posteriores durante la práctica deportiva.

La fórmula para estimar el Índice Músculo Esquelético se presenta a continuación.

Índice Músculo Esquelético = %M muscular - %M esquelética / %M muscular x100

**TABLA IV**

**INDICE MUSCULO OSEO APLICADO A DEPORTISTAS DE ALTO RENDIMIENTO**

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>INDICE MUSCULO OSEO</b>
Bajo	< 50%
Bueno	51% a 60%
Excelente	61% a 70%
Riesgo de lesión	>71%

**Fuente:** Valores de índice Músculo Óseo de referencia, fisiología en el fisicoculturismo 2010

La estimación antropométrica de la masa esquelética sirve para aplicarla en grupos homogéneos de personas sin patologías, osteoporosis o alguna enfermedad que relacione directamente el sistema articular.

## **CAPITULO 3**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN**

Este estudio se llevó a cabo en el Gimnasio Hammer Fitness Center de la ciudad de la Troncal provincia del Cañar del presente año 2014

#### **3.2. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo se llevó a cabo con el tipo de diseño descriptivo, retrospectivo, transversal, y de variables cuantitativas y cualitativas con planificación holística abarcando pasado, presente y futuro.

### **3.3. POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPOS DE ESTUDIO**

La población lo constituyen los atletas varón y mujer de edad entre 18 a 25 años aproximadamente pertenecientes a la selección de alto rendimiento del Gimnasio Hammer, que conforman una un total de 19 deportistas.

- **MUESTRA**

Para nuestro específico estudio, la muestra es la Población Total conformada por los 19 deportistas ya que se evaluó a todos ellos

### **3.4. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

#### **a) ACERCAMIENTO**

Para proceder a la evaluación de los deportistas para la presente investigación, se firmó una carta de compromiso con el Gerente del Gimnasio Tcigo. Rodrigo Amendaño M.

#### **b) RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La información se la recolectó a través de aplicación de la ciencia antropométrica, con la toma de medidas se procedió a evaluarlos y se interpretaron los resultados de porcentaje de grasa e índice musculo esquelético que son los parámetros más importantes existentes en este deporte.

### c) INSTRUMENTAL UTILIZADO

La principal razón que favoreció el desarrollo de la Cineantropometría fue el bajo costo de los instrumentos necesarios para elaborar las mediciones, tales como:

- **Balanza o báscula**

Se utiliza para determinar el peso corporal total. En realidad, mide la fuerza con la que el deportista es atraído por la tierra y no la masa corporal propiamente dicha. Para su calibración se utilizarán pesas de diferentes kilos abarcando la escala de la muestra que se va a medir (bajo, medio y alto). (22)

- **Tallímetro**

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

- **Paquímetro o compás de pequeños diámetros**

Es un compás de corredera graduado, de profundidad en sus ramas de 50 mm, con capacidad de medida de 0 a 259 mm.

Sirve para medir los diámetros óseos. Normalmente acompañan al conjunto del antropómetro. La precisión es de 1 mm.

- **Plicómetro o compás de pliegues cutáneos**

También llamado espesímetro o plicómetro.

Mide el espesor del tejido adiposo en determinados puntos de la superficie corporal. Su característica básica es la presión constante de 10 gr/cm<sup>2</sup> en cualquier abertura. La precisión debe de ser de 0.1 mm. Los márgenes de medida oscilan entre 0 y 48 mm.

- **Cinta métrica o cinta antropométrica**

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

Es importante que disponga de un espacio sin graduar antes del cero y con una escala de fácil lectura que permita una identificación fácil de los números. Se recomienda que las unidades de lectura estén en centímetros exclusivamente.

### **3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Una vez recogida la información se procedió a interpretar cada uno de los datos obtenidos en las valoraciones antropométricas aplicadas a cada deportista con la ayuda de tablas y estándares existentes

Para el procesamiento de la información se utilizó una base de datos en Excel, donde se realizaron gráficos univariados y bivariados, además de cálculos para la predicción de cada una de las masas de todo el cuerpo humano.

### 3.5.1. METODO ANTROPOMETRICO PARA EL FRACCIONAMIENTO DEL CUERPO EN PIEL, TEJIDO ADIPOSO, MUSCULO, HUESO Y TEJIDO RESIDUAL (D. KERR, 1988)

El modelo de cálculo antropométrico de la composición corporal en 5 fracciones (piel, tejido adiposo, muscular, óseo y residual), se ha desarrollado a partir de los conceptos originales de Jindrich Matiegka (1921), continuado por D.T. Drinkwater, con su modelo de 4 componentes o fracciones y tiene una notable base de sustentación en la Táctica Phantom, propuesta por Ross y Wilson (1974), modificada posteriormente por Ross y Ward (1982).

Se ha dado evidencia de ser un sistema de cálculo independiente de las muestras (ya que se ha aplicado con éxito en diferente tipo de muestras) validados por la Sociedad Internacional de Avances en Cineantropometría (I.S.A.K.).

- **PREDICCIÓN DE LA MASA DE PIEL**

Para calcular la masa de piel. (23)

$$M_s = SA \cdot T_{SK} \cdot 1,05$$

Dónde:

MS = masa de piel en kg.

SA = superficie en metros cuadrados

1,05 = densidad de la piel (dato obtenido de disección cadavérica)

$T_{SK}$  = grosor de la piel (dato obtenido de cadáveres): es 2,07 para los hombres y 1,96 para las mujeres.

Para calcular la superficie corporal.

$$SA = C_{SA} \cdot W^{0.425} \cdot H^{0.725} / 10.000$$

Dónde:

W = masa corporal expresada como peso, en Kg

H = estatura o altura en centímetros

SA = superficie en metros cuadrados ( $m^2$ )

$C_{SA}$  = 68,308 en hombres de edad; > 12 años

73,704 en mujeres de edad; > 12 años

70,691 en hombres y mujeres, < 12 años (representa la media de las constantes de hombres y mujeres)

Formula general para la predicción de masas de tejido adiposo, músculo, hueso y tejido residual (Táctica PHANTOM).

La táctica de fraccionamiento requiere derivar el índice de proporcionalidad Phantom para cada masa, objeto de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Z = 1/s \cdot [V \cdot (C_P / C_S)^d - P]$$

Dónde:

Z = score de proporcionalidad Phantom

V = valor de la/s variables

d = constante dimensional: 1 para longitudes, diámetros y perímetros, 2 para áreas y 3 para volúmenes (como el peso)

$C_P$  = altura o talla Phantom

$C_S$  = altura o talla del evaluado

P = valor Phantom para la variable V

S = desviación estándar Phantom para la variable V

La suma de los valores antropométricos para cada subgrupo de variables predictivas, se utiliza para determinar un valor Phantom de proporcionalidad (Z) para cada masa de tejido: adiposo, músculo, hueso y residual. Se considera que la desviación del valor Phantom de proporcionalidad para cada masa de tejido, representa las características displásicas de la masa de tejido. Para calcular la masa fraccional para cada tejido, se utiliza la siguiente fórmula:

$$M = (Z \cdot S + P) / (C_P / C_S)^d$$

Donde:

M = cualquier masa, por ejemplo: masa adiposa, masa de tejido esquelético, masa muscular o masa residual (en Kg.)

Z = valor de la proporcionalidad Phantom de cada masa (expresa la proporcionalidad Z del subgrupo de medidas asignado a una determinada masa de tejido)

P = valor Phantom específico para la masa de tejido en cuestión

S = desviación estándar Phantom para la masa de tejido que se calcula

$C_P$  = Altura o talla Phantom (para el cálculo de la masa residual se usa la altura o talla sentado)

$C_S$  = Altura o talla del evaluado

3 = exponente dimensional (asumiendo una similaridad geométrica donde masa = litros (o  $m^3$ ))

## • PREDICCIÓN DE LA MASA ESQUELÉTICA U ÓSEA

Ante todo debe aclararse que la masa esquelética u ósea, se calcula en forma separada: a) masa ósea de la cabeza; b) masa ósea del cuerpo.

La masa esquelética de la cabeza se predice de acuerdo con el método general antes descrito, así pues:

$$Z \text{ OSEA CABEZA} = (\text{perímetro de la cabeza} - 56,0) / 1,44$$

Dónde:

56,0 = perímetro Phantom de la cabeza

1,44 = desviación estándar Phantom para el perímetro de la cabeza

$$M \text{ OSEA CABEZA (Kg)} = (Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$$

M OSEA CABEZA = Masa ósea de la cabeza (en kg.)

Z OSEA CABEZA = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea de la cabeza

1,20 = Constante del método para media de masa ósea Phantom de la cabeza (en kg.)

0,18 = Constante del método para desviación estándar de la masa ósea Phantom de la cabeza (en kg.)

La masa esquelética del cuerpo se calcula según las siguientes ecuaciones:

$$S \text{ OSEA CUERPO} = \text{sumatoria [ BIAC + BIIL + (2 \cdot \text{HUM}) + (2 \cdot \text{FEM}) ]}$$

Dónde:

BIAC = diámetro biacromial

BIIL = diámetro biiliocristal

HUM = diámetro del húmero

FEM = diámetro del fémur

$$Z \text{ OSEA CUERPO} = [S \text{ OSEA CUERPO} \cdot (170,18 / \text{HT}) - 98,88] / 5,33$$

Dónde:

Z OSEA CUERPO = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea del cuerpo

S OSEA CUERPO = Sumatoria antes descrita

98,88 = valor de sumatoria Phantom de los diámetros óseos

5,33 = valor de sumatoria Phantom de los desvíos estándar de los diámetros óseos

170,18 = Constante de altura Phantom

HT = Altura o talla del evaluado

$$M \text{ OSEA CUERPO (kg.)} = \frac{(Z \text{ OSEA CUERPO} \cdot 1,34) + 6,70}{(170,18 / HT)^3}$$

Dónde:

M OSEA CUERPO = masa ósea del cuerpo (en kg.)

Z OSEA CUERPO = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea del cuerpo

6,70 = Constante del método para media de masa ósea corporal Phantom (en kg.)

1,34 = Constante del método para desvío estándar de masa ósea corporal Phantom (en kg.)

MASA TOTAL OSEA (en kg.) = M OSEA CUERPO + M OSEA CABEZA

## • PREDICCIÓN DE LA MASA ADIPOSA

Se utilizan las siguientes ecuaciones:

S ADIP = sumatoria (TPSF + SSSF + SISF + ABSF + THSF + MCSF)

$$Z \text{ ADIP} = [S \text{ ADIP} \cdot (170,18 / \text{HT}) - 116,41] / 34,79$$

Dónde:

116,41 = sumatoria de medias Phantom de los pliegos cutáneos  
34,79 = sumatoria de los desvíos estándar Phantom para los pliegues cutáneos

TPSF = pliegue cutáneo del tríceps

SSSF = pliegue cutáneo subescapular

SISF = pliegue cutáneo supraespinal

ABSF = pliegue cutáneo abdominal

THSF = pliegue cutáneo frontal del muslo

MCSF = pliegue cutáneo de la pantorrilla media

$$M \text{ ADIP (kg.)} = [ ( Z \text{ ADIP} \cdot 5,85) + 25,6] / (170,18 / \text{HT})^3$$

Dónde:

M ADIP = Masa adiposa (en kg.)

Z ADIP = Score de proporcionalidad Phantom para la masa adiposa

25,6 = Constante del método para media de masa adiposa Phantom (en kg.)

5,85 = Constante del método para desvío estándar de la masa adiposa Phantom (en kg.)

## • PREDICCIÓN DE LA MASA MUSCULAR

S MUS = Sumatoria (P ARC + P FA + PTHC + P MCC + P CHC

$$Z \text{ MUS} = [S \text{ MUS} \cdot (170,18 / \text{HT}) - 207,21] / 13,74$$

Dónde:

207,21 = sumatoria de las medias Phantom de los perímetros corregidos

13,74 = sumatoria de los desvíos estándar Phantom para los perímetros corregidos

PARC = perímetro del brazo (relajado), corregido por el pliegue cutáneo del tríceps

P FA = perímetro del antebrazo (no corregido)

P THC = perímetro del muslo, corregido por el pliegue cutáneo del muslo frontal

P MCC = perímetro de la pantorrilla, corregido por el pliegue cutáneo de la pantorrilla medial

P CHC = perímetro de la caja torácica, corregido por el pliegue cutáneo subescapular

$$M \text{ MUS} (\text{kg}) = [(Z \text{ MUS} \cdot 5,4) + 24,5] / (170,18 / \text{HT})^3$$

Dónde:

M MUS = Masa muscular (en kg.)

Z MUS = Score de proporcionalidad Phantom para masa muscular

24,5 = Constante del método para media de masa muscular Phantom (en kg.)

5,4 = Constante del método para desvío estándar Phantom para el músculo (en Kg.)

### • PREDICCIÓN DE LA MASA RESIDUAL

S RES = Sumatoria (D APCH + D TRDH + P WC)

Dónde:

D APCH = Diámetro anteroposterior de la caja torácica

D TRCH = Diámetro transversal de la caja torácica

P WC = perímetro de la cintura, corregido por el pliegue cutáneo abdominal

Z RES =  $[S RES \cdot (89,92 / SIT HT) - 109,35] / 7,08$

Dónde:

S RES = Sumatoria de variables para el cálculo de la masa residual

Z RES = Score de proporcionalidad Phantom para la masa residual

89,92 = altura o talla sentado Phantom

109,35 = Sumatoria de las medias Phantom de las variables usadas

7,08 = Sumatoria de los desvíos estándar Phantom de las mismas variables

SIT HT = Altura o talla sentado

$M RES ( en kg.) = [(Z RES \cdot 1,24) + 6,10 ] / (89,92 / SIT HT)^3$

Dónde:

M RES = Masa residual (en kg.)

Z RES = Score de proporcionalidad Phantom para masa residual

6,10 = Constante del método para la media de masa residual Phantom

1,24 = Constante del método para el desvío estándar para la masa residual Phantom

## • PREDICCIÓN DE LA MASA CORPORAL TOTAL

La masa corporal predictiva se estima a partir de la suma de las cinco masas tisulares fraccionales calculadas:

$M TOT (kg.) = (M piel + M adiposa + M muscular + M ósea + M residual)$

Dónde:

M TOT = Masa Corporal Predictiva (en Kg.)

### 3.6. NÓMINA DE DEPORTISTAS QUE PRACTICAN FÍSICO CULTURISMO EN EL HAMMER FITNESS CENTER DE LA CIUDAD DE LA TRONCAL

La siguiente tabla muestra al total de deportistas evaluados una semana antes de la competencia fundamental.

**TABLA V**  
**CORRESPONDIENTE A LOS DEPORTISTAS EVALUADOS**

Nº	SEXO	NOMBRE	EDAD	Nº C.I
1	Femenino	María José Segarra	20	0302692678
2	Femenino	Evelyn molina	19	0302865381
3	Femenino	Verónica Camacho	34	0301482808
4	Femenino	Alexandra Palaguachi	29	0301871760
5	Femenino	Katty Espín	23	0923789879
6	Femenino	Priscila Serrano	18	0940184807
7	Femenino	Glenda Prado	25	0302341714
8	Femenino	Leonor Reyes	32	0301774139
9	Masculino	Palermo Molina	28	1206180034
10	Masculino	Alex García	26	0931144125
11	Masculino	Ricardo Quimi	25	0106574866
12	Masculino	Byron Ayol	24	0302346457
13	Masculino	Robinson Molina	25	0302344858
14	Masculino	Luis Amay	34	0702931270
15	Masculino	Marcelo Loja	20	0106841950
16	Masculino	Bernardo Rivera	27	0302257811
17	Masculino	Wilson Mendoza	24	0302254529
18	Masculino	Patricio Quinche	35	0301092318
19	Masculino	Henry Castro	27	0924508021

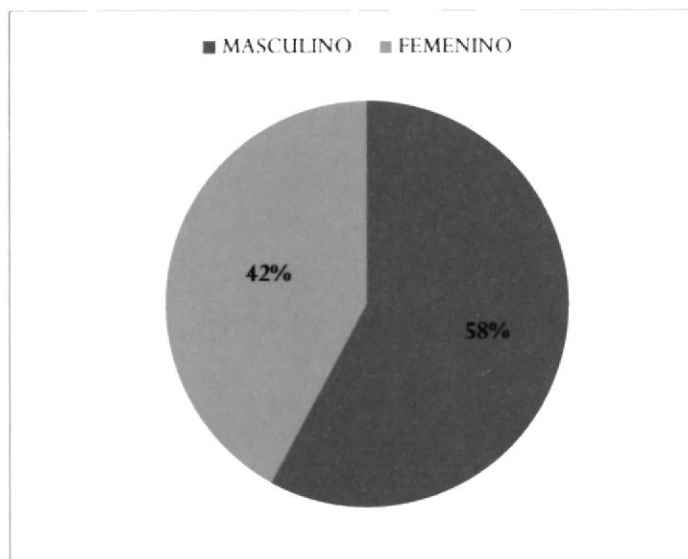
FUENTE: FICHA DE REGISTRO DE DIETA PRECOMPETITIVA. Gabriel Amendaño – 2014

### 3.7. RESULTADOS

#### 3.7.1 DATOS GENERALES DE GIMNASIO HAMMER

GRAFICO 1

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN INVESTIGADA POR SEXO



FUENTE: FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

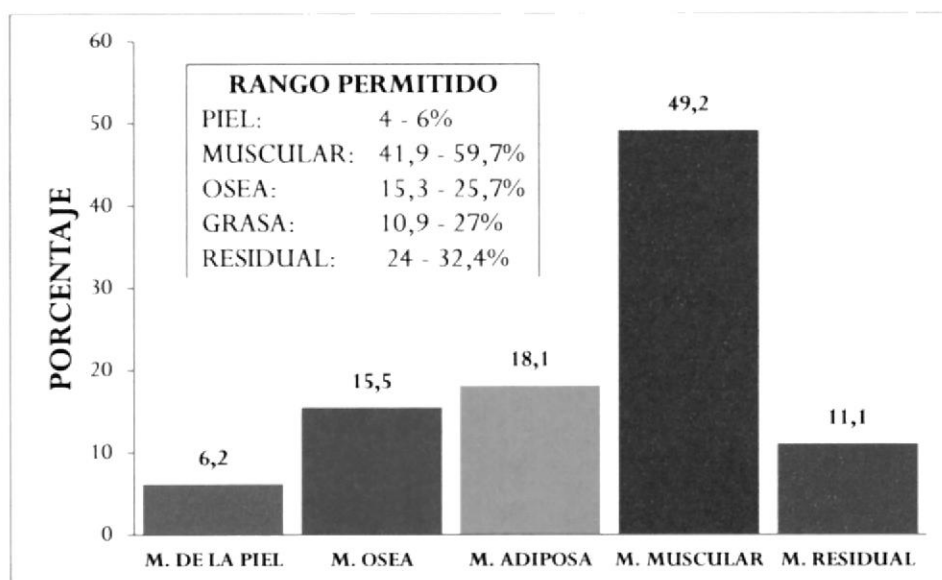
#### ANÁLISIS DE GRÁFICO 1

Según los datos obtenidos se puede observar que el mayor porcentaje de evaluados pertenecen al sexo masculino que representa el 58% y el menor porcentaje corresponde al sexo femenino que representa el 42%.

### 3.7.2. ANALISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE TODOS LOS DEPORTISTAS

**GRAFICO 2**

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A MARIA JOSE SEGARRA**



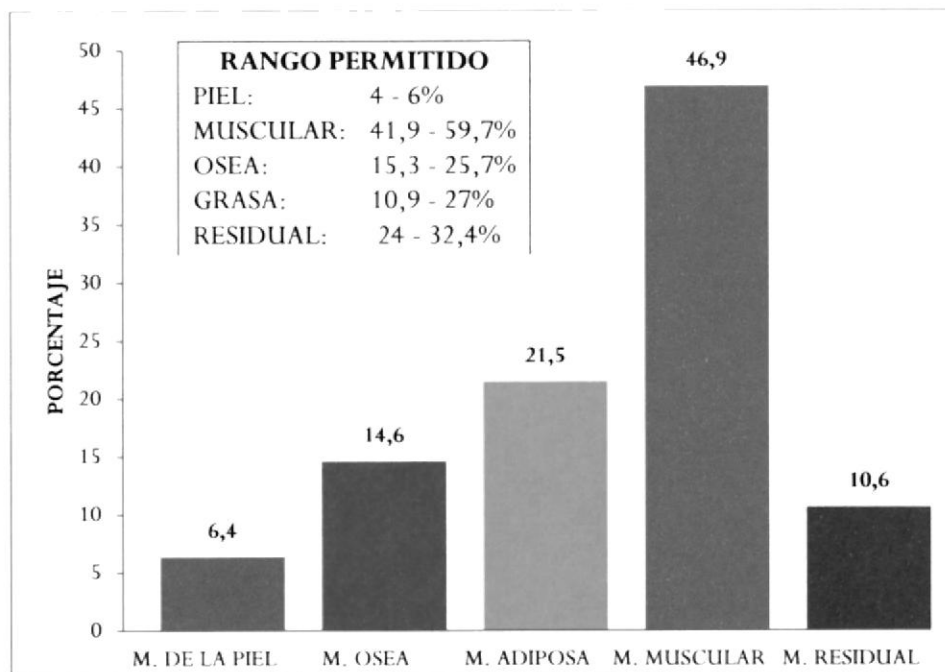
**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

#### **ANALISIS GRAFICO 2**

Según los datos obtenidos de nuestra deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es de 50% aproximadamente lo cual se considera apropiada para la competencia, el porcentaje de masa esquelética es 15,5% el porcentaje de masa residual es 11,1% el de adiposidad es 18,1% y el de piel es de 6,2%, existe un porcentaje de grasa elevada se considera que para las próximas competencias adquiera un nivel de grasa menor al actual.

### GRAFICO 3

#### INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A EVELIN MOLINA.

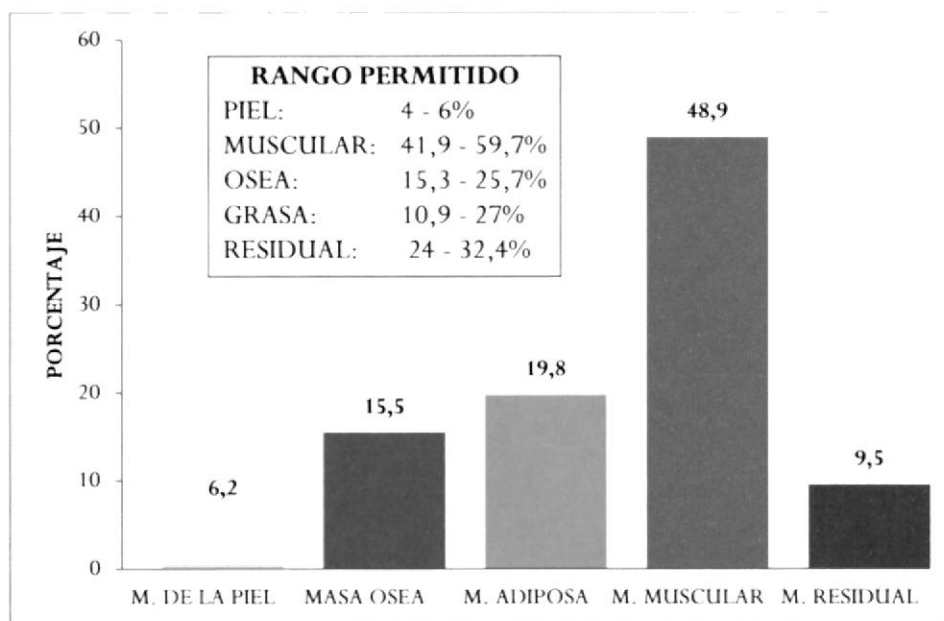


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

#### ANALISIS GRAFICO 3

De acuerdo a los datos obtenidos de nuestra deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 47%, el porcentaje de masa esquelética es 14,6%, el porcentaje de masa residual es 10,6%, el de adiposidad es 21%, y el de piel es de 6,4%, la deportista presenta una lesión que la deja fuera de la competencia, por la contextura de la deportista se esperó óptimos resultados a pesar de ser novata en las competencias.

**GRAFICO 4**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**VERONICA CAMACHO**

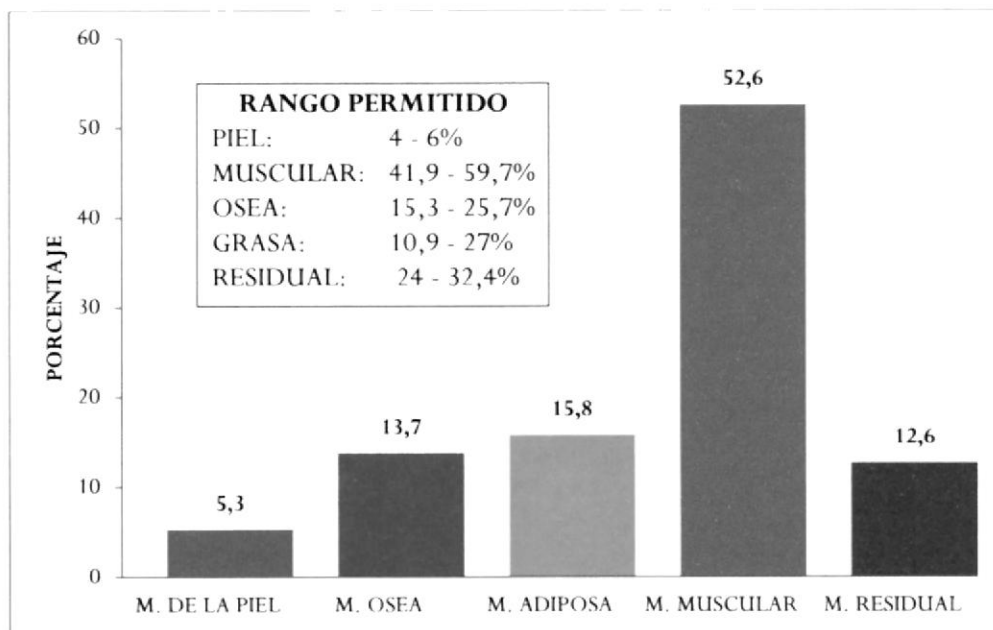


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
 HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

**ANALISIS GRAFICO 4**

Según los datos obtenidos de nuestra deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 49%, el porcentaje de masa esquelética es 15,5%, el porcentaje de masa residual es 9,5%, el de adiposidad es 19,8%, y el de piel es de 6,2%, al ser nuestra deportista con más experiencia cuanta con un porcentaje de grasa inferior al resto ya que lleva una planeación alimentaria diferente a las del resto.

**GRAFICO 5**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**ALEXANDRA PALAGUACHI**

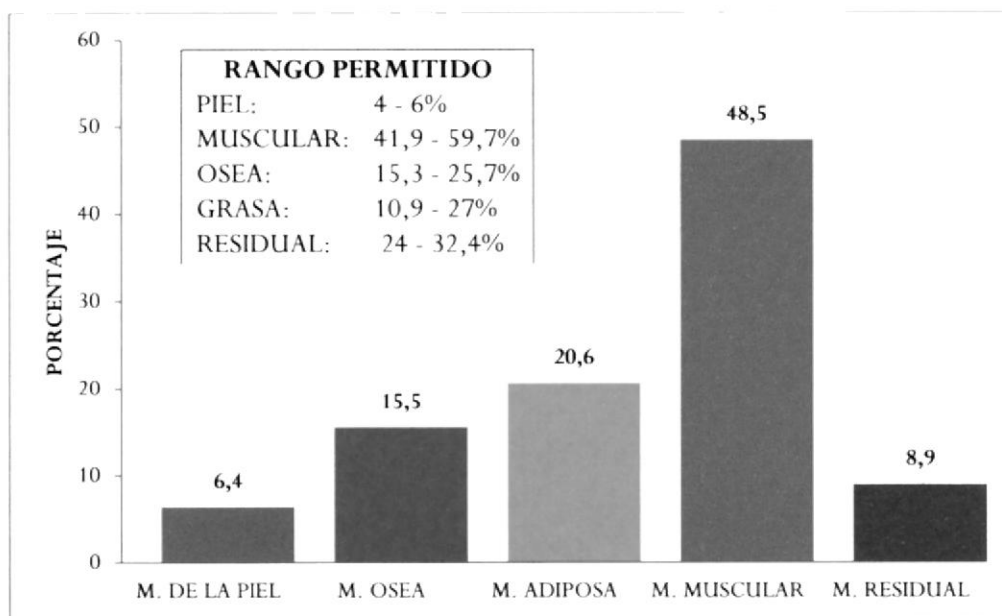


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
 HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

**ANALISIS GRAFICO 5**

Según los datos obtenidos de nuestra deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 52,6%, el porcentaje de masa esquelética es 13,7%, el porcentaje de masa residual es 12,6%, el de adiposidad es 15,8%, y el de piel es de 5,3%, Alexandra es nuestra mejor deportista en cuanto a presencia en el escenario, poses y porcentaje de musculación pero al mismo tiempo tiene un bajo porcentaje esquelético ubicándola en riesgo inminente en sus articulaciones.

**GRAFICO 6**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**KATHERINE ESPIN**

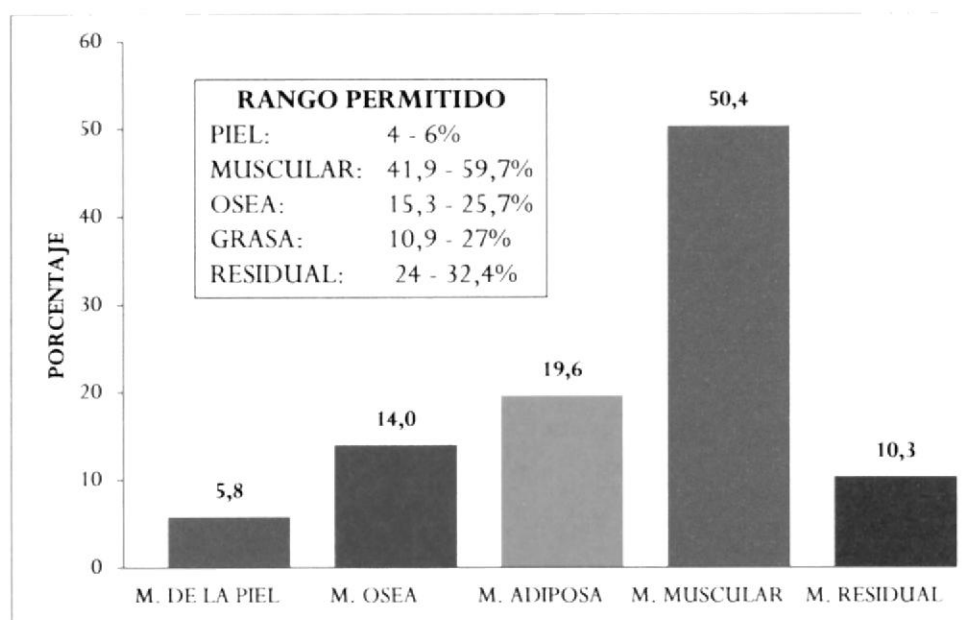


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

**ANALISIS GRAFICO 6**

Este año contamos con la presencia de una modelo profesional que dejó las pasarelas ordinarias y se decidió por el bodyfitness la cual se la evaluó y según los datos obtenidos de nuestra deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 48,5%, el porcentaje de masa esquelética es 15,5%, el porcentaje de masa residual es 8,9%, el de adiposidad es 20,6%, y el de piel es de 6,4%, existe un porcentaje de grasa elevado, se considera que para las próximas competencias adquiera un nivel de grasa menor al actual.

**GRAFICO 7**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**PRISCILA SERRANO**

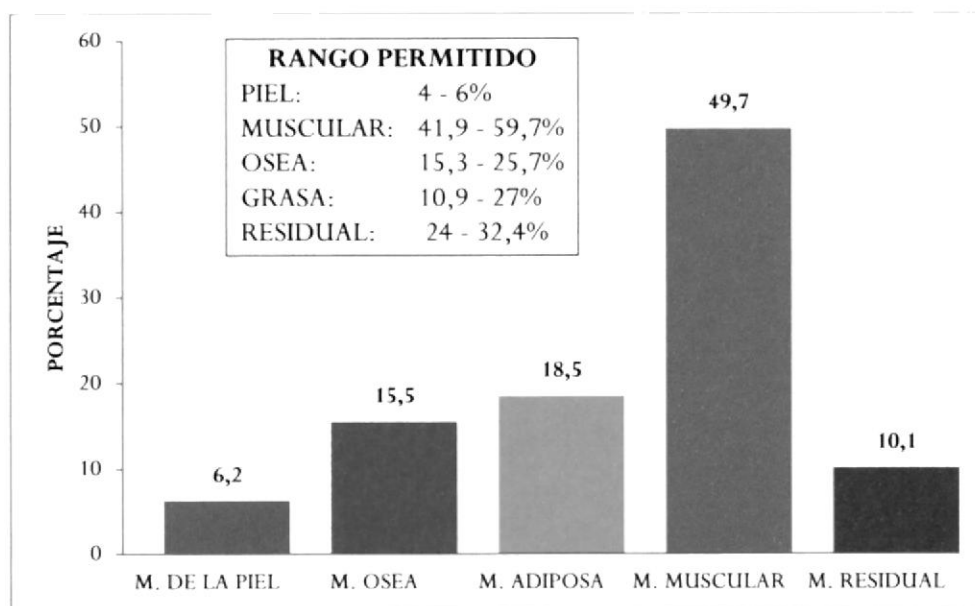


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
 HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

**ANALISIS GRAFICO 7**

Según los datos obtenidos de nuestra deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 50,4%, el porcentaje de masa esquelética es 14%, el porcentaje de masa residual es 10,3%, el de adiposidad es 19,6%, y el de piel es de 5,8%, existe un porcentaje de musculación elevado con respecto al esquelético y según la fórmula del IME la ubica en un elevado Índice, se espera que para las próximas competencias adquiera un nivel de musculación menor al actual, para que no presente anomalías tales como dolores articulares o incremento de ácido úrico en sus exámenes bioquímicos.

**GRAFICO 8**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**GLENDA PRADO**

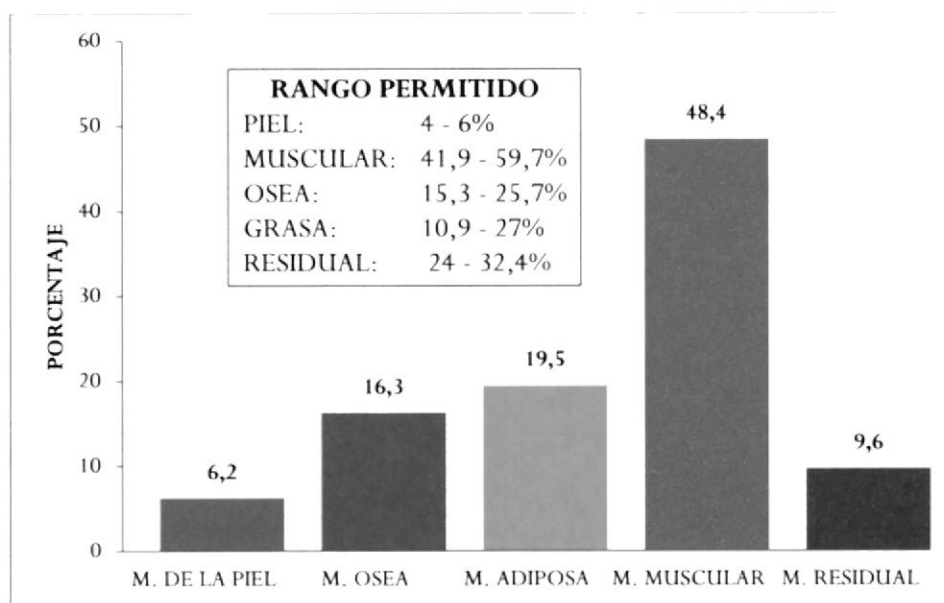


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
 HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

**ANALISIS GRAFICO 8**

Según los datos obtenidos de nuestra deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 49,7%, el porcentaje de masa esquelética es 15,5%, el porcentaje de masa residual es 10%, el de adiposidad es 18,5%, y el de piel es de 6,2%, existe un porcentaje de grasa elevado se considera que para las próximas competencias adquiera un nivel de grasa menor al actual para estar en competencia.

**GRAFICO 9**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**LEONOR REYES**

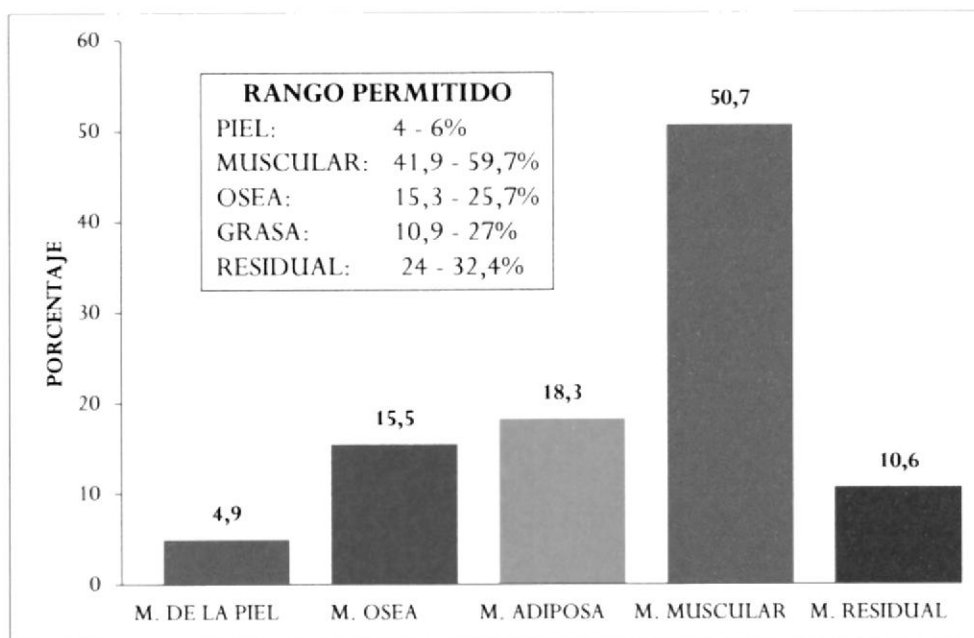


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
 HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

**ANALISIS GRAFICO 9**

Según los datos obtenidos de nuestra deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 48,4%, el porcentaje de masa esquelética es 16,3%, el porcentaje de masa residual es 9,6%, el de adiposidad es 19,5%, y el de piel es de 6,2%, a nuestra deportista se considera lista y en perfectas condiciones para las próximas competencias, ya que posee un nivel de grasa aceptable para su constitución morfológica.

**GRAFICO 10**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**PALERMO MOLINA**



**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

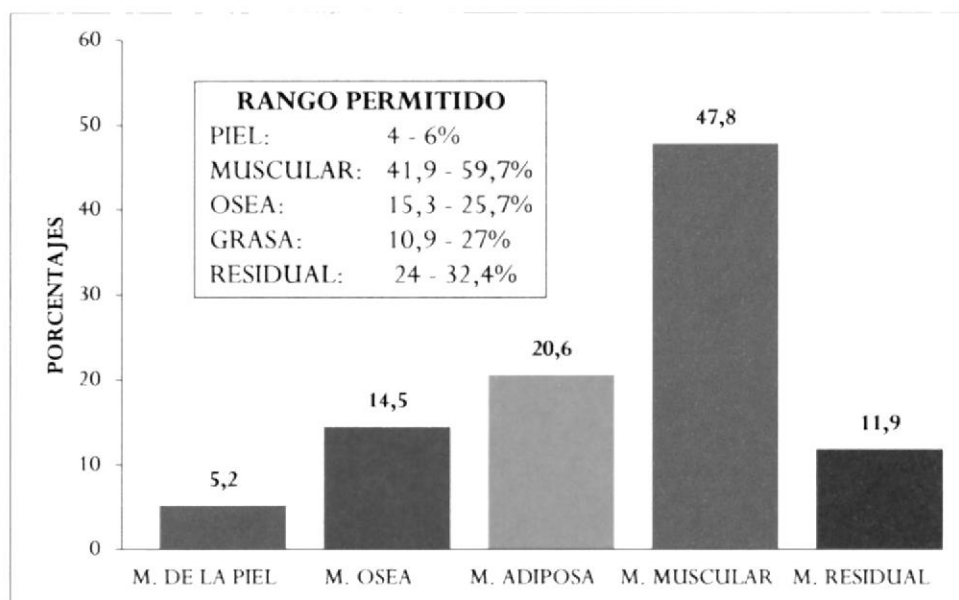
**ANALISIS GRAFICO 10**

Dentro de los deportistas en la categoría varones se destaca el señor Palermo Molina, según los datos obtenidos de nuestro deportista se observa que el porcentaje de masa muscular de 51% aproximadamente, el porcentaje de masa esquelética es 15,5%, el porcentaje de masa residual es 10%, el de adiposidad es 18,3%, y el de piel es de 4,9%, existe un porcentaje de grasa bajo y aceptable y listo para las próximas competencias.

### GRAFICO 11

#### INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A ALEX

#### GARCIA

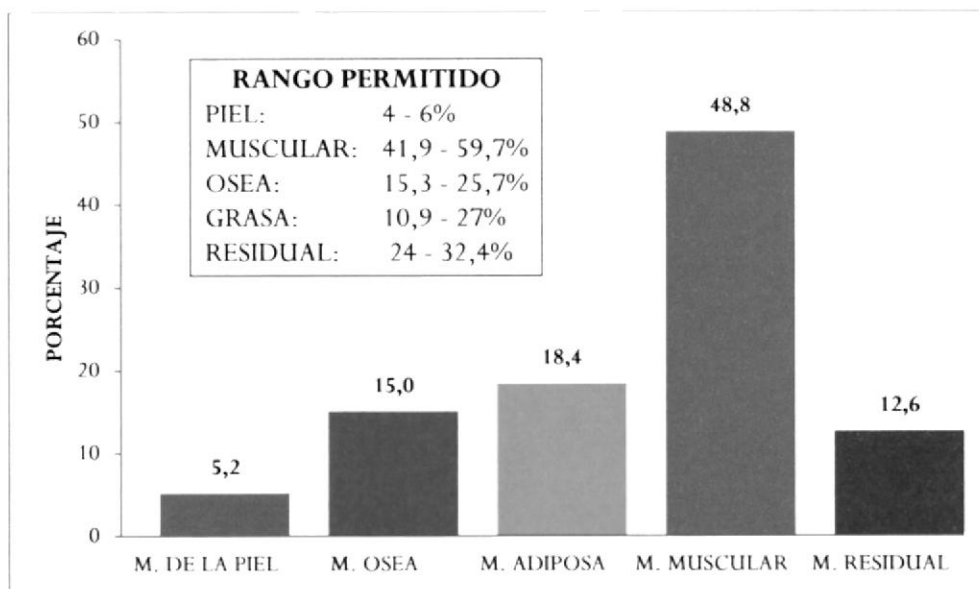


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

#### ANALISIS GRAFICO 11

Según los datos obtenidos de nuestro deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 47,8%, el porcentaje de masa esquelética es 14,5%, el porcentaje de masa residual es 11,9%, el de adiposidad es 20,6%, y el de piel es de 5,2%, existe un porcentaje de grasa elevado se considera que para las próximas competencias adquiera un nivel de grasa menor al actual.

**GRAFICO 12**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**RICARDO QUIMI**



**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
 HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

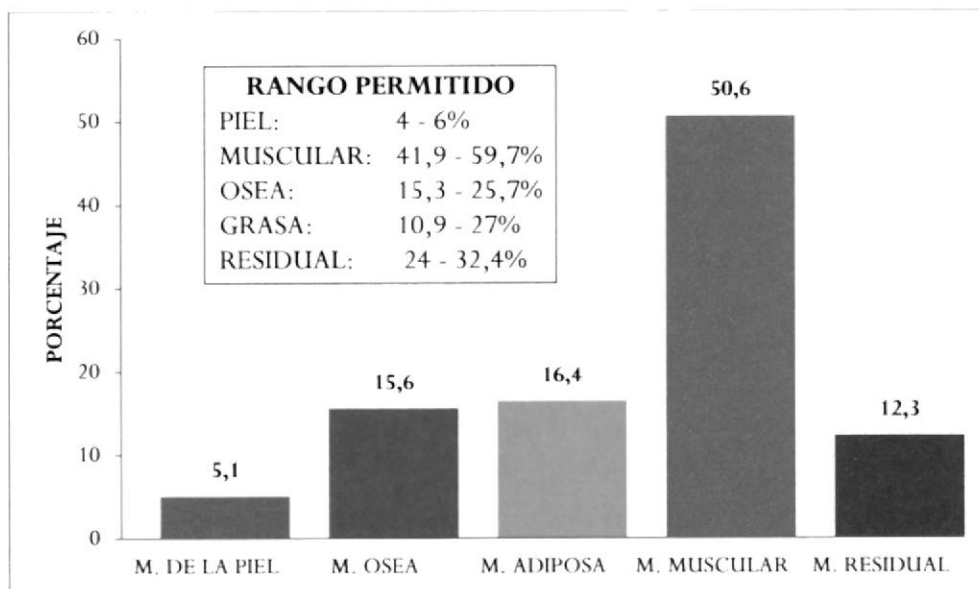
**ANALISIS GRAFICO 12**

Según los datos obtenidos de nuestro deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 48,8%, el porcentaje de masa esquelética es 15%, el porcentaje de masa residual es 12,6%, el de adiposidad es 18,4%, y el de piel es de 5,2%, existe un porcentaje de grasa ligeramente elevado se espera que para las próximas competencias adquiera un nivel de grasa menor al actual.

### GRAFICO 13

#### INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A BYRON

#### AYOL

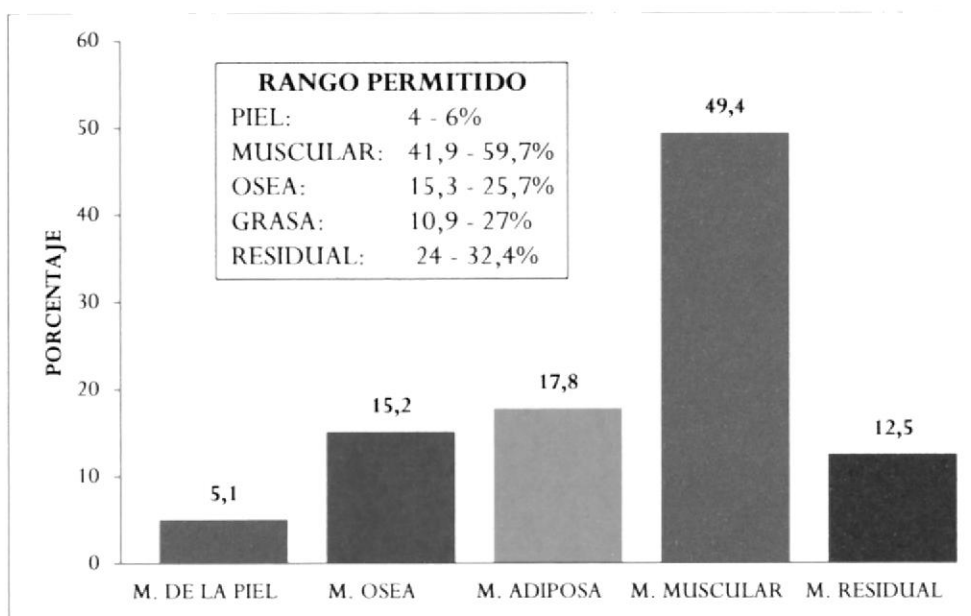


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

#### ANALISIS GRAFICO 13

Según los datos obtenidos de nuestro deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 50,6%, el porcentaje de masa esquelética es 15,6%, el porcentaje de masa residual es 12,3%, el de adiposidad es 16,4%, y el de piel es de 5,1%, existe un porcentaje de masa muscular elevado con respecto a la masa esquelética, debido a la lesión presente en el hombro del deportista se considera que para las próximas competencias adquiera un nivel de masa muscular adaptada a los valores normales de Índice Musculo Esquelético.

**GRAFICO 14**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**ROBINSON MOLINA**



**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
 HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

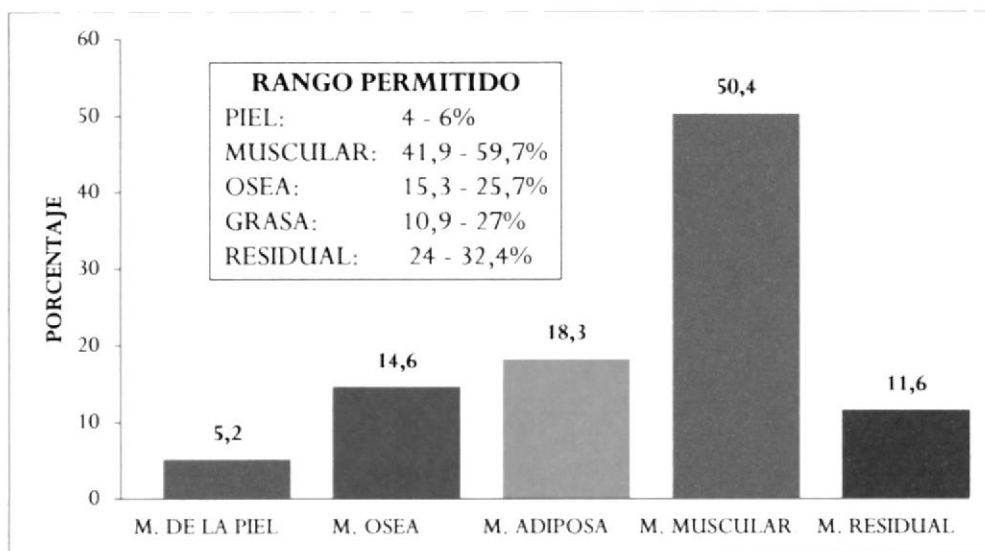
**ANALISIS GRAFICO 14**

Según los datos obtenidos de nuestro deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 49,4%, el porcentaje de masa esquelética es 15,2%, el porcentaje de masa residual es 12,5%, el de adiposidad es 17,8%, y el de piel es de 5,1%, de acuerdo a la condición morfológica del deportista se considera óptimo para las siguientes competencias.

### GRAFICO 15

#### INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A LUIS

#### AMAY

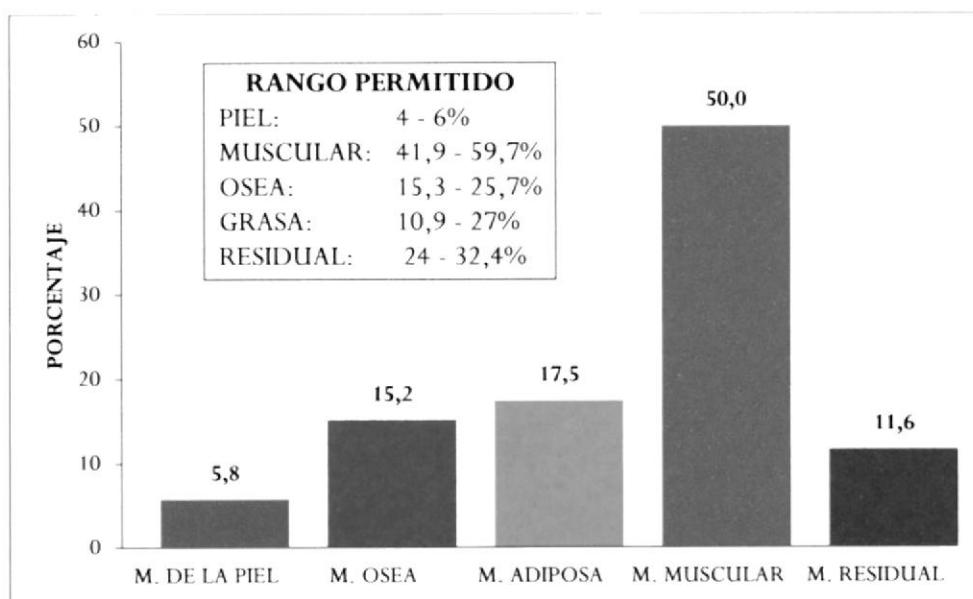


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

#### ANALISIS GRAFICO 15

Según los datos obtenidos de nuestro deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 50,4%, el porcentaje de masa esquelética es 14,6%, el porcentaje de masa residual es 11,6%, el de adiposidad es 18,3%, y el de piel es de 5,2%. De acuerdo a los valores de Índice Musculo Esquelético el deportista se encuentra dentro de los valores elevados, se recomienda hacer exámenes bioquímicos evaluando niveles calcio, creatinina y ácido úrico para dar un diagnóstico más apropiado mientras tanto se recomienda bajar el nivel muscular para evitar lesionar las articulaciones.

**GRAFICO 16**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**MARCELO LOJA**

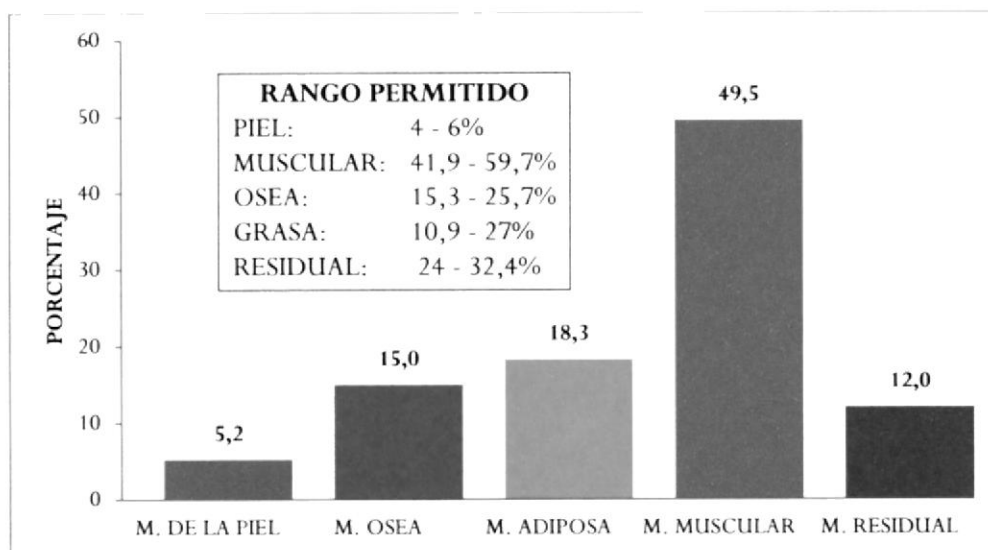


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
 HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

**ANALISIS GRAFICO 16**

Según los datos obtenidos de nuestro deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 50%, el porcentaje de masa esquelética es 15,2%, el porcentaje de masa residual es 11,6%, el de adiposidad es 17,5%, y el de piel es de 5,8%, manteniéndolo en óptimas condiciones para las competencias posteriores.

**GRAFICO 17**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**BERNARDO RIVERA**



**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
 HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

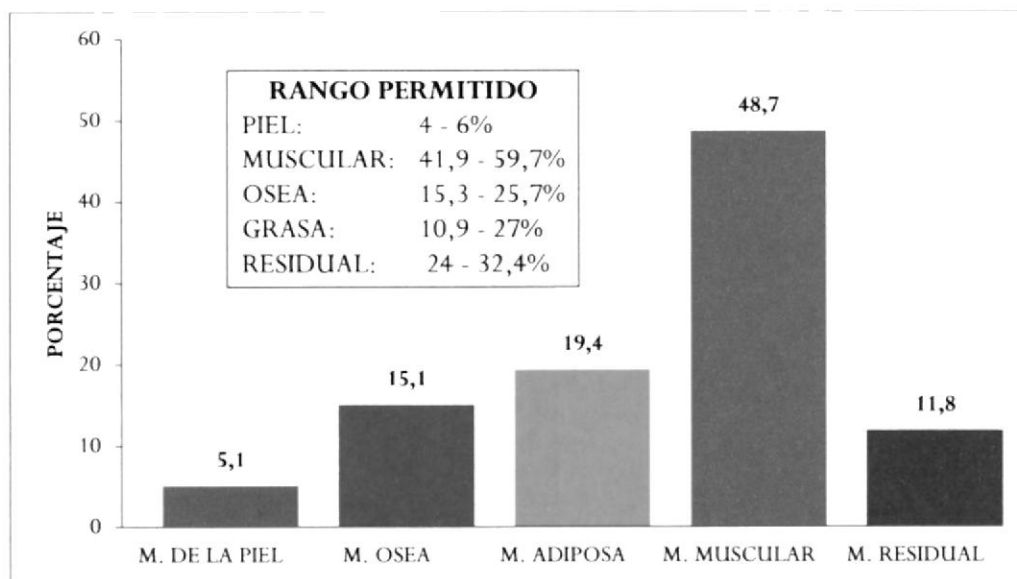
**ANALISIS GRAFICO 17**

Según los datos obtenidos de nuestro deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 49%, el porcentaje de masa esquelética es 15%, el porcentaje de masa residual es 12%, el de adiposidad es 18,3%, y el de piel es de 5.2%, existe un porcentaje de grasa ligeramente elevado se considera que para las próximas competencias adquiera un nivel de grasa menor al actual para hacer una excelente participación.

## GRAFICO 18

### INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A WILSON

#### MENDOZA

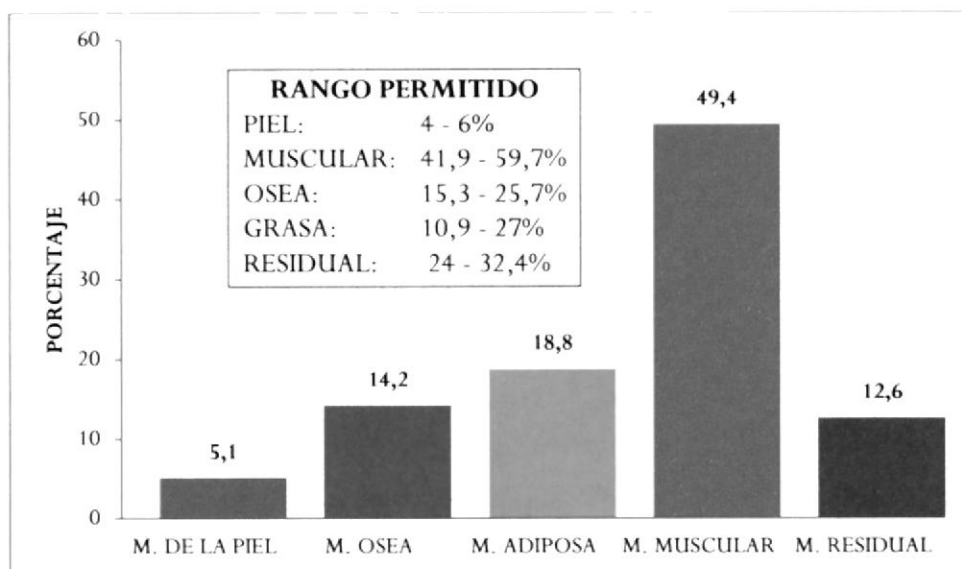


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

#### ANALISIS GRAFICO 18

Según los datos obtenidos de nuestro deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 48,7%, el porcentaje de masa esquelética es 15,1%, el porcentaje de masa residual es 11,8%, el de adiposidad es 19,4%, y el de piel es de 5,1%, existe un porcentaje de grasa elevado se considera que para las próximas competencias adquiera un nivel de grasa menor al actual.

**GRAFICO 19**  
**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A**  
**PATRICIO QUINCHE**



**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
 HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

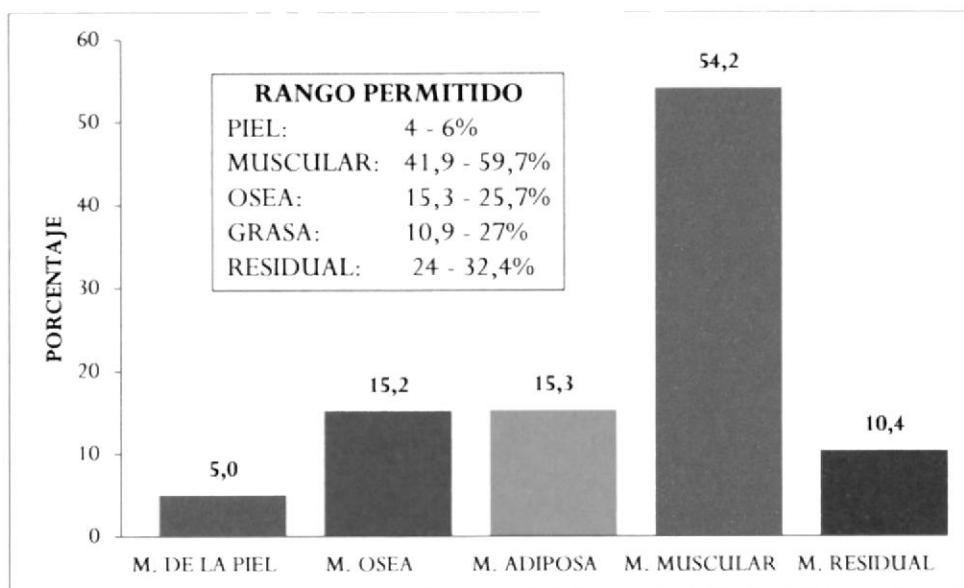
**ANALISIS GRAFICO 19**

Según los datos obtenidos de nuestro deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 49,4%, el porcentaje de masa esquelética es 14,2%, el porcentaje de masa residual es 12,6%, el de adiposidad es 18,8%, y el de piel es de 5,1%, según la hoja de datos el deportista refiere dolor en el tobillo izquierdo, no se considera el dolor como impedimento para la competencia.

## GRAFICO 20

### INFORME DE COMPOSICION CORPORAL CORRESPONDIENTE A HENRY

#### CASTRO

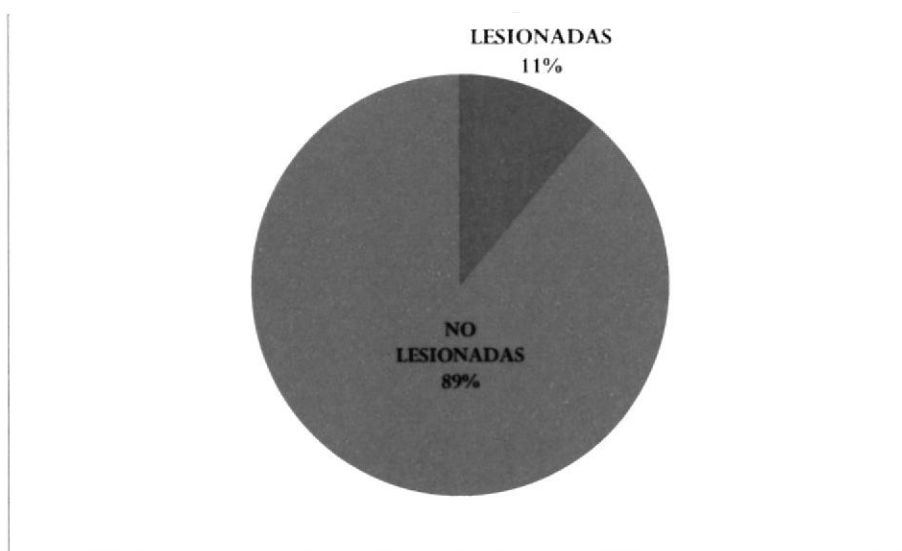


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

#### ANALISIS GRAFICO 20

Según los datos obtenidos de nuestro deportista se observa que el porcentaje de masa muscular es 54,2%, el porcentaje de masa esquelética es 15,2%, el porcentaje de masa residual es 10,4%, el de adiposidad es 15,3%, y el de piel es de 5%, el nivel de musculación con respecto al graso es excelente en el deportista pero presenta una lesión en la rodilla derecha que lo imposibilita a la competencia además del elevado Índice Musculo Esquelético.

**GRAFICO 21**  
**PORCENTAJE DE MUJERES LESIONADAS**

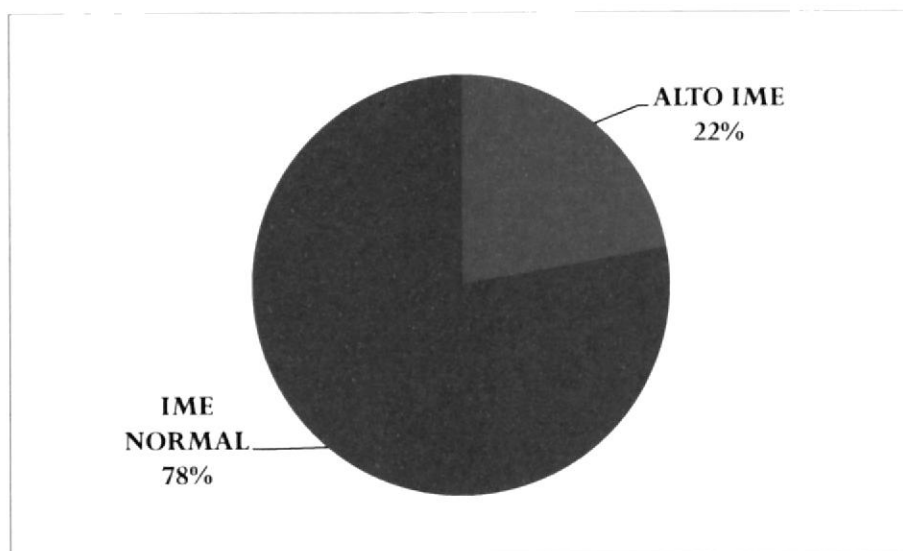


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño – 2014

#### **ANALISIS GRAFICO 21**

De las nueve deportistas de elite existentes en el gimnasio ocho de ellas no sufren ninguna lesión muscular o articular que las imposibilite a la competencia, una de ellas presenta una lesión que la deja fuera, es considerable atención médica oportuna para evitar probables anomalías superiores.

**GRAFICO 23**  
**PORCENTAJE DE MUJERES CON INDICE MUSCULO ESQUELETICO**  
**ELEVADO**

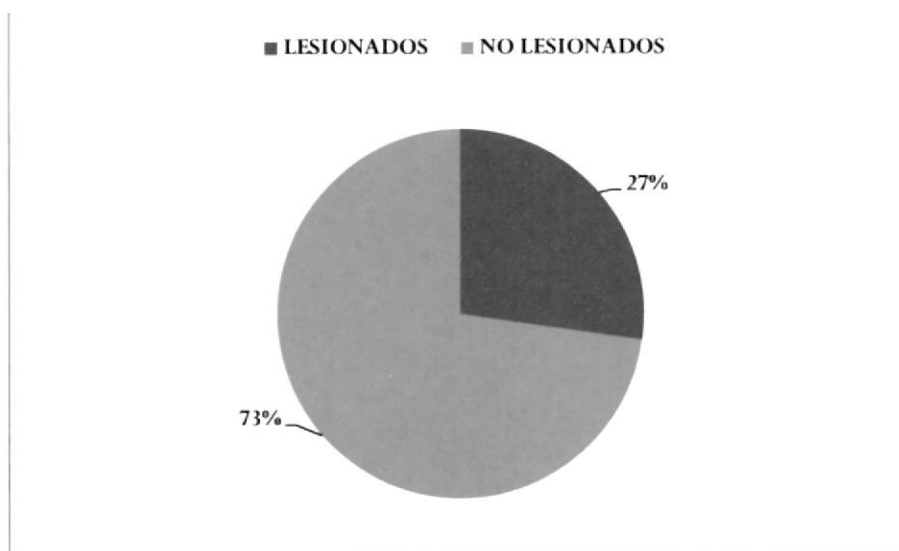


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

**ANALISIS GRAFICO 23**

Existe aproximadamente una cuarta parte del total de mujeres que presentan elevado IME, dos deportistas para ser exactos, quedando así cinco deportistas en óptimas condiciones para la competencia, a las dos deportistas que presentan un incremento en la masa muscular se recomienda el control bioquímico de un médico en cuanto a niveles de calcio y Hierro.

**GRAFICO 23**  
**PORCENTAJE DE VARONES LESIONADOS**

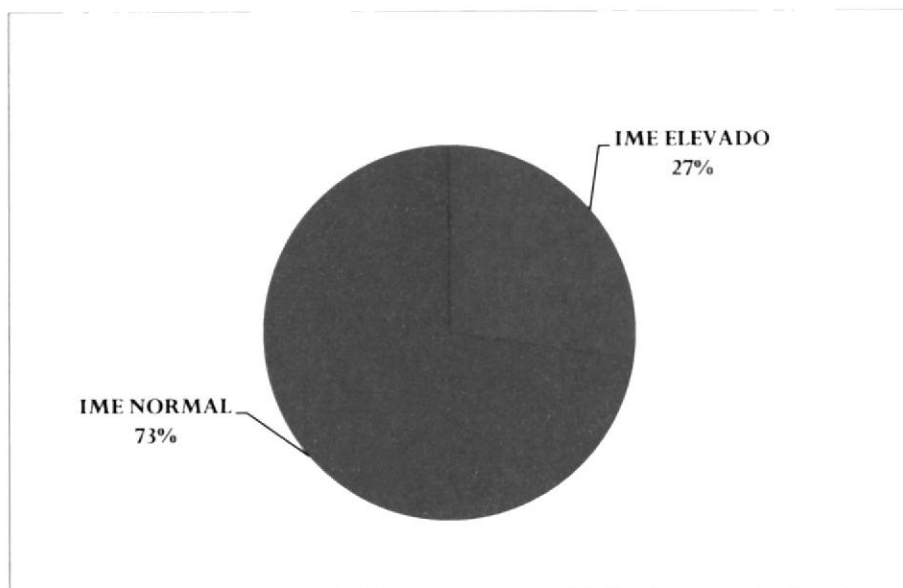


**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

#### **ANALISIS GRAFICO 23**

Según los datos obtenidos del gráfico el 27% del total de los deportistas están lesionados, es decir no se presentaran para la competencia, aquellos que presentan lesiones es aconsejable la intervención de unas terapias para recuperar la movilidad y estructura muscular.

**GRAFICO 24**  
**PORCENTAJE DE VARONES CON INDICE MUSCULO ESQUELETICO**  
**ELEVADO**



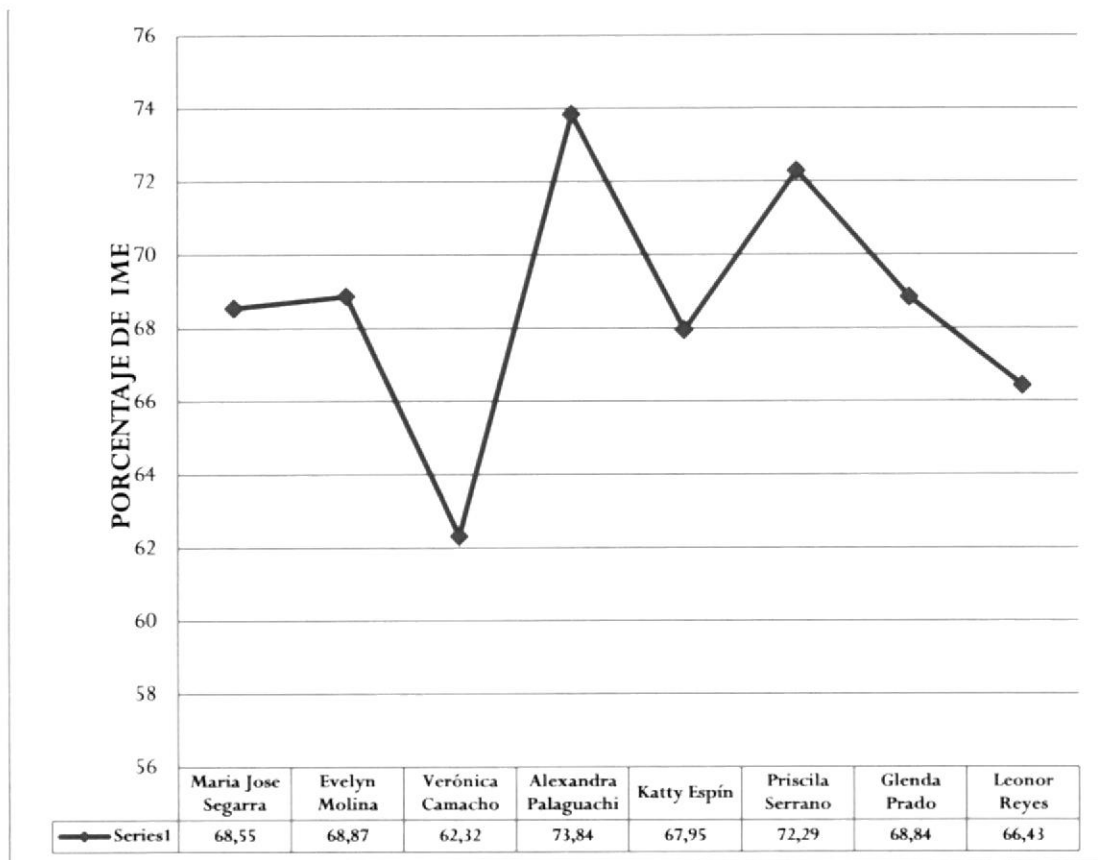
**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

**ANALISIS GRAFICO 24**

Según los datos obtenidos del gráfico el 27% del total de los deportistas presentan un elevado índice músculo esquelético, podrían o no estar presentes para la competencia, aquellos que presentan el incremento de Índice Músculo Esquelético es aconsejable la intervención del médico para descartar posibles empeoramientos en las articulaciones.

GRAFICO 25

## DISTRIBUCION LINEAL DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO EN MUJERES

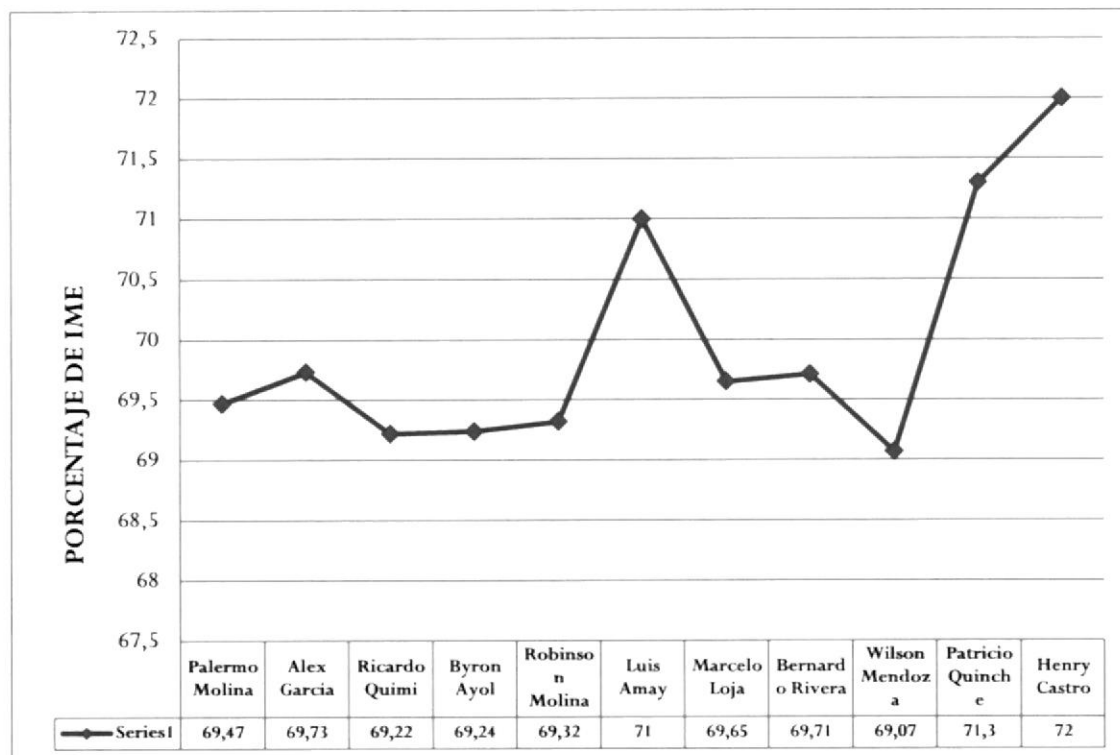


FUENTE: FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

## ANALISIS GRAFICO 25

Claramente se aprecia en el grafico que las deportistas Alexandra Palaguachi y Priscila Serrano están fuera del rango permitido para mantener un sistema musculo esquelético saludable, es en aquellas dos en las cuales se trabaja con una alimentación adaptada baja en proteínas y un entrenamiento diferente al resto de compañeras.

**GRAFICO 26**  
**DISTRIBUCION LINEAL DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO EN**  
**VARONES**



**FUENTE:** FICHA DE REGISTRO DE DATOS ANTROPOMETRICOS  
 HAMMER. Gabriel Amendaño - 2014

### **ANALISIS GRAFICO 26**

Los deportistas Luis Amay, Henry Castro y Patricio Quinche son aquellos quienes presentan un elevado IME, los cuales se trabajara con dieta baja en proteínas y exceso de grasa, de la mano con el medico evaluador para que diagnostique su recuperación, su entrenamiento variará de ahora en adelante hasta nivelar su Índice.

## **CAPITULO 4**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. CONCLUSIONES**

1. El fisicoculturismo es uno de los deportes que se rigen bajo un estricto régimen de alimentación, nutrición y suplementación. Este aspecto de la alimentación es de vital importancia, ya que un desorden en lo que consumen o ingieren, puede afectar positiva o negativamente en la composición corporal del atleta y en el resultado de la ejecución deportiva que se realice.

2. El entrenamiento del fisicoculturismo, ofrece un excelente método de hipertrofia muscular. Este método de entrenamiento es recomendable para deportes que requieran el reclutamiento de muchas fibras musculares para mejorar la fuerza, potencia y resistencia muscular
3. La hipertrofia e hiperplasia muscular son dos procesos que ocurren de manera simultánea, donde la hipertrofia responde a su vez al aumento de tamaño del sarcómero (parte contráctil de las fibras musculares) y al aumento de tamaño sarcoplasmático, (la parte no contráctil de las fibras musculares), Lo que se sabe a ciencia cierta es que el desarrollo muscular no se produce durante el entrenamiento, sino entre las 24 a 72 horas posteriores, cuando el músculo está en reposo
4. Los factores más importantes en la obtención de energía son las enzimas, ellas son imprescindibles, no sólo para las células musculares, sino también, para todas las células de nuestro organismo. Cuando las células tiene un trabajo activo, las enzimas se concentran en mayor o menor cantidad, siempre en correspondencia con el trabajo celular
5. El Índice de Masa Corporal si se analiza independientemente por la actividad física no es aplicable al fisicoculturismo.
6. La edad promedio de mujeres en este deporte es de 25 años mientras que de los varones es de 27 años
7. Para nuestra investigación el 22% del total de mujeres evaluadas presentó el Índice Musculo Esquelético elevado y en varones el 27%, lo que quiere

decir que existe un porcentaje alto en aquellas deportistas, que pueden evitar problemas y lesiones a futuro solo corrigiendo alimentación y entrenamiento

8. En el porcentaje óseo, la correlación más fuerte se encuentra en el grupo masculino, seguido del grupo femenino.
9. El porcentaje de grasa promedio para las mujeres en esta temporada fue de 10.28%, y para los varones de 11,24% encontrándose en el rango de valores normales para deportistas a nivel profesional.

## 4.2. RECOMENDACIONES

1. El entrenamiento fuerte no siempre se reflejará como una hipertrofia muscular grande y definida se necesita del descanso y de una nutrición específica establecida.
2. Descansar después de entrenar con pesas, es esencial para un crecimiento muscular óptimo, desafortunadamente muchos atletas no descansan lo suficiente y simplemente se olvidan del hecho de que el levantamiento de pesas degrada el tejido muscular, creando la necesidad de un descanso adecuado para recuperarse totalmente.
3. Se recomienda vigilar el estado estructural de los deportistas con problemas de articulaciones, porque si bien es cierto se pueden atrofiar en cortos periodos de tiempo durante los entrenamientos.
4. En aquellos deportistas que presentan un Índice Musculo Esquelético elevado se recomienda derivar al médico deportólogo o fisioterapeuta para que ayude con el inminente problema de lesión muscular, en cuanto al incremento de peso tratar directamente con el nutricionista con una dieta hipocalórica baja en grasa saturada con altos contenidos en probióticos y fibra que ayuden al buen funcionamiento de la microbiota intestinal y a la absorción de los nutrientes.
5. En la Valoración del Estado Nutricional y estudio Antropométrico no se incluyó evaluación bioquímica a los deportistas por lo tanto pudieron no haberse detectado casos de desnutrición oculta así como otras

patologías que pudieran influir sobre el normal crecimiento y desarrollo del muscular de cada atleta.

6. Fomentar la buena alimentación y el cuidado de su sistema óseo  
Impartiendo talleres ilustrativos dentro del gimnasio realizando demostraciones de cómo preparar un entrenamiento moderado acompañado de un menú sano con respecto a la elección de alimentos saludables y no saludables.
7. Se recomienda una dieta desintoxicante a los deportistas antes de iniciar un tratamiento dietético nutricional para garantizar el aumento de peso magro muscular, las fechas tentativas pueden ser después de cada temporada de competencia.

## BIBLIOGRAFIA

1. Tudor O.Bompa, Lorenzo J.Cornacchia, "Musculación, entrenamiento avanzado", Champaign, 2009.
2. Hatfield, F., "Bodybuilding. A Scientific Approach". Chicago, 1984
3. Kraus BS, Jordan RE. The Human Dentition before Birth. Lea & Febiger, Philadelphia, 1965.
4. Kraus B. The Genetics of the Human Dentition. J Forensic Sciences 1957; 2:419-427.
5. Krogman W. Anthropological Aspects of the Human Teeth and Dentition. J. Dent. Research 1927.
6. Martín Moreno V, Gómez Gandoy JB, de Oya Otero M, Gómez de la Cámara A, Antoranz González MJ. Grado de acuerdo entre los índices adiposo musculares obtenidos a partir de medidas antropométricas del brazo, pliegues cutáneos e impedancia bioeléctrica. Nutr Hosp 2010.
7. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso español 1995 para la evaluación de la obesidad y para la realización de estudios epidemiológicos. MedClin (Barcelona) 2006.
8. Anonymous Position of the American Dietetic Association and Canadian Dietetic Association Nutrition for Physical fitness and athletic performance for adults, J Am Diet Assoc. 2003.
9. Garrido Chamorro R.P. Games Ros A. F. González Lorenzo M. Índice de masa corporal y porcentaje grasa. Un parámetro poco útil para valorar a

- deportistas. EFDeportes.com Revista Digital Buenos Aires (Argentina). Año 10 N° 72 Mayo de 2004.
10. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) Consenso español 1995 para la evaluación de la obesidad y para la realización de estudios epidemiológicos. *Med Clin (Barc)* 1996; 107: 782-787.
  11. Dietoterapia de Kraus. L. Kathleen Mahan, Sylvia Escott-Stump, Janige L. Raymond. *Nutricion para la salud y el buen estado fisico*. 2012.
  12. Martin, A. D. "Anthropometric Estimation Of Muscle Mass In Men". *Medicine and Science in Sport and Exercise* 22, (1990) (5), pp. 729-733.
  13. Martin, A. D. "Anthropometric Assessment Of Bone Mineral". In *Anthropometric assessment of nutritional status (1991)* (edited by J. Himes). pp. 185-196. Wiley-Liss, New York.
  14. Giampietro M, Pujia A, Bertini I. Anthropometric features and body composition of young athletes practicing karate at a high and medium competitive level. *Acta Diabetol*. 2003 Oct;40 Suppl 1:S145-8.
  15. Gómez PG, Saucedo M. Tabla de Valores del IMC (índice de masa corporal) en adolescentes y adultos Organización Mundial de la Salud 2010; 18(3): 103-110.
  16. Espinosa Cuevas, María de los Ángeles. Velásquez Alva, María del Consuelo. "La Composición Corporal Y Su Utilidad En El Diagnostico Del Estado Nutricional". *Sociedad de Nutriología* Primera edición: 2001.
  17. Kerr, D.A (1988). An anthropometric method for the fracitionation of skin, adipose, muscle, bone and residual tissue masses in males and females age 6 to 77 years. M. Sc. Thesis. Simon Fraser University 2009.

18. Drinkwater, D. T. & Ross, W.D (1980). The anthropometric fractionation of body mass. In Kinanthropometry III. Beunen, G., Ostry, M and Simon, J (eds). University Oark Press: Baltimore, p 177-189.
19. Drinkwater, D.T (1984). An anatomically derived method for the anthropometric estimation of human body composition. Ph D. Thesis, Simon Fraser University.
20. Ross, W.D. & Ward, R (1982). Human proportionality and sexual dimorphism. In "Sexual Dimorphism in Homo Sapiens". Praeger New York 2009.
21. Galo Narvaez Pérez, Jorge O. Sanagua. Universidad Nacional de Catamarca (2006) Aplicación de Índice Musculo Óseo para deportistas. Características Morfológicas y Cardiovasculares Ssecretarias de Ciencia y Deporte Argentina 2012.
22. Martin, A. D. "Adipose Tissue Density, Estimated Adipose Lipid Fraction And Whole Body Adiposity In Male Cadavers". Int. J Obesity (1994) 18, pp.79-83.
23. Ross, W.D. Crawford, S.M, Kerr, D.A.; Ward, R; Bailey, D.A.; Mirwald, R.L (1988). The relationship for the BMI with skinfolds, girths and bone breadths in Canadian men and women age 20 to 70 years. Am. J. Phys. Antrop. 77: 2, 253-260.

# **ANEXOS**

## ANEXO I.

### VALORES DE PORCENTAJE DE GRASA EN HOMBRES DEPENDIENDO SU ACTIVIDAD FÍSICA.

PORCENTAJE DE GRASA EN HOMBRES							
Edad	Esencial	Competición	Excelente	Bueno	Promedio	Pobre	Obeso
19-24	<2-3%	3-6%	<9%	10-14%	15-19%	20-23%	>24%
25-29	<2-3%	3-6%	<10%	11-16%	17-20%	21-24%	>25%
30-34	<2-3%	3-6%	<11%	12-17%	18-21%	22-25%	>26%
35-39	<2-3%	3-6%	<12%	13-18%	19-22%	23-26%	>27%
40-44	<2-3%	3-6%	<13%	14-19%	20-23%	24-27%	>28%
45-49	<2-3%	-	<15%	16-21%	22-25%	26-28%	>29%
50-54	<2-3%	-	<17%	18-23%	24-26%	27-29%	>30%
55-59	<2-3%	-	<19%	20-24%	25-28%	29-30%	>31%
+60	<2-3%	-	<20%	21-25%	26-29%	30-31%	>32%

Fuente: Organización Mundial de la Salud. OMS

### VALORES DE PORCENTAJE DE GRASA EN MUJERES CON ACTIVIDAD FÍSICA MODERADA

PORCENTAJE DE GRASA EN MUJERES							
Edad	Esencial	Competición	Excelente	Bueno	Promedio	Pobre	Obeso
19-24	<7-8%	9-12%	<15%	16-20%	21-25%	26-30%	>31%
25-29	<7-8%	9-12%	<16%	17-21%	22-26%	27-31%	>32%
30-34	<7-8%	9-12%	<17%	18-22%	23-27%	28-32%	>33%
35-39	<7-8%	9-12%	<19%	20-23%	24-28%	29-33%	>34%
40-44	<7-8%	9-12%	<21%	22-24%	25-29%	30-34%	>35%
45-49	<7-8%	-	<23%	24-26%	27-31%	32-36%	>37%
50-54	<7-8%	-	<25%	26-28%	29-33%	34-37%	>38%
55-59	<7-8%	-	<26%	27-29%	30-34%	35-38%	>39%
+60	<7-8%	-	<27%	28-30%	31-35%	36-39%	>40%

Fuente: Organización Mundial de la Salud. OMS

## INFORME DE COMPOSICION CORPORAL

NOMBRE	MARIA JOSE SEGARRA	EDAD	20
DEPORTE	BODYFITNESS	FECHA	13/12/2014
CI.	0-302692678	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Pm
BASICAS	Peso (Kg)	52,5	52,5	52,5	52,4
	Talla (cm)	161	161	161	161
	Talla sentado (cm)	88	88	88	88

PERIMETROS (cm)	Cabeza	54,5	54,5	54,5	54,5
	Brazo relajado	23,2	23,2	23,3	23,2
	Brazo flexionado en tension.	25,7	25,8	25,8	25,8
	Antebrazo	22	22	22	22
	Torax Mesoesternal	90,5	90,7	90,7	90,7
	Cintura (minima)	67,3	67,2	67,2	67,2
	Caderas (maxima)	92,4	92,3	92,4	92,4
	Muslo (superior)	51,3	51,4	51,4	51,4
	Muslo (medial)	46,7	46,8	46,8	46,8
	Pantorrilla (maxima)	31,7	31,6	31,4	31,5

DIAMETROS (cm)	Biacromial	38,2	38,2	38,2	38,2
	Torax Transverso	25,5	25,5	25,5	25,5
	Torax Anteroposterior	20,5	20,5	20,5	20,5
	Bi-ileocrestideo	28,5	28,7	28,5	28,7
	Humeral (biepicandiliar)	5,9	5,8	5,9	5,9
	femoral (biepicandiliar)	8,5	8,7	8,7	8,7

PLIGUES CUTANEOS (mm)	Triceps	5	5	5	5
	Subescapular	4,5	4,6	4,6	4,6
	Supraespinal	4,1	4,2	4,2	4,2
	Abdominal	5,5	5,5	5,5	5,5
	Muslo (medial)	8	8,1	8,1	8,1
	Pantorrilla	4,7	4,6	4,7	4,7

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Maria Jose Segarra**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	SA = $C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,58	m <sup>2</sup>
MASA DE PIEL	3,25	Kg

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	-1,0	
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,01	Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }		96,1
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$		0,506
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	7,09	Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>8,11</b>	<b>Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	32,1	
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 \} / 34,79$		-2,4
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>9,51</b>	<b>Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	214,2	
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 \} / 13,74$		1,47
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>25,8</b>	<b>Kg</b>

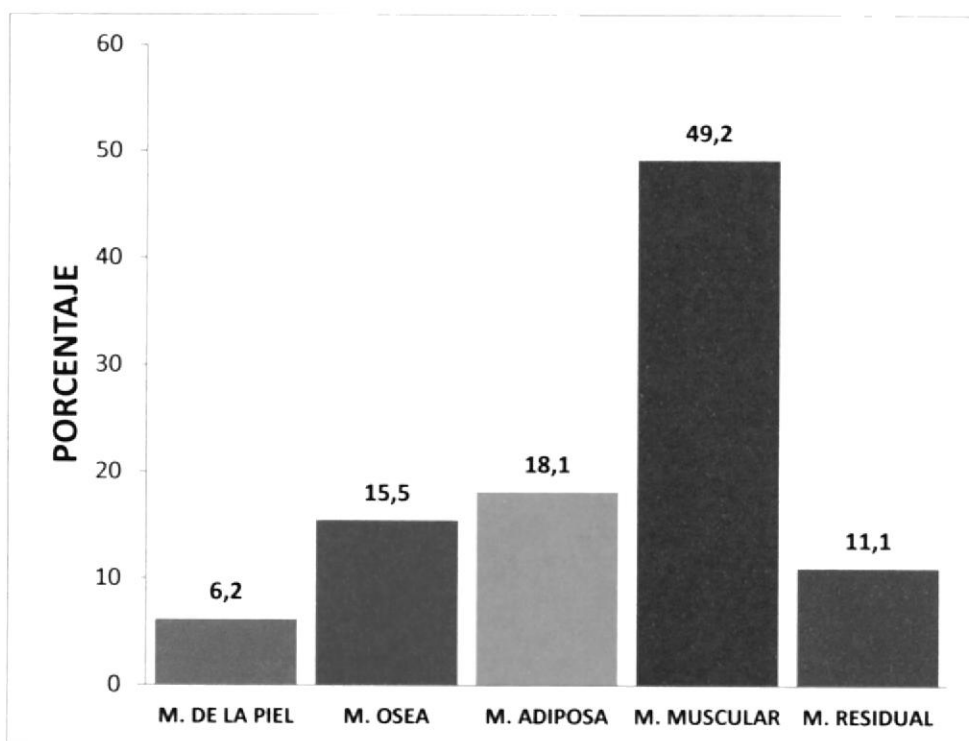
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	113,2	
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35 \} / 7,08$		0,8
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>5,79</b>	<b>Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu	<b>52,4</b>	<b>Kg</b>
-------------------	---	-------------	-----------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Maria Jose Segarra</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	6,2 %	3,25 Kg
M. OSEA	15,5 %	8,11 Kg
M. ADIPOSA	18,1 %	9,51 Kg
M. MUSCULAR	49,2 %	25,78 Kg
M. RESIDUAL	11,1 %	5,79 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>52,44 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	68,55	%	
			<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	EVELIN MOLINA	EDAD	19
DEPORTE	BODYFITNESS	FECHA	13/12/2014
CI.	0-302865381	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	LESION RODILLA DERECHA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	54,8	54,8	54,8	54,8
	Talla (cm)	173	173	173	173
	Talla sentado (cm)	96	96	96	96
PERIMETROS (cm)	Cabeza	55,5	55,5	55,5	55,5
	Brazo relajado	23,5	23,5	23,5	23,5
	Brazo flexionado en tension.	26,2	26,3	26,3	26,3
	Antebrazo	22,3	22,4	22,3	22,3
	Torax Mesoesternal	88,6	88,7	88,7	88,7
	Cintura (minima)	68,6	68,5	68,6	68,6
	Caderas (maxima)	92,5	92,5	92,6	92,5
	Muslo (superior)	50,5	50,5	50,5	50,5
	Muslo (medial)	47,4	47,5	47,5	47,5
	Pantorrilla (maxima)	32,7	32,7	32,7	32,7
DIAMETROS (cm)	Biacromial	37,6	37,5	37,5	37,5
	Torax Transverso	25,7	25,7	25,7	25,7
	Torax Anteroposterior	19,3	19,4	19,5	19,4
	Bi-ileocrestideo	28,5	28,6	28,5	28,5
	Humeral (biepicondiliar)	6,1	6	6,1	6,1
	femoral (biepicandiliar)	8,5	8,4	8,5	8,8
PLIGUES CUTANEOS (mm)	Triceps	4,8	4,9	4,8	4,8
	Subescapular	5,5	5,4	5,5	5,5
	Supraespinal	4,7	4,8	4,8	4,8
	Abdominal	6,4	6,5	6,5	6,5
	Muslo (medial)	7,5	7,4	7,5	7,5
	Pantorrilla	5,1	5,2	5,2	5,2

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE:** Evelin Molina

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	SA= C <sub>SA</sub> X W <sup>0,425</sup> X H <sup>0,725</sup> / 10,000	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	M <sub>s</sub> = SA x T <sub>sk</sub> x 1,05	T <sub>sk</sub> HOMBRE	T <sub>sk</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,69	m <sup>2</sup>
MASA DE PIEL	3,49	Kg

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perimetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	-0,3
Masa osea de cabeza	(Z OSEA CABEZA x 0,18) + 1,20	1,14 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	95,8
Z osea del cuerpo	S OSEA CUERPO x (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33	-0,871
Masa osea de cuerpo	(Z OSEA CUERPO x 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT) <sup>3</sup>	6,86 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>8,00 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPIOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF + ABSF + THSF + MCSF)	34,3
Z Adiposo	S ADIP x (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79	-2,4
<b>MASA ADIPIOSA</b>	(Z ADIP x 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT) <sup>3</sup>	<b>11,77 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC )	214,7
Z. Muscular	S MUS x (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74	0,36
<b>MASA MUSCULAR</b>	(Z MUS x 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT) <sup>3</sup>	<b>25,7 Kg</b>

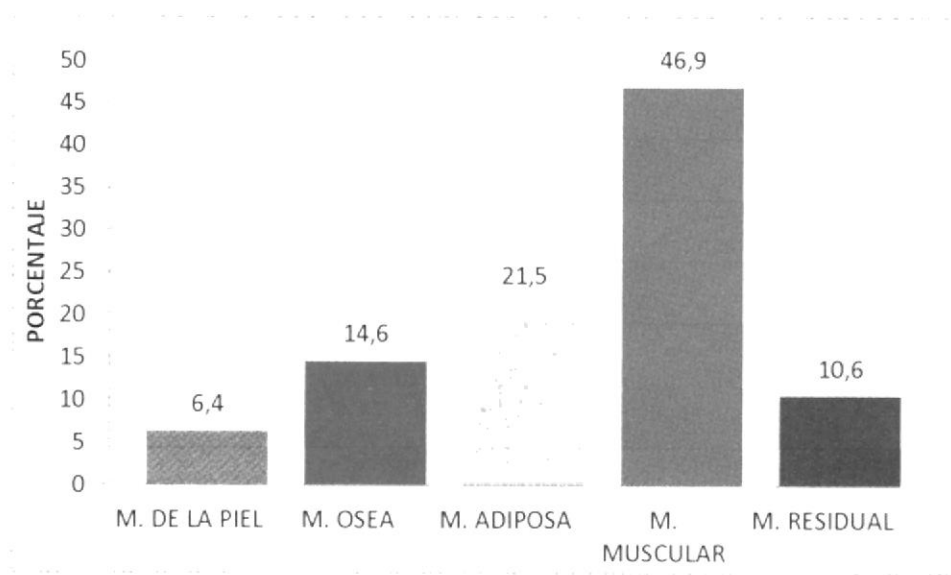
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	113,7
Z. Residual	{S RES x (89,92 / SIT HT) - 109,35} / 7,08	-0,5
<b>MASA RESIDUAL</b>	(Z RES x 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT) <sup>3</sup>	<b>5,82 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residual	<b>54,8 Kg</b>
-------------------	---	----------------

TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS		
NOMBRE: Evelin Molina		
TIPO DE MASAS	PORCENTAJES	PESO
M. DE LA PIEL	6,4 %	3,49 Kg
M. OSEA	14,6 %	8,00 Kg
M. ADIPOSITA	21,5 %	11,77 Kg
M. MUSCULAR	46,9 %	25,70 Kg
M. RESIDUAL	10,6 %	5,82 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>54,77 Kg</b>



CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO			
IME =	68,87 %	IME. NORMAL	IME. ELEVADO
		Menor o igual a 70 %	Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	VERONICA CAMACHO	EDAD	35
DEPORTE	BODYFITNESS	FECHA	13/12/2014
CI.	0-301482808	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	54,3	54,3	54,3	54,3
	Talla (cm)	167	167	167	167
	Talla sentado (cm)	93	93	93	93
PERIMETROS (cm)	Cabeza	55,7	55,4	55,4	55,5
	Brazo relajado	24	24	24	24
	Brazo flexionado en tension.	27,5	27,5	27,5	27,5
	Antebrazo	21,5	21,5	21,5	21,5
	Torax Mesoesternal	89,5	89,5	89,5	89,5
	Cintura (minima)	65	65	65	65
	Caderas (maxima)	91,5	91,5	91,5	91,5
	Muslo (superior)	58,5	58,5	58,5	58,5
	Muslo (medial)	49,5	49,5	49,5	49,5
Pantorrilla (maxima)	32	32	32	32	
DIAMETROS (cm)	Biacromial	38,6	38,5	38,5	38,5
	Torax Transverso	25	25	25	25
	Torax Anteroposterior	19,5	19,5	19,4	19,5
	Bi-ileocrestideo	28	28	28	28
	Humeral (biepicondiliar)	6,2	6,1	6,1	6,1
	femoral (biepicandiliar)	9,2	9,3	9,2	9,2
PLIGUES CUTANEOS (mm)	Triceps	5,2	5,1	5,1	5,1
	Subescapular	4,8	4,8	4,7	4,8
	Supraespinal	4,5	4,5	4,5	4,5
	Abdominal	6,5	6,5	6,5	6,5
	Muslo (medial)	8	7,9	8	8
	Pantorrilla	5,3	5,4	5,3	5,3

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE:** Veronica Camacho

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	$SA = C_{SA} \times W^{0.425} \times H^{0.725} / 10,000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>sk</sub> HOMBRE	T <sub>sk</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,65	m <sup>2</sup>
MASA DE PIEL	3,39	Kg

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	$(\text{perimetro de la cabeza} - 56,0) / 1,44$	-0,3
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,14 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	97,1
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	0,013
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	7,29 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>8,43 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPIOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	34,2
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-2,3
<b>MASA ADIPIOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>10,76 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	216,5
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	1,05
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>26,6 Kg</b>

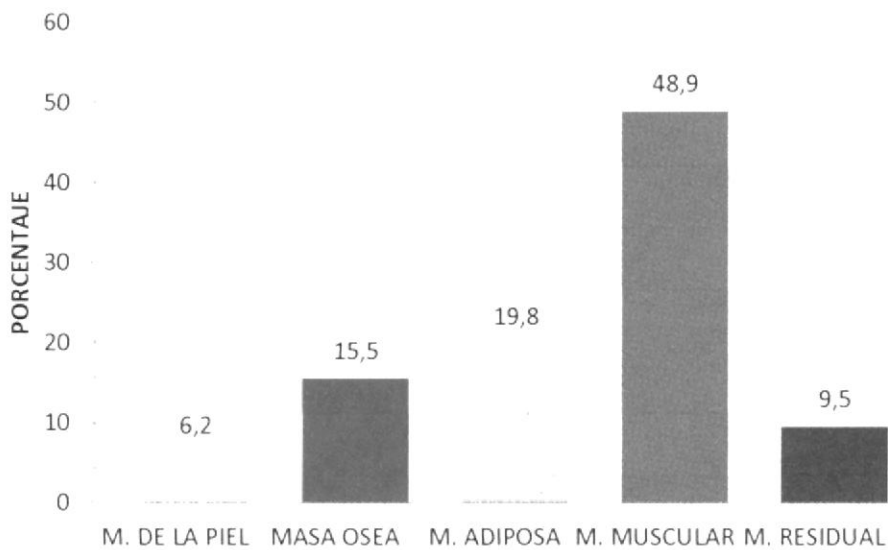
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	109,5
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	-0,6
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>5,19 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Resid</b>	<b>54,4 Kg</b>
-------------------	---	----------------

TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS		
NOMBRE: Veronica Camacho		
TIPO DE MASAS	PORCENTAJES	PESO
M. DE LA PIEL	6,2 %	3,39 Kg
MASA OSEA	15,5 %	8,43 Kg
M. ADIPOSA	19,8 %	10,76 Kg
M. MUSCULAR	48,9 %	26,61 Kg
M. RESIDUAL	9,5 %	5,19 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>54,38 Kg</b>



CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO			
IME =	68,32	%	IME. NORMAL
			IME. ELEVADO
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	ALEXANDRA PALAGUACHI	EDAD	31
DEPORTE	BODYFITNESS	FECHA	13/12/2014
CI.	0-301871760	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	55,4	55,4	55,4	62
	Talla (cm)	158	158	158	158
	Talla sentado (cm)	89	89	89	89
PERIMETROS (cm)	Cabeza	53	53	53	53
	Brazo relajado	28,5	28,5	28,5	28,5
	Brazo flexionado en tension.	32	32	32	32
	Antebrazo	24	24	24	24
	Torax Mesoesternal	94	94	94	94
	Cintura (minima)	78	78	77,8	78
	Caderas (maxima)	101	101	101	100,5
	Muslo (superior)	59	59	59	59
	Muslo (medial)	54	54	54	54
Pantorrilla (maxima)	34	34	34	34	
DIAMETROS (cm)	Biacromial	38,6	38,6	38,7	38,6
	Torax Transverso	28,1	28,1	28,2	28,2
	Torax Anteroposterior	20,5	20,6	20,6	20,6
	Bi-ileocrestideo	28,5	28,7	28,5	28,5
	Humeral (biepicondiliar)	6,4	6,3	6,4	6,4
	femoral (biepicandillar)	9,5	9,4	9,5	9,5
PLIGUES CUTANEOS	Triceps	4,8	4,7	4,8	4,8
	Subescapular	6,5	6,5	6,4	6,5
	Supraespinal	5,3	5,4	5,3	5,3
	Abdominal	6,5	6,4	6,5	6,5
	Muslo (medial)	7,5	7,6	7,6	7,6
	Pantorrilla	6,2	6,1	6,2	6,2

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Alexandra Palaguachi**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	$SA = C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,59	m <sup>2</sup>
MASA DE PIEL	3,28	Kg

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	$(\text{perímetro de la cabeza} - 56,0) / 1,44$	-2,1
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	0,83 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	98,9
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	1,4342
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	7,70 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>8,53 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	36,9
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-2,2
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>9,77 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	234,5
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	3,37
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>32,6 Kg</b>

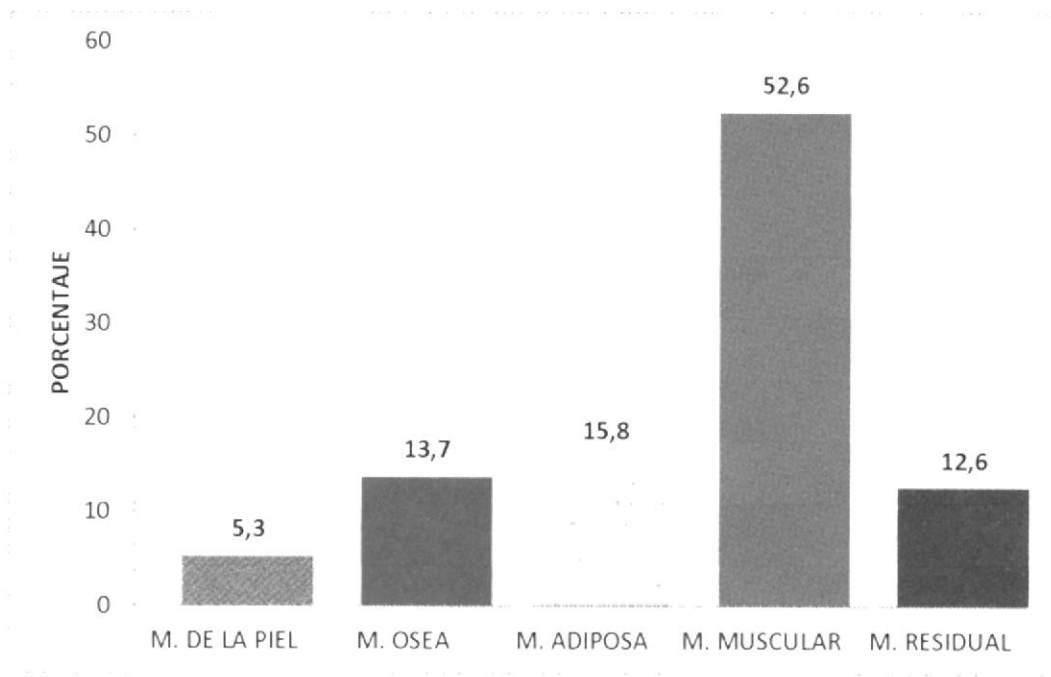
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	126,8
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	2,5
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>7,83 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu	<b>62,0 Kg</b>
-------------------	---	----------------

TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS		
NOMBRE: Alexandra Palaguachi		
TIPO DE MASAS	PORCENTAJES	PESO
M. DE LA PIEL	5,3 %	3,28 Kg
M. OSEA	13,7 %	8,53 Kg
M. ADIPOSA	15,8 %	9,77 Kg
M. MUSCULAR	52,6 %	32,59 Kg
M. RESIDUAL	12,6 %	7,83 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>62,00 Kg</b>



CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO			
IME =	73,84 %	IME. NORMAL	IME. ELEVADO
		Menor o igual a 70 %	Mayor a 71 %

### INFORME DE COMPOSICION CORPORAL

NOMBRE	KATHERINE ESPIN	EDAD	22
DEPORTE	BODYFITNESS	FECHA	13/12/2014
CI.	0-923789879	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	53,6	53,6	53,6	53,6
	Talla (cm)	172	172	172	172
	Talla sentado (cm)	95	95	95	95
PERIMETROS (cm)	Cabeza	56,3	56,3	56,3	56,3
	Brazo relajado	22,8	22,7	22,8	22,8
	Brazo flexionado en tension.	25,5	25,5	25,5	25,5
	Antebrazo	22	22	22	22
	Torax Mesoesternal	90,5	90,5	90,5	90,5
	Cintura (minima)	62,5	62,5	62,5	62,5
	Caderas (maxima)	95,5	95,5	95,5	95,5
	Muslo (superior)	53,4	53,5	53,4	53,4
	Muslo (medial)	47,5	47,5	47,5	47,5
	Pantorrilla (maxima)	32,5	32,5	32,5	32,5
DIAMETROS (cm)	Biacromial	37,2	37,3	37,3	37,3
	Torax Transverso	25	25	25	25
	Torax Anteroposterior	20	20	20	20
	Bi-ileocrestideo	28,5	28,7	28,5	28,5
	Humeral (biepicondiliar)	6,2	6,3	6,4	6,3
	femoral (biepicandiliar)	9,1	9	9,1	9,1
PLIGUES CUTANEOS (mm)	Triceps	5,2	5,1	5,2	4,5
	Subescapular	6,4	6,5	6,4	5,2
	Supraespinal	4,8	4,7	4,8	4,5
	Abdominal	7,4	7,5	7,4	4,8
	Muslo (medial)	8	7,9	7,9	7,2
	Pantorrilla	5,5	5,5	5,5	5

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Katherine Espin**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	$SA = C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,67	m <sup>2</sup>
<b>MASA DE PIEL</b>	<b>3,44</b>	<b>Kg</b>

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	0,2	
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,24	Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }		96,6
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$		-0,62
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$		7,09 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>		<b>8,33 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSITA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	31,2	
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$		-2,5
<b>MASA ADIPOSITA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$		<b>11,07 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	215,3	
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$		0,50
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$		<b>26,0 Kg</b>

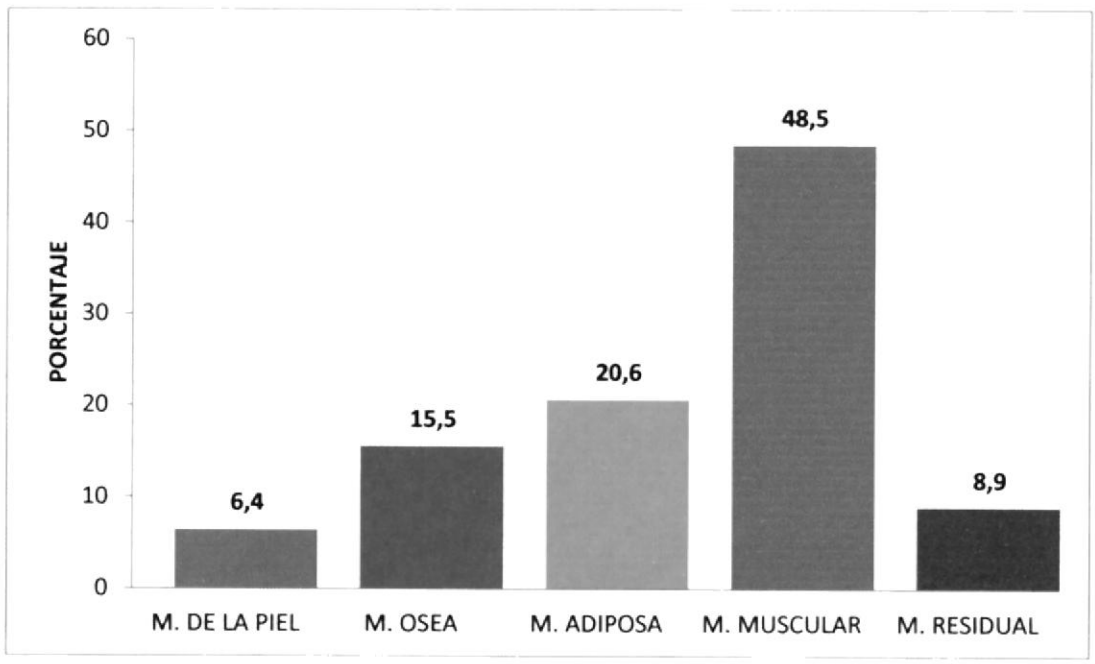
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	107,5	
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$		-1,2
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$		<b>4,79 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu</b>	<b>53,6 Kg</b>
-------------------	--	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Katherine Espin</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	6,4 %	3,44 Kg
M. OSEA	15,5 %	8,33 Kg
M. ADIPOSA	20,6 %	11,07 Kg
M. MUSCULAR	48,5 %	25,99 Kg
M. RESIDUAL	8,9 %	4,79 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>53,62 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	67,95 %	<b>IME. NORMAL</b>	<b>IME. ELEVADO</b>
		Menor o igual a 70 %	Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	PRISCILA SERRANO	EDAD	19
DEPORTE	BODYFITNESS	FECHA	13/12/2014
CI.	0-940184807	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	61,3	61,3	61,3	61,3
	Talla (cm)	165	165	165	165
	Talla sentado (cm)	87	87	87	87
PERIMETROS (cm)	Cabeza	55,7	55,8	55,8	55,8
	Brazo relajado	25,5	25,5	25,5	25,5
	Brazo flexionado en tension.	27	27	27	27
	Antebrazo	23,5	23,5	23,5	23,5
	Torax Mesoesternal	88,5	88,5	88,5	88,5
	Cintura (minima)	72,5	72,4	72,4	72,4
	Caderas (maxima)	94,5	94,5	94,5	94,5
	Muslo (superior)	61,5	61,5	61,5	61,5
	Muslo (medial)	54,5	54,5	54,5	54,5
	Pantorrilla (maxima)	36	36	36	36
DIAMETROS (cm)	Biacromial	37,5	37,5	37,5	37,5
	Torax Transverso	26	26	26	26
	Torax Anteroposterior	18,5	18,5	18,5	18,5
	Bi-ileocrestideo	28,1	28,1	28	28,1
	Humeral (biepicondiliar)	6,5	6,6	6,6	6,6
	femoral (biepicandiliar)	9,3	9,4	9,3	9,3
PLIGUES CUTANEOS (mm)	Triceps	6,5	6,5	6,5	6,5
	Subescapular	6,4	6,5	6,4	6,4
	Supraespinal	6,5	6,5	6,5	6,5
	Abdominal	8,5	8,5	8,5	8,5
	Muslo (medial)	8,8	8,8	8,8	8,8
	Pantorrilla	7,5	7,5	7,5	7,5

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Priscila Serrano**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	$SA = C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>sk</sub> HOMBRE	T <sub>sk</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,72	m <sup>2</sup>
<b>MASA DE PIEL</b>	<b>3,53</b>	<b>Kg</b>

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	-0,1
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,18 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	97,4
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	0,296
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	7,38 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>8,55 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	44,2
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 \} / 34,79$	-2,0
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>12,02 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	228
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 \} / 13,74$	2,11
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>30,9 Kg</b>

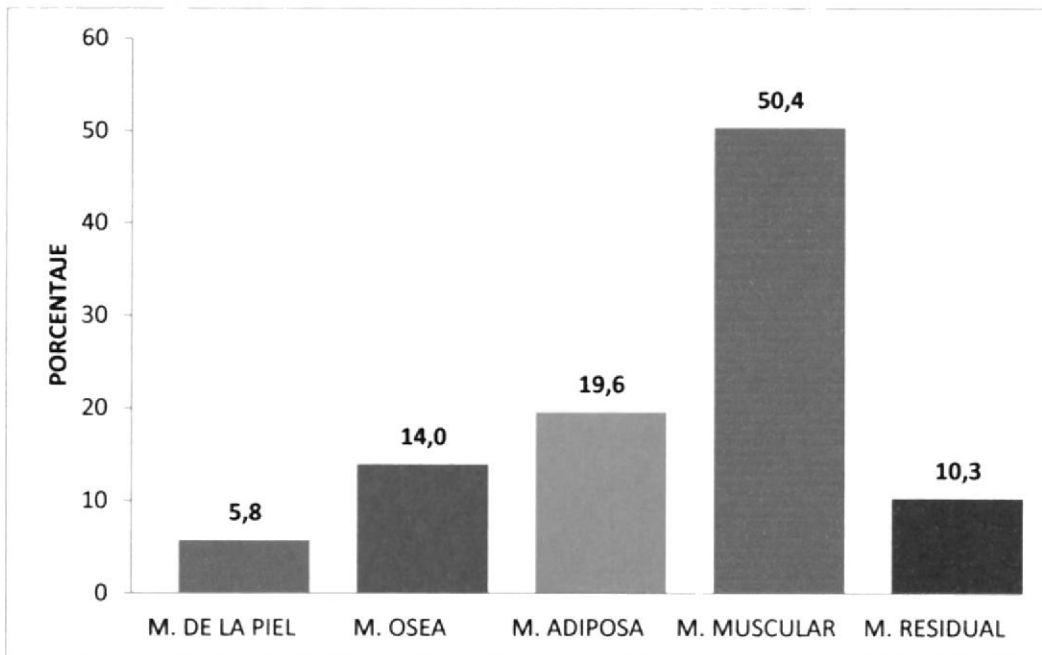
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	116,9
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35 \} / 7,08$	1,5
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>6,31 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu</b>	<b>61,3 Kg</b>
-------------------	--	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Priscila Serrano</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	5,8 %	3,53 Kg
M. OSEA	14,0 %	8,55 Kg
M. ADIPOSA	19,6 %	12,02 Kg
M. MUSCULAR	50,4 %	30,88 Kg
M. RESIDUAL	10,3 %	6,31 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>61,30 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	72,29	%	<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	GLEND PRADO	EDAD	25
DEPORTE	BODYFITNESS	FECHA	13/12/2014
CI.	0-302341714	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	48	48	48	48
	Talla (cm)	152	152	152	152
	Talla sentado (cm)	69	69	69	69

PERIMETROS (cm)	Cabeza	54,3	54,2	54,2	54,2
	Brazo relajado	23,3	23,2	23,3	23,3
	Brazo flexionado en tension.	26,5	26,5	26,6	26,5
	Antebrazo	22,4	22,5	22,5	22,5
	Torax Mesoesternal	87,5	87,2	87,3	87,3
	Cintura (minima)	65,5	65,5	65,5	65,5
	Caderas (maxima)	89,6	89,5	89,6	89,6
	Muslo (superior)	52,5	52,5	52,5	52,5
	Muslo (medial)	45,5	45,6	45,5	45,6
	Pantorrilla (maxima)	30,5	30,5	30,5	30,5

DIAMETROS (cm)	Biacromial	37,5	37,5	37,5	37,5
	Torax Transverso	26,5	26,5	26,5	26,5
	Torax Anteroposterior	19,4	19,5	19,5	19,5
	Bi-ileocrestideo	27,2	27,3	27,3	27,3
	Humeral (biepicondiliar)	5,5	5,7	5,7	5,7
	femoral (biepicandiliar)	8,5	8,5	8,5	8,5

PLIGUES CUTANEOS (mm)	Triceps	5,5	5,5	5,5	5,5
	Subescapular	4,7	4,7	4,7	4,7
	Supraespinal	4,8	4,7	4,8	4,8
	Abdominal	7,4	7,5	7,4	7,4
	Muslo (medial)	8	7,9	7,9	7,9
	Pantorrilla	6,5	6,5	6,5	6,5

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Glenda Prado**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	SA = C <sub>SA</sub> x W <sub>0,425</sub> x H <sub>0,725</sub> / 10.000	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	M <sub>s</sub> = SA x T <sub>sk</sub> x 1,05	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,46	m <sup>2</sup>
MASA DE PIEL	3,00	Kg

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	-1,3
Masa osea de cabeza	(Z OSEA CABEZA x 0,18) + 1,20	0,98 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	93,2
Z osea del cuerpo	S OSEA CUERPO x (170,18/ HT) - 98,88 / 5,33	1,026
Masa osea de cuerpo	(Z OSEA CUERPO x 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT) <sup>3</sup>	6,47 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>7,44 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	36,8
Z Adiposo	S ADIP x (170,18 / Ht) - 116,41 } / 34,79	-2,2
<b>MASA ADIPOSA</b>	<b>(Z ADIP x 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)<sup>3</sup></b>	<b>8,87 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	209,2
Z. Muscular	S MUS x (170,18 / HT) - 207,21 } / 13,74	2,04
<b>MASA MUSCULAR</b>	<b>(Z MUS x 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)<sup>3</sup></b>	<b>23,9 Kg</b>

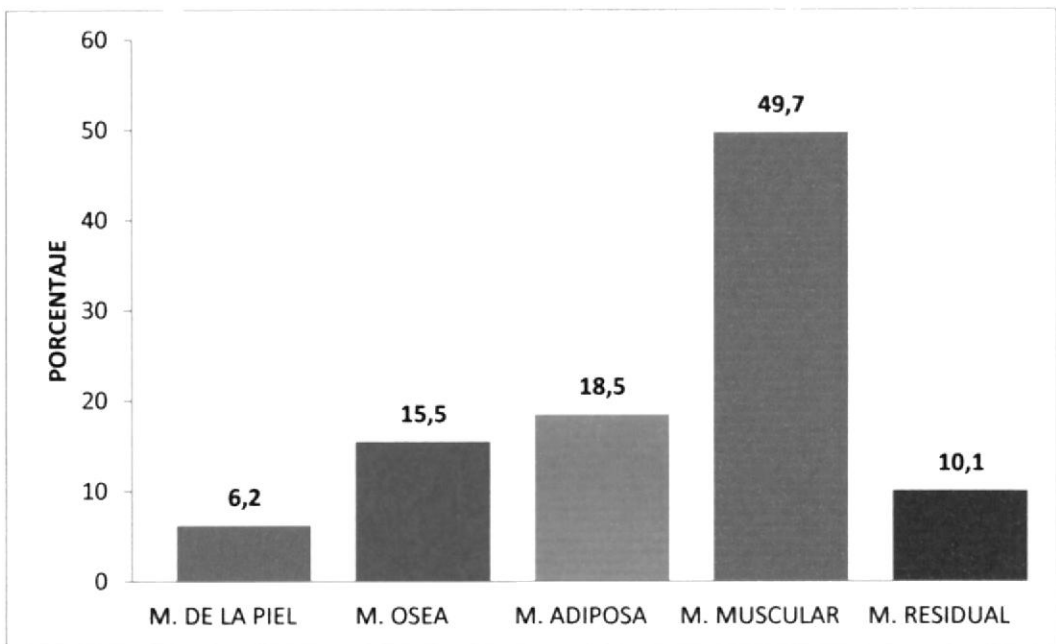
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	111,5
Z. Residual	{S RES x (89,92 / SIT HT) - 109,35} / 7,08	4,9
<b>MASA RESIDUAL</b>	<b>(Z RES x 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)<sup>3</sup></b>	<b>4,84 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu</b>	<b>48,0 Kg</b>
-------------------	--	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Glenda Prado</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	6,2 %	3,00 Kg
M. OSEA	15,5 %	7,44 Kg
M. ADIPOSA	18,5 %	8,87 Kg
M. MUSCULAR	49,7 %	23,88 Kg
M. RESIDUAL	10,1 %	4,84 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>48,03 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	68,84	%	
			<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	LEONOR REYES	EDAD	32
DEPORTE	BODYFITNESS	FECHA	13/12/2014
CI.	0-301774139	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	55,5	55,5	55,5	55,5
	Talla (cm)	170	170	170	170
	Talla sentado (cm)	87	87	87	87
PERIMETROS (cm)	Cabeza	56,3	56,2	55,8	56,2
	Brazo relajado	24,7	24,7	24,7	24,7
	Brazo flexionado en tension.	28,5	28,5	28,5	28,5
	Antebrazo	22,5	22,5	22,5	22,5
	Torax Mesoesternal	90,5	90,5	90,5	90,5
	Cintura (minima)	62,5	62,5	62,5	62,5
	Caderas (maxima)	93,4	93,3	93,3	93,3
	Muslo (superior)	51,7	51,8	51,7	51,7
	Muslo (medial)	47,4	47,5	47,4	47,4
	Pantorrilla (maxima)	32,4	32,3	32,3	32,3
DIAMETROS (cm)	Biacromial	39,3	39,2	39,3	39,3
	Torax Transverso	26,4	26,5	26,4	26,4
	Torax Anteroposterior	21,3	21,3	21,2	21,3
	Bi-ileocrestideo	29,2	29,3	29,2	29,2
	Humeral (biepicondiliar)	6,5	6,5	6,5	6,5
	femoral (biepicandiliar)	8,8	8,9	8,9	8,9
PLIGUES CUTANEOS (mm)	Triceps	4,2	4,3	4,2	4,2
	Subescapular	4,5	4,5	4,5	4,5
	Supraespinal	5,2	5,1	5,2	5,2
	Abdominal	6,4	6,3	6,4	6,4
	Muslo (medial)	6,5	6,5	6,5	6,5
	Pantorrilla	4,8	4,8	4,8	4,8

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Leonor Reyes**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	SA = $C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,68	m <sup>2</sup>
<b>MASA DE PIEL</b>	<b>3,46</b>	<b>Kg</b>

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	0,1
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,23 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	99,3
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	0,099
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	7,81 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>9,03 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	31,6
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-2,4
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>10,81 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	217,4
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	0,83
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>26,9 Kg</b>

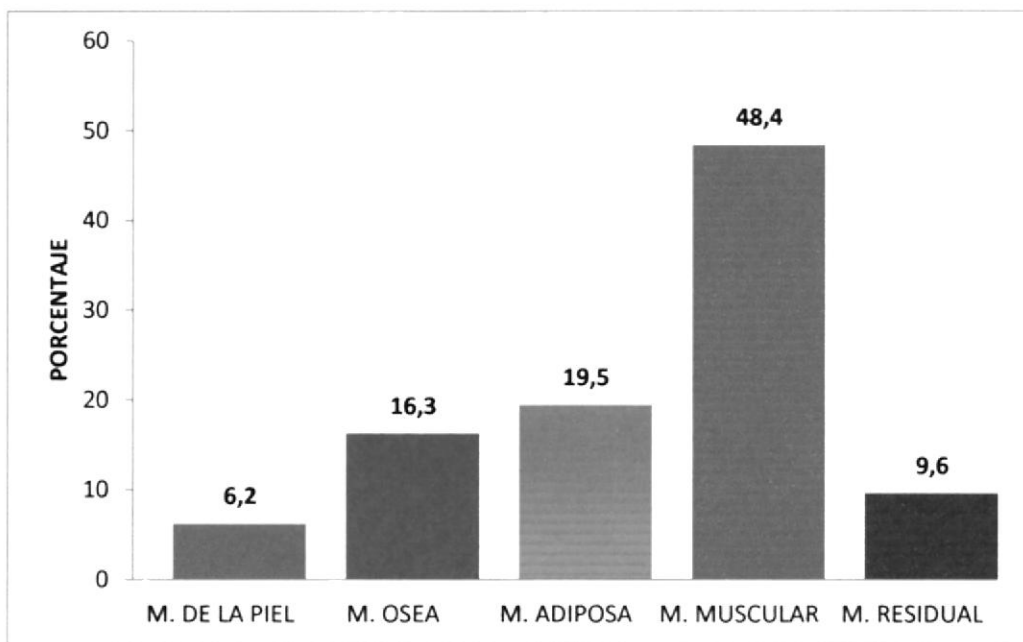
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	110,2
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	0,5
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>5,35 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu	<b>55,6 Kg</b>
-------------------	---	----------------

TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS		
NOMBRE: Leonor Reyes		
TIPO DE MASAS	PORCENTAJES	PESO
M. DE LA PIEL	6,2 %	3,46 Kg
M. OSEA	16,3 %	9,03 Kg
M. ADIPOSA	19,5 %	10,81 Kg
M. MUSCULAR	48,4 %	26,90 Kg
M. RESIDUAL	9,6 %	5,35 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>55,56 Kg</b>



CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO			
IME =	66,43	%	IME. NORMAL
			IME. ELEVADO
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	PALERMO MOLINA	EDAD	26
DEPORTE	FISICOCULTURISMO	FECHA	13/12/2014
CI.	1206180034	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	84,5	84,5	84,5	84,5
	Talla (cm)	177	177	176,5	176,5
	Talla sentado (cm)	96	96	96	96

PERIMETROS (cm)	Cabeza	57,5	57,5	57,5	57,5
	Brazo relajado	36,3	36,3	36,3	36,3
	Brazo flexionado en tension.	42,4	42,5	42,5	42,5
	Antebrazo	34,4	34,5	34,6	34,5
	Torax Mesoesternal	95,7	95,5	95,5	95,5
	Cintura (minima)	83,4	83,4	83,5	83,4
	Caderas (maxima)	103,1	103	103	102,5
	Muslo (superior)	64,4	64,5	64,4	64,4
	Muslo (medial)	50	50	50	50
	Pantorrilla (maxima)	39,5	39,5	39,5	39,5

DIAMETROS (cm)	Biacromial	44,4	44,5	44,5	44,5
	Torax Transverso	29,5	29,5	29,4	29,5
	Torax Anteroposterior	19,2	19	19	19
	Bi-ileocrestideo	31,3	31,4	31,3	31,3
	Humeral (biepicondiliar)	7,4	7,3	7,3	7,3
	femoral (biepicandiliar)	11,9	11,8	11,7	11,8

PLIGUES CUTANEOS	Triceps	6,9	6,8	6,9	6,9
	Subescapular	9,8	9,7	9,7	9,7
	Supraespinal	9,3	9,2	9,3	9,3
	Abdominal	8,1	8	8	8
	Muslo (medial)	10	9,9	9,9	9,9
	Pantorrilla	7,5	7,5	7,5	7,5

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Palermo Molina**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	$SA = C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,92	m <sup>2</sup>
MASA DE PIEL	4,17	Kg

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	$(\text{perímetro de la cabeza} - 56,0) / 1,44$	1,0
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,39 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	114
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	2,071
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	11,69 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>13,07 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	51,3
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-1,9
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>15,44 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	255,8
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	2,94
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>42,8 Kg</b>

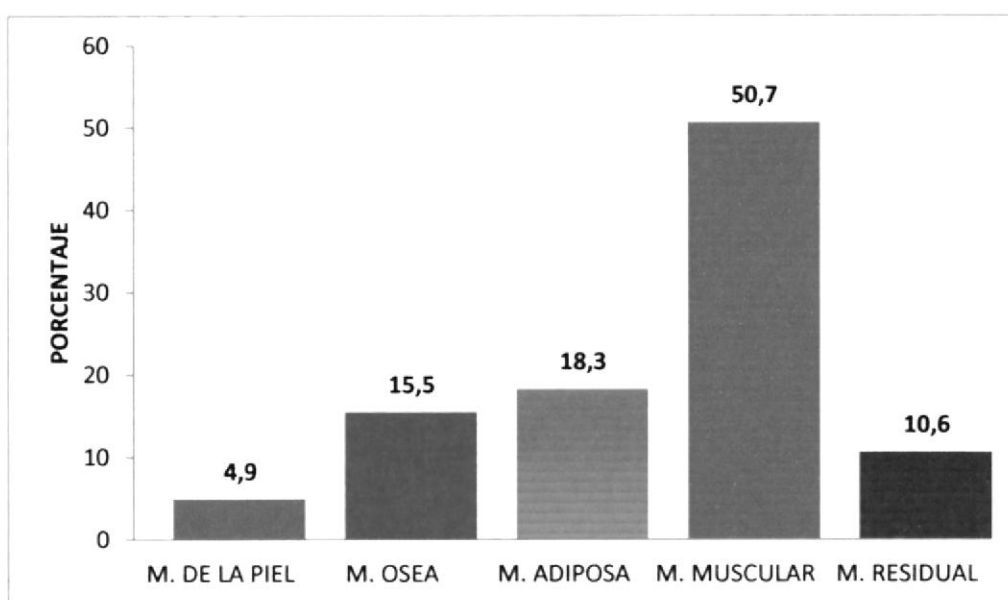
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	131,9
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	1,9
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>8,98 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu</b>	<b>84,5 Kg</b>
-------------------	--	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Palermo Molina</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	4,9 %	4,17 Kg
M. OSEA	15,5 %	13,07 Kg
M. ADIPOSA	18,3 %	15,44 Kg
M. MUSCULAR	50,7 %	42,83 Kg
M. RESIDUAL	10,6 %	8,98 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>84,50 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	69,47	%	
			<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	ALEX GARCIA	EDAD	26
DEPORTE	FISICOCULTURISMO	FECHA	13/12/2014
CI.	0-931144125	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	75,2	75,2	75,2	75,2
	Talla (cm)	174	174	174	174
	Talla sentado (cm)	96	96	96	96

PERIMETROS (cm)	Cabeza	57	57	57	57
	Brazo relajado	34,5	34,5	34	34,4
	Brazo flexionado en tension.	39,5	39,5	40	39,7
	Antebrazo	30	30	30	30
	Torax Mesoenteral	87,5	87,5	87,5	87,5
	Cintura (minima)	83	83	83	83
	Caderas (maxima)	93,8	93,5	93	93,5
	Muslo (superior)	57,6	57,8	57,5	57,5
	Muslo (medial)	50	50	50	50
	Pantorrilla (maxima)	38	38	38	38

DIAMETROS (cm)	Biacromial	42,3	42,2	42,3	42,3
	Torax Transverso	29,5	29,5	29,4	29,5
	Torax Anteroposterior	18	19	19	19
	Bi-ileocrestideo	29,6	29,8	29,7	29,7
	Humeral (biepicondiliar)	6,7	6,7	6,7	6,7
	femoral (biepicandiliar)	10,4	10,4	10,5	10,4

PLIGUES CUTANEOS	Triceps	7,5	7,5	7,5	7,5
	Subescapular	10,2	10,3	10,3	10,3
	Supraespinal	9,5	9,6	9,5	9,5
	Abdominal	8,6	8,4	8,4	8,5
	Muslo (medial)	10,8	10,7	10,6	10,7
	Pantorrilla	8,1	8,1	8	8,1

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Alex Garcia**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	SA = $C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,80	m <sup>2</sup>
<b>MASA DE PIEL</b>	<b>3,92</b>	<b>Kg</b>

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	0,7
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,33 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	106,2
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	0,936
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	9,57 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>10,90 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	54,6
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-1,8
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>15,51 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	239,9
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	2,07
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>36,0 Kg</b>

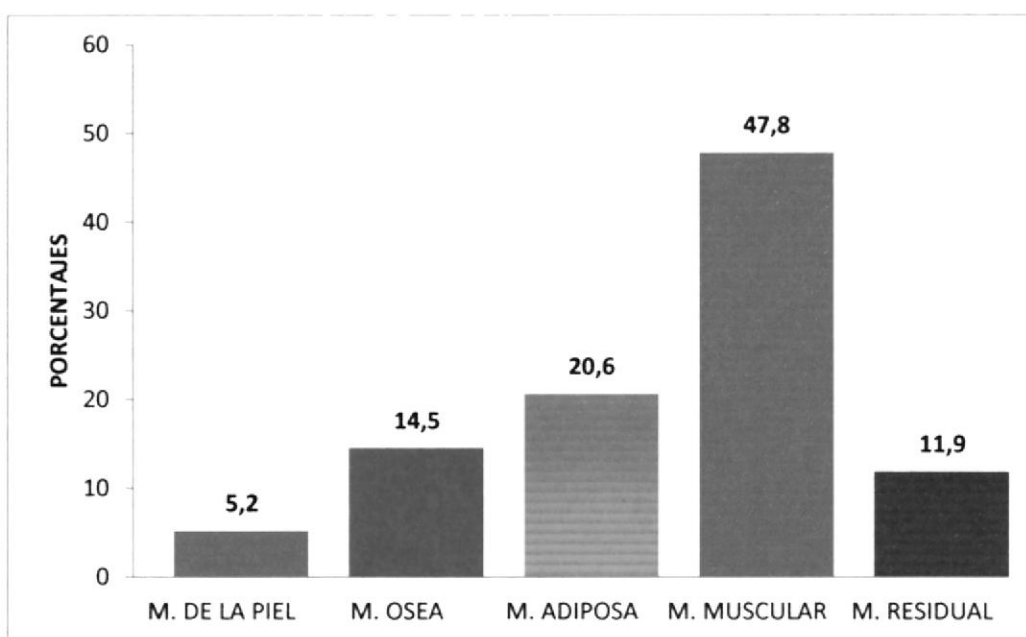
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	131,5
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	1,8
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>8,92 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu</b>	<b>75,2 Kg</b>
-------------------	--	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Alex Garcia</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	5,2 %	3,92 Kg
M. OSEA	14,5 %	10,90 Kg
M. ADIPOSA	20,6 %	15,51 Kg
M. MUSCULAR	47,8 %	35,99 Kg
M. RESIDUAL	11,9 %	8,92 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>75,23 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	69,73	%	<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	RICARDO QUIMI	EDAD	26
DEPORTE	FISICOCULTURISMO	FECHA	13/12/2014
CI.	0-106574866	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	72,8	72,8	72,8	72,8
	Talla (cm)	168	168	168	168
	Talla sentado (cm)	93	93	93	93
PERIMETROS (cm)	Cabeza	56,3	56,3	56,4	56,3
	Brazo relajado	31,8	31,7	31,7	31,7
	Brazo flexionado en tension.	35,6	35,6	35,5	35,6
	Antebrazo	29,6	29,5	29,5	29,5
	Torax Mesoesternal	89,5	89,5	89,5	89,5
	Cintura (minima)	85,2	85,1	85,2	85,2
	Caderas (maxima)	102	102	102	101,5
	Muslo (superior)	59,5	59,6	59,6	59,6
	Muslo (medial)	54,5	54,5	54,5	54,5
	Pantorrilla (maxima)	34,8	34,7	34,7	34,7
DIAMETROS (cm)	Biacromial	42,3	42,2	42,3	42,3
	Torax Transverso	29,4	29,5	29,4	29,5
	Torax Anteroposterior	19,1	19,2	19,2	19,2
	Bi-ileocrestideo	29,6	29,8	29,7	29,7
	Humeral (biepicondiliar)	6,7	6,7	6,7	6,7
	femoral (biepicandiliar)	10,8	10,7	10,8	10,8
PLIGUES CUTANEOS	Triceps	6,4	6,5	6,4	6,4
	Subescapular	9,5	9,5	9,5	9,5
	Supraespinal	8,7	8,7	8,7	8,7
	Abdominal	7,5	7,6	7,7	7,7
	Muslo (medial)	9,5	9,6	9,6	9,6
	Pantorrilla	7,5	7,5	7,5	7,5

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Ricardo Quimi**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	SA = $C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,73	m <sup>2</sup>
MASA DE PIEL	3,77	Kg

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	0,2
Masa osea de cabeza	(Z OSEA CABEZA x 0,18) + 1,20	1,24 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	107
Z osea del cuerpo	S OSEA CUERPO x (170,18/ HT) - 98,88 / 5,33	1,784
Masa osea de cuerpo	(Z OSEA CUERPO x 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT) <sup>3</sup>	9,71 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>10,95 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF + ABSF + THSF + MCSF)	49,4
Z Adiposo	S ADIP x (170,18 / Ht) - 116,41 } / 34,79	-1,9
<b>MASA ADIPOSA</b>	<b>(Z ADIP x 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)<sup>3</sup></b>	<b>13,41 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	239,9
Z. Muscular	S MUS x (170,18 / HT) - 207,21 } / 13,74	2,68
<b>MASA MUSCULAR</b>	<b>(Z MUS x 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)<sup>3</sup></b>	<b>35,6 Kg</b>

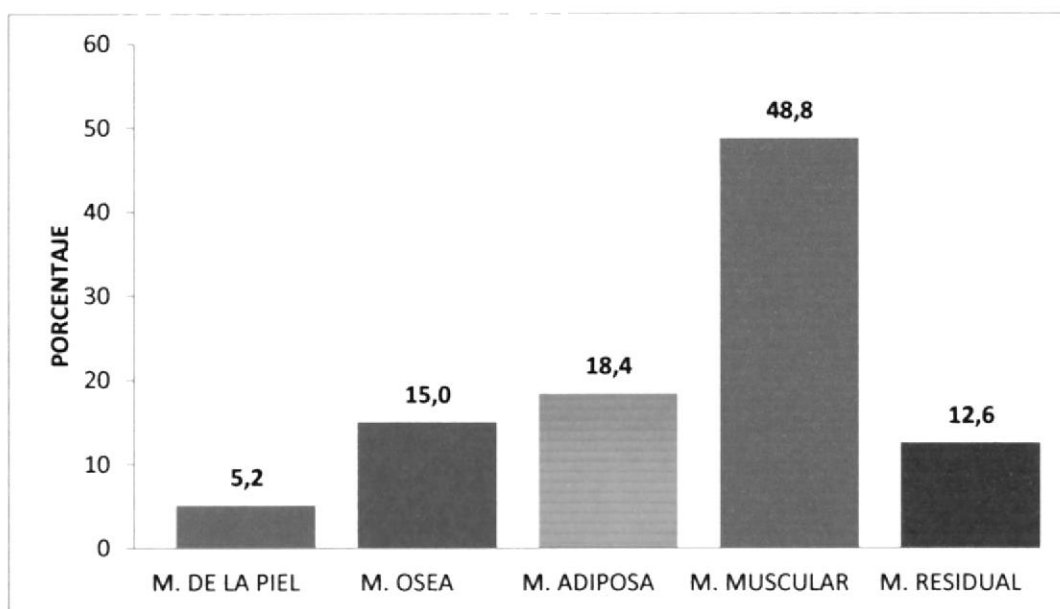
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	133,9
Z. Residual	{S RES x (89,92 / SIT HT) - 109,35} / 7,08	2,7
<b>MASA RESIDUAL</b>	<b>(Z RES x 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)<sup>3</sup></b>	<b>9,17 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu</b>	<b>72,9 Kg</b>
-------------------	--	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Ricardo Quimi</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	5,2 %	3,77 Kg
M. OSEA	15,0 %	10,95 Kg
M. ADIPOSA	18,4 %	13,41 Kg
M. MUSCULAR	48,8 %	35,56 Kg
M. RESIDUAL	12,6 %	9,17 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>72,86 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	69,22	%	<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	BYRON AYOL	EDAD	24
DEPORTE	FISICOCULTURISMO	FECHA	13/12/2014
CI.	0-302346457	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	LESION HOMBRO IZQUIERDO		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	78,2	78,2	78,2	78,2
	Talla (cm)	173	173	173	173
	Talla sentado (cm)	92	92	92	92
PERIMETROS (cm)	Cabeza	57	57	57	57
	Brazo relajado	35,2	35,3	35,2	35,2
	Brazo flexionado en tension.	42,4	42,3	42,3	42,3
	Antebrazo	31,5	31,3	31,3	31,4
	Torax Mesoenteral	87,5	87,5	87,5	87,5
	Cintura (minima)	84,5	84	84	84
	Caderas (maxima)	93,8	93,5	93	93,5
	Muslo (superior)	62,4	62,4	62,4	62,4
	Muslo (medial)	55,5	55,3	55,4	55,4
	Pantorrilla (maxima)	39,5	39,5	39,5	39,5
DIAMETROS (cm)	Biacromial	43,1	43,4	43,2	43,3
	Torax Transverso	31,2	31,3	31,4	31,3
	Torax Anteroposterior	21,5	21,8	21,7	21,7
	Bi-ileocrestideo	32,1	32,1	32,2	32,1
	Humeral (biepicondiliar)	6,6	6,5	6,6	6,6
	femoral (biepicandiliar)	11,3	11,2	11,3	11,3
PLIGUES CUTANEOS	Triceps	5,5	5,6	5,4	5,5
	Subescapular	7,2	7,1	7,2	7,2
	Supraespinal	7	7	7,1	7
	Abdominal	6,1	6,2	6,2	6,2
	Muslo (medial)	8,3	8,4	8,3	8,3
	Pantorrilla	6,3	6,4	6,4	6,4

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Byron Ayol**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	$SA = C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>sk</sub> HOMBRE	T <sub>sk</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,83	m <sup>2</sup>
MASA DE PIEL	3,97	Kg

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	$(\text{perímetro de la cabeza} - 56,0) / 1,44$	0,7
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,33 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	111,2
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	1,971
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	10,86 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>12,19 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	40,6
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-2,2
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>12,86 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	249
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	2,82
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>39,6 Kg</b>

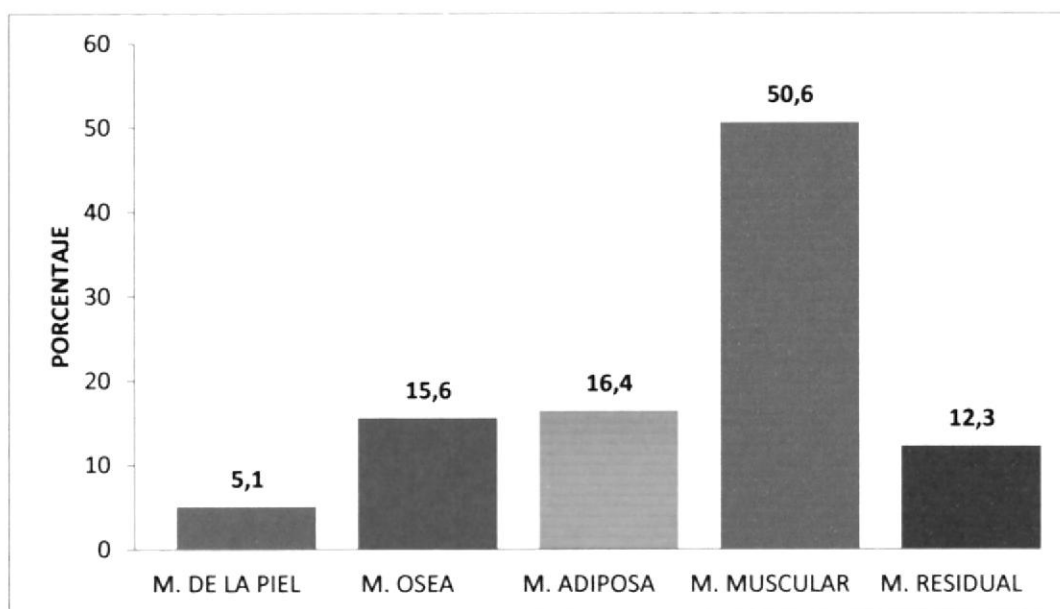
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	137
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	3,3
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>9,60 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu	<b>78,2 Kg</b>
-------------------	---	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Byron Ayol</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	5,1 %	3,97 Kg
M. OSEA	15,6 %	12,19 Kg
M. ADIPOSA	16,4 %	12,86 Kg
M. MUSCULAR	50,6 %	39,63 Kg
M. RESIDUAL	12,3 %	9,60 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>78,25 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	69,24	%	<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	ROBINSON MOLINA	EDAD	25
DEPORTE	FISICOCULTURISMO	FECHA	13/12/2014
CI.	0-302344858	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	75,7	75,7	75,7	75,7
	Talla (cm)	169	169	169	169
	Talla sentado (cm)	94	94	94	94
PERIMETROS (cm)	Cabeza	56,8	56,8	56,8	56,8
	Brazo relajado	32,8	32,8	32,8	32,8
	Brazo flexionado en tension.	37,5	37,5	37,5	37,5
	Antebrazo	31,1	31	31,1	31,1
	Torax Mesoesternal	90	89,9	89,9	89,9
	Cintura (minima)	84,5	84,5	84,4	84,5
	Caderas (maxima)	95,4	95,5	95,5	95,5
	Muslo (superior)	61,3	61,4	61,3	61,3
	Muslo (medial)	53,2	53,3	53,3	53,3
	Pantorrilla (maxima)	37,5	37,4	37,5	37,5
DIAMETROS (cm)	Biacromial	43,1	43,2	43,2	43,2
	Torax Transverso	30,5	30,4	30,5	30,5
	Torax Anteroposterior	20,5	20,4	20,4	20,4
	Bi-ileocrestideo	30,4	30,5	30,5	30,5
	Humeral (biepicondiliar)	6,6	6,5	6,7	6,5
	femoral (biepicandiliar)	11,2	11,1	11,1	11,1
PLIGUES CUTANEOS	Triceps	6,3	6,1	6,2	6,2
	Subescapular	9,5	9,4	9,5	9,5
	Supraespinal	8,6	8,7	8,6	8,6
	Abdominal	7,8	7,7	7,8	7,8
	Muslo (medial)	9,2	9,3	9,3	9,3
	Pantorrilla	7,4	7,5	7,4	7,4

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Robinson Molina**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	SA = $C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,77	m <sup>2</sup>
<b>MASA DE PIEL</b>	<b>3,85</b>	<b>Kg</b>

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	0,6
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,30 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	108,9
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	2,023
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	10,20 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>11,50 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	48,8
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-1,9
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>13,51 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	244,6
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	2,92
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>37,5 Kg</b>

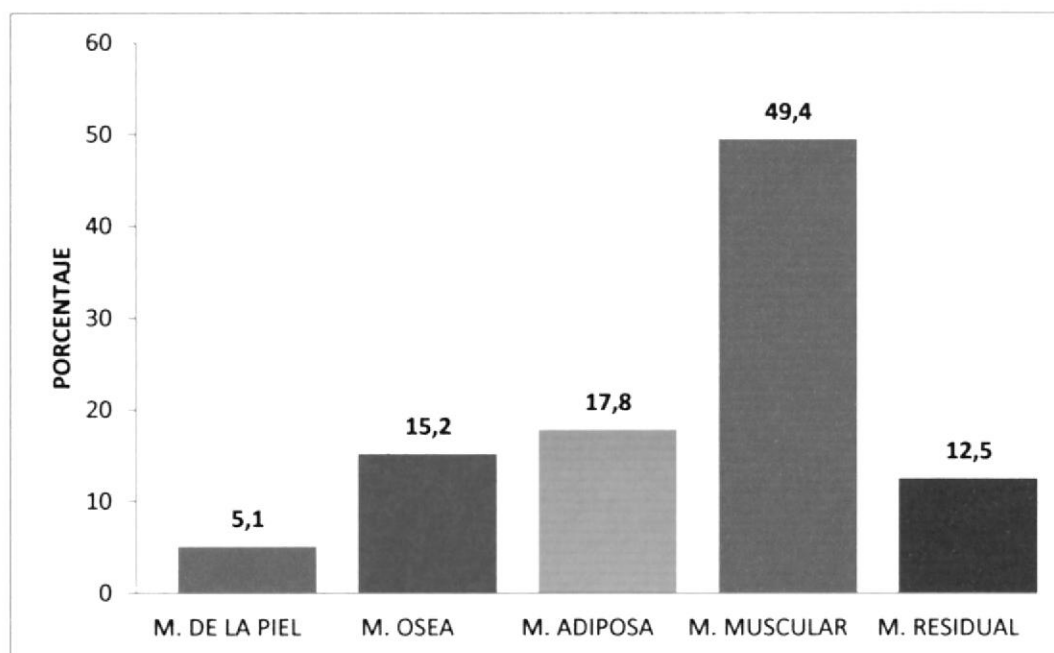
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	135,4
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	2,7
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>9,48 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu	<b>75,8 Kg</b>
-------------------	---	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Robinson Molina</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	5,1 %	3,85 Kg
M. OSEA	15,2 %	11,50 Kg
M. ADIPOSITA	17,8 %	13,51 Kg
M. MUSCULAR	49,4 %	37,47 Kg
M. RESIDUAL	12,5 %	9,48 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>75,79 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	69,32	%	
			<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			<b>Menor o igual a 70 %</b>
			<b>Mayor a 71 %</b>

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	LUIS AMAY	EDAD	34
DEPORTE	FISICOCULTURISMO	FECHA	13/12/2014
CI.	0-702931270	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	74,9	74,9	74,9	74,9
	Talla (cm)	171	171	171	171
	Talla sentado (cm)	89	89	89	89

PERIMETROS (cm)	Cabeza	57,6	57,5	57,5	57,5
	Brazo relajado	33,7	33,5	33,4	33,5
	Brazo flexionado en tension.	39,5	39,5	39,5	39,5
	Antebrazo	30,6	30,5	30,5	30,5
	Torax Mesoesternal	91,2	91,3	91,2	91,2
	Cintura (minima)	81	81	81	81
	Caderas (maxima)	93,8	93,5	93,5	93,5
	Muslo (superior)	57	57	57	57
	Muslo (medial)	52	52	52,1	52
	Pantorrilla (maxima)	37,6	37,5	37,5	37,5

DIAMETROS (cm)	Biacromial	40,8	40,7	40,8	40,8
	Torax Transverso	30,5	30,5	30,5	30,5
	Torax Anteroposterior	21	21	21	21
	Bi-ileocrestideo	30	30	30	30
	Humeral (biepicondiliar)	7	6,8	6,9	6,9
	femoral (biepicandiliar)	10,8	10,7	10,8	10,8

PLIGUES CUTANEOS (mm)	Triceps	5,8	5,7	5,8	5,8
	Subescapular	9,6	9,5	9,6	9,6
	Supraespinal	9,5	9,6	9,5	9,5
	Abdominal	7,8	7,7	7,8	7,8
	Muslo (medial)	8,5	8,4	8,5	8,5
	Pantorrilla	6,4	6,5	6,4	6,4

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Luis Amay**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	SA = $C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,78	m <sup>2</sup>
MASA DE PIEL	3,87	Kg

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	1,0
Masa osea de cabeza	(Z OSEA CABEZA x 0,18) + 1,20	1,39 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	106,2
Z osea del cuerpo	S OSEA CUERPO x (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33	1,278
Masa osea de cuerpo	(Z OSEA CUERPO x 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT) <sup>3</sup>	9,55 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>10,94 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF + ABSF + THSF + MCSF)	47,6
Z Adiposo	S ADIP x (170,18 / Ht) - 116,41 } / 34,79	-2,0
<b>MASA ADIPOSA</b>	<b>(Z ADIP x 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)<sup>3</sup></b>	<b>13,69 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	244,7
Z. Muscular	S MUS x (170,18 / HT) - 207,21 } / 13,74	2,72
<b>MASA MUSCULAR</b>	<b>(Z MUS x 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)<sup>3</sup></b>	<b>37,7 Kg</b>

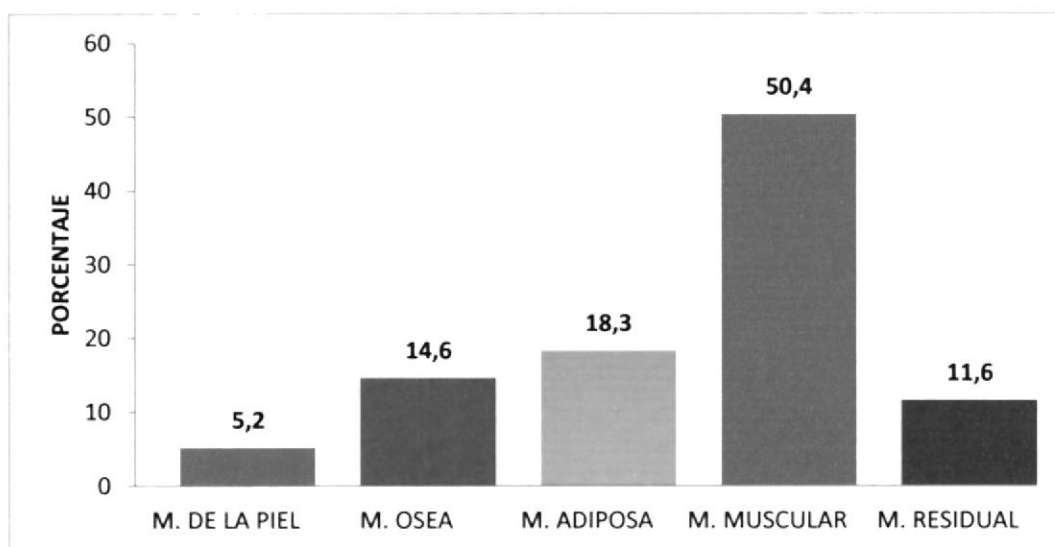
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	132,5
Z. Residual	{S RES x (89,92 / SIT HT) - 109,35} / 7,08	3,3
<b>MASA RESIDUAL</b>	<b>(Z RES x 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)<sup>3</sup></b>	<b>8,69 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu</b>	<b>74,9 Kg</b>
-------------------	--	----------------

TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS		
NOMBRE: Luis Amay		
TIPO DE MASAS	PORCENTAJES	PESO
M. DE LA PIEL	5,2 %	3,87 Kg
M. OSEA	14,6 %	10,94 Kg
M. ADIPOSA	18,3 %	13,69 Kg
M. MUSCULAR	50,4 %	37,71 Kg
M. RESIDUAL	11,6 %	8,69 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>74,88 Kg</b>



CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO			
IME =	71,00	%	IME. NORMAL
			IME. ELEVADO
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	MARCELO LOJA	EDAD	20
DEPORTE	FISICOCULTURISMO	FECHA	13/12/2014
CI.	0-106841950	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	55,4	55,4	55,4	55,4
	Talla (cm)	157	157	157	157
	Talla sentado (cm)	75	75	75	75

PERIMETROS (cm)	Cabeza	55,7	55,8	55,8	55,8
	Brazo relajado	27,4	27,3	27,3	27,3
	Brazo flexionado en tension.	32,6	32,5	32,5	32,5
	Antebrazo	25,5	25,5	25,5	25,5
	Torax Mesoesternal	87,5	87,5	87,5	87,5
	Cintura (minima)	77,5	78	77,8	77,8
	Caderas (maxima)	87,6	87,4	87,5	87,5
	Muslo (superior)	49,9	49,8	49,8	49,8
	Muslo (medial)	46,7	46,8	46,8	46,8
	Pantorrilla (maxima)	33	33	33	33

DIAMETROS (cm)	Biacromial	38,6	38,6	38,7	38,6
	Torax Transverso	26,5	26,5	26,5	26,5
	Torax Anteroposterior	19	19	19	19
	Bi-ileocrestideo	28,5	28,7	28,5	28,5
	Humeral (biepicondiliar)	6,2	6,3	6,4	6,3
	femoral (biepicandiliar)	8,5	8,4	8,5	8,5

PLIGUES CUTANEOS	Triceps	5,2	5,1	5,2	5,2
	Subescapular	6,4	6,5	6,4	6,4
	Supraespinal	4,8	4,7	4,8	4,8
	Abdominal	7,4	7,5	7,4	7,4
	Muslo (medial)	8	7,9	7,9	7,9
	Pantorrilla	5,5	5,5	5,5	5,5

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Marcelo Loja**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	SA = $C_{SA} \times W^{0,425} \times H^{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,47	m <sup>2</sup>
MASA DE PIEL	3,20	Kg

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	-0,1
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,18 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	96,7
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	1,114
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	7,22 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>8,39 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF + ABSF + THSF + MCSF)	37,2
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-2,2
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>9,66 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	220,1
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	2,36
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>27,7 Kg</b>

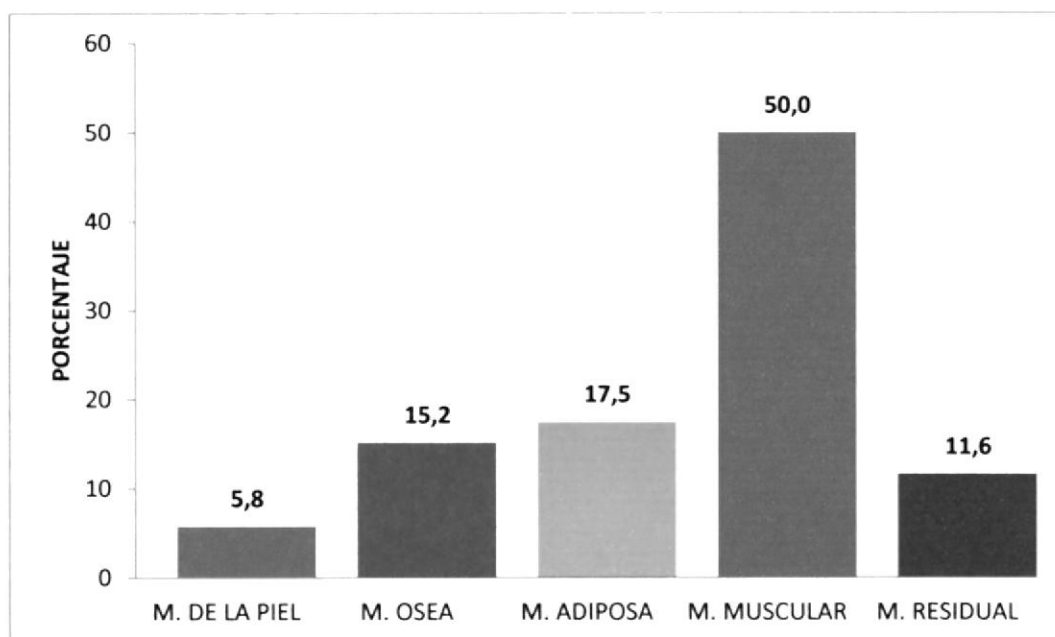
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	123,3
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	5,3
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>6,43 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu</b>	<b>55,3 Kg</b>
-------------------	--	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Marcelo Loja</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	5,8 %	3,20 Kg
M. OSEA	15,2 %	8,39 Kg
M. ADIPOSA	17,5 %	9,66 Kg
M. MUSCULAR	50,0 %	27,65 Kg
M. RESIDUAL	11,6 %	6,43 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>55,34 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	69,65	%	<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	BERNARDO RIVERA	EDAD	27
DEPORTE	FISICOCULTURISMO	FECHA	13/12/2014
CI.	0-302257811	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	73	73	73	73
	Talla (cm)	170	170	170	170
	Talla sentado (cm)	87	87	87	87

PERIMETROS (cm)	Cabeza	56,5	56,5	56,5	56,5
	Brazo relajado	35	35	35	35
	Brazo flexionado en tension.	40	39,5	40	40
	Antebrazo	30	30	30	30
	Torax Mesoenteral	87,5	87,5	87,5	89
	Cintura (minima)	85,5	85,5	85,6	85,5
	Caderas (maxima)	93,8	93,5	93,4	93,5
	Muslo (superior)	58,9	59	59	59
	Muslo (medial)	50	50	50	50
	Pantorrilla (maxima)	37	37	37	37

DIAMETROS (cm)	Biacromial	42,3	42,2	42,3	42,3
	Torax Transverso	29,5	29,5	29,4	29,5
	Torax Anteroposterior	19	19	19	19
	Bi-ileocrestideo	29,6	29,8	29,7	29,7
	Humeral (biepicondiliar)	6,7	6,7	6,7	6,7
	femoral (biepicandiliar)	10,7	10,5	10,8	10,7

PLIGUES CUTANEOS	Triceps	6,1	6	6	6
	Subescapular	9,1	9,2	9,2	9,2
	Supraespinal	8	8	8,1	8
	Abdominal	7,6	7,5	7,4	7,5
	Muslo (medial)	9,3	9,2	9,2	9,2
	Pantorrilla	6,8	6,9	6,9	6,9

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Bernardo Rivera**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	$SA = C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,75	m <sup>2</sup>
<b>MASA DE PIEL</b>	<b>3,81</b>	<b>Kg</b>

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	0,3
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,26 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	106,8
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	1,507
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	9,69 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>10,95 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	46,8
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-2,0
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>13,36 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	241
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	2,55
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>36,2 Kg</b>

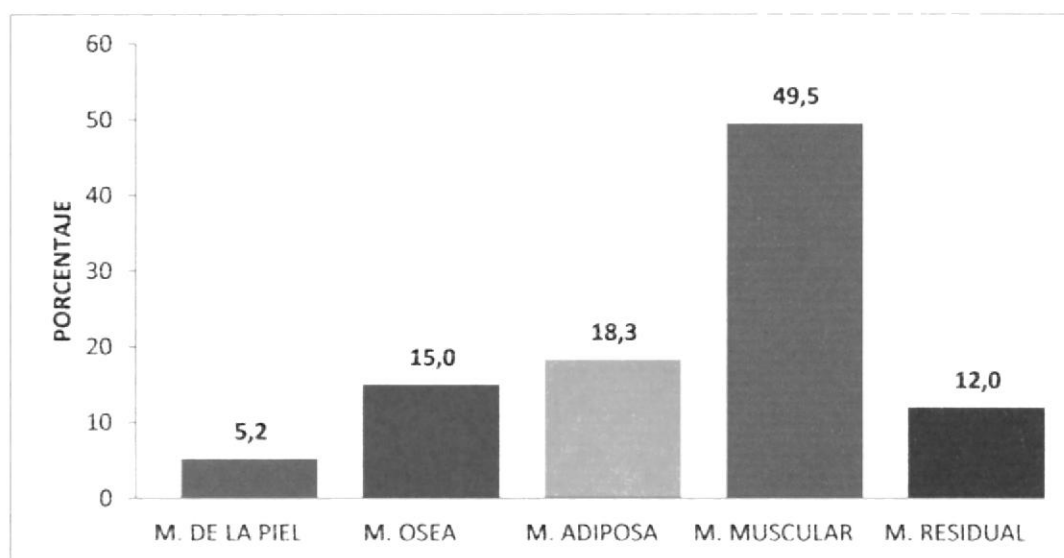
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	134
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	4,0
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>8,75 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu</b>	<b>73,0 Kg</b>
-------------------	--	----------------

TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS			
NOMBRE: Bernardo Rivera			
TIPO DE MASAS	PORCENTAJES	PESO	
M. DE LA PIEL	5,2 %	3,81	Kg
M. OSEA	15,0 %	10,95	Kg
M. ADIPOSA	18,3 %	13,36	Kg
M. MUSCULAR	49,5 %	36,16	Kg
M. RESIDUAL	12,0 %	8,75	Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>73,03</b>	<b>Kg</b>



CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO			
IME =	69,71	%	IME. NORMAL
			IME. ELEVADO
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	WILSON MENDOZA	EDAD	25
DEPORTE	FISICOCULTURISMO	FECHA	13/12/2014
CI.	0-302254529	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	NINGUNA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	76	76	76	76
	Talla (cm)	170	170	170	170
	Talla sentado (cm)	93	93	93	93

PERIMETROS (cm)	Cabeza	57,4	57,4	57,4	57,4
	Brazo relajado	32,8	32,8	32,8	32,8
	Brazo flexionado en tension.	37,7	37,6	37,7	37,7
	Antebrazo	31,2	31,2	31,2	31,2
	Torax Mesoesternal	90,8	91	90,8	90,8
	Cintura (minima)	82	82	82	82
	Caderas (maxima)	101	101	101	100,8
	Muslo (superior)	57,5	57,6	57,5	57,5
	Muslo (medial)	53,5	53,6	53,5	53,5
	Pantorrilla (maxima)	34,7	34,8	34,8	34,8

DIAMETROS (cm)	Biacromial	42,6	42,7	42,7	42,7
	Torax Transverso	30,4	30,5	30,5	30,5
	Torax Anteroposterior	20	20,4	20,3	20,3
	Bi-ileocrestideo	30,9	30,8	30,8	30,8
	Humeral (biepicondiliar)	6,6	6,7	6,6	6,6
	femoral (biepicandiliar)	10,8	10,8	10,7	10,8

PLIGUES CUTANEOS	Triceps	7,5	7,4	7,4	7,4
	Subescapular	10,1	10,2	10,2	10,2
	Supraespinal	9,4	9,3	9,4	9,4
	Abdominal	9	9	9,1	9
	Muslo (medial)	10,8	10,7	10,6	10,7
	Pantorrilla	8,2	8	8,1	8,1

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Wilson Mendoza**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	$SA = C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,78	m <sup>2</sup>
MASA DE PIEL	3,87	Kg

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	$(\text{perímetro de la cabeza} - 56,0) / 1,44$	1,0
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,38 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	108,3
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	1,789
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	10,07 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>11,44 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	54,8
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-1,8
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>14,70 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	243,1
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	2,70
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>37,0 Kg</b>

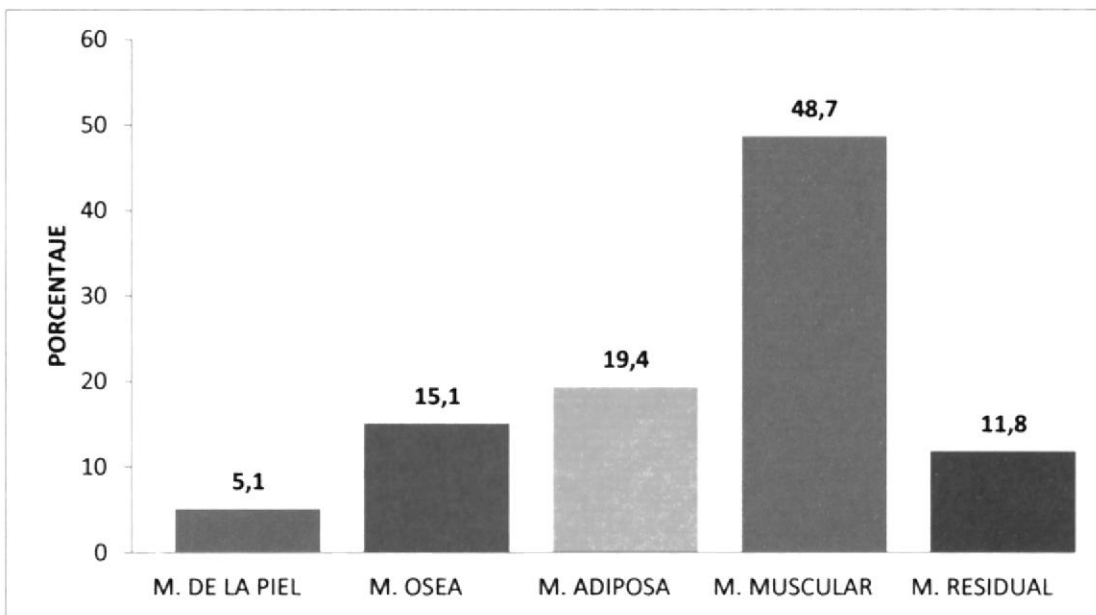
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	132,8
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	2,5
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>8,99 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu</b>	<b>76,0 Kg</b>
-------------------	--	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Wilson Mendoza</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	5,1 %	3,87 Kg
M. OSEA	15,1 %	11,44 Kg
M. ADIPOSA	19,4 %	14,70 Kg
M. MUSCULAR	48,7 %	36,98 Kg
M. RESIDUAL	11,8 %	8,99 Kg
<b>M. TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>75,99 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	69,07	%	<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	PATRICIO QUINCHE	EDAD	35
DEPORTE	FISICOCULTURISMO	FECHA	13/12/2014
CI.	0-301092318	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	LESION EN TOBILLO IZQUIERDO		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	74,3	74,3	74,3	74,3
	Talla (cm)	167	167	167	167
	Talla sentado (cm)	92,5	92,5	92,5	92,5

PERIMETROS (cm)	Cabeza	56,1	56	56	56
	Brazo relajado	32	32	32	32
	Brazo flexionado en tension.	36	36	36	36
	Antebrazo	29,6	29,6	29,7	29,6
	Torax Mesoesternal	89,5	89,4	89,6	89,5
	Cintura (minima)	87,5	87,5	87,5	87,5
	Caderas (maxima)	103	103	103	102,5
	Muslo (superior)	63,5	63,4	63,5	63,5
	Muslo (medial)	56,8	56,7	56,7	56,7
	Pantorrilla (maxima)	35,5	35,5	35,5	35,5

DIAMETROS (cm)	Biacromial	41,4	41,5	41,6	41,5
	Torax Transverso	28,5	28,8	28,7	28,7
	Torax Anteroposterior	19	19	19	19
	Bi-ileocrestideo	29,6	29,8	29,7	29,7
	Humeral (biepicondiliar)	6,7	6,6	6,6	6,6
	femoral (biepicandiliar)	10,6	10,6	10,6	10,6

PLIGUES CUTANEOS	Triceps	6,7	6,8	6,8	6,8
	Subescapular	10,2	10,3	10,3	10,2
	Supraespinal	9,5	9,6	9,5	9,6
	Abdominal	9,2	9,2	9,2	9,2
	Muslo (medial)	10,5	10,5	10,6	10,5
	Pantorrilla	7,5	7,7	7,6	7,6

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Patricio Quinche**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	$SA = C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,74	m <sup>2</sup>
<b>MASA DE PIEL</b>	<b>3,79</b>	<b>Kg</b>

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	$(\text{perímetro de la cabeza} - 56,0) / 1,44$	0,0
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,20 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	105,6
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	1,638
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	9,35 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>10,55 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	53,9
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-1,8
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>13,95 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	243,3
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	3,04
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>36,8 Kg</b>

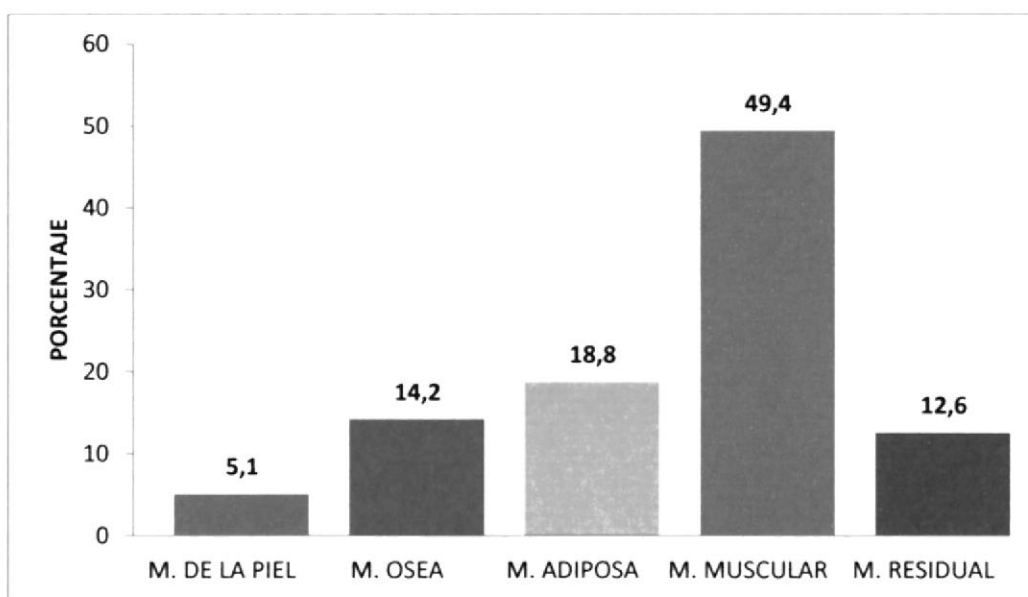
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	135,2
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	3,0
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>9,35 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	<b>. Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu</b>	<b>74,4 Kg</b>
-------------------	--	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>		
<b>NOMBRE: Patricio Quinche</b>		
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>
M. DE LA PIEL	5,1 %	3,79 Kg
M. OSEA	14,2 %	10,55 Kg
M. ADIPOSA	18,8 %	13,95 Kg
M. MUSCULAR	49,4 %	36,76 Kg
M. RESIDUAL	12,6 %	9,35 Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>74,39 Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	71,30	%	<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %

**INFORME DE COMPOSICION CORPORAL**

NOMBRE	HENRY CASTRO	EDAD	27
DEPORTE	FISICOCULTURISMO	FECHA	13/12/2014
CI.	0-924508021	Nº MEDICION	1
OBSERVACIONES	LESION RODILLA DERECHA		

MEDIDA	MEDIDA MORFOLOGICA	RESULTADOS			
		1	2	3	Prm
BASICAS	Peso (Kg)	79,2	79,2	79,2	79,2
	Talla (cm)	172	172	172	172
	Talla sentado (cm)	90	90	90	90
PERIMETROS (cm)	Cabeza	58,2	58,2	58,2	58,2
	Brazo relajado	35,2	35,2	35,2	35,2
	Brazo flexionado en tension.	43	43	43	43
	Antebrazo	33,4	33,5	33,4	33,4
	Torax Mesoesternal	95,8	95,7	95,7	95,7
	Cintura (minima)	78,9	78,8	78,8	78,8
	Caderas (maxima)	93,6	93,5	93,5	93,5
	Muslo (superior)	62,2	62,3	62,3	62,2
	Muslo (medial)	54,6	54,6	54,5	54,6
	Pantorrilla (maxima)	38,8	38,7	38,7	38,7
DIAMETROS (cm)	Biacromial	43,3	43,3	43,3	43,3
	Torax Transverso	30,2	30,2	30,1	30,2
	Torax Anteroposterior	20	20	20	20
	Bi-ileocrestideo	32,8	32,8	32,9	32,8
	Humeral (biepicondiliar)	6,8	6,7	6,8	6,8
	femoral (biepicandiliar)	10,4	10,4	10,2	10,2
PLIGUES CUTANEOS (mm)	Triceps	4,6	4,4	4,5	4,4
	Subescapular	7,2	7,1	7,2	7,2
	Supraespinal	6,3	6,4	6,4	6,4
	Abdominal	6	5,8	5,9	5,9
	Muslo (medial)	8	7,9	7,9	7,9
	Pantorrilla	5,5	5,6	5,8	5,7

## FRACCIONAMIENTO DE LOS CINCO COMPONENTES

**NOMBRE: Henry Castro**

### CALCULO DE LA MASA DE LA PIEL

SUPERFICIE DE LA PIEL	$SA = C_{SA} \times W_{0,425} \times H_{0,725} / 10.000$	C <sub>SA</sub> HOMBRE	C <sub>SA</sub> MUJER
		68,308	73,704
MASA DE LA PIEL	$M_s = SA \times T_{sk} \times 1,05$	T <sub>SK</sub> HOMBRE	T <sub>SK</sub> MUJER
		2,07	1,96

SUPERFICIE DE PIEL	1,83	m <sup>2</sup>
<b>MASA DE PIEL</b>	<b>3,98</b>	<b>Kg</b>

### CALCULO DE MASA ESQUELETICA

Z osea de cabeza	(perímetro de la cabeza - 56,0) / 1,44	1,5
Masa osea de cabeza	$(Z \text{ OSEA CABEZA} \times 0,18) + 1,20$	1,48 Kg
S osea del cuerpo	Sumatoria {BIAC + BIIL + (2 x HUM) + (2 x FEM) }	110,1
Z osea del cuerpo	$S \text{ OSEA CUERPO} \times (170,18 / HT) - 98,88 / 5,33$	1,886
Masa osea de cuerpo	$(Z \text{ OSEA CUERPO} \times 1,34) + 6,70 / (170,18 / HT)^3$	10,56 Kg
<b>MASA TOTAL OSEA</b>	<b>M. CABEZA + M. CUERPO</b>	<b>12,03 Kg</b>

### CALCULO DE MASA ADIPOSA

S Adiposo	sumatoria (TPSF + SSSF + SISF+ ABSF + THSF + MCSF)	37,5
Z Adiposo	$S \text{ ADIP} \times (170,18 / Ht) - 116,41 / 34,79$	-2,3
<b>MASA ADIPOSA</b>	$(Z \text{ ADIP} \times 5,85) + 25,6 / (170,18 / HT)^3$	<b>12,15 Kg</b>

### CALCULO DE MASA MUSCULAR

S Muscular	Sumatoria ( P ARC + PFA + P THC + P MCC + P CHC)	257,6
Z. Muscular	$S \text{ MUS} \times (170,18 / HT) - 207,21 / 13,74$	3,54
<b>MASA MUSCULAR</b>	$(Z \text{ MUS} \times 5,4) + 24,5 / (170,18 / HT)^3$	<b>43,0 Kg</b>

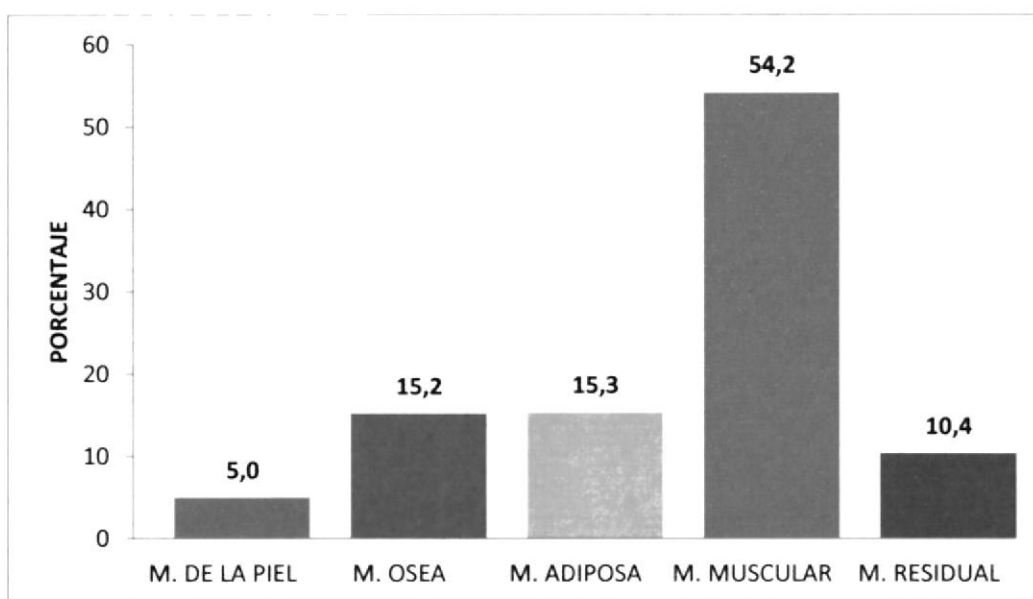
### CALCULO DE LA MASA RESIDUAL

S. Residual	sumatoria (D APCH + D TRCH + PWC)	129
Z. Residual	$\{S \text{ RES} \times (89,92 / SIT HT) - 109,35\} / 7,08$	2,6
<b>MASA RESIDUAL</b>	$(Z \text{ RES} \times 1,24) + 6,10 / (89,92 / SIT HT)^3$	<b>8,22 Kg</b>

### CALCULO DE LA MASA CORPORAL TOTAL

<b>MASA TOTAL</b>	Piel + M. Adiposa + M. Muscular + M. Osea + M. Residu	<b>79,4 Kg</b>
-------------------	---	----------------

<b>TABLA DE RESULTADOS DE LAS MASAS</b>			
<b>NOMBRE: Henry Castro</b>			
<b>TIPO DE MASAS</b>	<b>PORCENTAJES</b>	<b>PESO</b>	
M. DE LA PIEL	5,0 %	3,98	Kg
M. OSEA	15,2 %	12,03	Kg
M. ADIPOSA	15,3 %	12,15	Kg
M. MUSCULAR	54,2 %	42,98	Kg
M. RESIDUAL	10,4 %	8,22	Kg
<b>MASA TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>79,35</b>	<b>Kg</b>



<b>CALCULO DE INDICE MUSCULO ESQUELETICO</b>			
<b>IME =</b>	72,00	%	<b>IME. NORMAL</b>
			<b>IME. ELEVADO</b>
			Menor o igual a 70 %
			Mayor a 71 %