

Ecuaciones de predicción para el requerimiento calórico diario de mujeres jóvenes

Prediction equations for the daily calorie requirement of young women

BRISEIDY ORTIZ-RODRÍGUEZ¹, LIDIA GUILLERMINA DE LEÓN-FIERRO^{1,2}, OFELIA G. URITA-SÁNCHEZ¹ Y RAMÓN CANDIA-LUJÁN¹



► Resumen

El cálculo del gasto energético total (GET) a partir de ecuaciones predictivas, permite identificar las necesidades calóricas diarias de un individuo, por lo que resulta importante identificar la fórmula que mejor estime ese valor. El objetivo fue analizar la equivalencia de la ingesta calórica por registro de alimentos consumidos en 24 horas (R24-hr) contra los requerimientos energéticos diarios estimados con las ecuaciones: Harris-Benedict (HB), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS), Institute of Medicine (IOM) y Valencia (VA), en mujeres sedentarias de peso adecuado (PA) y con sobrepeso u obesidad (SPO). Participaron voluntariamente 25 mujeres, 14 de PA y 11 con SPO. Se calculó la ingesta calórica diaria por R24-hr y se estimó el GET por las ecuaciones de HB, FAO/OMS, IOM y VA. Se realizó t de Student entre PA y SPO, para las variables antropométricas; Wilcoxon para el GET por grupo y Kruskal-Wallis para diferencias entre ecuaciones. La ingesta calórica por R24-hr fue igual en PA y SPO, pero el requerimiento por ecuaciones fue mayor en SPO ($p \leq 0.01$). Los requerimientos por FAO/OMS fueron igual a lo reportado por R24-hr tanto en PA [1725.3 (1587.6, 1904.2) vs 1952.2 (1366.0, 2392.5)] como en SPO [2162.4 (2075.3, 2231.0) vs 1893.0 (1471.5, 2313.5)]. La fórmula IOM calculó menores requerimientos que FAO/OMS y que R24-hr en SPO ($p \leq 0.01$), por lo que su uso puede evitar la sobreingesta calórica en individuos más pesados.

Palabras clave: ingesta calórica, requerimientos energéticos, ecuaciones predictivas, obesidad, mujeres.

■ **Recibido:** Noviembre 11, 2016

■ **Aceptado:** Diciembre 16, 2016

¹ UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA. Facultad de Ciencias de la Cultura Física. Periférico de la Juventud y Circuito Universitario s/n. Campus Universitario 2. Fracc. Campo Bello, C. P. 31124. Chihuahua, Chih., México. Tel. (614) 158-9900.

² Dirección electrónica del autor de correspondencia: gdeleon@uach.mx.

► Abstract

Calculation of total energy expenditure (TEE) from predictive equations, allows to identify the daily calorie needs of an individual, so it is important to identify the formula that best estimates this value. The objective of this study was to analyze the equivalence of caloric intake by recording of food consumed in 24 hours (R24-hr) against daily energy requirements estimated using the equations: Harris-Benedict (HB), Food and Agriculture Organization of the United Nations / World Health Organization (FAO/WHO), Institute of Medicine (IOM) and Valencia (VA), in sedentary women of normal weight (NW) and overweight or obese (OWO). Twenty-five women volunteered, 14 of NW and 11 with OWO. Daily caloric intake was calculated by R24-hr, and TEE was estimated by the equations of HB, FAO/WHO, IOM and VA. Student's t test was performed between PA and SPO, for anthropometric variables; Wilcoxon for the TEE by group and Kruskal-Wallis for differences between equations. Caloric intake by R24-hr was similar in PA and SPO, but the requirement calculated by equations was higher in SPO ($p \leq 0.01$). FAO/WHO calculated requirements were the same as reported by R24-hr in both PA [1725.3 (1587.6, 1904.2) vs 1952.2 (1366.0, 2392.5)] and SPO [2162.4 (2075.3, 2231.0) vs. 1893.0 (1471.5, 2313.5)]. The IOM formula calculated lower daily requirements than FAO/WHO and R24-hr in SPO ($p \leq 0.01$), so its use can avoid caloric overeating in heavier individuals.

Key words: caloric intake, energy requirements, predictive equations, obesity, women.



Introducción

De origen multifactorial, la obesidad se caracteriza por un balance positivo de energía, resultado del incremento en la ingesta de calorías frente un menor gasto energético, ocasionando un exceso de almacenamiento de grasa corporal. El poco o nulo control de la calidad y cantidad de los alimentos diarios, ha sido reconocido como una característica prevalente en los individuos que presentan esta patología. Sin embargo, es una tarea difícil de documentar, ya que estas personas tienden a desestimar su consumo energético (Barquera *et al.*, 2010; Lisbona *et al.*, 2013).



El cambio en el estilo de vida que se refiere al aumento del consumo de alimentos ricos en grasas y azúcares, así como a la reducción de la actividad física, son factores que han incrementado el desarrollo del sobrepeso y obesidad (Varela-Moreiras, 2013), con alto riesgo de desarrollar otras patologías como la diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares y síndrome metabólico, entre otras (Pérez *et al.*, 2006).

La promoción de la actividad física regular y los buenos hábitos de alimentación son las acciones no farmacológicas que más se aconsejan en el tratamiento de la obesidad, por lo que es esencial establecer el requerimiento energético correcto para modificar la ingesta calórica por debajo del gasto energético total (GET), para lograr una disminución de peso corporal con eficacia (López-Fontana *et al.*, 2003).

Ya que el GET incluye el gasto energético en reposo (GER), el efecto termogénico de los alimentos y el gasto por actividad física, se ha sugerido establecer las recomendaciones de ingesta energética basadas en la estimación del GER por ecuaciones predictivas y posteriormente multiplicarlo por un factor o nivel de actividad física (PAL por sus siglas en inglés) de acuerdo con diversas instituciones. Una de las más actualizadas es la Guía Esencial de Requerimientos de Nutrientes especificada en la Referencia de Ingesta Dietética (DRI por sus siglas en inglés) del Instituto de Medicina de Estados Unidos (IOM, 2006) que clasifica el PAL como Sedentario, Poco Activo, Activo y Muy Activo. También se encuentran las Recomendaciones de Requerimientos Dietéticos y de Energía, del Reporte de Expertos de la FAO/WHO/UNU en los Requerimientos de Energía en Humanos (FAO, 2001), que clasifican el PAL como Sedentario, Ligero, Activo o Moderado y Vigoroso a Vigorosamente Activo. De esa manera se calcula el GET con el fin de identificar las necesidades calóricas diarias de un individuo (Carrasco *et al.*, 2002; IOM, 2006; Suverza y Haua, 2010).

Se cree que el establecer las recomendaciones de ingesta energética basadas en ecuaciones predictivas puede expresar valores erróneos en individuos con características diferentes, considerando que la calorimetría indirecta es un método más

exacto para determinar el GER; sin embargo, es un equipo costoso y requiere de personal calificado (Parra Carriedo *et al.*, 2013; Varela-Moreiras, 2013), por lo que resulta importante identificar una fórmula que mejor estime los requerimientos diarios.

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la equivalencia de la ingesta calórica por registro de alimentos consumidos en 24 horas (R24-hr) contra los requerimientos energéticos diarios estimados a partir de las ecuaciones: Harris-Benedict (HB), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS), Institute of Medicine (IOM) y Valencia (VA), en mujeres sedentarias de peso adecuado (PA) y con sobrepeso u obesidad (SPO).

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo en una muestra por conveniencia de 25 mujeres de peso adecuado (PA) y con sobrepeso u obesidad (SPO) de 18 a 35 años de edad. Cada una de ellas firmó un consentimiento informado de participación voluntaria y se evaluó su estado de salud mediante un examen médico. Se incluyeron mujeres que reportaron no haber practicado ejercicio físico regular durante los últimos 12 meses. Se excluyeron mujeres con enfermedades crónicas, problemas articulares o musculares, embarazo o lactancia.

Antropometría: se utilizó el perfil antropométrico restringido, mediante la técnica de la Sociedad Internacional para el Desarrollo de la Cineantropometría – ISAK por sus siglas en inglés (Stewart *et al.*, 2011). Todas las mediciones se hicieron por duplicado, por un antropometrista certificado Nivel 2 de ISAK (ETM ≤ 5 % y ≤ 1 %), utilizando un equipo Rosscraft. Se determinó la sumatoria proporcional de seis pliegues (SP6P) de Ross y Kerr (1993) multiplicando el resultado de la suma de los panículos del tríceps, subescapular, cresta iliaca, abdominal, muslo anterior y pierna medial en mm, por la estatura del sujeto en cm (h), ajustada a la estatura phantom de 170.18 cm $[\sum(\text{tri}+\text{sub}+\text{ci}+\text{abd}+\text{ma}+\text{pm})*(170.18/h)]$ y el índice de masa corporal (IMC) con el peso en kg dividido por la estatura en metros al cuadrado (kg/m^2).

Para identificar peso adecuado, sobrepeso u obesidad, se utilizaron los puntos de corte del IMC de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004).

Alimentación: cada participante anotó en una hoja de registro de 24 horas (R24-hr), los alimentos y bebidas consumidos durante cada uno de los últimos dos días. En cada hoja se especificó la cantidad de porciones, el tipo de alimento, la forma de preparación y la hora del día en que fueron consumidos. El promedio de la ingesta de calorías totales por día, se estimó mediante el conteo de la distribución de equivalentes por grupo de alimentos, propuesto por las tablas del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (Pérez *et al.*, 2008).

Ecuaciones predictoras de gasto energético basal: Se determinó el gasto energético basal (GEB) a partir de las siguientes ecuaciones de estimación:

Ecuación de Harris y Benedict (1918):

$$\text{GEB} = 655.0955 + 9.5634 \times w + 1.8496 \times s - 4.6756 \times a$$

Donde:

w = peso en kg

s = estatura en cm

a = edad en años

Ecuación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud (FAO, 2001), se utilizaron para los rangos de edad de 18 a 30 años y de 30 a 60 años:

$$18 - 30 \text{ años: GEB} = 14.818 \times w + 486.6$$

$$30 - 60 \text{ años: GEB} = 8.126 \times w + 845.6$$

Donde:

w = peso en kg

Ecuación del Institute of Medicine (IOM, 2002):

$$\text{GEB} = 247 - (2.67 \times a) + 401.5 \times s + 8.60 \times w$$

Donde:

a = edad en años

s = estatura en m

w = peso en kg

Ecuación de Valencia (2008), se empleó para el rango de 18 a 30 años y de 30 a 60 años:

$$18 \text{ a } 30 \text{ años} = \text{GEB} = [11.02 \times \text{peso (kg)}] + 679$$

$$30 \text{ a } 60 \text{ años} = \text{GEB} = [10.92 \times \text{peso (kg)}] + 677$$

Cálculo de requerimiento de energía total: para determinar el GET, con las ecuaciones de HB, IOM y VA, se utilizó el PAL que propone la Guía Esencial de Requerimientos de Nutrientes en la DRI del IOM (2006) para mujeres sedentarias, que se especifica como Actividades de la vida diaria: caminar a tomar el camión y labores domésticas, entre otras, equivalente a 1.00 para mujeres de los dos grupos de edad donde se incluyeron

las participantes de este estudio (de 3 a 18 años y de 19 años y mayores).

Se utilizó el PAL que sugiere FAO (2001) para la ecuación que ellos mismos proponen, que corresponde al estilo de vida sedentario o ligero con un factor entre 1.40 a 1.69, que son aquellas personas de ambos sexos, que no participan regularmente en deportes, pasan demasiado tiempo frente al televisor o computadora, desarrollan trabajo de baja demanda de energía y trabajos de oficina entre otros. En este estudio se tomó como un estándar el factor mínimo, equivalente a 1.40.

Análisis estadístico: se realizó estadística descriptiva y prueba t de Student para identificar las diferencias en las variables antropométricas entre los grupos PA y SPO, reportándolas en medias y desviaciones estándar. Los resultados del GET estimado por las ecuaciones de predicción, se reportaron en medianas e intervalo intercuartil (25 y 75 percentil). Se identificaron las diferencias por grupo utilizando la prueba de Wilcoxon. Para estimar las diferencias entre las cuatro ecuaciones y el R24-hr, por grupo, se utilizó el análisis de Kruskal-Wallis.

Resultados

El 56 % de las participantes se incluyó en el grupo PA y el 44 % en el SPO. Esta clasificación coincidió con los valores de la SP6P, menor en PA que en SPO (91.2 ± 26.9 y 165.4 ± 27.0 mm respectivamente, $p \leq 0.01$). Ver Tabla 1.

Tabla 1. Características antropométricas de las participantes.

	PA (n = 14)	SPO (n = 11)	P
	X ± DS	X ± DS	
Edad (años)	19.9 ± 1.0	23.9 ± 5.1	0.008*
Peso (kg)	52.0 ± 7.6	75.0 ± 9.6	0.000*
Estatura (cm)	161.9 ± 4.0	161.1 ± 4.8	0.665
IMC (kg/m ²)	19.8 ± 2.6	29.0 ± 3.7	0.000*
SP6P (mm)	91.2 ± 26.9	165.4 ± 27.0	0.000*

*mayor en SPO; PA=Peso adecuado; SPO=sobrepeso y obesidad; IMC=índice de masa corporal; SP6P=sumatoria proporcional de seis pliegues.

Los resultados de las calorías estimadas por el R24-hr y el GET determinados por las ecuaciones predictivas ya multiplicados por el PAL, se observan en la tabla 2. En PA se observó que el R24-hr es similar a lo calculado por FAO/OMS y por HB, mientras que en SPO el R24-hr es igual a lo que se estimó por FAO/OMS, HB y VA. Tanto en el grupo PA como en el SPO se encontró que los requerimientos estimados por las ecuaciones de HB, IOM y VA son menores que lo estimado por FAO/OMS ($p \leq 0.01$). Solo en SPO se observó que la estimación calórica por IOM es menor que el R24-hr ($p \leq 0.01$).

Tabla 2. Reporte del estimado por los distintos métodos en ambos grupos.

	PA (n = 14)	SPO (n = 11)	p (inter grupo)
R24-hr (kcal/día)	1952.2 (1366.0, 2392.5)	1893.0 (1471.5, 2313.5)	0.594
HB (kcal/día)	1340.7 (1279.2, 1428.5) ^b	1533.6 (1495.7, 1577.0) ^b	0.003 ^a
FAO/OMS (kcal/día)	1725.3 (1587.6, 1904.2)	2162.4 (2075.3, 2231.0)	0.003 ^a
IOM (kcal/día)	1274.5 (1217.6, 1359.9) ^b	1447.7 (1411.0, 1492.0) ^{b,c}	0.003 ^a
VA (kcal/día)	1233.6 (1160.5, 1328.7) ^b	1470.2 (1435.0, 1502.2) ^b	0.003 ^a
p (intra grupo)	0.000	0.000	

Valores reportados en mediana e intervalo intercuartil (25 y 75 percentil); ^amayor en SPO; ^bmenor que FAO/OMS; ^cmenor que R24-hr; HB = Harris-Benedict; FAO/OMS = Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura/Organización Mundial de la Salud; IOM = Institute Of Medicine; VA = Valencia; kcal/día = kilocalorías por día.

Discusión

El resultado más relevante de este estudio fue que en ambos grupos de mujeres el R24-hr es igual a los requerimientos calóricos estimados por la ecuación FAO/OMS y HB.

Es posible que la variabilidad de las calorías consumidas reportadas en el R24-hr por todas las participantes, no permita observar diferencias en el consumo total entre ambos grupos; algunas de las desventajas del uso del R24-hr son que los individuos generalmente minimizan la cantidad de alimentos consumidos en comparación con otros métodos, no permite evaluar variaciones semanales ni estacionales y además es difícil determinar con precisión el tamaño de las porciones (Sabaté, 1993; Lisbona *et al.*, 2013).

Se ha reportado que la estimación calórica por ecuaciones predictivas resulta ser de fácil manejo y mínimo costo; además, su rápida accesibilidad permite predecir el GET (Parra-Carriedo, 2013); sin embargo, la estimación energética por fórmulas depende de las características raciales, la edad y la masa corporal, por lo que es común encontrar discrepancias en la predicción de dicho parámetro (Carrasco *et al.*, 2002). Debido a la inclusión del peso corporal de las mujeres estudiadas en las ecuaciones utilizadas, se encontraron mayores requerimientos estimados en el grupo SPO que en PA, en todas las fórmulas.

Por otra parte, la estimación más alta de las kilocalorías totales en las participantes del grupo SPO utilizando todas las ecuaciones, parece ocurrir debido a que éstas han sido consideradas idóneas para estimar el GET en individuos sanos con peso adecuado, utilizando desde luego el factor de actividad física correspondiente y no para individuos con sobrepeso, en donde sería necesario contemplar una menor ingesta para el control del peso corporal.

Es importante considerar que en todas las ecuaciones se utilizó el mismo valor de PAL recomendado por DRI, excepto en la fórmula de la FAO/OMS, en donde se utilizó su propio factor, que es más alto que el primero. La ecuación FAO/OMS fue creada con la intención de aplicarse universalmente en sujetos sanos de peso adecuado, aunque en su

mayoría individuos europeos, reclutas y militares (Carrasco *et al.*, 2002); es probable que esa sea una razón por la que su factor de actividad sea más alto que el que propone DRI para estimar el GET. Esto explicaría también el que los requerimientos calculados por esta ecuación sean mayores que los estimados por el resto de fórmulas aquí comparadas, lo que la haría poco recomendada para determinar las

necesidades calóricas diarias en cualquier individuo sobre todo en aquellos con SPO.

Parra Carriedo *et al.*, (2013) en su estudio, reportan que la ecuación de IOM tiene una correlación más alta al compararla con el método de calorimetría indirecta en tres grupos de evaluación: normopeso, sobrepeso y obesidad, lo cual la establecería como una fórmula idónea para cualquier población. En este trabajo, esta ecuación estimó menores requerimientos que lo consumido en ambos grupos de mujeres, a pesar de su diferente peso corporal.

Por su parte, la ecuación de VA fue realizada en población de una zona del norte de México, donde se incluyeron individuos de áreas urbanas y rurales de diversas ocupaciones, con un amplio intervalo de peso corporal (Valencia, 2008). El hecho de que esta ecuación estimara los requerimientos diarios igual a lo reportado en R24-hr de las mujeres SPO y calculara menores requerimientos para las PA que lo reportado por ellas en R24-hr, parece indicar que la ecuación de VA no es la indicada para cualquier grupo, debido a que solo se estableció con base en una población de una zona geográfica particular.

Conocer el valor del GET es de suma importancia al momento de elaborar planes nutricionales que garanticen un acertado aporte de energía y una correcta distribución de macronutrientes; y que, además, sirvan de guía para alcanzar el peso corporal ideal en un menor tiempo y evitar el abandono temprano del tratamiento. Sin embargo, cuando se trata de individuos con sobrepeso u obesidad, será necesario considerar una menor ingesta y recomendar ejercicio físico en forma regular, cuidando bien la utilización del factor PAL más adecuado, para no sobreestimar la ingesta, ya que se ha reportado que la disminución entre 300 y 500 kilocalorías por debajo del GET permite la pérdida de hasta 0.5 a 1 kg de peso por semana (Parra-Carriedo *et al.*, 2013).

Conclusiones

Los requerimientos diarios estimados con la ecuación FAO/OMS utilizando su propio factor de actividad, son iguales al promedio de ingesta energética diaria por R24-hr; por otra parte, la fórmula IOM utilizando el PAL propuesto por la DRI parece calcular el GET en forma más mesurada, por lo que su uso en forma prudente, pudiera evitar la sobreingesta calórica especialmente en mujeres adultas con sobrepeso u obesidad.

Literatura Citada

- BARQUERA, C. S., I. Campos-Nonato, R. Rojas y J. Rivera. 2010. Obesidad en México: epidemiología y políticas de salud para su control y prevención. *Gac. Med. de Mex.* 146:397-407.
- CARRASCO, F. N., E. S. Reyes, B. Ch. Nuñez, S. K. Riedemann, S.O. Rimler, G. G. Sánchez y G. G. Sarrat. 2002. Gasto energético en reposo medido en obesos y no obesos: comparación con la estimación por formulas y ecuaciones propuestas para población chilena. *Rev. Méd. Chile* 130(1).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] 2001. Human energy requirements. Food and Nutrition Technical Report Series. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation.
- HARRIS, J. A., & F. G. Benedict. 1918. A biometric study of human basal metabolism. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 4(12):370-373.
- INSTITUTE Of Medicine [IOM]. 2002. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Washington, DC: The National Academy Press.
- INSTITUTE Of Medicine [IOM]. 2006. Dietary Reference Intakes. The Essential Guide to Nutrient Requirements National Academies Press.
- LISBONA, C.A., M. S. Palma, R. P. Parra y C. C. Gómez CC. 2013. Obesidad y azúcar: aliados o enemigos. *Nutr. Hosp.* 28(4):81-87.
- LÓPEZ-Fontana, C. M., M. A. Martínez-González y A. J. Martínez. 2003. Obesidad, metabolismo energético y medida de la actividad física. *Rev. Esp. Obes.* 1(1):29-36.
- PARRA-Carriedo, A., L. Cherem-Cherem, D. Galindo-De Noriega, M. Díaz-Gutiérrez, A. B. Pérez-Lizaur y C. Hernández-Guerrero. 2013. Comparación del gasto energético en reposo mediante calorimetría indirecta y estimado mediante fórmulas predictivas en mujeres con grados de obesidad I a III. *Nutr. Hosp.* 28(2):357-364.
- PÉREZ, L. A. B, L. L. Marván y G. B. Palacios. 2008. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. Fomento de Nutrición y Salud. 3ra edición. Editorial Ogali. México, D.F.
- PÉREZ, N. E., E. M. L. Morales y A. L. Grajales. 2006. Panorama epidemiológico de la obesidad en México. *Rev. Mex. de Enferm. Cardiológica* 14(2):62-64.
- ROSS, W. D. y A. D. Kerr. 1993. Fraccionamiento de la Masa Corporal: Un Nuevo Método para Utilizar en Nutrición, Clínica y Medicina Deportiva. PubliCE Standard 1(3).
- SABATÉ, J. 1993. Estimación de la ingesta dietética: métodos y desafíos. *Med. Clin. (Barc.)* 100:591-596.
- STEWART, A., M. Marfell-Jones, T. Olds, H. de Ridder. 2011. International Standards for anthropometric assessment. ISAK: Portsmouth, United Kingdom.
- SUVERZA A., y K. Haua. 2010. El ABCD de la evaluación del estado de nutrición. Primera edición. Editorial McGrawHill. 2010. México. 291-297 p.
- VALENCIA, E. M. 2008. Energía En: Bourges et al., Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Tomo 2. Ed. Panamericana
- VARELA-Moreiras G. 2013. Obesidad y sedentarismo en el siglo XXI: ¿qué se puede y se debe hacer? *Nutr. Hosp.* 28(5):1-12.
- WORLD Health Organization [WHO] 2004. BMI Classification. The international classification of adult underweight, overweight and obesity according to BMI. Web page of WHO en: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html

Este artículo es citado así:

Ortiz-Rodríguez, B., L. De León-Fierro, O. Urita-Sánchez, y R. Candia-Luján 2017. Ecuaciones de predicción para el requerimiento calórico diario de mujeres jóvenes. *Tecnociencia Chihuahua* 11 (1): 13-18

► Resumen curricular del autor y coautores

BRISIEDY ORTIZ RODRÍGUEZ. Terminó su licenciatura en 2009, año en que le fue otorgado el título de Licenciada en Educación Física por la Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Obtuvo el grado de Maestra en Ciencias del Deporte opción Biología en 2012, ganando el segundo lugar como mejor tesis de posgrado en el concurso FEFCD-UACH; y en 2015 el grado de Doctora en Ciencias de la Cultura Física por la misma Universidad. Desde el año 2012 labora en la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la UACH primero como profesora de asignatura y desde hace seis meses como profesora de tiempo completo con categoría ATB. Es Miembro del Sistema Nacional de Investigadores como Candidato Nivel I durante el periodo 2017-2019. Su área de especialización es la Antropometría, Fisiología y Nutrición, aplicadas a la Actividad Física con énfasis en el metabolismo energético en reposo y ejercicio físico. Participa activamente como colaboradora del CA-104 "Estilos de vida saludable y actividad física". Actualmente dirige un proyecto de investigación donde se insertan dos trabajos de tesis de alumnos de la maestría en ciencias.

LIDIA GUILLERMINA DE LEÓN FIERRO. Médico Cirujano y Partero por la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Chihuahua desde 1983. Obtuvo el grado de Maestra en Ciencias del Deporte, Opción Biología en 1995, por la Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte de la misma Universidad. Desde el 2010 es Doctora en Ciencias en Actividad Física y Salud por la Universidad de Granada, España. Del 2014 al 2015 realizó estudios de Posdoctorado en Ciencias Humanas, Eje Ambiente y Sociedad, avalados por la Universidad del Zulia, Venezuela. Desde 1992 labora en la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la UACH, institución donde realiza investigación en las áreas de antropometría y fisiología de la actividad física, específicamente el estudio del metabolismo energético de reposo y del ejercicio, perfil morfológico-antropométrico y actividad física en niños y adultos con enfermedades crónicas no transmisibles. Ha sido miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1, desde 2012 (2012-2014; 2015-2018). Ha dirigido 3 tesis de doctorado, 28 de maestría y 3 de licenciatura. Es autora de diversos artículos en revistas indizadas y arbitradas, memorias, carteles y presentaciones orales en congresos nacionales e internacionales y conferencias por invitación. Es Antropometrista Criterio Internacional Nivel 4 de ISAK, Evaluadora de proyectos de CONACYT (RCEA), Coordinadora académica para la Red Euroamericana de Actividad Física, Educación y Salud (REAFES) y responsable del Cuerpo Académico UACH- 104 "Estilos de Vida Saludable y Actividad Física", Consolidado. UACH.

OFELIA GERTRUDIS URITA SÁNCHEZ. Química Bromatóloga de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua (FCQ-UACH), cinco años de experiencia laboral en la industria alimentaria. Maestra en Ciencias y Tecnología de Alimentos FCQ- UACH, becaria de CONACYT. Docente de la UACH por 35 años en varias Facultades: Ciencias Químicas, Enfermería y Nutriología y Ciencias de la Cultura Física. Participó en tres proyectos de investigación financiados por CONACYT. Con la categoría de Académico Titular C y Perfil Deseable PROMEP-SEP vigente hasta 2016, Ha dirigido 12 tesis de licenciatura y Cinco de Maestría. En 2012 obtuvo el nivel 3 como Antropometrista certificada por ISAK hasta 2016, miembro activo del Cuerpo Académico Consolidado 104 "Estilos de vida saludable y Actividad Física". Con la línea de Investigación Antropometría, Fisiología y Nutrición aplicadas a la Actividad Física, con quienes publicó un capítulo de libro, presentó trabajos de investigación en 10 Congresos tanto Nacionales como Internacionales y publicó cinco artículos científicos.

RAMÓN CANDIA LUJÁN. Licenciado en Educación Física por la Universidad Autónoma de Chihuahua, egresado de la primera generación de maestros en ciencias del deporte; opción biología de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte por la Universidad de León, España. Docente de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad Autónoma de Chihuahua desde 1992 a la fecha. Ha participado como ponente en diversos congresos y dirigido tesis de licenciatura y maestría. Autor y co-autor de varios artículos en revistas indizadas y arbitradas.

DOI: <https://doi.org/10.54167/tch.v11i1.165>