Clasificación del Estado Nutricional Basada en Perfiles Antropométricos del Personal Silvoagropecuario Femenino de un Sector del Centro-Sur de Chile

CLASSIFICATION OF NUTRITIONAL STATUS BASED ON ANTHROPOMETRIC PROFILES OF AGRICULTURAL AND FORESTRY FEMALE STAFF SILVOAGROPECUARIO A SECTOR OF SOUTH-CENTRAL CHILE

Eduardo Navarrete Espinoza¹, Daniela Mateluna Palomo², Patricio Sandoval Urrea³

1. Académico e Investigador del Grupo GESE, Escuela de Ciencias y Tecnologías, Campus Los Ángeles, Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile.

2. Gerencia de Estrategia y Desarrollo Asociación Chilena de Seguridad (ACHS).

3. Académico, Escuela de Ciencias y Tecnologías, Campus Los Ángeles, Universidad de Concepción, Los Ángeles, Chile.

RESUMEN

Con el objetivo de identificar las variables antropométricas que mejor explican el estado nutricional del personal femenino del sector silvoagropecuario de las regiones del Maule y Bio-Bio en Chile, se determinó su estado nutricional a través de tres indicadores: el índice de masa corporal (IMC), porcentaje de masa grasa obtenido a través de impedancia bioeléctrica y mediciones subcutáneas. La presente investigación propone como hipótesis que una evaluación antropométrica permite determinar las variables que explican la composición corporal, a través de técnicas multivariantes. La identificación de perfiles antropométricos, que permitieron caracterizar la probabilidad de presentar sobrepeso en las trabajadoras, se realizó a través de árboles de clasificación, técnica estadística que se basa en el uso de variables predictoras para particionar la base de datos, en regiones similares, obteniendo grupos altamente homogéneos para una característica en particular. Como resultado se determinó que la población bajo estudio presenta altos porcentajes de obesidad. La metodología de clasificación determinó, para el caso del IMC, que las variables antropométricas que explicaron significativamente la probabilidad de presentar 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 perímetro de antebrazo y pliegue tricúspide; y a través de pliegues subcutáneos, pliegue submentoniano, la talla y el peso.

(Navarrete E, Mateluna D, Sandoval P, 2016. Clasificación del Estado Nutricional Basada en Perfiles Antropométricos del Personal Silvoagropecuario Femenino de un Sector del Centro-Sur de Chile. Cienc Trab. Ene-Abr; 18 [55]: 42-47).

Palabras clave: CARACTERIZACIÓN ANTROPOMÉTRICA, NUTRICIÓN, OBESIDAD, ÁRBOLES DE CLASIFICACIÓN, SALUD OCUPACIONAL.

ABSTRACT

In order to identify the anthropometric variables that best explain the nutritional status of female staff of the agriculture and forestry sector of the Maule and Bio Bio in Chile, nutritional status was determined using three indicators: body mass index (BMI), percentage of fat mass obtained through bioelectrical impedance and subcutaneous measurements. This research proposes the hypothesis that an anthropometric assessment to determine the variables that explain the body composition through multivariate techniques. The identification of anthropometric profiles, which allowed to characterize the probability of overweight women workers, was carried through classification trees, statistical technique based on the use of predictive variables to partition the database, in similar regions, obtaining highly homogeneous groups for a particular feature. As a result it was determined that the study population has high percentages of obesity. The classification methodology determined for the case of BMI, anthropometric variables that significantly explained the probability of overweight were hip circumference and age; however, in the case of fat mass percentage determined by bioelectrical impedance they were forearm circumference and triceps skinfold; and through skinfolds, submental crease, height and weight.

Key words: ANTHROPOMETRIC CHARACTERIZATION, NUTRITION, OBESITY, CLASSIFICATION TREES, OCCUPATIONAL HEALTH.

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.¹ En Chile, la población laboral femenina participa en una variada gama de sectores productivos, siendo los más significativos el silvoagropecuario, comercio, servicios e industria manufacturera. 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.² 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 este

Correspondencia / Correspondence:

Eduardo Navarrete Espinoza

Universidad de Concepción

Escuela de Ciencias y Tecnologías, Campus Los Ángeles

Juan Antonio Coloma 0201, Los Ángeles, Chile

Tel. (56-43) 2405 217 • Fax. (56-43) 2314 974

e-mail: ednavarr@udec.cl

Recibido: 28 de Noviembre de 2015 / Aceptado: 09 de Enero de 2016

sector 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, permitiendo caracterizar físicamente a la población que compone esta porción de la fuerza laboral del país. Cabe señalar que la antropometría corresponde a la parte de la antropología que se enfoca al estudio de las proporciones y medidas del cuerpo humano³, las que se encuentran determinadas por múltiples y variados factores tales como genética, origen étnico, cultura, hábitos nutricionales, ubicación geográfica, entre otros.⁴ Desde esta perspectiva, se debe considerar que además de obtener medidas corporales, es posible 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 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.⁵ El análisis de la composición corporal constituye una parte fundamental en la valoración del estado nutritivo de un individuo y consiste en el fraccionamiento de la masa total del cuerpo en sus distintos componentes principales.^{6,7} La estimación de ciertos parámetros de composición corporal permite, no sólo conocer las reservas calóricas y proteicas, sino también identificar la presencia de algunos factores de riesgo relacionados con la enfermedad producto de una mala nutrición, tanto por déficit como por exceso.⁸

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.⁹ Los modelos CART (Classification and Regression Trees) 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.¹⁰ 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.¹¹ Dado lo anteriormente expuesto, la presente investigación propone como hipótesis que las evaluaciones antropométricas permiten determinar las variables que explican significativamente la composición corporal, a través de técnicas multivariantes.

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 labores 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 desempeñaba 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 ciudad de Linares (región del Maule). En el área silvoagropecuaria, generalmente se realiza rotación de funciones, por lo cual se evaluó la totalidad de ellas, las cuales correspondieron en el área silvícola al desmalezado, repique, siembra, poda, replante, movimiento de tierra, fertilización y riego; mientras que en el sector agrícola, 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 eran del sector forestal y 28 del área agrícola. Las trabajadoras fueron informadas del objetivo del estudio, participando de las mediciones en forma voluntaria y garantizando la confidencialidad de los datos. La obtención de los datos antropométricos se realizó siempre en condiciones ambientales homologables en cada una de las 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).¹² 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.¹³ 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, 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 de cadera.¹⁴

La variable Índice de Masa Corporal (IMC) se determinó a través de la relación $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Talla (m)}^2$.¹⁵ El porcentaje masa

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

Clasificación	IMC (kg/m ²)
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.

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.

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	≥ 33,0

Fuente: Organización Mundial de la Salud.

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.¹³

Posteriormente, se procedió al cálculo del 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).

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).

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).

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 y normalidad (Shapiro-Wilk).¹⁷ La técnica multivariante CART se describe 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 representan la partición final; y “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.¹¹ Una técnica básica en la construcción de árboles, sugiere construir árboles frondosos, llegando al árbol máximo posible (Amáx) sin tener en cuenta tasas de error. Tras su construcción se procede a realizar un trabajo de poda, eligiendo el árbol que proporcione menor tasa de error. Como medida de bondad de ajuste del método se utilizó la tasa de correcta clasificación.¹⁸ 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

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
<i>Pliegues (mm)</i>				
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
Supraíliaco	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
<i>Perímetros (cm)</i>				
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
<i>Índices</i>				
IMC (kg/m ²)	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.

no existen diferencias significativas en ninguno de los índices nutricionales evaluados para ambos rubros.

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/m², 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 observa que la población estudiada 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, aun 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 61% 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 posean un perímetro de cadera mayor a 91,15 cm y una edad igual o superior a 26 años (probabilidad 1,0) (Figura 2). La tasa promedio de correcta clasificación presentada por el árbol fue de un 96,2%.

Para el caso del porcentaje de masa grasa obtenido a través de

Figura 2.

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

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 tricípital. 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 en cambio, agrupa 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 tricípital igual o superior a 15 mm (probabilidad 1,0) (Figura 3). La tasa promedio de correcta clasificación presentada por el árbol fue de un 92,5%.

Para el caso del porcentaje de masa grasa obtenido 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, en primer lugar, el pliegue submentoniano, y luego, en igualdad de importancia, 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). La tasa promedio de correcta clasificación presentada por el árbol fue de un 92,5%.

Figura 3.

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

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

DISCUSIÓN

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.¹⁹ Tanto es así, que al relacionar el nivel socioeconómico de las mujeres con su estado nutricional, se observa que a mayor poder adquisitivo, menor prevalencia a la obesidad. Esto concuerda con lo citado por Albala et al.²⁰, 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, Rozowski²¹ atribuye que la dieta de los estratos más pobres se basa principalmente en pan y cereales, lo que podría ser conducente a la obesidad. Considerando los antecedentes nutricionales de las trabajadoras chilenas y sus 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 el estado nutricional como variable importante en cuanto a la 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 obtención y capacidad para reflejar la adiposidad de la mayoría de la población.²² El IMC, como uno de los indicadores aplicados en la población objeto de este estudio, fue comparado con el porcentaje de masa grasa obtenido a través de bioimpedancia y pliegues subcutáneos.

Respecto a las variables que aportaron a la clasificación nutricional según IMC (perímetro de cadera y edad), éstas concuerdan con las determinadas por Bouza et al.²³, quienes, al ajustar un modelo de estimación de la grasa subcutánea, incluyeron como variables predictoras la circunferencia de cadera, el sexo, la edad

y el IMC. La edad, como única variable no antropométrica, ha demostrado ser importante en la explicación de los contenidos de masa grasa en diferentes estudios, presentando siempre una relación directamente proporcional con el aumento de los depósitos grasos.²⁴⁻²⁷ El perímetro de cadera ha demostrado ser una de las variables antropométricas más recurrentes a la hora de predecir la cantidad de grasa, tanto subcutánea, como visceral²⁸, aunque varios autores^{29,30} han determinado el cociente de circunferencia cintura/cadera como un mejor predictor. Al respecto, Weits et al.²⁵ comenta que ambas circunferencias por separado son mejores predictores que como un índice. Respecto a las variables que mayormente aportaron a la clasificación nutricional según impedancia bioeléctrica (perímetro de antebrazo y pliegue tricipital), sólo una de ellas ha sido considerada significativa en otra investigación. Es así como Huerta et al.³¹, en un estudio de validez de una ecuación basada en antropometría, determinó como variables significativas en la explicación de la variabilidad de la grasa corporal en adultos mayores, los pliegues del tríceps y pantorrilla, el peso corporal y el sexo. Respecto a la clasificación del estado nutricional según la sumatoria de los pliegues subcutáneos, los resultados concuerdan con lo determinado por Bouza et al.²³, quienes mencionan que el único pliegue que se asoció de manera significativa, aunque moderada, con los depósitos grasos viscerales fue el pliegue submentoniano ($r = 0,39$), hallazgo que también es compartido por Koester et al.³² La talla y peso, variables que también aportaron a la determinación del perfil nutricional según pliegues, diferentes estudios las han reportado como importantes en la explicación y predicción de los depósitos grasos, aunque no en forma separada, sino más bien como IMC.^{24,25,27,30,33,34}

Cabe señalar que manejar información respecto del estado nutricional de las trabajadoras hoy 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, Rozowski²¹ explica que una mujer con un IMC de 27,3 kg/m² es considerada con sobrepeso; sin embargo, en Chile el valor de corte para sobrepeso para IMC es 25,0 kg/m².³⁵ Ahora bien, que el valor de corte en Chile sea menor determina que la población en estudio posee la clasificación de sobrepeso en un 61%, superando el valor de la población adulta con sobrepeso a nivel mundial (55%).³⁶

En conclusión, no se presentaron diferencias significativas en el estado nutricional del personal femenino que labora tanto 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 la probabilidad de presentar sobrepeso fueron el pliegue submentoniano, la talla y el peso.

REFERENCIAS

- Servicio Nacional de la Mujer (SERNAM). Mesa mujer rural: una experiencia de participación (2000-2002) [en línea]. Santiago: SERNAM; 2002 [consultada 13 jun 2010]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/ah492s/ah492s00.pdf>.
- Asociación Nacional de Mujeres Rurales e Indígenas de Chile (ANAMURI). Análisis y propuestas para la reforma al sistema previsional en Chile [en línea]. Santiago: ANAMURI; 2006 [consultada 14 nov 2009]. Disponible en: http://www.anamuri.cl/images/Documentos/asalariadas/ANALISIS_Y_PROPUUESTAS_PARA_LA%20REFORMA_AL_SISTEMA_PREVISIONAL_EN%20CHILE_ABR_2006.pdf
- López M, Landaeta M. La antropometría en el estudio del crecimiento y desarrollo físico. Experiencia Venezolana. *Rev Espe Nutr Comunitaria*. 2003;9(3):128-136.
- Arteaga A, Maiz A, Velasco N. Evaluación del estado Nutricional. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile; 2004.
- Salazar G, Rocha M, Mardones F. ¿Es útil la antropometría en la composición corporal en niños preescolares? *Rev Chil Pediatr*. 2003;74(1):37-4.
- Shepard R. Body composition in biological anthropology. Cambridge: University Press; 1991. 345 p.
- Pietrobelli A, Tatò L. Body composition measurements: from the past to the future. *Acta Paediatr -Suppl*. 2005;94(448):8-13.
- Sotillo C, Spizzo R. Evaluación antropométrica nutricional de adultos de una comunidad de damnificados. *Interciencia*. 2003;28(2):95-99.
- Hair J, Anderson R, Tatham R, Black W. Análisis multivariante. 5ª ed. Madrid: Prentice Hall Iberia; 1999.
- Vázquez M, Gómez D. Árboles de clasificación: Una metodología para el análisis de crisis bancarias [en línea]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2005 [consultado dic 2015]. Disponible en: <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2005%20-%20Badajoz/comunicaciones/%E1rboles%20de%20clasificaci%F3n....pdf>.
- Schiattino I, Silva C. Árboles de Clasificación y Regresión: Modelos Cart. *Cienc Trab*. 2008;10(30):161-166.
- Moreno M. Diagnóstico de obesidad y sus métodos de evaluación. Departamento de nutrición, diabetes y metabolismo. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile. 1997.
- Lohman T, Roche A, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.
- Rodríguez C, Gavilán V, Luzuriaga, J, Costa M. ¿Cintura, cadera o índice cintura-cadera en la valoración de riesgo cardiovascular y metabólico en pacientes internados? Chaco: Universidad Nacional del Nordeste; 2003.
- Failde I, Martínez J, Zafra M, Novalbos J, Costa M, Ruiz E. Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso de los escolares de Ubrique, Cádiz. *E.U. Rev Esp Salud Pública*. 1998;72(4):357-364.
- Apud E, Gutiérrez M, Lagos S, Maureira F, Meyer F, Espinoza J. Manual de Ergonomía Forestal. Concepción: Universidad de Concepción, 1999.
- Montgomery D. Diseño y análisis de experimentos. México, D.F.: Grupo Editorial Iberoamericana; 1991.
- Puerta A. Imputación basada en árboles de clasificación [en línea]. [s.n.]: Eustat; 2002 [consultado dic 2015]. Disponible en: http://www.eustat.eus/documentos/datos/ct_04_c.pdf
- Vio F. Prevención de la obesidad en Chile. *Rev Chil Nutr*. 2005;32(2):80-87.
- Albala C, Sanchez H, Leraa L, Angelb B, Ceac X. Efecto sobre la salud de las desigualdades socioeconómicas en el adulto mayor. Resultados basales del estudio expectativa de vida saludable y discapacidad relacionada con la obesidad (Alexandros). *Rev méd Chile*. 2011;139(10):1276-1285.
- Rozowski J. Prevalencia de obesidad en Chile. *Boletín de la Escuela de Medicina-PUC*. 1997;26:5-9.
- Salas-Salvadó J, Rubio M, Barbany M, Moreno B, Grupo Colaborativo de la SEEDO Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)*. 2007;128(5):184-196.
- Bouza A, Bellido D, Rodríguez B, Pita S, Carreira J. Estimación de la grasa abdominal visceral y cutánea en pacientes obesos a través de ecuaciones de regresión antropométricas. *Revista Obesidad*. 2008;6(3):153-162.
- Seidell JC, Oosterlee A, Deurenberg P, Hautvast JG, Ruijs JH. Abdominal fat depots measured with computed tomography: effect of degree of obesity, sex and age. *Eur J Clin Nutr*. 1988;42:805-15.
- Weits T, Van Der Beek EJ, Wedel M, Ter Haar Romeny BM. Computed tomography measurement of abdominal fat deposition in relation to anthropometry. *Int J Obes*. 1988;12:217-25.
- Ferland M, Després JP, Tremblay A, Pinault S, Nadeau A, Moorjani S, et al. Assessment of adipose tissue distribution by computed axial tomography in obese women: association with body density and anthropometric measurements. *Br J Nutr*. 1989;61(2): 139-148.
- Kekes-Szabo T, Hunteer GR, Nyikos I, Williams M, Blandeau T, Zinder S. Anthropometric equations for estimating abdominal adipose tissue distribution in women. *Int J Obes*. 1996;20:753-758.
- Garaulet M, Hernández Morante JJ, Tébar J, Zamora S, Canteras M. Two dimensional predictive equation to classify visceral obesity in clinical practice. *Obesity*. 2006;14:1181-1191.
- Seidell JC, Oosterlee A, Thijssen MAO, Burema J, Deurenberg P, Hautvast JG, Ruijs JH. Assessment of intra-abdominal and subcutaneous abdominal fat: relation between anthropometry and computed tomography. *Am J Clin Nutr*. 1987;42:7-15.
- Deprés JP, Prud'home D, Pouliot MC, Tremblay A, Bouchard C. Estimation of deep-abdominal adipose-tissue accumulation from simple anthropometric measurement in men. *Am J Clin Nutr*. 1991;54:471-477.
- Huerta R, Esparza-Romero J, Urquidez R, Pacheco B, Valencia M, Alemán-Mateo H. Validez de una ecuación basada en antropometría para estimar la grasa corporal en adultos mayores. *ALAN*. 2009;59(4):357-365.
- Koester RS, Hunter GR, Snyder S, Khaled MA, Berland LL. Estimation of computerized tomography derived abdominal fat distribution. *Int J Obes*. 1992;16:543-554.
- Miyatake N, Takenami S, Fujii M. Evaluation of visceral adipose accumulation in Japanese women and establishment of a predictive formula. *Acta Diabetol*. 2004;41: 113-117.
- Brundavani V, Murthy SR, Kurpad AV. Estimation of deep-abdominal-adipose-tissue (DAAT) accumulation from simple anthropometric measurements in Indian men and women. *Eur J Clin Nutr*. 2006;60:658-666.
- Rodríguez L, Díaz FJ, Rodríguez E. Sobrepeso y obesidad en profesores. *An Fac Med (Lima)*. 2006;67(3):224-229.
- Benítez V, Escalante S, Saman S. La percepción de la obesidad en mujeres con relación al ambiente laboral y no laboral. *Revista Científica Electrónica de Psicología*. [2007];(6):118-128