

**CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LOS PACIENTES ADSCRITOS AL
PROGRAMA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
DEL MUNICIPIO DE LA CEJA ANTIOQUIA DURANTE EL PERIODO 2015**



LOS LIBERTADORES
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ESTADÍSTICA APLICADA**

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

PROYECTO DE GRADO

BOGOTÁ, D. C.

2017

**CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LOS PACIENTES ADSCRITOS AL
PROGRAMA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
DE LA CEJA ANTIOQUIA DURANTE EL PERIODO 2015**



LOS LIBERTADORES
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ESTADÍSTICA APLICADA**

GUSTAVO EDGARDO JIMÉNEZ HERNÁNDEZ

DIRECTOR

MANUEL FRANCISCO ROMERO OSPINA

Estadístico, MSc. Estadística

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

PROYECTO DE GRADO

BOGOTÁ, D. C.

2017

Nota de Aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá, D.C. 3 de diciembre de 2017

Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
3. OBJETIVOS.....	12
3.1. Objetivo general.....	12
3.2. Objetivos específicos	12
4. MARCO TEORICO	13
4.1. DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGIA	13
4.2. Fisiopatología	16
4.3. Manifestaciones clínicas	16
4.4. REGRESIÓN LOGISTICA.....	18
4.5. Función logística.....	19
4.6. Transformación LOGIT	21
5. METODOLOGIA	23
5.1. Diseño	23
5.2. Población y muestra.....	23
5.2.1. Población diana.....	23
5.2.2. Población de estudio.....	23
5.3. Muestra	23
5.4. Criterios de inclusión.....	23
5.5. Criterio de exclusión	23
5.6. Proceso de obtención de información.....	24
5.7. Análisis de la información	24
6. ASPECTOS ÉTICOS	25
7. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	26
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
9. BIBLIOGRAFIA.....	43

Lista de tablas

Tabla 1 Séptimo reporte del JNC 2003. Definiciones y clasificación de PA.....	17
Tabla 2. Características sociodemográficas de la población.....	26
Tabla 3. Riesgo y comorbilidades de la población.	27
Tabla 4. Variables clínicas de la población	29
Tabla 5 Enfermedad crónica según variables sociodemográficas y antecedentes	30
Tabla 6. Resumen del modelo ^b	31
7. Tabla. Modelo logístico para hipertensión.....	32
Tabla 8. Clasificación de predicciones	33
Tabla 9. Medidas de ajuste del modelo logístico.	34
Tabla 10. ANOVA ^a	34
Tabla 11. Coeficientes.....	35

Tabla de gráficos

Gráfico 1. Evaluación linealidad de la edad con los logaritmos odds de la hipertensión.....	37
Gráfico 2. Evaluación linealidad de edad con los logaritmos odds de la hipertensión.....	37
Gráfico 3. Evaluación linealidad de talla con logaritmos odds de la hipertensión	38
Gráfico 4. Evaluación linealidad de IMC con logaritmos odds de la hipertensión	38
Gráfico 5. Evaluación linealidad Presión arterial sistólica con los logaritmos odds de la hipertensión.....	39
Gráfico 6. Evaluación linealidad presión arterial diastólica con los logaritmos odds del evento	39
Gráfico 7. Evaluación linealidad tasa de filtración glomerular con los logaritmos odds de la hipertensión.....	40
Gráfico 8. Evaluación linealidad creatinina con los logaritmos odds de la hipertensión	40

**CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LOS PACIENTES ADSCRITOS AL
PROGRAMA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
DE LA CEJA ANTIOQUIA DURANTE EL PERIODO 2015**

Resumen

La hipertensión arterial (HTA), sigue siendo uno de los principales factores de riesgo para los eventos cerebrovasculares, y enfermedades coronarias en las personas adultas mayores. La hipertensión tiene manejo, y con un buen control se logra no solo disminuir la mortalidad sino también reducir significativamente los problemas por limitaciones causada en las personas de edad avanzada. Sin embargo, la hipertensión arterial no siempre debería considerarse una enfermedad normal de la vejez. Por lo anterior se planteó el objetivo de caracterizar epidemiológicamente una población adscrita al programa de hipertensión arterial en el Hospital San Juan de Dios del municipio de La Ceja – Antioquia. El análisis de regresión logística permitió estimar la correlación simultánea entre las variables predictoras y la hipertensión. El sexo, el tipo de seguridad social, el riesgo cardiovascular, los valores de tensión arterial sistólico y diastólico, las comorbilidades como dislipidemia, y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica EPOC fueron estadísticamente significativas p valor = < 0.005 .

Palabras Clave: Hipertensión, indicadores demográficos, enfermedad coronaria, regresión logística.

Abstract

High blood pressure (HBP) continues to be one of the main risk factors for cerebrovascular events and coronary heart disease in older adults. Hypertension is managed, and with good control is achieved not only reduce mortality but also significantly reduce problems due to limitations caused in the elderly. However, high blood pressure should not always be considered a normal disease of old age. Therefore, the objective of epidemiologically characterizing a population attached to the hypertension program at the San Juan de Dios Hospital in the municipality of La Ceja - Antioquia was proposed. The logistic regression analysis allowed to estimate the simultaneous correlation between the predictor variables and hypertension. Sex, type of social security, cardiovascular risk, systolic and diastolic blood pressure values, comorbidities such as dyslipidemia, and chronic obstructive pulmonary disease COPD were statistically significant p value = <0.005 .

Keywords: Hypertension, demographic indicators, coronary disease, logistic regression.

1. INTRODUCCIÓN

La organización panamericana de la salud define la enfermedad hipertensiva (HTA), como la presencia de valores en la presión arterial superiores a los normales; Los valores sistólicos (PAS) ≥ 139 mmHg y los valores diastólicos (PAD) ≥ 89 mmHg. Sin embargo, en personas de edad avanzada o adultos mayores, estos valores diagnósticos serán más elevados, sugiriendo cifras tensionales de PAS ≥ 159 mmHg y PAD ≥ 90 mmHg. (Organización panamericana de la salud, 2003).

La hipertensión arterial es un factor de riesgo importante para la presencia de enfermedad cardiovascular, que además afecta otros órganos blancos como cerebro y riñones, en los que se ha evidenciado que la hipertensión está presente en un 35 % en eventos ateroscleróticos, y en 47 % en casos de falla cardiaca. (Packer M, Poole-Wilson PA, 1999).

La hipertensión arterial es un problema importante desde la salud pública, porque afecta de forma significativa la salud de las poblaciones. Identificar posibles factores de riesgo, buena adherencia a los tratamientos, educación sobre hábitos de vida saludable, medidas preventivas es importante para disminuir la morbilidad y la mortalidad de esta enfermedad crónica.

El presente trabajo busca caracterizar epidemiológicamente, una población de pacientes adscritos al programa de hipertensión que asisten en el hospital San Juan de Dios del municipio de la Ceja, durante el periodo 2015.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el mundo entero las enfermedades cardiovasculares son la causa de más de 17 millones de muertes al año (World Health Statistics, 2011). Una de estas complicaciones es la hipertensión arterial, que es la responsable anualmente 9,4 millones de muertes (Stephen S Lim[‡], Theo Vos, Abraham D Flaxman, Goodarz Danaei et al., 2012). La hipertensión arterial se le atribuye de por lo menos el 45% de las muertes por cardiopatías isquémicas y un 51% por accidentes cerebrovasculares.

Para el año 2008 se habían diagnosticados el 40% de los adultos mayores de 25 años; el número de personas que padecen esta enfermedad silenciosa y crónica paso de 600 millones en 1980 a 1000 millones en 2008 (Organización Mundial de la Salud, 2010). Los datos de prevalencia más elevados se registran en el continente africano, con un 46% de adultos mayores de 25 años, mientras que los datos prevalente más bajos se registran en el continente americano, afectando un 35% de la población mayor de 25 años. En termino generales la prevalencia de la enfermedad en inversamente proporcional en países cuyos ingresos son altos.

Ahora bien, en los países con bajos ingresos la hipertensión arterial no solo es más prevalente, sino que además existe un mayor número de personas afectadas por que el número de habitantes es mayor que en los países más ricos. Además, los sistemas de salud débiles, con falta de cobertura y acceso, hace que muchas personas aún no estén diagnosticadas, no exista un buen control en tratamiento y seguimiento de la enfermedad.

En Colombia, el estudio nacional de factores de riesgo de enfermedades crónicas -ENFREC II- realizado en 1999, arrojó una prevalencia de hipertensión arterial de 12,3% (WHO, 2009). Siendo esta una enfermedad que afecta de forma importante a la población, en especial los adultos.

En el Hospital San Juan de Dios del municipio de la Ceja Antioquia, atiende una población importante que está afectada por esta enfermedad, es por lo tanto que se plantea la pregunta de investigación ¿Cuáles son las características epidemiológicas que tienen los pacientes adscritos al programa de hipertensión arterial de la ESE San Juan de Dios del municipio de la Ceja Antioquia durante el periodo 2015?

3. OBJETIVOS

3.1.Objetivo general

Caracterizar epidemiológicamente los pacientes adscritos al programa de hipertensión del hospital san juan de Dios del municipio de la Ceja – Antioquia, periodo 2015.

3.2.Objetivos específicos

Describir las frecuencias de las características sociodemográficas de los pacientes adscritos al programa de hipertensión.

Describir la fuerza de asociación entre las variables sociodemográficas y antecedentes con la hipertensión arterial a través de una prueba Chi cuadrado.

Estimar la correlación simultanea entre las variables clínicas y sociodemográficas en la ocurrencia de la hipertensión arterial mediante un análisis de regresión.

4. MARCO TEORICO

4.1. DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGIA

La presión arterial se puede definir como la presión que ejerce la sangre sobre las arterias. En este sentido, la hipertensión arterial representa la elevación de estas presiones por encima de unos límites definidos de forma arbitraria.(Delgado, 2006)

El *Seventh Joint National Committee on the Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure* (JNC 7) define hipertensión como una presión arterial sistólica mayor de 140 mmHg y una presión arterial diastólica 90 mmHg con base en el promedio de dos o mas mediciones exactas de la presión arterial tomadas durante dos o mas contactos con el medico.(Martínez & Martínez, 2003). En la tabla 1 se muestra la clasificación de la presión arterial establecida por el JNC 7. Las categorías de la presión arterial, desde normal hasta hipertensión etapa 2, enfatizan la relación directa entre el riesgo de morbilidad y mortalidad por el incremento de los niveles de presión arterial y los niveles específicos tanto de las presiones arteriales sistólicas como diastólicas. Entre mas alta la presión sistólica o diastólica, mayor el riesgo de salud.(Clarke et al., 2006)

El JNC 7 define como normal una presión arterial menor de 120/80 mmHg, 120 a 129/80 a 89 mmHg como prehipertensión (tabla 1)(Martínez & Martínez, 2003). El termino etapa se utiliza para definir dos niveles de hipertensión, de manera similar a los términos empleados para describir la progresión del cáncer; así, el público y los profesionales de la salud comprenderán que las elevaciones consistentemente más altas de la presión arterial desde la prehipertensión hasta las etapas 1 o 2 se relacionan con mayores riesgos de salud. El JNC 7 introdujo la categoría de prehipertensión para destacar que las personas cuya presión arterial empieza a elevarse por arriba

d 120/80 mmHg tienen mayor probabilidad de volverse hipertensas y que incluso pequeñas elevaciones de la presión se vinculan con un incremento de riesgo de accidente vascular cerebral, ataque cardiaco, insuficiencia cardiaca y muerte cardiovascular. (Hsia et al., 2007). Para prevenir o retardar la progresión a hipertensión y reducir el riesgo, el JNC 7 exhorta a los médicos a que alienten a las personas con presión arterial en la categoría de prehipertension para que inicien modificaciones del estilo de vida como cambios nutricionales y ejercicio. El JNC 7 recomienda que las personas con hipertensión etapa 1 reciban tratamiento con medicamentos y se sometan a revisiones médicas mensuales hasta que alcancen la presión arterial deseada y de ahí en adelante cada 3 a 6 meses. Las personas con hipertensión en etapa 2 o con otros padecimientos que la complican deben revisarse con más frecuencia.

En países como Estados Unidos por ejemplo el 31 % de la población tiene hipertensión y la prevalencia aumenta de modo importante conforme las personas envejecen o tienen otros factores de riesgo cardiovascular. La prevalencia varía según la etnia; los afroamericanos tienen la prevalencia más alta: cerca del 37 % (ND et al., 2007). De la población hipertensa estadounidense, 90 a 95 % tiene hipertensión primaria, es decir presión arterial elevada por una causa no identificada.(Oparil, Zaman, & Calhoun, 2003). El restante 5 a 10 % presenta hipertensión secundaria, es decir presión arterial por una causa conocida. Estas causas incluyen estrechamiento de las arterias renales, enfermedad del parénquima renal, hiperaldosteronismo (hipertensión por mineralocorticoides), ciertos medicamentos, embarazo y coartación de la aorta(Aronow, 2017).

En ocasiones la hipertensión se denomina “el asesino silencioso” porque quienes la padecen a menudo se encuentran asintomáticos. En un estudio nacional realizado de 2003 a 2004, 24 % de las personas que tenían presiones arteriales mayores de 140/90 mmHg no sabía que su presión arterial estaba elevada. (Ong, Cheung, Man, Lau, & Lam, 2007). Una vez identificada la presión

arterial alta debe vigilarse a intervalos regulares porque la hipertensión es un padecimiento de por vida.

La hipertensión a menudo se acompaña de otros factores de riesgo de cardiopatía aterosclerótica, como **dislipidemia** (concentraciones anormales de grasa en sangre), obesidad diabetes mellitus, síndrome metabólico, y estilo de vida sedentario. La prevalencia también es más alta en personas con otros padecimientos cardiovasculares, incluidos insuficiencia cardiaca, enfermedad de arterias coronarias y antecedente de haber padecido un accidente vascular cerebral (Ong et al., 2007). El tabaquismo no incrementa la presión arterial; sin embargo, si una persona con hipertensión fuma, su riesgo de morir por cardiopatía o trastornos relacionados aumenta de forma significativa (Lev-ran, Adler, Nitzan, & Fennig, 2013).

La presión arterial alta se considera de tres formas distintas: como un signo, un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica o una enfermedad. Como signo, las enfermeras y otros profesionales de la salud utilizan la presión arterial para vigilar el estado clínico del paciente. La presión arterial alta puede indicar dosis excesivas de medicamento vasoconstrictor u otros problemas. Como factor de riesgo, la hipertensión contribuye a la velocidad con la que se acumula la placa aterosclerótica dentro de las paredes arteriales. Como enfermedad la hipertensión es el mayor contribuyente de muerte por enfermedad cardiaca, vascular, cerebral, y vascular periférica.

4.2.Fisiopatología

La presión arterial es el producto del gasto cardiaco multiplicado por la resistencia periférica. El gasto cardiaco es el producto de la frecuencia cardiaca multiplicada por el volumen sistólico. En la circulación normal, la presión se transfiere del musculo cardiaco a la sangre cada vez que el corazón se contrae y después la presión es ejercida por la sangre conforme fluye a través de los vasos sanguíneos. La hipertensión se debe al incremento del gasto cardiaco, aumento de la resistencia periférica (constricción de los vasos sanguíneos) o ambos. Aunque en la mayoría de los casos de hipertensión no es posible identificar una causa precisa, se sabe que la hipertensión es un padecimiento multifactorial. Ya que la hipertensión es un signo, es muy probable que tenga muchas causas, del mismo modo que la fiebre las tiene. Para que la hipertensión se presente debe ocurrir un cambio en uno más de los factores que afectan la resistencia periférica o el gasto cardiaco. También debe existir un problema con los sistemas de control corporal que vigilan o regulan la presión. En algunos cuantos tipos raros de hipertensión se identifican mutaciones de un solo gen relacionadas con los mecanismos que los riñones utilizan para absorber iones de sodio, pero se cree que la mayoría de los tipos de hipertensión es poligénica (es decir, mutaciones en más de un gen) (Gumieniak et al., 2007)

4.3.Manifestaciones clínicas

La exploración física no suele revelar anomalías además de la presión arterial elevada. En ocasiones ocurren cambios retinianos como hemorragias, exudados (acumulación de líquido), estrechamiento arteriolar y manchas algodinosas (pequeños infartos). En la hipertensión grave se observa papiledema (tumefacción del disco óptico). Las personas con hipertensión suelen estar asintomáticas y permanecen así durante muchos años. Sin embargo, la presencia de

signos y síntomas específicos casi siempre indican daño vascular, con manifestaciones específicas relacionados con los órganos irrigados por los vasos lesionados. La enfermedad e arteria coronaria con angina e infarto del miocardio son consecuencias frecuentes de hipertensión. La hipertrofia ventricular izquierda se presenta en respuesta al incremento de la carga de trabajo impuesta al ventrículo cuando se contrae contra una presión sistémica más alta. El daño cardiaco extenso produce insuficiencia cardiaca. Los cambios patológicos en los riñones (indicados por aumento del nitrógeno ureico [BUN] y las contracciones de creatinina sérica) se manifiestan como nicturia. El compromiso vascular cerebral conduce a accidente vascular cerebral o ataque isquémico transitorio, que se manifiesta por alteraciones en la visión o el lenguaje, mareo, debilidad, caída repentina o parálisis transitoria o permanente de un lado (hemiplejía) Los infartos cerebrales constituyen la mayor parte de los accidentes vasculares cerebrales y ataque sistémico transitorio en pacientes con hipertensión.

Tabla 1
Séptimo reporte del JNC 2003. Definiciones y clasificación de PA

Categoría	JNC 7		ESC/ESH 2003		
	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	Categoría	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
Normal	< 120	y < 80	Normal	120-129	y 80-84
Prehipertensión	120-139	o 80-89	Límite alto de la normalidad	130-139	o 85-89
Hipertensión	140-159	o 90-99	Grado I	140-159	o 90-99
Fase 1			Grado II	160-179	o 100-109
Fase 2	≥ 160	o ≥ 100	Grado III	≥ 180	o ≥ 110

PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica.

Tomada de Seventh report of the joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. (2003). Hypertension, 42(6), 1206-1252

4.4.REGRESIÓN LOGISTICA

La regresión logística es una técnica estadística que, desde su primera aplicación a las ciencias de la salud en 1967, se ha extendido de manera vertiginosa, siendo en los últimos años la técnica de análisis estadístico multivariante más utilizadas en las principales revistas científicas.

La regresión logística binaria se utiliza cuando se desea conocer la forma en que diversos factores (variables cuantitativas o categóricas) se asocian simultáneamente a una variable cualitativa o categórica dicotómica. Aunque hay otros modelos, como la regresión logística nominal para variables dependientes categóricas con más de dos categorías o la regresión logística ordinal, estas modalidades se usan muy poco en medicina.(Domínguez Alonso & Padilla, 2001).

Existen dos tipos de modelos, cuyo desarrollo es el mismo, pero que varían en algunos fundamentos teóricos.

Modelo I. Cuando los valores de X están fijos y determinados por el diseño experimental, se consideran medidos sin error. Los valores de Y (variable dependiente) se determinarán por su respectiva X (variable independiente). La distribución probabilística de la población de Y se supone normal, y de ahí se seleccionan de manera aleatoria los valores de Y. A este modelo se le conoce como modelo estándar de regresión.

Modelo II. Tanto los valores de X como los de Y son aleatorios, por lo que debe trabajarse con muestras aleatorias de una distribución poblacional bivariada. En este modelo debe cumplirse el supuesto de homoscedasticidad (la varianza de Y es la misma para toda X).

Cuando el investigador supone una posible relación entre la variable independiente y la dependiente, establece un modelo específico para obtener la mejor estimación (\hat{Y}) de Y. Con este

fin, se obtiene la ecuación de regresión, que es el modelo poblacional por estimar a partir de los datos de la muestra. Posteriormente, lo más importante es evaluar dicho modelo y calcular la confianza de que esta estimación describa adecuadamente a Y.

En este apartado se desarrolla el modelo de regresión lineal (es el más sencillo, y uno de los más importantes). Como el problema consiste en el ajuste de los datos a una línea recta, se parte precisamente de la ecuación de la línea recta (Martínez Gonzalez, Sanchez-Villegas, & Toledo Atucha, 2014):

$$Y = \alpha + \beta x \quad (1)$$

Donde

α = ordenada de origen

β = pendiente

En este modelo matemático es necesario incluir un componente de error ε , lo anterior se debe a que, en su forma actual, el modelo no incorpora un supuesto básico del análisis de regresión: considerar Y como variable aleatoria. Así, el modelo matemático $Y = \alpha + \beta x$ se convierte en el modelo estadístico.

4.5. Función logística

Si se clasifica el valor de la variable respuesta como 0 cuando no se presenta el suceso y con el valor 1 cuando está presente, y se pretende predecir o pronosticar la presencia del suceso o enfermedad a partir de un posible factor de riesgo, se podría caer en la tentación de utilizar un modelo lineal (Martínez Gonzalez et al., 2014):

Valor pronosticado (suceso) = a + b factor

y estimar, a partir de los datos, por el procedimiento habitual de mínimos cuadrados, los coeficientes a y b de la ecuación. Aunque pudiese aplicarse desde el punto de vista fáctico, emplear en este caso el modelo lineal no sería válido. Al tratarse de una probabilidad, los únicos valores posibles que podría tomar la variable dependiente («suceso») en los datos serán 0 y 1. Tendrá valor 0 cuando el suceso no se produzca y valor 1 cuando esté presente. El problema que surgiría al emplear regresión múltiple sería que los valores que teóricamente podría adoptar la variable dependiente Y no estarían limitados al rango de 0 a 1, sino que oscilarían desde $-\infty$ hasta $+\infty$.

¿Cómo conseguir obtener una variable dependiente Y que esté comprendida entre $-\infty$ y $+\infty$ y que represente la probabilidad de presentar el suceso o enfermedad? Este dilema se resuelve a través del empleo de la función logística. Esta función describe la forma matemática en que está basado el modelo logístico para conseguir predecir un suceso (Y) a partir de un factor de riesgo X . Según el modelo logístico, la probabilidad «p» de que se diera un suceso sería (Martínez Gonzalez et al., 2014):

$$\text{Valor pronosticado} = p = \frac{e^{(a+bx)}}{1+e^{(a+bx)}} = \frac{1}{1 + e^{-(a+bx)}} \quad (2)$$

donde $(a + bx)$ puede tomar ya valores entre $-\infty$ y $+\infty$. Sin embargo, el rango de p (valor pronosticado) puede oscilar únicamente entre 0 y 1. Es posible calcular también la probabilidad de que no se produzca el evento, que sería el complementario del valor pronosticado $(1 - p)$:

$$1 - p = 1 - \frac{1}{1+e^{-(a+bx)}} = \frac{1+e^{-(a+bx)}-1}{1+e^{-(a+bx)}} = \frac{1}{e^{(a+bx)}+1} \quad (3)$$

4.6.Transformación LOGIT

Esta fórmula compleja puede ser simplificada a través de una transformación algebraica en la siguiente expresión:

$$\ln \left[\frac{p(\text{suceso})}{1 - p(\text{suceso})} \right] = a + bx \quad (4)$$

Puede apreciarse su parecido con la regresión múltiple. La diferencia reside en que se ha sustituido la variable dependiente Y por otra expresión. En la regresión logística, la variable dependiente no tiene un sentido numérico en sí misma, sino que es el logaritmo neperiano (\ln) de la probabilidad (p) de que ocurra un suceso dividido por la probabilidad de que no ocurra $(1 - p)$. Al cociente $p / 1 - p$ en inglés se le llama odds, que se ha traducido por «ventaja» (Real, Forné, Roso-Llorach, & Martínez-Sánchez, 2016).

$$Odds = \frac{1}{1 - p} \quad (5)$$

Así, la ecuación podría escribirse también como:

$$\ln(Odds) = a + bx \quad (6)$$

La expresión de la variable dependiente $\ln(p/1 - p)$ se conoce por *logit* (p). Por consiguiente:

$$\ln \left[\frac{p}{1 - p} \right] = \ln(Odds) = \textit{logit} (p) \quad (7)$$

5. METODOLOGIA

5.1. Diseño

El tipo de diseño es descriptivo observacional. El propósito de estos estudios es describir la frecuencia y las características de un problema de salud en una población, además permiten describir la asociación entre dos o más variables sin asumir una relación causal entre ellas y poder generar hipótesis.

5.2. Población y muestra

5.2.1. Población diana: Pacientes hipertensos y diabéticos del municipio de la Ceja – Antioquia.

5.2.2. Población de estudio: Pacientes que asisten al programa de enfermedades crónicas, hipertensión y diabetes del Hospital San Juan de Dios del municipio de la Ceja.

5.3. Muestra: El muestreo es por conveniencia y se incluyeron todos los pacientes que se encuentran en la base de datos del hospital San Juan de Dios de la Ceja – Antioquia, y que asisten al programa de hipertensión y diabetes. En total se analizaron 1973 individuos.

5.4. Criterios de inclusión: Todos los pacientes que asisten de forma regular a los programas de hipertensión y diabetes del Hospital san Juan de Dios de la Ceja

5.5. Criterio de exclusión: Pacientes irregulares, en los que al realizar limpieza de datos, de las variables de estudio, estas se encuentran desactualizadas o incompletas. En total fueron 28 pacientes.

5.6. Proceso de obtención de información

Primero se solicitó permiso a las directivas de la institución para acceder a las bases de datos de los pacientes que asisten a los programas de hipertensión y diabetes, luego se verifican y se filtran según variables de interés, calidad de los datos, etc. Se almacenan en una tabla de Microsoft Excel 2016, para su posterior análisis estadístico.

5.7. Análisis de la información

Luego de tener la información guardada en la base de datos Excel 2016, se procederá a realizar el análisis estadístico con el programa R Studio, y poder responder así a los objetivos del trabajo. Primero se realizará el análisis univariado, donde obtendremos las frecuencias absolutas y los porcentajes de las variables de estudio, luego se realizará un análisis bivariado con una prueba de chi cuadrado, donde cruzaremos la variable de interés (hipertensión) con las demás variables cualitativas, con ello obtendremos la fuerza de asociación que existen entre ellas, y finalmente procederemos a realizar un análisis de regresión en el que incluiremos todas las variables de estudio y estimar la correlación que existen entre estas como predictoras y la variable de interés (hipertensión)

6. ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo es considerado ético ya que se plantea bajo lo establecido en la normatividad colombiana resolución 008430 del 1993 y la declaración de Helsinki, y bajo tales premisas lo podemos considerar como una investigación de riesgo mínimo teniendo en cuenta que se han maximizado los beneficios y minimizado el daño.

Además, se garantiza confidencialidad y protección de la intimidad, la información o datos que puedan identificar a los pacientes serán manipulados con la más absoluta reserva; luego de establecerse las identificaciones para compilar las tablas estadísticas, se borrará toda información personal.

7. ANÁLISIS Y RESULTADOS.

Un total de 1973 pacientes fueron analizados pertenecientes a los programas de hipertensión y diabetes del Hospital San Juan de Dios del municipio de la Ceja Antioquia. Se describieron las frecuencias de las variables sociodemográficas de la población estudiada. Ver Tabla 2.

Tabla 2.
Características sociodemográficas de la población.

Variable	n = 1973
Sexo	
Masculino	29,3 % n = (578)
Femenino	70,7 % n = (1395)
Procedencia	
Urbano	81,9 % n = (1616)
Rural	18,01 % n = (357)
EPS	
Caprecom	6,6 % n = (130)
Coomeva	1,6 % n = (29)
NEPS	45,9 % n = (905)
Municipio La Ceja	1,4 % n = (27)
PONAL	0,2 % n = (3)
Alianza	15,2 % n = (299)
Ecoopsos	18,3 % n = (362)
Asmetsalud	4,7 % n = (92)
Particular	0,4 % n = (7)
FMP	5,5 % n = (109)
Comfenalco	0,5 % n = (10)

Fuente: Elaboración propia.

En relación a las variables clínicas de la población estudio, el 79,8% presenta solo hipertensión arterial, el restante 20,2 % presenta además diabetes. Según la clasificación realizada por los médicos, el 66,8 % está en el riesgo cardiovascular moderado, seguido del riesgo alto con un 30,1 %. Dentro de las comorbilidades que acompañan los eventos de interés, está el hipotiroidismo que lo posee un 4,1 % de los sujetos de estudio, el 88,0 % no posee dislipidemias, y el 95,8 % no tiene enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Ver tabla 3.

Tabla 3.
Riesgo y comorbilidades de la población.

Variable	n= 1973
Enfermedad	
Hipertensión	79,8 % n = (1574)
Hipertensión + Diabetes	20,2 % n = (399)
Riesgo Cardiovascular	
Bajo	1,41 % n = (28)
Moderado	66,8 % n = (1317)
Alto	30,1 % n = (595)
Muy alto	1,7 % n = (33)
Hipotiroidismo	
Si	4,1 % n = (80)
No	95,9 % n = (1893)
Dislipidemia	
Si	12,0 % n = (236)
No	88,0 % n = (1737)
EPOC	
Si	4,2 % n = (82)
No	95,8 % n = (1891)

Fuente: Elaboración propia.

La mediana de la edad fue de 70 años (RIQ 1 = 61 años; RIQ 3 = 78 años), el peso promedio de los participantes fue de $67,1 \pm 12,87$ kilogramos, la talla de $1,56 \pm 0,086$, el índice de masa corporal IMC $26,9 \pm 6,52$, la presión arterial sistólica PAS $127,81 \pm 15,97$, la presión arterial diastólica $77,6 \pm 7,37$, la tasa de filtración glomerular TFG $74,3 \pm 30,80$, y los valores de creatinina plasmática $0,87 \pm 0,29$. Evidentemente la edad avanzada es un factor de riesgo de presentar enfermedades crónicas como la hipertensión y la diabetes, en la hipertensión se da por ejemplo una disminución de la elasticidad de las paredes arteriales, así lo demuestran los resultados del este trabajo, y del trabajo realizado por Mitchell, cuyo título es cambios en la rigidez arterial y la reflexión de la onda en hombres y mujeres sanos de edad avanzada. (Mitchell et al., 2004) En efecto los programas promoción de la salud y detección temprana de la enfermedad están dirigidas a la población de este grupo etario.

Esta investigación arrojó que los pacientes que asisten al programa, presentan un índice de masa corporal IMC de $26,96 \pm 6,52$, lo que muestra que están en sobrepeso, los estudios evidencian que un IMC elevado, incrementa claramente el riesgo de presentar hipertensión arterial, y que el ejercicio aeróbico reduce las cifras tensionales. (Whelton, Chin, Xin, & He, 2002).

Los valores de creatinina y la tasa de filtración glomerular TFG, se ven afectadas por la hipertensión arterial, dado que los riñones cumplen una función de filtro y deben eliminar estos metabolitos, lo que puede ocasionar una insuficiencia renal. En el presente trabajo los valores de los sujetos se encuentran dentro de los rangos normales, probablemente como están bajo control terapéutico, aún no presentan daño de tipo renal. (Mula-Abed, 2012). Ver tabla 4.

Tabla 4.
Variables clínicas de la población

Variable	Media	DE	EE	IC 95
Edad	69,13	±11,88	0,28	68,58 - 69,62
Peso	67,17	±12,87	0,28	66,67 - 67,74
Talla	1,56	±0,086	0,001	1,56 - 1,57
IMC	26,96	±6,52	0,14	26,65 - 27,241
PAS	127,81	±15,97	0,35	127,13 - 128,52
PAD	77,66	±7,37	0,17	77,33 - 77,99
TFG	74,39	±30,80	0,70	73,05 - 75,77
Creatinina	0,87	±0,29	0,006	0,85 - 0,88

DE: Desviación estándar. EE: Error estándar

Fuente: Autor

Al realizar una estimación del riesgo en el análisis bivariado, variables de interés (hipertensión) vs. variables sociodemográficas y clínicas, se observó que el sexo fue significativo estadísticamente, p valor = 0,023, Chi cuadrado de 5,504 y una razón de verosimilitud 5,387. El régimen de salud también fue otras de las variables que mostro significancia estadística con un p valor = 0,032, y una razón de verosimilitud 22,883, la clasificación del riesgo cardiovascular también fue significativa p – valor = 0,000, razón de verosimilitud 890,718, y las lipidemias también fueron significativas p – valor = 0,00, razón de verosimilitud 24,83.

Además, la población objeto de estudio se encuentran clasificados en riesgo cardiovascular moderado y alto, lo que posiblemente esté relacionado con falta de conocimiento en prevención primaria, autocuidado y control factores de riesgo, como falta de ejercicio, dieta saludable. (Wolf-Maier et al., 2004). Ver tabla 5.

Tabla 5
Enfermedad crónica según variables sociodemográficas y antecedentes

Variable	Hipertensión	Hipertensión Diabetes	Chi ²	OR	IC 95 %	p valor
Sexo			5,504	1,40	(0,922 2,125)	0,023
Masculino	22,4 % n = (442)	6,8 % n = (136)				
Femenino	57,3 % n = (1131)	13,3 % n = (263)				
Procedencia			0,580	1,23	(0,82 1,87)	0,467
Urbano	62,7 % n = (1238)	16,8 % n = (332)				
Rural	14,7 % n = (290)	3,4 % n = (67)				
EPS			19,716	0,971	(0,909 1,03)	0,032
Caprecom	5,12 % n = (101)	1,47 % n = (29)				
Coomeva	1,21 % n = (24)	0,25 % n = (5)				
NEPS	35,3 % n = (697)	10,4 % n = (207)				
Municipio La Ceja	1,16 % n = (23)	0,20 % n = (4)				
PONAL	0,15 % n = (3)	0				
Alianza	11,8 % n = (234)	3,92 % n = (65)				
Ecoopsos	15,9 % n = (314)	2,43 % n = (48)				
Asmetsalud	3,8 % n = (75)	0,86 % n = (17)				
Particular	0,35 % n = (7)	0				
FMP	4,3 % n = (86)	1,16 % n = (23)				
Comfenalco	0,4 % n = (9)	0,05 % n = (1)				
Riesgo Cardiovascular			883,319	0,022	(0,015 0,032)	0,000
Bajo	1,36 % n = (27)	0,05 % n = (1)				
Moderado	65,5 % n = (1292)	1,21 % n = (24)				
Alto	12,1 % n = (239)	18,0 % n = (356)				
Muy alto	0,76 % n = (15)	9,12 % n = (18)				
Hipotiroidismo			0,053	0,78	(0,35 1,72)	0,778
Si	3,19 % n = (63)	0,86 % n = (17)				
No	76,5 % n = (1510)	19,3 % n = (382)				
Dislipidemia			21,097	5,21	(2,79 9,74)	0,000
Si	10,8 % n = (214)	1,06 % n = (21)				
No	68,9 % n = (1359)	19,1 % n = (378)				
EPOC			2,465	1,75	(0,80 3,85)	0,124
Si	3,6 % n = (71)	0,55 % n = (11)				
No	76,1 % n = (1503)	19,6 % n = (388)				

Prueba de Chi cuadrado

Fuente: autor

Al realizar el modelo de regresión, cuya variable de interés es hipertensión y diabetes, el puntaje de la prueba Durbin-Watson indica que hay independencia de errores 1,851, teniendo en cuenta que, si el valor esta prueba se encuentra entre 1 y 3 aceptamos el supuesto. Para el modelo de regresión probado, con las variables independientes (12), se explica el 42,8 % de la varianza de la variable dependiente. Ver tabla 6.

Tabla 6.
Resumen del modelo^b

Modelo	R^a	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	0,655	0,4617	0,4615	0,305	1,851

a Predictores: (Constante), Talla, hipotiroidismo, procedencia, riesgo_CV, EPOC,PAD, PAS dislipidemia, IMC, creatinina, edad, peso, TFG

b Variable dependiente: HTA+DBT

Fuente: autor

Al realizar el análisis de ANOVA del modelo de regresión con 12 variables independientes, indica que se mejora significativamente la predicción de la variable dependiente, valor $F = 98,072$ y un $p - \text{valor} = 0,000$. Ver tabla 7.

Análisis logit

Como se observa a continuación fueron necesarias cinco iteraciones para estimar el modelo

Iteración 0: log likelihood = -993.1371

Iteración 1: log likelihood = -605.82675

Iteración 2: log likelihood = -538.59806

Iteración 3: log likelihood = -534.66586

Iteración 4: log likelihood = -534.64871

Iteración 5: $\log \text{likelihood} = -534.64871$

El LR Chi cuadrado = 916,18, el valor indica que los coeficientes son conjuntamente significativos para explicar la probabilidad de las personas que padecen la hipertensión. El Valor Prob > Chi cuadrado indica que podemos rechazar el 1 % la hipótesis de todos los coeficientes que sean iguales a 0. El Pseudo R2 se acerca a la interpretación del R2 tradicional, indica que aproximadamente el 46,17 % de la variación de la variable dependiente, puede ser explicada por la variación de las variables independientes del modelo.

LR $\chi^2(15) = 916.98$

Prob > $\chi^2 = 0.0000$

Log likelihood = -534.64871

Pseudo R2 = 0.4617

Ahora evaluamos la calidad del ajustamiento del modelo. El dato más importante son los valores que están correctamente clasificados. Podemos decir que en general el modelo predice 88,24 % de las observaciones correctamente. Ver tabla. 8

7. Tabla. Modelo logístico para hipertensión

Modelo logístico para hipertensión			
Clasificado	D	~D	Total
+	1435	93	1527
-	139	306	445
Total	1573	399	1973

Fuente: Autor

Tabla 8. Clasificación de predicciones

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$ True D defined as HTA != 0

Sensibilidad	$\Pr(+ D)$	91.16%
Especificidad	$\Pr(- \sim D)$	76.69%
Valor predictivo positivo	$\Pr(D +)$	93.91%
Valor predictivo negativo	$\Pr(\sim D -)$	68.76%
False + rate for true $\sim D$	$\Pr(+ \sim D)$	23.31%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	8.84%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	6.09%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	31.24%
Clasificados correctamente		88.24%

Fuente: Autor

Otra forma importante de analizar si el modelo está bien ajustado, es realizando medidas de ajuste, uno de los indicadores más importante es nuestro McFadden's $R^2 = 0,462$, que es un Pseudo R^2 , y el Count $R^2 = 0,882$, que es básicamente la razón entre el número de predicciones correctas y el número de observaciones del modelo. En ambos indicadores cuanto más alto sus valores, más alto es el ajuste del modelo.

Tabla 9. Medidas de ajuste del modelo logístico.

Medidas de ajuste			
Log-Lik Intercept Only:	-993.137	Log-Lik Full Model:	-534.65
D(1956):	1069.297	LR(15):	916.977
		Prob > LR:	0,000
McFadden's R2:	0.462	McFadden's Adj R2:	0.446
Maximum Likelihood R2:	0.372	Cragg & Uhler's R2:	0.372
McKelvey and Zavoina's R2:	0.611	Efron's R2:	0.495
Variance of y*:	8.45	Variance of error:	3.29
Count R2:	0.882	Adj Count R2:	0.419
AIC:	0.558	AIC*n:	1101.3
BIC:	-13770.49	BIC':	-803.18

Fuente: Autor

Tabla 10.
ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p-valor
Regresión	136,317	15	10,486	98,072	0,000 ^b
Residuo	181,953	1956	0,093		
Total	318,269	1971			

^a Variable dependiente: HTA

^b Predictores: (Constante), Talla, hipotiroidismo, procedencia, riesgo_CV, EPOC, PAD, PAS dislipidemia, IMC, creatinina, edad, peso, TFG

Fuente: Autor

Para los coeficientes del modelo de regresión las variables cuyas puntuaciones t, aportan significativamente al modelo son; riesgo cardiovascular, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica el índice de masa corporal creatinina, dislipidemia y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, indican que las variables tenidas en cuenta aportan significativamente al modelo de

predicción p – valor $< 0,005$. El factor de varianza inflada (VIF), indica que se cumple el supuesto de no multicolinealidad.

El análisis de regresión, muestra como algunas variables tienen correlación con la variable de interés, como los valores de tensión arterial sistólico y diastólico, en efecto estos valores son claves para el diagnóstico de la enfermedad. Y las comorbilidades como dislipidemia, y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica EPOC, mostraron significancia estadística, estos resultados son evidencia que variables como la dislipidemia son factores de riesgo importantes para desarrollar enfermedad cardiovascular, pero que pueden ser modificables. (Medranoa, Cerratoa, Boixa, & Delgado, 2005). Ver tabla 8.

Tabla 11. Coeficientes^b

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	p-valor	95 % intervalo de confianza para B		Estadísticas de colinealidad	
	B	Error estándar	Beta			Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	VIF
(Constante)	9,574	,186		7,147	,000	,963	1,691		
Edad	,001	,001	-,019	-,771	,441	-,002	,001	,468	2,136
Sexo	,033	,019	,037	1,70	,089	-,080	,754	,615	1,625
EPS	-,002	,003	-,010	-,593	,553	-,094	,036	,980	1,020
Riesgo									
Cardiovascular	-,471	,013	-,621	-35,158	,000	-,498	-,446	,935	1,070
Peso	,000	,001	-,003	-,096	,924	-,002	,002	,258	3,877
PAS	,002	,001	,072	3,585	,000	,001	,003	,719	1,391
PAD	-,004	,001	-,069	-3,402	,001	-,006	-,002	,704	1,421
TFG	,000	,001	-,019	-,459	,647	-,001	,001	,177	5,655
IMC	-,004	,002	-,066	-2,675	,008	-,007	-,001	,483	2,069
Creatinina	,083	,038	,061	2,158	,031	,008	,158	,365	2,740
Procedencia	,019	,018	,018	1,067	,286	-,016	,054	,998	1,002
Hipotiroidismo	-,026	,035	-,013	-,738	,461	-,095	,043	,982	1,018
Dislipidemia	,120	,022	,097	5,584	,000	,078	,162	,971	1,030
EPOC	,069	,034	,034	2,006	,045	,002	,137	,995	1,005
Talla	,142	,104	,031	1,369	,171	-,062	,346	,579	1,728

a Variable dependiente: HTA

Gráfico 1. Evaluación linealidad de la edad con los logaritmos odds de la hipertensión

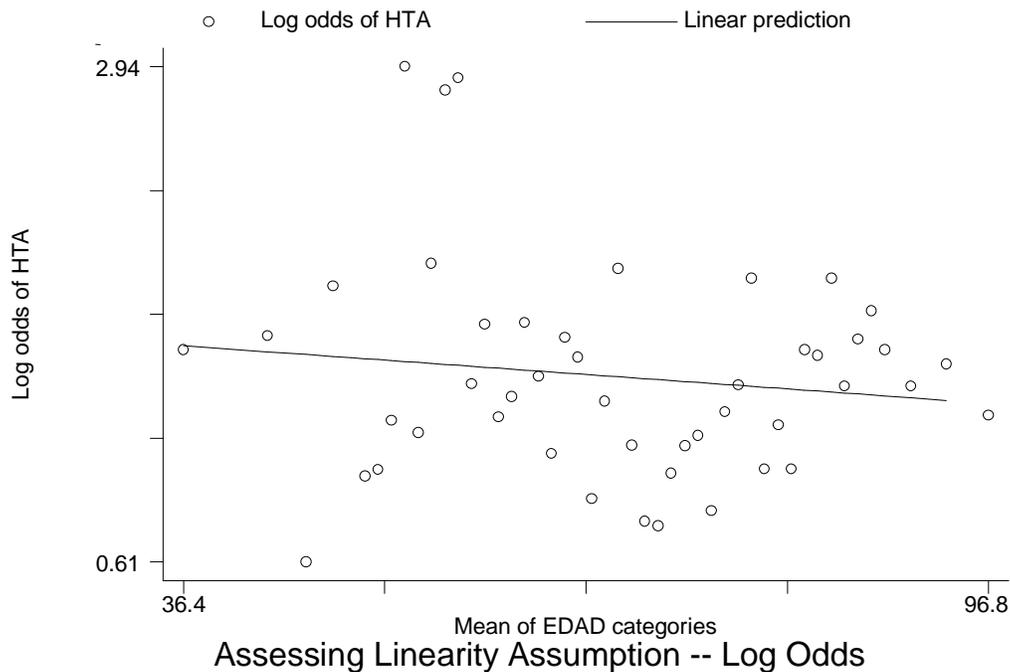


Gráfico 2. Evaluación linealidad de edad con los logaritmos odds de la hipertensión.

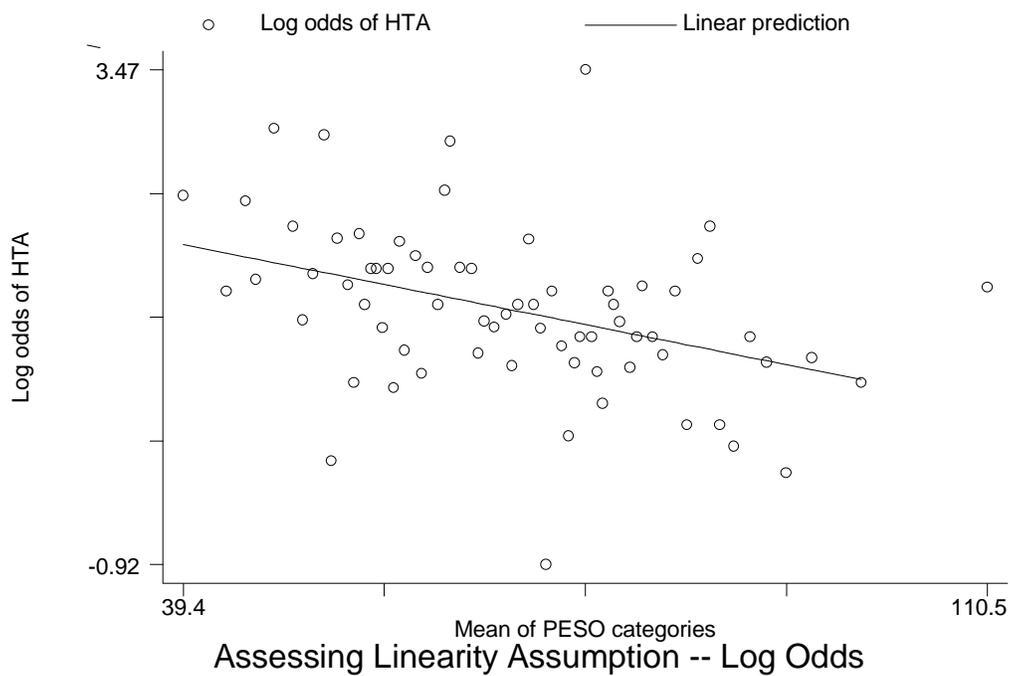


Gráfico 3. Evaluación linealidad de talla con logaritmos odds de la hipertensión

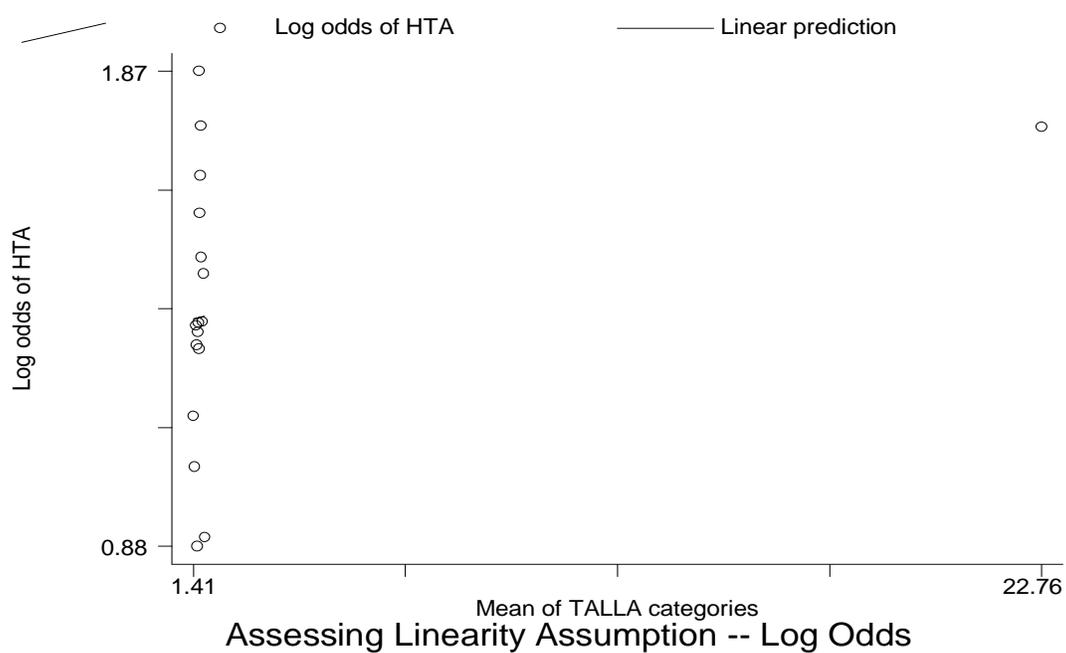


Gráfico 4. Evaluación linealidad de IMC con logaritmos odds de la hipertensión

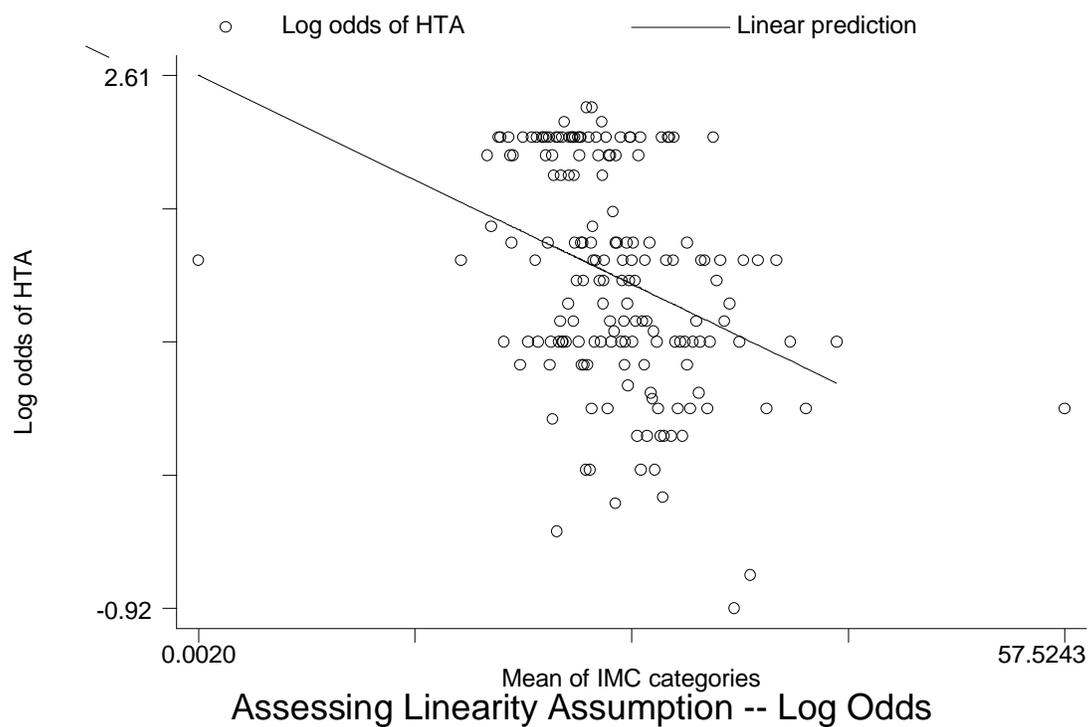


Gráfico 5. Evaluación linealidad Presión arterial sistólica con los logaritmos odds de la hipertensión

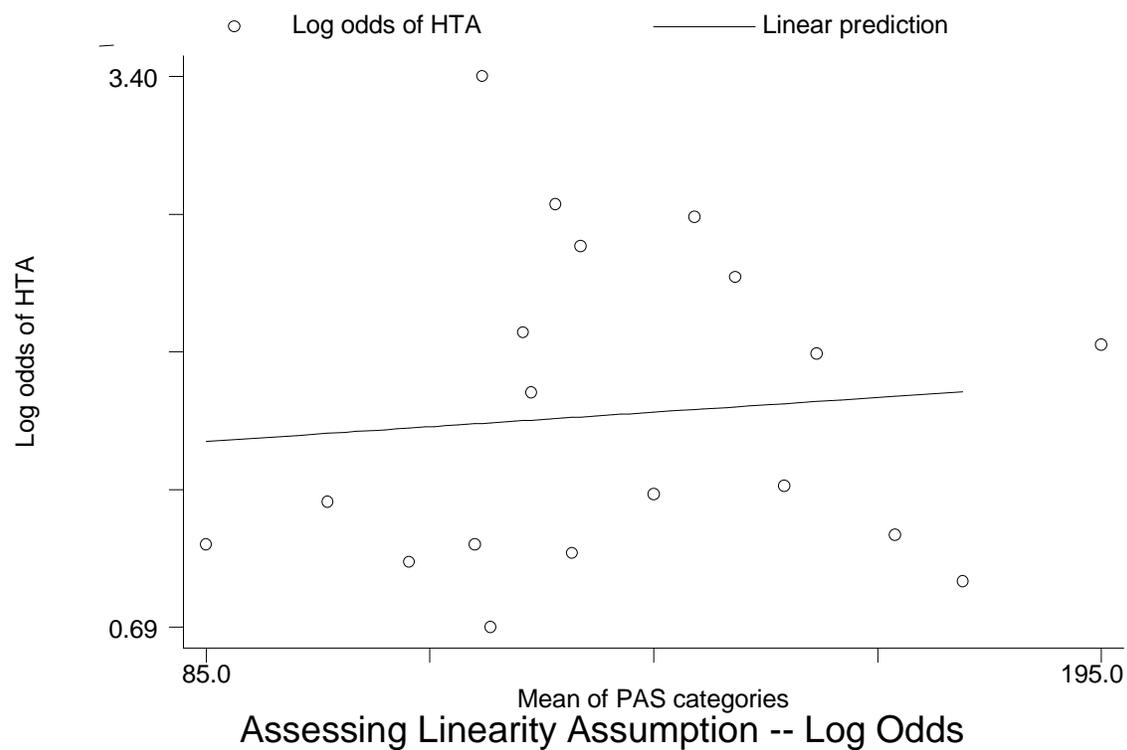


Gráfico 6. Evaluación linealidad presión arterial diastólica con los logaritmos odds del evento

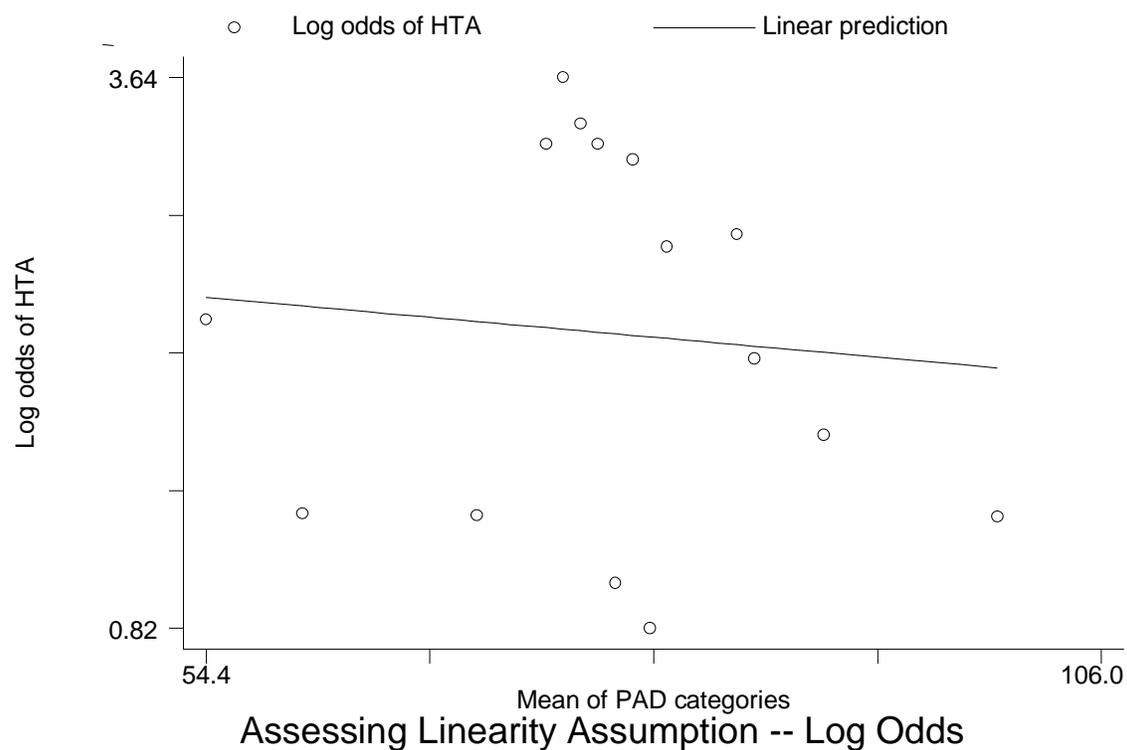


Gráfico 7. Evaluación linealidad tasa de filtración glomerular con los logaritmos odds de la hipertensión

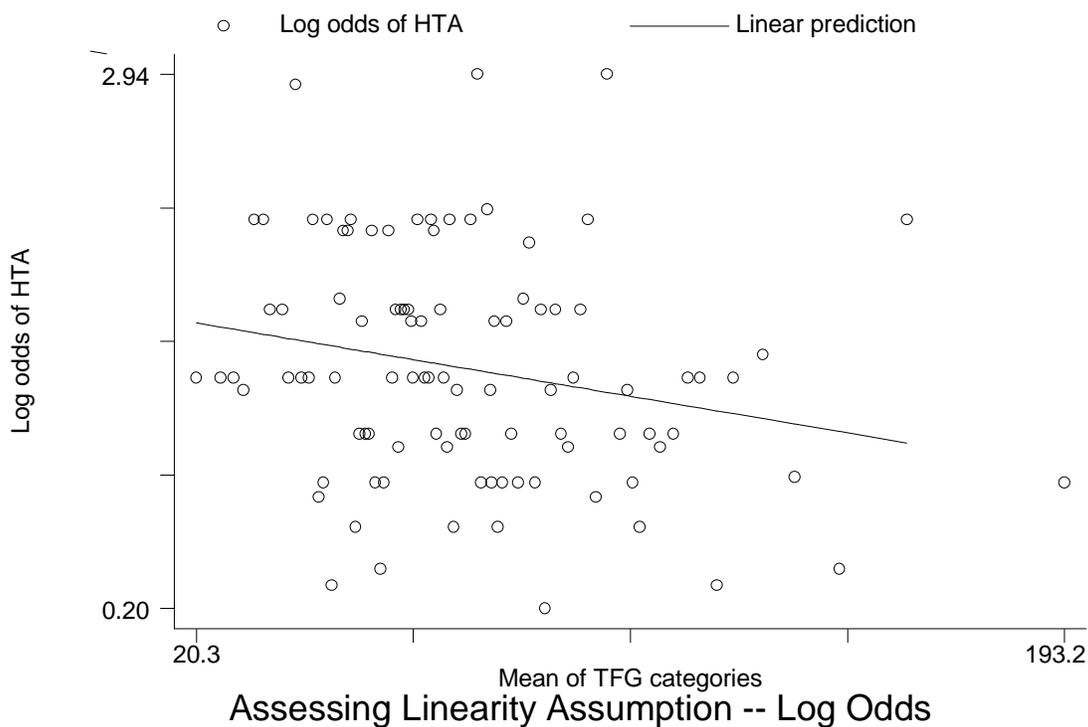
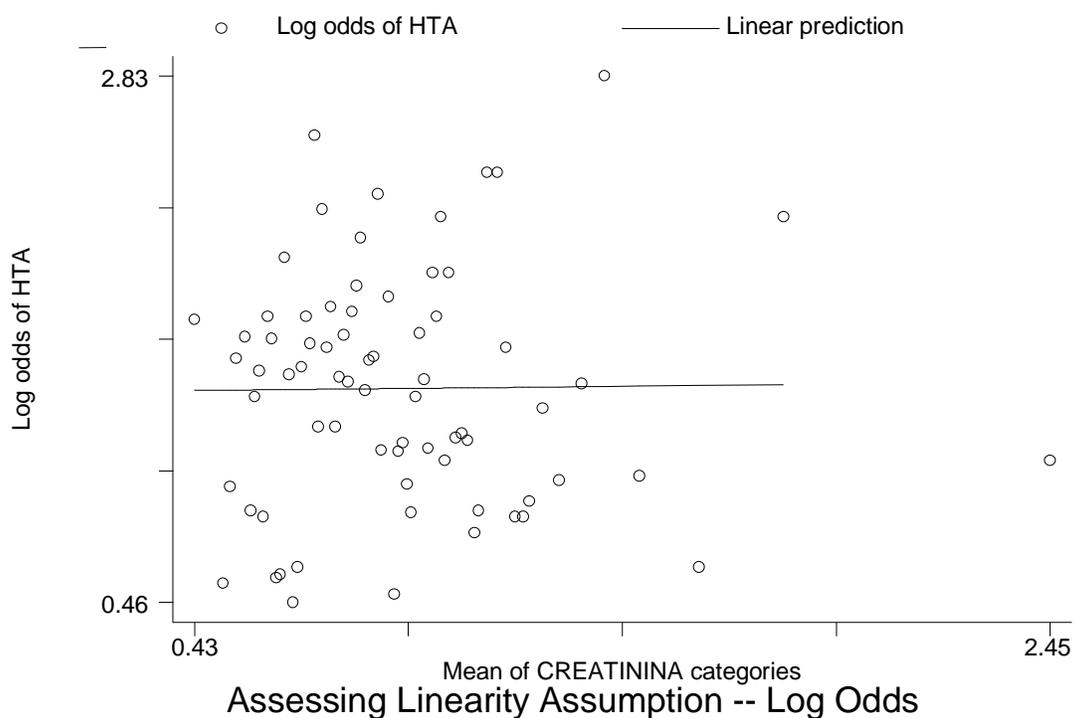


Gráfico 8. Evaluación linealidad creatinina con los logaritmos odds de la hipertensión



8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se identificaron las frecuencias de las características sociodemográficas de la población adscrita al programa de hipertensión del hospital San Juan de Dios del municipio de la Ceja, el sexo más prevalente fue el femenino, la edad promedio de los pacientes fue de 67 años, aunque la población presentó un índice de masa corporal mayor a la normal, clasificándolos en sobrepeso, sus valores de presión arterial sistólica y diastólica están dentro de los valores normales, la procedencia fue del área urbana, y el régimen en salud es el contributivo, afiliados a la nueva EPS.

En el análisis bivariado, las variables que mostraron mayor fuerza de asociación mediante las pruebas chi cuadrado y calculando los odds ratio, que indican la probabilidad de presentar el evento, fue el sexo, el tipo de régimen o afiliación al sistema de seguridad social en salud, el riesgo cardiovascular y la dislipidemia.

En el análisis de regresión donde se reflejan los coeficientes, los cuales miden la variación en el logit estimado, para una variación unitaria de la variable explicada dada. las variables que mostraron correlación con la variable de dependiente, evidenciado por sus valores p estadísticamente significativos, fueron los valores sistólicos y diastólicos de presión arterial, el riesgo cardiovascular, el índice de masa corporal, la creatinina, las dislipidemias y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Se recomienda que futuros estudiantes, y que tengan interés en el tema, seguir investigando como las enfermedades crónicas que tanto afectan a la población de países con ingresos medios y bajos, puedan disminuir su aparición, a través de la implementación de estrategias preventivas desde la atención primaria.

También se recomienda realizar investigaciones desde un análisis económico a los sistemas de salud, el papel que estas juegan frente al diagnóstico y manejo de las enfermedades crónicas, los costos que se generan a las instituciones, los gastos por incapacidades etc.

9. BIBLIOGRAFIA

- Aronow, W. S. (2017). Drug-induced causes of secondary hypertension. *Annals of Translational Medicine*, 5(17), 349–349. <https://doi.org/10.21037/atm.2017.06.16>
- Clarke, R., Xu, P., Bennett, D., Lewington, S., Zondervan, K., Parish, S., ... Collins, R. (2006). Lymphotoxin- α gene and risk of myocardial infarction in 6,928 cases and 2,712 controls in the ISIS case-control study. *PLoS Genetics*, 2(7), 0990–0996. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.0020107>
- Delgado, J. P. (2006). Fisiopatología y patología general.
- Domínguez Alonso, E., & Padilla, D. A. (2001). Regresión Logística. Un ejemplo de su uso en Endocrinología. *Revista Cubana de Endocrinología*, 12(1), 58–64.
- Gumieniak, O., Perlstein, T. S., Williams, J. S., Hopkins, P. N., Brown, N. J., Raby, B. A., & Williams, G. H. (2007). Ala92 Type 2 Deiodinase Allele Increases Risk for the Development of Hypertension, 461–467. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000256295.72185.f0>
- Hsia, J., Margolis, K. L., Eaton, C. B., Wenger, N. K., Allison, M., Wu, L., ... Black, H. R. (2007). Prehypertension and cardiovascular disease risk in the women's health initiative. *Circulation*, 115(7), 855–860. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.656850>
- Lev-ran, S., Adler, L., Nitzan, U., & Fennig, S. (2013). Journal of Substance Abuse Treatment Attitudes towards nicotine , alcohol and drug dependence among physicians in Israel. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 44(1), 84–89. <https://doi.org/10.1016/j.jsat.2012.04.001>
- Martínez, V. B., & Martínez, V. B. (2003). Clinical Practice Guidelines for Hypertension 2003. Do They Clarify or Confuse? *Revista Española de Cardiología*, 56(10), 940–943.
- Martínez Gonzalez, M. Á., Sanchez-Villegas, A., & Toledo Atucha, E. A. (2014). *Bioestadística Amigable*. (Elsevier, Ed.) (Tercera ed). Barcelona, España.
- Medranoa, M. ., Cerratoa, E., Boixa, R., & Delgado, M. (2005). Factores de riesgo cardiovascular en la población española: metaanálisis de estudios transversales. *Medicina Clínica*, 124. Núm.(16), 606–612.

- Mitchell, G. F., Parise, H., Benjamin, E. J., Larson, M. G., Keyes, M. J., Vita, J. A., ... Levy, D. (2004). Changes in arterial stiffness and wave reflection with advancing age in healthy men and women: The Framingham Heart Study. *Hypertension*, *43*(6), 1239–1245.
- Mula-Abed, W.-A. S. (2012). Estimated Glomerular Filtration rate (eGFR): A Serum Creatinine-based Test for the Detection of Chronic Kidney Disease and its Impact on Clinical Practice. *Oman Medical Journal*, *27*(4), 339–40.
- ND, W., VA, L., L'Italien, G., Chen, R., SJ, K., & SS, F. (2007). Inadequate control of hypertension in us adults with cardiovascular disease comorbidities in 2003-2004. *Archives of Internal Medicine*, *167*(22), 2431–2436.
- Ong, K. L., Cheung, B. M. Y., Man, Y. B., Lau, C. P., & Lam, K. S. L. (2007). Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension among United States adults 1999-2004. *Hypertension*, *49*(1), 69–75. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000252676.46043.18>
- Oparil, S., Zaman, M. A., & Calhoun, D. A. (2003). Pathogenesis of Hypertension. *Annals of Internal Medicine*, *139*(9), 761–776. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-4617-0.00065-0>
- Organización Mundial de la Salud. (2010). Informe sobre la situación de las enfermedades no transmisibles 2010. *Organizacion Mundial de La Salud*, *11*, 1–9.
- Real, J., Forné, C., Roso-Llorach, A., & Martínez-Sánchez, J. M. (2016). Quality Reporting of Multivariable Regression Models in Observational Studies. *Medicine*, *95*(20), e3653.
- Stephen S Lim‡, Theo Vos, Abraham D Flaxman, Goodarz Danaei, K. S., Heather Adair-Rohani, Markus Amann*, H Ross Anderson*, K. G. A., Martin Aryee*, Charles Atkinson*, Loraine J Bacchus*, Adil N Bahalim*, K., Balakrishnan*, John Balmes*, S. B.-C., Lim, S. S., Vos, T., ... Ezzati, M. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, *380*(9859), 2224–2260.
- Whelton, S. P., Chin, A., Xin, X., & He, J. (2002). Effect of aerobic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Annals of Internal Medicine*, *136*(7), 493–503.
- WHO. (2009). Global Health Risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. *Bulletin of the World Health Organization*, *87*, 646–646.

Wolf-Maier, K., Cooper, R. S., Kramer, H., Banegas, J. R., Giampaoli, S., Joffres, M. R., ... Thamm, M. (2004). Hypertension Treatment and Control in Five European Countries, Canada, and the United States. *Hypertension*, *43*(1), 10–17.

World Health Statistics. (2011). Causes of death 2008 : data sources and methods. *World Health*, *2010*(September 2010), 1–28.