



## MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN LA CLASIFICACIÓN Y RIESGOS PARA LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Statistical methods for the classification and risks for arterial hypertension

HERNÁN ÓSCAR CORTEZ GUTIÉRREZ <sup>1</sup>, MILTON MILCÍADES CORTEZ GUTIÉRREZ <sup>2</sup>,  
CÉSAR ÁNGEL DURAND GONZALES <sup>3</sup>, BRAULIO PEDRO ESPINOZA FLORES <sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, PERU

<sup>2</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, PERU

---

### KEYWORDS

Hypertension  
Hemoglobin  
Logistic Regression  
Case - Control

---

### ABSTRACT

*The objectives were to determine the factors associated with high blood pressure. To establish a relationship between the dependent variable hypertension and the independent variables Binary logistic regression taking hypertension as the dependent variable and the independent variables: cardiometabolic, sociocultural and sensory status.*

*In conclusion, multiple linear and logistic regression established an association with age, diabetes, and anemia. The association between diabetes and hypertension has Chi-square Yates of 2.981 and a significance of  $0.084 < 0.10$ . The predictive confidence interval for systolic pressure of a person aged 83 years has been determined as: [105, 168].*

---

### PALABRAS CLAVE

Hipertensión  
Hemoglobina  
Regresión Logística  
Caso - Control

---

### RESUMEN

*Los objetivos fueron determinar los factores asociados a la hipertensión alta. Para establecer una relación entre la variable dependiente hipertensión y las variables independientes La regresión logística binaria tomando a la hipertensión como variable dependiente y las variables independientes: cardio metabólicos, socioculturales y estado sensorial.*

*En conclusión, la regresión lineal múltiple y logística establecieron asociación con la edad, diabetes y anemia. La asociación entre la diabetes e hipertensión tiene Chi-cuadrado Yates de 2.981 y una significancia de  $0.084 < 0.10$ . Se ha determinado el intervalo de confianza predictivo para la presión sistólica de una persona de edad 83 años de: [105, 168].*

Recibido: 16/ 05 / 2022

Aceptado: 30/ 07 / 2022

## 1. INTRODUCCIÓN

La presión arterial es la fuerza de la sangre al empujar con las arterias durante cada latido del corazón permitiendo la correcta perfusión hacia los tejidos. Su lectura es mediante el uso de tensiómetro y estetoscopio obteniendo los valores que conforman la mayor como la presión sistólica y la menor la presión diastólica. La alteración en su rango normal en incremento se denomina hipertensión arterial, es una enfermedad que ha ocasionado serios problemas al hombre, ya que en muchos casos es asintomática, ocasionando un avance silencioso, dando un incremento a la posibilidad de aparición de complicaciones derivadas de la enfermedad, constituye un factor de riesgo para otras enfermedades de mayor letalidad, afecta al individuo y exclusivamente a los adultos mayores. La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad conocida a nivel mundial ya que contiene los principales factores de riesgo que desarrollan enfermedades cardiovasculares (ECV).

La hipertensión arterial es una afección médica grave que puede aumentar el riesgo de enfermedades cardíacas, cerebrales, renales y otras. Es la principal causa de muerte prematura en el mundo que afecta a más de uno de cada cuatro hombres y una de cada cinco mujeres, quiere decir, más de mil millones de personas. La morbilidad por hipertensión es desproporcionadamente alta en los países de ingresos bajos y medios, y representa dos tercios de los casos, en gran parte debido al aumento de los factores de riesgo para esta población a lo largo de los últimos años. (Organización Mundial de la Salud, 2022)

Ha generado más de un millón y medio de muertes es por ello que se ubica como primer factor de riesgo a la hipertensión arterial como principales causas de muerte, por ello los ministerios de salud de cada país deben tomar medidas tanto recuperativas para la hipertensión arterial, donde también deben realizar campañas promocionales previniendo esta enfermedad de alto riesgo.

Los factores de riesgo asociados a la hipertensión arterial se clasifican de acuerdo a las no modificables; Edad mayor de 55, predominancia en el sexo masculino y antecedentes familiares. En los modificables; diabetes, tabaquismo, dislipidemia, sedentarismo, stress y depresión, obesidad, hipertrofia ventricular, resistencia a la insulina, triglicéridos elevados. (Ministerio de Salud, 2009)

Estudios realizados en Perú sobre a qué género afecta más la hipertensión arterial, los resultados fueron, con una prevalencia de 16,6% los hombres tuvieron un porcentaje más alto que las mujeres que tuvieron como resultado 10,7% (INEI, 2017).

La hipertensión es similar en las tres regiones del Perú. A partir de la cuarta década de vida, la posibilidad de desarrollar hipertensión arterial es mayor en la costa. Los hipertensos fueron predominantes en la sierra, sobre los 3 000 msnm; más de la mitad de la población desconocía que era hipertenso y los que recibían tratamiento, solo 45,1% estaba compensado. (Regulo, 2006)

El déficit de hierro en la hipertensión arterial es altamente prevalente y superior al observado en la insuficiencia cardíaca y en los sujetos control, y no se establece relación con prevalencia de anemia, la cual fue similar en los tres grupos. El hierro sérico tiene una clara relación con la distancia caminada, no así con clase funcional, lo que, tal vez, obedezca al bajo número de pacientes (Atamañuk, 2019)

Es por eso que tener conocimiento de los factores que desencadenan una hipertensión arterial según el sexo brindarían nuevos parámetros para contrarrestar esta enfermedad, existen también factores psico-socio-culturales donde se evidenciaron en estudios previos que tienen asociación con la hipertensión arterial, donde se encuentra al tabaco y alcohol como principales factores asociados a la hipertensión en varones.

Este trabajo analizó la viabilidad de la aplicación del estadístico de Pearson de correlación entre variables cuantitativas para realizar predicción de valores de la presión sistólica en función a la edad. La predicción del valor de la presión sistólica de manera puntual no da la precisión del valor pronosticado. Para corregir el pronóstico se desarrolló un intervalo de confianza de predicción (ICP) para un valor de PRESION SISTOLICA como EXTRAPOLACION.

Se sabe que cuando cumplen el requisito de normalidad de datos se aplica las pruebas paramétricas. También analizó la viabilidad de la aplicación de la prueba de chi-cuadrado de Yates dado que las tablas cruzadas no cumplen el requisito de tener frecuencias esperadas mayor a 5.

Generalmente los trabajos de investigación aplican correlación de Spearman y Chi-cuadrado Para todos los casos sin establecer los requisitos básicos de aplicación. Esto hace que se establezca relaciones inexistentes al utilizar el estadístico inapropiado. Aplicando Chi-cuadrado Yates se ha establecido como un aporte específico la asociación entre anemia e hipertensión arterial. Asimismo, nuestro trabajo determina el impacto de la diabetes, género y edad en la hipertensión arterial.

El factor edad está relacionado con la hipertensión arterial justificada por la regresión logística.

Otro factor relevante es el estado físico para el mejor funcionamiento del corazón. Los factores físicos que involucran un programa de ejercicios son tomados en cuenta en diseños cuasiexperimentales (Cortez, 2021).

Una alimentación adecuada a las necesidades de cada individuo influye en el rendimiento laboral de cualquier persona, siendo positivo o negativo al final de su labor del día laborado; sin embargo, a pesar de ello las personas todavía desconocen los alimentos según su valor nutritivo así mismo las mezclas o combinaciones que realizan en la hora de ingerir sus alimentos trayendo como resultado un desequilibrio cardio-metabólico. Por tanto, es relevante tomar en cuenta esta dimensión. Contrariamente la mala alimentación, junto con otros factores como el sedentarismo, el tabaquismo, el sobrepeso, el consumo de alcohol y el estrés, puede agravar la hipertensión arterial (HTA). "Determinadas comidas tienen una gran influencia sobre la posibilidad de desarrollar HTA y enfermedades cardiovasculares. De hecho, se considera nocivo el consumo elevado de grasas saturadas (trans, comidas tipo fast food, hamburguesas, papas fritas, pollo frito, productos precocidos, etc.), carbohidratos refinados (como azúcar de mesa), sal y alcohol. Pero también es perjudicial consumir pocas frutas y verduras, así como fumar", señaló Diego Stisman de la Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial (SAHA)

Por otro lado, el estrés laboral y la ansiedad juega un papel muy importante en la hipertensión arterial causando problemas coronarios; por lo que se ha podido evidenciar con mayor intensidad en el inicio de la pandemia COVID 19 donde se aplicaron diversas medidas de prevención sin los estudios correspondientes que conllevo a que aumente los contagios y las muertes por COVID 19. Teniendo un personal temeroso por el contagio afectando la atención primaria de los pacientes afectados por el corazón.

Actualmente los cambios de un nuevo modelo de economía están creando una nueva estructura en el ambiente laboral que afecta la estabilidad fisiológica de los trabajadores generando problemas cardiovasculares. La globalización está generando competencia con otros países, Para que las empresas logren ser exitosas deben de innovarse ya que consumidores como inversores necesitan de un ambiente justo, productivo y que puedan potenciar el talento y capacidad del trabajador, el Perú en lo que van los últimos 20 años está pasando por cambios económicos, políticos, sociales y culturales, debido a la globalización, Se están implementando en el mercado nueva tecnología, que ha hecho crecer tanto a las empresas como el mercado nacional, por lo que la inversión privada del extranjero ha dado mayor crecimiento a la economía de nuestro país.

A pesar de todo este proceso de crecimiento económico, este no asegura que las empresas vayan a ser exitosas, si es que no se toma en cuenta lo primordial que son los valores, compromiso, clima, satisfacción, autoestima, no se podrá asegurar el éxito de la empresa. Hay muchos autores que a través de sus investigaciones encuentran que una empresa exitosa es aquella que tiene valores humanos considerando la autoestima y valores organizacionales que darán éxito personal a los trabajadores, Actualmente las empresas deben de asumir esta como prioridad ya que se vive una gran competitividad a nivel empresarial donde la calidad de vida laboral es clave para el éxito.

En la historia, la administración científica solo tenía como pilares la especialización y eficiencia dentro de la organización, a lo largo del tiempo la eficiencia reduciendo costos y usando una mano de obra calificada que se capacite poco tiempo, era un modelo que no funcionaba bien ya que no se tenía una buena calidad de vida laboral, es por ello que se tuvo que proponer un nuevo modelo ya que este último era deshumano por todos los factores y condiciones que se tenían que superar bajo los parámetros de estas antiguas organizaciones y es así como el término calidad de vida laboral surgió a finales de los 60 e inicios de los 70 por el ministerio de trabajo de EE.UU y la fundación FORD, llegando este nuevo concepto a Europa, donde el enfoque cambia en algunos aspectos debido a diferencias ideológicas.

Las condiciones objetivas que debería tener una organización para un buen clima laboral serían, el medioambiente físico, en todo trabajo sea colegio, hospital u oficinas se presentan riesgos laborales por lo que es importante salvaguardar la salud de todos los trabajadores,

Muchos factores como la fatiga física y estrés laboral también impactan en la hipertensión arterial en todas las actividades productivas. Los cuestionarios aplicados no escapan de estos factores en lo que respecta a su validez externa. Cuestionarios que van en función a las dimensiones planteadas e indicadores correspondientes.

Ante esto es importante el cuidado preventivo a las personas de alto riesgo a hipertensión arterial, actúa de manera multidisciplinaria del equipo de salud para el diagnóstico de la enfermedad, donde este último realizara la historia clínica del paciente a través de la anamnesis y /o Valoración a través de la entrevista y otras técnicas de recolección de datos; con el propósito de identificar el riesgo familiar, antecedentes; según las determinantes sociales. Aquí es muy importante el control de la presión arterial (1). El rol que desempeñan los diversos profesionales de la salud es fundamental, dado que está basada en la promoción de la salud a través de las visitas domiciliarias, entre otras estrategias de intervención (2). Educar acerca de los hábitos de vida saludables es una tarea y gran reto para estos profesionales. Para conseguir que el paciente con hipertensión arterial consiga instaurar en su rutina diaria hábitos saludables es necesario el establecimiento de un clima de confianza en el cual los pacientes se sientan libres de expresar sus sentimientos, dificultades, dudas; siendo fundamental crear un diálogo y pacto con los pacientes para que dicha interacción sea efectiva, debiendo alcanzarse un equilibrio, no siempre es sencillo entre una práctica profesional empática y el cumplimiento de los parámetros clínicos; para esto es indispensable aplicar Modelos Teóricos de Promoción de la salud y del Autocuidado(3). Dentro de las

actividades educativas de promoción de la salud se puede englobar dinámicas grupales como distintos talleres en los cuales poder trabajar aspectos de control de la ansiedad, técnicas de relajación, abandono del tabaco, hábitos de alimentación y nutrición equilibrada, promoción del deporte/práctica de la actividad física en los distintos grupos étnico, otras actuaciones de prevención del riesgo cardiovascular (3,4)

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Determinar los factores asociados a la hipertensión arterial alta con su correspondiente estimación puntual y por intervalo de confianza.

### 2.2. Objetivos Específicos

Determinar los factores cardio metabólicos asociados a la hipertensión alta. Determinar los factores socioculturales asociados a la hipertensión alta.

Determinar el factor estado sensorial asociados a la hipertensión alta.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño de la investigación

*La investigación realizada es aplicada, transversal y aplicación del diseño es correlacional no experimental.*

### 3.2. Método de la investigación

Método cuantitativo con enfoque predictivo-deductivo y analítico. Lo predictivo basado en probabilidades. Lo analítico basado en la descomposición de las variables en subvariables y sub-subvariables para un análisis completo de los factores asociados a los efectos determinados en la investigación.

### 3.3. Población y Muestra

Considera el registro clínico de personas que acuden al centro de un turno del año 2022. Como muestra convencional de tamaño 30.

### 3.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado

Los datos corresponden a los pacientes adultos del año 2022.

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Se ha utilizado una ficha de recolección de datos.

### 3.6. Análisis y procesamiento de datos

El análisis computacional de la simulación considera el programa SPSS-MATLAB.

El procesamiento de datos debe ser analizado de acuerdo a la significancia de las variables con una confianza superior al 90 % dentro de un enfoque de regresión lineal. Asimismo, para el análisis de la predicción de riesgo para la hipertensión se ha realizado una regresión logística múltiple.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Resultados Descriptivos

X<sub>1</sub> = edad

X<sub>2</sub> = anemia

X<sub>3</sub> = género

X<sub>4</sub> = Diabetes =D

X<sub>5</sub> = Presión sistólica,

X<sub>6</sub> = INTELIGENCIA

X<sub>7</sub> = ESTADO SENSORIAL

**Tabla 1 VARIABLES PREDICTORES**, Género, anemia, edad, diabetes con una muestra de tamaño 30 correspondiente a pacientes.

---

Inteligencia	Género	Anemia	Edad	P. Sistólica	D	HTA	Estado Sensorial
--------------	--------	--------	------	--------------	---	-----	------------------

---

9	M	NO	28	130	NO	NO	SI
13	M	NO	33	100	NO	NO	SI
11	F	NO	57	100	NO	NO	SI
7	F	NO	31	140	NO	NO	SI
9	M	NO	58	130	NO	NO	SI
7	F	NO	78	110	NO	SI	SI
5	F	SI	63	130	SI	NO	NO
14	M	SI	42	130	NO	NO	NO
13	F	NO	59	100	SI	NO	NO
15	M	SI	59	130	NO	NO	NO
10	M	NO	58	120	SI	SI	NO
12	F	NO	73	110	NO	SI	NO
11	M	SI	42	100	NO	NO	NO
14	M	NO	70	140	NO	NO	NO
15	M	NO	71	140	SI	SI	SI
18	F	SI	27	130	NO	NO	SI
7	F	NO	47	130	NO	SI	SI
16	M	SI	70	140	NO	SI	NO
11	M	NO	69	120	NO	SI	NO
14	M	NO	70	140	NO	NO	NO
15	M	NO	65	150	SI	SI	SI
18	M	NO	82	130	SI	SI	SI
7	M	NO	71	180	SI	SI	SI
16	M	SI	72	150	NO	NO	NO
9	M	NO	60	140	SI	SI	NO
9	F	NO	33	130	NO	NO	NO
11	F	NO	60	130	SI	SI	NO
13	F	NO	77	160	SI	SI	NO
15	F	NO	63	110	SI	SI	NO
13	F	NO	54	130	SI	SI	NO

Fuente: Elaboración propia con datos de pacientes de un centro de salud -2022

Los datos muestran indicadores del adulto mayor con respecto a su estado sensorial, diagnósticos de diabetes, anemia, edad y género.

## 4.2. Resultados inferenciales

### 4.2.1. La variable dicotómica hipertensión arterial en función a sus predictores

**Tabla 2** Procesamiento estadístico con regresión logística para la hipertensión arterial en función a Género, anemia, edad, diabetes con una muestra de tamaño 30 correspondiente a pacientes.

		Variables en la ecuación					
		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1a	GENERO (1)	0.301	1.105	0.074	1	0.785	1.351
	ANEMIA (1)	1.996	1.365	2.136	1	0.144	7.358
	DIABETES (1)	-1.863	1.088	2.932	1	0.087	0.155
	EDAD	0.101	0.054	3.484	1	0.062	1.107
	Constante	-6.714	3.938	2.907	1	0.088	0.001

Paso 2a	ANEMIA (1)	2.014	1.346	2.239	1	0.135	7.494
	DIABETES (1)	-1.929	1.070	3.248	1	0.071	0.145
	EDAD	0.098	0.052	3.567	1	0.059	1.103
	Constante	-6.365	3.625	3.083	1	0.079	0.002
Paso 3a	DIABETES (1)	-2.177	1.015	4.598	1	0.032	0.113
	EDAD	0.095	0.049	3.698	1	0.054	1.099
	Constante	-4.398	3.149	1.951	1	0.162	0.012

Fuente: Elaboración propia basada en datos de pacientes de centro de salud procesados con SPSS.

**Los column sig.=significancia muestra impacto de la diabetes, anemia, edad y género en la hipertensión arterial. Asimismo se puede observar un Odds ratio (OR) de 1.351 para el género.**

#### 4.2.2. Tabla de contingencia de la hipertensión arterial según anemia

**Tabla 3.** Tabla de contingencia para la hipertensión según la anemia en pacientes del centro de salud-2022.

**Tabla cruzada ANEMIA HIPERTENSION ALTA**

	HIPERTENSION ALTA		Total		
	AUSENCIA HTA	PRESENCIA HTA			
ANEMIA	AUSENCIA ANEMIA	Recuento	9	14	23
		% del total	30,0%	46,7%	76,7%
	PRESENCIA ANEMIA	Recuento	6	1	7
		% del total	20,0%	3,3%	23,3%
Total	Recuento	15	15	30	
	% del total	50,0%	50,0%	100,0%	

Fuente: Elaboración propia con datos de pacientes de un centro de salud -2022

#### 4.2.3. La variable dicotómica estado sensorial en función a la inteligencia

**Tabla 4.** Regresión logística del estado sensorial en función a la inteligencia según en pacientes.

	Variables en la ecuación						
	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	
Paso 1a	Inteligencia	-,254	,125	4,101	1	,043	,776
	Constante	2,610	1,402	3,463	1	,063	13,595

a. Variables especificadas en el paso 1: Inteligencia.

Fuente: Elaboración propia con datos de pacientes de un centro de salud -2022

Existe impacto de la inteligencia en el estado sensorial de los pacientes. Este impacto analizado con un alfa=0.05 de significancia. Odds ratio aproximado 1, es decir está empatado.

#### 4.3. Intervalo de confianza predictiva (ICP) para la PRESION SISTOLICA

**Tabla 5.** Estimación puntual de la PRESION SISTOLICA utilizando la regresión lineal simpley=0.30\*edad+111.69.

Edad	Presiónsistólica	P. sistólica Estimada Puntual
28	130	120.2036
33	100	121.7221
57	100	129.0109
31	140	121.1147
58	130	129.3146

78	110	135.3886
63	130	130.8331
42	130	124.4554
59	100	129.6183
59	130	129.6183
58	120	129.3146
73	110	133.8701
42	100	124.4554
70	140	132.959
71	140	133.2627
27	130	119.8999
47	130	125.9739
70	140	132.959
69	120	132.6553
70	140	132.959
65	150	131.4405
82	130	136.6034
71	180	133.2627
72	150	133.5664
60	140	129.922
33	130	121.7221
60	130	129.922
77	160	135.0849
63	110	130.8331
54	130	128.0998

Fuente: Elaboración propia con datos de pacientes de un centro de salud -2022

**Tabla 6. Estimación puntual de la PRESION SISTOLICA utilizando la regresión lineal simple**

Valores utilizados	Inadecuado
correlacion	0.26
Numero-de observaciones	30
Intercepto(a)	111.69
Pendiente (b)	0.30
Media de x M(X)	58.066
Variancia y-x	325.91
<b>Desviacion y-x</b>	<b>18.05</b>
<b>Nivel- signiificancia</b>	<b>5 %</b>
<b>t-Student</b>	<b>1.7</b>
<b>PS(83)</b>	<b>136.89</b>
<b>Suma x*x .</b>	<b>108400</b>
<b>Suma x</b>	<b>1742</b>
<b>Raiz (.)</b>	<b>1.036</b>

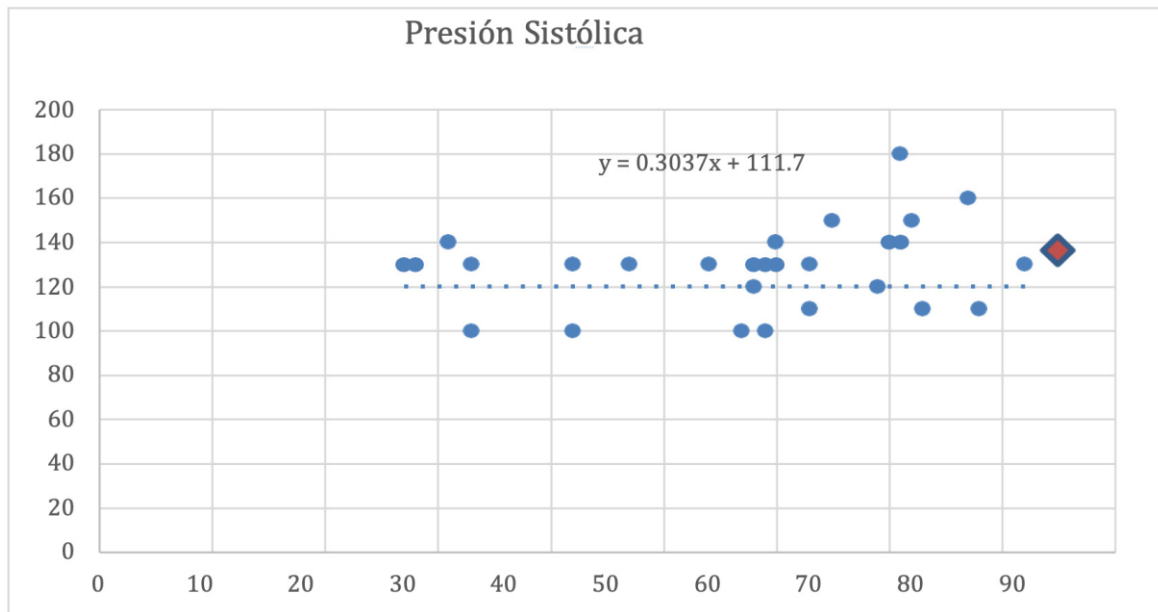


ERROR PRECISION	31.60
INTERVALO Para y(83)	136.8 ± 31.6

Fuente: Elaboración propia con datos de pacientes de un centro de salud -2022

Según la tabla 6 la estimación por intervalo para la presión sistólica para una persona de 83 años será como mínimo 105 y máximo de 168.

**Figura 1.** Regresión lineal para la estimación puntual y por intervalo de la presión sistólica en función a la edad.



Fuente: Elaboración propia con datos de pacientes de un centro de salud -2022

Se ha estimado la presión sistólica para la edad de 83 años determinándose un valor máximo para la presión de 168.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. Contrastación y demostración de las hipótesis con los resultados

#### 5.1.1. Contrastación de hipótesis anemia-HTA

**Paso 1:** Planteamiento de Hipótesis estadísticas

Hipótesis nula: No existe relación entre anemia e hipertensión arterial alta  
 Hipótesis alternativa: Existe relación entre anemia e hipertensión arterial alta

**Paso 2:** Criterio de decisión

Nivel de significancia del 0.05

Si p valor es menor que 0.05 se acepta la hipótesis alternativa

**Paso 3:** Prueba estadística utilizada Estadístico Chi-cuadrado de Yates.

**Paso 4:** Procesamiento de datos

**Tabla 7.** Prueba Chi-cuadrado de Yates para hipertensión arterial y anemia en pacientes de centro de salud Es Salud.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,658a	1	,031		
Corrección de continuidadb	2,981	1	,084		
Razón de verosimilitud	5,058	1	,025		



Prueba exacta de Fisher				,080	,040
Asociación lineal por lineal	4,503	1	,034		

N de casos válidos 30

2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,50.

Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: Elaboración propia con datos de pacientes Es Salud -2022

La tabla 7 presenta: Estadístico de Yates= 2.981 (corrección por continuidad). P valor= 0.084

**Paso 5 :** Decisión

Se acepta la hipótesis alternativa

**Paso 6:** Conclusión: Existe relación entre hipertensión arterial alta y anemia.

### 5.1.2. Contrastación de hipótesis diabetes-HTA(resistentes)

**Paso 1:** Planteamiento de Hipótesis estadísticas

Hipótesis nula: No existe relación entre diabetes e hipertensión arterial alta Hipótesis alternativa: Existe relación entre diabetes e hipertensión arterial alta

**Paso2:** Criterio de decisión

Nivel de significancia del 0.1

Si p valor es menor que 0.1 se acepta la hipótesis alternativa

**Paso 3:** Prueba estadística utilizada Regresión logística binaria

**Paso 4:** Procesamiento de datos

La tabla 8 presenta el impacto de la diabetes en la hipertensión arterial.

**Tabla 8.** Regresión logística binaria para la hipertensión según los factores edad, hemoglobina y diabetes.

### 5.1.3. Variables en la ecuación

B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)		
Paso 1a	EDAD	,002	,025	,008	1	,927	1,002
	hemoglobina	-,601	,259	5,358	1	,021	,549
	DIABETES	1,251	,943	1,760	1	,1	3,494
	Constante	7,300	3,318	4,840	1	,028	1480,898

**Paso 5:** Decision

Se acepta la hipótesis alternativa

**Paso 6:** Conclusión: Existe relación entre hipertensión arterial alta y diabetes.

### 5.2. Contrastación de resultados con otros estudios similares

El metaanálisis realizado confirma la dependencia de la hipertensión arterial alta de la diabetes y de la anemia. La dependencia con respecto a la edad es una verdad universal. También la edad representa un factor de riesgo. Una vez clasificados los hipertensos según tratamiento continúan dependiendo de los mismos factores cardio metabólicos (diabetes y anemia). En los trabajos de investigación en la Universidad Nacional del Callao se ha reportado en los informes las mismas variables predictoras para la hipertensión alta (Cortez, 2020). Solamente existen trabajos con estimaciones puntuales para la hipertensión arterial en función a sus predictores en nuestro trabajo se ha explorado una manera de remediar esta falencia utilizando la regresión lineal simple con un intervalo de confianza del 95 %.

La prevalencia promedio de HTA en Perú es aproximadamente un 50 % en adultos mayores. Se ha determinado en los reportes de R. Agusti un OR de 1.46 con intervalo de confianza de 1,35 a 1.58 similar a lo determinado en nuestro trabajo.

Agusti utiliza 14256 encuestas en 26 ciudades del Perú localizadas en la costa, sierra y selva.

La clasificación en el trabajo de Agusti indica que la costa tiene mayor prevalencia.

Hidalgo-Parra Erick Antonio, en el estudio Factores de riesgo para la hipertensión arterial en la población adulta de la Comunidad Manglar Alto, Ecuador, año 2018, con una población total de 150 personas, donde determinó que el grupo de mayor predominio entre los 50 a 59 años con el 20,6%, representado por 31 personas; el grupo de edad menos frecuente. El sexo masculino prevalece en la población estudiada con el 60,7%.

Ruiz. A, Carrillo .L y Bernabé. O , en el estudio Prevalencia e incidencia de hipertensión arterial en Perú: Revisión sistemática y metaanálisis, mostraron una prevalencia agregada de hipertensión de 22,0% (IC 95%: 20,0% - 25,0%; I2 =99,2%). Esta prevalencia fue menor en estudios nacionales [20,0% (IC 95%: 17,0% - 22,0%; I2 =99,4%) que en subnacionales [24,0% (IC 95%: 17,0% - 30,0%; I2 =99,2%). La prevalencia global de diagnóstico

previo de hipertensión fue 51,0% (IC 95%: 43,0% - 59,0%; I<sup>2</sup> =99,9%). La incidencia global fue de 4,2 (IC 95%: 2,0 - 6,4; I<sup>2</sup> =98,6%) por cada 100 personas-año.

## 6. CONCLUSIONES

En correspondencia a los objetivos trazados se ha comprobado que:

Existe relación entre la hipertensión alta y anemia, Existe relación entre la hipertensión alta y la diabetes en pacientes con diabetes. La edad está asociada a la hipertensión arterial alta. La estimación por intervalo para la presión sistólica según la edad está dada por la relación:

$y$  = estimación puntual  $\pm$  Error de precisión. Para el caso especial de un paciente de 83 años supresión máxima estimada es de 168.

El género está asociado a la hipertensión arterial alta y representa un riesgo.

## Agradecimientos

El presente trabajo: Métodos estadísticos en la clasificación y riesgo para la hipertensión arterial, han contribuido en el proceso, discusión y conclusión. Un excelente equipo de trabajo un gran agradecimiento a los estudiantes de la Maestría en Gestión 2022- A, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO.

- Alarcon Quispe Danitza Talia
- Betalleluz Canchari Sandra Mariela
- Caceres Callirgos Jessica Soledad
- Caceres Carrasco Nilda
- Cadenillas Castro Milagros Victoria
- Campo Oyola Ysabel Milagros
- Campos Acasiete Elmer Leonel
- Clavijo Olaya Junior Alexander
- Davila Cataldo Naldy
- Davila Davila Gloria Esperanza
- Gómez Mesías Gina Claudia
- Huari Huaman Cesar Antonio
- Jurado Vargas Giuliana Daisy
- Lora Nuñez Gioanna Pamela
- Muñoz Chumpe Deysi
- Pacheco Torres Kharen Fiorella
- Peña Ajalcuña Hector Paul Edder
- Peña Miranda Yanet Lizbeth
- Quispe Gamboa Angela
- Ramirez Bustamante Lilia Augusta
- Roca Pezo Dorcas
- Rodriguez Fonseca Ninoska Sadith
- Sanchez Silva Maria Lourdes
- Tapia Pacci Ruth
- Valdivia Villanueva Geiler Jhannett
- Vela Moron Oscar

Para este trabajo: Métodos estadísticos en la clasificación y riesgo para la hipertensión arterial, han contribuido Deolinda Ellyda Fuentes Rivera Vallejo, Girady Iara Cortez Fuentes Rivera y Liv Jois Cortez Fuentes Rivera en la revisión del artículo.

Agradeciendo también a la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO por el apoyo en participación en las publicaciones. Asimismo, a los docentes de la Facultad de ciencias de la salud de la UNAC por el apoyo permanente en nuestras investigaciones.

## Referencias

- Organizacion Mundial de la Salud. (2022) *Hipertension Arterial*  
[https://www.who.int/es/health-topics/hypertension#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/hypertension#tab=tab_1)
- Ministerio de Salud (2009) *Guía técnica: guía práctica clínica para la prevención y control de la enfermedad hipertensiva en primer nivel de atención*.<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2826.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017) *Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles*. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1526/cap01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1526/cap01.pdf)
- Atamañuk, A. (2019) *El déficit de hierro en pacientes con hipertensión arterial pulmonar es altamente prevalente*  
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1057340>
- Ahmad W. (2014) *Association of hypertension with risk factors using logistic regression*. *Applied Mathematical Science*  
<https://www.researchgate.net/publication/287398349>
- Hassanain A. (2008) *Engineering Modelling of human cardiovascular system*.  
<https://www.researchgate.net/publication/268015735>
- Pollard A. (2010) *A biophysical model for cardiac microimpedance measurements*.  
<https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/ajpheart.01131.2009>
- Bergel D. (1972) *Cardiovascular fluid dynamics*. Academic Press London. <https://www.elsevier.com/books/cardiovascular-fluid-dynamics/bergel/978-0-12-089901-2>
- Cardozo E. (2001) *Modelaje y simulación del comportamiento mecánico del corazón*. Universidad Simón Bolívar.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-40652006000300011](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652006000300011) Clancy E. (1991) *Model heart*. IEEE.
- Distra S. (1972) *Muscle model*. *Kybernetik*.
- Ramírez AH. (2011) *Modelación matemática del sistema cardiovascular*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Zocalo Y. (2012) Presión aortica central y parámetros de reflexión de onda. *Rev. Cardiología Uruguaya*.
- Agustí R. (2006) *Epidemiología de la hipertensión arterial en el Perú*. Scielo. 2006.
- Rojas S. (2016) *Evaluación de los factores de riesgo que predisponen a la hipertensión arterial a través de un modelo de regresión logística*. Scielo. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-71382016000200005](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382016000200005)
- Santin J. (1999) *Hipertensión arterial Factores de riesgo*. Facultad de Medicina Universidad Complutense Madrid.
- Taplia M. (2016) *Poli globulina como factores de riesgo para la hipertensión arterial*. *Enfermería Investigación Ambato Ecuador*.
- Bonet A. (2002) *Riesgo cardiaco en pacientes*. Scielo Medifarm.
- Cabrera R. (2018) *Relación de riesgo cardiovascular global con el ácido úrico y algunos componentes del síndrome metabólico*. Scielo.
- Ciancaglini C. (2004) *Hidrodinámica de la circulación vascular periférica normal y patológica*. *Revista Costarricense de Cardiología Scielo*.
- Cortez H. (2018) *Biofísica basada en competencias para la carrera de enfermería Bellavista Callao: Universidad Nacional del Callao*.
- Cortez H. (2020) *Modelado biofísico y simulación con Matlab del funcionamiento del corazón Bellavista Callao: Universidad Nacional del Callao*.
- Hidalgo P (2018) Factores de riesgo para la hipertensión arterial en la Población adulta de la Comunidad Manglar Alto. Factores de riesgo para la hipertensión arterial en la población adulta de la Comunidad Manglar Alto, Ecuador, año 2018, Ecuador,  
<https://journalgestar.org/index.php/gestar/article/view/15/24>
- Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial (2017) Marco del Día Mundial de la Alimentación. <http://www.saha.org.ar/prensa/detalle/advienten-que-una-alimentacion-inadecuada-puede-contribuir-a-que-se-agrave-la-hipertension-arterial#:~:text=Congreso%2C%20Rosario%202022-Advienten%20que%20una%20alimentaci%C3%B3n%20inadecuada%20puede%20contribuir,se%20agrave%20la%20hipertensi%C3%B3n%20arterial&text=Se%20considera%20nocivo%20el%20consumo,de%20carbohidratos%20refinados%20y%20alcohol>.
- Ruiz. A, Carrillo .L y Bernabé. O , en el estudio Prevalencia e incidencia de hipertensión arterial en Perú: Revisión sistemática y metaanálisis,
- Ruiz-Alejos A, CarrilloLarco RM, Bernabé-Ortiz A. Prevalencia e incidencia de hipertensión arterial en Perú: revisión sistemática y metaanálisis. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2021;38(4):521-9. doi: <https://doi.org/10.17843/rpmpes.2021.384.8502>