

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**Programa de Doctorado en Estadística Matemática**



**UNS**  
ESCUELA DE  
**POSGRADO**

---

---

**Modelo de regresión ordinal para pronóstico de la  
depresión en el adulto mayor peruano**

---

---

**Tesis para optar el grado de  
Doctor en Estadística Matemática**

**Autora:**

**M.Sc. Paredes López, Lilian Roxana**  
**Código Orcid: 0000-0002-4290-1216**  
**DNI N° 16655482**

**Asesor:**

**Dr. Minchón Medina, Carlos Alberto**  
**Código ORCID: 0000-0002-2441-5302**  
**DNI N° 17873625**

**Línea de Investigación**  
**Métodos estadísticos en investigación biomédica**

**Nuevo Chimbote - PERÚ**  
**2025**



**UNS**  
ESCUELA DE  
POSGRADO

## CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

Yo, **Minchon Medina, Carlos Alberto**, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la tesis titulada: **Modelo de regresión ordinal para pronóstico de la depresión en el adulto mayor peruano**; Que tiene como autora a la Doctorando **Lilian Roxana Paredes López**, que ha sido elaborado de acuerdo al Reglamento de Normas y Procedimientos para obtener el Grado De **Doctor En Estadística Matemática**, en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Nuevo Chimbote, 06 de enero de 2023

A handwritten signature in blue ink, reading "Carlos Alberto Minchon Medina".

.....  
**Minchon Medina, Carlos Alberto**

**Asesor**

Código ORCID: 0000-0002-2441-5302

DNI. N° 17873625



**UNS**  
ESCUELA DE  
POSGRADO

## AVAL DEL JURADO EVALUADOR

Tesis titulada “**Modelo de regresión ordinal para pronóstico de la depresión en el adulto mayor peruano**”; Que tiene como autora a la Doctorando **Lilian Roxana Paredes López,**

**Tesis para optar el grado de Doctor en Estadística Matemática**

**Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:**

**Dr. Rubio Jacobo, Luis Alberto**  
**Presidente**

Código ORCID:0000-0001-5060-9998  
DNI: 18069833

**Dr. Vera Obeso, Fidel Alejandro**  
**Secretario**

Código ORCID: 0000-0002-9125-0464  
DNI. N° 32857547

**Dr. Minchón Medina, Carlos Alberto**  
**Vocal**

Código ORCID: 0000-0002-2441-5302  
DNI. N° 17873625



**UNS**  
ESCUELA DE  
POSGRADO

### ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

A los seis días del mes de enero del año 2023, siendo las 11:00 horas, en el aula multimedia N° 01 de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador, designados mediante Resolución Directoral N° 486-2022-EPG-UNS de fecha 14 de setiembre de 2022, conformado por los docentes: Dr. Luis Alberto Rubio Jacobo (Presidente), Dr. Fidel Alejandro Vera Obeso (Secretario) y Dr. Carlos Alberto Minchón Medina (Vocal), con la finalidad de evaluar la tesis titulada: **MODELO DE REGRESIÓN ORDINAL PARA PRONÓSTICO DE LA DEPRESIÓN EN EL ADULTO MAYOR PERUANO**; presentado por la tesista **Lilian Roxana Paredes López**, egresada del programa de **Doctorado en Estadística Matemática**.

Sustentación autorizada mediante Resolución Directoral N° 674-2022-EPG-UNS de fecha 29 de diciembre de 2022.

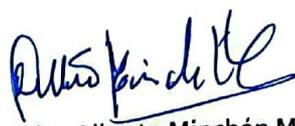
El presidente del jurado autorizó el inicio del acto académico; producido y concluido el acto de sustentación de tesis, los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo una serie de preguntas y recomendaciones al tesista, quien dio respuestas a las interrogantes y observaciones.

El jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como: APROBADO  
asignándole la calificación de: Diecinueve

Siendo las 12:15 horas del mismo día se da por finalizado el acto académico, firmando la presente acta en señal de conformidad.

  
Dr. Luis Alberto Rubio Jacobo  
Presidente

  
Dr. Fidel Alejandro Vera Obeso  
Secretario

  
Dr. Carlos Alberto Minchón Medina  
Vocal

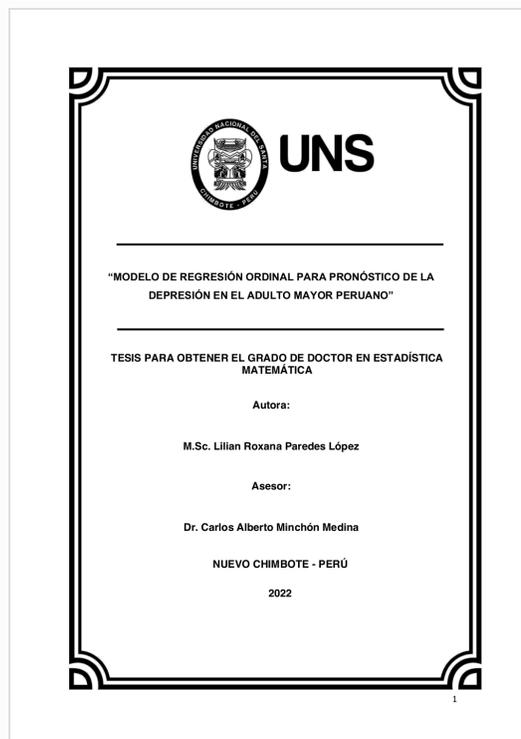


## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Lilian Roxana Paredes López  
Título del ejercicio: Quick Submit  
Título de la entrega: MODELO DE REGRESIÓN ORDINAL PARA PRONÓSTICO DE LA ...  
Nombre del archivo: PRONO\_STICO\_DE\_LA\_DEPRESIO\_N\_EN\_EL\_ADULTO\_MAYOR\_P...  
Tamaño del archivo: 506.04K  
Total páginas: 65  
Total de palabras: 11,117  
Total de caracteres: 62,631  
Fecha de entrega: 10-mar.-2025 07:32a. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega: 2610623148



# MODELO DE REGRESIÓN ORDINAL PARA PRONÓSTICO DE LA DEPRESIÓN EN EL ADULTO MAYOR PERUANO

## INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	15%	6%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.uns.edu.pe">repositorio.uns.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="https://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://repositorio.upch.edu.pe">repositorio.upch.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://www.revistas.unitru.edu.pe">www.revistas.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://view.genially.com">view.genially.com</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="https://dspace.unitru.edu.pe">dspace.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
9	<a href="https://repositorio.unid.edu.pe">repositorio.unid.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
10	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
11	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	<1%

## Dedicatoria

*A Dios, a la Virgen, a mis adorados hijos:  
Luis Alberto, Carlos Enrique y María Fernanda  
y a mi esposo Luis Alberto Curo Maquén.*

*A mis padres:  
Matilde Lilia López Araujo y  
Manuel Ángel Paredes Zavaleta*

## **Agradecimiento**

*A mi asesor, Dr. Carlos Alberto Minchón Medina, por su inestimable apoyo y orientación a lo largo de esta investigación, cuyo acompañamiento resultó fundamental para su desarrollo y culminación.*

## Índice general

RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	10
CAPÍTULO I .....	10
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	11
1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación .....	11
1.2. Antecedentes de la investigación .....	12
1.3. Formulación del problema de investigación .....	18
1.4. Delimitación del estudio .....	18
1.5. Justificación e importancia de la investigación .....	19
1.6. Objetivos de la investigación: General y específicos .....	20
CAPÍTULO II .....	21
MARCO TEÓRICO .....	21
2.1. Fundamentos teóricos de la investigación .....	21
2.1.1. Depresión .....	21
2.1.2. Regresión Logística .....	22
2.1.3. Modelo de Regresión Ordinal .....	23
2.2. Marco conceptual .....	29
2.2.1. Depresión .....	29
2.2.2. Adulto mayor .....	29
2.2.3. Test PHQ-9 .....	29
2.2.4. Regresión Logística .....	30
2.2.5. Regresión logística ordinal .....	30
CAPÍTULO III .....	31
MARCO METODOLÓGICO .....	31
3.1. Hipótesis central de la investigación .....	31
3.2. Variables e indicadores de la investigación .....	31
3.3. Métodos de la investigación .....	31
3.4. Diseño o esquema de la investigación .....	32
3.5. Población y muestra .....	32
3.6. Actividades del proceso investigativo .....	34
3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación .....	34

3.8. Procedimiento para la recolección de datos .....	35
3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos. ....	36
CAPÍTULO IV .....	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	37
4.1. Resultados .....	37
4.2. Discusión .....	48
CAPÍTULO V .....	51
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	51
5.1. Conclusiones .....	51
5.2. Recomendaciones .....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	53
ANEXOS .....	59
Anexo 1 .....	59
Anexo 2 .....	61
Anexo 3 .....	63

## INDICE DE TABLA

Tabla 1: Variables sociodemográficas del adulto mayor peruano ENDES 2018 .....	37
Tabla 2: Nivel de depresión del adulto mayor peruano. ....	38
Tabla 3: Modelo de Regresión ordinal sin interacción para pronóstico de la Depresión en el adulto mayor peruano .....	41
Tabla 4: Modelo de Regresión ordinal con interacción para pronóstico de la Depresión en el adulto mayor peruano .....	45
Tabla 5: Comparación de los modelos de Regresión ordinal para pronóstico de la depresión en el adulto mayor peruano .....	46
Tabla 6: Tabla de clasificación para la validación del modelo de regresión ordinal .....	47
Tabla 7: Modelos de Regresión ordinal considerando a la edad como covariable.....	63

## RESUMEN

La depresión en adultos mayores representa un problema de salud pública con impacto en su bienestar y calidad de vida. En el Perú, el envejecimiento poblacional ha incrementado la prevalencia de síntomas depresivos, requiriendo herramientas estadísticas que permitan su adecuada identificación y predicción. Sin embargo, los modelos empleados no siempre consideran enfoques apropiados para datos categóricos, lo que puede afectar su precisión. Este estudio evaluó la adecuación del modelo de regresión ordinal para predecir la depresión en adultos mayores peruanos. Se realizó un estudio observacional, transversal y retrospectivo, empleando datos de la sección “Salud Mental”-ENDES- INEI. La variable dependiente fue el nivel de depresión (normal, moderado y severo) según el Cuestionario de Salud del Paciente (PHQ-9), mientras que las independientes fueron edad y sexo. Se seleccionó aleatoriamente el 70% de una muestra de 4935 adultos mayores para la estimación del modelo y el 30% restante para la validación. Se utilizó regresión ordinal con función de enlace Logit, abordando las etapas de identificación, estimación y validación. Los resultados mostraron que cerca del cincuenta por ciento experimentó síntomas de tristeza y desesperanza, mientras que aproximadamente el cuarenta por ciento reportó pérdida de interés en sus actividades. Otros síntomas, como alteraciones en el sueño y el apetito, fueron menos frecuentes. En conclusión, el modelo de regresión ordinal sin interacción entre factores resultó adecuado, confirmando la significancia del sexo y la edad en la predicción de la depresión.

**Palabras clave:** Regresión ordinal, Depresión, PHQ-9.

## **ABSTRACT**

Depression in older adults represents a public health issue that significantly impacts their well-being and quality of life. In Peru, population aging has increased the prevalence of depressive symptoms, requiring statistical tools for proper identification and prediction. However, the models used do not always consider appropriate approaches for categorical data, which may affect their accuracy. This study evaluated the suitability of the ordinal regression model for predicting depression in Peruvian older adults. An observational, cross-sectional, and retrospective study was conducted using data from the "Mental Health" section ENDES-INEI, depression (normal, moderate, and severe) based on the Patient Health Questionnaire (PHQ-9), while the independent variables were age and sex. A random selection of 70% from a sample of 4,935 older adults was used for model estimation, with the remaining 30% allocated for validation. Ordinal regression with a Logit link function was applied, covering the identification, estimation, and validation stages. The results indicated that nearly fifty percent of participants experienced symptoms of sadness and hopelessness, while approximately forty percent reported a loss of interest in daily activities. Other symptoms, such as sleep and appetite disturbances, were less frequent. In conclusion, the ordinal regression model without interaction between factors proved to be appropriate, confirming the significance of age and sex in predicting depression.

**Keywords:** Ordinal regression, Depression, PHQ-9,

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la depresión es un trastorno del estado de ánimo asociado a eventos del pasado que afectan el presente e involucran sentimientos crónicos de vacío o insuficiencia; en general, de tristeza constante. Si bien la población está expuesta a caer en este trastorno, existe una serie de contraste entre los síntomas de depresión hacia los adultos mayores. De ese modo, ellos corresponden a una parte de la población que presenta múltiples necesidades, ya sea carencias materiales y emocionales. Si bien la mirada de la sociedad recae mayormente en comprender las causas o consecuencias sobre los adolescentes, los adultos mayores también son víctimas, pero escasamente se les está dando la atención que necesitan, especialmente por parte de Estado, cuya respuesta es lenta y débil debido a que sus políticas públicas en torno al acceso a servicios de salud mental, así como la protección contra la violencia y discriminación, aún no se implementan de manera efectiva.

En ese contexto, la presente investigación tuvo como propósito evaluar la pertinencia del modelo de regresión ordinal para el pronóstico de la depresión en adultos mayores peruanos. Para ello, se decidió usar el modelo logístico ordinal, odds proporcionales, también conocido como como el modelo Logit Acumulado, el cual trabajó con una base de datos considerando los indicadores del cuestionario sobre “Salud del Paciente-9 (PHQ-9)”, además de los datos sociodemográficos y epidemiológicos. Luego, se procedió a seleccionar las variables consideradas en el cuestionario-ENDES para evaluar la significancia.

Estructuralmente, el contenido del informe de investigación está organizado en 5 capítulos: El primero aborda el planteamiento y fundamentación del problema, incluyendo investigaciones previas, de investigación en donde se presentan investigaciones previas, se formula y delimita el problema, así como la justificación e importancia del estudio. Además, se presentan los objetivos de la investigación. El segundo capítulo desarrolla la base teórica. El tercero describe la metodología utilizada en el estudio. En el cuarto capítulo, se presentan los resultados obtenidos y su respectiva discusión. Finalmente, el quinto capítulo contiene las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis.

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación**

La predicción acerca de la evolución de una enfermedad se hace mediante un estudio estadístico asociando el pronóstico con algunos síntomas de la patología en cuestión. En la investigación, la predicción ayuda a percibir el futuro y cómo, eventualmente, podría presentarse; por ello, constituye un elemento principal del método científico cuando este plantea una hipótesis anticipando la ocurrencia de determinado caso. El pronóstico en cualquier patología juega un rol fundamental ya que, adecuadamente obtenido, contribuye a una asistencia médica oportuna. De ese modo, la presente investigación, para una mejor predicción de depresión en adultos mayores, nos llevó a tomar conocimiento de una realidad que en nuestro país es un problema de salud pública por su incremento progresivo y por la discapacidad que produce. La depresión en el Perú presenta tasas de incidencia.

La investigación y la práctica de las disciplinas en general reconocen la necesidad de la estadística en la obtención de resultados a través de la evidencia empírica. Ello permitirá obtener y ofrecer las recomendaciones necesarias y, consecutivamente, para generar nuevas hipótesis. Además, nos permite evaluar y conocer la asociación entre variables y otros componentes aleatorios para analizar eventos de la realidad. Concretamente, en el área de salud pública, los componentes aleatorios contemplan la necesidad de medir los determinantes que existen en la enfermedad, así como la volatilidad de respuesta de quienes son sometidos a los mismos tratamientos y asisten a estos centros.

La regresión logística es ampliamente utilizada debido a su capacidad para analizar variables independientes, sean éstas numéricas o categóricas. Su relevancia radica en la información que proporciona a través del análisis del denominado odds ratio.

## **1.2. Antecedentes de la investigación**

Minchón et al. (2019) realizaron un estudio con el propósito de evaluar la aplicación de modelos de regresión ordinal en la predicción de logros de aprendizaje en la educación primaria en la región La Libertad. Metodológicamente, se trató de una investigación con un enfoque observacional, transversal y retrospectivo. Para ello, se seleccionó aleatoriamente el 70% de una muestra total de 9220 estudiantes de segundo grado de primaria, con el fin de desarrollar las etapas *de identificación, estimación y validación del modelo*.

*El análisis se realizó utilizando las funciones Logit, Probit y Log-log, concluyéndose, que los modelos obtenidos no son adecuados para explicar el comportamiento de la realidad.*

En su estudio, Bautista (2019) analizó los factores sociodemográficos que influyen en la depresión en mujeres peruanas de 19-45 años. Se trató de una investigación cuantitativa, de tipo no experimental y con un diseño transversal. Para el análisis, se utilizó una muestra de 13763 mujeres encuestadas en ENDES 2015 aplicando un modelo de Regresión Logística Ordinal.

El estudio empleó el odds ratio para evaluar el impacto de los factores demográficos, así como el modelo de odds proporcionales para el análisis del componente social. Los resultados indicaron que la depresión está influenciada por diversas variables, entre ellas: edad, estado civil, nivel educativo de la pareja, empleo, presencia de diabetes, antecedentes de violencia, y hábitos como el consumo de alcohol o tabaco en los últimos 12 meses.

El estudio de Gil (2019) tuvo como objetivo validar el contenido de las preguntas del “Patient Health Questionnaire-9” (PHQ-9) y evaluar la aceptabilidad de este instrumento entre mujeres gestantes usuarias del primer nivel de atención en salud, así como entre los proveedores de estos servicios. La investigación se lleva a cabo en una única fase mediante la realización de seis grupos focales. Las participantes incluyeron tanto gestantes usuarias del primer nivel de atención como obstetras con experiencia en la aplicación del cuestionario.

Como resultado, se propuso una revisión del PHQ para su adaptación en el contexto peruano, considerando la incorporación de expresiones locales, la adecuación de los ejemplos a la realidad del país y la evaluación de posibles ítems que podrían superponerse con síntomas del embarazo. Además, se recomendó la realización de un nuevo estudio de validación.

Vega (2018), en su investigación, tuvo como objetivo analizar la relación entre el diagnóstico de depresión y riesgo cardiovascular en adultos mayores ecuatorianos, describiendo su magnitud y distribución geográfica.

El estudio destaca que, aunque los adultos mayores presentan múltiples factores de riesgo tanto para la depresión como para las enfermedades cardiovasculares, su inclusión en estudios epidemiológicos y programas de salud siguen siendo limitada.

Se llevó a cabo un estudio de transversal basado en una muestra de 1137 adultos mayores provenientes de zonas rurales y urbanas de la costa y sierra ecuatoriana, utilizando datos de una encuesta nacional. Para el análisis, se empleó un modelo de evaluación del riesgo coronario en adultos, junto con la medición de la presencia de depresión a través de la Escala Geriátrica de Depresión (GDS-15).

Se realizó un análisis bivariado para explorar la relación entre ambas variables, complementado con un modelo de regresión logística, con el propósito para evaluar la influencia de la depresión en el desarrollo de eventos cardiovasculares.

Los resultados indicaron que la depresión estaba vinculada a diversos factores, entre ellos la residencia en zonas rurales, sexo femenino, un nivel educativo básico, el desempleo, la incontinencia urinaria o fecal, los problemas auditivos y las afecciones articulares.

Trujillo et al. (2017) en el artículo “Depresión en el adulto mayor”, en el que señalan que la evaluación del estado depresivo en esta población requiere un instrumento simple, de rápida aplicación y con resultados confiables para su diagnóstico.

El estudio tuvo como objetivo identificar, mediante una revisión sistemática, la mejor evidencia disponible sobre herramientas para evaluar la depresión en adultos mayores. Para ello, se llevó a cabo una revisión basada en las recomendaciones del PRISMA, seleccionando estudios que aportaran datos sobre sensibilidad y especificidad. La búsqueda se realizó utilizando descriptores MeSH, considerando artículos considerados en la última década. Del análisis de 32 estudios de evaluación, se concluyó que los instrumentos GDS y CED-20 son herramientas confiables para la medición del estado depresivo en esta población.

Lama-Valdivia y Rodríguez-Del Pozo, R. (2020) realizaron un estudio para analizar la asociación entre factores sociodemográficos y la depresión en adultos mayores peruanos, utilizando la ENDES 2017. La investigación consideró una muestra de 4917 adultos mayores provenientes de hogares en Lima Metropolitana. Se recopilaron datos sobre edad, estado civil, rol en el hogar, nivel socioeconómico y estado físico. Los resultados mencionan que el 14.2% de los participantes obtuvo un puntaje igual o superior a 10 en el Patient Health Questionnaire (PHQ-9), instrumento utilizado para evaluar la presencia de depresión mediante nueve preguntas. Si bien los hallazgos no fueron estadísticamente significativos, se observó un incremento de 0. Puntos porcentuales en la prevalencia de depresión en adultos mayores en comparación con el periodo anterior.

Asimismo, se identificó que cinco de las seis variables analizadas presentaban una alta asociación con la depresión. Estas correspondían a personas de 75 años o más, mujeres, individuos en situación de pobreza,

residentes en zonas rurales y personas sin educación formal. No obstante, no se encontró una relación entre depresión y discapacidad.

Escobedo y Zavala (2016), llevaron a cabo un estudio en los distritos de Breña y Callao con el propósito de analizar la relación entre depresión y el estado nutricional en adultos mayores que viven en instituciones. Según los autores, la depresión es un problema frecuente en la población adulta mayor y puede afectar su calidad de vida en diferentes etapas.

La investigación, de tipo transversal, se realizó en una comunidad geriátrica. Para medir la presencia de síntomas depresivos, se utilizó el Test de depresión Geriátrica de Yesavage, mientras que el estado nutricional se evaluó con la herramienta Mini Nutritional Assessment (MNA).

Se compararon los grupos con y sin síntomas depresivos mediante pruebas estadísticas como ji cuadrado y T de Student. Además, se aplicó un análisis multivariado para ajustar posibles factores de confusión, utilizando Odds Ratio (OR) en una muestra de 128 personas mayores de 60 años. De ellas, el 50 % eran mujeres, el 30.8% tenían su estado nutricional normal, el 65,6% presentaban riesgo de malnutrición y el 3,9 % ya padecía malnutrición.

Cárdenas y Suárez (2015), llevaron a cabo un estudio en la ciudad de Bogotá D.C. con el propósito de analizar la relación entre la presencia de síntomas depresivos en adultos mayores y diversas variables sociodemográficas. Para ello, utilizaron información proveniente de la “Encuesta Nacional de Demografía y Salud 2010”. Según los autores, las condiciones sociodemográficas de la población adulta, junto con el aumento en la prevalencia de la depresión tanto a nivel nacional como internacional, están generando un impacto negativo en la calidad de vida de las personas y familias.

El estudio de enfoque cuantitativo y diseño transversal, evaluó a una muestra de 574 adultos mayores de 60 años a más. Para examinar la relación entre las variables sociodemográfica y los síntomas depresivos, se aplicaron modelos de regresión logística múltiple. Los resultados mostraron que el modelo final explicó un 30% de la variabilidad en la presencia de síntomas depresivos, identificando como factores relevantes las dificultades en las actividades básicas de la vida diaria, el apoyo familiar percibido, la participación social y la presencia de enfermedades físicas. En conclusión, los resultados resaltan lo importante de identificar las barreras y condiciones que afectan el desempeño de las actividades diarias y la integración social en esta población. Además, subrayan la necesidad de visibilizar la salud mental de las personas en situación de vulnerabilidad, un aspecto que aún no recibe suficiente atención en la investigación y en las políticas públicas.

Navarro et al. (2014), llevaron a cabo una investigación titulada “Regresión logística Ordinal aplicada a la identificación de factores de riesgo para cáncer de cuello uterino”, en la que destacaron la importancia de detectar factores de riesgo para mejorar la precisión en los diagnósticos y, en consecuencia, salvar vidas. El estudio tuvo como objetivo identificar los factores de riesgo asociados al cáncer de cuello uterino. Además, buscó establecer qué relación existía entre estas alteraciones y el diagnóstico de carcinoma escamo secular, diferenciando cuáles tenían un impacto positivo o negativo en la detección temprana de la enfermedad. Desde el enfoque metodológico, se trató de una investigación observacional y de tipo transversal. La muestra fue de 105 mujeres que asistieron a consultas ginecológicas. Como variable dependiente se consideró el diagnóstico de cáncer de cuello uterino, mientras que las variables

independientes incluyeron aspectos como: edad, número de hijos nacidos vivos y el número total de hijos. Para la recolección de datos, se emplearon formularios diseñados específicamente para el estudio.

Los resultados evidenciaron que el riesgo de desarrollar cáncer de cuello uterino aumenta en mujeres con mayor número de partos por cesárea y antecedentes de pérdidas gestacional.

### **1.3. Formulación del problema de investigación**

¿Es el modelo de regresión ordinal adecuado para pronóstico de la depresión en el adulto mayor peruano?

### **1.4. Delimitación del estudio**

Para evaluar la depresión y factores asociados, de la población peruana, INEI aplica un cuestionario en su estudio anual ENDES, este instrumento consta de 31 preguntas pudiendo ser que no contenga todos los factores asociados que se desearan para el estudio por ser este de cobertura nacional. En ese sentido los límites del estudio, en el planteamiento de PHQ-9 llegan hasta la determinación o diagnóstico de trastorno depresivo (leve, moderado y severo) mas no a la proporción de pacientes que contactaran con los servicios de salud para recibir ayuda, tratamiento, y/o seguimiento respectivo; y específicamente para ese tipo de trastorno psiquiátrico. Según datos de la ENDES, la prevalencia de este trastorno psiquiátrico es mayor en zonas urbanas en comparación con las áreas rurales. Sin embargo, no todas las personas afectadas buscan o reciben ayuda profesional, lo que puede influir en la detección y tratamiento oportuno de la enfermedad.

## **Justificación e importancia de la investigación**

En el país, las necesidades de atención en salud mental de la población son considerables. Se estima que más de seis millones de peruanos requieren servicios médicos especializados para tratar problemas relacionados con la salud mental. Aproximadamente el 20% de la población podría experimentar trastornos como depresión, ansiedad, estrés u otras más complejas.

Ante esta realidad, el gobierno ha destinado 300 millones de soles para abordar esta problemática, aunque algunos especialistas del MINSA han señalado que la cifra requerida supera los mil millones de soles. La importancia del diagnóstico oportuno radica en que no solo afecta la calidad de vida de quienes la padecen, sino que también tiene un impacto negativo en el ámbito socioeconómico y en la dinámica social.

Si bien existen evidencias sobre la predisposición a trastornos afectivos también es cierto, y se ha demostrado, que es posible gozar de bienestar emocional en la tercera edad, prestando atención a factores que ayudan a prevenir esta condición que nos ocupa. Un factor importante en esta tarea de la prevención es el ejercicio físico, ya que su relación con la disminución de la ansiedad y la depresión ha sido ampliamente documentada. La actividad física es generadora de endorfinas que producen sensación de bienestar y felicidad. Por ello la investigación independientemente de sus motivaciones científicas también muestra interés en la perspectiva del paciente como ser humano, persona que sufre y hace frente a este tipo de enfermedad. Por ello es importante la prevención de la depresión en el adulto mayor, de manera que trabajando sobre los factores por parte de las entidades de salud, podrían hacerse que no

se presente o al menos que disminuya la gravedad de los problemas sin alcanzar la depresión.

La importancia de la Regresión logística radica en la información que proporciona a través del análisis del denominado odds ratio, o que permite interpretar la relación entre variables y predecir la probabilidad de ocurrencia de ciertos eventos. Según diversos estudios, los modelos logísticos son especialmente útiles cuando se busca estimar la probabilidad de un suceso a partir de ciertas características o factores explicativos. En particular, cuando la variable de interés es categórica y presenta un orden natural, como niveles de satisfacción o gravedad de una enfermedad, se recomienda el uso de la regresión logística ordinal, ya que permite modelar de manera más precisa la relación entre las variables predictoras y la respuesta esperada.

### **Objetivos de la investigación: General y específicos**

#### Objetivo General

- Determinar la adecuación del modelo de regresión ordinal para el pronóstico de la depresión en el adulto mayor peruano.

#### Objetivos específicos

1. Describir los factores asociados a la depresión en el adulto mayor peruano.
2. Describir la depresión en el adulto mayor peruano.
3. Estimar el modelo de regresión ordinal que permita el pronóstico de la depresión en el adulto mayor peruano.
4. Validar el modelo de regresión ordinal que permita el pronóstico de la depresión en el mayor peruano.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Fundamentos teóricos de la investigación**

##### **2.1.1. Depresión**

Según el diccionario de Psicología: “la depresión es un trastorno mental caracterizado por sentimientos de inutilidad, culpa, tristeza, indefensión y desesperanza profundas”. A diferencia de la tristeza normal que sigue a la pérdida de un ser querido, la depresión patológica es una tristeza sin razón aparente que la justifique, y además grave y persistente. Puede aparecer acompañada de varios síntomas concomitantes, incluidas las perturbaciones del sueño y de la comida, la pérdida de iniciativa, el autocastigo, el abandono, la inactividad y la incapacidad para el placer. “Trastorno del estado de ánimo caracterizado por un estado de ánimo triste y /o irritable La presencia de anhedonia y otros síntomas como desesperanza, sensación de indefensión, disminución de la capacidad de atención, y percepción de la realidad desde una perspectiva negativa en lo que se refiere al mundo, a sí mismos y al propio futuro” (Castillero, 2017).

La depresión incluye también procesos biológicos y síntomas físicos como: “sensación de tensión interna, reducción del apetito y pérdida de peso, pérdida de interés sexual, cefaleas/Jaquecas, mareos, dolor de espalda, problemas para respirar, problemas de corazón, problemas gastrointestinales y dolor abdominal”. ([ifightdepression.com](http://ifightdepression.com)).

#### 2.1.1.1. Patient Health Questionnaire (PHQ-9)

Investigadores chilenos llevaron a cabo un trabajo en el cual se plantearon abordar las dificultades que enfrentan para el diagnóstico y tratamiento, los trastornos depresivos (TD), al ser escasos los instrumentos de evaluación y diagnóstico para hacer frente a esta problemática precisamente realizaron el estudio para validar la versión española del cuestionario de salud del paciente autoinformado (PHQ-9) dirigiéndolo a una población específica para detectar síntomas depresivos como leves, moderados o severo, demostrando ser una herramienta eficiente. Es así como se desarrolló “Validación y utilidad de la encuesta PHQ-9 en el diagnóstico de depresión en pacientes usuarios de atención primaria en Chile”, por Baader, T.; Molina, J.; Venecian, S.; Rojas, C.; Farias, R.; Fierro-Freixenet, C.; Backenstrass, M. y Mundt, C. (2011).

#### 2.1.2. Regresión Logística

Por su parte Camarero. R.; Almazán, A. y Mañas B. en su texto: Regresión Logística: Fundamentos y aplicación a la investigación sociológica definen a la regresión logística como la técnica analítica que permite relacionar de manera funcional una variable dicotómica con un conjunto de variables independientes. [...] en el análisis de datos sociales. Su utilidad deriva de la lectura de los coeficientes –Odd Ratio- para interpretar los efectos que tienen las categorías sobre la variable dependiente. Uno de los problemas fundamentales cuando intervienen diversas variables en un fenómeno es determinar cuál es la contribución

de cada una de ellas, suponiendo que el resto de las variables no cambian.

En un ámbito de mayor circunscripción Fiuza y Rodríguez, refiere, en la regresión Logística: una herramienta versátil, que los modelos de regresión logística aplicados a las ciencias de la salud nos permiten el análisis de resultados en términos explicativos y predictivo, pudiendo conocer la fuerza de asociación mediante los OR de los factores de riesgo con el efecto estudiado de una manera independiente y conocer el valor predictivo de cada uno de ellos o bien del modelo en su conjunto.

### 2.1.3. Modelo de Regresión Ordinal

#### 2.1.3.1. Modelo de Odds Proporcionales

El modelo logístico ordinal que se emplea en este análisis es conocido como *Modelo de Odds Proporcionales*, también llamado de odds proporcionales o *Modelo Logit Acumulado*. Matemáticamente, se expresa como:

$$\text{odds}(D \geq g) = \frac{P(D \geq g)}{P(D < g)} \text{ donde } g = 1, 2, 3, \dots, G - 1$$

#### 2.1.3.2. Presentación del modelo

A continuación, se describe la estructura del modelo de odds proporcional, utilizando para analizar una variable de respuesta ordinal  $D$  con  $G$  niveles ( $D = 0, 1, 2, \dots, G - 1$ ) y una variable explicativa  $X_1$  :

$$P(D \geq g/X_1) = \frac{1}{1 + \exp[-(\alpha_g + \beta_1 X_1)]}, g = 1, 2, \dots, G - 1 \quad (1)$$

Por lo tanto, la probabilidad de que la variable respuesta esté en una categoría inferior a  $g$  es:

$$P(D < g/X_1) = \frac{\exp[(\alpha_g + \beta_1 X_1)]}{1 + \exp[(\alpha_g + \beta_1 X_1)]} \quad (2)$$

Si cambiamos la fórmula  $P(D \geq g/X_1)$  por la expresión *odds* entonces:

$$\begin{aligned} odds(D \geq g/X_1) &= \frac{P(D \geq g/X_1)}{1 - P(D \geq g/X_1)} = \frac{P(D \geq g/X_1)}{P(D < g/X_1)} = \exp(\alpha_g + \beta_1 X_1) \\ &= e^{\alpha_g} e^{\beta_1 X_1} \end{aligned} \quad (3)$$

Modelo Odds Proporcional

Modelo Logístico estándar

---


$$P(D \geq g/X)$$

---


$$P(D = g/X)$$

### 2.1.3.3. Odds Ratios e Intervalos de Confianza

$$OR(D \geq g/X_1) = \frac{odds(D \geq g/X_1 = 1)}{odds(D \geq g/X_1 = 0)} = \frac{\exp(\alpha_g + \beta_1)}{\exp(\alpha_g)} = e^{\beta_1} \quad (4)$$

Es decir, la odds ratio es constante en cualquier punto de corte  $g$  considerado. Además, el coeficiente  $\beta_1$  es:

$$\beta_1 = \log OR(D \geq g/X_1) \quad \forall_g \quad (5)$$

En el caso de  $X_1$  variable cuantitativa, la comparación entre dos valores  $X_1$  y  $X_1^*$  es la misma:

$$OR(D \geq g/X_1, X_1^*) = \exp\{\beta_1(X_1^* - X_1)\} \quad (6)$$

La fórmula general del intervalo de confianza al 95% es el siguiente:

$$IC95\% = \exp[\hat{\beta}_1(X_1^* - X_1) \pm 1.96(X_1^* - X_1)s_{\hat{\beta}_1}] \quad (7)$$

Siendo  $\beta_1$  el estimador de máxima – verosimilitud del modelo y  $s_{\hat{\beta}_1}$  el error de estimación del mismo.

#### 2.1.3.4. Estimación de parámetros

Maximizando la función de verosimilitud:

$$L(\alpha, \beta / Y, X) = \dots$$

$$= \prod_{i=1}^n \prod_{j=2}^{g-1} \left[ \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_1 + \beta^1 X_j)}} \right]^{\delta_{j1}} \left[ \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_j + \beta^1 X_j)}} - \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_{j-1} + \beta^1 X_j)}} \right]^{\delta_{ij}} \quad (8)$$

Donde:

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{si el } i - \text{ésimo individuo muestra } Y = y_j \\ 0, & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

Modelos de regresión Ordinal

$$\hat{\theta}_{k,MV} \underset{asint}{\sim} N\left(\theta_k, \sqrt{\hat{F}_{kk}^{-1}}\right) \quad (9)$$

Análogamente el Modelo Lineal Generalizado, se puede realizar la prueba de Wald para resolver el contraste de hipótesis.

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0$$

Con el estadístico de contraste:

$$\frac{\hat{\beta}_k}{\sqrt{\hat{F}_{kk}^{-1}}} \underset{H_0}{\sim} N(0,1), \text{ ó equivalentemente } \frac{\hat{\beta}_k^2}{\hat{F}_{kk}^{-1}} \underset{H_0}{\sim} \chi_1^2, \quad (10)$$

### 2.1.3.5. Residuos

En el *modelo de odds proporcional*, el análisis de residuos permite evaluar la *contribución* individual de cada sujeto a la primera derivada de la función de log-probabilidad respecto a  $\beta_m$ :

$$r_{im} = \hat{\beta}_m X_{im} + \frac{Y_i - \hat{P}_i}{\hat{P}_i(1 - \hat{P}_i)} \quad (11)$$

Donde

$$\hat{P}_i = \frac{1}{1 + \exp[-(\alpha + X_i \hat{\beta})]} \quad (12)$$

“Una gráfica más suave de  $X_{im}$  y  $r_{im}$  proporciona una estimación no paramétrica, cuanto influye  $X_m$  al log-odds relativo, cuando  $Y = 1/X_m$ .

$$r_{im} = \hat{\beta}_m X_{im} + \frac{[Y_i \geq g] - \hat{P}_{ig}}{\hat{P}_{ig}(1 - \hat{P}_{ig})} \quad (13)$$

Luego se gráfica para cada  $m$  mostrando una curva suave para cada  $g$  y buscar formas o pendientes similares para cada  $g$  con una variable productora fija, cada curva de una estimación de cuánto influye  $X_m$  al log-odds relativo tal que  $Y \geq g$ .

### 2.1.3.6. Adecuación del modelo

Una vez obtenida la ecuación, es fundamental evaluar su significancia global, lo que implica determinar si las variables regresoras, en su conjunto, tienen un impacto estadísticamente significativo sobre la variable dependiente. Para ello, se utiliza el estadístico G, el cual se calcula con la expresión:

$$G = -2 \ln \left[ \frac{\text{verosimilitud de la muestra sin variables explicativas}}{\text{verosimilitud con la ecuación que incluye las variables}} \right] \quad (14)$$

Este estadístico sigue distribución chi- cuadrado, donde los grados de libertad corresponden al número de variables independientes consideradas en el modelo (McCullagh, 1980).

La evaluación de la significancia de cada variable independiente en el modelo se realiza generalmente mediante la prueba de Wald, la cual permite determinar si el coeficiente estimado para una variable explicativa tiene un impacto estadísticamente significativo en la variable dependiente Agresti (1990). Este estadístico se calcula con la siguiente expresión:

$$Z_{wald} = \frac{b_j}{ES(b_j)} \quad (15)$$

Donde  $b_j$  es el coeficiente de regresión estimado para la variable independiente  $j$ .

Por otro lado, para evaluar la calidad del ajuste del modelo, se utiliza una prueba de bondad de ajuste, que compara los valores observados con los valores predichos en cada celda de la tabla de contingencia. Si la frecuencia esperada para ciertas combinaciones de valores difiere significativamente de la frecuencia real, se considera que existe falta de ajuste en el modelo (Agresti, 1990; Hosmer, 2000).

Para medir esta discrepancia, se emplea el estadístico chi cuadrado de Pearson, el cual se define mediante la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{l=1}^m \frac{(y_{il} - m_i p_{il})^2}{m_i p_{il} (1 - p_{il})} \quad (16)$$

En este cálculo, se asume que la variable dependiente cuenta con  $k$  categorías, y se generan combinaciones de valores con las variables explicativas.

Finalmente, se verifica un buen ajuste del modelo, es posible realizar análisis adicionales, como la estimación de la razón de probabilidades acumulada para diferentes categorías de la variable dependiendo en función de valores específicos de las variables explicativas. Esta razón se obtiene despejando la ecuación de la función logarítmica:

$$\frac{p(\text{valor sea} \leq \text{categoría } i / \text{valores de } x)}{P(\text{valor sea} > \text{categoría } i / \text{valores de } x)} = e^{\alpha_i + \beta x} \quad (17)$$

Y de (23) se deduce que:

$$\begin{aligned} P(\text{valor sea} = \text{categoría } i / \text{valores de } x) &= P(\text{valor sea} \\ &\leq \text{categoría } i / \text{valores de } x) \\ &- P(\text{valor sea} \text{ categoría } i - 1) \end{aligned} \quad (18)$$

La ecuación (24) permite estimar la probabilidad de que la variable dependiente tome un valor específico dentro de su rango, considerando un conjunto determinado de variables explicativas. Además, es habitual calcular el odds ratio, que mide el impacto de los cambios en las variables independientes sobre la variable estudio.

El odds ratio de una variable explicativa  $X$  se emplea para analizar la relación entre las probabilidades de que la variable dependiente pertenezca a una categoría específica bajo dos condiciones distintas de  $x$ . En términos numéricos, esta razón de probabilidades se expresa como:

$$\text{odds ratio} = \frac{P(Y \leq i / X = X_2) / P(Y > i / X = X_2)}{P(Y \leq i / X = X_1) / P(Y > i / X = X_1)} \quad (19)$$

El odds ratio es clave para interpretar el impacto de las variables independientes en la variable de respuesta, permitiendo comprender que los

cambios en una variable específica pueden influir en la probabilidad de que la variable dependiente tome ciertos valores.

## **2.2. Marco conceptual**

### **2.2.1. Depresión:**

La depresión es un trastorno del estado de ánimo que afecta significativamente el bienestar emocional y físico de las personas. Se caracteriza por la pérdida de interés en actividades cotidianas, una marcada disminución de la energía y dificultades en la concentración. Además, suele ir acompañada de una baja autoestima, sentimientos persistentes de culpa y pesimismo. En casos más severos, pueden surgir pensamientos autodestructivos o ideas relacionadas con el suicidio, así como alteraciones en el sueño, tales como insomnio o hipersomnia. (adaptado de Aranda, 2018).

### **2.2.2. Adulto mayor**

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017) define el término a quienes han alcanzado una edad avanzada. Sin embargo, en países de América Latina, incluido el Perú, el umbral para considerar a una persona dentro de este grupo suele establecerse a partir de los 60 años. En el caso peruano, la Ley N° 30490 establece que una persona es considerada adulta mayor cuando alcanza los 60 años o más.

### **2.2.3. Test PHQ-9**

El Patient Health Questionnaire -9 (PHQ-9) es un instrumento diseñado para evaluar la presencia de síntomas depresivos. Cuenta de nueve ítems que permite medir la intensidad de la sintomatología y su impacto en la vida cotidiana.

#### 2.2.4. Regresión Logística

La Regresión logística es una de las técnicas estadísticas más utilizadas para modelar variables de respuesta categoría en función de una o más variables independientes, que pueden ser numéricas o categóricas. Se encuadra dentro de los modelos lineales generalizados (MLG) y tiene aplicaciones en diversas disciplinas, como epidemiología, ecología, sociología y medicina, entre otros (Díaz, 2015).

#### 2.2.5. Regresión logística ordinal

La Regresión Logística ordinal es una extensión de la regresión logística que se emplea cuando la variable de respuesta tiene tres o más categorías con un orden jerárquico. Forma parte de los modelos lineales generalizados y es particularmente útil en estudios donde las respuestas presentan una estructura ordinal, como en encuestas de salud o evaluaciones de calidad de vida (Pallares, 2016).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Hipótesis central de la investigación**

El modelo de regresión ordinal es adecuado para pronóstico de la depresión en el adulto mayor peruano

#### **3.2. Variables e indicadores de la investigación**

La variable dependiente (Y) se define como Depresión. Las variables independientes: edad y sexo para modelar la depresión en los adultos mayores, están en el cuestionario ENDES 2018, en la sección 8 denominada “Salud Mental en Adultos” para personas de 15 años a más de edad seleccionada en el hogar, de este se realizará la selección de los datos considerando los indicadores del Cuestionario sobre “La Salud del Paciente-9 (PHQ-9)”, además de los datos sociodemográficos y epidemiológicos de las personas de 60 años a más. A continuación, se describen las variables:

##### **Variable Dependiente:**

Y= “Depresión en el adulto mayor peruano”

Normal: [0-6], Depresión Moderada: [7-20] y Depresión Severa: [21-27]

##### **Variables Independientes:**

Sexo del adulto mayor peruano

Edad del adulto mayor peruano:

#### **3.3. Métodos de la investigación**

Los métodos teóricos utilizados fueron: el Método científico permitió el desarrollo de esta investigación, el histórico y lógico para el estudio real del

comportamiento de la serie de datos, el método analítico se aplicó a lo largo de la investigación para analizar la información relevante al marco teórico, el método sintético para materializar las conclusiones, el método deductivo para aplicar al análisis de la situación problemática, delimitar y plantear el problema general, el método estadístico se utilizó para procesar, analizar e interpretar los resultados.

### **3.4. Diseño o esquema de la investigación**

Diseño no experimental, Hernández et al. (2014) “es la investigación que se realiza sin manipular variables, es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Solo observamos en fenómeno tal como se da en su contexto natural, para analizarlo” (p. 152).

Transversal, porque los datos fueron recogidos en un solo momento preciso del tiempo y a partir de ellos se describió la situación o características de la variable, permitiendo presentar la información tal y como se obtuvo en un tiempo determinado (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Retrospectivo, porque se observaron eventos ya ocurridos. “En salud, es probar algunas hipótesis planteadas sobre la etiología de una enfermedad, es decir, análisis de una presunta relación entre algún factor o característica sospechosa y el desarrollo de cierto padecimiento, busca las causas a partir de un efecto y regresan a buscar la causa”. (Ramos, M. 2014)

### **3.5. Población y muestra**

La población está constituida por los adultos mayores del Perú al año 2018. Se tomó una muestra aleatoria del 70% de las 4935 personas de 60 años

a más. (INEI, 2018) para estimación del modelo y el 30% para validación de pronósticos.

Criterios de inclusión:

- Personas que residen habitualmente en la vivienda y aquellas que, sin ser residentes permanentes, pasaron la noche anterior a la entrevista en el domicilio seleccionado.
- Hombres y mujeres adultos
- Personas de 60 años o más .quellas que no siendo residentes pernoctaron en la vivienda la noche anterior al día de la entrevista.
- Adultos masculinos y femeninos.
- Adultos de 60 años a más de edad.

Criterios de exclusión:

- Personas que, a pesar de ser residentes habituales, no hayan pernoctado en la vivienda la noche anterior a la encuesta.
- Visitantes que solo estuvieran en la vivienda la noche anterior a la encuesta en la vivienda seleccionada.
- Visitantes que pasaron la noche anterior al día de la encuesta en la vivienda seleccionada.
- Adultos mayores con problemas para responder el test.
- Adultos mayores que se niegan a responder el instrumento de recolección de datos.

La muestra se caracteriza por ser bietápica, probabilística de tipo equilibrado, estratificada e independiente, a nivel departamental y por área urbana y rural.

### **3.6. Actividades del proceso investigativo**

Comprendió:

- El análisis descriptivo de los factores asociados a la depresión
- El análisis de los niveles de depresión del adulto mayor peruano.
- Se desarrollan las fases de Identificación: Naturaleza de la variable, factores asociados a la variable respuesta. Estimación del modelo ordinal: Coeficientes de regresión, prueba de Wald, estimaciones confidenciales, seudos  $R^2$ . Verificación de la adecuación del modelo que permita el pronóstico de la depresión (Estadísticos de bondad de ajuste y clasificación con la muestra del 70%).
- Para el procesamiento de los datos se empleó las pruebas estadísticas contenidas en el Software IBM SPSS Statistics-26, para la prueba de hipótesis se consideró el 5% de significancia ( $p < 0.05$ ).

### **3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación**

Para la investigación, se empleó la técnica documental con el propósito de obtener información a partir de las bases de datos oficial del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018), específicamente de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES 2018).

En la ENDES 2018 se utilizan tres cuestionarios: el Cuestionario del Hogar, el Cuestionario Individual de la Muer y el Cuestionario de salud. Este último está compuesto por 10 secciones, destacando la sección 8, denominada “Salud Mental en Adultos”, dirigida a personas de 15 años o más que residen en el hogar seleccionado. A partir de este cuestionario, se realizó la selección de

datos considerando los indicadores del instrumento “La Salud del paciente-9 (PHQ-9)”, además de información sociodemográfica y epidemiológica.

La Dirección de *Salud Mental del Ministerio de Salud del Perú* (MINSA), en coordinación con el Instituto Nacional de Salud (INS), dentro del marco del desarrollo de “Algoritmos de Diagnóstico y Tratamiento de Depresión”. Esta validación se realizó mediante el juicio de expertos, siendo el primer paso en su proceso de adaptación al contexto peruano. Para ello, se organizó una reunión técnica con la participación de 23 psiquiatras, 3 psicólogos y una enfermera (Calderón et al, 2012).

### **3.8. Procedimiento para la recolección de datos**

La base de datos fue recuperada desde el portal INEI. Se encuentran en la sección 8 “Salud Mental en Adultos”, con detalles de recolección en la ficha técnica (Anexo 2) para ubicarlo:

1. Ingresar a consulta por encuestas-INEI a través del link:

[http://inei.inei.gob.pe/microdatos/Consulta\\_por\\_Encuesta.asp](http://inei.inei.gob.pe/microdatos/Consulta_por_Encuesta.asp)

2. Luego pestaña: “Consulta por Encuestas”
3. En pestaña “ENCUESTA” elegir “Encuesta Demográfica y de Salud Familiar–ENDES”.
4. Seleccionar año 2018, elegir periodo: “único” y se muestra la relación de encuestas.
5. La encuesta seleccionada es la número 12, año 2018, periodo 5, código 638, nombre: “Encuesta Demográfica y de Salud Familiar-ENDES” con Código- Modulo 414 y Modulo: Encuesta de Salud
6. Luego descargar el archivo DBF el comprimido denominado 638-Modulo414.zip, que contiene una carpeta Con los siguientes documentos:

- CSALUD1.dbf (data en SPSS)
- CuestionarioSalud.pdf
- DiccionarioSalud.pdf
- FichaTecnica.pdf

Luego se procedió a seleccionar las variables consideradas en el Cuestionario sobre “La Salud del Paciente-9 (PHQ-9)” que consta de 9 ítems que incluyen preguntas que evalúan aspectos clave del estado emocional, como la pérdida de interés en actividades diarias, la sensación de tristeza persistente, dificultad para dormir, niveles de energía reducidos, cambios en el apetito, problemas de concentración y pensamientos negativos relacionados con la autovaloración o la vida”.

### **3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos.**

Se utilizó el software R para dividir la muestra de estudio, en dos grupos; muestra de entrenamiento conformado por 3456 adultos mayores (70%) y la muestra de prueba conformado por 1479 adultos mayores (30%). Empleando IBM-SPSS Statistics se elaboró tablas de estadísticas multivariante para describir las características sociodemográficas y epidemiológicas del adulto mayor peruano y tablas para conocer las relaciones entre variables como parte del análisis e interpretación de los resultados. Se aplicó un modelo de regresión ordinal para predecir la presencia de depresión en adultos mayores peruanos.

Para la estimación de los coeficientes, se utilizó el método de máxima verosimilitud. Asimismo, para determinar si las variables regresoras tenía un efecto estadísticamente significativo sobre la variable dependiente, se evaluó el ajuste del modelo mediante el estadístico G, la prueba de Wald y la prueba chi cuadrado de Pearson.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

El estudio se basó en una muestra encuestada de 4935 adultos de 60 años en adelante. La edad promedio de los participantes fue de 70.2 años, con un rango de edad de 60 a 97 años. La dispersión promedio de las edades con respecto a la media es de 7.8 años, observándose que la mayoría de los encuestados tenían 60 años. Además, la variabilidad de las edades en relación con el promedio alcanzó un 11,2%.

Para el análisis, la muestra se dividió en dos grupos: un conjunto de entrenamiento conformado por 3456 (70%) y la muestra de prueba integrada por 1479 adultos mayores (30 %)

**Tabla 1**

*Variables sociodemográficas del adulto mayor peruano ENDES 2018*

Variable sociodemográfica	Frecuencia	Porcentaje
<b>Sexo</b>		
Hombre	1581	45.7
Mujer	1875	54.3
<b>Edad</b>		
60-74	2520	72.9
75 - 84	732	21.2
85 - 97	204	5.9
Total	3456	100.0

De los 3456 adultos mayores encuestados en la ENDES 2018, el 45.7% corresponde a hombres (Tabla 1), el 72.9% están en el rango de edad de 60-74 años, el 21.2% de 75 a 84 años y solo 5.9% de 85 a 97 años de edad.

**Tabla 2**

*Nivel de depresión del adulto mayor peruano.*

Depresión	Número	Porcentaje
Normal	2621	75.8
Moderado	755	21.8
Severo	80	2.3
Total	3456	100.0

En la Tabla 2, el 75.8% de los adultos entrevistados están en el nivel de depresión normal, 21.8% moderado y el 2.3% en el nivel severo

En la entrevista aplicada, el adulto mayor peruano respondió las nueve preguntas relacionadas a los síntomas que caracterizan un estado depresivo. El cuestionario empieza explorando si la persona ha experimentado una disminución en su interés o motivación para realizar actividades, es decir, si ha dejado de disfrutar aquellas tareas cotidianas que solía realizar con normalidad. Una cuarta parte de ellos reconocieron si se sintieron así por varios días. Una menor cantidad de los entrevistados, sin embargo, declaró que la mayoría de días, entre 7 y 11 días, se ha sentido con pocas ganas o interés en hacer las cosas; y otro

grupo también menor afirmó que casi todos los días ha presentado este síntoma.

Continúa recabando información sobre si se ha sentido desanimado triste o sin esperanza, a la cual respondieron, más de la mitad de entrevistados, que para nada han tenido esos síntomas (61%). En cambio, la cuarta parte de los participantes identifico que varios días, entre 1 y 6, si tuvieron esos síntomas, cerca de la décima parte reconoció que la mayoría de días, (entre 7 y 11 días), si se ha sentido desanimado triste o sin esperanza. Finalmente, cerca de la décima parte de los entrevistados respondieron que casi todos los días se han sentido desanimados tristes o sin esperanza.

Asimismo, se les consultó sobre problemas de sueño, si han tenido problemas para dormir o mantenerse dormido (a), o en dormir demasiado. 64.2 % de los adultos mayores contestó que para nada ha presentado problemas de sueño. Una quinta parte de ellos admitió que por varios días ha presenta dicho síntoma y poco menos del diez por ciento respondió que tiene problemas de sueño casi todos los días.

Un síntoma sobre el cual también se indagó fue sobre el cansancio o ausencia de energía sin motivo, 68.7% de la muestra de entrenamiento. Los adultos mayores en gran mayoría respondieron que no han experimentado cansancio o falta de energía. Una quinta parte de ellos declaró que presentó ese síntoma por varios días. Quienes respondieron que la mayoría de días se sintió cansado fue un porcentaje menor al igual que quienes reconocieron que casi todos los días se sienten cansados o con ausencia de energía.

Las alteraciones en el apetito es un síntoma frecuente en las personas deprimidas, al ser consultados el 76.1 % de entrevistados contestó que no presenta ese problema. En cambio, los que sí lo presentan por varios días son un número menor y más inferior es la cantidad de entrevistados que presentaron este síntoma la mayoría de días. Finalmente, un 4.6% de adultos mayores reconoció que tiene alteraciones en el apetito casi todos los días.

Según las respuestas obtenidas, la falta de concentración en las actividades diarias es un síntoma que no se presentó en el 77.7% de los participantes. Sin embargo, si se identificó, en más del trece por ciento de la muestra de entrenamiento, la presencia de este síntoma por varios días. Un porcentaje menor contestó que ha tenido ese síntoma la mayoría de días y también una cantidad similar de participantes reconoció que casi todos los días presenta falta de concentración en las actividades diarias.

Un punto sobre el cual también se indagó fue el referido a la lentitud en el movimiento o en el habla, o si se ha sentido inquieto (a) o intranquilo (a). Al ser consultados sobre este punto, el 75.7 % respondió que no lo ha experimentado. Un porcentaje mayor a la décima parte declaró que varios días presentó ese síntoma y una cantidad menor de encuestados respondió que la mayoría de días ha experimentado lentitud en el movimiento y habla o se ha sentido más intranquilo e inquieto. Un porcentaje también menor declaró que casi todos los días se siente así.

En el noveno ítem estuvo dirigido a investigar sobre el sentimiento sobre sí mismo (a), si se siente fracasado (a) frente a sí mismo y /o a su familia. Un porcentaje alto (80.7%) respondió que no. Sin embargo, poco

más de la décima parte contestó que sí ha identificado esos síntomas en varios días. Un porcentaje menor declaró que la mayoría de días ha tenido ese tipo de sentimientos. Los participantes que reconocieron que casi todos los días presentan ese síntoma representan un 4.4 %.

Finalmente, Los adultos mayores participantes también respondieron a la interrogante sobre pensamientos de muerte. El 80.9% respondió que no ha tenido esos pensamientos. En cambio, más de la décima parte de los entrevistados respondieron que varios días ha presentados esos pensamientos una cantidad inferior respondió que ha tenido esos pensamientos la mayoría de días y un porcentaje también menor reconoció que casi todos los días tiene esos pensamientos.

A continuación, verificamos si las variables independientes contribuyen o no en el modelo.

**Tabla 3**

*Información de ajuste de los modelos*

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi- cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	172,965			
Final	65,653	107,311	3	,000

Función de enlace: Logit.

La Tabla 3 muestra que las variables independientes introducidas en el modelo mejoran el ajuste de forma significativa ( $p\_valor < 0.05$ ). A continuación, en la Tabla 4, se muestra que el modelo se ajusta adecuadamente a los datos.

**Tabla 4***Bondad de ajuste*

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	5,294	7	,624
Desviación	5,004	7	,659

Función de enlace: Logit.

Ho: el modelo se ajusta adecuadamente a los datos

H1: el modelo no se ajusta adecuadamente a los datos

**Tabla 5***Prueba de líneas paralelas*

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Hipótesis nula	65,653			
General	64,640	1,013	3	,798

La hipótesis nula indica que los parámetros de ubicación (coeficientes de inclinación) son los mismos entre las categorías de respuesta.

a. Función de enlace: Logit.

Como  $p\_valor > 0.05$ , no se rechaza la hipótesis nula. Esto indica que la Regresión ordinal es viable. Ya que no se rechaza la igualdad de las pendientes ( $\beta_i$ )

**Tabla 6**

*Modelo de Regresión ordinal sin interacción para pronóstico de la Depresión en el adulto mayor peruano*

	Estimación	Error			95% Intervalo de confianza	
	n	estándar	Wald	p	Li	Ls
Depresión severa	-2,903	,179	263,743	,000	-3,25	-2,552

Depresión moderada	-,266	,147	3,263	,071	-,555	,023
Hombre	,735	,084	76,915	,000	,571	,899
Mujer	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
60 a 74 años	,686	,153	20,139	,000	,386	,985
75 a 84 años	,403	,167	5,790	,016	,075	,731
85 a 97 años	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a: este parámetro está establecido en cero porque es redundante

La tabla 6 muestra los resultados del modelo de regresión ordinal aplicado para predecir la depresión en adultos peruanos, sin considerar interacciones entre variables. A través de la función Logit, se analizaron distintos factores que podrían influir en la probabilidad de que una persona presente depresión moderada o severa.

Los coeficientes estimados indican cómo cada variable afecta la probabilidad de pertenecer a una categoría de depresión más alta. En este caso, los valores negativos para la depresión severa y moderada sugieren que, en comparación con la categoría base, estas condiciones son menos probables

En cuanto al género, ser hombre se asocia positivamente con la presencia de síntomas depresivos, en relación con la categoría de referencia que son las mujeres. Este hallazgo se refleja en un coeficiente positivo y significativo dentro del modelo.

Respecto a la edad, se observa que las personas entre 60 y 74 años y aquellas de 75 a 84 años tienen una mayor probabilidad de desarrollar síntomas depresivos en comparación con el grupo de referencia. Sin embargo, el coeficiente correspondiente al grupo de 85 a

97 años fue fijado en cero, ya que su inclusión en el modelo resultaba redundante.

Para evaluar la precisión del modelo, se utilizó el estadístico de Wald, el p\_valor y los intervalos de confianza al 95%, verificando así la relevancia estadística de cada variable. Se concluye que las variables analizadas son significativas dentro del modelo, dado que presentan un p\_valor menor a 0.05, lo que sugiere que influyen de manera importante en la predicción de la depresión en esta población.

Modelo:

$$\text{Log}_e(\text{odds}_1) = -2.903 + 0.735 \cdot \text{Sexo} + 0.686 \cdot \text{Edad (60-74)} + 0.403 \cdot \text{Edad (75-84)}$$

$$\text{Log}_e(\text{odds}_2) = -0.266 + 0.735 \cdot \text{Sexo} + 0.686 \cdot \text{Edad (60-74)} + 0.403 \cdot \text{Edad (75-84)}$$

$\hat{\beta}_0 = -2.903$ : es el valor del logaritmo de la razón, cuando las otras variables toman el valor cero.

$\hat{\beta}_1 = 0.735$ : Si el adulto mayor es varón el valor del logaritmo de la razón aumenta en 0.735 permaneciendo la otra variable constante.

$\hat{\beta}_2 = 0.686$ : si el adulto mayor tiene de 60 a 74 años el logaritmo de la razón aumenta en 0.686 y si el adulto está en el rango de 75 a 84 años el logaritmo de la razón aumenta en 0.403 permaneciendo la otra variable constante.

$e^{\hat{\beta}_1} = 2.09$ , Si un adulto es varón las posibilidades de tener depresión es 1.09 veces más.

$e^{\hat{\beta}_2} = 1.99$ : Para un adulto mayor de 60 – 74 años, que está en el nivel normal, las posibilidades de tener depresión es 1.99 y cuando el

adulto tiene de 75 – 84 años y está en el nivel normal la posibilidad de tener depresión es 1.5

**Tabla 7**

*Modelo de Regresión ordinal con interacción para pronóstico de la Depresión en el adulto mayor peruano*

	Estimación	Error estándar	Wald	P	95% Intervalo de confianza	
					Li	Ls
Depresión severa	-3,058	,205	222,530	,000	-3,460	-2,656
Depresión moderada	-,422	,178	5,629	,018	-,771	-,073
Hombre	,263	,301	,765	,382	-,327	,853
Mujer	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
60 a 74 años	,511	,188	7,403	,007	,143	,878
75 a 84 años	,251	,207	1,472	,225	-,155	,657
85 a 97 años	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
Hombre*60 a 74 años	,527	,317	2,753	,097	-,095	1,149
Hombre*75 a 84 años	,461	,347	1,767	,184	-,219	1,140
Hombre*85 a 97 años	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
Mujer*60 a 74 años	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
Mujer*75 a 84 años	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.
Mujer*85 a 97 años	0 <sup>a</sup>	.	.	.	.	.

a: este parámetro está establecido en cero porque es redundante

En la Tabla 7, se muestra el efecto de los factores con interacción, siendo estos no significativos al modelo por tener un p\_valor >0.05. Por tanto, no se considera interacción.

**Tabla 8:**

*Comparación de los modelos de Regresión ordinal para pronóstico de la depresión en el adulto mayor peruano*

		Modelo 1 (sin interacción) 1/	Modelo 2 (con interacción)1/
Bondad de ajuste&	Pearson	$\chi^2 = 5.294$ (p_valor=,624>0.05)	$\chi^2 = 2.491$ (p_valor=0.778>0.05)
	Devianza	$\chi^2 = 5.004$ (p_valor=,659>0.05)	$\chi^2 = 2.31$ (p_valor=0.805>0.05)
Pseudo coeficientes de determinación	Cox y Snell	,031	,031
	Nagelkerke	,043	,044
	McFadden	,025	,025

& Chi-cuadrado

1/ La variable edad, como factor.

En la tabla 8, se observan dos estadísticas, Chi cuadrado de Pearson para los modelos y Chi cuadrado basado en la Desvianza. Para el *Modelo 1*, el estadístico Chi cuadrado de Pearson toma un valor de 5.294 (p\_valor= ,624>0.05), y el pseudo el pseudo  $R^2 = 4.3\%$  de Nagelkerke el más alto comparado con Cox y Snell, 3.1% y 2.5% de McFaden. Para el Modelo con interacción en sus factores el Chi cuadrado

de Pearson toma un valor de 2.491, asociado a un nivel crítico Sig de 0,778 ( $p\_valor > 0.05$ ), y la prueba de bondad de ajuste y el Pseudo el Pseudo  $R^2 = 4.4\%$  de Nagelkerke el más alto comparado con Cox y Snell, 3.1% y 2.5% de McFaden, pero la interacción no lo hace significativo. Por tanto, la regresión ordinal es viable sin interacción en sus factores.

**Tabla 9**

*Tabla de clasificación para la validación del modelo de regresión ordinal*

Pronóstico		Observados		
		Decisión de clasificar Depresión		
		Grupo1: Severo	Grupo2: Moderado	Grupo3: Normal
Decisión de clasificar Depresión	Grupo1: Severo	13	92	165
	Grupo2: Moderado	12	136	444
	Grupo3: Normal	9	95	513

Los porcentajes de acierto se obtienen con los valores de la diagonal, esto es:

Hay 34 adultos mayores con depresión severa, de los cuales 13 han sido bien clasificados lo que equivale a un 38.24%.

De los 323 con depresión moderada, 136 han sido bien clasificados, esto equivale a un 42.11%.

Finalmente, de los 1122 sin depresión, 513 han sido bien clasificados, esto equivale al 45.73%.

En general el modelo clasifica correctamente en un 44.76%

## **4.2. Discusión**

En la segunda década de este siglo, el Plan Nacional para las Personas Adultas Mayores PLANPAM (2013-2017: 5) se ha consolidado como la principal herramienta de política pública dirigida a este grupo poblacional. Este plan establece cuatro objetivos estratégicos y 23 acciones específicas que buscan garantizar la provisión de bienes y servicios esenciales por parte del Estado, con el fin de mejorar su calidad de vida. Entre los derechos que prioriza el PLANPAM para los adultos mayores, destacan dos relacionados con la salud: el acceso preferente a los servicios de salud integral, transporte y actividades de educación, cultura y recreación, y la atención hospitalaria inmediata en caso de emergencia.

Según datos de INEI (2020), la población adulta mayor en el Perú alcanzó los 3 590 000, 8 habitantes, lo que representa un incremento del 8% respecto al año 2018. Stucchi (2017), señala que el aumento en la prevalencia de trastornos como la depresión y la ansiedad podría estar vinculado al crecimiento de la población mundial y al incremento de la esperanza de vida, factores que generan un mayor número de personas de la tercera edad, quienes son más propensas a desarrollar estos padecimientos.

En el Perú, instrumentos como el PLANPAM han permitido que las políticas públicas orientadas a este sector se enfoquen en objetivos concretos que favorecen su bienestar, contribuyendo así a un aumento de la expectativa de vida. Esta tendencia sugiere que, en el futuro, la población de adultos mayores continuará en crecimiento.

Para el análisis de salud mental, en la Encuesta Nacional Demográfica y Salud Familiar (ENDES) 2018 se aplicaron tres cuestionarios: el Cuestionario del Hogar, El Cuestionario Individual de la Mujer y el Cuestionario de Salud. Este último, dividido en 10 secciones, incluye la sección 8 denominada “Salud Mental “dirigida a personas de 15 años. Los datos recopilados a partir de este cuestionario incluyen indicadores sociodemográficos y epidemiológicos, considerando dos variables clave: Edad y sexo.

El estudio de factores asociados a la depresión en adultos mayores es un componente esencial dentro de las estrategias de salud pública. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Demografía y salud 2010, Cárdenas y Suarez (2015) advierten que la prevalencia de la depresión en esta población se encuentra en un aumento tanto a nivel nacional como internacional. En el ámbito del primer nivel de atención en salud, algunos instrumentos han demostrado ser efectivos para evaluar la depresión , entre ellos: Patient Health Questionnaire(PHQ), Primary Care Evaluation of Mental Disorders (PRIME -MD); Herramienta Mundial de evaluación en salud mental (GMHAT)

Baader, M. et al. (2012) sostienen que los resultados de la aplicación del PHQ-9 tuvieron una consistencia interna aceptable con un coeficiente Alfa de Cronbach de 0,835, lo que indica un instrumento fiable que efectúa mediciones estables y consistentes. Por su parte Vega, R. (2018), utilizó el modelo de evaluación sistemática de Riesgo Coronario en adultos y la presencia de depresión con la Escala resumida de

Depresión Geriátrica (GDS-15). En otra perspectiva Escobedo J. y Zavala E. (2016), evaluaron las manifestaciones depresivas a través del Test de depresión Geriátrica Yeavage. Una indagación bibliográfica fue la que realizaron Trujillo et al. (2017), de 32 estudios evaluados concluyeron que los instrumentos de evaluación del estado depresivo: GDS y el CED-20 muestran ser instrumentos confiables, congruentes y precisos para la medición de los síntomas depresivos en la población adulta mayor.

Tenemos también el trabajo de Gil Z. (2019), en su investigación validó el contenido de las preguntas que componen el PHQ-9 para conocer la aceptabilidad del instrumento entre las gestantes usuarias del primer nivel. Finalmente recomienda la revisión del PHQ-9 para uso en el Perú (para mujeres gestantes) considerando aspectos como la inserción de expresiones locales, adaptación de los ejemplos al contexto local y una nueva evaluación de los ítems. Las estimaciones de prevalencia de depresión pueden diferir aun cuando se usa el mismo instrumento y diferentes técnicas estadísticas, así, Cárdenas, L. y Suárez, Z. (2015), utilizaron modelos de regresión logística múltiple para analizar la asociación entre las variables del estudio y la presencia de síntomas de depresión resultando las variables significativas, Escobedo J. y Zavala E. (2016). Utilizaron la prueba Chi cuadrado y T- Student para evaluar la fuerza de la asociación y el análisis multivariado ajustado por variables confusoras obteniendo Odds Ratio (OR), para la comparación de los grupos con o sin manifestaciones depresivas. En esta investigación la edad y sexo contribuyeron con la adecuación del modelo de regresión ordinal.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

1. Las variables más importantes asociadas a la depresión en el adulto mayor peruano es el género y la edad, estas variables hacen adecuado al modelo, corroborando la hipótesis planteada. El promedio de edad del adulto mayor peruano entrevistado en la ENDES-2018 y la desviación estándar son: 70.2 años y 7.8 años respectivamente. La mayoría de adultos en la muestra es de 60 años y la variabilidad de las edades en la muestra es 11.2%. Haciendo una descripción de los factores sociodemográficos de los entrevistados, tenemos que el factor edad presenta los siguientes rangos [60-74], [75-84], [85-97], que corresponden al 72.7%, 21.3% y 6.0% de la muestra respectivamente. Con respecto al factor sexo se observa un predominio de las mujeres con un 55.2% de la población.
2. De los 3456 encuestados, el 2.3% de los adultos están en el nivel de depresión severo, el 21.8% un nivel moderado y el 75.8% un nivel normal. Por otro lado, el adulto mayor respondió a nueve preguntas relacionadas a los síntomas que caracterizan un estado depresivo.
3. El modelo adecuado es aquel que no presenta interacción en sus factores, haciendo significativo al modelo los factores edad y sexo.
4. La prueba de ajuste del modelo es menor que 0.05 por tanto se puede afirmar que el modelo con los factores introducidos mejora el ajuste de forma significativa.

## 5.2. Recomendaciones

1. Aplicar técnicas para limpieza de datos (faltantes, atípicos) y de transformación que permitan incluir otras variables independientes al modelo
2. Aplicar la metodología a otro sector de edades y comparar modelos.
3. Realizar estudio comparativo aplicando técnicas de clasificación de minería de datos, como: redes bayesianas, redes neuronales

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agresti, A. (1990). *Análisis de datos categóricos*. John Wiley and Sons, Nueva York.
- Aranda, F. *Depresión en pacientes pediátricos con estancia hospitalaria prolongada y en cuidadores primarios en el Instituto Nacional de salud del Niño en el 2014*. UNMSM.  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/9993/Paniora\\_af.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/9993/Paniora_af.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Arias, M. (2018). *Regresión Ordinal y sus aplicaciones*. Universidad de Sevilla. Facultad de Matemáticas. Departamento de estadística e Investigación Operativa.  
<https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/77492/Arias%20Ben%C3%ADtez%20Miguel%20TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Baader, T., Molina, J. L., Venezian, S., Rojas, C., Farías, R., Fierro-Freixenet, C., Backenstrass, M., & Mundt, C. (2012). Validación y utilidad de la encuesta PHQ-9 (Patient Health Questionnaire) en el diagnóstico de depresión en pacientes usuarios de atención primaria en Chile. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 50(1), 10-22. <https://doi.org/10.4067/S0717-92272012000100002>
- Bautista López, L. (2019). Factores sociodemográficos determinantes de la depresión en mujeres de 15 a 49 años – Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2015 [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM.  
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/11739>

- Bazán, J. y Bayes C. (2010). *Inferencia Bayesiana en modelos de regresión binaria usando Brmuw*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Calderón, M., et al. (2012). *Validación de la versión peruana del PHQ-9 para el diagnóstico de depresión*. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 29(4), 578.
- Camarero, R.; Almazán, A. y Mañas B. *Regresión Logística: Fundamentos y aplicación a la investigación sociológica*. Departamento de Sociología I, UNED.  
[https://www2.uned.es/socioestadistica/Multivariante/Odd\\_Ratio\\_LogitV2.pdf](https://www2.uned.es/socioestadistica/Multivariante/Odd_Ratio_LogitV2.pdf)
- Cano, M. (2018). *Correlatos neurobiológicos de la terapia Electroconvulsiva en pacientes con trastorno Depresivo Mayor: un estudio de neuroimage multimodal*,  
[https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/664127/MCC\\_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/664127/MCC_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cárdenas, L. y Suárez, Z. (2015), *Adulto Mayor y síntomas depresivos: Características sociodemográficas y la depresión en el adulto mayor a partir de la Encuesta Nacional de demografía y Salud, 2010*. Bogotá, D.C.  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16712/CardenasMosqueraLuzKarina2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cassiani, C. y Barrios, F. (2015). *Desempeño psicométrico de la escala PHQ-9 para el tamizaje de sintomatología depresiva en estudiantes universitarios de Cartagena, año 2014*.

<http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/2313/1/DESEMPE%C3%91O%20PSICOM%C3%89TRICO%20DE%20LA%20ESCALA%20PHQ%20INFORME%20FINAL%20CARLOS%20CASSIANI.pdf>

Castillero, O. (2017). Diccionario de Psicología: 210 conceptos fundamentales. Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/psicologia/diccionario-psicologia>

Castrillón, O., et al. (2017). *Sistema Predictivo Bayesiano para Detección del Cáncer de Mama. Universidad Nacional de Colombia.*

Chávez, M., et al. (2017). *Depresión y factores asociados en la población peruana adulta mayor según la ENDES 2014-2015.* An. Fac. med. Vol 78 N° 4 Lima oct/dic.2017.

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832017000400004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832017000400004)

Díaz, L. (2015). *Selección de Modelos de regresión Logística Binaria bajo el Paradigma bayesiano.* La Habana Cuba. [http://rev-inv-ope.univ-paris1.fr/fileadmin/rev-inv-ope/files/35214/pdf\\_35214-10.pdf](http://rev-inv-ope.univ-paris1.fr/fileadmin/rev-inv-ope/files/35214/pdf_35214-10.pdf)

Doyle, H. (2016). *Aplicación de modelos bayesianos para estimar la prevalencia de enfermedad y la sensibilidad y especificidad de Tests de diagnóstico clínico sin Gold Standard.* Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona.

Escobedo, J. y Zavala, E. (2016). *Estudio sobre la fuerza de asociación entre manifestaciones depresivas y estado nutricional en adultos mayores institucionalizados en la Congregación de las hermanitas de los Ancianos desamparados del distrito de Breña y el Callao, 2015.* Lima-Perú.

<http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/182>

- Fernández, R. (2009). *El teorema de Bayes y su utilización en la interpretación de las pruebas diagnósticas en el laboratorio clínico*. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. Vol. 28 N° 03. La Habana. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002009000300013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002009000300013)
- Gil Zacarías, M. D. (2019). Validación semántica de las preguntas del PHQ-9 (Patient Health Questionnaire-9) como instrumento para el despistaje de depresión en gestantes [Tesis de segunda especialidad, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Repositorio Institucional UPCH. <https://hdl.handle.net/20.500.12866/7184>
- Fiuza, M. y Rodríguez, J. (2000). *La regresión Logística: una herramienta versátil*. Revista nefrología. Volumen 20 N° 6. Las Palmas de Gran Canaria. <https://www.revistanefrologia.com/es-la-regresion-logistica-una-herramienta-articulo-X0211699500035664>
- Gordovil, A. (2017). *Regresión logística bayesiana: una aproximación empírica para el estudio de fenómenos psicológicos*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona.
- Hosmer, D., Hosmer, T., Le Cessie, S. y Lemeshow, S. (1997). *Una comparación de las pruebas de bondad de ajuste para el modelo de regresión logística*. *Estadística en Medicina*, 16, 965-980
- Hosmer, D. y Lemeshow, S. (2000). *Regresión logística aplicada*. 2da edición, John Wiley y Sons, Nueva York.
- Lama-Valdivia, J., & Rodríguez-Del Pozo, R. (2020). Comentarios sobre el artículo: “Depresión del adulto mayor peruano y variables sociodemográficas asociadas: Análisis de ENDES 2017.” Revista de La

Facultad de Medicina Humana, 20(1).

<https://doi.org/10.25176/rfmh.v20i1.2560>

McCullagh, P. (1980). Regression models for ordinal data. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 42(2), 109–142.  
<https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1980.tb01109.x>

Minchón, C., et al. (2019). Regresión Ordinal para modelar logros de aprendizaje en educación primaria-Región La Libertad.  
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/REDIES/article/view/2815>

Morales, C. (2017). *La depresión: Un reto para toda la sociedad del que debemos hablar*. Revista cubana de Salud Pública. vol.43 no.2 Ciudad de La Habana abr.-jun. 2017. La Habana. <http://scielo.sld.cu>

Navarro Manotas, E., Verbel Castellar, A., Robles García, D., & Hurtado Ibarra, K. (2014). Regresión logística ordinal aplicada a la identificación de factores de riesgo para cáncer de cuello uterino. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 9(17), 87-105.

Noreña, A., et al. (2012, diciembre). *Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa*. Revista AQUICHAN.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74124948006>

OMS. Organización Mundial de la Salud World Health Organization,  
[https://www.who.int/mental\\_health/management/depression/en/](https://www.who.int/mental_health/management/depression/en/)

Piox, J. (2016). *Terapia racional emotiva y síntomas depresivos*. Facultad de Humanidades Quetzaltenango.  
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2016/05/22/Piox-Jacqueline.pdf>

- Ramos Piñero, M. (2014). Investigación retrospectiva para dar respuesta al origen de una enfermedad ocupacional músculo-esquelética. *Salud de los Trabajadores*, 22(1), 55–65.
- Santander, J. (2005). *Depresión en el adulto mayor: abordaje y diagnóstico*. Medwave, Revista paramédica. Medwave 2005 Abr; 5 (3):e655 doi: 10.5867/medwave.2005.03.655  
<https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Congresos/655>
- Sabino, C. (1986). *El proceso de la Investigación Científica*. Editorial Limusa. Noriega Editorial. México.
- Spitzer RL, Kroenke K. Williams JB (1999). Validation and Utility of Self-report Version of PRIME\_ MD. The PHQ Primary Care Study.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10568646>
- Stucchi, S. (2017). *¿Realmente existe una “epidemia de depresión?”* Rev. Neuropsiquitr 80(4),2017. 261.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rnp/v80n4/a05v80n4.pdf>
- Trujillo Hernández, P. E., Esparza González, S. C., Benavides Torres, R. A., Villarreal Reyna, M. de los Á., & Castillo Vargas, R. A. (2017). Depresión en el adulto mayor: un instrumento ideal para su diagnóstico. *NURE Investigación*, 14(89).
- Vega, R. (2018). *Depresión y Riesgo cardiovascular en adultos Mayores: Una comparación entre áreas Urbanas y Rurales*. Quito. e  
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7008/1/135373.pdf>
- Zaragoitía, A. (2011). *Depresión: generalidades y particularidades*. Editorial Ciencias Médicas. La Habana. [http://newpsi.bvs-psi.org.br/ebooks2010/pt/Acervo\\_files/depresion-cuba.pdf](http://newpsi.bvs-psi.org.br/ebooks2010/pt/Acervo_files/depresion-cuba.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1. Cuestionario sobre La Salud del Paciente-9 (PHQ-9)

#### Cuestionario sobre La Salud del Paciente-9 (PHQ-9)

N°	Ítem	Ningún día	Varios días	Más de la mitad de los días	Casi todos los días
1	Poco interés o placer en hacer las cosas	0	1	2	3
2	Se ha sentido decaído(a), deprimido(a) o sin esperanzas	0	1	2	3
3	Ha tenido dificultad para quedarse o permanecer dormido(a), o ha dormido demasiado	0	1	2	3
4	Se ha sentido cansado(a) o con poca energía	0	1	2	3
5	Sin apetito o ha comido en exceso	0	1	2	3
6	Se ha sentido mal con usted mismo(a) – o que es un fracaso o que ha quedado mal con usted mismo(a) o con su familia	0	1	2	3
7	Ha tenido dificultad para concentrarse en ciertas actividades, tales como leer el periódico o ver la televisión	0	1	2	3
8	¿Se ha movido o hablado tan lento que otras personas podrían haberlo notado? o lo contrario – muy inquieto(a) o agitado(a) que ha estado moviéndose mucho más de lo normal	0	1	2	3
9	Pensamientos de que estaría mejor muerto(a) o de lastimarse de alguna manera	0	1	2	3
Suma parcial					
Suma Total					
Si marcó cualquiera de los problemas ¿qué tanta dificultad le han dado estos problemas para hacer su trabajo, encargarse de las tareas del hogar, o llevarse bien con otras personas?					
No ha sido difícil		Un poco difícil		Muy difícil	
				Extremadamente difícil	

Elaborado por los doctores Robert L. Spitzer, Janet B.W. Williams, Kurt Kroenke y colegas, mediante una subvención educativa otorgada por Pfizer Inc. **No se requiere permiso para reproducir, traducir, presentar o distribuir.**

[https://www.ons.org/sites/default/files/PatientHealthQuestionnaire9\\_Spanish.pdf](https://www.ons.org/sites/default/files/PatientHealthQuestionnaire9_Spanish.pdf)



**SECCIÓN 7. SALUD MENTAL**

PARA LAS PERSONAS DE 15 AÑOS A MÁS DE EDAD

PREG.	PREGUNTAS Y FILTROS	CATEGORÍAS Y CÓDIGOS	PASE A																																																		
<p>A continuación le voy a formular algunas preguntas sobre molestias o problemas en su estado de ánimo, los cuales se presentan con cierta frecuencia en la población</p>																																																					
700	<p>En los últimos 14 días, es decir, entre el _____ y el día de ayer, usted ha sentido molestias o problemas como:</p> <p><b>NO HACER INFERENCIAS DE CAUSALIDAD</b>                      SI RESPONDE "SÍ", PREGUNTE: ¿Cuántos días?                      SI RESPONDE "NO", CIRCULE "0" (PARA NADA)</p> <p>A. ¿Pocas ganas o interés en hacer las cosas? (DE SER NECESARIO LEA: Es decir, no disfruta sus actividades cotidianas)</p> <p>B. ¿Sentirse desanimada(o), deprimida(o), triste o sin esperanza?</p> <p>C. ¿Problemas para dormir o mantenerse dormida(o), o en dormir demasiado?</p> <p>D. ¿Sentirse cansada(o) o tener poca energía sin motivo que lo justifique?</p> <p>E. ¿Poco apetito o comer en exceso?</p> <p>F. ¿Dificultad para poner atención o concentrarse en las cosas que hace? (DE SER NECESARIO LEA: Como leer el periódico, ver televisión, escuchar atentamente la radio o conversar con otras personas)</p> <p>G. ¿Moverse mas lento o hablar más lento de lo normal o sentirse más inquieta(o) o intranquila(o) de lo normal?</p> <p>H. ¿Pensamientos de que sería mejor estar muerta(o) o que quisiera hacerse daño de alguna forma buscando morir?</p> <p>I. ¿Sentirse mal acerca de si misma(o) o sentir que es una(un) fracasada(o) o que se ha fallado a sí misma(o) o a su familia?</p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>PARA NADA</th> <th>VARIOS DÍAS (1 A 6 DÍAS)</th> <th>LA MAYORÍA DE DÍAS (7 A 11 DÍAS)</th> <th>CASI TODOS LOS DÍAS (12 A + DÍAS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. POCO INTERES.....</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>B. DEPRIMIDA(O).....</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>C. DORMIR.....</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>D. CANSADA(O).....</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>E. APETITO.....</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>F. PONER ATENCIÓN.....</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>G. MOVERSE.....</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>H. MORIR.....</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>I. SENTIRSE MAL.....</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		PARA NADA	VARIOS DÍAS (1 A 6 DÍAS)	LA MAYORÍA DE DÍAS (7 A 11 DÍAS)	CASI TODOS LOS DÍAS (12 A + DÍAS)	A. POCO INTERES.....	0	1	2	3	B. DEPRIMIDA(O).....	0	1	2	3	C. DORMIR.....	0	1	2	3	D. CANSADA(O).....	0	1	2	3	E. APETITO.....	0	1	2	3	F. PONER ATENCIÓN.....	0	1	2	3	G. MOVERSE.....	0	1	2	3	H. MORIR.....	0	1	2	3	I. SENTIRSE MAL.....	0	1	2	3	
	PARA NADA	VARIOS DÍAS (1 A 6 DÍAS)	LA MAYORÍA DE DÍAS (7 A 11 DÍAS)	CASI TODOS LOS DÍAS (12 A + DÍAS)																																																	
A. POCO INTERES.....	0	1	2	3																																																	
B. DEPRIMIDA(O).....	0	1	2	3																																																	
C. DORMIR.....	0	1	2	3																																																	
D. CANSADA(O).....	0	1	2	3																																																	
E. APETITO.....	0	1	2	3																																																	
F. PONER ATENCIÓN.....	0	1	2	3																																																	
G. MOVERSE.....	0	1	2	3																																																	
H. MORIR.....	0	1	2	3																																																	
I. SENTIRSE MAL.....	0	1	2	3																																																	

### Anexo 3: Modelo de regresión ordinal considerando covariable

**Tabla 4**

*Modelos de Regresión ordinal considerando a la edad como covariable.*

		Modelo 1 (sin interacción) 1/
Bondad de ajuste	Pearson	$\chi^2 = 193,565$ (p_valor=,005<0.05)
	Devianza	$\chi^2 = 178,731$ (p_valor=,027<0.05)
Pseudo coeficientes de determinación	Cox y Snell	,033
	Nagelkerke	,046
	McFadden	,027

& Chi-cuadrado

1/ La variable edad como covariable

Las estadísticas tienen como objetivo comprobar si los datos observados son incompatibles con el modelo ajustado, observando los resultados en la tabla 7, p\_valor=,012<0.05, el ajusta al modelo no es satisfactorio. Por tanto, la variable edad no será considerada covariable.