

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



T E S I S

Saturación periférica de oxígeno entre adultos con y sin hipertensión arterial, captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud

Para optar el título profesional de:

Médico Cirujano

Autor:

Bach. Christian Henry ALVAREZ DEL VALLE

Asesor:

Dr. Marco Aurelio SALVATIERRA CELIS

Cerro de Pasco - Perú - 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



T E S I S

**Saturación periférica de oxígeno entre adultos con y sin hipertensión
arterial, captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran
altitud**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dra. Nancy Beatriz RODRÍGUEZ MEZA
PRESIDENTE

Dr. Eduardo LÓPEZ PAGÁN
MIEMBRO

Mag. Elsa INCHE ARCE
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Medicina Humana
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 015-2023

La Unidad de Investigación de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

ALVAREZ DEL VALLE, Christian Henry

Escuela de Formación Profesional

MEDICINA HUMANA

Tipo de trabajo:

TESIS

Título del trabajo

**Saturación periférica de oxígeno entre adultos con y sin hipertensión arterial,
captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud**

Asesor:

Dr. Marco Aurelio SALVATIERRA CELIS

Índice de Similitud: **3 %**

Calificativo

APROBADO

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 15 de diciembre de 2023.

Sello y Firma del Responsable
de la UI

DEDICATORIA

A mi padre Saturnino Alvarez Torres y mi madre Reina Del Valle Ramos por su sacrificio, esfuerzo y paciencia, por darme la vida, por darme una carrera.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios, por bendecirme y darme las fuerzas necesarias para seguir adelante en toda mi travesía de esta maravillosa carrera médica.

Agradecer a mis padres y hermanos, por los consejos, paciencia y apoyo incondicional que siempre me han brindado, a quienes les debo todo en esta vida.

Agradecer a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, mi alma mater, por haberme proporcionado mi formación profesional, que a partir de este momento representaré con orgullo.

Agradecer a mis docentes, maestros y todas aquellas personas que en algún momento formaron parte de mí aprendizaje académico, científico y humanístico; gracias por sus consejos y conocimientos transmitidos durante todos estos largos años.

Agradecer a mis amigos y colegas Dennis Berrospi y Julio Charri, por brindarme apoyo emocional y amistad sin igual; gracias a ustedes esta aventura por el pregrado se hizo más llevadera.

RESUMEN

Objetivo General: Identificar la saturación periférica de oxígeno entre adultos con y sin hipertensión arterial captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.

Materiales y métodos: Se realizó un tipo de investigación aplicada de nivel correlacional, no experimental de corte transversal basado en un análisis de datos secundarios. La población estuvo compuesta por 910 sujetos que fueron captados en salas de espera de dos hospitales de la gran altitud. **Resultados:** El 65% eran mujeres y la media de edad fue 46 años. Se estimó la prevalencia de HTA de 13.6%. Con respecto a la SpO₂, la media fue de 85.8% en toda la muestra. Se pudo evidenciar que el IMC según categorías presenta diferencias en los grupos de hipertensos y no hipertensos, siendo más prevalente los sujetos con sobrepeso (58%) y una importante cifra de obesos (24%) en el grupo de hipertensos a comparación de los que no tenían hipertensión. En el análisis de prueba de hipótesis, se pudo encontrar diferencia estadísticamente significativa en el promedio de la SpO₂ en sujetos con y sin HTA, de la misma manera, al evaluar las medias de la SpO₂ según el estado nutricional, siendo estadísticamente significativo para todos los grupos. Sin embargo, esto no sucedió cuando evaluamos la SpO₂ según la condición laboral, que resultó ser no significativo estadísticamente. Por último, se realizó un análisis de correlación lineal de la SpO₂ entre el perímetro de cintura y el tiempo de residencia, encontrando una asociación lineal débil y muy débil respectivamente, siendo estadísticamente significativo para ambos grupos. **Conclusiones:** La SpO₂ es menor en aquellas personas que tienen diagnóstico de HTA, específicamente para esta población de estudio. La SpO₂ disminuye a medida que el IMC incrementa, esto es aplicable para esta población en específico. Existe una correlación débil y muy débil al evaluar la SpO₂ con el perímetro de cintura y el tiempo de residencia en la altitud respectivamente.

Palabras Clave: Altitud, Saturación de Oxígeno, Hipertensión [DeCS - Bireme]

ABSTRACT

General Objective: Identify peripheral oxygen saturation among adults with and without arterial hypertension captured in waiting rooms of two hospitals located at high altitude.

Materials and methods: A type of applied research at a correlational, non-experimental cross-sectional level was carried out based on an analysis of secondary data. The population was made up of 910 subjects who were recruited in waiting rooms of two high-altitude hospitals. **Results:** 65% were women and the average age was 46 years. The prevalence of HTA was estimated at 13.6%. Regarding SpO₂, the average was 85.8% in the entire sample. It was evident that the BMI according to categories presents differences in the hypertensive and non-hypertensive groups, with overweight subjects being more prevalent (58%) and a significant number of obese subjects (24%) in the hypertensive group compared to those who were They did not have hypertension. In the hypothesis testing analysis, a statistically significant difference could be found in the average SpO₂ in subjects with and without HTA, in the same way, when evaluating the average SpO₂ according to nutritional status, being statistically significant for all subjects. groups. However, this did not happen when we evaluated SpO₂ according to work condition, which turned out to be not statistically significant. Finally, a linear correlation analysis of SpO₂ between waist circumference and residence time was performed, finding a weak and very weak linear association respectively, being statistically significant for both groups. **Conclusions:** SpO₂ is lower in those people who have a diagnosis of HTA, specifically for this study population. SpO₂ decreases as BMI increases, this is applicable for this specific population. There is a weak and very weak correlation when evaluating SpO₂ with waist circumference and residence time at altitude respectively.

Keywords: Altitude, Oxygen Saturation, Hypertension [DeCS - Bireme]

INTRODUCCIÓN

La presente tesis de pregrado fue concebida gracias a la interrogante de que, si es posible que la saturación de oxígeno medida de manera muy simple pero a la vez muy usada en el ámbito domiciliario y hospitalario; es diferente entre personas diagnosticadas de hipertensión arterial comparado con aquellas personas aparentemente sanas, y ya que existe muy poca evidencia sobre el tema y además, que siendo parte de la población que vive en la gran altitud, agregamos un valor especial al estudio, con el objetivo de generar nuevo conocimiento y que favorezca a la salud de las personas que nacimos y crecimos en la altitud de Pasco.

En este trabajo tratamos la interrogante específica de la hipotética variación de la saturación periférica de oxígeno en aquellas personas que padecen de una enfermedad crónica: hipertensión arterial, comparado con aquellos que no la tienen, con la finalidad de continuar con la investigación a este nivel altitudinal, y abrir paso en el tema a otros egresados de la carrera de Medicina Humana de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Para conseguir nuestros objetivos se solicitó acceso al Dr. Christian Mejía Alvarez quién fue responsable del estudio primario que tuvo como frutos, artículos publicados en revistas indizadas a nivel internacional, pero que no habían analizado las variables de nuestro estudio, a pesar de que un estudio de datos secundarios tiene limitaciones, creemos que los resultados son una fuente de nuevo conocimiento.

EL AUTOR.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	2
1.3. Formulación del problema	3
1.3.1. Problema general	3
1.3.2. Problemas específicos	3
1.4. Formulación de objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Justificación de la investigación	5
1.6. Limitaciones de la investigación.....	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.....	7
2.2. Bases teóricas – científicas	10

2.3.	Definición de términos básicos	14
2.4.	Formulación de hipótesis	15
2.4.1.	Hipótesis General.	15
2.4.2.	Hipótesis específicas.	16
2.5.	Identificación de variables	16
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	17

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	21
3.2.	Nivel de investigación.....	21
3.3.	Métodos de investigación.....	21
3.4.	Diseño de investigación	22
3.5.	Población y muestra	22
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	23
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	23
3.9.	Tratamiento estadístico	24
3.10.	Orientación ética, filosófica y epistémica	24

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	26
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.	27

4.3. Prueba de Hipótesis..... 56

4.4. Discusión de resultados..... 68

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de los adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud	27
Tabla 2. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según sexo.....	29
Tabla 3. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según raza.	31
Tabla 4. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según condición laboral.	32
Tabla 5. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según actividad física.....	34
Tabla 6. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según el índice de masa corporal.	35
Tabla 7. Análisis descriptivo de la variable edad en pacientes con y sin hipertensión arterial.	37
Tabla 8. Análisis descriptivo de la variable tiempo de residencia en pacientes con y sin hipertensión arterial.....	41
Tabla 9. Análisis descriptivo de la variable presión sistólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.....	44
Tabla 10. Análisis descriptivo de la variable presión diastólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.....	47
Tabla 11. Análisis descriptivo de la variable perímetro de cintura en pacientes con y sin hipertensión arterial.....	50
Tabla 12. Análisis descriptivo de la variable Saturación periférica de oxígeno en pacientes con y sin hipertensión arterial.	53
Tabla 13. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable SpO2 en pacientes con y sin hipertensión.....	56
Tabla 14. Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) de la variable SpO2 en pacientes con y sin hipertensión.....	56

Tabla 15. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según el Índice de Masa Corporal (kg/m ²). ...	57
Tabla 16. Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según el Índice de Masa Corporal (kg/m ²).....	58
Tabla 17. Análisis Post Hoc (Bonferroni) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según el Índice de Masa Corporal (kg/m ²).	59
Tabla 18. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según la Condición laboral.....	60
Tabla 19. Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según la Condición laboral.	60
Tabla 20. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según grupo etario.....	61
Tabla 21. Prueba Kruskal-Wallis de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según grupo etario.	62
Tabla 22. Análisis Post Hoc (Dunn) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según grupo etario.	62
Tabla 23. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según Actividad física.....	63
Tabla 24. Prueba Kruskal-Wallis de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según Actividad física.	64
Tabla 25. Análisis de Correlación (Pearson) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) y el Perímetro de Cintura (cm).	64
Tabla 26. Análisis de Correlación (Pearson) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) y el Tiempo de Residencia (años).	66

Tabla 27. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según el Sexo.	67
Tabla 28. Prueba Kruskal-Wallis de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según Sexo.	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según sexo.	30
Gráfico 2. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según raza.	31
Gráfico 3. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según condición laboral..	33
Gráfico 4. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según actividad física.	34
Gráfico 5. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según el índice de masa corporal.	36
Gráfico 6. Histograma de la variable edad en pacientes con y sin hipertensión arterial.	38
Gráfico 7. Densidad de Kernel de la variable edad en pacientes con y sin hipertensión arterial.	39
Gráfico 8. Histograma de la variable tiempo de residencia en pacientes con y sin hipertensión arterial.....	42
Gráfico 9. Densidad de Kernel de la variable tiempo de residencia en pacientes con y sin hipertensión arterial.....	42
Gráfico 10. Histograma de la variable presión sistólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.....	45
Gráfico 11. Densidad de Kernel de la variable presión sistólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.....	45
Gráfico 12. Histograma de la variable presión diastólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.....	48
Gráfico 13. Densidad de Kernel de la variable presión diastólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.....	48
Gráfico 14. Histograma de la variable perímetro de cintura en pacientes con y sin hipertensión arterial.....	51

Gráfico 15. Densidad de Kernel de la variable perímetro de cintura en pacientes con y sin hipertensión arterial.	51
Gráfico 16. Histograma de la variable Saturación periférica de oxígeno en pacientes con y sin hipertensión arterial.	54
Gráfico 17. Densidad de Kernel de la variable Saturación periférica de oxígeno en pacientes con y sin hipertensión arterial.	54
Gráfico 18. Correlación de Pearson de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) y el Perímetro de Cintura (cm).	65
Gráfico 19. Correlación de Pearson de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) y el Tiempo de Residencia (años).	66

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Alrededor de todo el mundo existen más de 140 millones de personas que viven en una elevada altitud, estos mismos se encuentran distribuidos en su mayoría en los pobladores tibetanos de Asia, seguidamente de los pobladores andinos de la Cordillera de los Andes (1). A medida que una persona asciende a la altitud se comienzan a presentar cambios fisiológicos en el organismo que por lo general suceden a partir de los 1500 m.s.n.m (2,3), estos cambios fisiológicos dependerán del tiempo de exposición a la altitud, produciendo efectos a largo plazo en el organismo desencadenados por la hipoxia hipobárica, siendo uno de los primeros mecanismos adaptativos la disminución de la presión parcial del oxígeno inspirado y la saturación de oxígeno (SaO₂) (4), que medido en los dedos se considera Saturación Periférica de Oxígeno (SpO₂).

Por otro lado, la hipertensión arterial es una enfermedad no transmisible que se caracteriza por una elevación de presión arterial sistólica mayor o igual a

140 mmHg y una presión arterial diastólica mayor o igual a 90 mmHg, siendo estimado como un problema de salud pública a nivel mundial, que afecta a nivel general y sistémico en el organismo, por lo cual un control adecuado puede prevenir múltiples alteraciones clínicas (5,6); una de estas alteraciones que se han descrito es la disfunción de la microvasculatura, generando a largo plazo enfermedad cardiaca hipertensiva, insuficiencia renal, retinopatía hipertensiva, etc. (7,8).

Estudios previos evaluaron los niveles de Saturación periférica de Oxígeno (SpO₂) pero desde la perspectiva de pacientes que presentaban apnea del sueño, ya que esta misma genera un estado de hipoxemia generando alteraciones vasculares afectando del mismo modo que la hipertensión arterial, la disfunción de la microvasculatura; estos estudios encontraron que en pacientes hipertensos hubo una disminución de la SpO₂ y que además estuvo asociada al índice de masa corporal (IMC) del paciente (9,10).

Entonces nos preguntamos si esto aplicaría de la misma manera al poblador de la altitud ya que este se encuentra en un estado de hipoxia constante. Por tal motivo el presente trabajo de tesis plantea identificar si existe alguna diferencia de los niveles de SpO₂ en paciente hipertensos y no hipertensos que residen en la gran altitud.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

El presente trabajo de tesis se plantea desarrollar a través de una base de datos secundaria que será brindada por parte del investigador principal del estudio de investigación “Niveles de presión arterial y frecuencia cardíaca en adultos con

hipertensión arterial en el Perú”, para el presente solo se considera los sujetos encuestados en la gran altitud de Pasco.

1.2.2. Delimitación temporal

La temporalidad del proyecto de tesis se llevará de acuerdo a la fecha del estudio de investigación principal que se realizó en el periodo de enero a marzo del 2015.

1.2.3. Delimitación del universo

Personas mayores de 18 años que se encuentren en salas de espera de dos hospitales de la gran altitud.

1.2.4. Delimitación del contenido

Se plantea encontrar alguna diferencia de la saturación periférica de oxígeno en adultos mayores de 18 años con y sin hipertensión arterial.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Existe diferencia en la saturación periférica de oxígeno entre adultos con y sin hipertensión arterial captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la prevalencia de hipertensión arterial en adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud?
- ¿Existe diferencia en la saturación periférica de oxígeno según el IMC entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud?

- ¿Existe diferencia en la saturación periférica de oxígeno según la condición laboral entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud?
- ¿Existe diferencia en la saturación periférica de oxígeno según grupo etario entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud?
- ¿Existe diferencia en la saturación periférica de oxígeno según actividad física entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Identificar la saturación periférica de oxígeno entre adultos con y sin hipertensión arterial captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de hipertensión arterial en adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.
- Identificar la diferencia en la saturación periférica de oxígeno según el IMC entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.
- Identificar la diferencia en la saturación periférica de oxígeno según la condición laboral entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.

- Identificar la diferencia en la saturación periférica de oxígeno según grupo etario entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.
- Identificar la diferencia en la saturación periférica de oxígeno según la actividad física entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.

1.5. Justificación de la investigación

Se tiene de conocimiento que a medida que una persona asciende hacia la altitud se producen diversos mecanismos fisiológicos adaptativos que según la mayoría de autores se presentan a partir de los 1500 msnm, de esta manera la persona puede adaptarse al nuevo entorno en el que se encuentra; todos estos mecanismos adaptativos se producen por acción de la hipoxia hipobárica (11), siendo la disminución de la saturación arterial de oxígeno uno de los primeros cambios fisiológicos detectables (12).

En la actualidad, la hipertensión arterial es una condición médica común que se encuentra extendida por todo el mundo. Esta enfermedad puede afectar diversos órganos y sistemas en el cuerpo y, si no se controla adecuadamente puede dar lugar a complicaciones, una de las cuales es la disfunción de la microvasculatura (5,6,8). Por otro lado, la saturación periférica de oxígeno (SpO₂) se considera el quinto signo vital (13), este indicador evalúa la cantidad de oxígeno que se encuentra unido a los glóbulos rojos y se mide utilizando dispositivos colocados en áreas periféricas del cuerpo, como los dedos de las manos. De esta manera proporciona información directa e indirecta sobre el estado de salud de la persona (14,15).

Estudios que han evaluado niveles de SpO₂ en pacientes hipertensos y no hipertensos, lo han hecho desde la perspectiva de la apnea del sueño, tomando medidas durante la fase de sueño, y algunos encontraron una disminución de la SpO₂ asociada al índice de masa corporal (IMC) y a la circunferencia del cuello (10). No obstante, es importante señalar que estos estudios no han considerado la altitud geográfica al recopilar estos datos. Esta omisión podría proporcionar nuevas perspectivas e información científica significativa.

Por lo tanto, se propone llevar a cabo este estudio con el objetivo de analizar las diferencias en los niveles de SpO₂ entre adultos con y sin hipertensión arterial en dos hospitales situados en áreas de gran altitud de Pasco.

1.6. Limitaciones de la investigación

La presente investigación es un estudio de datos secundarios por lo que no se cuenta con algunas variables de interés y esto no podría ser representativo de la provincia de Pasco y por tanto tampoco es generalizable para ciudades de similar altitud.

El diagnóstico de hipertensión arterial se consideró en dos pasos, primero si el sujeto padecía de hipertensión arterial y el segundo de si tomaba medicación adecuada, sin embargo, no se contaba con diagnóstico definitivo de historia clínica por lo que existiría el riesgo de sesgo de información (mala memoria).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Rojas S. *et al*, en el 2023 mediante una revisión sistemática analizaron la información científica más reciente sobre los impactos clínicos de la altitud en la respiración durante el sueño, tanto en personas saludables como en pacientes que padecen trastornos del sueño. Realizaron una búsqueda bibliográfica en dos bibliotecas científicas (Pubmed y Scopus), de estudios publicados entre el 1 de enero de 2010 y el 31 de diciembre de 2021, incluyendo aquellos estudios donde la población fueran adultos y que residan a una altitud de 2000 m.s.n.m. o superior; además se calculó la correlación entre la altitud, el índice de apnea-hipopnea (IAH) y la SpO₂ media durante el sueño. Incluyeron 18 artículos de los 112 encontrados, donde encontraron una sólida correlación entre la altitud y el IAH, con un aumento notable en el índice de apnea central; además se estableció una relación inversa significativa entre la altitud y la oxigenación durante el sueño, acompañada de un

incremento en el índice de desaturación entre 3% y 4%. Concluyendo que la altitud aumenta el IAH y disminuye la oxigenación durante el sueño (16).

Perger E. *et al*, en el 2022 mediante un estudio transversal, evaluó la: presión arterial (PA), la hipoxemia nocturna, los trastornos respiratorios del sueño, la rigidez arterial y el espesor íntima-media carotídea (GIMC) en personas de 18 a 55 años que vivían en 3 diferentes pisos altitudinales, siendo la mayor parte de población la que residía en la gran altitud (La Rinconada). Encontrando como primer resultado que entre 54 personas que residían en una extrema altitud, los sujetos con mal de montaña crónico (SMC) presentaron una saturación media de oxígeno nocturna baja y un aumento de variabilidad de la presión arterial nocturna que aquellos sin SMC. Además, como segundo resultado que, entre las 55 personas sanas, las personas sanas de la gran altitud se caracterizaron por puntuaciones bajas en las escalas de calidad de vida y calidad de sueño, y una SpO₂ media más baja en comparación con las personas de baja altitud. Concluyendo en el estudio que una SpO₂ nocturna más baja y una mayor variabilidad de la PA nocturna se asocian con la gravedad del SMC en personas que residen permanentemente en la gran altitud (17).

Nevra G. Arslan y Gunseli S. Pancar, en el 2021 mediante un estudio de casos y controles analizaron los cambios microvasculares en el lecho ungueal de pacientes con apnea obstructiva del sueño mediante capilaroscopia, observando dentro de sus resultados que hay una asociación estadísticamente significativa de que pacientes hipertensos tengan más probabilidades de presentar una tortuosidad y áreas avasculares a nivel capilar lo que produce daño endotelial que se relaciona con la gravedad de hipoxia. Se concluye que es el primer estudio en mencionar irregularidades a nivel del lecho ungueal, además de que la hipertensión arterial

provoca daño endotelial que es independiente de la gravedad de la apnea obstructiva del sueño y el grado de hipoxia (9).

Shimura K. y Kubo A, en el 2019 mediante un estudio transversal determinaron mediante la medición de la saturación periférica de oxígeno, la presión arterial y el IMC de los participantes, estas variables fueron adaptadas a las características físicas de la población boliviana que reside en diferentes niveles altitudinales. En total fueron 589 participantes, que posterior a la medición de las variables se dividió a estos mismos en dos grupos según la altitud de residencia y además se dividió a los participantes de cada grupo de altitud en seis grupos de edad (con diferencia de 10 años cada grupo), de este modo identificar el efecto de la edad en cada variable. Lograron identificar que la altitud afecto las variables tomadas en el grupo de altitud más elevada, exceptuando el IMC en relación a la altitud; además encontraron alteraciones significativas en todas las variables en base a la edad. Los valores de IMC fueron más elevados en los participantes de edades comprendidas entre 45 y 64 años. Concluyendo que las características físicas de los participantes están en relación con el envejecimiento y el nivel de altitud de residencia (18).

Yanamandra U. y Velu N, en el 2017 mediante el capítulo 132 del libro “API Medicine Update” mencionan algunos puntos importantes como la Hipoxia crónica intermitente y la apnea del sueño son causa de hipertensión arterial sistémica. Además de que los inmigrantes de tierras bajas la presión arterial sistémica se elevado tanto en el no aclimatado como en el aclimatado (19).

Rexhaj E. et al, en el 2016 mediante un estudio transversal, se realizó una evaluación para determinar si los trastornos respiratorios del sueño (TRS) y la hipoxemia nocturna eran más pronunciados en pacientes con mal de montaña

crónico (CMS) en comparación con individuos sanos que residen a gran altitud (3600 m.s.n.m), además, se investigó si existía alguna relación con la disfunción vascular. La investigación incluyó la realización de registros del sueño nocturno y la medición de la presión arterial sistémica y la presión de la arteria pulmonar en 23 pacientes con CMS y 12 individuos sanos. Los hallazgos revelaron que en pacientes con CMS, los TRS y la hipoxemia nocturna eran más severos en comparación con personas sanas, además se observó una saturación arterial de oxígeno promedio de 80,2% en pacientes con CMS en comparación a un promedio de 86,8% en los individuos sanos. Asociado a esto se observó un incremento en la presión arterial sistémica y en la presión de la arteria pulmonar en los pacientes con CMS. En resumen, se concluyó que los TRS y la hipoxemia nocturna son más graves en pacientes con CMS, y esto se asocia con disfunciones vasculares tanto a nivel sistémico como pulmonar (20).

Nazzaro P. *et al*, en el 2008 mediante un estudio comparativo, evaluaron si la presencia de apnea obstructiva del sueño podría empeorar el deterioro de la microcirculación en pacientes hipertensos; mediante la monitorización por videocapilaroscopia de la densidad capilar de la piel a nivel del antebrazo y periungueal, concluyendo que la apnea obstructiva del sueño puede llegar a presentar un riesgo adicional en la perfusión de la microvasculatura arterial en pacientes con hipertensión leve (10).

2.2. Bases teóricas – científicas

Saturación de oxígeno.

Es la determinación del nivel de oxigenación de la hemoglobina en la sangre arterial que se basa en la relación entre el porcentaje de hemoglobina

oxigenada y la hemoglobina desoxigenada. Se pueden utilizar varios métodos para llevar a cabo esta evaluación (21,22).

El contenido total de oxígeno en la sangre se encuentra en un 97% unido a la hemoglobina, formando la oxihemoglobina y un 3% disuelto en el plasma (21). Los valores normales de PaO₂ para adultos al nivel del mar oscilan entre 80 y 100 mmHg, mientras que los de SaO₂ se sitúan entre el 96% y el 98%. Debido a la pendiente gradual de la porción superior de la curva de disociación de la hemoglobina, una reducción de la PaO₂ de 100 a 70 mmHg provoca una disminución de la SaO₂ del 97% al 92% (22). La función adecuada de la respiración es un factor determinante para la PaO₂ y SaO₂, ya que están estrechamente vinculadas con el suministro de oxígeno al cuerpo (23).

Oximetría de pulso.

Mide de la saturación de oxígeno de manera no invasiva, continua y precisa (24). Utilizando el pulsioxímetro como dispositivo, aprovechando el principio de que la oxihemoglobina tiende a absorber preferentemente luz infrarroja, mientras que la desoxihemoglobina muestra una mayor afinidad por la luz roja. Este dispositivo emite ambos haces de luz desde un extremo y los dirige a través del tejido. Los haces de luz que no son absorbidos por el tejido son recogidos por un receptor situado en el extremo opuesto. La cantidad de luz emitida y recibida se calcula a través de un microprocesador, que arroja como resultado la proporción entre la luz infrarroja absorbida por la oxihemoglobina y la luz roja absorbida por la desoxihemoglobina, proporcionando así el porcentaje de saturación de oxígeno (14,15), el cual según MINSA en un estado normal varía entre 93% y 100% a nivel del mar y va disminuyendo según se asciende a la altitud (25).

Altitud.

Conforme a la definición de la Real Academia Española (RAE), la altitud se refiere a la “distancia vertical que encontramos entre cualquier punto de la tierra en relación al nivel del mar” (26), esta debe ser expresada en metros sobre el nivel del mar (msnm). Se estima que más de 140 millones de personas residen en un promedio de altitud superior a los 2500 msnm. Además del total de este grupo, en promedio de alrededor de 10 millones de personas residen en la sierra del Perú, lo que llega a representar en promedio el 30% de la población total del país. (23,27). La altitud se clasifica de la siguiente manera: (2,3)

- Intermedia Altitud: Entre 1500 a 2500 msnm.
- Elevada Altitud: Entre 2500 a 3500 msnm.
- Gran Altitud: Entre 3500 a 5800 msnm.
- Extrema Altitud: Por encima de 5800 msnm.

Altitud y Saturación de Oxígeno.

La saturación de oxígeno en la sangre varía de manera inversa con la altitud. A medida que el nivel de altitud incrementa, la presión atmosférica, que es la presión del aire ejercida sobre un punto de la tierra, disminuye. Este fenómeno resulta en una disminución de la presión parcial de oxígeno en el entorno, regida por la ley de Dalton. Esta ley establece que la presión total ejercida por una mezcla de gases es equivalente a la suma de las presiones ejercidas por los gases individuales. La determinación de la presión parcial de oxígeno en el ambiente implica el cálculo mediante el producto de la presión atmosférica y la fracción de oxígeno presente en el aire inspirado. Su valor estándar es de 159 mm Hg al nivel del mar. La correlación entre la presión parcial de oxígeno y la saturación de oxígeno se explica mediante la curva de disociación de la hemoglobina (28).

Hipertensión Arterial.

La hipertensión arterial se caracteriza como una enfermedad vascular y arterial que afecta al sistema circulatorio en su totalidad. Es de naturaleza crónica e inflamatoria, y en la mayoría de los casos, no se ha definido una causa específica. La característica clínica esencial de esta condición es el incremento anormal y persistente de los niveles de la presión arterial sistémica, tanto la presión sistólica como la presión diastólica. El valor convencional utilizado para el diagnóstico es una presión sistólica mayor o igual a 140 mmHg y/o una presión diastólica mayor o igual a 90 mmHg (29). La fisiopatología de la hipertensión arterial se comprende en términos actuales como una enfermedad que afecta los vasos sanguíneos y se manifiesta en todo el sistema circulatorio. Es una condición crónica e inflamatoria que progresa con el tiempo. En este contexto, el vaso sanguíneo, en particular el endotelio que recubre su interior, es el órgano principal afectado. El endotelio desempeña un papel vital en el mantenimiento de la salud vascular y la homeostasis, ya que su funcionamiento normal es esencial para el equilibrio integral de la salud vascular. La regulación de la presión arterial involucra una compleja interacción de factores neuro-hormonales tanto a nivel sistémico como local, que operan en circuitos de autorregulación para mantenerla dentro de rangos estrechos. Diversos factores, como la predisposición genética, el estilo de vida, la hiperactividad del sistema nervioso simpático, la ingesta excesiva de sal y las sustancias liberadas por un endotelio dañado, pueden influir en la modificación del gasto cardíaco o la resistencia vascular periférica. Estos cambios son los que desencadenan la enfermedad hipertensiva (30).

El estudio realizado por Landsberg et al. sugiere que la obesidad tiene un papel destacado en el desarrollo de la hipertensión, especialmente en individuos

con un fenotipo de obesidad de tipo androide. En este contexto patogénico, se han identificado diversas hormonas, como la leptina, que desempeñan una función crucial. Además, se subraya la influencia significativa de la angiotensina II y la disfunción endotelial en la patología hipertensiva. La disfunción endotelial, presente en la hipertensión, conlleva implicaciones importantes al inducir la proliferación celular y la liberación de diversas sustancias vasoactivas, pro trombóticas y procoagulantes. Estos eventos contribuyen al desarrollo temprano de la aterosclerosis y pueden dar lugar a complicaciones vasculares, cardíacas, cerebrales, urológicas y nefrológicas en el futuro.

En resumen, la obesidad, junto con factores hormonales y la disfunción endotelial, desempeña un papel crucial en el inicio y la progresión de la hipertensión y sus complicaciones asociadas (31).

Por otro lado, es importante tener en cuenta el patrón normal de presión arterial en residentes de altitudes elevadas. Según Segura Vega L., este patrón se define como una presión arterial sistólica de 134 mmHg y una presión arterial diastólica de 89 mmHg. Además, señala que la prevalencia de la hipertensión arterial en las poblaciones que viven en altitudes elevadas es tan alta como en las poblaciones que residen a nivel del mar. Esto destaca la importancia de considerar factores específicos de la altitud al evaluar y tratar la hipertensión en estas regiones geográfica (32).

2.3. Definición de términos básicos

Nivel de altitud.

Distancia vertical que encontramos entre cualquier punto de la tierra en relación al nivel del mar, esta debe ser expresada en metros sobre el nivel del mar (m s. n. m) (26)

Hipertensión arterial (HTA).

Incremento sostenido de los valores de presión arterial sistémica, siendo mayor o igual de 140 mmHg para la presión sistólica y/o mayor o igual de 90 mmHg para la presión arterial diastólica (33)

Saturación periférica de oxígeno (SpO₂).

Se trata de una medición no invasiva realizada mediante un oxímetro de pulso, que de manera indirecta evalúa el porcentaje de saturación de oxígeno (SaO₂) transportado por la hemoglobina en la sangre (34).

Índice de masa corporal (IMC).

Es un indicador que indica la relación entre la talla y peso, empleado con frecuencia para clasificar la masa corporal de las personas en: bajo peso, normopeso, sobrepeso y la obesidad en adultos. Se halla al dividir el peso de una persona expresada en kilogramos (Kg) entre el cuadrado de su talla expresada en metros (m) (35).

Condición laboral.

Las condiciones en un entorno laboral, tales como el clima (ya sea en espacios cerrados o al aire libre), la seguridad, el entorno físico y la cultura organizacional (36).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis General.

- Hipótesis nula (H₀)

La saturación periférica de oxígeno no difiere entre adultos con y sin hipertensión arterial captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.

- **Hipótesis alterna (Ha)**

La saturación periférica de oxígeno difiere entre adultos con y sin hipertensión en dos hospitales captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.

2.4.2. Hipótesis específicas.

- La prevalencia de hipertensión arterial en adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud es diferente.
- La saturación periférica de oxígeno según el IMC difiere entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.
- La saturación periférica de oxígeno según la condición laboral difiere entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.
- La saturación periférica de oxígeno según grupo etario difiere entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.
- La saturación periférica de oxígeno según la actividad física difiere entre adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.

2.5. Identificación de variables

Variable dependiente.

Y = Saturación periférica de oxígeno.

Variable independiente

X = Hipertensión arterial

Variables intervinientes

Z₁ = Sexo.

Z₂ = Edad.

Z₃ = Raza.

Z₄ = Índice de masa corporal.

Z₅ = Perímetro de cintura.

Z₆ = Condición laboral.

Z₇ = Tiempo de residencia.

Z₈ = Actividad física.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Variable	Definición Operacional	Indicadores	Tipo de variable	Escala de medición	Fuente
Saturación periférica de oxígeno	Grado en el que la hemoglobina está saturada con oxígeno frecuentemente medido por pulsioxímetro.	Numérica Continua	Intervalo	Valor de SpO2	Base de datos secundaria
Presión arterial sistólica	Valor más alto de la presión sanguínea arterial sistémica promediado de dos mediciones (al inicio y al final de la encuesta) expresado en milímetros de mercurio (mmHg).	Numérica Continua	Intervalo	Valor en mmHg	Base de datos secundaria

Presión arterial diastólica	Valor más bajo de la presión sanguínea arterial sistémica promediado de dos mediciones (al inicio y al final de la encuesta) expresado en milímetros de mercurio (mmHg).	Numérica Continua	Intervalo	Valor en mmHg	Base de datos secundaria
Diagnóstico de hipertensión arterial	Persona que refiere ser hipertenso y que ha sido diagnosticado por un personal de la salud, se corrobora por la medicación que refiere tomar.	Categórica dicotómica	Ordinal	0 = No 1 = Si	Base de datos secundaria
Tiempo de residencia	Cantidad de tiempo que una persona reside en la gran altitud expresado en años.	Numérica Continua	Razón	Valor en años	Base de datos secundaria
Edad	Años de la persona desde el nacimiento hasta el momento de la obtención de datos.	Numérica Discreta	Nominal	Tiempo en años cumplidos	Base de datos secundaria
Sexo	Genero de la persona que	Categórica Dicotómica	Nominal	0 = masculino 1 = femenino	Base de datos secundaria

	diferencia varones de mujeres.				
Raza	Conjuntos de personas que comparten similitudes en sus características físicas.	Categórica Dicotómica	Nominal	0 = mestiza 1 = blanca	Base de datos secundaria
IMC	Índice que proporciona una medida de la relación entre el peso y la talla, obtenido mediante la división del peso entre la talla al cuadrado, expresando el resultado en unidades de kg/m ² .	Numérica Continua	Intervalo	Valor de IMC	Base de datos secundaria
Perímetro de cintura	La medida alrededor del cuerpo a la altura del abdomen y justo por encima de las crestas iliacas expresado en cm.	Numérica Continua	Intervalo	Valor del perímetro	Base de datos secundaria
Condición laboral	Condición laboral u ocupacional que realiza la persona durante gran parte del día.	Categórica Dicotómica	Nominal	0 = Operario 1 = Administrativo	Base de datos secundaria

Actividad física	Persona que refiere practicar con regularidad un deporte o actividad que requiera esfuerzo físico.	Categoría Dicotómica	Nominal	0 = No 1 = Si	Base de datos secundaria
------------------	--	----------------------	---------	------------------	--------------------------

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue **aplicada**, porque los resultados obtenidos servirán para conocer las posibles diferencias de la saturación periférica de oxígeno en pacientes con y sin hipertensión arterial en la altitud. Observacional, ya que en este estudio no se manipuló ninguna variable; en cambio, el investigador solo se limitó a realizar observaciones sin intervenciones sobre las variables.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de la investigación es **correlacional**, ya que se buscó establecer la relación entre las variables involucradas y de esta manera establecer una asociación estadística.

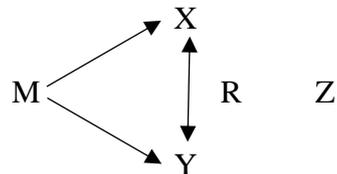
3.3. Métodos de investigación

La investigación se apoya en el método científico y sigue un enfoque **hipotético-deductivo**, porque se lleva a cabo de manera sistemática y se estructura en torno a la formulación, prueba y validación de hipótesis.

3.4. Diseño de investigación

El diseño establecido es no experimental, dado que no se realizó manipulación de las variables. Además, el estudio primario fue de tipo transversal porque las variables se analizaron en un solo momento y prospectivo en el tiempo.

Esquema del diseño:



Donde:

M: Muestra del estudio

X: Variable Independiente

Y: Variable Dependiente

R: Relación existente entre las variables

Z: Variables intervinientes

3.5. Población y muestra

3.5.1. Universo

El universo fueron personas que se encuentren en salas de espera de hospitales del Perú.

3.5.2. Población

Personas mayores de 18 años que se encontraron en salas de espera del Hospital de apoyo Daniel Alcides Carrión y el Hospital EsSalud II Pasco, en el periodo enero a marzo del 2015.

3.5.3. Tamaño de muestra y tipo de muestreo

El muestreo fue por conveniencia y se encuestó solo a aquellos pacientes que dieron su consentimiento verbal de participar en la investigación (*Anexo 2*). No se pudo calcular el tamaño de muestra por utilizar una base de datos secundaria proporcionado por el investigador principal Dr. Christian R. Mejía Álvarez, el estudio inicial cuenta con un total de 4263 observaciones (participantes) de los cuales para el presente trabajo de tesis de pregrado se analizarán solo 910 observaciones, estos conformarán el tamaño de muestra.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el estudio se solicitó la base de datos del estudio principal “Niveles de Presión Arterial y Frecuencia Cardíaca en adultos con Hipertensión Arterial en el Perú” mediante documentación dirigido al investigador responsable Dr. Christian R. Mejía Álvarez (*Anexo 3*), todos estos datos fueron consignados por medio de una ficha de recolección de datos (*Anexo 1*), además el estudio principal cuenta con aprobación de comité de ética (*Anexo 4*).

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Según la naturaleza del estudio, al ser análisis de datos secundarios, no fue necesario elaborar y/o seleccionar una escala que requiera ser validado en cuanto a forma y contenido, así como una validación estadística.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos de la base de datos principal en formato “.xlsx” fueron procesados en el software Excel Microsoft Office 2019, con el nombre “Base de datos_2015” y sólo será de uso estricto por el investigador, se realizó la verificación de que los datos no tengan error de tipeado, posteriormente se hizo un filtrado

mediante una técnica de filtrado de datos, datos perdidos, valores extremos y la codificación de datos antes de ser exportado la base al programa estadístico.

3.9. Tratamiento estadístico

Se hizo el análisis estadístico univariado lo que se conoce como estadística descriptiva, los mismos que se presentan en frecuencias y porcentajes en la tabla 1 de características de las variables; el análisis descriptivo de las variables categóricas se presentan en tablas y gráficos, y con respecto a las variables numéricas la normalidad se evaluará en pasos, cuyos criterios son: media y mediana, sesgo, curtosis, evaluación gráfica (histograma y densidad de Kernel), de todo ello se decidió si la variable tiende o no a la normalidad y de acuerdo a ello fueron tratados con pruebas paramétricas (ANOVA) y no paramétricas (Kruskal Wallis), para el análisis estadístico bivariado correlacional se utilizó la prueba de correlación de Pearson, la significancia estadística tomada será con un valor de $p < 0,05$ y un intervalo de confianza al 95% (IC 95%). Se utilizará el paquete estadístico Statistics and Data Science (STATA ®) StataCorp LLC 4905 Lakeway Drive, College Station, Texas 77845 USA v17.0.

3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica

En el presente trabajo de tesis, la información personal de los sujetos de estudio no fue vulnerado en ningún momento, preservando el anonimato y la seguridad del sujeto, tal y como dictan las directrices de la ICG-GCP, no se consignaron datos de la persona, firma y/o huella digital. El presente estudio al ser un análisis de datos de base secundaria no requiere contar con una nueva aprobación por Comité Institucional de Ética, sin embargo, el autor cuenta con capacitación en cursos de ética: Conducta Responsable en Investigación (CRI-Adean Quipu), Protección de Participantes Humanos de la investigación de la

Oficina para Investigaciones Extraintitucionales de los Institutos Nacionales de Salud (NIH), Good Clinical Practice y Essential Elements of Ethics, estos dos últimos de The Global Health Network.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Para la realización del presente estudio de investigación, primeramente, se solicitó por medio de correo electrónico la base de datos correspondiente al investigador responsable del estudio principal. Una vez recibida la aprobación y envió de la base datos se procedió al análisis respectivo.

Primero, se seleccionaron los datos correspondientes a la población de estudio en el programa Microsoft Excel, para finalmente realizar el análisis estadístico con el paquete estadístico STATA v17.0.

Se realizó una exploración inicial de las variables categóricas y numéricas, se asignó las etiquetas y categorías de las variables, se identificaron datos faltantes y no plausibles, así como datos duplicados, en este paso, se categorizaron algunas variables (imc categorizado, edad en grupo etario) y los datos no plausibles se consignaron como datos faltantes (missing) que no fueron considerados en el

análisis, por último, se procedió a guardar la base de datos en formato “dta”, los resultados en formato “.log” y los comandos que se utilizaron en formato “.do”.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

Los resultados fueron generados mediante el uso del software estadístico STATA versión 17.0. y se presentan en forma de tablas y gráficos estadísticos. Además, se incluye el análisis y la interpretación de cada uno de estos resultados a continuación:

4.2.1. Resultados descriptivos.

Tabla 1. Características de los adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud (n=910) †

Características	N (%)
Sexo	
Femenino	596 (65.5)
Masculino	314 (34.5)
Edad (años)*	46.2 ± 14.3
Raza	
Mestiza	877 (96.4)
Blanca	33 (3.6)
Tipo de actividad laboral	
Operario	484 (53.2)
Administrativo	425 (46.8)
Actividad física	
Si	430 (47.3)
No	480 (52.7)
Índice de masa corporal (Kg/m²)	
Normal (16.0-24.9)	345 (38.0)
Sobrepeso (25-29.9)	425 (46.9)
Obesidad (≥30)	137 (15.1)
Hipertensión arterial	
Si	124 (13.6)
No	786 (86.4)
Presión sistólica (mmHg)*	103.9 ± 17.3

Presión diastólica (mmHg)*	62.4 ± 13.3
Perímetro abdominal (cm)*	92.4 ± 9.7
Tiempo de residencia (años)*	29.6 ± 20.4
SpO2 (%)	85.8 ± 4.5

* Media ± desviación estándar.

† Algunos variables pueden sumar menos de 910 por datos faltantes.

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 1 presenta las características de los adultos captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud (n=910). Los resultados revelan un 65.5% de participantes femeninos y un 34.5% como masculinos. En cuanto a la edad, se observa un promedio de 46.2 años con una desviación estándar de 14.3 años, lo que sugiere una población predominantemente de mediana edad. La mayoría de los participantes pertenecen a la raza mestiza (96.4%), con una minoría identificada como blanca (3.6%). En relación a la actividad laboral, se divide entre operarios (53.2%) y administrativos (46.8%). Además, se destaca que aproximadamente la mitad de la población participante realiza actividad física (47.3%). En términos de índice de masa corporal (IMC), se evidencia una distribución variada, siendo la mayoría de los participantes con sobrepeso (46.9%), seguido de un 38% con IMC normal, y un 15.1% con obesidad. La prevalencia de hipertensión arterial, se estima en 13.6% para esta población captada en salas de espera de dos hospitales de la gran altitud. Los valores promedio de presión sistólica y diastólica son 103.9 mmHg y 62.4 mmHg respectivamente. El perímetro abdominal promedio es de 92.4 cm con una desviación estándar de 9.7 cm. El tiempo de residencia promedio es de 29.6 años, indicando una población con una

prolongada permanencia en la gran altitud. Finalmente, la saturación periférica de oxígeno (SpO2) muestra un promedio de 85.8% con una desviación estándar de 4.5%, proporcionando información crucial sobre la oxigenación en esta población específica. En conjunto, estos resultados proporcionan un perfil detallado de la población estudiada, ofreciendo información valiosa sobre sus características demográficas, salud cardiovascular y niveles de oxigenación, elementos fundamentales para comprender la relación entre la saturación periférica de oxígeno y la hipertensión arterial en entornos de gran altitud.

4.2.2. Análisis descriptivo de variables categóricas.

Tabla 2. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según sexo.

-> dx_hta = No

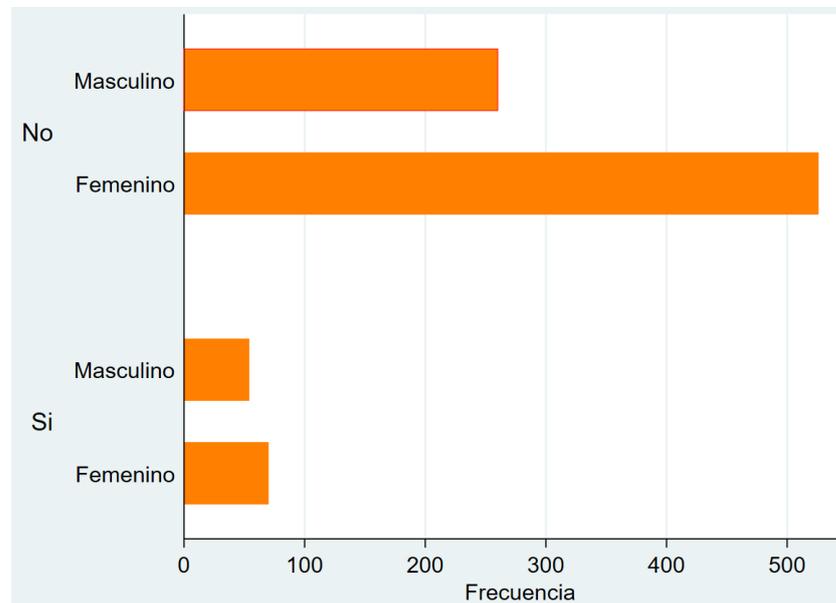
Sexo	Freq.	Percent	Cum.
Masculino	260	33.08	33.08
Femenino	526	66.92	100.00
Total	786	100.00	

-> dx_hta = Si

Sexo	Freq.	Percent	Cum.
Masculino	54	43.55	43.55
Femenino	70	56.45	100.00
Total	124	100.00	

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 1. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según sexo.



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 2 y el gráfico 1 presentan la distribución de pacientes según su condición de hipertensión arterial (HTA) y género. En el grupo sin hipertensión ($dx_hta = No$), se observa una mayor proporción de mujeres (66.9%) en comparación con los hombres (33.1%). Con respecto al grupo con hipertensión ($dx_hta = Sí$), la proporción de mujeres (56.45%) sigue siendo mayor que la de hombres (43.55%). Estos resultados sugieren que la distribución según el género en ambos grupos (con y sin hipertensión) es bastante homogénea, representando una mayor proporción de mujeres, independientemente de su condición de hipertensión.

Tabla 3. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según raza.

-> dx_hta = No

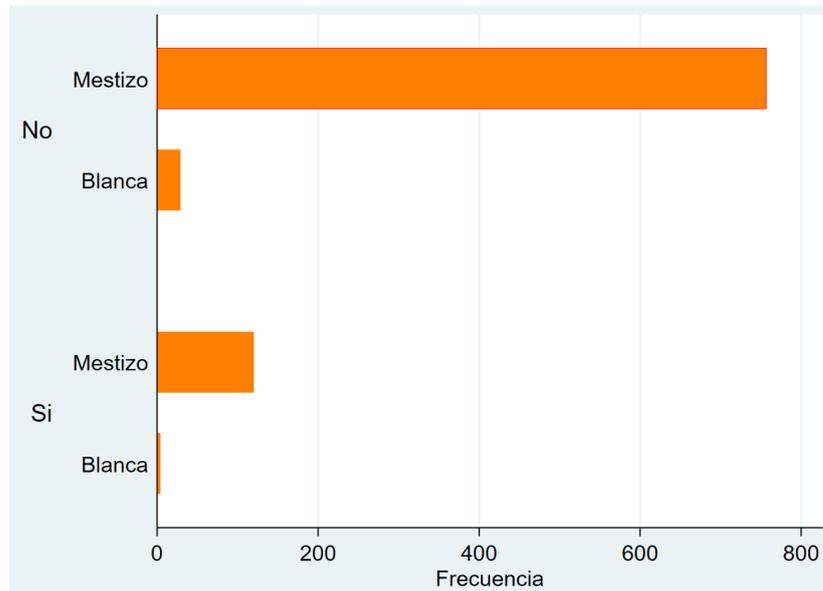
Raza	Freq.	Percent	Cum.
Mestizo	757	96.31	96.31
Blanca	29	3.69	100.00
Total	786	100.00	

-> dx_hta = Si

Raza	Freq.	Percent	Cum.
Mestizo	120	96.77	96.77
Blanca	4	3.23	100.00
Total	124	100.00	

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 2. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según raza.



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 3 y el Gráfico 2 presenta la distribución de pacientes con y sin hipertensión arterial (HTA) según raza. En el grupo sin hipertensión (dx_hta = No), la gran mayoría pertenece a la categoría Mestizo, representando el 96.3% de los casos, mientras que solo el 3.7% corresponde a la categoría Blanca. En el grupo con hipertensión (dx_hta = Sí), la proporción es similar, con un 96.8% de Mestizos y un 3.2% de personas de raza Blanca.

Estos resultados sugieren que la distribución racial en ambos grupos (con y sin hipertensión) es bastante homogénea, y la mayoría de los pacientes, independientemente de su condición de hipertensión, son de origen Mestizo.

Tabla 4. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según condición laboral.

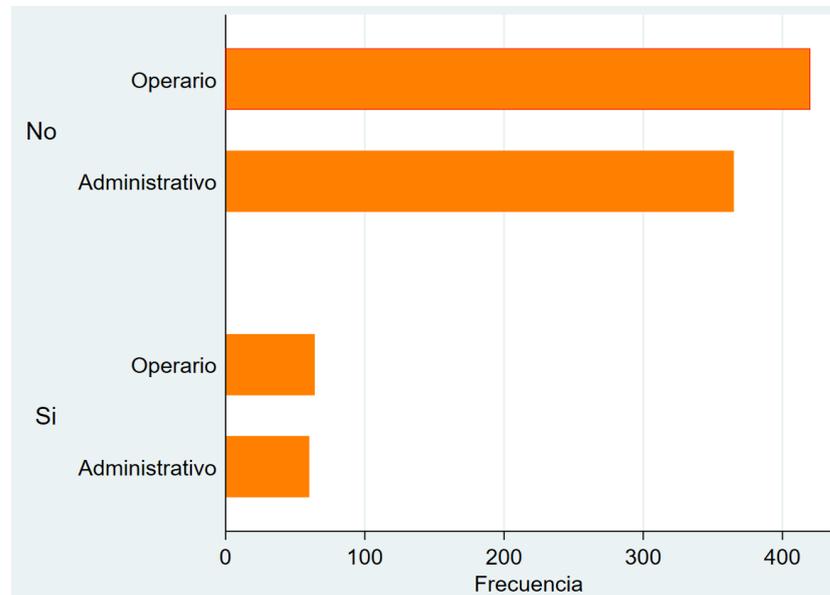
Condición laboral	Freq.	Percent	Cum.
Operario	420	53.50	53.50
Administrativo	365	46.50	100.00
Total	785	100.00	

-> dx_hta = Si

Condición laboral	Freq.	Percent	Cum.
Operario	64	51.61	51.61
Administrativo	60	48.39	100.00
Total	124	100.00	

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 3. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según condición laboral.



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 4 y el gráfico 4 muestran la distribución de pacientes con y sin hipertensión arterial (HTA) según su condición laboral. En el grupo sin hipertensión ($dx_hta = No$), la mayoría de los pacientes realizan un trabajo definido como Operario, representando el 53.5% de los casos, mientras que el 46.5% refieren una actividad más Administrativa. En el grupo con hipertensión ($dx_hta = Sí$), se observa una distribución similar, con un 51.6% de actividad Operario y un 48.4% de actividad Administrativa. Estos resultados sugieren que ambos grupos muestran proporciones similares en las categorías Operario y Administrativo.

Tabla 5. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según actividad física.

-> dx_hta = No

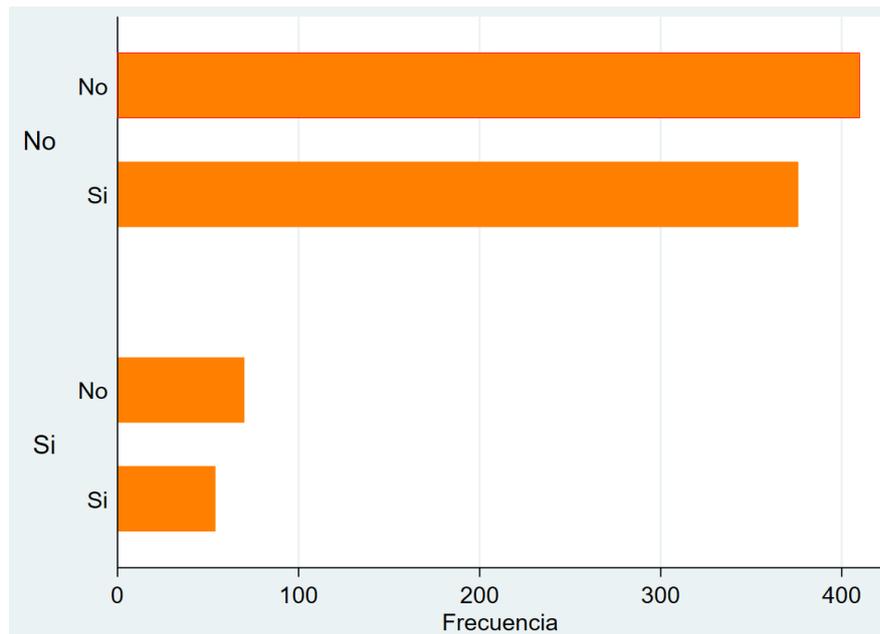
Actividad física	Freq.	Percent	Cum.
No	410	52.16	52.16
Si	376	47.84	100.00
Total	786	100.00	

-> dx_hta = Si

Actividad física	Freq.	Percent	Cum.
No	70	56.45	56.45
Si	54	43.55	100.00
Total	124	100.00	

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 4. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según actividad física.



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 5 y Gráfico 4 proporcionan una visión detallada de la relación entre la actividad física y la hipertensión arterial. En el grupo sin hipertensión ($dx_hta = No$), se observa que el 47.8% de los pacientes realiza actividad física, mientras que el 52.2% no realiza actividad física. Por otro lado, en el grupo con hipertensión ($dx_hta = Sí$), el 43.5% de los pacientes participa en actividad física, mientras que el 56.5% no lo hace. Estos resultados indican que, la proporción de pacientes que participan y no participan en actividad física es similar en ambos grupos.

Tabla 6. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según el índice de masa corporal.

-> dx_hta = No

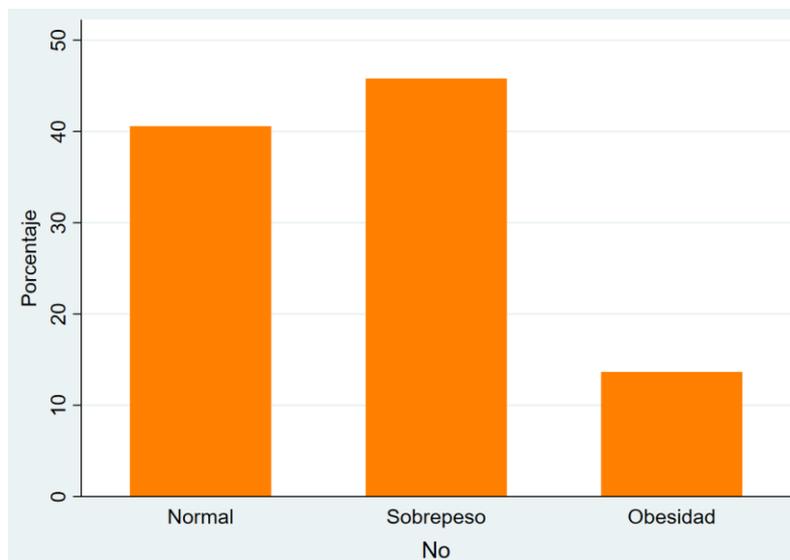
Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	Freq.	Percent	Cum.
Normal	318	40.56	40.56
Sobrepeso	359	45.79	86.35
Obesidad	107	13.65	100.00
Total	784	100.00	

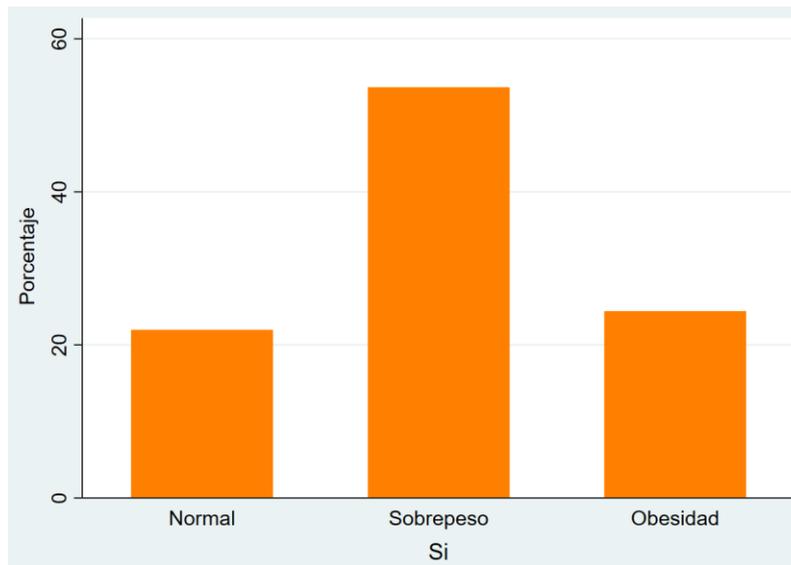
-> dx_hta = Si

Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	Freq.	Percent	Cum.
Normal	27	21.95	21.95
Sobrepeso	66	53.66	75.61
Obesidad	30	24.39	100.00
Total	123	100.00	

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 5. Distribución de pacientes con y sin hipertensión según el índice de masa corporal.





Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 6 y el gráfico 5 detalla la relación entre la hipertensión arterial (HTA) y el índice de masa corporal en la población estudiada. En el grupo sin hipertensión ($dx_hta = No$), se observa que el 45.8% de los pacientes tiene sobrepeso, seguido por el 40.6% con un IMC normal y el 13.6% con obesidad. En contraste, en el grupo con hipertensión ($dx_hta = Sí$), el 53.7% de los pacientes presenta sobrepeso, el 22% tiene un IMC normal, y el 24.3% tiene obesidad. Estos resultados sugieren una asociación entre el sobrepeso y la hipertensión arterial en la muestra. La proporción de pacientes con sobrepeso es más alta en el grupo con hipertensión en comparación con el grupo sin hipertensión. Este hallazgo respalda la evidencia existente que vincula el exceso de peso corporal con un mayor riesgo de desarrollar hipertensión arterial.

4.2.3. Análisis descriptivo de variables numéricas.

Tabla 7. Análisis descriptivo de la variable edad en pacientes con y sin hipertensión arterial.

-> dx_hta = No

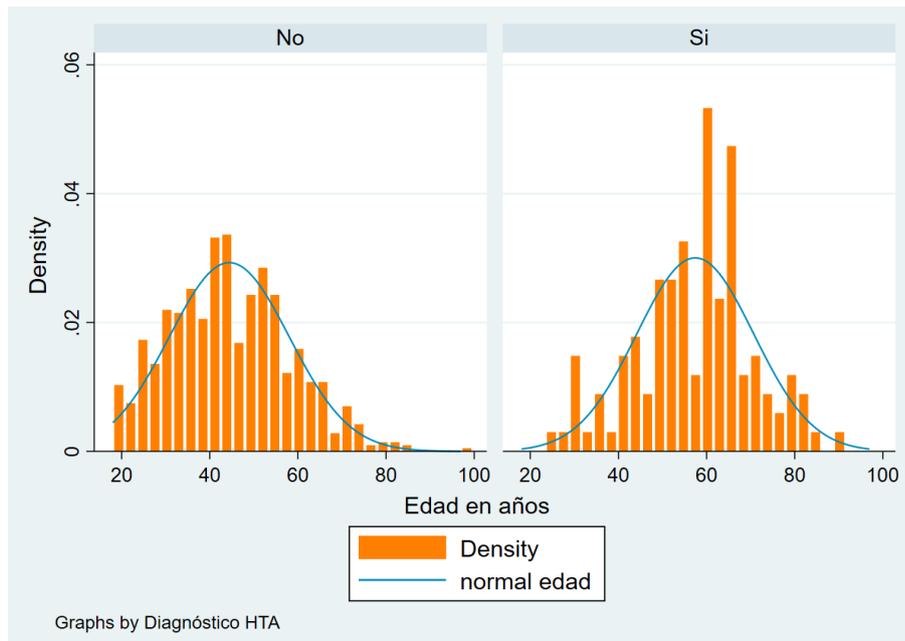
Edad en años				
	Percentiles	Smallest		
1%	18	18		
5%	24	18		
10%	27	18	Obs	786
25%	34	18	Sum of wgt.	786
50%	44		Mean	44.4313
		Largest	Std. dev.	13.61756
75%	54	83		
90%	63	84	Variance	185.4379
95%	68	86	Skewness	.3195011
99%	78	97	Kurtosis	2.840423

-> dx_hta = Si

Edad en años				
	Percentiles	Smallest		
1%	28	24		
5%	31	28		
10%	40	29	Obs	124
25%	50	30	Sum of wgt.	124
50%	59		Mean	57.43548
		Largest	Std. dev.	13.28257
75%	66	82		
90%	75	82	Variance	176.4267
95%	79	85	Skewness	-.2240501
99%	85	90	Kurtosis	2.887565

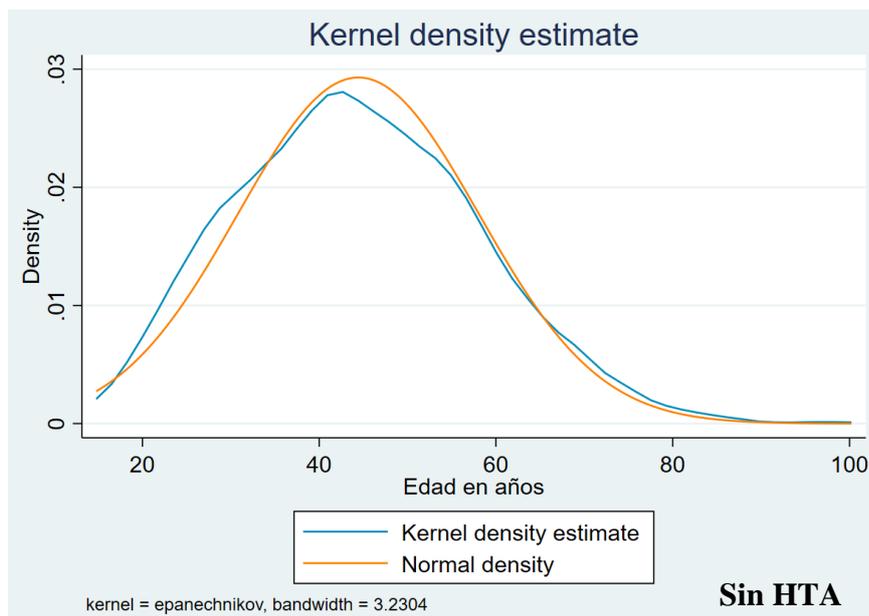
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

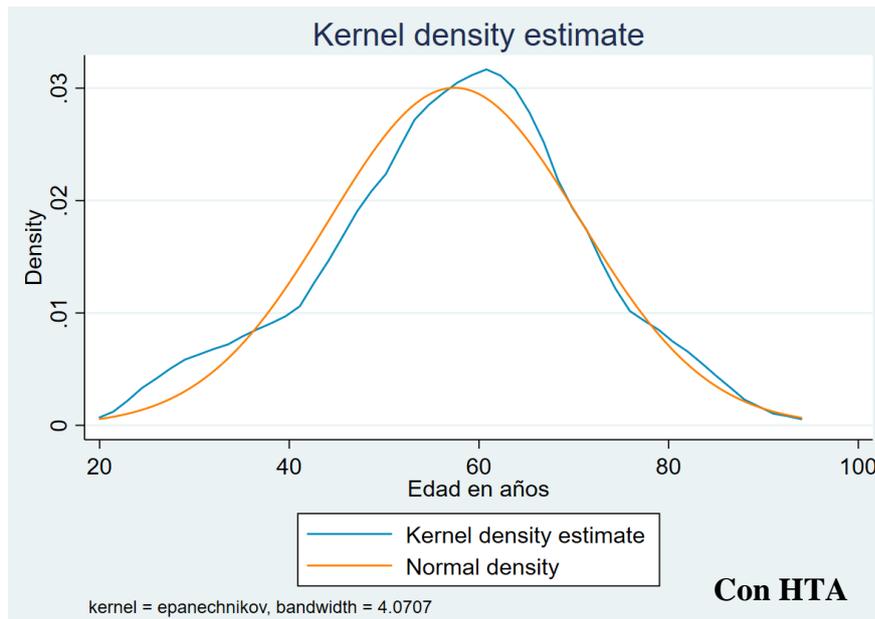
Gráfico 6. Histograma de la variable edad en pacientes con y sin hipertensión arterial.



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 7. Densidad de Kernel de la variable edad en pacientes con y sin hipertensión arterial.





Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

En la Tabla 7 al analizar la edad en los grupos de sujetos con y sin hipertensión, se observa que, para el grupo sin HTA, la media (44.4) es similar a su mediana (44), además presenta una ligera asimetría positiva (0.3) y una distribución de los datos (2.8) dentro de los parámetros para una variable con tendencia a la normalidad. En contraste, el grupo con HTA la media (57.4) se encuentra cercana también a la mediana (59), la asimetría es ligeramente negativa (-0.22) y la distribución de los datos (2.9) señala una distribución aceptable para una variable con tendencia a la normalidad. En ambos grupos, la dispersión de las edades, representada por la desviación estándar, es similar (sin HTA: 13.62, con HTA: 13.28), indicando que las edades no se alejan considerablemente de sus respectivas medias. En general, estos resultados proporcionan una visión detallada de la distribución de edades en pacientes con y sin HTA. Para una mejor interpretación se observa en los histogramas (gráfico 6) y la densidad de Kernel (gráfico 7) la distribución de los datos con tendencia a la normalidad, por ello se

decide que la variable edad en ambos grupos serán analizados posteriormente con pruebas paramétricas.

Tabla 8. Análisis descriptivo de la variable tiempo de residencia en pacientes con y sin hipertensión arterial.

-> dx_hta = No

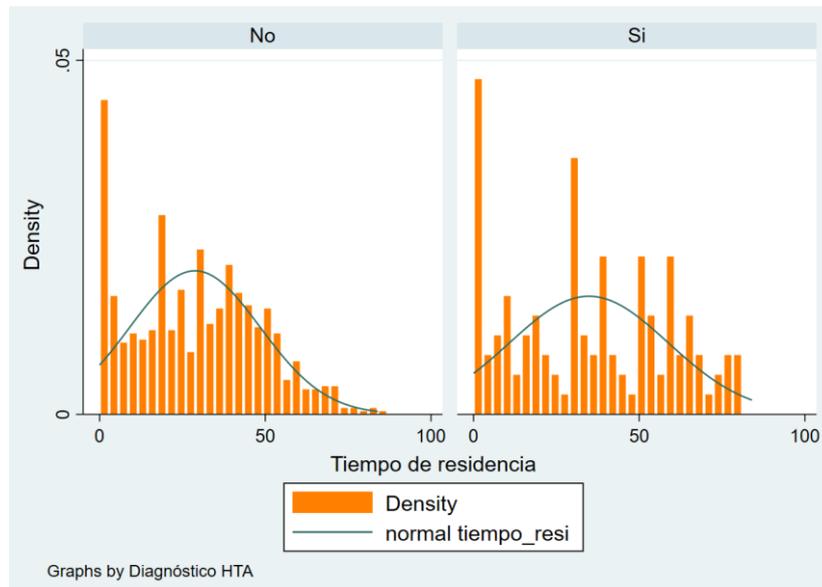
Tiempo de residencia				
	Percentiles	Smallest		
1%	.003	.003		
5%	.003	.003		
10%	.16	.003	Obs	786
25%	12	.003	Sum of wgt.	786
50%	29		Mean	28.79665
		Largest	Std. dev.	19.68597
75%	43	79		
90%	55	83	Variance	387.5373
95%	62	83	Skewness	.2307218
99%	73	84	Kurtosis	2.247794

-> dx_hta = Si

Tiempo de residencia				
	Percentiles	Smallest		
1%	.003	.003		
5%	.003	.003		
10%	.005	.003	Obs	124
25%	14	.003	Sum of wgt.	124
50%	32		Mean	34.81501
		Largest	Std. dev.	23.91966
75%	55	78		
90%	66	79	Variance	572.1503
95%	75	79	Skewness	.0909878
99%	79	81	Kurtosis	1.871399

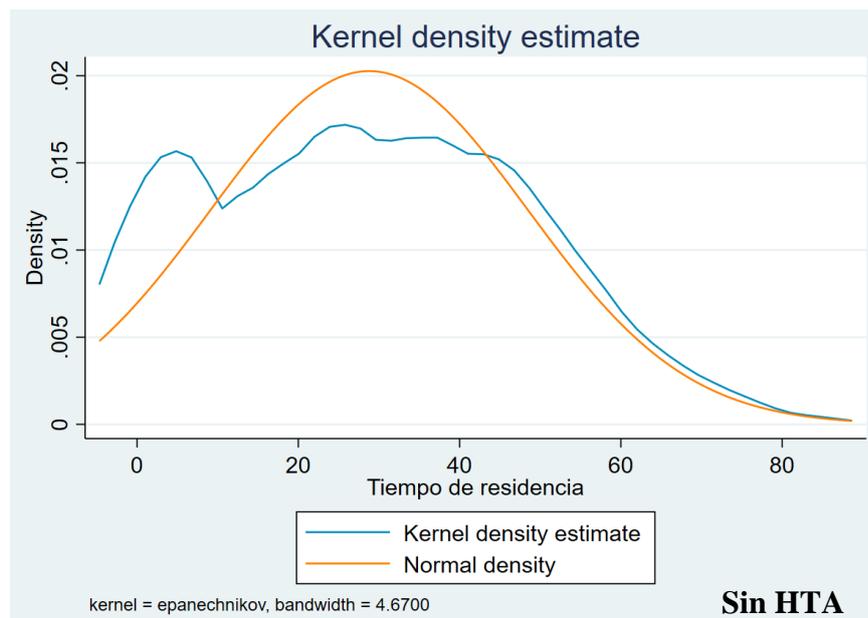
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

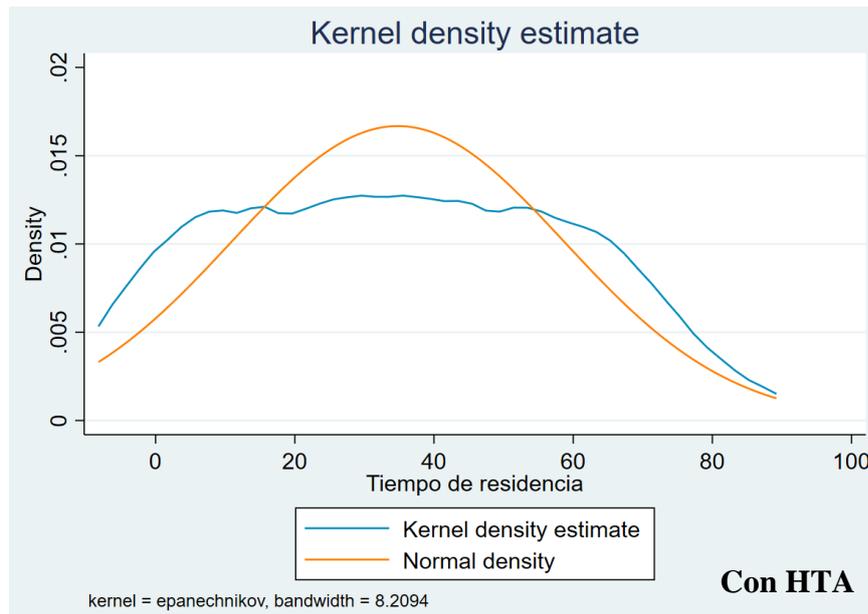
Gráfico 8. Histograma de la variable tiempo de residencia en pacientes con y sin hipertensión arterial.



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 9. Densidad de Kernel de la variable tiempo de residencia en pacientes con y sin hipertensión arterial.





Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

El análisis descriptivo del tiempo de residencia revela algunas diferencias en la distribución entre pacientes con y sin hipertensión arterial (HTA). En el grupo sin HTA, la mediana del tiempo de residencia es de 29 años y un promedio de 28.8 años, esta similitud sugiere una distribución relativamente simétrica. Además, el sesgo (0.2) es ligeramente positivo, y la curtosis (2.3) sugiriendo colas más pesadas que una distribución normal. En contraste, el grupo con HTA presenta una mediana de 32 años y un promedio de 34.8 años, aunque la diferencia podría sugerir una posible asimetría positiva, además que el sesgo es pequeño y positivo (0.1), la curtosis de 1.87 indica una distribución con colas muy pesadas (platocúrtica). La evaluación de la normalidad según estos criterios sugiere que, aunque no sigue estrictamente una distribución normal, la variable parece aproximarse a la normalidad en ambos grupos. Sin embargo, al observarse los Gráficos 8 y 9 podemos determinar que la variable tiempo de residencia no tienen una forma de una variable con tendencia a la normalidad, por lo que se considera una variable no normal y serán analizadas con una prueba no paramétrica.

Tabla 9. Análisis descriptivo de la variable presión sistólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.

-> dx_hta = No

Promedio PA sistólica

	Percentiles	Smallest		
1%	65	55		
5%	77	61		
10%	82	63	Obs	786
25%	90	63	Sum of wgt.	786
50%	101		Mean	101.1431
		Largest	Std. dev.	15.17865
75%	112	140		
90%	121	140.5	Variance	230.3913
95%	125	145	Skewness	-.0546224
99%	135	146	Kurtosis	2.76155

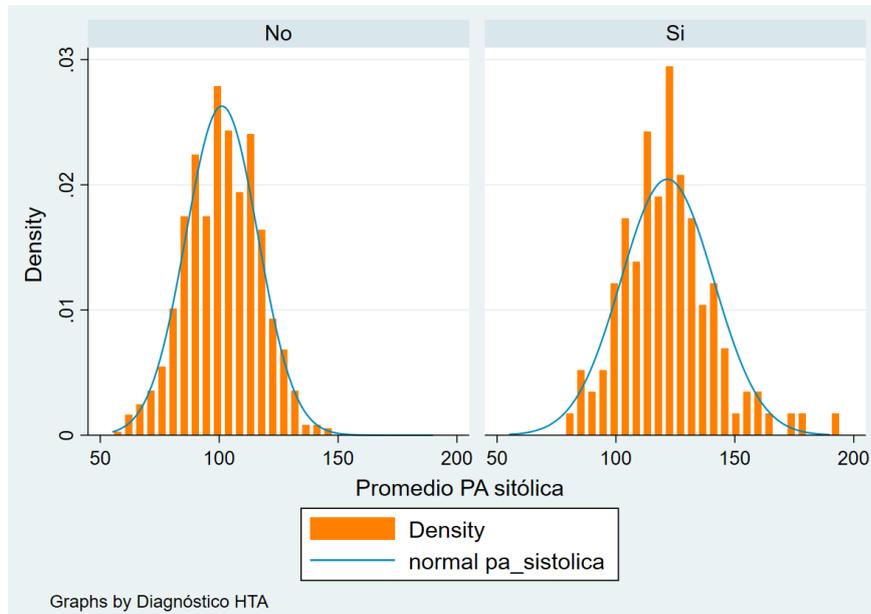
-> dx_hta = Si

Promedio PA sistólica

	Percentiles	Smallest		
1%	83	79		
5%	94	83		
10%	100	83	Obs	124
25%	109	84	Sum of wgt.	124
50%	121		Mean	121.6129
		Largest	Std. dev.	19.51473
75%	131.5	166		
90%	146	172	Variance	380.8245
95%	157	180	Skewness	.6569738
99%	180	190	Kurtosis	4.082585

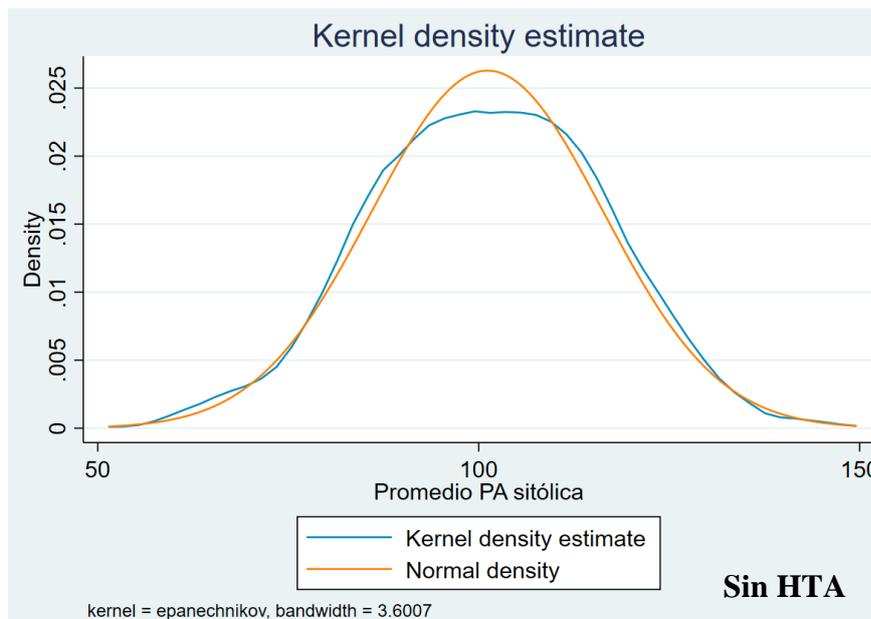
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

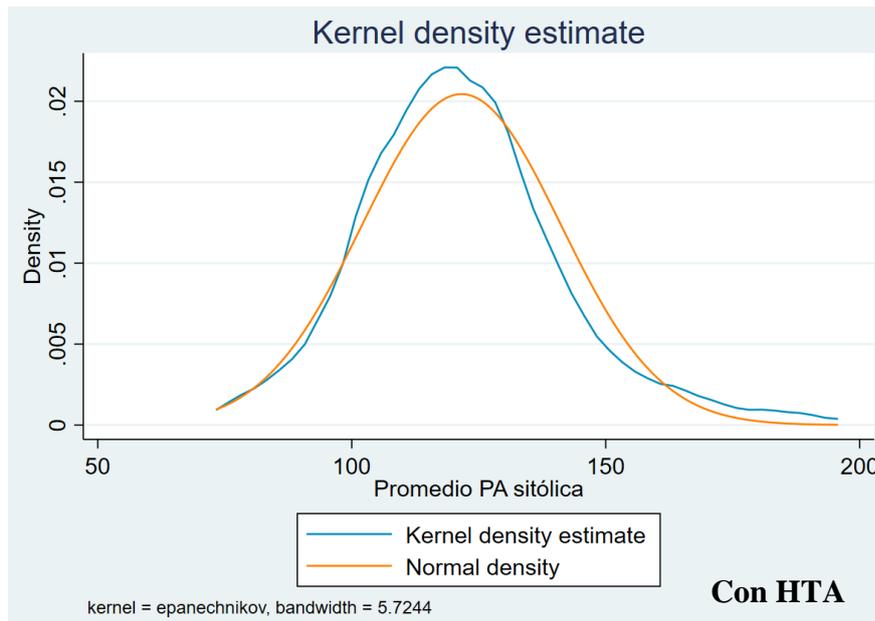
Gráfico 10. Histograma de la variable presión sistólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 11. Densidad de Kernel de la variable presión sistólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.





Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 9 muestra algunas diferencias notables entre los grupos de pacientes con y sin hipertensión arterial (HTA) con respecto a valores de la presión sistólica. En el grupo sin HTA, la mediana (101 mmHg) y la media (101.1 mmHg) son relativamente similares, indicando una distribución centrada. El sesgo (skewness) cercano a cero (-0.1) sugiere una distribución aproximadamente simétrica. La curtosis (kurtosis) de 2.76 indica una concentración de datos adecuado con una distribución normal. En el grupo con HTA, observamos una mediana (121 mmHg) similar a la media (121.6 mmHg), el sesgo (skewness) ligeramente positivo (0.7) y la curtosis (kurtosis) de 4.1, lo que podría interpretarse como una variable con tendencia a lo normal, tal y como se puede corroborar en los Gráficos 10 y 11, en donde la distribución se acerca bastante a la línea de normalidad y por ese motivo son variables candidatas a pruebas paramétricas.

Tabla 10. Análisis descriptivo de la variable presión diastólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.

-> dx_hta = No

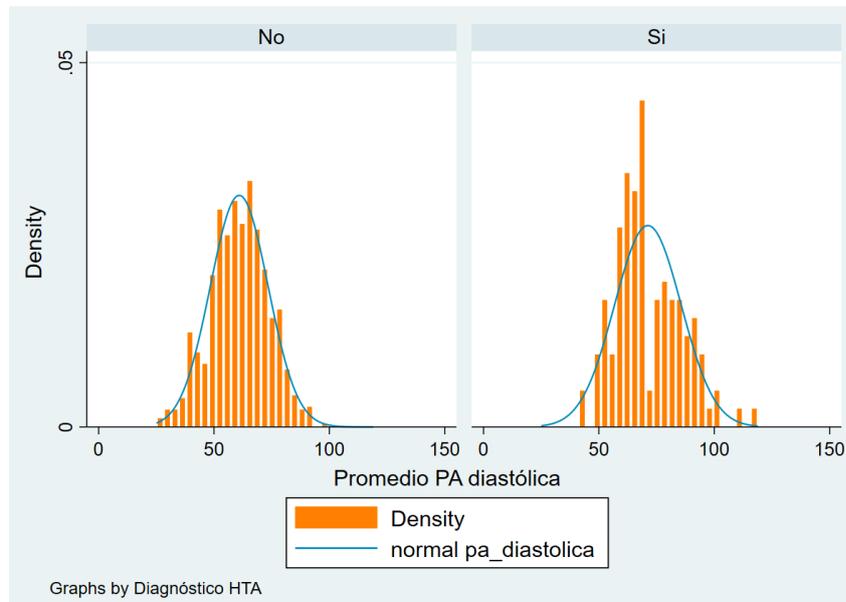
Promedio PA diastólica				
	Percentiles	Smallest		
1%	31	25		
5%	40	26		
10%	43	27	Obs	786
25%	52	29	Sum of wgt.	786
50%	61		Mean	60.94847
		Largest	Std. dev.	12.55161
75%	70	91		
90%	77	92	Variance	157.5429
95%	81	92	Skewness	-.0916529
99%	90	99	Kurtosis	2.804995

-> dx_hta = Si

Promedio PA diastólica				
	Percentiles	Smallest		
1%	43	42		
5%	51	43		
10%	54	48	Obs	124
25%	61	48	Sum of wgt.	124
50%	69		Mean	71.24194
		Largest	Std. dev.	14.43298
75%	82	100		
90%	91	100	Variance	208.3109
95%	95	110	Skewness	.5186205
99%	110	119	Kurtosis	3.073805

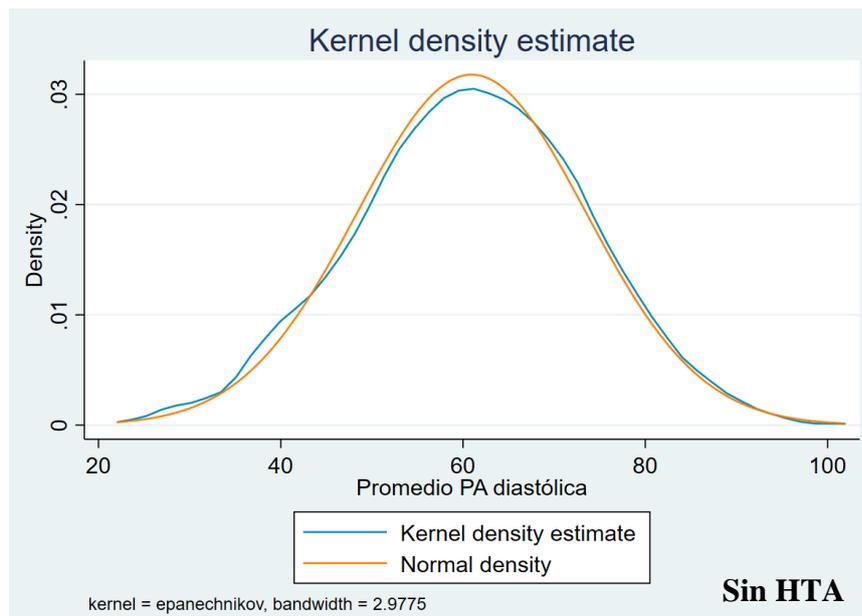
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

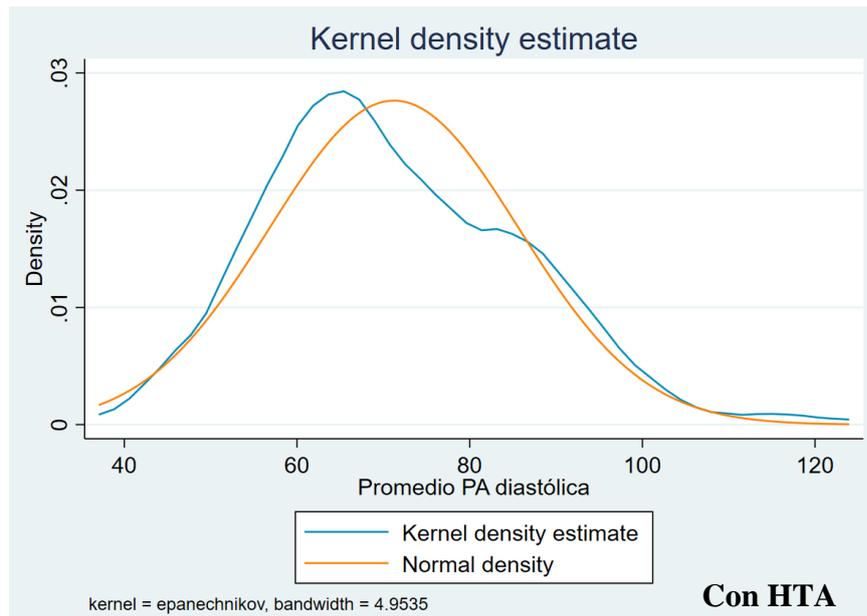
Gráfico 12. Histograma de la variable presión diastólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 13. Densidad de Kernel de la variable presión diastólica en pacientes con y sin hipertensión arterial.





Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

En la Tabla 10, la variable "Presión Diastólica" revela diferencias notables entre los grupos de pacientes con y sin hipertensión arterial (HTA). En el grupo sin HTA, la mediana (61 mmHg) y la media (61 mmHg) son prácticamente iguales, indicando una distribución centrada. El sesgo cercano a cero (-0.1) sugiere una distribución aproximadamente simétrica, mientras que la curtosis de 2.80 indica una concentración de datos semejante a una distribución normal. En el grupo con HTA, la mediana (69 mmHg) se aleja un poco de la media (71.2 mmHg), lo que podría sugerir una posible asimetría hacia la izquierda, y se respalda por el sesgo ligeramente positivo (0.5). La curtosis (kurtosis) de 3.1 considerado como aceptable. Sin embargo, al evaluar los Gráficos 12 y 13 se puede evidenciar que la presión diastólica en el grupo que no tiene HTA si se corresponde con los datos antes mencionados y se considera como una variable con tendencia a la normalidad, por otro lado, la presión diastólica en el grupo de sujetos con HTA muestra una distribución bimodal que no corresponde para una variable normal, se decide que

será tratada como una variable no normal y se usaran pruebas no paramétricas para este grupo específico.

Tabla 11. Análisis descriptivo de la variable perímetro de cintura en pacientes con y sin hipertensión arterial.

-> dx_hta = No

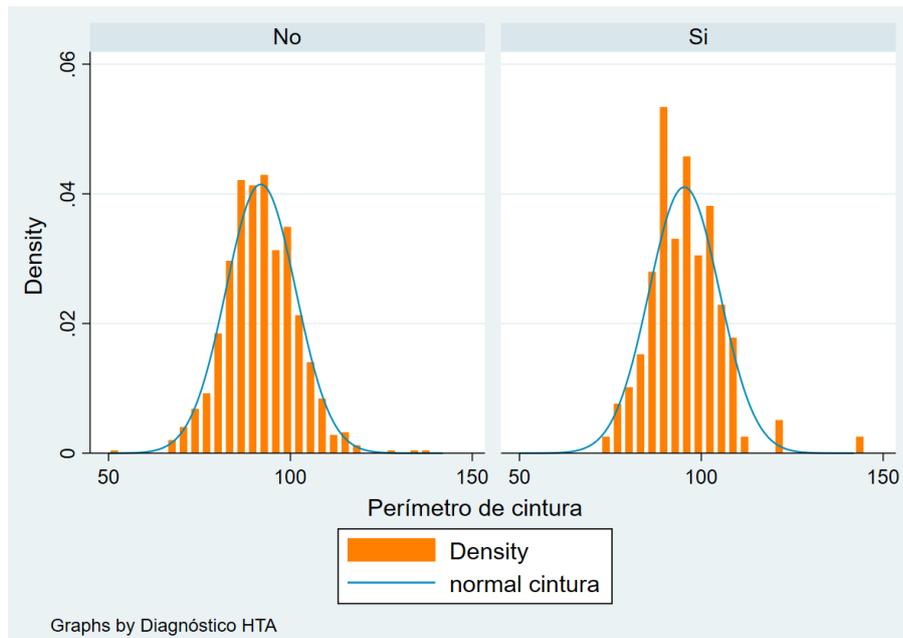
Perímetro de cintura				
	Percentiles	Smallest		
1%	70	50		
5%	77	66		
10%	80	67	Obs	786
25%	85	68	Sum of wgt.	786
50%	92		Mean	91.88041
		Largest	Std. dev.	9.62102
75%	98	119		
90%	103	127	Variance	92.56402
95%	108	134	Skewness	.2077055
99%	115	136	Kurtosis	4.165225

-> dx_hta = Si

Perímetro de cintura				
	Percentiles	Smallest		
1%	78	73		
5%	80	78		
10%	83	78	Obs	124
25%	89.75	78	Sum of wgt.	124
50%	95		Mean	95.32661
		Largest	Std. dev.	9.720493
75%	101	112		
90%	106	121	Variance	94.48799
95%	109	122	Skewness	.9545241
99%	122	142	Kurtosis	6.544606

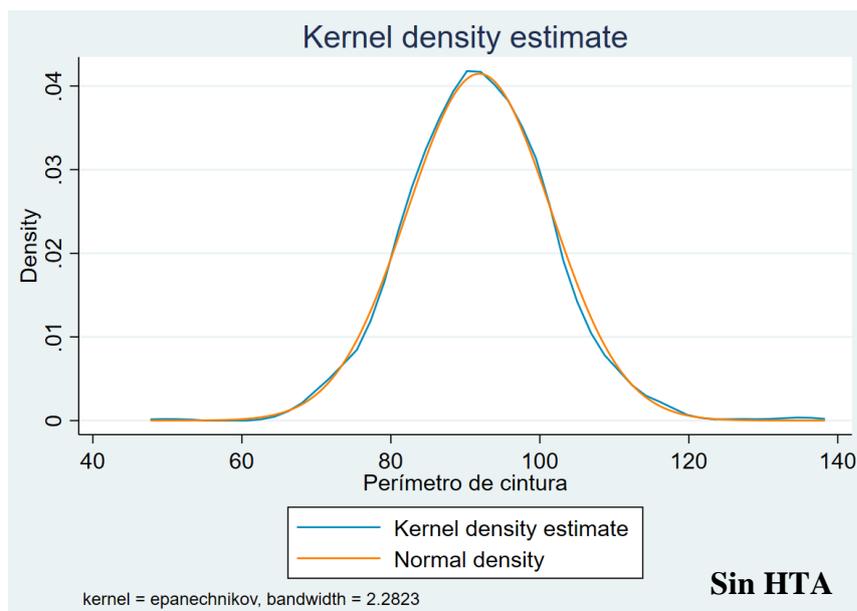
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

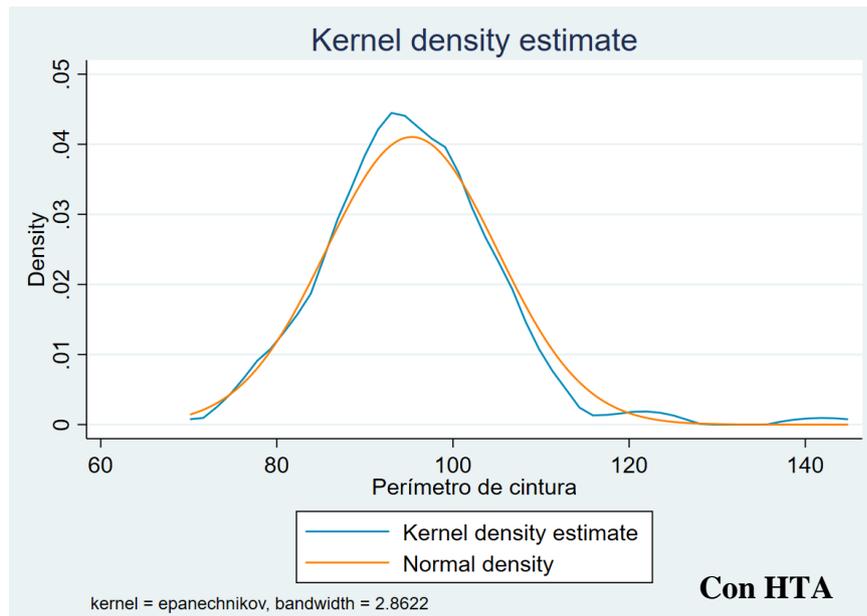
Gráfico 14. Histograma de la variable perímetro de cintura en pacientes con y sin hipertensión arterial.



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 15. Densidad de Kernel de la variable perímetro de cintura en pacientes con y sin hipertensión arterial.





Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 11, muestra la variable "Perímetro de Cintura" entre los pacientes con y sin hipertensión arterial (HTA). En el grupo sin HTA, la mediana (92 cm) y la media (91.8 cm) son bastante cercanas, lo que sugiere una distribución relativamente simétrica. El sesgo cercano a cero (0.2) y la curtosis de 4.2 indican una distribución ligeramente leptocúrtica comparada con una distribución normal. En el grupo con HTA, la mediana (95 cm) es cercano a la media (95.3 cm), lo que podría sugerir una distribución relativamente simétrica. El sesgo positivo (1) pero dentro de lo aceptable. La curtosis de 6.5 es leptocúrtica comparado con una distribución normal. En resumen, la variable "Perímetro de Cintura" muestra una distribución cercana a la normalidad, y como se puede observar en los Gráficos 14 y 15 corrobora los resultados y la decisión de considerar la variable como variable con tendencia a la normalidad y será tratada con pruebas paramétricas.

Tabla 12. Análisis descriptivo de la variable Saturación periférica de oxígeno en pacientes con y sin hipertensión arterial.

-> dx_hta = No

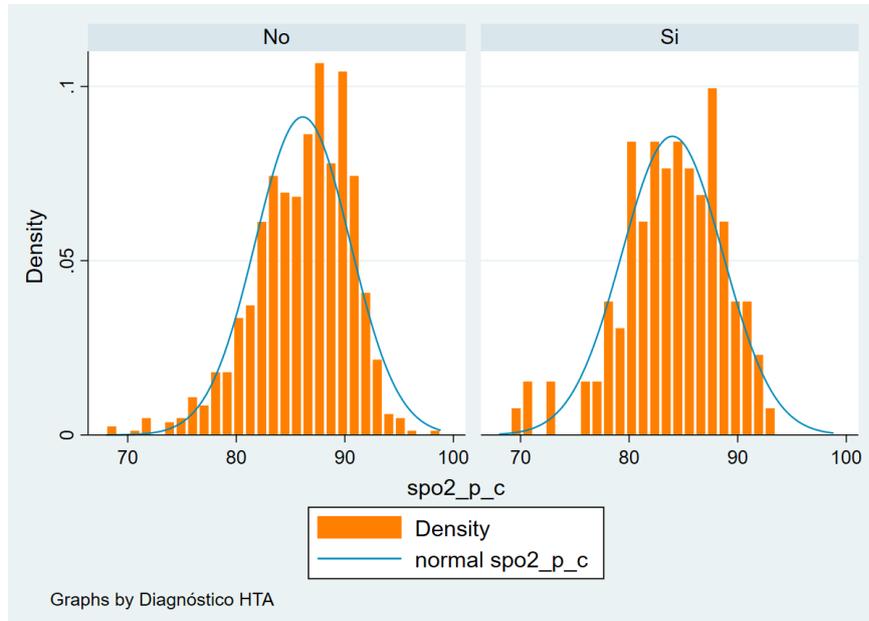
spo2_p_c				
	Percentiles	Smallest		
1%	73.33334	68		
5%	78.33334	68.5		
10%	80.33334	71	Obs	785
25%	83.5	71.33334	Sum of wgt.	785
50%	86.66666		Mean	86.12102
		Largest	Std. dev.	4.372453
75%	89.33334	95.33334		
90%	91	95.5	Variance	19.11834
95%	92	95.83334	Skewness	-.7062385
99%	94.16666	98.83334	Kurtosis	3.766408

-> dx_hta = Si

spo2_p_c				
	Percentiles	Smallest		
1%	70.83334	70		
5%	76.5	70.83334		
10%	78.16666	71.16666	Obs	123
25%	80.83334	72.33334	Sum of wgt.	123
50%	84.5		Mean	83.98103
		Largest	Std. dev.	4.655784
75%	87.33334	91.66666		
90%	89.33334	92.16666	Variance	21.67632
95%	90.83334	92.33334	Skewness	-.6342414
99%	92.33334	92.5	Kurtosis	3.44583

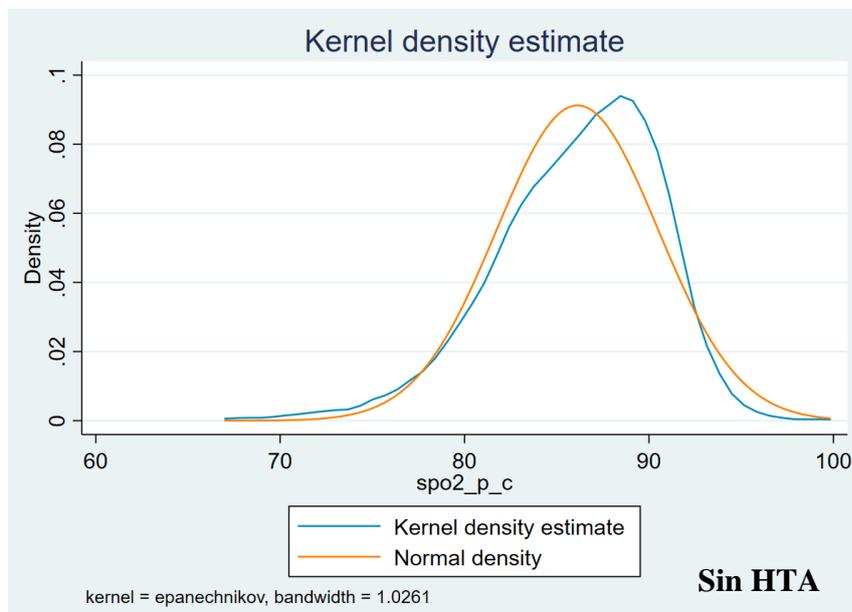
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

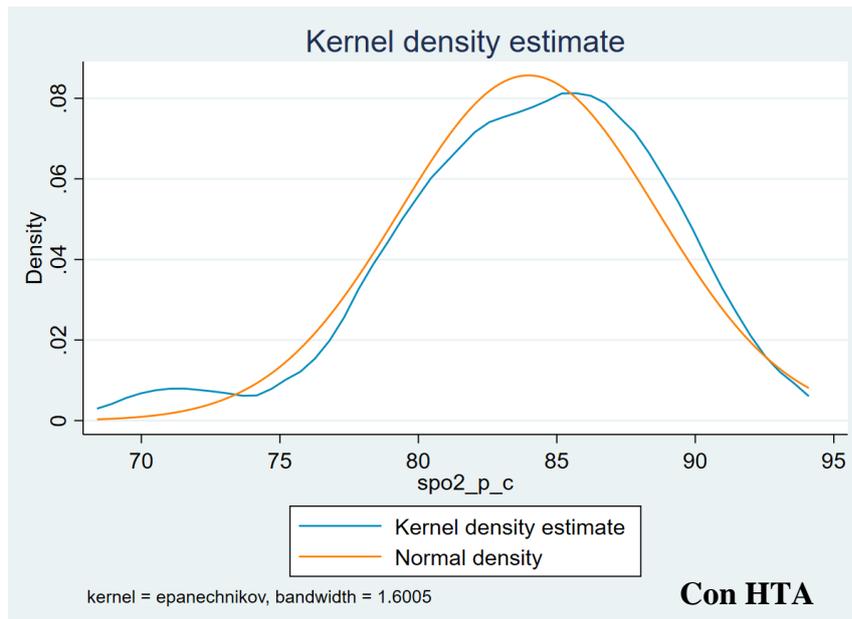
Gráfico 16. Histograma de la variable Saturación periférica de oxígeno en pacientes con y sin hipertensión arterial.



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 17. Densidad de Kernel de la variable Saturación periférica de oxígeno en pacientes con y sin hipertensión arterial.





Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

En la Tabla 12, la variable "Saturación Periférica de Oxígeno (%)" entre los pacientes con y sin hipertensión arterial (HTA) mostró que, en el grupo sin HTA, la mediana (86.6%) y la media (86.1%) son relativamente cercanas, sugiriendo una distribución simétrica, el sesgo es negativo (-0.7) pero aceptable y la curtosis de 3.8 considerado mesocúrtico, sugiriendo una distribución normal. En el grupo con HTA, la mediana (84.5%) es cercano a la media (84.0%), sugiriendo una distribución simétrica, el sesgo es negativo (-0.6) pero aceptable, la curtosis de 3.4 muestra una distribución mesocúrtica acercándose a una distribución normal. Además de los datos, en los Gráficos 16 y 17 se puede observar la forma de la distribución que es muy cercana a una distribución normal, por tanto, la variable Saturación Periférica de Oxígeno será tratada con pruebas paramétricas para ambos grupos.

4.3. Prueba de Hipótesis.

Tabla 13. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable SpO2 en pacientes con y sin hipertensión.

Source	Analysis of variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	486.981165	1	486.981165	25.02	0.0000
Within groups	17633.2922	906	19.4627949		
Total	18120.2734	907	19.9782507		

Bartlett's equal-variances test: $\chi^2(1) = 0.8557$ Prob> $\chi^2 = 0.355$

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 13 presenta los resultados de la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) realizada para evaluar la homocedasticidad de la variable SpO2 en pacientes con y sin hipertensión. Los resultados muestran que no se alcanza significancia estadística (valor $p = 0.36$) para rechazar la H_0 que se define como Varianza 1 = Varianza 2 ... = Varianza n, por lo tanto, se concluye que existe homocedasticidad y se realizará la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA).

Tabla 14. Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) de la variable SpO2 en pacientes con y sin hipertensión.

Diagnóstico o HTA	Summary of spo2_p_c			F	Prob > F
	Mean	Std. dev.	Freq.		
No	86.121019	4.3724528	785		
Si	83.98103	4.6557837	123		
Total	85.831131	4.4697036	908		

Source	Analysis of variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	486.981165	1	486.981165	25.02	0.0000
Within groups	17633.2922	906	19.4627949		
Total	18120.2734	907	19.9782507		

Bartlett's equal-variances test: $\chi^2(1) = 0.8557$ Prob> $\chi^2 = 0.355$

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 14 presenta los resultados de la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) para la variable SpO2 en pacientes con y sin hipertensión, que indican que hay una diferencia significativa en el promedio de SpO2 entre los dos grupos ($F = 25.02$, $p < 0.0001$). Esto sugiere que la presencia o ausencia de hipertensión está asociada con variaciones estadísticamente significativas en los promedios de SpO2 (2.14% menos en hipertensos). El valor p asociado (<0.001) con la prueba de ANOVA es menor que el nivel de significancia comúnmente utilizado ($p < 0.05$), lo que sugiere que la diferencia entre los grupos es estadísticamente significativa. En conclusión, la prueba de ANOVA sugiere que hay diferencias significativas en los promedios de SpO2 entre pacientes con y sin hipertensión, y la prueba de Bartlett respalda la asunción de homocedasticidad, indicando que la varianza es similar entre los dos grupos.

Tabla 15. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según el Índice de Masa Corporal (kg/m²).

Source	Analysis of variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	762.268821	2	381.13441	19.87	0.0000
Within groups	17303.0205	902	19.1829496		
Total	18065.2893	904	19.9837271		

Bartlett's equal-variances test: $\chi^2(2) = 1.3835$ Prob> $\chi^2 = 0.501$

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 15 presenta los resultados de la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) realizada para evaluar la homocedasticidad de la variable SpO2 según el Índice de masa corporal (kg/m²) de los sujetos de estudio. Los resultados muestran que no se alcanza significancia estadística (valor $p = 0.50$) para rechazar

la H0 que se define como Varianza 1 = Varianza 2 ... = Varianza n, por lo tanto, se concluye que existe homocedasticidad y se realizará la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA).

Tabla 16. Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según el Índice de Masa Corporal (kg/m2).

Índice de Masa Corporal (kg/m2)	Summary of spo2_p_c			F	Prob > F
	Mean	Std. dev.	Freq.		
Normal	86.768411	4.3556073	344	19.87	0.0000
Sobrepeso	85.667451	4.3051514	425		
Obesidad	84.014706	4.6645265	136		
Total	85.837569	4.4703162	905		

Source	Analysis of variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	762.268821	2	381.13441	19.87	0.0000
Within groups	17303.0205	902	19.1829496		
Total	18065.2893	904	19.9837271		

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 16 presenta los resultados de la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) para la variable SpO2 según el índice de masa corporal (kg/m2) de los sujetos de estudio, que indican que hay una diferencia significativa en los promedios de SpO2 en al menos dos grupos ($F = 19.9$, $p < 0.001$). Esto sugiere que el estado nutricional (normal, sobrepeso u obesidad) está asociada con variaciones estadísticamente significativas en los promedios de SpO2. Para conocer cuáles medias de los grupos presentan diferencias significativas se debe realizar un análisis Post Hoc.

Tabla 17. Análisis Post Hoc (Bonferroni) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según el Índice de Masa Corporal (kg/m²).

Source	Analysis of variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	762.268821	2	381.13441	19.87	0.0000
Within groups	17303.0205	902	19.1829496		
Total	18065.2893	904	19.9837271		

Bartlett's equal-variances test: $\chi^2(2) = 1.3835$ Prob> $\chi^2 = 0.501$

Comparison of spo2_p_c by Índice de Masa Corporal (kg/m²)
(Bonferroni)

Row Mean- Col Mean	Normal	Sobrepes
Sobrepes	-1.10096 0.002	
Obesidad	-2.7537 0.000	-1.65275 0.000

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

En la Tabla 17, se presenta la prueba Bonferroni para evaluar cuáles de las medias de los grupos presentan diferencias significativas, encontrando que: En la población de estudio el promedio de SpO₂ (%) entre los sujetos con sobrepeso es menor (1.1%) al de los sujetos con peso normal. Esta diferencia es estadísticamente significativa ($p=0.002$). En los sujetos con obesidad el promedio de SpO₂ (%) es menor (2.8%) al de los sujetos de peso normal, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p<0.001$). En los sujetos con obesidad, el promedio de SpO₂ (%) es menor (1.7%) al de los sujetos con sobrepeso y siendo estadísticamente significativo ($p<0.001$). En conclusión, se puede inferir que, a mayor índice de masa corporal del sujeto, el promedio de la SpO₂ descende, y esto es estadísticamente significativo para todos los grupos.

Tabla 18. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según la Condición laboral.

Source	Analysis of variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	10.1172345	1	10.1172345	0.51	0.4772
Within groups	18109.1594	905	20.0101209		
Total	18119.2767	906	19.9992016		

Bartlett's equal-variances test: $\chi^2(1) = 2.6198$ Prob> $\chi^2 = 0.106$

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 18 presenta los resultados de la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) realizada para evaluar la homocedasticidad de la variable SpO2 según la condición laboral de los sujetos de estudio. Los resultados muestran que no se alcanza significancia estadística (valor $p = 0.11$) para rechazar la H_0 que se define como Varianza 1 = Varianza 2, por lo tanto, se concluye que existe homocedasticidad y se realizará la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA).

Tabla 19. Prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según la Condición laboral.

Condición laboral	Summary of spo2_p_c			Freq.
	Mean	Std. dev.		
Operario	85.733057	4.6296642		482
Administr	85.944706	4.2889465		425
Total	85.832231	4.4720467		907

Source	Analysis of variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	10.1172345	1	10.1172345	0.51	0.4772
Within groups	18109.1594	905	20.0101209		
Total	18119.2767	906	19.9992016		

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 19 presenta los resultados de la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) para la variable SpO2 según la condición laboral de los sujetos de estudio, que indican que no existe una diferencia significativa en el promedio de SpO2 en los grupos laborales de los sujetos ($F = 0.51$, $p < 0.48$). Dicho de otra forma, en los sujetos del estudio el promedio de SpO2 es estadísticamente similar entre aquellos que realizan una actividad operativa y aquellos que realizan una actividad laboral tipo administrativa.

Tabla 20. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según grupo etario.

Source	Analysis of variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	1853.82036	3	617.94012	34.34	0.0000
Within groups	16266.453	904	17.9938639		
Total	18120.2734	907	19.9782507		

Bartlett's equal-variances test: $\chi^2(3) = 11.5891$ Prob> $\chi^2 = 0.009$

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 20 presenta los resultados de la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) realizada para evaluar la homocedasticidad de la variable SpO2 según grupo etario de los sujetos de estudio. Los resultados muestran que al tener significancia estadística (valor $p = 0.009$) se rechaza la H_0 que se define como Varianza 1 = Varianza 2, por lo tanto, se concluye que no existe homocedasticidad y se realizará la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis.

Tabla 21. Prueba Kruskal-Wallis de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según grupo etario.

edad_cat	Obs	Rank sum
Joven	53	30386.50
Adulto	379	205516.50
Mediana Edad	373	142259.00
Adulto Mayor	103	34524.00

chi2(3) = 103.624
 Prob = 0.0001

chi2(3) with ties = 103.643
 Prob = 0.0001

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 21 se muestra que, en la población de estudio, existe diferencia estadísticamente significativa (valor $p=0.001$) entre los valores de SpO₂ (%) entre al menos dos de los cuatro grupos etarios de los sujetos. Para conocer en cuáles de los grupos existe significancia estadística se realiza un análisis Post Hoc.

Tabla 22. Análisis Post Hoc (Dunn) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según grupo etario.

Dunn's Pairwise Comparison of spo2_p_c by edad_cat
(Bonferroni)

Col Mean- Row Mean	Joven	Adulto	Mediana
Adulto	0.807917 1.0000		
Mediana	4.986042 0.0000	8.410885 0.0000	
Adulto M	5.372082 0.0000	7.106388 0.0000	1.583006 0.3403

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

En la Tabla 22, se presenta la prueba Dunn para evaluar cuáles de los grupos presentan diferencias significativas, en la población de estudio los valores de SpO2 (%) en los jóvenes es mayor (5%) con respecto a los sujetos de mediana edad y también es mayor (5.4%) con respecto a los adultos mayores, estas diferencias son estadísticamente significativas ($p < 0.001$) en ambos casos. En la población de adultos, los valores de SpO2 (%) son mayores (8.4%) con respecto a los sujetos de mediana edad, así como también es mayor (7.1%) con respecto a los adultos mayores, estas diferencias son estadísticamente significativas ($p < 0.001$) en ambos casos. Sin embargo, en el grupo de jóvenes comparado con el grupo de adultos los niveles de SpO2 (%) son estadísticamente similares ($p < 1.000$) al igual que en el grupo de mediana edad y adultos mayores ($p = 0.34$).

Tabla 23. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según Actividad física.

Source	Analysis of variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	179.310532	1	179.310532	9.05	0.0027
Within groups	17940.9628	906	19.8023872		
Total	18120.2734	907	19.9782507		

Bartlett's equal-variances test: $\chi^2(1) = 5.3320$ Prob> $\chi^2 = 0.021$

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

En la Tabla 23 se presenta los resultados de la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) realizada para evaluar la homocedasticidad de la variable SpO2 según actividad física de los sujetos de estudio. Los resultados muestran que al tener significancia estadística (valor $p = 0.02$) se rechaza la H0 que se define

como Varianza 1 = Varianza 2, por lo tanto, se concluye que no existe homocedasticidad y se realizará la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis.

Tabla 24. Prueba Kruskal-Wallis de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según Actividad física.

Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test

activi~a	Obs	Rank sum
No	479	206535.00
Si	429	206151.00

chi2(1) = 8.016
 Prob = 0.0046

chi2(1) with ties = 8.018
 Prob = 0.0046

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

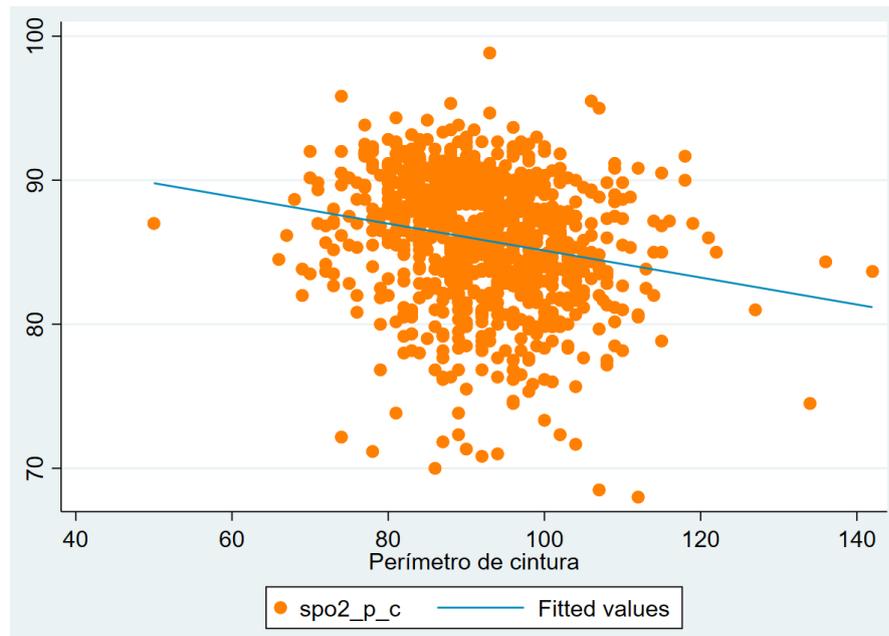
La Tabla 24 se muestra que, en la población de estudio, existe diferencia estadísticamente significativa (valor $p=0.004$) entre los valores de SpO2 (%) en ambos grupos de actividad física de los sujetos.

Tabla 25. Análisis de Correlación (Pearson) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) y el Perímetro de Cintura (cm).

	spo2_p_c	cintura
spo2_p_c	1.0000	
cintura	-0.2032 0.0000	1.0000

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 18. Correlación de Pearson de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) y el Perímetro de Cintura (cm).



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

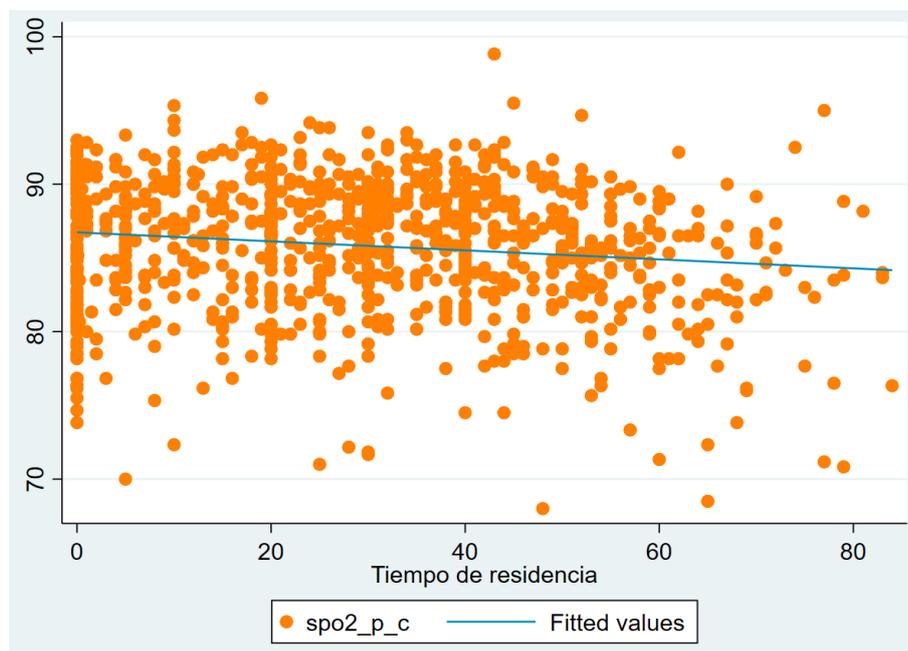
En la Tabla 25 y el Gráfico 18, se presenta el análisis de correlación entre la variable SpO2 y el Perímetro de cintura, se obtiene como resultado que, el coeficiente de correlación es -0.2032, indicando una correlación negativa débil entre las dos variables, con un valor $p < 0.001$ lo que significa que la correlación es estadísticamente significativa a un nivel de significancia habitual ($p < 0.05$). Un aspecto importante es que la correlación negativa sugiere que a medida que una variable aumenta, la otra tiende a disminuir.

Tabla 26. Análisis de Correlación (Pearson) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) y el Tiempo de Residencia (años).

	spo2_p_c	tiempo~i
spo2_p_c	1.0000	
tiempo_resi	-0.1394	1.0000
	0.0000	

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

Gráfico 19. Correlación de Pearson de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) y el Tiempo de Residencia (años).



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

En la Tabla 26 y el Gráfico 19, se presenta el análisis de correlación entre la variable SpO2 y el Tiempo de Residencia (años), se obtuvo como resultado que, el coeficiente de correlación es -0.1394, indicando una correlación negativa muy débil entre las dos variables, con un valor $p < 0.001$ lo que significa que la

correlación es estadísticamente significativa a un nivel de significancia habitual ($p < 0.05$). Un aspecto importante a considerar es que se requiere de más estudios que abarquen grupos de sujetos con tiempo de residencia establecidos y definidos, ya que en la muestra hay sujetos que residen desde días hasta toda su vida en la gran altitud.

Tabla 27. Prueba de Igualdad de varianzas (homocedasticidad) de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según el Sexo.

Source	Analysis of variance			F	Prob > F
	SS	df	MS		
Between groups	6.78715867	1	6.78715867	0.34	0.5603
Within groups	18113.4862	906	19.9928104		
Total	18120.2734	907	19.9782507		

Bartlett's equal-variances test: $\chi^2(1) = 6.4848$ Prob> $\chi^2 = 0.011$

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

En la Tabla 27 se presenta los resultados de la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) realizada para evaluar la homocedasticidad de la variable SpO2 según el sexo de los sujetos de estudio. Los resultados muestran que al tener significancia estadística (valor $p = 0.01$) se rechaza la H_0 que se define como Varianza 1 = Varianza 2, por lo tanto, se concluye que no existe homocedasticidad y se realizará la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis.

Tabla 28. Prueba Kruskal-Wallis de la variable Saturación Periférica de Oxígeno (%) según Sexo.

Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test

sexo	Obs	Rank sum
Masculino	313	142563.50
Femenino	595	270122.50

chi2(1) = 0.007
 Prob = 0.9353

chi2(1) with ties = 0.007
 Prob = 0.9353

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis en Stata v17.0

INTERPRETACIÓN.

La Tabla 28 se muestra que, en la población de estudio, no existe diferencia estadísticamente significativa (valor $p=0.94$) entre los valores de SpO2 (%) según el género masculino o femenino de los sujetos.

4.4. Discusión de resultados.

Uno de los objetivos secundarios fue estimar la prevalencia de hipertensión, en nuestro estudio consideramos adultos que fueron captados en salas de espera de hospitales ubicados por encima de los 4000 msnm, encontramos una prevalencia de 13.6%, esto es relativamente menor que lo encontrado por **Segura L.**, donde menciona que la prevalencia de la hipertensión arterial en los pobladores peruanos de altitud es tan elevada como las del nivel del mar, llegando a estimar un 23.2% la prevalencia para esa población, inclusive sugiere que los niveles para el diagnóstico de hipertensión arterial deben ser corregidos y adaptados al poblador de altitud (134/89 mmHg), lo que podría incrementar la prevalencias hasta un 27.2

% (32). Por otro lado, nuestro resultado es mayor a la prevalencia a nivel nacional, según el módulo de Programa de Enfermedades No Transmisibles del INEI, a nivel nacional la prevalencia es 10.2% y en Pasco es 10%.

Al analizar la saturación periférica de oxígeno promedio, encontramos que en adultos captados en salas de espera, el promedio fue de 85.8%, considerando que este valor es el promedio de 6 mediciones, asimismo, **Rexhaj E. et al**, que realizó estudios en 23 pacientes con mal de montaña crónico y 12 individuos sanos que residen a 3600 msnm, encontraron que la SpO₂ era en promedio 6.6% menos en los pacientes con mal de montaña crónico (20). De igual manera **Rojas S. et al**, en su estudio de revisión de 18 artículos encontró un rango de desaturación del 3% a 4% en relación a la altitud (>2000 msnm) y disminución de la saturación de oxígeno pero durante la fase del sueño (16). Si consideramos datos proporcionados por el MINSA (25), el valor de la SpO₂ a nivel del mar es de 93-100% con un promedio de 95%, entonces podemos asumir que la SpO₂ en nuestra población es 9.2% menos que el nivel de mar promedio.

Cuando evaluamos el índice de masa corporal y el diagnóstico de hipertensión, encontramos que existe mayor proporción de hipertensos en los grupos de sobrepeso y obesidad, este hallazgo no dista de lo que ya se conoce, sin embargo, esta población es de la gran altitud, tal y como **Woolcott O. et al**, mencionan que el sobrepeso y la obesidad en las poblaciones de la altitud son similares al promedio mundial, siendo un factor de riesgo importante para el desarrollo de hipertensión arterial (37). Sin embargo, según **Merrill R**, al realizar su estudio en la población adulta de 3108 condados de EE.UU, encontró que a medida que la altitud incrementa la frecuencia de obesidad disminuye (38). Sin embargo, estos estudios no tuvieron a la hipertensión como exposición de los

sujetos, es por ello que es necesario realizar investigaciones que incluyan estas variables.

Concerniente a nuestro objetivo principal de estudio, encontramos que los hipertensos tienen un puntaje de SpO₂ 2.14% menos que los que no padecen hipertensión, y esto es estadísticamente significativo para la población adulta captados en salas de espera de dos hospitales de la gran altitud, con respecto a este hallazgo, no se ha encontrado evidencia que respalde a favor o en contra, sin embargo, estudios similares como el de **Perger E. et al**, que en su estudio menciona que los pacientes con mal de montaña crónico que residen a 5100 msnm presentan una SpO₂ media nocturna baja y un aumento de la presión arterial nocturna, pero en los individuos sanos solo hubo una disminución SpO₂ media nocturna que no se relacionó a alguna variabilidad de la presión arterial nocturna (17). Por otro lado, **Shimura K. & Kubo A**, en su estudio respaldan que los valores de la SpO₂ fueron menores en sujetos que residían a una altitud promedio de 2800 msnm, pero contradicen a Perger E. et al ya que encontraron valores bajos de presión arterial sistólica y diastólica (18). Nuestros resultados quizás pueden sugerir que, al ser la hipertensión un problema que afecta el endotelio y la microvasculatura, y si le añadimos la variable altitud, que ocasiona disminución de la perfusión de oxígeno en los tejidos (hipoxia), los valores de SpO₂ pueden ser aún menores en esta población, por ello recomendamos realizar estudios primarios con mejores diseños y que abarquen estas variables.

Otro de los hallazgos importantes con respecto a la SpO₂, es que el IMC mostró diferencias significativas entre sus categorías, pudiendo inferir que, a mayor IMC de los sujetos del estudio, el promedio de la SpO₂ iba descendiendo, estos resultados también fueron similares a los hallazgos de **Xia Y. et al**, que en el 2022

y 2023, encontraron que a medida que el IMC incrementa, el índice de desaturación de oxígeno disminuye (39,40) esto debido a que la obesidad y síndromes como el apnea obstructiva del sueño están relacionados con la disfunción microvascular, y cabe recalcar que en estos estudios no se tuvo en consideración el nivel de altitud. De lo mencionado podemos hipotetizar que una sumatoria de factores que alteren la perfusión de oxígeno, como el incremento del peso, la altitud geográfica y padecer enfermedades crónicas como diabetes o hipertensión, pueden resultar en mayores índices de desaturación de oxígeno, sin embargo, se recomienda realizar mejores estudios.

Al momento de evaluar la condición laboral considerada de tipo administrativa y operativa, no encontramos significancia estadística y, por ende, no hubo asociación en el promedio de la SpO₂, un estudio similar realizado por **Torres I.**, donde evaluó la función respiratoria en trabajadores, clasificándolos en trabajadores manuales y no manuales (operarios y administrativos respectivamente), encontró una ligera disminución de la SpO₂ que fue en promedio de 0.6% de diferencia en aquellos que realizaban actividades de tipo operario, sin embargo, el tamaño de muestra de los trabajadores administrativos era pequeño en comparación a los trabajadores manuales, además de ello, los resultados no fueron estadísticamente significativos (41). Esto puede ser poco concluyente ya que ambos estudios no establecimos las actividades laborales en función del gasto energético o que tengan parámetros establecidos, al sólo clasificarlos como operarios y administrativos podría ser una fuente importante de sesgo, por lo que necesita de mayores estudios.

Al evaluar la SpO₂ y su posible asociación con la edad, encontramos que, hay diferencias en los valores de la SpO₂ cuando se clasifican por grupos etarios, siendo mayores valores de SpO₂ en jóvenes con respecto a sujetos de mediana edad y adultos mayores (5% y 5.4% respectivamente), de la misma manera al comparar adultos con sujetos de mediana edad y adultos mayores (8.4% y 7.1% respectivamente), estos resultados son similares a los hallados por **Shimura K. & Kubo A**, donde encontraron que la SpO₂ promedio de los sujetos de mediana edad y adultos mayores eran ligeramente menores comparados con los jóvenes y adultos que residían en una elevada altitud, esto debido al envejecimiento, las personas mayores tienen mayor riesgo de hipoxemia (18), lo que podría explicar en parte nuestros resultados, es necesario reconocer que sería de interés medir otras variables que estimen la viscosidad sanguínea, como el hematocrito y la hemoglobina, ésta última encargada de transportar el oxígeno por el torrente sanguíneo.

Otra variable que también mostró diferencias estadísticamente significativas con la SpO₂ fue la actividad física, no podemos explicar en cuánto mayor o menor grado es diferente ya que realizamos una prueba no paramétrica, pero si es sabido que el ejercicio físico está relacionado con un efecto positivo moderado sobre la aptitud cardiorrespiratoria y la calidad de vida, produciendo beneficios progresivos en la salud (42,43); resultados semejantes fueron hallados por **Bustamante A. & Valenzuela A.**, en una tesis de pregrado, encontraron que el hábito de ejercicios de 150 a 300 min/semana tuvo una media de SpO₂ de 94.59%, ligeramente superior a aquellos que no tenían el hábito de hacer ejercicios (SpO₂ de 94.28%), pero los resultados se invierten cuando la persona tiene un

hábito mayor a 300 minutos de actividad física a la semana (SpO2 de 93.43%) (44). Sin embargo, se requieren estudios que aclaren estos resultados.

Por último, los análisis de correlación entre SpO2 y el perímetro de cintura mostraron solo una correlación lineal negativa débil, esto es similar al estudio de **Bruce de Mattie G. et al**, dónde encontraron que el riesgo cardiometabólico (RCM) que fue medido por perímetro de cintura y la SpO2 no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas (45). Algo similar, pero con una correlación lineal negativa muy débil se encontró al evaluar la SpO2 y el tiempo de residencia de los sujetos, en este caso hacemos una declaración de las limitaciones que tuvo nuestro estudio, por ejemplo: no se estableció un tiempo límite definido para considerar el tipo poblaciones en residentes y migrantes, así como al establecer el tiempo de residencia, se consideró desde pocos días hasta vivir toda su vida en la altitud, traduciéndose en una importante fuente de sesgo de información, es por ello que se requiere plantear estudios con un mejor diseño o que consideren estos y otros factores para reducir el sesgo, así como ser representativos de la región y poder ser generalizables en poblaciones similar

CONCLUSIONES

1. La saturación periférica de oxígeno es en promedio 9% menor al promedio del nivel del mar, y en hipertensos es en promedio 2% menos comparado con los no hipertensos.
2. La prevalencia de hipertensión arterial en adultos captados en salas de espera de hospitales en la gran altitud es menor a prevalencias en poblaciones del nivel del mar, pero mayor a la prevalencia nacional y la prevalencia en Pasco.
3. A mayores valores del índice de masa corporal se tienen menores valores de saturación periférica de oxígeno que pueden ser inclusive menor si se asocian a otros factores que alteren la perfusión de oxígeno, así como el proceso de envejecimiento, la altitud geográfica, enfermedades crónicas, etc.
4. Con respecto a la condición laboral no hubo asociación en el promedio de la saturación periférica de oxígeno ente operarios y administrativos, por lo tanto, no se encontró significancia estadística.
5. La asociación de la edad con la saturación de oxígeno se encuentra determinado por el grupo etario, siendo los niveles de SpO₂ mayores en jóvenes y adultos comparado a los de mediana edad y adultos mayores.
6. La actividad física estuvo asociada al promedio de saturación periférica de oxígeno, pero requiere una mejor clasificación, así como la naturaleza y tipo de variable para su estudio.

RECOMENDACIONES

1. Hacer un estudio primario que abarque variables más específicas y disminuir el sesgo de medición e información, así como las limitaciones propias de un estudio de base secundaria.
2. Realizar estudios para reclasificar y ajustar los valores para el diagnóstico de hipertensión arterial en la altitud, así como incluir personas que sean hipertensos controlados y no controlados.
3. En estudios que aborden sujetos de la gran altitud, considerar la clasificación de mal de montaña, ya que la severidad del cuadro puede mostrar resultados diferentes.
4. Promover la actividad física, así como un control del índice de masa corporal de rutina periódicamente, ya que son factores modificables y así prevenir la disminución de la SpO₂ y/o enfermedades no transmisibles; de otro modo, la altitud es un factor circunstancial no modificable.
5. Enseñar desde el pregrado las diferencias que pueden existir entre poblaciones a nivel del mar y en la gran altitud de Cerro de Pasco, así como incentivar en la investigación de altura a los estudiantes de pregrado de la facultad de medicina humana de la UNDAC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Penaloza D, Arias-Stella J. The Heart and Pulmonary Circulation at High Altitudes. *Circulation*. 2007;115(9):1132-46.
2. Imray C, Booth A, Wright A, Bradwell A. Acute altitude illnesses. *BMJ*. 2011;343:d4943.
3. Barry PW, Pollard AJ. Altitude illness. *BMJ*. 2003;326(7395):915-9.
4. Tymko MM, Tremblay JC, Bailey DM, Green DJ, Ainslie PN. The impact of hypoxaemia on vascular function in lowlanders and high altitude indigenous populations. *The Journal of Physiology*. 2019;597(24):5759-76.
5. IETSI EsSalud. Guía de práctica clínica para el manejo de la hipertensión arterial esencial [Internet]. 2022. Disponible en: https://ietsi.essalud.gob.pe/wp-content/uploads/2022/12/GPC-HTA-esencial_Version-corta.pdf
6. Gopar-Nieto R, Ezquerro-Osorio A, Chávez-Gómez NL, Manzur-Sandoval D, Raymundo-Martínez GIM. ¿Cómo tratar la hipertensión arterial sistémica? Estrategias de tratamiento actuales. *Archivos de Cardiología de México*. 2021;91(4):493-9.
7. Cobos S L. Endotelio e hipertensión arterial. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2014;75(4):345-50.
8. Borrayo-Sánchez G, Rosas-Peralta M, Guerrero-León MC, Galván-Oseguera H, Chávez-Mendoza A, Ruiz-Batalla JM, et al. Protocolo de Atención Integral: hipertensión arterial sistémica. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2022;60:S34-46.

9. Arslan NG, Pancar GS. Nailfold capillaroscopic changes of sleep apnea patients. *Microvascular Research*. 2021;137:104177.
10. Nazzaro P, Schirosi G, Clemente R, Battista L, Serio G, Boniello E, et al. Severe obstructive sleep apnoea exacerbates the microvascular impairment in very mild hypertensives. *European Journal of Clinical Investigation*. 2008;38(10):766-73.
11. Beall CM. Andean, Tibetan, and Ethiopian patterns of adaptation to high-altitude hypoxia. *Integrative and Comparative Biology*. 2006;46(1):18-24.
12. Coppel J, Hennis P, Gilbert-Kawai E, Grocott MP. The physiological effects of hypobaric hypoxia versus normobaric hypoxia: a systematic review of crossover trials. *Extreme Physiology & Medicine*. 2015;4(1):2.
13. Tierney LM, Whooley MA, Saint S. Oxygen saturation: a fifth vital sign? *West J Med*. 1997;166(4):285-6.
14. IETSI EsSalud. REPORTE BREVE N° 33 Pulsioxímetro para uso domiciliario en pacientes con covid-19 catalogados inicialmente como casos leves y con factores de riesgo [Internet]. 2020 [citado 3 de septiembre de 2023]. Disponible en: http://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/covid_19/RB33_PULSEOXIMETER_14jul2020.pdf
15. Serrano-Cumplido A, Trillo Calvo E, García Matarín L, del Río Herrero A, Gamir Ruiz FJ, Molina Escribano F, et al. Pulsioximetría: papel en el paciente COVID-19 domiciliario. *Semergen*. 2022;48(1):70-7.
16. Rojas-Córdova S, Torres-Fraga MG, Rodríguez-Reyes YG, Guerrero-Zúñiga S, Vázquez-García JC, Carrillo-Alduenda JL. Altitude and Breathing during Sleep in

- Healthy Persons and Sleep Disordered Patients: A Systematic Review. *Sleep Sci.* 2023;16(1):117-26.
17. Perger E, Baillieul S, Esteve F, Pichon A, Bilo G, Soranna D, et al. Nocturnal hypoxemia, blood pressure, vascular status and chronic mountain sickness in the highest city in the world. *Annals of Medicine.* 2022;54(1):1884-93.
 18. Shimura K, Kubo A. Characteristics of age-related changes in blood pressure, oxyhemoglobin saturation, and physique in Bolivians residing at different altitudes: presentation of basic data for health promotion. *Journal of Physical Therapy Science.* 2019;31(10):807-12.
 19. Yanamandra U, Nair LGDV. High Altitude Systemic Hypertension (HASH) - A New Entity. En: *API Medicine Update.* 27 Ed. 2017. p. 618-21.
 20. Rexhaj E, Rimoldi SF, Pratali L, Brenner R, Andries D, Soria R, et al. Sleep-Disordered Breathing and Vascular Function in Patients With Chronic Mountain Sickness and Healthy High-Altitude Dwellers. *Chest.* 2016;149(4):991-8.
 21. García-Araque HF, Gutiérrez-Vidal SE. Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. 2015;(2).
 22. Oliver P, Rodríguez O, Marín JL, Muñoz M, Guillén E, Valcárcel G, et al. Estudio de la oxigenación e interpretación de la gasometría arterial. *Documentos de la SEQC.* 2015;31-47.
 23. Solórzano AT. Medicina Intensiva en la Altitud. Revisión de alcance. *Revista de Medicina Intensiva y Cuidados Críticos.* 2020;13(4):218-25.

24. Chan E, Chan M. Pulse Oximetry: Understanding its Basic Principles Facilitates Appreciation of its Limitations. *Respiratory Medicine*. 2013;107(6):789-99.
25. MINSA. Ministerio de Salud - Resolución ministerial [Internet]. 2020 [citado 3 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1365531/R.M.%20839-2020.pdf.pdf>
26. ASALE R, RAE. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. [citado 3 de septiembre de 2023]. altitud | Diccionario de la lengua española. Disponible en: <https://dle.rae.es/altitud>
27. Dueñas-Espín I, Armijos-Acurio L, Espín E, Espinosa-Herrera F, Jimbo R, León-Cáceres Á, et al. Is a higher altitude associated with shorter survival among at-risk neonates? *PLOS ONE*. 2021;16(7):e0253413.
28. Hall JE. Guyton & Hall. Tratado de Fisiología Médica. 14° Ed. Elsevier; 2021.
29. MINSA. Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Enfermedad Hipertensiva. [Internet]. 2015 [citado 4 de septiembre de 2023]. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/196970/195692_RM031-2015-MINSA.pdf20180904-20266-1d55na4.pdf?v=1594239563
30. Carretero OA, Oparil S. Essential Hypertension. *Circulation*. 2000;101(3):329-35.
31. Landsberg L, Aronne LJ, Beilin LJ, Burke V, Igel LI, Lloyd-Jones D, et al. Obesity-Related Hypertension: Pathogenesis, Cardiovascular Risk, and Treatment. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2013;15(1):14-33.

32. Segura Vega L. Nuevas cifras de la presión arterial en las poblaciones peruanas de altura y la nueva guía americana de hipertensión arterial. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. 2018;64(2):185-90.
33. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension*. 2020;75(6):1334-57.
34. OPS. Aspectos técnicos y regulatorios sobre el uso de oxímetros de pulso en el monitoreo de pacientes con COVID-19, 7 de agosto del 2020 [Internet]. OPS; 2020 [citado 10 de noviembre de 2023]. Report No.: OPS/HSS/MT/COVID-19/20-0029. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52551>
35. OMS. Obesity and overweight [Internet]. 2021 [citado 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
36. Alves B/ O/ OM. DeCS [Internet]. [citado 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=60159&filter=ths_termall&q=condicion%20laboral
37. Woolcott OO, Castillo OA, Bergman RN. Sobrepeso y obesidad en pobladores de la altura. *Revista Peruana de Epidemiología*. 2012;16(1):01-5.
38. Merrill RM. Explaining the Inverse Association between Altitude and Obesity. *Journal of Obesity*. 2020;2020:1946723.

39. Xia Y, Liang C, Kang J, You K, Xiong Y. Obstructive Sleep Apnea and Obesity Are Associated with Hypertension in a Particular Pattern: A Retrospective Study. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(3):402.
40. Xia Y, You K, Xiong Y. Relationships Between Cardinal Features of Obstructive Sleep Apnea and Blood Pressure: A Retrospective Study. *Front Psychiatry*. 2022;13:846275.
41. Torres Segura I. Valoración funcional respiratoria en trabajadores y variables relacionadas [Internet] [Tesis]. Universitat de les Illes Balears; 2020 [citado 20 de noviembre de 2023]. Disponible en: <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/151085>
42. Malik Y, Sen J, Mishra A, Bhandari V. Effects of physical exercise on rehabilitation of cancer patients undergoing radiotherapy. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*. 2023;19(3):585.
43. Diehl JJ, Choi H. Exercise: the Data on its Role in Health, Mental Health, Disease Prevention, and Productivity. *Primary Care: Clinics in Office Practice*. 2008;35(4):803-16.
44. Bustamante Espín AE, Valenzuela Astudillo AG. Estudio preliminar para determinar valores referenciales de saturación de oxígeno medidos por oximetría de pulso en personas mayores de 18 años, sin patología cardiorrespiratoria, residentes en la ciudad de Quito. (altitud 2850 metros sobre el nivel del mar) [Internet] [Tesis]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. PUCE; 2015 [citado 20 de noviembre de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/8881>

45. Bruce de Mattie MG, de las Rosas García de Moizant MM, Rodríguez LA. Indicadores antropométricos y saturación de oxígeno de los trabajadores del sistema teleférico Mukumbarí expuestos a la altura en forma crónica. *Diaeta*. 2020;38(172):3-13.

ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL ESTUDIO PRIMARIO

DATOS DEL PACIENTE

Ficha: N° _____
Fecha de recolección (día/mes/año): ____/____/____ Encuestador: _____
Sexo: Masculino () Femenino ()
Raza: Mestiza () Negra () Blanca () Otra ()
Edad: ____ años
Fecha de nacimiento (día/mes/año): ____/____/____
Lugar de nacimiento (indicar la ciudad): _____
Hace cuántos años vive en esta ciudad (donde fue tomada la medición): _____ años
Cuál es su trabajo habitual: _____
Hace cuántos años realiza ese trabajo: _____ años
Ese trabajo podría clasificarse como: Administrativo/de oficina () Operario/de campo ()

Toma de Presión Arterial:

1ra toma: _____ mmHg (Al finalizar la pregunta de datos generales)
2da toma: _____ mmHg (Al finalizar todo el cuestionario)

Medidas antropométricas y de signos vitales.

Peso: _____ Kg Talla: _____ cm
Perímetro de cintura: _____ cm Frecuencia Respiratoria: _____ por minuto.
Medidas de Saturación/FC tomadas con el pulso-oxímetro: Cada 10 segundos.

	1ra Medición	2da	3ra	4ta	5ta	6ta
SpO ₂						
Frec. Cardíaca						

Comorbilidades:

A continuación diga si Ud. tiene alguna de estas alteradas y si toma medicación para ello:

	¿La padece?	¿Toma medicación?		¿La padece?	¿Toma medicación?
Diabetes	() No () Si	() No () Si	Colesterol elevado	() No () Si	() No () Si
Cardiopatía	() No () Si	() No () Si	Triglicéridos elevados	() No () Si	() No () Si

Fumador: () No () Si, Si la respuesta fue si hace cuántos años: _____

¿Alguna otra enfermedad? _____

¿Cuántas veces al año va a consulta con su médico? _____

Toma medicamentos con frecuencia* () No () Si

(*Medicamentos con frecuencia, mínimo 1 vez al mes)

Ha sido diagnosticado de hipertensión arterial (presión alta/HTA)

() No () Si () Me dicen que tengo presión emotiva () No estoy segura(o)

¿Hace cuánto tiempo fue diagnosticado? _____

¿Quién le diagnosticó? Médico () Familiar () Otra: _____

1) Toma alguna medicación para controlar su presión arterial () No () Si

2) Qué fármacos toma que su médico le haya dicho que es para el manejo de su HTA: _____

Hoy, ha tomado algún medicamento antihipertensivo: () Si () No Hace cuánto: _____

Realiza actividad física (mínimo 45 minutos 3 veces por semana) No () Si ()

Realiza actualmente algún deporte: No () Si (). Si la respuesta fue Si indicar:

Deporte que realiza	Hace cuántos años lo practica	Cuántas horas al mes lo realiza

DIETA: Según su percepción, los alimentos que a diario consume son:

() Muy salados () Regularmente salados () Poco salados () Nada salados

¿Cree que es importante la dieta para el hipertenso? () No () Si () No se

Una dieta pobre en grasas, abundante en frutas y verduras ¿es importante para disminuir la presión arterial? () No () Si () No se

¿Es aconsejable reducir el consumo de sal? () No () Si () No se

ANEXO 2
CONSENTIMIENTO INFORMADO UTILIZADO EN EL ESTUDIO
PRIMARIO

FICHA DE INFORMACIÓN (CONSENTIMIENTO VERBAL)

Buen día Señor(a):

Le invitamos a participar del estudio de Niveles de presión arterial y frecuencia cardiaca en adultos con hipertensión arterial en el Perú. Este estudio es realizado por un grupo de profesionales médicos y con apoyo de estudiantes de medicina de varios puntos del país.

El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de hipertensión arterial en pacientes que acuden a hospitales del Perú. Los resultados de este estudio ayudarán a entender mejor cómo se comporta esta enfermedad en grupos de diferente residencia.

Si usted cumpliera con los criterios de selección para participar en este estudio, se le pedirá que responda un breve cuestionario y se le tomará algunas mediciones que no implicarán la toma de sangre (no habrán pinchazos u otra invasión).

Este estudio no presenta riesgo alguno para su salud o integridad. Usted puede optar por no responder a determinadas preguntas del cuestionario, si no desea hacerlo.

Usted no tendrá un beneficio directo por su participación y no recibirá compensación por responder el cuestionario. Sin embargo, el conocimiento generado en este estudio podría ayudar a que los médicos sepan un poco más de esta enfermedad. Además, ayudará a la comunidad médica y autoridades locales a responder a las necesidades de salud de grupos en riesgo de hipertensión arterial.

Su privacidad es importante para nosotros y será protegida en todo momento de acuerdo a las leyes peruanas. Toda la información recogida durante el estudio se almacenará en un armario cerrado con llave. Sólo el personal del estudio tendrá acceso a la información.

Si tiene alguna pregunta sobre el estudio o su participación en este por favor hágala ahora. Si tuviese preguntas adicionales o necesitara más información, siéntase libre de llamar al Dr. Christian Mejia Alvarez al teléfono móvil: +51 997643516.

La decisión de participar en este estudio es voluntaria, lo que significa que es libre de elegir participar o no del estudio. Usted puede negarse a participar o puede cancelar su participación en cualquier momento.

Gracias por su atención.

ANEXO 3

SOLICITUD DE ACCESO A BASE DE DATOS DEL ESTUDIO PRIMARIO

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

**SOLICITO: BASE DE DATOS PARA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.**

SEÑOR DR. CHRISTIAN R. MEJÍA ALVAREZ

Yo, **BS, Christian Henry Alvarez Del Valle**, identificado con DNI N° 71029251 y con domicilio legal en Calle San Martín SN-PJ COLUMNA PASCO, ante usted con el debido respeto me presento y digo:

Que, con fines de investigación beneficie a la salud de la población residente de la altitud, solicito a su persona poder acceder a la base de datos del estudio de investigación titulado **"NIVELES DE PRESIÓN ARTERIAL Y FRECUENCIA CARDÍACA EN ADULTOS CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL PERÚ"** en formato de base de datos de Excel (.xls .xlsx .csv), así poder realizar análisis estadísticos y posteriormente generar nueva información que contribuya a la salud de los habitantes de la ciudad de Cerro de Pasco.

POR LO TANTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud y mencionarle mis agradecimientos anticipados.

Atentamente,



Bs, Christian Henry Alvarez Del Valle

DNI N° 71029251

ANEXO 4

APROBACIÓN DE COMITÉ DE ÉTICA DEL ESTUDIO PRIMARIO



PERU

Ministerio de
Salud

Hospital Nacional Docente Madre
Niño "San Bartolomé"

DIRECCION DE APOYO A LA
DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Lima, 19 de diciembre de 2014

OFICIO N° -2845- DG- OADI N°- 822-HONADOMANLSB-2014

Señor
CHRISTIAN R. MEJIA ALVAREZ
Presente.-

Exp. N° 18346-14

Tenemos el agrado de saludar a usted, con la finalidad de responder al documento de la referencia, sobre el pedido de revisión y aprobación del estudio de Investigación titulado: **"NIVELES DE PRESION ARTERIAL Y FRECUENCIA CARDIACA EN ADULTOS CON HIPERTENSION ARTERIAL EN EL PERU"**

Al respecto, los Comités de Etica Institucional y Investigación, manifiestan que en reunión ordinaria llevado a cabo en la Oficina de de Apoyo a la Docencia e Investigación, dicho ESTUDIO DE INVESTIGACION HA SIDO APROBADO.

REVISOR: Dr. Nazario Silva

Nos es propicia la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra mayor consideración.

Atentamente,

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL DOCENTE MADRE-NIÑO
"SAN BARTOLOME"
.....
EDY VERA LOYOLA
JEFE DE LA OFICINA DE APOYO A LA DOCENCIA
E INVESTIGACION

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL DOCENTE MADRE-NIÑO
"SAN BARTOLOME"
DR. GERARDO J. CAMPOS SICCHA
DIRECTOR GENERAL
C.M.P. 30316

GCS//EVL/Amy.

ANEXO 5

BASE DE DATOS DEL ESTUDIO PRIMARIO

BASE DE DATOS PA PASCO 918 MUESTRAS - Excel

Julio Cesar Charri Victoria

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Sexo	Edad	Peso_kg	Talla_cms	Cintura	IMC	Frec_respirat	SpO2_1	SpO2_2	SpO2_3	SpO2_4	SpO2_5
2	0	51	72.5	168	94	25.69	22	89	87	88	87	86
3	1	44	53.7	140	85	27.40	18	92	93	93	93	93
4	1	64	59.0	146	105	27.68	20	89	88	86	84	84
5	0	70	53.0	158	89	21.23	22	83	82	82	82	82
6	1	35	64.5	162	86	24.58	18	85	86	86	89	89
7	1	31	72.0	152	96	31.16	20	87	87	86	88	87
8	1	37	61.2	155	83	25.47	20	84	92	90	90	90
9	1	33	68.1	155	95	28.35	26	90	90	90	90	90
10	1	37	62.5	155	90	26.01	22	91	91	91	92	91
11	1	28	64.0	148	94	29.22	24	87	87	87	86	86
12	0	55	72.9	157	97	29.58	22	88	87	87	88	89
13	0	47	63.2	160	92	24.69	26	89	84	85	87	88
14	0	47	83.0	167	115	29.76	20	91	91	90	90	90
15	0	29	68.0	163	90	25.59	22	93	91	90	90	90
16	0	58	57.0	150	98.5	25.33	20	77	76	76	76	75
17	1	51	63.0	143	92	30.81	19	90	91	89	89	89
18	1	66	53.0	139	89	27.43	21	83	83	82	83	83
19	1	48	54.0	147	92.5	24.99	22	80	79	79	79	78
20	1	42	101.0	151	136	44.30	21	85	85	84	85	85
21	1	38	43.0	150	67	19.11	20	81	82	86	88	90
22	1	26	53.0	149	90	23.87	22	85	85	84	85	85
23	0	32	72.0	162	91	27.43	22	91	91	92	91	90
24	1	28	43.0	144	74	20.74	20	90	89	89	90	96
25	0	43	63.0	163	85	23.71	20	88	87	87	90	90
26	1	35	69.0	153	101	29.48	21	84	83	84	84	84
27	1	44	62.0	153	93	26.49	23	88	86	86	87	86
28	1	43	58.0	148	97	26.48	21	93	93	91	92	93
29	0	40	72.0	164	90	26.77	22	87	89	88	84	86

BASE DE DATOS PA PASCO 918 MUESTRAS - Excel

Julio Cesar Charri Victoria

	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	SpO2_4	SpO2_5	SpO2_6	SPO2 PROMEDIO	FC_1	FC_2	FC_3	FC_4	FC_5	FC_6	FC PROMEDIO	
2	87	86	87	87.33	66	64	68	65	63	65	65.17	
3	93	93	93	92.83	84	83	78	78	77	77	79.50	
4	84	84	84	85.83	67	70	69	64	66	64	66.67	
5	82	82	82	82.17	78	76	74	75	75	77	75.83	
6	89	89	89	87.33	57	59	55	68	70	66	62.50	
7	88	87	87	87.17	86	89	86	85	77	86	84.83	
8	90	90	88	89.00	82	72	77	78	77	79	77.50	
9	90	90	90	90.00	81	77	74	75	76	73	76.00	
10	92	91	91	91.17	77	74	77	75	76	71	75.00	
11	86	86	87	86.67	82	72	77	77	70	76	75.67	
12	88	89	88	87.83	68	66	66	70	70	70	68.33	
13	87	88	88	86.83	72	67	65	67	70	69	68.33	
14	90	90	91	90.50	84	84	85	85	84	83	84.17	
15	90	90	90	90.67	71	75	73	75	77	78	74.83	
16	76	75	75	75.83	86	87	89	88	90	89	88.17	
17	89	89	88	89.33	68	67	65	66	68	64	66.33	
18	83	83	81	82.50	77	76	74	72	69	72	73.33	
19	79	78	78	78.83	90	86	89	88	90	87	88.33	
20	85	85	82	84.33	76	84	88	79	83	86	82.67	
21	88	90	90	86.17	66	61	61	71	71	74	67.33	
22	85	85	85	84.83	83	81	80	80	79	78	80.17	
23	91	90	90	90.83	81	82	85	80	85	84	82.83	
24	90	96	96	90.50	76	67	68	78	82	75	74.33	
25	90	90	89	88.50	64	61	59	54	60	63	60.17	
26	84	84	84	83.83	57	68	67	69	72	69	67.00	
27	87	86	86	86.50	82	79	80	79	80	80	80.00	
28	92	93	92	92.33	67	66	68	69	72	71	68.83	
29	84	86	86	86.67	91	82	86	87	89	88	87.17	

ANEXO 6

ANÁLISIS DE LOS DATOS EN EL PROGRAMA STATA v.17.0

The screenshot displays the Stata v.17.0 interface. On the left, the 'Ventana de comandos' (Command Window) shows the results of an ANOVA test and a Kruskal-Wallis test. The ANOVA table is as follows:

Source	SS	df	MS	F	Prob > F
Between groups	6.78715867	1	6.78715867	0.34	0.5603
Within groups	18113.4862	986	19.9928104		
Total	18120.2734	987	19.9782587		

Below the ANOVA table, the results of Bartlett's equal-variances test and Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test are shown. The Kruskal-Wallis test results are summarized in the following table:

sexo	Obs	Rank sum
Masculino	313	142563.58
Femenino	595	278122.58

The do-file editor on the right contains the following commands:

```

bonferroni)
265
266 spo2_p Saturaci
267 fc_1 FC_1
268 fc_2 FC_2
269 fc_3 FC_3
270 fc_4 FC_4
271 fc_5 FC_5
272 fc_6 FC_6
273 fc_p fc_p
274 dx_hta Diagnóst
275 actividad_fisica Actividad
276 imc_cat Índice de
277 spo2_p_c
278 edad_cat Grupo Et
279
280
281
282
283
284
285 //Spo2 - tiempo_resi
286
287 **Evaluación de distribución normal
288 bivariada
289 mvtest normality spo2_p_c cintura,
290 univariate bivariate
291
292 **Ho: Hay distribución normal conjunta
293 **Ha: No hay distribución normal conjunta
294
295
296
297
298 pcorr spo2_p_c cintura, sig
299 twoway scatter spo2_p_c cintura || lfit
300 spo2_p_c cintura
301
302 **Ho: No existe asociación lineal entre X
303 e Y (p=0).
304 **Ha: Si existe asociación lineal entre X
305 e Y (p≠0).
306
307
308 //Spo2 - tiempo_resi
309
310 **Evaluación de distribución normal
311 bivariada
312 mvtest normality spo2_p_c tiempo_resi,

```

The screenshot displays the Stata v.17.0 interface. On the left, the 'Graph - Graph' window shows a kernel density estimate plot for 'Perímetro de cintura'. The plot compares the kernel density estimate (blue line) with a normal density (red line). The x-axis ranges from 40 to 140, and the y-axis (Density) ranges from 0 to 0.04. The plot shows a unimodal distribution centered around 90. The legend indicates: Kernel density estimate (blue line) and Normal density (red line). Below the plot, it states: kernel = epanechnikov, bandwidth = 2.0493.

The do-file editor on the right contains the following commands:

```

94 histogram tiempo_resi, by(dx_hta) normal
95 histogram pa_sistolica, by(dx_hta) normal
96 histogram pa_diastolica, by(dx_hta) normal
97 histogram cintura, by(dx_hta) normal
98 histogram spo2_p, by(dx_hta) normal
99
100 ***Bases separadas de dx_hta_si y dx_hta_no
101
102 *Análisis grafico por separado
103
104 kdensity edad, normal
105 kdensity tiempo_resi, normal
106 kdensity tiempo_resi, normal
107 kdensity pa_sistolica, normal
108 kdensity pa_diastolica, normal
109 kdensity cintura, normal
110 kdensity spo2_p, normal, if
111
112 log close
113
114 **Generación nueva variable y corrección spo2
115
116 gen spo2_p_c=spo2_p
117 sort spo2_p_c
118 //Se considera como missing (.) spo2 = 58
119 y 61, para hta y sin hta respect
120 //Se realiza nuevo análisis
121
122 bysort dx_hta: summ spo2_p_c, d
123
124 histogram spo2_p_c, by(dx_hta) normal

```

ANEXO 7. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Saturación periférica de oxígeno entre adultos con y sin hipertensión arterial, captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS
¿Existe diferencia en la saturación periférica de oxígeno entre adultos con y sin hipertensión arterial captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud?	<p>Objetivo general. Identificar la saturación periférica de oxígeno entre adultos con y sin hipertensión arterial captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.</p> <p>Objetivos específicos. Identificar otros factores relacionados la</p>	<p>Hipótesis nula. La saturación periférica de oxígeno no difiere entre adultos con y sin hipertensión arterial captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.</p> <p>Hipótesis alterna. La saturación periférica de oxígeno difiere entre adultos con y sin hipertensión en</p>	<p>Variable dependiente – Saturación periférica de oxígeno.</p> <p>Variable independiente – Hipertensión arterial.</p> <p>Variables intervinientes – Sexo. – Edad. – Raza.</p>	El diseño establecido es no experimental, dado que no se realizó manipulación de las variables. Además, el estudio primario fue de tipo transversal porque las variables se analizaron en un solo momento y prospectivo en el tiempo.	<p>Población: Personas mayores de 18 años que se encontraron en salas de espera del Hospital de apoyo Daniel Alcides Carrión y el Hospital EsSalud II Pasco, en el periodo enero a marzo del 2015.</p> <p>Muestreo: El muestreo fue por conveniencia y se encuestó solo a aquellos pacientes que dieron su consentimiento verbal de participar en la investigación. No se pudo calcular</p>	Para el estudio se solicitará la base de datos del estudio principal “Niveles de Presión Arterial y Frecuencia Cardíaca en adultos con Hipertensión Arterial en el Perú” mediante documentación dirigido al investigador responsable Dr. Christian R. Mejía Alvarez, todos estos datos	Se hizo el análisis estadístico univariado lo que se conoce como estadística descriptiva, los mismos que se presentan en frecuencias y porcentajes; el análisis descriptivo de las variables categóricas se presentan en tablas y gráficos, y con respecto a las variables numéricas la normalidad se evaluará en pasos, cuyos criterios son: media y mediana, sesgo, curtosis, evaluación gráfica (histograma y densidad de Kernel), de todo ello se decidió si la variable tiende o no a la normalidad y de acuerdo a ello fueron tratados con pruebas

	<p>saturación periférica de oxígeno entre adultos con y sin hipertensión arterial captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.</p>	<p>dos hospitales captados en salas de espera de dos hospitales ubicados a gran altitud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Índice de masa corporal. -Perímetro de cintura. -Condición laboral. -Tiempo de residencia. -Actividad física. 		<p>el tamaño de muestra por utilizar una base de datos secundaria, el estudio inicial cuenta con un total de 4263 observaciones de los cuales para el presente trabajo se analizarán solo 910 observaciones, estos conformarán el tamaño de muestra.</p>	<p>fueron consignados por medio de una ficha de recolección de datos, además el estudio principal cuenta con aprobación de comité de ética.</p>	<p>paramétricas (ANOVA) y no paramétricas (Kruskal Wallis), para el análisis estadístico bivariado correlacional se utilizó la prueba de correlación de Pearson, la significancia estadística tomada será con un valor de $p < 0,05$ y un intervalo de confianza al 95% (IC 95%). Se utilizará el paquete estadístico STATA v17.0.</p>
--	--	--	--	--	--	---	--