

## **Clasificación del estado nutricional basada en perfiles antropométricos del personal silvoagropecuario femenino de la región centro-sur de Chile**

Eduardo Navarrete E.<sup>1</sup>, Daniela Mateluna P.<sup>2</sup>, Patricio Sandoval U.<sup>3</sup>

Con el objetivo de identificar las variables antropométricas que mejor explican el estado nutricional del personal femenino que se desempeña en labores silvoagropecuarias en las regiones del Maule y Bío- Bío en Chile, se elaboró una base de datos antropométricos, determinando además, el estado nutricional a través de tres indicadores, el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de masa grasa obtenido a través de impedancia bioeléctrica y mediciones subcutáneas. La identificación de perfiles antropométricos que permitieron caracterizar la probabilidad de presentar sobrepeso en las trabajadoras, se realizó a través de árboles de clasificación, cuya técnica estadística se basa en usar variables predictoras para particionar la base de datos, por medio de algoritmos recursivos, en regiones similares, obteniendo grupos altamente homogéneos para una característica en particular. Como resultados se determinó, a través de los diferentes indicadores nutricionales, que la población bajo estudio presenta altos porcentajes de obesidad. La metodología de clasificación logró establecer para el caso del IMC, que las variables antropométricas que aportaron en forma significativa a la explicación de la probabilidad de presentar problemas de sobrepeso, fueron el perímetro de cadera y edad; en cambio, para el caso del porcentaje de masa grasa determinado por medio de impedancia bioeléctrica, fueron el perímetro de antebrazo y pliegue tricípital; y a través de pliegues subcutáneos, el pliegue submentoniano, la talla y el peso. El hallazgo de sobrepeso y obesidad, factores de riesgo importante para otras patologías, obliga a implementar programas pertinentes para revertir esta situación, haciendo partícipes a las trabajadoras de esta área productiva en la orientación a modificar su estilo de vida.

Palabras clave: Caracterización antropométrica, valoración nutricional, obesidad, árboles de clasificación, salud ocupacional.

---

<sup>1</sup> Ingeniero (E) Forestal, Magíster en Ciencias Forestales, Diplomado en Estadística Aplicada. Académico e Investigador del grupo GESE, Escuela de Ciencias y Tecnologías, Campus Los Ángeles, Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile.

<sup>2</sup> Ingeniero (E) Forestal, Escuela de Ciencias y Tecnologías, Campus Los Ángeles, Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile.

<sup>3</sup> Ingeniero (E) Forestal, Magíster en Ergonomía, Académico, Escuela de Ciencias y Tecnologías, Campus Los Angeles, Universidad de Concepción, Los Angeles, Chile.

## INTRODUCCIÓN

La participación de las mujeres latinoamericanas en el mundo del trabajo ha crecido significativamente durante las últimas décadas. Entre 1960 y 1990, el número de mujeres económicamente activas se triplicó, pasando de 18 a 57 millones, mientras que en los hombres ni siquiera alcanzó a duplicarse (de 80 a 147 millones). Como resultado de esta tendencia de largo plazo, se ha reducido la brecha entre los sexos, en términos de participación en la fuerza de trabajo. De esta forma se aprecia el aumento de la inserción laboral femenina; es decir, se ha incrementado el número de horas que las mujeres se dedican al trabajo remunerado, así como los años de vida económicamente activa. De lo anterior, se infiere un incremento de la proporción de mujeres que no se retiran del trabajo cuando tienen hijos (SERNAM, 2002). En nuestro país, la población laboral femenina participa en una variada gama de sectores productivos, siendo los más significativos el silvoagropecuario, comercio, servicios, industria manufacturera y el sector construcción. Si bien el sector agropecuario se mantiene entre los más importantes, ha tenido en la última década una disminución continua, dada su importancia relativa en la economía nacional (INE, 2009).

Rubros tales como el silvícola, agrícola, o la combinación de ellos (silvoagropecuario), resultan ser algunos de los más importantes desde la perspectiva del análisis del trabajo, ya que es en estos lugares donde la fuerza laboral femenina normalmente se ve enfrentada a exigencias de resistencia física equivalente a las esperadas para la población masculina, trayendo consigo la aparición de problemas músculo esqueléticos. Debido a la inserción de mujeres en rubros que requieren destrezas y condiciones físicas, se hace necesario evaluar técnicamente cada puesto de trabajo, siendo la antropometría una herramienta de apoyo fundamental, la que permite caracterizar físicamente a la población que compone esta porción de la fuerza laboral chilena. Cabe señalar que la antropometría corresponde a la parte de la antropología que se enfoca al estudio de las proporciones y medidas del cuerpo humano (López y Landaeta, 2003), las que se encuentran determinadas por múltiples y variados factores tales como genética, origen étnico, cultura, hábitos nutricionales, ubicación geográfica, entre otros (Arteaga *et al.*, 2004). Desde esta perspectiva, se debe considerar que además de obtener medidas corporales propiamente tal, se puede llegar a establecer criterios de composición corporal que indican la cantidad de masa grasa y masa libre de grasa que compone el cuerpo de una persona. Es así que hoy en día existen variadas metodologías para evaluar la composición corporal, con apoyo de métodos sofisticados, que en muchas ocasiones no están al alcance del equipo de salud en la atención primaria, ya sea por su complejidad y/o costo. En consecuencia, dado que la antropometría tiene un costo muy reducido, pareciera atractivo utilizar combinaciones de indicadores antropométricos con el propósito de conocer, a partir de estimaciones, la composición corporal de las personas (Salazar *et al.*, 2002).

En este contexto es válido aplicar técnicas de análisis multivariante, que en un sentido amplio, se refiere a todos los métodos estadísticos que analizan simultáneamente medidas múltiples de cada individuo u objeto sometido a una investigación (Hair *et al.*, 1999). Dentro del análisis multivariante se encuentran varias opciones para procesar datos, entre ellas están los árboles de clasificación (Modelos CART). Los modelos CART son una alternativa metodológica de los análisis multivariantes de la estadística clásica, cuando las variables implicadas en los análisis no verifican las hipótesis de partida de dichos métodos (Vázquez y Gómez, 2000). Los modelos basados en las ideas de árboles de clasificación o

de regresión han sido utilizados exitosamente; en esta aplicación, la respuesta (Y) de interés es categórica (pocos niveles sin carácter numérico) o cuantitativa (discreta o continua); en la primera situación, el objetivo es predecir la clasificación que le correspondería a un sujeto con cierto perfil de valores en las variables explicativas, mientras que en la segunda es estimar la respuesta (Y) asociada a cada nicho (Schiattino y Silva, 2008).

Es así como el presente trabajo tuvo como objetivos identificar las variables antropométricas que explican en forma significativa el estado nutricional del personal femenino que desempeña labores silvoagropecuarias en las regiones del Maule y Bío Bío; además de comparar, a través de indicadores antropométricos, el estado nutricional de trabajadoras que desarrollan en los sectores forestal y agrícola.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Población en estudio**

La población en estudio correspondió al personal femenino que desempeña diferentes labores en dos rubros silvoagropecuarios, uno agrícola y otro forestal, para lo cual se analizaron tres empresas del área. Las trabajadoras provenientes de las empresas forestales correspondieron al personal que desempeñaban labores de vivero en la ciudad de Los Ángeles y en el sector rural de Bulnes (región del Bío Bío). El personal del rubro agrícola desempeñaba funciones en una empresa exportadora de fruta, ubicada en la localidad de Linares (región del Maule). En el área silvoagropecuaria, generalmente se realiza rotación de funciones, evaluándose la totalidad de ellas, las cuales correspondieron a: en el área silvícola, el desmalezado, repique, siembra, poda, replante, movimiento de tierra, fertilización y riego; mientras que en el sector agrícola, corresponden a la selección, embalaje, clasificación, calibración y pesaje de frutas.

### **Descripción del estudio**

La muestra objeto de estudio, estuvo constituida por 53 mujeres, de las cuales 25 son del sector forestal y 28 del área agrícola. La obtención de los datos antropométricos se realizó siempre en condiciones ambientales homologables para las distintas empresas, utilizando dependencias dispuestas en sus respectivos policlínicos. Cabe destacar que la totalidad de las mediciones para cada empresa se realizó dentro de un mismo día, evitando cambios en las condiciones ambientales o biológicas que pudiesen alterar los resultados.

### **Metodología de trabajo**

#### *Instrumentos*

Para llevar a cabo el estudio se utilizó instrumental especializado: báscula-tallímetro, con una precisión de 50 gramos (peso) y 1 mm (talla) respectivamente; impedanciómetro OMRON BF 302 para estimar el porcentaje de masa grasa (%MG), a través de impedancia bioeléctrica. La medición de pliegues subcutáneos se realizó con un calíper Baseline, instrumento recomendado por el programa biológico internacional, el cual ejerce una presión constante sobre los pliegues cutáneos (1 mm) (Moreno, 2007). Las circunferencias fueron determinadas con una huincha métrica flexible, con precisión de 1 milímetro.

### Procedimiento

Todas las medidas fueron realizadas según los procedimientos y técnicas descritas por Lohman *et al.* (1988). Cada persona se pesó y midió descalza, de pie, con el cuerpo erguido, en máxima extensión, cabeza recta y con ropa ligera de modo de no sobreestimar la medición. Para la determinación de la composición corporal se utilizó la técnica basada en la medición de pliegues de grasa subcutánea, ubicados en la región bicipital, tricipital, subescapular, suprailíaco y submentoniano. Además de las mediciones anteriormente mencionadas, se realizaron mediciones complementarias tales como: altura rodilla (cm), perímetro muñeca (cm), perímetro cadera (cm), perímetro cintura (cm), perímetro cuello (cm), perímetro tobillo (cm) e *Índice cintura -cadera (ICC)*: resultado de dividir el perímetro cintura y el perímetro cadera (Rodríguez *et al.*, 2003).

La variable índice de masa corporal (IMC) se determinó a través de la relación  $IMC = \frac{Peso (kg)}{Talla (m^2)}$  (Faílde *et al.*, 1998). El porcentaje masa grasa a través de bioimpedancia

se midió de brazo a brazo en la parte superior del tronco. Las mediciones se realizaron con las piernas separadas 35°- 45° y los brazos extendidos hacia delante en un ángulo recto (90°) respecto a la vertical del cuerpo, sin doblar los codos (Apud *et al.*, 1999).

Posteriormente se procedió al cálculo de tres metodologías; IMC y porcentaje masa grasa a través de impedancia bioeléctrica y pliegues subcutáneos. Luego se clasificó su estado nutricional a través de estándares internacionales de nutrición (Tabla 1, 2 y 3).

Tabla 1. Clasificación del estado nutricional según índice de masa corporal (IMC).

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Normal	18,5 – 24,9
Sobrepeso	≥ 25,0
Pre-obeso	25,0 – 29,9
Obeso	≥ 30,0
Obeso Tipo I	30,0 – 34,9
Obeso Tipo II	35,0 – 39,9
Obeso Tipo III	≥ 40,0

Fuente: Organización Mundial de la Salud.

La clasificación del estado nutricional según la metodología de impedancia bioeléctrica se realizó basándose en los rangos de valoración de acuerdo al porcentaje de masa grasa (Tabla 2).

Tabla 2. Rango para la determinación de la composición corporal femenina mediante impedancia bioeléctrica.

Clasificación	Masa grasa (%)
Delgada	< 20,0
Normal	20,1 - 25,0
Sobre peso	25,1 - 30,0
Obesidad	30,1 - 35,0
Obesidad en distintos grados	≥ 35,1

Fuente: Manual de aplicación del Impedanciómetro OMRON BF 302.

De acuerdo a las medidas de los cuatro pliegues se calculó la densidad de grasa cutánea a través de tabla adjunta del Cáliper, Baseline Skinfold Cáliper (Fabrication Enterprises, Inc. PO Box 1500), asumiendo como variables discriminantes la edad y la sumatoria de pliegues (Tabla 3).

Tabla. 3. Clasificación del estado nutricional para la determinación de composición corporal a través de sumatoria de pliegues y rango de edad.

Clasificación	Masa grasa (%)
Normal	20,0 - 30,0
Sobre peso	31,0 - 33,0
Obeso	$\geq 33,0$

Fuente: Organización Mundial de la Salud.

### **Análisis estadístico**

La comparación de los índices del estado nutricional entre las poblaciones bajo estudio (agrícola y silvícola) se realizó a través de una prueba “t” para muestras independientes, previo análisis de homogeneidad de varianza, a través de una prueba F (Montgomery, 1991). La técnica multivariante CART se describen a continuación: un árbol es un conjunto de nodos y arcos. Cada nodo representa un subconjunto de la población. Se distingue un: Nodo raíz que representa a toda la población y no tiene arcos entrantes. Nodos terminales que representa la partición final. Nodos intermedios cuyos arcos salientes apuntan a los nodos hijos. La presentación de la información se hace en un diagrama en forma de árbol invertido, donde el proceso recursivo, muy esquemáticamente, se traduce en los siguientes pasos: i) El nodo raíz es dividido en subgrupos (dos o más) determinados por la partición de una variable predictora elegida, generando nodos hijos (subdivisiones). ii) Los nodos hijos son divididos usando la partición de una nueva variable discriminatoria. El proceso recursivo se repite para los nuevos nodos hijos sucesivamente, hasta que se cumpla alguna condición de parada. iii) Algunos de los nodos resultantes son terminales, mientras que otros nodos continúan dividiéndose, a través de valores discriminantes, hasta llegar a un nodo terminal. iv) En cada árbol se cumple la propiedad de tener un camino único entre el nodo raíz y cada uno de los demás nodos del árbol (Schiattino y Silva, 2008). Una técnica básica en la construcción de árboles, sugiere construir árboles frondosos, llegando al árbol máximo posible ( $A_{m\acute{a}x}$ ) sin tener en cuenta tasas de error, y tras su construcción se procede a realizar un trabajo de poda, eligiendo el árbol que proporcione menor tasa de error (Puerta, 2002). Los análisis estadísticos se realizaron mediante los programas S-PLUS e INFOSTAT.

## RESULTADOS

En la Tabla 4 se observa que los valores promedios para las diferentes variables en estudio no difieren entre rubros silvoagropecuarios. Es así como para la variable edad se presenta una diferencia de 1,7 años; en peso de 2,9 kg y en talla de 0,1 cm. De lo anterior se infiere homogeneidad en la población total del estudio, lo que se puede atribuir a un reclutamiento de personal femenino totalmente indistinto en el sector silvoagropecuario, quedando demostrado estadísticamente que no existen diferencias significativas en ninguno de los índices nutricionales evaluados para ambos rubros.

Tabla 4. Valores promedios de las variables en estudio con sus respectivas desviaciones estándar y errores de muestreo asociados, para rubro agrícola (n = 28), forestal (n = 25) y para el total (n = 53).

Variables	Rubro		Total	Error (%)
	Agrícola	Forestal		
Edad (años)	37,7 ± 12,0	39,4 ± 9,6	38,5 ± 10,9	7,8
Peso (kg)	65,8 ± 10,3	68,7 ± 13,2	67,1 ± 11,8	4,8
Talla (m)	156,2 ± 5,4	156,3 ± 7,5	156,2 ± 6,4	1,1
ICC	1,00 ± 0,0	1,00 ± 0,1	0,96 ± 0,0	2,7
Altura Rodilla (cm)	44,1 ± 2,3	43,4 ± 3,2	43,7 ± 2,8	1,7
N° de Hijos	1,6 ± 1,7	1,8 ± 1,3	1,8 ± 1,5	23,0
<b>Pliegues (mm)</b>				
Bicipital	11,4 ± 5,3	13,2 ± 4,0	12,2 ± 4,8	10,7
Tricipital	20,9 ± 5,1	20,8 ± 5,2	20,8 ± 5,1	2,9
Subescapular	26,0 ± 5,9	26,8 ± 8,2	26,4 ± 7,1	7,4
Suprailíaco	28,4 ± 7,7	28,9 ± 8,0	28,6 ± 7,8	7,5
Submentoniano	10,0 ± 2,8	12,9 ± 3,6	11,3 ± 3,5	8,4
<b>Perímetros (cm)</b>				
Cuello	34,3 ± 2,1	34,5 ± 2,8	34,4 ± 2,5	2,0
Cintura	92,5 ± 10,2	92,7 ± 11,5	92,5 ± 10,8	3,2
Cadera	96,0 ± 8,0	95,9 ± 10,3	95,9 ± 9,0	2,5
Antebrazo	27,0 ± 3,3	26,2 ± 2,4	26,5 ± 2,9	3,0
Tobillo	23,7 ± 1,5	23,7 ± 1,3	23,7 ± 1,4	1,5
Muñeca	16,2 ± 0,9	16,3 ± 1,1	16,2 ± 1,0	1,8
<b>Índices</b>				
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,0 a ± 3,6	28,1 a ± 4,5	27,5 ± 4,7	4,6
%Mg Impedancia	33,3 a ± 5,9	33,5 a ± 6,4	33,4 ± 6,1	3,0
%Mg Pliegues	36,3 a ± 4,5	37,1 a ± 5,0	36,6 ± 4,1	6,1

En filas, los índices con letras iguales no difieren estadísticamente, con  $p < 0,05$ .

Para la población general, se observa que el promedio en edad fue de  $38,5 \pm 10,9$  años; en peso de  $67,1 \pm 11,8$  kg y talla de  $156,2 \pm 6,4$  cm. El IMC promedio de la población fue de  $27,5 \pm 4,7$  kg/m<sup>2</sup>, el porcentaje de masa grasa a través de impedancia bioeléctrica, presenta un promedio de  $33,4 \pm 6,1\%$ ; y a través de pliegues subcutáneos, de  $36,6 \pm 4,1\%$ .

A través de los tres índices evaluados se concluye que la población observada se encuentra dentro de los rangos de: sobrepeso y obesidad en distintos grados respectivamente (Figura

1a, 1b y 1c). En la Figura 1 se puede observar que un alto porcentaje de la población evaluada presenta sobrepeso y obesidad según los tres indicadores, aún cuando el promedio de la edad es 38,5 años. De acuerdo a la clasificación por IMC, un 39% de la población en estudio se encuentra en estado normal y un 59 % presenta distintos estados de sobrepeso (Figura 1a); en cambio, el método basado en impedancia bioeléctrica presenta una distribución con menos rangos clasificatorios, indicando que bajo esta metodología de evaluación, sólo el 10 % de la población estaría en estado Normal y un 90% se distribuye en diferentes estados de sobrepeso (Figura 1b). Por su parte, la tercera clasificación obtenida a través de pliegues subcutáneos, determina que sólo el 9 % de la población en estudio se encuentra en estado normal, contra un 91 % de las trabajadoras ubicadas en distintos estados de sobrepeso (Figura 1c).

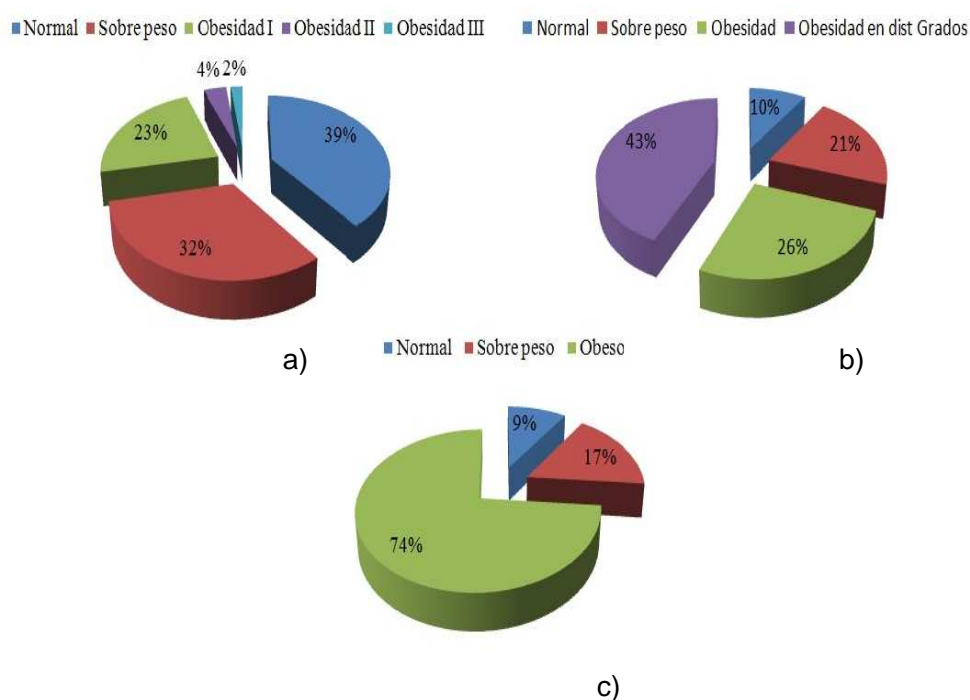


Figura 1. Clasificación nutricional según IMC (a), Impedancia Bioeléctrica (b) y Pliegues Subcutáneos (c).

### Árboles de clasificación

Para el caso del índice de masa corporal (IMC), el árbol construido determinó que las variables que mayormente aportan a la clasificación de personas con problemas de sobrepeso, en orden de importancia en el proceso discriminatorio, fueron el perímetro de cadera y la edad. La rama izquierda del árbol agrupa a aquellas personas cuya probabilidad de presentar sobrepeso es 0, correspondiendo a quienes presentan un perímetro de cadera menor o igual a 91,15 cm. La rama derecha agrupa, en cambio, a las personas con mayor probabilidad de presentar sobrepeso, siendo éstas quienes presentan un perímetro de cadera mayor a 91,15 cm y una edad igual o superior a 26 años (probabilidad 1,0) (Figura 2).

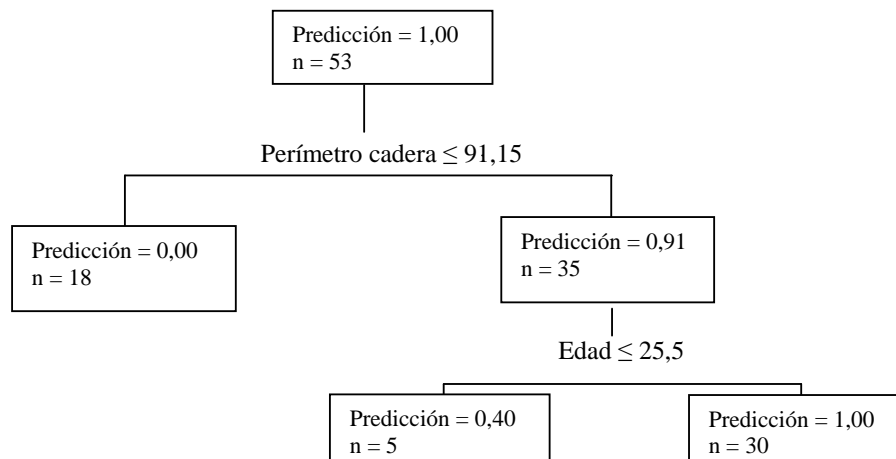


Figura 2. Árbol de clasificación para la variable índice de masa corporal (IMC).

Para el caso de porcentaje de masa grasa a través de impedancia bioeléctrica, el árbol construido determinó que las variables que mayormente aportan a la clasificación de personas con problemas de sobrepeso, en orden de importancia en el proceso discriminatorio, fueron el perímetro de antebrazo y el pliegue tricipital. La rama izquierda del árbol agrupa a aquellas personas cuya probabilidad de presentar sobrepeso es 0,4, correspondiendo a quienes presentan un perímetro de antebrazo menor o igual a 23,65 cm. La rama derecha agrupa, en cambio, a las personas con mayor probabilidad de presentar sobrepeso, siendo éstas quienes presentan un perímetro de antebrazo mayor a 23,65 cm y un pliegue tricipital igual o superior a 15 mm (probabilidad 1,0) (Figura 3).

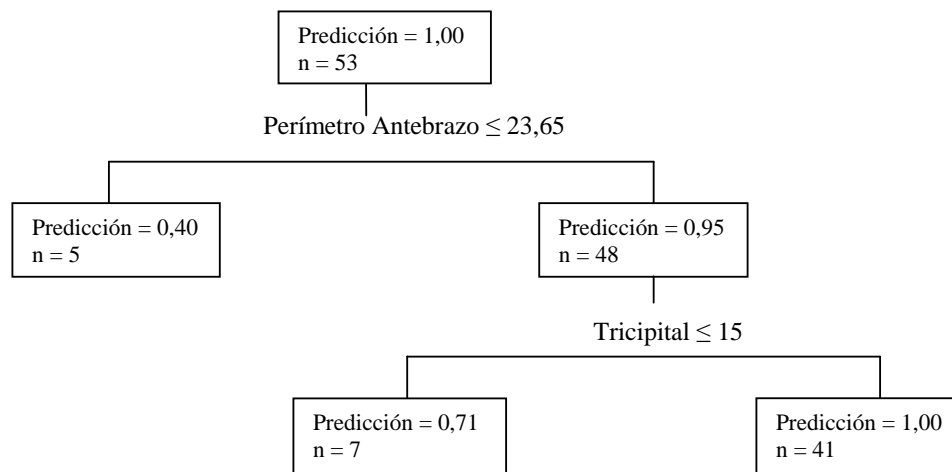


Figura 3. Árbol de clasificación para la variable Porcentaje Masa Grasa a través de impedancia bioeléctrica.



Para el caso de porcentaje de masa grasa a través de pliegues subcutáneos, el árbol construido determinó que las variables que mayormente aportan a la clasificación de personas con problemas de sobrepeso, en orden de importancia en el proceso discriminatorio, fueron el pliegue submentoniano, presentándose en iguales condiciones la talla y el peso. La rama izquierda del árbol agrupa a aquellas personas cuya probabilidad promedio de presentar sobrepeso es menor (0,63). Es así como aquellas personas que presentan un pliegue submentoniano menor a 8,5 mm, y una talla superior a 156 cm, sólo presentan una probabilidad de 0,4 de presentar sobrepeso.

La rama derecha del árbol agrupa a aquellas personas cuya probabilidad promedio de presentar sobrepeso es 0,97, teniendo aquellas personas que presenten un pliegue submentoniano mayor a 8,5 mm y un peso superior o igual a 57,2 kg, una probabilidad del 100 % de presentar problemas de sobrepeso (Figura 4).

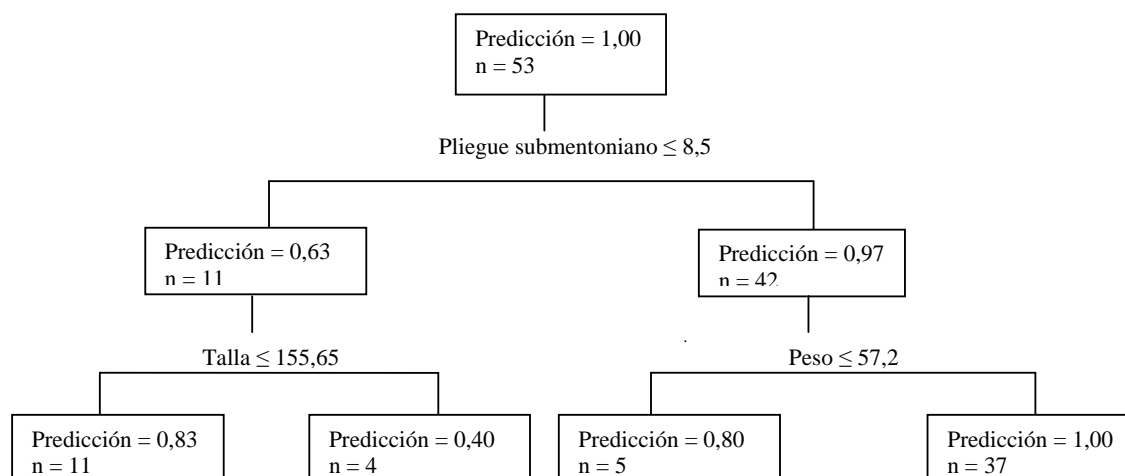


Figura 4. Árbol de clasificación para la variable Porcentaje Masa Grasa, a través de pliegues subcutáneos.

## DISCUSIÓN

Valenzuela (2002), define obesidad como “una enfermedad crónica, de origen multifactorial, caracterizada por un aumento anormal de la grasa corporal, en cuya etiología se entrelazan factores genéticos y ambientales, que conducen a un aumento de la energía absorbida con respecto a la gastada y a un mayor riesgo de morbimortalidad”.

Aunque tradicionalmente la obesidad era considerada una condición propia de países desarrollados, hoy en día es claro que su prevalencia también es alta en países en desarrollo, ya que en muchos de ellos se puede observar coexistencia de obesidad y desnutrición (Vio, 2005). Tanto es así, que al relacionar el nivel socioeconómico de las mujeres con su estado nutricional, se presenta el siguiente fenómeno: a mayor poder adquisitivo, menor prevalencia a la obesidad; sin embargo, a menor poder adquisitivo se aprecia lo contrario; es decir, el sobrepeso de la mujer se hace evidente dado que la cantidad y calidad de los alimentos que consume son distintos. Esto concuerda con los hallazgos encontrados por Albala *et al.* (2011), quienes determinaron que en Chile existe

una prevalencia de obesidad de un 36 % en mujeres de nivel socioeconómico muy bajo. Entonces, cabe señalar que otro factor influyente en la prevalencia al sobrepeso es la condición de país en vías de desarrollo, que en este caso posee Chile, lo que conlleva a un alto consumo de alimentos basados en carbohidratos y azúcares de bajo costo. Al respecto, Rozowski (1997), atribuye que la dieta de los estratos más pobres es muy rica en pan y cereales, lo que podría ser conducente a la obesidad. Si a lo anterior se le agrega un deprimente nivel cultural en cuanto a horarios de consumo de alimentos, se trastoca la distribución y duración de la jornada laboral actual en nuestro país, ya que de ser una de las más largas en el mundo, pasa a ser una de las menos eficientes desde el punto de vista productivo, con apenas un lapso de 30 minutos para ingerir algún tipo de colación durante toda la jornada laboral (Art. 34 Código del Trabajo). En consecuencia, al reunir estos factores, más una incultura alimentaria, se presenta la paradoja de que frente a los escasos recursos económicos que posee el nivel socioeconómico medio – bajo en Chile, se consumen alimentos en abundancia, sin ningún protocolo nutricional y sin ninguna relación con la actividad laboral que se desarrolla cotidianamente.

Considerando los antecedentes de las trabajadoras chilenas y las actuales condiciones laborales, es importante la identificación y control de variables que pudiesen verse potenciadas al presentarse unidas en algún momento, teniendo como consecuencia inicial, dolencias o enfermedades osteomusculares; y a su vez, o de manera simultánea, transformarse en enfermedades crónicas con alta prevalencia en la población (Encuesta Nacional de Salud, 2003).

Ahora bien, si se considera la nutrición como variable discriminadora en cuanto a selección de personal, es necesario basarse en algún parámetro confiable y conseguir la clasificación de la población objeto, para lo cual existe un indicador utilizado a nivel mundial, recomendado por diversas sociedades médicas y organizaciones de salud internacional para uso clínico, que es el IMC, teniendo como característica la facilidad de utilización y capacidad para reflejar la adiposidad de la mayoría de la población (SEEDO, 2007). El IMC como uno de los indicadores aplicados en la población objeto de este estudio, fue comparado con indicadores tales como porcentaje de masa grasa obtenido a través de bioimpedancia y pliegues subcutáneos, concordando con el estudio realizado por Marrodán (2007), el que comparó antropometría a través de pliegues subcutáneos y bioimpedancia, llegando a la conclusión de que el IMC no es el mejor indicador nutricional, dado que tiene su base en el somatotipo de las personas y hace una estimación de la adiposidad asociada a cantidad de masa por unidad de superficie; sin embargo, no dista en la clasificación general de las personas.

Cabe señalar que manejar información respecto del estado nutricional de las trabajadoras, hoy en día cobra especial importancia a la hora de prevenir enfermedades, ya que no tan sólo se producirá una afección en la salud de la trabajadora, sino que de una u otra forma, esta condición repercutirá en la productividad de cualquier labor. De este modo, la postura, el tipo de trabajo (asociado al movimiento y al tiempo de exposición) y la contextura física, juegan un papel relevante a la hora de establecer el origen de dolencias músculo esqueléticas relacionadas con las labores propias del trabajo.

En Estados Unidos, Rozowski en 1997, explica que una mujer con un IMC de 27,3 kg/m<sup>2</sup> es considerada con sobrepeso; sin embargo en Chile, el valor de corte para sobrepeso para IMC es 25,0 kg/m<sup>2</sup> (OMS, 2002). Ahora bien, que el valor de corte en nuestro país sea menor, implica que la población en estudio posee la clasificación de sobrepeso en un 61%. De lo anterior se desprende que el porcentaje de mujeres de la muestra con sobrepeso,

supera el valor de la población adulta con sobrepeso a nivel mundial (55 %) (Guerrero, 2008). Cabe señalar que en mujeres con un IMC de 26 kg/m<sup>2</sup>, el riesgo de enfermedad coronaria fue aproximadamente el doble que el de una mujer con un IMC menor de 21 kg/m<sup>2</sup> (Sánchez *et al.*, 2004).

Vague (1956); citado por Bouza *et al.* (2008), acepta la existencia de dos tipos de obesidad: la denominada androide, cuyos mayores depósitos están localizados a nivel abdominal, pudiendo ser la localización de estos subcutánea o visceral, y la denominada ginoide, que fundamentalmente se encuentra en la zona glúteo-femoral. La grasa visceral está estrechamente relacionada con el síndrome metabólico asociado a la obesidad (Moreno, 1997). Como tendencia de la población, se determinó que un 98,1% posee acumulación de grasa de forma androide y con sólo 1,88% se presenta es estado normal con una valor de índice de 0,71-0,85 (Carreira, 2008). Los estudios indican que una relación entre cintura y cadera superior a 1,0 en varones y a 0,9 en mujeres está asociada a un aumento en la probabilidad de contraer diversas enfermedades (diabetes mellitus, enfermedades coronarias, tensión arterial, entre otras) (Rodríguez *et al.*, 2002).

## CONCLUSIONES

No se presentaron diferencias significativas en el estado nutricional del personal femenino que labora en el sector forestal, como en el agrícola, para ningún índice nutricional evaluado.

Para el caso del IMC, las mejores variables discriminatorias fueron el perímetro de cadera y edad; en cambio, para la determinación del porcentaje de masa grasa por medio de bioimpedancia, las variables que mayormente aportaron a la clasificación fueron el perímetro de antebrazo y pliegue tricipital. Finalmente para el índice determinado a través de pliegues subcutáneos las variables que mejor permitieron clasificar el porcentaje de masa grasa fueron el pliegue submentoniano, la talla y el peso.

## BIBLIOGRAFÍA

Albala, J. 2011. Orígenes tempranos de la obesidad. Instituto de Desarrollo de las Ciencias. Pontificia Universidad Católica de Chile. Boletín de la Escuela de Medicina. 7 p.

Apud, E., Gutiérrez, M., Lagos, S., Maureira, F., Meyer, F., Espinoza, J. 1999. Manual de Ergonomía Forestal. Concepción: Publicaciones Universidad de Concepción.

Apud, E., Meyer, F., Maureira, F. 2002. Ergonomía en el Combate de Incendios Forestales. Universidad de Concepción, Proyecto FONDEF. Concepción, Chile. 310 p.

Arteaga, A., Maiz, A. y Velasco, N. 2004. Evaluación del estado Nutricional. Departamento de Nutrición, Diabetes y Metabolismo. Escuela de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Bouza, A., Bellido, D. Rodríguez, B., Pita, S. y Carreira, J. 2008. Estimación de la grasa abdominal visceral y cutánea en pacientes obesos a través de ecuaciones de regresión

antropométricas. Departamento de Ciencias de Saude. Universidad de Coruña. Revista española de obesidad. Texto pdf. España. Disponible en: <http://www.seedo.es/portals/seedo/RevistaObesidad/2008-n3-Inedito-Estimacion-grasa-abdominal-visceral.pdf>.

Carreira, J. 2008. Desarrollo de modelos matemáticos por bioimpedancia para estimación de la masa libre de grasa en sobrepeso y obesidad en individuos adultos de la población española. Universidad de Coruña. Departamento de Medicina. 372 p.

Código del trabajo. Artículo 34. Disponible en [http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-59096\\_recurso\\_1.pdf](http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-59096_recurso_1.pdf).

Failde, I., Inmaculada, F., Martínez, J., Zafra, M., Novalbos, J., Costa, M. 1998. Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso de los escolares de Ubrique, Cádiz. E.U. Ciencias de la Salud. Universidad de Cádiz. Visitada el 10 de Marzo de 2011. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v72n4/perfil.pdf>

Guerrero, V., Escalante, G., Saman, S. 2008. La percepción de la obesidad en mujeres con relación al ambiente laboral y no laboral. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Dirección de bibliotecas y centros de información. 43 p.

Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. 1999. Análisis multivariante. Editorial Prentice Hall Iberia S.R.L, 5<sup>ta</sup> edición.

I.N.E, 2009. Análisis y propuestas para la reforma al sistema previsional en Chile. Asociación nacional de mujeres rurales e indígenas. Santiago, Chile. Disponible en: <http://www.fes.cl/documentos/Segsocial/anamuri.2006.pdf>. Visitada el 14 de Noviembre de 2009.

Lohman T., Roche A., Martorell R. 1988. Anthropometric standardization reference manual. En Human Kinetics. Champaign, II EEUU. 199 p.

López, M. y Landaeta, M. 2003. La antropometría en el estudio del crecimiento y desarrollo físico. Experiencia Venezolana. FUNDACREDESA. Departamento de investigaciones biológicas, Revista Especial Nutrición Comunitaria, 9(3):128-136. Venezuela. Visitada el 15 de Noviembre 2009. Disponible en: [http://www.nexusediciones.com/pdf/nutri2003\\_3/n-9-3-004.pdf](http://www.nexusediciones.com/pdf/nutri2003_3/n-9-3-004.pdf).

Marrodán, M. 2007. Técnicas analíticas en el estudio de la composición corporal. Nutrición Básica. Departamento de Zoología y Antropología física. Facultad de Biología. Universidad de Complutense. 11/18p.

Montgomery, D. 1991. Diseño y análisis de experimentos. Grupo editorial Iberoamericana, Nebraska 199, Col. Nápoles, C.P.03810 México, D.F. 589 p.

Moreno, L. 2007. Valoración del daño al ADN en la infancia y su relación con la nutrición y diversas patologías. Universidad de Granada. Departamento de Pediatría. 264p. Disponible: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1530/1/16711920.pdf>

Moreno, M. 1997. Diagnóstico de obesidad y sus métodos de evaluación. Departamento de nutrición, diabetes y metabolismo. Pontificia Universidad Católica de Chile. 8 p.

Organización Mundial de la Salud. Sobrepeso y obesidad en profesores. *An. Fac. med.* [online]. jul.- sep. 2006, vol.67, no.3, p.224-229. Disponible en [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832006000300005&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832006000300005&lng=es&nrm=iso). ISSN 1025-5583.

Puerta, A. 2002. Imputación basada en árboles de clasificación. *Eustat*. [http://www.eustat.es/document/datos/CTAitor\\_c\\_pdf](http://www.eustat.es/document/datos/CTAitor_c_pdf).

Rodríguez, G.L. y Rodríguez, G.R., 2002, Percepción de la imagen corporal, índice de masa corporal y sobrepeso en estudiantes universitarios del sureste. *Revista Mexicana de Pediatría* 68 (4):135-138.

Rodríguez, C., Gavilán, V., Luzuriaga, J., Costa, M., 2003. ¿Cintura, cadera o índice cintura – cadera en la valoración de riesgo cardiovascular y metabólico en pacientes internados? Universidad Nacional del Nordeste. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*. Argentina.

Rozowki, J. 1997. Prevalencia de obesidad en Chile. Departamento de Nutrición, Diabetes y Metabolismo. Pontificia Universidad Católica de Chile. *Boletín de la Escuela de Medicina*. 6 p.

Salazar, G., Rocha, M. y Mardones, F., 2002. ¿Es útil la antropometría en la composición corporal en niños preescolares?. *Revista Pediátrica* 74(1): 37-45. Uruguay. Disponible en: [http://www.sup.org.uy/Archivos/adp76-3/pdf/adp76-3\\_13.pdf](http://www.sup.org.uy/Archivos/adp76-3/pdf/adp76-3_13.pdf).

Schiattino, I. y Silva, C. 2008. Árboles de Clasificación y Regresión: Modelos Cart. Escuela de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. *Ciencia & Trabajo*, Santiago-Chile. Disponible en: <http://www.cienciaytrabajo.cl/pdfs/30/pagina161.pdf>.

SEEDO 2007. Para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Jordi Salas-Salvado, Miguel A. Rubio, Monserrat Barbany, Basilio Moreno y Grupo Colaborativo de la SEEDO. *Med Clin (Barc)* 128 (5):184-196.

SERNAM, 2002. Mesa mujer rural: una experiencia de participación (2000-2002). Santiago, Chile. Visitada el 13 de junio de 2010. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/ah492s/ah492s00.pdf>.

Vázquez, M. y Gómez, D. 2000. Árboles de clasificación: Una metodología para el análisis de crisis bancarias. Universidad de Sevilla. Departamento de Economía aplicada. Sevilla,

España. Disponible en: <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2005%20-%20Badajoz/comunicaciones/%E1rboles%20de%20clasificaci%F3n....pdf>.

Valenzuela, L. 2002. Obesidad y sus comorbilidades. Editorial Mediterráneo Limitada. Chile. 200-2445p. disponible en: [http://www.buscalibros.cl/obesidad-sus-comorbilidades-valenzuela-cp\\_901442.htm](http://www.buscalibros.cl/obesidad-sus-comorbilidades-valenzuela-cp_901442.htm)

Vio, F. 2005. Prevención de la obesidad en Chile. Rev. Chil. Nutr. 32(2) Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182005000200001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182005000200001&lng=es&nrm=iso) Visitada el 29 agosto 2011. doi: 10.4067/S0717-75182005000200001.