

## Evaluación de los factores de riesgo que predisponen a la hipertensión arterial a través de un modelo de regresión logística.

Assessment of risk factors that predispose to hypertension through a logistic regression model.

Susan Rojas<sup>1</sup>, Marvin Querales<sup>1,2</sup>, Angel Villarino Vivas<sup>3</sup>

### RESUMEN

La hipertensión arterial (HTA) representa uno de los factores de riesgo que más contribuye a la enfermedad cardiovascular y actualmente se desarrollan modelos de predicción de riesgo a padecerla. El objetivo de esta investigación fue evaluar la reproducibilidad de un modelo de regresión logística en una población del estado Carabobo, Venezuela, así como la introducción de nuevas variables que mejoren dicho modelo. A 202 pacientes se les evaluó distintos factores de riesgo de HTA con los cuales se evaluó la reproducibilidad de un modelo ya planteado. Posteriormente se evaluó la introducción de nuevas variables al modelo que pudieran mejorar el mismo, utilizando el método del paso a paso de regresión logística. El modelo de predicción de riesgo que sirve como base a este estudio incorpora 3 variables: Presión arterial sistólica (PAS), edad e índice de masa corporal (IMC), de los cuales en este trabajo sólo edad e IMC resultaron significativas ( $p < 0,000$  y  $p < 0,012$  respectivamente). Una segunda regresión logística adicional, evaluó la introducción de nuevas variables al estudio, donde solo el fenotipo de cintura hipertrigliceridemia (CHT) contribuye a mejorar el modelo predictivo de la HTA. Por tanto, se encontró reproducibilidad parcial del modelo de predicción de riesgo de HTA, además de mejorar el mismo, al añadir la variable fenotipo de CHT. Se recomienda realizar nuevas investigaciones en otras poblaciones venezolanas así como estudios que involucren otras covariables clínicas.

**Palabras clave:** Hipertensión arterial, regresión logística, modelo de predicción de riesgo.

### ABSTRACT

High blood pressure (hypertension) is one of the risk factors that contribute most to cardiovascular disease. Adequate risk prediction models are needed to address prevention. The objective of this research was to evaluate the reproducibility of a logistic regression model in a population of Carabobo, Venezuela, and the introduction of new variables to improve the model. A total of 202 patients were assessed various risk factors of hypertension with which the reproducibility of an already proposed model was evaluated. Later, the introduction of new variables to the model that could improve it by using the stepwise logistic regression method was evaluated. The model risk prediction that serves as the basis of this study incorporates three variables: systolic blood pressure (SBP), age and body mass index (BMI), from which, in this work, only age and BMI were significant ( $p$ -value  $< 0.000$  and  $p < 0.012$  respectively). A second additional logistic regression assessed the introduction of new variables to the study, where only hypertriglyceridemic waist (HTW) phenotype helps to improve the predictive model of hypertension. Therefore, partial reproducibility of risk prediction model of hypertension was found, in addition to improving it by adding the variable HTW phenotype. We recommend further research in other Venezuelan populations and studies involving other clinical covariates.

**Keywords:** Hypertension, logistic regression, risk prediction model.

### INTRODUCCIÓN

La enfermedad cardiovascular (ECV) ha alcanzado cifras alarmantes tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo (1,2). Venezuela no escapa de esta realidad, pues la enfermedad isquémica del corazón ha sido la primera causa de muerte en los últimos años (3).

En la actualidad, los factores de riesgo para ECV se agrupan en modificables y no modificables (4). Los modificables, son los susceptibles de cambiar bien sea mejorando el estilo de vida o con terapia farmacológica tales como el sobrepeso, hipertensión arterial (HTA), mala alimentación, sedentarismo, consumo de alcohol y hábito tabáquico. Por otro lado, los no modificables son aquellos que no se pueden cambiar debido a que son parte de la constitución propia del individuo como la edad, el género y la herencia (5).

Dentro de los modificables, la HTA representa uno de los factores de riesgo que más contribuye a la ECV, ocasionando 13% de los decesos a nivel mundial (6,7). Globalmente, su prevalencia en individuos adultos con edades mayores o iguales a 25 años fue aproximadamente

<sup>1</sup> Departamento de Bioquímica. Escuela de Ciencias Biomédicas y Tecnológicas. Facultad de Ciencias de la salud. Universidad de Carabobo.

<sup>2</sup> Instituto de Biología Molecular de Parásitos (InBioMolp). Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Venezuela.

<sup>3</sup> Facultad de Psicología. Universidad Nacional de Educación a Distancia. España.

**Autor de Correspondencia:** Susan Rojas

**E-mail:** susanrojas272@hotmail.com

**Recibido:** 20/04/2016

**Aprobado:** 17/05/2016

40% para el año 2008 (8); cifra que varía de acuerdo a la región, encontrándose 44% en el Este de Europa y 28% en Norteamérica. Estudios recientes indican que la ciudad de Valencia posee la mayor prevalencia de esta enfermedad en Venezuela con 39%, seguida de Maracaibo con 32% y Caracas 29% (9,10).

Son varios los factores que se han asociado a la presencia de HTA, como por ejemplo la edad, la elevada ingesta de alcohol, dislipidemia, hábito tabáquico, estrés, estilos de vida y antecedentes familiares, así como el sobrepeso/obesidad y la inactividad física (11). La identificación de estos factores, sobre todo en edades tempranas, tiene importantes implicaciones para el diseño e implementación de estrategias preventivas y su impacto en la salud pública.

Investigadores del Framingham Heart Study (FHS) realizaron un estudio longitudinal a gran escala (abarcando más de 5000 participantes en cada evaluación) desarrollando un modelo matemático para predecir el riesgo de HTA que incluyó la edad, género, presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), índice de masa corporal (IMC), hábito tabáquico e historia parental de hipertensión (12); siendo su valor pronóstico validado en varios estudios de cohorte (13,14).

Otros modelos propuestos, como el desarrollado por Ahmad et al (15) al sureste asiático, a través de un diseño transversal en 383 individuos, emplearon un análisis de regresión logística en donde resultaron tres factores significantes: edad, IMC y PAS, excluyendo a otros factores como el género, PAD y los niveles de colesterol.

Tomando en cuenta las características del estudio de Ahmad et al (15), resulta interesante evaluar si sus resultados se reproducen al aplicar el modelo a un conjunto de datos venezolanos, tomando en cuenta que existen escasos estudios de este tipo en la región. De igual manera, es sabido que la HTA es una entidad de fácil diagnóstico, pero cuya detección y control resultan poco eficaces por lo que la prevención en este sentido reviste gran importancia.

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo del presente trabajo fue, en primera instancia, verificar la reproducibilidad del modelo de Ahmad et al. en otra población (en este caso, una venezolana), y de ser así, evaluar que otras variables pudiesen contribuir a mejorar el modelo, tomando como base el mismo grupo de individuos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación fue de tipo descriptivo, transversal y de campo, con un diseño no experimental. La población estuvo constituida por todos aquellos individuos mayores de edad pertenecientes a las comunidades del Municipio San Diego del Estado Carabobo, Venezuela. Por su parte, la muestra estuvo representada por 202 individuos pertenecientes a las comunidades ubicadas en la zona

norte A del mencionado municipio que acudieron de forma voluntaria a las jornadas de pesquisa de factores de riesgo cardiovascular que se realizaron en un módulo de atención primaria entre noviembre de 2013 y abril de 2014.

El muestreo fue no probabilístico, y los individuos seleccionados según el criterio de los investigadores. Criterios de inclusión: hombres y mujeres mayores de 18 años. Criterios de exclusión: mujeres embarazadas y personas con enfermedades crónicas subyacentes.

Los participantes acudieron a las jornadas después de 12 horas de ayuno, sin haber ingerido alcohol en las 48 horas anteriores a la toma de muestra. Se consideraron las normas éticas establecidas por la Organización Mundial de la Salud para trabajos de investigación en seres humanos y la declaración de Helsinki, ratificada por la 52ª Asamblea general, Edimburgo, 2000 (16); razón por la cual las evaluaciones se realizaron previo consentimiento informado de los participantes.

Inicialmente se aplicó una encuesta mediante la cual se obtuvo datos personales, socioeconómicos y demográficos, antecedentes personales y familiares en primer grado de consanguinidad de hipercolesterolemia y ECV (HTA y enfermedad cardíaca isquémica), condición de salud, hábitos tabáquico y alcohólico, actividad física y tratamiento farmacológico. Se definió como fumador aquel participante que fumaba para el momento de la evaluación o haya abandonado el hábito dentro de los cinco años previos a ésta (17).

Se llevaron a cabo las mediciones de peso, talla, perímetro de cintura o circunferencia abdominal y presión arterial siguiendo los protocolos recomendados (18). Para pesar se utilizó una balanza (HealthMeter) previamente calibrada (precisión = 0,1 g); la talla se midió mediante la técnica de la plomada; la circunferencia de cintura (CC) se determinó con una cinta métrica no extensible (precisión = 1 mm) colocándola a la altura del punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca, con el sujeto en bipedestación al final de la espiración no forzada. Las mediciones antropométricas se realizaron sin zapatos y con ropa mínima. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) mediante la fórmula: peso (kg)/(talla)<sup>2</sup> (m) (19). Se definió obesidad abdominal cuando la CC se encontró  $\geq 102$  cm en hombres y  $\geq 88$  cm en mujeres.

Para la medición de la presión arterial se aplicó el método auscultatorio mediante esfigmomanómetro de mercurio calibrado y cumpliendo con las recomendaciones del Séptimo Comité Americano de Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la HTA (20). Se estableció HTA cuando la cifra de PAS fue  $\geq 140$  mmHg y/o la PAD  $\geq 90$  mmHg para el momento del examen y/o cuando el individuo refirió tratamiento hipotensor (20).

Se extrajo una muestra de sangre (8 mL) por punción venosa en el pliegue del codo. Se determinó en suero el mismo día

de la toma de muestra los siguientes parámetros: glucosa, ácido úrico, colesterol total y triglicéridos (método enzimático-colorimétrico utilizando el kit comercial WinnerLab); colesterol unido a la lipoproteína de alta densidad (HDLc) después de precipitación con fosfotungstato. El colesterol unido a la lipoproteína de baja densidad (LDLc) se calculó a través de la fórmula de Friedewald (21). Los criterios diagnósticos adoptados fueron: glucosa elevada, valores  $\geq 126$  mg.dL-1; ácido úrico elevado, valores  $> 6,5$  mg.dL-1; colesterol elevado, valores  $> 200$  mg.dL-1, HDLc baja, valores  $< 40$  mg.dL-1 en hombres y  $< 50$  mg.dL-1 en mujeres, LDLc elevada, valores  $\geq 160$  mg.dL-1 y triglicéridos elevados, valores  $\geq 150$  mg.dL-1 (22).

Se definió como positivo para el fenotipo cintura hipertriglicéridémica (CHT) cuando el paciente presentó la condición de triglicéridos elevados y obesidad abdominal de forma simultánea.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico libre PASTv.2.04. Las variables cuantitativas se expresaron como media aritmética y desviación estándar, mientras que las cualitativas como porcentajes.

En el modelo de Ahmad et al (15) que sirve de base para este estudio, se aplicó un análisis de regresión logística. Dichos autores recogieron la data de 383 pacientes, utilizando como variables predictoras de riesgo: la edad, el sexo, el IMC, la PAS y PAD, además del colesterol total. Utilizaron el cociente de probabilidades conocido como riesgo u Odds, para facilitar la interpretación de los parámetros. De igual manera, realizaron un análisis de curva operativa del receptor (ROC), la cual permitió la evaluación de la prueba diagnóstica.

En el presente estudio, para generar el modelo de Ahmad et al (15) se realizó igualmente un análisis de regresión logística. Cabe destacar, que fueron dos los análisis de realizados. En el primero de ellos, se generó el modelo propuesto por Ahmad et al (15), quienes presentan tres variables con significancia: Edad, IMC y PAS (mostradas en la tabla 1); siendo introducidas todas a la vez. En el segundo, se añadieron nuevas variables, además de las propuestas por Ahmad et al (15), a saber: los niveles de colesterol total, HDLc, LDLc, glucosa, ácido úrico, triglicéridos, hábito tabáquico, hábito alcohólico, actividad física, los antecedentes personales de hipercolesterolemia y enfermedades cardiovasculares, así como la circunferencia abdominal y la presencia del fenotipo CHT, siguiendo el método de introducir variables paso a paso.

La evaluación del nivel de significancia en su conjunto se realizó a través de las pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo, mientras que la significancia de las variables individuales se realizó a través de la prueba de Wald. Por su parte, la bondad de ajuste del modelo se llevó a cabo a través de los coeficientes de regresión de Nagelkerke y de Cox y Snell. Los resultados fueron expresados en tablas y se adoptó como significativo un valor de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

**Modelo generado a partir del propuesto por Ahmad et al (15).** Para evaluar la replicación del modelo base de este estudio, elaborado por Ahmad et al (15), en primera instancia se hizo una valoración de la significancia del modelo en su conjunto. En el mismo, la prueba de chi cuadrado resultó ser significativa, lo que indica que existe por lo menos uno de los parámetros del modelo que es diferente de cero que lleva a que por lo menos una de las variables independientes explique el comportamiento de la variable dependiente HTA.

**Tabla 1.** Modelo de predicción de hipertensión arterial propuesto por Ahmad et al (15).

Factores	B	S.E	Wald	Sig.	Exp(B)
Edad	0,048	0,014	12,661	0,000	1,050
IMC	0,098	0,028	11,978	0,001	1,103
PAS	0,028	0,008	11,624	0,001	1,028
Constante	-9,088	1,542	34,715	0,000	0,000

La valoración de la significancia de las variables independientes de forma individual es mostrada en la tabla 2. Se observa que sólo las variables edad e IMC resultaron significativas y por tanto contribuyen a explicar el comportamiento de la variable HTA, tal como lo muestra Ahmad et al (15). Los valores de Odds ratio resultados de la réplica fueron similares al modelo planteado, teniendo los siguientes valores: edad OR=1,050; IMC un OR=1,103; y para PAS un OR=1,028.

**Tabla 2.** Resultados de la replicación del modelo propuesto por Ahmad et al (15).

Factores	B	S.E	Wald	Sig.	Exp(B)
Edad	0,084	0,016	27,639	0,000	1,088
IMC	0,084	0,033	6,381	0,012	1,087
PAS	0,029	0,015	3,625	0,057	1,030
Constante	-9,852	1,993	24,446	0,000	0,000

Por otro lado, interpretando la bondad de ajuste del modelo presentada por el coeficiente de correlación de Cox y Snell (0,279) y el de Nagelkerke (0,377), se infiere que el modelo explica aproximadamente entre el 28 y 38% de la variabilidad total, teniendo aparentemente un ajuste bajo. Sin embargo, a pesar de este aparente mal ajuste del modelo, en esta investigación se obtuvieron altos porcentajes de clasificación de los individuos, siendo alrededor del 77% (Tabla 3).

**Tabla 3.** Clasificación del modelo replicado de Ahmad et al (15).

Observado	Pronosticado			
	Hipertensión arterial		Porcentaje correcto	
	No	Si		
Hipertensión Arterial	No	51	31	62,2
	Si	16	104	86,7
Porcentaje global			76,7	

**Introducción de nuevas variables al modelo propuesto por Ahmad et al (15).** En el segundo análisis de regresión logística que incluyó otras variables medidas en el estudio, se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla 4. De todas las variables introducidas, se puede observar que solo la variable fenotipo CHT contribuye a mejorar el modelo predictivo de la HTA.

**Tabla 4.** Resultado obtenido al introducir nuevas variables al modelo replicado de Ahmad et al (15).

	Factores	B	S.E	Wald	Sig.	Exp(B)
Paso 1 <sup>a</sup>	Edad	0,087	0,015	36,012	0,000	1,091
	Constante	-4,095	0,760	29,002	0,000	0,017
Paso 2 <sup>b</sup>	Edad	0,087	0,015	32,739	0,000	1,091
	CHT	1,300	0,369	12,402	0,000	3,669
Paso 3 <sup>c</sup>	Constante	-4,545	0,824	30,413	0,000	0,011
	Edad	0,091	0,016	32,495	0,000	1,096
	IMC	0,070	0,035	4,097	0,043	1,073
	CHT	1,007	0,394	6,524	0,011	2,738
	Constante	-6,675	1,407	22,517	0,000	0,001

a Variable introducida en el paso 1: Edad.

b Variable introducida en el paso 2: CHT.

c Variable introducida en el paso 3: IMC.

Cabe destacar, que el modelo obtenido posee un ligero incremento en la bondad de ajuste, ya que el coeficiente de Cox y Snell se ubicó en 0,292 y el coeficiente de Nagelkerke en 0,394 por lo que el ajuste aumenta aproximadamente un 2%. Lo mismo ocurrió con el porcentaje de clasificación correcto el cual aumento del 77% al 79% (Tabla 5).

**Tabla 5.** Clasificación del modelo replicado de Ahmad et al (15) con la variable CHT.

Observado	Pronosticado		
	Hipertensión arterial		Porcentaje correcto
	No	Si	
Hipertensión Arterial No	51	31	62,2
Si	16	104	86,7
<b>Porcentaje global</b>			<b>76,7</b>

## DISCUSION

En los últimos años, modelos matemáticos han repuntado de manera significativa a nivel de ciencias de la salud, gracias a la capacidad predictiva y explicativa sobre un fenómeno determinado, representando así una gran utilidad para el personal médico. En lo que respecta a la HTA, modelos como el propuesto por Ahmad et al (15) pueden contribuir al diagnóstico y atención primaria de este factor de riesgo cardiovascular.

Al construir el modelo propuesto por Ahmad et al (15) en la población venezolana estudiada, se obtuvo una réplica parcial del modelo original pues una de las tres variables consideradas resultó no significativa (PAS), aunque muy cercano al nivel crítico establecido, pudiendo ser influenciado

posiblemente a las diferencias en el tamaño de muestra (se evaluaron 202 observaciones, aproximadamente 180 menos que Ahmad et al). No obstante, al comparar los resultados de Ahmad et al (15) con los obtenidos en este trabajo se observa que los valores beta son muy parecidos. Lo mismo ocurrió con los valores de Odds ratio, pues los de la réplica fueron similares al modelo planteado. Haciendo una interpretación de los mismos, se puede inferir que el riesgo de padecer hipertensión se incrementa aproximadamente 1,09 veces por cada año que aumenta la edad, y 1,09 veces por cada incremento de Kg.m<sup>-2</sup> en el IMC. Aunque el OR no hubiese resultado significativo, coincidió en un mismo valor para PAS, notándose un incremento de 1,03 veces el riesgo a padecer hipertensión por cada incremento de mmHg en PAS.

El ajuste obtenido (menos del 40%), aparentemente bajo, difiere de lo reportado por Ahmad et al, aunque los mismos no muestran un porcentaje claro del ajuste del modelo planteado. No obstante se obtuvo un elevado porcentaje de clasificación (77%), el cual fue mayor al reportado por Ahmad et al, quienes empleando un análisis del área bajo la curva ROC, obtuvieron una discriminación correcta en 72% de los casos.

De las nuevas variables introducidas al modelo, sólo CHT resultó significativa, mejorando tanto el ajuste como el porcentaje de clasificación del modelo. Haciendo la interpretación de los valores de Odds ratio obtenidos, se observa que por cada año que aumenta la edad se incrementa 1,096 veces la probabilidad de padecer HTA; los aumentos de cada Kg.m<sup>-2</sup> en el IMC por su parte aumentan la probabilidad de padecer HTA 1,073 veces; mientras que la probabilidad es mayor con el fenotipo CHT, el cual al estar presente aumenta la probabilidad de padecimiento de hipertensión en 2,738 veces.

Éste último modelo, como el propuesto por Ahmad et al (15), incluye variables ya establecidas como factor de riesgo para HTA, como lo son la edad y el IMC (23). De hecho, ya es conocido que disfunciones en el adipocito en el paciente obeso trae consigo una resistencia insulínica sistémica y vascular y la disfunción del sistema nervioso simpático y el sistema renina-angiotensina-aldosterona; además de retención de sodio, hiperfiltración glomerular, proteinuria y una alteración del sistema inmune que trae consigo el incremento de la presión arterial (24).

Sin embargo, en el nuevo modelo generado en esta investigación presenta como ventaja principal que, a la vez que se obtienen mejores porcentajes de clasificación y ajuste, incorpora una nueva variable: presencia del fenotipo CHT.

El fenotipo de CHT resulta novedoso, pues se introdujo en la última década y define sujetos caracterizados por presentar obesidad abdominal y valores de triglicéridos elevados (25). Al mismo se le ha adjudicado una sensibilidad de 73 a 78%

y una especificidad del 78 al 81% para identificar la nueva tríada metabólica de riesgo cardiovascular: hiperinsulinemia de ayuno y niveles incrementados de apolipoproteína B y LDL pequeñas y densas, cuya evaluación es costosa y requiere de mayor tecnología (26). Inclusive ya se encuentran reportes en los que el fenotipo incrementó significativamente el hallazgo de enfermedad arterial coronaria (27) y lo clasifican como una herramienta simple y de fácil aplicación para descartar una situación de riesgo vascular. En lo que respecta a la HTA, ya se han obtenido reportes en donde indican que la prevalencia de la misma es mayor en pacientes con CHT (28).

En conclusión, el modelo planteado por Ahmad et al fue replicado parcialmente en el conjunto de datos venezolanos estudiado, manteniendo significativas las variables edad e IMC. Dicho modelo mejoró su poder predictivo al incorporar la variable emergente fenotipo CHT. Se recomienda realizar nuevas investigaciones en otras poblaciones venezolanas así como estudios que involucren otras covariables clínicas que representen factores de riesgo para HTA.

#### REFERENCIAS

- Go A, Mozaffarian D, Roger V, Benjamin E, Berry J, Borden W et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics—2013 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2013; 127:143-152.
- Pagidipati N, Gaziano T. Estimating deaths from cardiovascular disease: a review of global methodologies of mortality measurement. *Circulation* 2013; 127:749-756.
- Ministerio del Poder Popular para la Salud de la República Bolivariana de Venezuela. Anuario de Mortalidad 2010. Caracas: MPPS de Venezuela; 2012.
- Berry J, Dyer A, Cai X, Garside D, Ning H, Thomas A et al. Lifetime Risks of Cardiovascular Disease. *N Engl J Med* 2012; 366:321-329.
- Gupta S, Gudapati R, Gaurav K, Bhise M. Emerging risk factors for cardiovascular diseases: Indian context. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism* 2013; 17:806-814.
- Jaffe M, Lee G, Young J, Sidney S, Go A. Improved Blood Pressure Control Associated With a Large-Scale Hypertension Program. *JAMA* 2013; 310:699-705.
- Mendis S, Puska P, Norving B, editors (2011) *Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control*. Geneva: World Health Organization, Geneva.
- WHO (2011) *Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control. Raised blood pressure (hypertension): A major risk factor of CVDs*.
- López R, Hurtado D, Chazzin B, Chazzin G, Gómez L, Castillo E et al. Prevalencia de hipertensión arterial, otros factores de riesgo cardiovascular y características de estilo de vida en la Gran Valencia parte I. *Avances Cardiol* 2014; 34:49-54.
- López R, Hurtado D, López L, Acosta J, Chazzin G, Castillo E et al. Una aproximación a conocer la prevalencia de hipertensión arterial, factores de riesgo cardiovascular y estilo de vida en Venezuela. *Avances Cardiol* 2014;34:128-134
- Taloyan M, Saleh N, Johansson S, Agréus L, Wändell P. Hypertriglyceridemic waist may explain ethnic differences in hypertension among patients with type 2 diabetes in Sweden *BMC Research Notes* 2012, 5:474-482.
- Parikh N, Pencina M, Wang T, Benjamin E, Lanier K, Levy D, et al. A risk score for predicting near-term incidence of hypertension: the Framingham Heart Study. *Ann Intern Med* 2008; 148:102-110.
- Muntner P, Woodward M, Mann D, Shimbo D, Michos E, Blumenthal R et al. Comparison of the Framingham Heart Study hypertension model with blood pressure alone in the prediction of risk of hypertension: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Hypertension* 2010; 55:1339-1345.
- Carson A, Lewis C, Jacobs D, Peralta C, Steffen L, Bower J et al. Evaluating the Framingham Hypertension Risk Prediction Model in Young Adults. The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Hypertension* 2013; 62:1015-1020.
- Ahmad W, Nawi M, Aleng N, Halim N, Mamat M, Hamzah M et al. Association of Hypertension with Risk Factors using logistic regression. *Applied Mathematical Sciences* 2014; 8:2563-2572.
- Mazzanti M. Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. *Revista Colombiana de Bioética* 2011; 6:125-144.
- Rodríguez-Laralde A, Mijares ME, Nagy E, Espinosa R, Ryder E, et al. Relación entre el nivel socioeconómico y hábitos de vida, con el fibrinógeno y el factor von willebrand en venezolanos sanos y con cardiopatía isquémica. *Invest Clin* 2005; 46:157-168.
- Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1988.
- World Health Organization. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization; 1995.
- Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *JAMA* 2003; 289:2560-2571.
- Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972; 18:499-502.
- Executive summary of the Third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult treatment panel III) Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. *JAMA* 2001; 285: 2486-2497.
- Weschenfelder D, Gue J. Hipertensión arterial: principales factores de riesgo modificables en la estrategia salud de la familia. *Enfermglob* 2012; 11:344-353.
- DeMarco V, Aroor A, Sowers J. The pathophysiology of hypertension in patients with obesity. *Nat Rev Endocrinol* 2014; 10:364-376.
- Lemieux I, Pascot A, Couillard C, Lamarche B, Tchernof A, Alméras N, et al. Hypertriglyceridemic waist: a marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia; hyperapolipoprotein b; small, dense LDL) in Men? *Circulation* 2000; 102:179-184.
- Lamarche B, Tchernof A, Mauriege P, Cantin B, Dagenais G, Lupein P, et al. Fasting insulin and apolipoprotein B levels and low-density lipoprotein particle size as risk factors for ischemic heart disease. *JAMA* 1998; 279:1955-1061.

27. St-Pierre J, Lemieux I, Vohl M. Contribution of abdominal obesity and hypertriglyceridemia to impaired fasting glucose and coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2002; 90:15-18.
28. Wang A, Li Z, Zhou Y, Wang C, Luo Y, Liu X, et al. Hypertriglyceridemic waist phenotype and risk of cardiovascular diseases in China: Results from the Kailuan Study. *International Journal of Cardiology* 2014; 174:106–109.



## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA CENTRAL UNIVERSIDAD DE CARABOBO

LA DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA CENTRAL ES LA UNIDAD ORGANIZATIVA ADMINISTRATIVA ADSCRITA A LA VICERRECTORÍA ACADÉMICA, LA CUAL REALIZA FUNCIONES, DE NATURALEZA DIRECTIVA- EJECUTIVA, EN RELACIÓN A LAS ACTIVIDADES DE COORDINACIÓN INHERENTES AL SISTEMA DE BIBLIOTECA ACADÉMICA, A FIN DE DAR APOYO A LOS PROCESOS ENSEÑANZA – APRENDIZAJE Y A LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO.

**Visión:** SER RECONOCIDA POR NUESTROS USUARIOS COMO EL MEJOR SISTEMA DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RESPALDADO POR EL APOYO DADO A LOS PROCESOS ENSEÑANZA APRENDIZAJE, A LA INVESTIGACIÓN Y LA EXTENSIÓN, SOPORTADOS EN LA TECNOLOGÍA Y LAS HERRAMIENTAS MÁS AVANZADAS DE GESTIÓN DE BIBLIOTECAS, ENMARCADA EN LAS NORMAS INTERNACIONALES DE CALIDAD DE SERVICIO EN BIBLIOTECAS.

**Misión:** DESARROLLAR LAS MÁS IMPORTANTES COLECCIONES Y SERVICIOS QUE DEN SUSTENTO A LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS DE PREGRADO Y POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO, A FIN DE FORMAR CIUDADANOS PROFESIONALES INTEGRALES QUE CONTRIBUYAN CON EL DESARROLLO DEL PAÍS, CONTRIBUYENDO A LA PROYECCIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO, A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL, COMO UNA INSTITUCIÓN DE ALTO PRESTIGIO ACADÉMICO.

**OBJETIVO GENERAL:** ADMINISTRAR EL SISTEMA DE INFORMACIÓN ACADÉMICA DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO REQUERIDO PARA LOS PROCESOS ENSEÑANZA – APRENDIZAJE, LA INVESTIGACIÓN Y LA EXTENSIÓN, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS ACTUALIZADAS EN GESTIÓN DE BIBLIOTECAS, A FIN DE COADYUVAR A LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES QUE CONTRIBUYAN AL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.

DIRECCIÓN DGBC-UC: URB. PREBO, AV. ANDRÉS ELOY BLANCO, C/C 137-A, EDIF. CENTRO ESCORPIO, PISO 2. APARTADO POSTAL 2001. PARROQUIA SAN JOSÉ, MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CARABOBO, VENEZUELA.  
TELÉFONOS: +58 0241- 8226289 – 8222606 – 8222608 – 8222613.

FAX: +58 0241-8212121

GOOGLE MAPS: <http://goo.gl/maps/nmszq>

<http://www.bc.uc.edu.ve> – EMAIL: [bibliotecacentral@uc.edu.ve](mailto:bibliotecacentral@uc.edu.ve)

### PORTAL DE REVISTAS ELECTRÓNICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO

EL PORTAL DE REVISTAS ELECTRÓNICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO ES UNA PLATAFORMA CONCEBIDA PARA LA DIFUSIÓN DE LAS REVISTAS CIENTÍFICAS PROFESIONALES EDITADAS ÍNTEGRAMENTE EN LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO. A TRAVÉS DEL CUAL SE TIENE LIBRE ACCESO A SUS ARTÍCULOS EN TEXTO COMPLETO.

<http://servicio.bc.uc.edu.ve/revistas>