





## Relación entre el IMC y otros indicadores de riesgo de obesidad en estudiantes universitarios

### (Relationship between BMI and other obesity risk indicators in university students)

Gerardo José Bauce<sup>1</sup> , Mary Zulay Moya-Sifontes<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela.

<sup>2</sup> Postgrado de Planificación Alimentaria y Nutricional. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela.

Recibido: 5 de Abril de 2022.

Aceptado: 21 de Agosto de 2022.

Publicado online: 15 de Octubre de 2022.

[ARTÍCULO ORIGINAL]

PII: S2477-9369(22)11005-O


#### Resumen(español)

Comparar la clasificación del IMC con la de Circunferencia de Cintura (CC), Índice Circunferencia Cadera (ICCad), Índice Cintura Talla (ICT) e Índice Peso-Circunferencia Cintura (IPCC), como indicadores de riesgo de obesidad en estudiantes universitarios. Es un estudio descriptivo, transversal, prospectivo y correlacional. Muestra intencional de 97 estudiantes, 28,87% masculinos y 71,13% femeninos, se midieron las variables sexo, edad, peso, talla, CC, CCad para obtener los indicadores IMC, ICT, ICCad e IPCC. A excepción de la edad, el ICT, los universitarios del sexo masculino tienen las medias mayores; las medias de las otras variables resultaron estadísticamente significativas ( $p < 0,005$ ). CC y CCad tienen una alta correlación ( $r = 0,72$ ), y con el IMC ( $r = 0,84$  vs  $0,84$ ); Circunferencia de Cintura correlaciona mejor con el peso, que con Circunferencia de Cadera ( $0,94$  vs  $0,81$ ). El IPCC, correlaciona con Peso ( $0,83$ ) y Talla ( $0,52$ ); no es independiente del IMC ( $\chi^2=0,71$ ;  $p < 0,02$ ); existe asociación entre estado nutricional y actividad física ( $\chi^2 = 6,42$  y  $p > 0,05$ ). 71,1% realiza actividad física moderada o vigorosa, mayor porcentaje en hombres (82,1%) y menor en mujeres (66,7%), esta actividad no es independiente del sexo ( $p < 0,005$ ); 55,7% del estrato II y 16,5% son del estrato III; 64,9% tienen antecedentes de Colesterol alto, 6,2% antecedentes de hábitos tabáquicos y 5,2% de Hipertensión Arterial. En conclusión los estudiantes pertenecen a estratos altos, practican actividad física, 27,9% con sobrepeso/obesidad, según CC, CCad, ICT e ICC bajo porcentaje de riesgo, y para el IPCC diferencia significativa en riesgo por sexo ( $p < 0,001$ ).

#### Palabrasclave(español)

Índice de Masa Corporal. Circunferencia de Cintura. Circunferencia de Cadera, Medidas antropométricas, Indicadores de riesgo, Universitarios

#### Abstract(english)

 **Autor de correspondencia:** Mary Zulay Moya-Sifontes. Doctora en Nutrición. Profesora Titular. Directora del Postgrado de Planificación Alimentaria y Nutricional. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. Correo: [zulaymoyadesifontes@gmail.com](mailto:zulaymoyadesifontes@gmail.com). Teléf. 04166181095. Gerardo José Bauce. Magister en Gerencia. Profesor Titular de Estadística. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. Email: [gbauce@hotmail.com](mailto:gbauce@hotmail.com). Teléf. 0412-5733044

To compare the BMI classification with that of Waist Circumference (WC), Hip Circumference Index (HCI), Waist Height Index (WHI) and Weight-Waist Circumference Index (WWHI), as indicators of obesity risk in university students. We performed a descriptive, cross-sectional, prospective and correlational study. Intentional sample of 97 students, 28,87% male and 71,13% female, the variables sex, age, weight, height, WC, Hip Circumference (HC) were measured to obtain the BMI indicators, Waist- Height Index (WHI), Hip Circumference Index (HCI) and WWHI. Except for age, ICT, male university students have higher averages; the means of the other variables were statistically significant ( $p < 0,005$ ). WC and CCad have a high correlation ( $r = 0,72$ ), and with BMI ( $r = 0,84$  vs  $0,84$ ); Waist circumference correlates better with weight than with hip circumference ( $0,94$  vs  $0,81$ ). The WWHI correlates with Weight ( $0,83$ ) and Height ( $0,52$ ); it is not independent of BMI ( $\chi^2=0,71$ ;  $p < 0,02$ ); there is an association between nutritional status and physical activity ( $\chi^2 = 6,42$  and  $p > 0,05$ ). 71,1% perform moderate or vigorous physical activity, a higher percentage in men (82,1%) and less in women (66,7%), this activity is not independent of sex ( $p < 0,005$ ); 55,7% are from stratum II and 16,5% are from stratum III; 64,9% have a history of high cholesterol, 6,2% a history of smoking habits and 5,2% of arterial hypertension. In conclusion, they belong to high strata, practice physical activity, 27,9% are overweight/obese, according to CC, CCad, ICT and ICC low percentage of risk, and for the IPCC there is a significant difference in risk by sex ( $p < 0,001$ ). Conclusion: They belong to high strata, practice physical activity, 27,9% are overweight/obese, according to WC, HC, WHI and HCI low percentage of risk, and for the WWHI there is a significant difference in risk by sex ( $p < 0,001$ ).

### Keywords(english)

Body Mass Index. Waist circumference. Hip circumference, Anthropometric measurements, Risk indicators, University

## Introducción

Es posible afirmar que la población de estudiantes universitarios, se encuentra en una etapa de la vida de gran importancia para la salud, ya que es una edad entre la adolescencia y la adultez, en la cual afianzan una serie de hábitos, que van a ser parte de su vida futura, y es por ello que se debe considerar, como es su estado nutricional, y como puede estar relacionado con sus antecedentes familiares y hábitos personales.

Por otra parte, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el sobrepeso y la obesidad, se han constituido en una amenaza, cada vez más creciente, para la salud de las poblaciones en un número mayor de países, y que han desplazado a problemas de salud tradicionales como desnutrición y enfermedades infecciosas, como principales causas de mala salud. Además, se debe tener presente que comorbilidades de la obesidad incluyen enfermedades como: coronaria, hipertensión, osteoartritis, hipertensión, cerebro vascular, cierto tipo de cáncer, diabetes mellitus, entre otras (1).

Dado que medir la grasa corporal es compleja, resulta de mucha utilidad el Índice de Masa Corporal, para medir el sobrepeso y la obesidad en adultos, es por eso que la OMS ha sugerido unos estándares para clasificar el sobrepeso y la obesidad en adultos: el sobrepeso considera un IMC comprendido entre 25 kg/m<sup>2</sup> y 29,99 kg/m<sup>2</sup>, mientras que la obesidad considera un IMC  $\geq 30$ kg/m<sup>2</sup> (2).

Se debe tener en cuenta que los Factores de Riesgo Cardiovascular, siempre están presentes en

personas con sobrepeso u obesidad, y entre ellos se encuentran: las hipercolesteromias, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, entre otras; al igual que los malos hábitos como sedentarismo, tabaquismo, alcoholismo (3).

Se debe tener en cuenta la importancia de evaluar la obesidad, radica en el hecho que la mortalidad se asocia con el exceso de peso, se incrementa a medida que crece el grado de sobrepeso y obesidad en las personas; y se ha estimado que el costo de la obesidad, representa el 8% del costo total en salud en los países occidentales, y representa una enorme carga con respecto a las enfermedades individuales, incapacidad y mortalidad prematura (2). Algunos estudios, realizados en poblaciones de universitarios, expresan el sobrepeso y la obesidad, como una epidemia en crecimiento (4).

En Venezuela, el Instituto Nacional de Nutrición evaluó antropométricamente un grupo de sujetos de 18 a 40 años, y obtuvo que el 54,95% presentaron malnutrición por exceso, en donde el 29,52% corresponde a sujetos con sobrepeso, 23,65% a obesidad y 1,78% a obesidad mórbida (5). Así mismo, Méndez-Pérez et al, en el Estudio venezolano de salud, obtuvieron como resultado que en las mujeres predominó la obesidad (31,6% vs 24,9%); mientras que en los hombres fue mayor el sobrepeso (36,7% vs 30,3%) (6).

Considerando que los jóvenes universitarios representan una población que está en una etapa de transición a la adultez, parece razonable evaluar este grupo poblacional, mediante el uso de indicadores como el IMC, CC, ICT e IPCC, para comparar los

resultados y sugerir el o los que se consideren más adecuados para evaluar riesgo de obesidad.

### Materiales y métodos

**Diseño del estudio:** Es una investigación descriptiva, transversal y correlacional, basada en datos antropométricos, antecedentes personales y socioeconómicos, con participación voluntaria, y consentimiento informado por escrito, de un grupo de jóvenes universitarios, como parte de un Proyecto mas amplio, avalado por el Comité de Ética del Instituto de Investigaciones Económicas, FACES, UCV.

**Población analizada:** Se estudió una muestra de 95 estudiantes de tres facultades de la Universidad Central de Venezuela, 28 hombres y 67 mujeres, con edades comprendidas entre 18 y 29 años. Se consideraron las variables: sexo, edad, peso, talla, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, Índice cintura cadera, índice de masa corporal, estrato socioeconómico, antecedentes de colesterol, diabetes e hipertensión (HTA), alcoholícos, tabáquicos y actividad física. Se siguieron los criterios recomendados por la OMS (2), y adicionalmente se incluyen los indicadores índice cintura-talla (ICT), índice cintura-cadera (ICCad) e índice peso-circunferencia de cintura (IPCC), este último como indicador experimental.

**Variables estudiadas:** En la medición de las variables antropométricas, se hizo uso del protocolo recomendado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK), por su siglas en inglés (2002) (6), y de antropólogos, validados nacional y/o internacionalmente; las cuales de utilizaron para estimar indicadores de la composición corporal y evaluar el estado nutricional antropométrico (7,10).

**Características socioeconómicas:** Con respecto al estrato socioeconómico, este se midió a partir de la Metodología Graffar-Méndez-Castellano y Méndez, 1986 y Méndez-Castellano H., 1994, para estratificación social, la cual considera las variables: Profesión del Jefe de Familia, Nivel de Instrucción de la Madre, Fuente de Ingreso (o Modalidad de Ingreso) y Condiciones de Alojamiento (11,12). Para cada estrato se pondera de la manera siguiente: I (4 a 7); II (8 a 10); III (11 a 13); IV (14 a 16) y V (17 a 20), según este criterio de estratificación social.

**Análisis antropométrico:** Dado que la talla mide el tamaño del individuo y el peso es una medida de masa corporal, se tiene que el IMC que relaciona el peso y la talla, es utilizado para medir la relación entre el peso y la talla de cada individuo y se calculó aplicando la fórmula de Quetelec; esto es la relación (13).

$$IMC = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla (m}^2\text{)}} \times 100$$

El Índice Peso-Circunferencia de Cintura (IPCC), se obtuvo mediante la relación: (14-15)

$$IPCC = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{CC (cm)}} = \text{kg/cm}$$

Para la Circunferencia de Cintura (CC), se consideraron los valores sugeridos por la Secretaría de Salud de México, que representan factor de riesgo de enfermedad cardiovascular, y de acuerdo al sexo son: Mujer: Cintura > 85cm y Hombre: Cintura > 95cm (16). Otra referencia es la sugerida por Vasques et al (17) y Olaiz-Fernández et al (18), con valores para Latinoamérica hombres  $\geq 90$ cm y Mujeres  $\geq 80$ cm, razón por la cual se consideró el promedio 92,5 cm para hombres y 82,5 cm para mujeres.

Aunque autores como Rosales (19) afirman que este indicador tiene como inconveniencia el no contemplar la altura del individuo, lo que limita el diagnóstico de obesos ginecoides. Con relación a la Circunferencia de Cadera (CCad), no se encontraron valores de referencia, su medición sólo es utilizada para calcular el Índice Cintura-Cadera (ICCad), y los valores de referencia son 0,85 en mujeres y 0,90 en hombres (20).

Para el perfil de actividad física se aplico el cuestionario internacional IPAQ (versión larga, año 2002), con el cual se evaluó individualmente el tipo de actividad que los jóvenes realizan en forma habitual y define el nivel de actividad(21) y los antecedentes de hipertensión, colesterol, alcoholícos y hábitos tabáquicos, mediante una ficha médica, en una entrevista realizada a cada participante.

De acuerdo por lo recomendado por la OMS, del uso de la antropometría en los individuos, se tiene que tanto el IMC como el índice cintura cadera (ICCad), este último como complemento del IMC, son utilizados para clasificar a los individuos en términos de sobrepeso y gordura abdominal. Particularmente la OMS señala que "...la gordura abdominal puede implicar distintos riesgos para la salud en diferentes grupos raciales y en diferentes edades...", motivo por el cual resulta complicado proponer límites para la relación cintura/cadera (14).

Para el ICT, se consideró para adultos, un valor de 0,56 tanto para hombres, como para mujeres (20); en este caso no discrimina por sexo, sino que consideran un solo valor de referencia para clasificar en riesgo y no riesgo.

Para el Índice Cintura-Cadera (ICC), se tomó como referencia los valores sugeridos por Cabañas, quien refiere un valor diferencial, según el sexo; así se tiene que para mujeres es un ICC > 0,80 y para hombres un ICC > 0,90 (15). Aunque otros estudios consideran como valores de referencia para este indicador, como indicador de riesgo, un valor > 1,00 para los hombres y > 0,80 para las mujeres (23); o valores > 1 para los hombres y > 0,80 en las mujeres, indican acumulación de grasa abdominal, aunque la circunferencia de cintura puede proporcionar una correlación más práctica de la grasa abdominal y enfermedades asociadas (21).

Para el Índice Peso-Circunferencia de Cintura (IPCC), por ser un indicador que se propone en este estudio, no se tienen valores de referencia; sin embargo, se asumió como valor de referencia, los valores obtenidos por Bauce et al, en un estudio que incluyó cuatro grupos, el cual es de 0,78, sin discriminar por sexo (15).

**Análisis estadísticos:** Para el análisis de los resultados obtenidos, se determinaron estadísticas descriptivas, tales como medias, promedios, desviación estándar, porcentajes; medidas de asociación: Chi cuadrado y correlaciones y pruebas estadísticas como la t de Student para comparar promedios, mediante el software Excel de Microsoft y el software SPSS versión 17 de IBM. Así mismo, se compara la clasificación de riesgo y no riesgo, según sexo, obtenida por los indicadores utilizados.

Previamente se aplicó la prueba Shapiro-Francia o Shapiro-Wilk, para verificar la hipótesis de normalidad para las variables peso, talla, IMC, CC, ICT e IPCC; el resultado indica que el p valor es mayor que el nivel de significación ( $p > 0,05$ ), por lo que se aceptó la hipótesis de normalidad para estas variables.

De los resultados presentados en la tabla 1, se puede decir que a excepción de la edad y el Índice Cintura-Talla, los universitarios del sexo masculino, tienen valores promedio mayores a los del sexo femenino; además, para las variables peso, talla, ICCad e IPCC, resultaron ser estadísticamente significativos ( $p < 0,001$ ) para los dos sexos.

El promedio del IMC se ubica en la categoría Normopeso, para el total y para cada uno de los dos sexos; así mismo, el de la CC, al igual que para la Circunferencia de Cadera, el cual es alto e indica gordura abdominal, y se evidencia más aún en el valor del ICC, ambos son mayores en el sexo masculino.

El ICC tiene promedio de  $0,76 \pm 0,07$ , y discriminado por sexo es  $0,85 \pm 0,04$  (M) y  $0,72 \pm 0,04$  (F), como se observa es mayor en el sexo masculino; el ICT tiene un promedio de  $0,44 \pm 0,05$ , y al discriminarlo por sexo, se tiene  $0,48 \pm 0,05$  (M) y  $0,42 \pm 0,04$  (F), que al igual que el ICC es mayor en el sexo masculino. Igual resultado se tiene para el IPCC, esto es, resulta mayor en el sexo masculino ( $0,89 \pm 0,07$  vs  $0,81 \pm 0,07$ ).

Se comparan los promedios de estas variables, por sexo, y se tienen que el peso, la talla, el IMC, CC, CCad, ICC, ICT e IPCC son estadísticamente significativos ( $p < 0,001$ ).

Se observó que la Circunferencia de Cintura y la Circunferencia de Cadera, tienen una alta correlación ( $r = 0,72$ ), y correlacionan similarmente con el IMC ( $r =$

## Resultados

**Tabla 1.** Medidas descriptivas de las variables incluidas en el estudio.

Variable	Masculino (28)	Femenino (69)	Total (97)	P valor
Edad (años)	20,9 ± 1,8	21,2 ± 2,8	21,1 ± 2,5	0,53
Peso (kg)	74,1 ± 12,1	57,5 ± 8,9	62,5 ± 12,3	0,001
Talla (cm)	172,2 ± 5,4	159,9 ± 5,9	163,5 ± 8,0	0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,6 ± 3,1	22,9 ± 3,4	23,2 ± 3,3	0,33
Circunferencia Cintura (cm)	75,4 ± 8,8	73,3 ± 11,1	73,9 ± 10,5	0,33
Circunferencia Cadera (cm)	96,8 ± 7,1	93,4 ± 7,2	94,4 ± 7,3	0,04
Índice Cintura-Cadera	0,85 ± 0,04	0,72 ± 0,04	0,76 ± 0,07	0,001
Índice Cintura-Talla	0,44 ± 0,01	0,46 ± 0,1	0,45 ± 0,07	0,105
Índice Peso-Circunferencia Cintura	0,99 ± 0,2	0,81 ± 0,2	0,86 ± 0,2	0,001

**Tabla 2.** Clasificación de los estudiantes universitarios, por Actividad Física, según sexo.

Sexo	Actividad Física							
	Leve		Moderada		Vigorosa		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Masculino	5	17,86	9	32,14	14	50,00	28	28,87
Femenino	23	33,33	23	33,33	23	33,33	69	71,13
P valor		0,127		0,910		0,126		
Total	28	28,87	32	32,99	37	38,14	97	100,00

0,84 y 0,84); así mismo la Circunferencia de Cintura correlaciona mejor con el peso, que la Circunferencia de Cadera (0,94 vs 0,81).

Por otra parte, se tiene que el índice Peso-Circunferencia de Cintura (IPCC), correlaciona con el Peso (0,83) y la Talla (0,52); además no es independiente del IMC cuando se clasifica en tres categorías ( $\chi^2=0,71$ ;  $p < 0,02$ ) y cuando se clasifica en dos categorías ( $\chi^2=1,98$ ;  $p < 0,20$ ). Se estableció que hay asociación entre el estado nutricional, medido por el IMC y la actividad física, se obtuvo un valor de  $\chi^2 = 6,42$  y  $p > 0,05$ .

Con relación a la actividad física, se tiene que de los estudiante masculinos, 50% de ellos realiza actividad física vigorosa y de los estudiantes del sexo femenino 33,33% realizan actividad vigorosa, e igual porcentaje realiza actividad física moderada y ligera (Tabla 2).

En resumen, se tiene que 71,13% de los estudiantes universitarios, que conforman la muestra, realiza actividad física moderada o vigorosa, correspondiendo un mayor porcentaje a los hombres (82,1%) y un menor porcentaje a las mujeres (66,7%).

Al analizar si hay o no relación entre estas dos variables, se obtuvo un valor de  $\chi^2 = 166,63$ , el cual indica que si

hay asociación entre estas variables; es decir, que la Actividad Física que realizan los estudiantes, no es independiente del sexo de este ( $p < 0,005$ ). En cuanto al Nivel socioeconómico de los estudiantes universitarios, los resultados indican que 16,49% al estrato I; 55,67% pertenecen al estrato II, 20,62% al estrato III, y 7,22% al estrato IV (Figura 1).

Así mismo, se consideraron algunos antecedentes de enfermedades o hábitos personales, entre los cuales se obtuvo que el 64,95% de ellos, tengan antecedentes de Colesterol alto, sólo 6,19% tiene antecedentes de hábitos tabáquicos y 5,15% de HTA.

Se procedió a comparar los resultados de los cinco indicadores, clasificando a los estudiantes por sexo, por riesgo y no riesgo, considerando que con excepción del IMC, todos clasifican según esas dos categorías, por lo que para el IMC se asumió el sobrepeso y la obesidad como riesgo y normopeso como no riesgo, y los resultados se muestran en la tabla 3:

Como puede apreciarse en la tabla 3, los porcentajes de estudiantes con riesgo, difieren sustancialmente, ya que varían entre 2,1% y 20,6%, para los dos sexos, y solo coinciden en el sexo masculino con 3,1% la Circunferencia de Cadera y el Índice Cintura-Cadera; así

**Tabla 3.** Clasificación porcentual, en Riesgo y No Riesgo, según sexo, por los indicadores. Estudiantes universitarios.

Sexo	Categoría	Indicador					
		IMC (kg/m <sup>2</sup> )	CC (cm)	CCad (cm)	ICC	ICT	IPCC
Masculino	No Riesgo	19,8	26,8	23,7	25,8	28,9	20,6
	Riesgo	9,9	2,1	3,1	3,1	0,0	8,2
Femenino	No Riesgo	50,5	50,5	71,1	53,6	62,9	63,9
	Riesgo	19,8	20,6	2,2	17,5	8,2	7,2
Total	No Riesgo	70,3	77,3	94,8	79,4	91,8	84,5
	Riesgo	29,7	22,7	5,2	20,6	8,2	15,5
	Total	91	97	97	97	97	97

**Tabla 4.** Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo (VPP) y Valor Predictivo Negativo (VPN) de los indicadores ICT e IPCC.

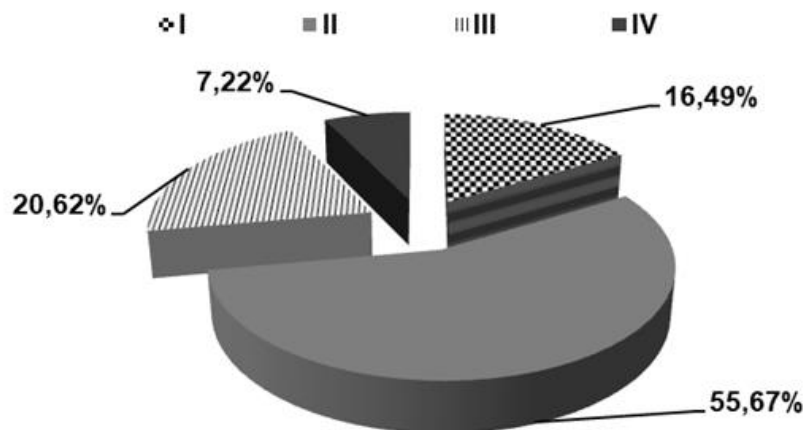
	ICT		IPCC	
	Según OMS	Según ETC	Según OMS	Según ETC
Masculino				
Sensibilidad	82,4	82,7	95,9	85,7
Especificidad	18,2	25,0	41,8	76,5
VPP	30,3	12,1	82,1	34,2
VPN	70,6	91,3	78,7	91,2
Femenino				
Sensibilidad	83,1	81,1	76,1	86,5
Especificidad	24,1	18,2	36,1	70,0
VPP	40,0	5,9	72,2	22,2
VPN	70,1	93,8	58,0	92,7

mismo el porcentaje más alto para el sexo femenino corresponde a la Circunferencia de Cintura (20,6%) y el más bajo con la Circunferencia de cadera (2,2%) y el porcentaje más alto para el sexo masculino es de 9,9% con el índice de Masa Corporal, y el más bajo con el ICT (0,0%).

Con relación a No Riesgo, se tiene que para el sexo masculino el porcentaje más bajo es el del Índice de Masa Corporal (19,8%) y el más alto el del Índice Cintura-Talla (28,9%), y para el sexo femenino el porcentaje más bajo es el del Índice de Masa Corporal y

la Circunferencia de Cintura (50,5%) y el más alto es del Índice Cintura-Talla (62,9%).

Otras medidas obtenidas son las correspondientes a Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo negativo y Valor predictivo positivo, por sexo, de los indicadores ICT e IPCC, por ser lo que clasifican en riesgo y no riesgo; y se puede decir que para el ICT, de acuerdo con la clasificación según el criterio OMS y el ETC, la Sensibilidad es similar en los dos sexos, la Especificidad mayor en el sexo masculino para el ICT según el criterio ETC y mayor en el sexo femenino según el criterio OMS. Los valores predictivos negativos son similares en los



**Figura 1.** Clasificación de los estudiantes según el estrato social

dos sexos, y los valores predictivos positivos mayor en el sexo femenino según el criterio OMS y mayor en el sexo masculino según el criterio ETC (Tabla 4).

Así mismo, para el indicador IPCC según el criterio OMS, la Sensibilidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, son mayores en el sexo masculino; y según el criterio ETC la Sensibilidad es similar en los dos sexos, la Especificidad y valor predictivo positivo mayor en el sexo masculino

## Discusión

Estudios relacionados con grupos de estudiantes universitarios, son poco frecuentes, es por ello que en la revisión de artículos que incluyan poblaciones similares, se han encontrado algunos como el realizado por Chiapello et al (22), quienes estudian la circunferencia abdominal en estudiantes universitarios, y obtuvieron que la media en estudiantes de sexo femenino y masculino valores que difieren de los obtenidos en este estudio, ya que para estudiantes del sexo femenino; aunque coinciden ambos estudios, en que la diferencia no es significativa ( $p>0,33$ ). Los autores citados concluyen que la CC es eficaz para medir factores de riesgo en patología coronaria; así mismo, estos promedios son menores a los obtenidos por Van der Kooy et al (23), para hombres y mujeres, pero en este estudio concluyen que si hay diferencias estadísticamente significativas al comparar los resultados por sexo. Por otra parte, se tiene que en un estudio realizado por Moreno González (24), refiere que Fasce et al, sugieren que los mecanismos fisiológicos vinculantes con la obesidad y los niveles elevados de presión arterial, particularmente observados en personas de niveles socioeconómicos bajos, son necesarios que incluyan la Circunferencia de Cintura considerando que la obesidad abdominal puede ser responsable de los altos niveles de presión arterial detectados en estos grupos.

El IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) resultó ser mayor en hombres que en las mujeres, a su vez estos son menores a los obtenidos por Van der Kooy (23), también menores a los obtenidos por Ponce de León et al (25), pero mayores a los obtenidos por León Ariza et al, (26) y similares a los reportados por Cordero et al (27), y estos son mayores a los obtenidos por Colón et al, quienes reportan valores del IMC 23,3 (M), 22,0(F) y 22,2(T) (28). Por otra parte, al evaluar el riesgo cardiovascular, con base el IMC, se tiene que para este grupo de estudiantes universitarios, es bajo para los dos sexos, y no son significativas las diferencias entre sexos

( $p<0,332$ ), resultado que difiere del reportado por Ruíz-Coca et al (29). Además, los promedios para cada sexo, son similares a los obtenidos por Trujillo-Hernández et al (30), y significativos ( $p<0,002$ ), coincidiendo con estos autores.

En cuanto a la incidencia de Sobrepeso y obesidad, según el IMC, esta es de 25,3% en el grupo, y tanto en hombres como en mujeres, son menores a lo reportado por Méndez-Pérez et al (6), y menores a los reportados por Ponce de León et al (24), al igual que son menores a los reportados por Cordero et al (27).

Para los otros indicadores, que clasifican en No riesgo y Riesgo, se tiene que para Riesgo en el sexo masculino, los porcentajes son bajos y muy similares, con excepción del porcentaje del IMC que es más alto (9,9%); para el sexo femenino, los porcentajes varían mucho y es menor para la CCad (2,2%), similares en el IMC y CC.

Para la Circunferencia de Cintura, las medias son  $75,4\pm 8,8$  cm y  $73,3\pm 11,1$  cm, para masculino y femenino, respectivamente, pero en el sexo masculino menor y en el sexo femenino mayor, al obtenido por Cordero et al (27), y no son estadísticamente significativos; clasifica en Riesgo al 22,7%, mucho mayor al sexo femenino con 20,6%, y este porcentaje es mayor al reportado por Cordero et al (27), aunque coincide en que es mayor en el sexo femenino. Por otra parte, en el sexo masculino es similar y en el sexo femenino menor al obtenido por Bojórquez-Díaz et al (31), aunque estos son estadísticamente significativos.

Con relación a la Circunferencia de Cadera, se tiene que en este estudio las medias son mucho mayores a las obtenidos por León Ariza et al (26), y mayores a los referidos por Colón et al (28); además mayores a los obtenidos por Cordero et al (27) en los dos sexos en estudiantes universitarios.

En el Índice Cintura Talla, las medias son  $0,44 \pm 0,01$  y  $0,46 \pm 0,1$  para masculino y femenino, respectivamente, menores en el sexo masculino y mayores en el sexo femenino, a los reportados por Cordero et al (27), y menores, en los dos sexos a los obtenidos por Martínez-Montaño et al (32), cuyos valores son  $0,49\pm 0,08$  y  $0,49\pm 0,05$ , aunque coinciden en ser estadísticamente no significativos.

La media del Índice Cintura-Cadera es mayor en los hombres y estadísticamente no significativos ( $p>0,05$ ); además, son menores a los reportados por Cuevas-Guajardo et al (33), en estudiantes de enfermería, Universidad Autónoma de México, resultó ser estadísticamente significativa ( $p<0,005$ ) por sexo, a diferencia de lo reportado por Corvos-Hidalgo (34); pero además, para los dos sexos los valores son menores al valor de referencia para Riesgo, razón por la

cual, según este indicador el grupo estudiado no está en Riesgo. Este resultado es contrario al obtenido por Cuevas-Guajardo et al (33) quienes reportan valores superiores a las referencias, que representan un riesgo sustancialmente incrementado de trastornos metabólicos asociados a la obesidad.

El Índice Peso-Circunferencia de Cintura tiene promedios mayores en los hombres y estadísticamente significativos ( $p < 0,001$ ); valores que resultan ser mayor en el sexo masculino y menor en el sexo femenino, a lo reportado por Bauce et al (35) en estudiantes universitarios. Por otra parte, clasifica en Riesgo al 8,2% y 7,2% de hombres y mujeres, porcentajes menores a los obtenidos en el estudio mencionado anteriormente.

La incidencia de riesgo, al comparar los diferentes indicadores, es estadísticamente significativa entre IMC y CCad. ( $p < 0,001$ ); entre IMC e ICC ( $p < 0,001$ ); resultado que coincide con los obtenidos por Chiapello et al (22); además la diferencia de los porcentajes de riesgo es significativa entre IMC e ICT ( $p < 0,001$ ); entre IMC e IPCC ( $p < 0,01$ ),

Cuando se considera la clasificación de los indicadores, en Riesgo y No riesgo, los resultados revelan que la CC clasifica con riesgo al 6,2% de los universitarios, con un mayor porcentaje en el sexo masculino (17,8%); el Índice Cintura-Cadera (ICCad) clasifica con riesgo el 5,2%, en este caso con un porcentaje mayor en el sexo masculino (3,1%); este resultado, al considerar el promedio, evidencia que este es aceptable, aunque mayor en el sexo masculino y estadísticamente significativos ( $p < 0,001$ ), además están por debajo de los valores sugeridos por Lopategui Corsino como riesgo, tanto para hombres como para mujeres (36). Con respecto al Índice Cintura-Talla (ICT), este clasifica con riesgo solo al 3,1% y 17,5% a hombres y mujeres, respectivamente, y coincide con el ICCad en el sexo masculino; los promedios por sexo son menores a 0,5 que es valor sugerido como riesgo; además estos promedios son menores a los obtenidos por Villca-Villegas et al (37) resultado que permite afirmar que los estudiantes universitarios que conforman este grupo, no tienen riesgo, de acuerdo con este indicador.

Este indicador Índice Peso-Circunferencia de Cintura (IPCC), clasifica con riesgo, con un porcentaje similar en los dos sexos, 8,2% y 7,2%, para masculino y femenino, respectivamente.

Adicionalmente, se obtuvieron las correlaciones bivariadas, y se tiene que los valores son: Peso-Talla 0,69; Peso-IPCC 0,81; IMC-CCad 0,71; CC-ICCad 0,78; CC-ICT 0,94; ICC-ICT 0,74, todas son significativas ( $p < 0,001$ ). Dichas correlaciones son similares a las reportadas por Bauce (33), a excepción

de la correlación IMC-ICT 0,57 la cual es menor a 0,90 obtenida en el estudio referido.

Se puede decir que el grupo de estudiantes universitarios presenta una incidencia de sobrepeso y obesidad, según el IMC, de 39,2%, con mayor incidencia en el sexo masculino (46,4%); estos porcentajes son mayores a los reportados por Morales et al (3), en un grupo de estudiantes universitarios chilenos, los cuales son para obesidad 8,9% y para sobrepeso 26,1%, lo que indica que en este estudio los universitarios están desmejorados y tienen un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares. De acuerdo con los otros indicadores, tienen una alta incidencia, que se ubica entre 15,5% (según el IPCC), 2,1% (según el ICT) y 6,2% según la CC, este último menor al reportado por Morales et al (3), el cual es de 30,6%.

Tal como afirma el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), el IMC es solo uno de los factores relacionados con los riesgos de enfermedades, de tal manera que para evaluar las probabilidades de que una persona padezca enfermedades relacionadas con sobrepeso y obesidad, es recomendable considerar otros indicadores, como la circunferencia de cintura, actividad física, etc. (13).

El Estado nutricional, según el IMC, está asociado con la Actividad física, el Nivel socioeconómico, los hábitos tabáquicos y los hábitos Alcohólicos ( $p < 0,005$ ). Por otra parte, los indicadores ICT e IPCC, tienen una alta sensibilidad, pero en cuanto a la especificidad, esta es mas alta para el IPCC, y ambos tienen un alto valor predictivo negativo.

En conclusión y vistos los resultados, se puede afirmar que este grupo de estudiantes universitarios, el 72,16% pertenece a los estratos I y II; además, a pesar que todos respondieron practicar actividad física, el IMC clasifica a un alto porcentaje con sobrepeso y obesidad. Así mismo, los otros indicadores clasifican un porcentaje más bajo en Riesgo; CC (6,2%), CCad (19,3%), ICT (13,9%), ICC (2,1%) e IPCC (15,5%), porcentaje menor al obtenido para la CCad, pero ligeramente mayor al obtenido para el ICT; sin embargo, por ser un indicador nuevo, pareciera que requiere hacer un ajuste en el punto de referencia o punto de corte para clasificar en riesgo y no riesgo, de manera de no sobre estimar el riesgo considerando que al discriminar por sexo, hay una diferencia muy marcada (28,6% vs. 10,1%), la cual es estadísticamente significativa ( $p < 0,000$ ).

#### **Conflicto de interes**

No hay Conflictos de intereses.



## Referencias

1. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. (Citado 2021 Sep 26). [\[Google Scholar\]](#)
2. World Health Organization (WHO). Obesity: Epidemiology, Pathophysiology and Prevention. CRC. Series in Modern Nutrition Science. Technical Report Series 894. Ginebra 2000. (Citado 2021 Sep 26) [\[Google Scholar\]](#)
3. Morales G, Guillen-Grima F, Muñoz S, Belmar C, Schifferli I, Muñoz A, Soto A. Rev Med Chil. 2017 Mar;145: 299-308. [\[PubMed\]](#) [\[Google scholar\]](#)
4. Maira Bes-Rastrollo M., Pérez Valdivieso JR., Sánchez-Villegas A., Martínez-González MA. Validation of self-reported weight and body mass index of the participants of a cohort of university graduates. Rev Esp Obesidad 3:352-8. [\[Google Scholar\]](#)
5. Instituto Nacional de Nutrición. Sobrepeso y Obesidad en Venezuela. (Prevalencia y Factores condicionantes). Colección Lecciones Institucionales. Fondo Editorial Gente de Maíz. 2012. (Citado 2021 Ago 01). [\[Google\]](#)
6. Méndez-Pérez B, Martín-Rojo J, Castro V, Herrera-Cuenca M, Landaeta-Jiménez M, Ramírez G, Vásquez M, Hernández Rivas P, Meza CR y el grupo del estudio ELANS. Estudio Venezolano de Nutrición y Salud: Perfil antropométrico y patrón de actividad física. Grupo del Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud. (Citado 2020 Sep 11) [\[Google\]](#)
7. International Society for the Advancement of Kinanthropometry - ISAK. International Standards for Anthropometric Assessment. Australia: ISAK.2002 (Citado 2021 Sep 25) [\[Google\]](#)
8. Martin A, Spents L, Drinkwater D, Clarys J. Anthropometric estimation of muscle mass in men. Med Sci Sports Exc. 1990; 22: 729-33. [\[Google Scholar\]](#)
9. Martin A, Ross W, Drinkwater D, Clarys J. Predicción sobre el tejido adiposo corporal mediante la técnica de pliegues cutáneos: suposiciones y evidencia cadavérica. Actualización en Ciencias del Deporte. 1993;1: 27-34 [\[Google Scholar\]](#)
10. Porta J, González J, Galiano D, Tejedo Am. Valoración de la composición corporal. Análisis crítico y metodológico. Parte II. Car News. 1995; 8:4-13
11. Méndez Castellano H, Méndez MC. Estratificación social y biología humana: método Graffar modificado / Social stratification and human biology: Graffar's modified method. Arch. Venez. Pueric. Pediatr.1986;49: 93-104. [\[Google Scholar\]](#)
12. Méndez-Castellano H. Sociedad y estratificación: Método Graffar-Méndez Castellano. Ediciones Fundacredesa, Caracas. 1994 [\[Google Scholar\]](#)
13. Centros para el Control y la Prevalencia de Enfermedades (CDC). El índice de masa corporal para adultos. 15 de mayo de 2015. (Citado 2021 Ago 26) [\[Google Scholar\]](#)
14. Bauce G. Three indicators for overweight and obesity: BMI, CC and P/CC-index in children and adolescents: Pilot study. MOJ Biol Med. 2018; 3: 120-5. [\[Google Scholar\]](#)
15. Bauce GJ, Moya-Sifontes MZ. Relación entre porcentaje de grasa corporal y otros indicadores antropométricos de obesidad en adultos con hígado graso. Rev Digit Postgrado. 2019; 8(1) [\[Google Scholar\]](#)
16. Secretaría de Salud. Programa de salud del adulto y del anciano. Toma de medidas clínicas y antropométricas en el adulto y el adulto mayor. Manual de Procedimientos. México, 2002. (Citado 2021 Ago 17) [\[Google Scholar\]](#)
17. Vasques AC, Rosado L, Rosado G, Ribeiro RdeC, Franceschini S, Geloneze B. Indicadores antropométricos de resistencia a la insulina. Arq Bras Cardiol 2010; 95: e14-e23. [\[Google Scholar\]](#)
18. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco T, Shamah-Levy R, Rojas S, Villalpando-Hernández M, Hernández-Ávila J, Sepúlveda-Amor J. 2006. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública. [\[Google scholar\]](#)
19. Rosales RY. Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos: una revisión. Nutr Hosp. 2012; 27: 1803-9. [\[PubMed\]](#) [\[Google scholar\]](#)
20. Hott Novoa M. Texto-Guía de evaluación del estado nutricional. Universidad de Tarapacá. Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de Kinesiología y Nutrición. Arica, 2014. [\[Google\]](#)
21. Mantilla S.C., Gomez-Conesa A. El cuestionario internacional de actividad física (IPAQ). Rev Iberoam Kinesal. 2007; 10: 48-52. [\[Google scholar\]](#)
22. Chiapello JA, Said Rucker PB, Flor H, Espíndola-Markowsky ME. Circunferencia abdominal en estudiantes universitarios. UNNE. Comunicaciones científicas y tecnológicas, 2006. Argentina. [\[Google\]](#)
23. van der Kooy K, Leenen R, Seidell JC, Deurenberg P, Visser M. Abdominal diameters as indicators of visceral fat: comparison between magnetic resonance imaging and anthropometry. Br J Nutr. 1993; 70: 47-58. doi: 10.1079/bjn19930104. [\[PubMed\]](#) [\[Google scholar\]](#)
24. Moreno González M I. Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. Rev Chil Cardiol. 2010; 29: 85-7. [\[Google scholar\]](#)
25. Ponce de León G, Ruiz Esparza Cisneros J, Magaña Rosas A, Arizona Amador B, Mayagoitia Witrón J de J. Obesidad y factores de riesgo en estudiantes del área de la salud de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali. [\[Google scholar\]](#)
26. León Ariza HH, Torres Pazmiño AM, Arias Padilla L, Zea Robles AC. Análisis del índice de masa corporal, porcentaje de grasa y somatotipo en estudiantes universitarios de primer semestre, Revista de Investigación: Cuerpo, Cultura y Movimiento. 2012; 2: 37-49. [\[Google scholar\]](#)
27. Cordero R, Casañas R, Rodríguez A, Oporto P, Rendón G, Zapata J, García Avendaño P. Descripción de factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles en estudiantes de la Universidad Central de Venezuela, 2013.

- Avan Biomed. 2016; 5: 149-59. [\[Google scholar\]](#)
28. Colón M, Añez R, González R, Morillo J, Rojas J, Bermúdez V. Prevalencia de obesidad y sobrepeso y su asociación con la actividad física en estudiantes universitarios de reciente ingreso de la Escuela de Medicina de la Universidad del Zulia. *Diabetes Internacional*. 2013; 1. [\[Google scholar\]](#)
29. Ruiz Coca N, Lazo-Herrera LA, González-Guerrero L, Ricardo-Barrero MG, Sánchez-Hechavarría ME. Indicadores antropométrico-nutricionales en la estratificación de riesgo cardiovascular en una población adulta. *Rev Ciencias Méd Pinar del Río*. 2019; 23. [\[Google scholar\]](#)
30. Trujillo-Hernández B, Vásquez C, Almanza-Silva JR, Jaramillo-Virgen ME, Mellin-Landa TE, Valle-Figueroa OB, Pérez-Ayala R, Millán-Guerrero RO, Prieto-Díaz-Chávez E, Newton-Sánchez O. Frecuencia y factores de riesgo asociados a sobrepeso y obesidad en universitarios de Colima, México. *Rev Salud Publica (Bogota)*. 2010;12 :197-207. [\[PubMed\]](#) [\[Google scholar\]](#)
31. Bojórquez-Díaz CI, Castro-Robles AI, Mejía-León ME, Díaz-López KdJ, Quintana-López VA. Asociación del índice de masa corporal y relación cintura/estatura con la presión arterial como factor de riesgo metabólico en estudiantes universitarios. *Arch Latinoam Nutr* 2021; 71: 178-88. [\[Google scholar\]](#)
32. Martínez Montaña María de Lurdez, Blázquez Gutiérrez María Elena, Hernández Hernández María Elena, López Moreno Patricia, Ortiz Bueno Angélica María, García Ashuin Kammar, Calderón Ibarra Elsa, Delgado Romero Javier, García Cruz Sandra Patricia. Índice cintura-talla: prueba para valoración de riesgo cardiovascular y diagnóstico del síndrome metabólico. *Revista Cubana de Medicina*. 2017; 56: 109-18. [\[Google scholar\]](#)
33. Cuevas-Guajalbo L, Martínez-Correa JL, Guillen-Cadena DM. Índices de Masa Corporal y Cintura/Cadera en Estudiantes de Enfermería. *Desarrollo Cientif Enferm*. 2009; 17. [\[Google scholar\]](#)
34. Corvos-Hidalgo CA. Porcentaje de grasa e índice cintura-cadera como riesgo de salud en universitarios. *Multiciencias*. 2011; 11: 303 -9. [\[Google scholar\]](#)
35. Bauce G, Moya-Sifontes M. Índice Peso Circunferencia de Cintura como indicador complementario de sobrepeso y obesidad en diferentes grupos de sujetos. *Rev Digit Postgrado*. 2020; 9: e195. doi: 10.37910/RDP.2020.9.1.e19. [\[Google scholar\]](#)
36. Lopategui Corsino E. Experimento de Laboratorio. Determinación de la razón cintura cadera. [\[Google\]](#)
37. Villca Villegas JL, Chávez-Soliz H, Roscío Mamani-Ortiz Y, Arévalo-González M R. Correlación y concordancia de los índices circunferencia/cintura y circunferencia/talla con el índice de masa corporal. *Gac Med Bol* 2019; 42 [\[Google scholar\]](#)

**Como citar este artículo.** Bauce GJ, Moya-Sifontes MZ. Relación entre el IMC y otros indicadores de riesgo de obesidad en estudiantes universitarios *Avan Biomed* 2022; 11: 44-53.



Avances en Biomedicina se distribuye bajo la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Venezuela, por lo que el envío y la publicación de artículos a la revista son completamente gratuitos.



<https://me-qr.com/PJD603A>