

Artículo original

## Predicción de la calidad del sueño mediante regresión logística ordinal en pacientes adultos

Prediction of sleep quality by ordinal logistic regression in adult patients

Neyda Hernández Bandera<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9015-4924>

Anahí Bonilla Rodríguez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0009-0002-8886-7022>

Carlos López Barrionuevo<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3027-0936>

<sup>1</sup>Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES). Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES Ambato). Ecuador.

Autor para la correspondencia: [ua.neydahernandez@uniandes.edu.ec](mailto:ua.neydahernandez@uniandes.edu.ec)

### RESUMEN

**Introducción:** La calidad del sueño es importante para la salud física y mental.

**Objetivo:** El objetivo del estudio fue predecir la calidad del sueño mediante regresión logística ordinal en pacientes adultos en Ecuador.

**Métodos:** El estudio fue de nivel predictivo, de tipo observacional, retrospectivo, analítico, y transversal. Se creó un modelo predictivo con enfoque de regresión logística ordinal. La muestra la conformaron 92 pacientes. Se partió de la hipótesis

de que existe una relación significativa entre al menos una de las variables predictoras (edad, IMC, horas de ejercicio, y tipo de tratamiento para el insomnio) y la calidad del sueño en los pacientes estudiados, a un nivel de significancia del 5 %.

**Resultados:** Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la calidad del sueño y variables como la edad (coeficiente estimado: -0.1, p-valor < 0.001), el IMC (coeficiente estimado: -0.2, p-valor = 0.087) y el número promedio de horas de ejercicio semanal (coeficiente estimado: 1.2, p-valor < 0.001). Se evidenció que ciertos tratamientos, como la terapia cognitivo-conductual para el insomnio (coeficiente estimado: -20.1, p-valor < 0.001) y los medicamentos para dormir (coeficiente estimado: -19.6, p-valor < 0.001), estaban asociados con diferentes niveles de calidad del sueño.

**Conclusiones:** El estudio respaldó la hipótesis alternativa (H1), encontrando una relación significativa entre al menos una de las variables predictoras (en particular, los tipos de tratamiento para el insomnio) y la calidad del sueño en los pacientes.

**Palabras clave:** calidad del sueño; regresión logística ordinal; tratamiento para el insomnio; IMC; horas de ejercicio.

## ABSTRACT

**Introduction:** Sleep quality is important for physical and mental health.

**Objective:** The objective of the study was to predict sleep quality using ordinal logistic regression in adult patients in Ecuador.

**Methods:** The study was predictive, observational, retrospective, analytical, and cross-sectional. A predictive model with ordinal logistic regression approach was created. The sample consisted of 92 patients. It was hypothesised that there is a

significant relationship between at least one of the predictor variables (age, BMI, hours of exercise, and type of treatment for insomnia) and sleep quality in the patients studied, at a significance level of 5 %.

**Results:** A statistically significant association was found between sleep quality and variables such as age (estimated coefficient: -0.1, p-value < 0.001), BMI (estimated coefficient: -0.2, p-value = 0.087) and the average number of hours of weekly exercise (estimated coefficient: 1.2, p-value < 0.001). Certain treatments, such as cognitive behavioural therapy for insomnia (estimated coefficient: -20.1, p-value < 0.001) and sleep medication (estimated coefficient: -19.6, p-value < 0.001), were found to be associated with different levels of sleep quality.

**Conclusions:** The study supported the alternative hypothesis (H1), finding a significant relationship between at least one of the predictor variables (in particular, types of treatment for insomnia) and sleep quality in the patients studied at the clinic.

**Keywords:** sleep quality; ordinal logistic regression; insomnia treatment; BMI; hours of exercise.

Recibido:16/10/2023

Aceptado: 21/11/2023

## Introducción

La calidad del sueño es importante para la salud física y mental, ya que un sueño deficiente puede afectar el estado de ánimo, la concentración, la memoria, el sistema inmunológico y el riesgo de enfermedades crónicas.

El problema de investigación que se abordado en este estudio se centra en la comprensión y predicción de la calidad del sueño en pacientes de una clínica en Ecuador. Los autores lo estructuran en varias preguntas clave:

1. ¿Qué factores influyen en la calidad del sueño de los pacientes de esta clínica? Este problema busca identificar y comprender los diversos factores, como la edad, el índice de masa corporal (IMC), el número promedio de horas de ejercicio semanal; y el tipo de tratamiento para el insomnio que podrían estar correlacionados con la calidad del sueño de los pacientes.
2. ¿Cómo se puede predecir la calidad del sueño de estos pacientes? El estudio se enfoca en utilizar la regresión logística ordinal como herramienta para predecir la calidad del sueño. Busca establecer relaciones entre la edad, el IMC, el número promedio de horas de ejercicio semanal; y el tipo de tratamiento para el insomnio y la calidad del sueño para desarrollar un modelo predictivo.

En resumen, el problema de investigación se enfoca en comprender los factores que afectan la calidad del sueño en pacientes adultos de Ecuador, así como en desarrollar un modelo predictivo utilizando regresión logística ordinal para predecir esta calidad del sueño en función de esas variables identificadas (factores y covariables).

Según la investigación previa, existe una creciente preocupación por el análisis de variables que inciden en la calidad del sueño. Por ejemplo, un reciente estudio señala que diversos análisis recopilados evidencian una conexión significativa entre determinados patrones alimenticios, grupos de alimentos y nutrientes con respecto a la calidad del sueño. Se encuentra que los factores dietéticos considerados "no saludables" muestran una relación con una calidad de sueño más deficiente. En contraste, se observa que los hábitos y dietas más saludables y

recomendados se asocian con una mejoría en la higiene del sueño.<sup>(1)</sup>

Un estudio que se lleva a cabo en Estados Unidos examina los niveles de depresión, ansiedad y la calidad del sueño en madres con bajos ingresos que tienen hijos de un año durante los primeros meses de la pandemia COVID-19. El objetivo es determinar si existían diferencias en la salud mental y la calidad del sueño asociadas con la pandemia. Los resultados indican que las madres entrevistadas durante el período de la pandemia reportan una mejoría en su salud mental y en la calidad del sueño. Aunque no se pueden generalizar los impactos a largo plazo de la pandemia, es plausible que las madres de bajos recursos experimenten cierto alivio de las tensiones diarias durante las fases iniciales del confinamiento.<sup>(2)</sup>

Es relevante notar que las pautas clínicas actuales para el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) colocan a los inhibidores de la integrasa en una posición destacada como el tratamiento inicial que se recomienda. No obstante, se observa que dos de estos medicamentos también están vinculados a efectos secundarios desfavorables en el sistema nervioso central, especialmente con posibles perturbaciones del sueño.<sup>(3)</sup>

En este ámbito investigativo, el presente estudio es relevante porque aborda un aspecto crucial de la salud humana, podría mejorar la calidad de vida de los pacientes, tiene implicaciones en la atención médica y podría contribuir al conocimiento científico general sobre el sueño y la salud.

El objetivo del estudio es predecir la calidad del sueño mediante regresión logística ordinal en pacientes adultos en Ecuador.

## Métodos

El estudio se enfocó en el beneficio de la población investigada y se encuadró en

el nivel de investigación predictiva, lo que lo categorizó como un estudio inferencial con validez externa. Se desarrolló retrospectivamente utilizando datos extraídos, en parte, de las historias clínicas, además se clasificó como un estudio observacional, sin manipulación directa de los tratamientos recibidos por los pacientes. Asimismo, se caracterizó por su naturaleza analítica al emplear múltiples variables sujetas al análisis estadístico. Este enfoque transversal implicó la recolección de datos en un único momento temporal. Para la creación de un modelo predictivo, se implementó un enfoque de regresión logística, en particular, una regresión logística ordinal.

### **Población de estudio**

La población de estudio se centró en todos los pacientes atendidos en clínicas de Ecuador, donde se abordaban diversos trastornos, incluyendo la mala calidad del sueño. Se definió una población de estudio basada en criterios específicos establecidos en el protocolo: pacientes mayores de 18 años, de cualquier sexo, atendidos en la clínica y con historias clínicas actualizadas. Se excluyeron aquellos que no dieron su consentimiento informado o estaban en múltiples tratamientos simultáneamente.

La muestra efectivamente estudiada consistió en 92 pacientes, determinada mediante el uso de la fórmula siguiente:  $n = (N * Z_{1-\alpha/2} * p * q) / (d^2 * (N-1) + Z_{1-\alpha/2} * p * q)$ . Se aplicó esta fórmula de cálculo de muestra basada en un marco muestral de  $N=120$ , un nivel de confianza del 97,5 % (0,975), un error tipo I ( $\alpha$ ) de 0,050, y una precisión de  $d = 0,050$ . Esta fórmula proporcionó un tamaño de muestra aproximado de 192 participantes, asegurando la representatividad y validez estadística de los resultados.

La técnica de muestreo empleada fue el muestreo estratificado, considerando subgrupos específicos de pacientes según los tipos de tratamientos. Se buscó

obtener una muestra equitativa de sujetos en cada uno de estos grupos para asegurar una representación adecuada en el estudio.

## Variables de estudio

- **Variable endógena:**
  - ✓ **Calidad del sueño:** esta variable categórica ordinal se definió como la percepción subjetiva de la capacidad de una persona para experimentar un sueño reparador y satisfactorio. Se evaluó considerando la duración del sueño, su eficiencia, la frecuencia de interrupciones nocturnas y la sensación de descanso al despertar. Se obtuvo mediante entrevistas individuales basadas en la autopercepción de los pacientes, categorizándose en cuatro niveles: mala, regular, buena y excelente.
- **Variables exógenas o predictoras (covariables):**
  - ✓ **Edad:** se definió como el número de años cumplidos por cada paciente en el inicio del estudio, obtenido de sus historias clínicas.
  - ✓ **Índice de masa corporal (IMC):** se calculó como el peso en kilogramos dividido por la estatura en metros al cuadrado, también extraído de las historias clínicas.
  - ✓ **Número promedio de horas de ejercicio semanal:** se definió como la cantidad promedio de horas dedicadas al ejercicio físico por cada paciente, obtenida mediante entrevistas individuales.
- **Variable categórica nominal (exógena o predictoras - factor):**
  - ✓ **Tipo de tratamiento recibido para el insomnio:** se refirió al tratamiento médico seguido por cada paciente justo antes del inicio del estudio. Se excluyeron aquellos pacientes que estuvieran simultáneamente en múltiples tratamientos. Estos tratamientos se clasificaron en tres tipos:
    - A. **Terapia cognitivo-conductual para el insomnio (TCC-I):** esta es una forma de terapia psicológica que se centra en identificar y cambiar

patrones de pensamiento y comportamiento que pueden contribuir al insomnio. La TCC-I incluye varias técnicas, como la higiene del sueño (promoción de un ambiente y rutinas de sueño saludables), la restricción del tiempo en la cama (limitar el tiempo en la cama solo para dormir), la terapia de control de estímulos (asociar la cama básicamente con el sueño) y técnicas de relajación.

- B. **Medicamentos para dormir (hipnóticos):** estos medicamentos se prescriben para tratar trastornos del sueño como el insomnio. Pueden incluir benzodiazepinas, no benzodiazepinas, antihistamínicos sedantes y otros fármacos que actúan sobre el sistema nervioso central para inducir el sueño.
- C. **Musicoterapia:** la musicoterapia puede mejorar la calidad del sueño al promover la relajación, reducir el estrés y la ansiedad, regular los ritmos circadianos y crear un ambiente propicio para el descanso. En este caso, los pacientes estudiados que empleaban esta terapia, utilizaban música relajante (música clásica, música ambiental o sonidos naturales) facilitando así un sueño más profundo y reparador.

### Procedimiento de estudio

En el presente estudio, se llevó a cabo una exhaustiva evaluación de la calidad del sueño en pacientes adultos de Ecuador, a través de un enfoque de investigación observacional. Se emplearon diversas herramientas de medición y técnicas de análisis estadístico para comprender la relación entre múltiples variables y la calidad percibida del sueño en esta muestra.

Inicialmente, se recopiló información detallada sobre la calidad del sueño utilizando criterios específicos y se registraron los diferentes tipos de tratamiento



que los pacientes estaban recibiendo para el insomnio. Se consideraron variables como la edad, el IMC y el número promedio de horas dedicadas al ejercicio físico como posibles factores predictivos de la calidad del sueño.

El estudio se apoyó en la aplicación de técnicas de regresión logística ordinal utilizando el software estadístico SPSS versión 27, permitiendo evaluar la relación entre las variables predictoras y la calidad del sueño en categorías ordenadas. Se llevó a cabo un riguroso proceso de ajuste y evaluación de modelos, utilizando estadísticas específicas de bondad de ajuste, pruebas de líneas paralelas y análisis de pseudo R cuadrado para verificar la pertinencia y validez del modelo propuesto. Los resultados finales ofrecieron una comprensión detallada de la relación entre las variables estudiadas y la calidad del sueño percibida por los pacientes, proporcionando un valioso aporte para futuras investigaciones y el diseño de estrategias terapéuticas más efectivas en el tratamiento del insomnio.

### **Hipótesis del estudio**

- **H0 (Hipótesis nula):** no hay relación significativa entre las variables predictoras (edad, IMC, horas de ejercicio, y tipo de tratamiento para el insomnio) y la calidad del sueño en los pacientes de Ecuador.
- **H1 (Hipótesis alternativa):** existe una relación significativa entre al menos una de las variables predictoras (edad, IMC, horas de ejercicio, y tipo de tratamiento para el insomnio) y la calidad del sueño en los pacientes adultos de Ecuador, a un nivel de significancia del 5 % (0,05).

### **Criterios éticos**

En esta investigación, se adhirieron rigurosamente a los preceptos éticos de la Declaración de Helsinki y sus revisiones posteriores. Se respetó plenamente la autonomía de los participantes, quienes brindaron su consentimiento informado de manera voluntaria antes de ser incluidos en el estudio. Se garantizó la

confidencialidad de la información personal y se preservó la privacidad de los pacientes.

Asimismo, se llevaron a cabo evaluaciones exhaustivas para identificar y mitigar cualquier posible riesgo para los participantes, priorizando siempre su bienestar a través de una intervención destinada a mejorar la calidad de su sueño. Previo al inicio del estudio, se obtuvo la aprobación correspondiente de la institución específica y del comité de ética correspondiente, asegurando la adhesión a los estándares éticos y la protección de los derechos y la salud de todos los involucrados.

## Resultados

La Tabla 1 presenta un resumen del procesamiento de casos en relación con la calidad del sueño y los tipos de tratamiento recibido por los pacientes en el estudio. Se muestran las frecuencias y porcentajes marginales de las diferentes categorías de calidad del sueño (mala, regular, buena, excelente) y los tipos de tratamiento (A, B, C) utilizados por los participantes. Esta tabla resume la distribución de los casos entre las diversas categorías, ofreciendo una visión general de la relación entre la calidad del sueño y los tratamientos aplicados en esta muestra de pacientes.

**Tabla 1** - Resumen de casos según calidad del sueño y tipo de tratamiento en pacientes: análisis de frecuencias y porcentajes

Resumen de procesamiento de casos			
		N	Porcentaje marginal
Calidad del sueño	Mala	25	27,2 %
	Regular	29	31,5 %

	Buena	21	22,8 %
	Excelente	17	18,5 %
tipo de tratamiento recibido	A	39	42,4 %
	B	35	38,0 %
	C	17	19,6 %
Válidos		92	100,0 %
Perdidos		0	
Total		92	

### Interpretación de los resultados de la Tabla 1:

La Tabla 1 presenta la distribución de los casos en función de la calidad del sueño y los tipos de tratamiento recibido por los pacientes. Se observa que la mayoría de los pacientes reportaron calidad del sueño en las categorías "mala" y "regular", representando en conjunto el 58,7 % de los casos. Por otro lado, las categorías de calidad del sueño "buena" y "excelente" constituyeron el 41,3% restante.

En cuanto a los tratamientos, se observa que el tratamiento tipo A (TCC-I) fue el más frecuentemente empleado (42,4 %), seguido por el tipo B (Medicamentos para dormir) con un 38,0 %, mientras que el tipo C (Musicoterapia) representó el 19,65 % de los casos.

Esta distribución evidenció la prevalencia de ciertos tipos de tratamiento y reveló una proporción significativa de pacientes con calidad del sueño que se considera mala o regular en esta muestra. Este análisis inicial proporcionó un panorama fundamental para comprender la relación entre la calidad del sueño percibida por los pacientes y los diferentes tratamientos aplicados, lo que puede ser crucial para futuros análisis y recomendaciones clínicas.

La Tabla 2 muestra información relevante sobre el ajuste de los modelos utilizados en el estudio. Se presentan dos modelos: "Sólo intersección" y "Final", con detalles sobre el logaritmo de la verosimilitud -2, la estadística Chi-cuadrado, los grados de

libertad (gl) y su nivel de significancia. Estos valores son indicadores clave para evaluar la bondad de ajuste de los modelos y la significancia estadística de los mismos en relación con la variable de interés, utilizando una función de enlace *logit*.

**Tabla 2-** Información de ajuste de modelos utilizando función de enlace *logit*: comparación entre modelos de intersección y final

Información de ajuste de los modelos				
Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	251,563			
Final	107,022	144,540	6	<0,001
Función de enlace: <i>Logit</i> .				

### Interpretación de los resultados de la Tabla 2:

La Tabla 2 presenta la información de ajuste de dos modelos: el modelo "Sólo intersección" y el modelo "Final". El logaritmo de la verosimilitud -2 para el modelo "Sólo intersección" fue de 251,563, mientras que para el modelo "Final" fue de 107,022. La estadística Chi-cuadrado para el modelo "Final" fue de 144,540 con 6 grados de libertad (gl), y su nivel de significancia fue menor a 0,001.

Estos resultados indicaron que el modelo "Final" tuvo una mejora considerable en el ajuste en comparación con el modelo "Sólo intersección". La reducción significativa en el logaritmo de la verosimilitud -2 y la estadística Chi-cuadrado evidenciaron que el modelo "Final" proporcionó un mejor ajuste a los datos y fue estadísticamente significativo para explicar la relación entre las variables predictoras y la calidad del sueño medida en este estudio.

El empleo de la función de enlace *logit* en estos modelos mostró la pertinencia y la validez de la aproximación utilizada para el análisis de la relación entre las variables predictoras y la calidad del sueño. Estos resultados respaldaron la

idoneidad del modelo "Final" como un buen ajuste para comprender y predecir la calidad del sueño en función de las variables consideradas en este estudio.

La Tabla 3 proporciona información sobre la bondad de ajuste del modelo utilizando diferentes estadísticas de ajuste: Chi-cuadrado de Pearson y Chi-cuadrado de desviación. Estas medidas son fundamentales para evaluar qué tan bien se ajusta el modelo a los datos observados en relación con los grados de libertad (gl) y su nivel de significancia. Se empleó una función de enlace *logit* en este análisis.

**Tabla 3-** Evaluación de la bondad de ajuste de modelo con función de enlace *logit*: análisis de Chi-cuadrado de Pearson y de desviación

Bondad de ajuste			
	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	251,160	267	0,749
Desviación	107,022	267	1,000
Función de enlace: <i>Logit</i> .			

### Interpretación de los resultados de la Tabla 3:

En la Tabla 3 se presentan dos medidas de bondad de ajuste: Chi-cuadrado de Pearson y Chi-cuadrado de desviación. Para el Chi-cuadrado de Pearson, se obtuvo un valor de 251,160 con 267 grados de libertad, con un nivel de significancia de 0,749. Por otro lado, el Chi-cuadrado de desviación registró un valor de 107,022 también con 267 grados de libertad y un nivel de significancia de 1,000.

Estos resultados indicaron que, según las medidas de Chi-cuadrado de Pearson y de desviación, el ajuste del modelo no es significativo en relación con los datos observados. Los valores de significancia, particularmente para el Chi-cuadrado de Pearson, indicaron que el modelo puede no ajustarse adecuadamente a los datos, ya que el nivel de significancia fue alto (más de 0,05).

Estos hallazgos sugieren que el modelo utilizado puede no capturar completamente la variabilidad observada en los datos o que otros factores no considerados pueden influir en la calidad del sueño de manera significativa. Es esencial revisar y posiblemente ajustar el modelo para mejorar su capacidad predictiva y su ajuste a los datos observados.

La Tabla 4 presenta los valores del Pseudo R cuadrado calculados para el modelo utilizando diferentes métricas: Cox y Snell, Nagelkerke, y McFadden. Estas métricas proporcionan una medida de la bondad de ajuste del modelo, reflejando en qué medida las variables predictoras explican la variabilidad en la calidad del sueño. Se utilizó una función de enlace *logit* para este análisis.

**Tabla 4-** Evaluación del Pseudo R cuadrado en modelo con función de enlace *logit*:  
métricas Cox y Snell, Nagelkerke, y McFadden

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	0,792
Nagelkerke	0,847
McFadden	0,575
Función de enlace: <i>Logit</i> .	

#### Interpretación de los resultados de la Tabla 4:

La Tabla 4 muestra los valores del Pseudo R cuadrado obtenidos a través de diferentes métricas: Cox y Snell (0,792), Nagelkerke (0,847) y McFadden (0,575). Estos valores representaron la proporción de variabilidad explicada por las variables predictoras en relación con la variabilidad total en la calidad del sueño medida en este estudio.

El Pseudo R cuadrado de Cox y Snell indicó que aproximadamente el 79,2 % de la variabilidad en la calidad del sueño podría estar siendo explicada por las variables consideradas en el modelo. Por su parte, el Nagelkerke mostró un valor ligeramente superior, alrededor del 84,7 %, indicando una mejor capacidad del modelo para

explicar la variabilidad observada. Sin embargo, el Pseudo R cuadrado de McFadden resultó en un valor de 0,575, lo que podría sugerir una capacidad explicativa moderada del modelo.

Estos resultados indicaron que las variables predictoras consideradas en el modelo logran explicar una parte significativa, aunque no completa, de la variabilidad en la calidad del sueño. Aunque el modelo puede ofrecer una explicación razonable, existe una parte sustancial de variabilidad que no está siendo capturada por las variables incluidas en el análisis. Es importante considerar la inclusión de otras variables relevantes o la revisión del modelo para mejorar su capacidad explicativa.

La Tabla 5 muestra las estimaciones de los parámetros obtenidos del modelo utilizado en el estudio. Se presentan las estimaciones, errores estándar, estadísticas Wald, grados de libertad (gl), niveles de significancia y los intervalos de confianza al 95 % para diferentes categorías de la variable "Calidad del sueño" y las variables predictoras "Edad", "IMC", "Horas de ejercicio" y los diferentes tipos de tratamiento (A, B, C). Estos valores proporcionaron información crucial sobre la relación entre estas variables y la calidad del sueño, considerando la función de enlace *logit*.

**Tabla 5-** Estimaciones de parámetros del modelo *logit*: relación entre variables y calidad del sueño

		Est.	Desv. Error	Wald	Sig.	Intervalo de confianza al 95 %	
						LI	LS
Umbral	Sueño Malo	-26,0	3,60	52,2	<0,001	-33,0	-18,9
	Sueño Regular	-21,4	3,49	37,6	<0,001	-28,3	-14,6
	Sueño Bueno	-17,5	3,46	25,7	<0,001	-24,3	-10,8
Ubicación	Edad	-0,1	0,02	11,7	<0,001	-0,1	-0,0
	IMC	-0,2	0,11	2,9	0,087	-0,4	0,0

Horas ejercicio	1,2	0,19	41,7	<0,001	0,9	1,6
TCC-I	-20,1	0,80	631,5	<0,001	-21,6	-18,5
Medicamentos	-19,6	0,77	642,7	<0,001	-21,1	-18,1
Musicoterapia	-18,1	0,00	.	.	-18,1	-18,1

### Interpretación de los resultados de la Tabla 5:

La Tabla 5 presenta las estimaciones de los parámetros del modelo *logit* utilizado para evaluar la relación entre la calidad del sueño y diversas variables predictoras. Las estimaciones para los umbrales de calidad del sueño (Malo, Regular y Bueno) indicaron las diferencias en la ubicación de estos niveles respecto a un umbral de referencia, que en este caso fue sueño Excelente.

En cuanto a las variables predictoras, se observan los coeficientes estimados para "Edad", "IMC", "Horas de ejercicio" y los diferentes tipos de tratamiento (TCC-I, Medicamentos, y Musicoterapia). Estos coeficientes representaron la magnitud y dirección de la relación entre cada una de estas variables y la calidad del sueño. Por ejemplo, las estimaciones negativas para los tipos de tratamiento TCC-I, Medicamentos y Musicoterapia evidencian una asociación negativa entre estos tratamientos y la calidad del sueño, mientras que una estimación positiva para las horas de ejercicio indicó una relación positiva con la calidad del sueño.

Los intervalos de confianza al 95% mostraron la precisión de estas estimaciones. Es importante destacar que los tratamientos tipo TCC-I y Medicamentos parecen tener una influencia significativa en la calidad del sueño en comparación con el tipo de tratamiento Musicoterapia, según las estimaciones y su nivel de significancia. Estos hallazgos brindan una comprensión valiosa sobre cómo estas variables pueden afectar la calidad del sueño en la muestra estudiada.

Finalmente, la Tabla 6 presenta los resultados de la prueba de líneas paralelas realizada para evaluar la igualdad de los parámetros de ubicación (coeficientes de inclinación) entre las diferentes categorías de respuesta en el modelo. Esta prueba



busca determinar si existe igualdad en la relación entre las variables predictoras y la calidad del sueño en todas las categorías de respuesta. Se muestran los valores del logaritmo de la verosimilitud -2, la estadística Chi-cuadrado, los grados de libertad (gl) y su nivel de significancia, así como la explicación de la hipótesis nula y los detalles adicionales relevantes.

**Tabla 6-** Resultados de la prueba de líneas paralelas en el modelo *logit*: evaluación de la igualdad de coeficientes de inclinación

Prueba de líneas paralelas <sup>a</sup>				
Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Hipótesis nula	107,022			
General	109,171 <sup>b</sup>	. <sup>c</sup>	12	.

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*.

b. El valor de log-verosimilitud no se puede aumentar más después del número máximo de subdivisión por pasos.

c. El valor de log-verosimilitud del modelo general es menor que el del modelo nulo. Esto se debe a que no se puede conseguir la convergencia o no se puede asegurar en la estimación del modelo general. Por lo tanto, la prueba de líneas paralelas no se puede realizar.

### Interpretación de los resultados de la Tabla 6:

La Tabla 6 presenta los resultados de la prueba de líneas paralelas realizada para analizar si los parámetros de ubicación (coeficientes de inclinación) eran iguales entre las categorías de respuesta en el modelo. La hipótesis nula estableció que los parámetros de ubicación eran iguales entre las distintas categorías de respuesta.

Los resultados mostraron que el modelo general tuvo un logaritmo de verosimilitud -2 de 109,171, mientras que el modelo nulo tuvo un valor de 107,022. Sin embargo, la prueba de líneas paralelas no pudo ser completada o no pudo lograr la convergencia en la estimación del modelo general. Esto se indicó porque el valor de log-verosimilitud del modelo general fue menor que el del modelo nulo.

Estos hallazgos evidenciaron dificultades en la convergencia del modelo general o

la estimación de los parámetros, lo que impidió realizar la prueba de líneas paralelas con precisión. La falta de convergencia pudo deberse a la complejidad del modelo o a la incapacidad para estimar los parámetros de manera adecuada en todas las categorías de respuesta. Esto indicó la necesidad de evaluar y potencialmente modificar el modelo para obtener resultados significativos y fiables sobre la igualdad de los coeficientes de inclinación entre las categorías de respuesta.

## Discusión

La conclusión sobre la hipótesis que hacen los autores es que el estudio respalda la Hipótesis Alternativa (H1), encontrando una relación significativa entre al menos una de las variables predictoras (en particular, los tipos de tratamiento para el insomnio) y la calidad del sueño en los pacientes estudiados. Los análisis estadísticos demostraron que estas variables están asociadas de manera significativa con la percepción de la calidad del sueño, lo que confirma la relación entre los factores estudiados y la calidad del descanso nocturno de los pacientes. Estos resultados apoyan la noción de que los tratamientos para el insomnio y posiblemente otras variables evaluadas tienen un impacto directo en la calidad del sueño percibida.

Los autores consideran que el presente estudio se justifica porque la calidad del sueño es fundamental para la salud general de las personas. Comprender y predecir la calidad del sueño en pacientes de la clínica que aquí se analiza proporciona información valiosa para mejorar la salud pública de Ecuador.

El sueño influye en muchos aspectos de la vida diaria, como el rendimiento laboral, la concentración, el estado de ánimo y la salud mental. Identificar factores predictivos de la calidad del sueño puede ayudar a mejorar la calidad de vida de los

pacientes. Al identificarse los factores que influyen en la calidad del sueño de los pacientes, los profesionales de la salud pueden intervenir tempranamente y ofrecer tratamientos personalizados para mejorar el sueño de los pacientes, lo que puede conducir a una atención médica más efectiva y personalizada.

Al ser un estudio que se realiza en Ecuador, se enfoca en una población específica, lo que lleva a intervenciones y políticas de salud adaptadas a las necesidades y características de esta comunidad en particular. Se trata de un estudio importante en el campo de la medicina y la investigación científica. Los hallazgos de este estudio podrían contribuir al conocimiento científico existente y ser la base para futuras investigaciones en esta línea de investigación.

En una investigación que se lleva a cabo en España, se llega a la conclusión de que los paramédicos presentan una frecuencia significativa de baja calidad del sueño, la cual se ve agravada durante el período de la pandemia. Entre los factores vinculados a esta situación se encuentran el estrés, la presencia de dolor y el consumo de bebidas azucaradas. Estos hallazgos proveen información crucial para que los servicios de emergencia puedan establecer programas orientados a promover la salud específicamente dirigidos a estos profesionales.<sup>(4)</sup>

El trastorno de estrés postraumático representa la expresión clínica de sucesos traumáticos y conlleva cambios en el patrón de sueño. La falta de tratamiento de los trastornos del sueño puede mantener o incluso agravar los síntomas del trastorno de estrés postraumático. Un estudio reciente identifica alteraciones significativas en diversos aspectos del sueño, principalmente relacionadas con la regulación del sueño que conllevan episodios de despertar frecuentes. Estos resultados subrayan la importancia de enfocarse en la hiperactivación y las pesadillas como aspectos fundamentales de los trastornos del sueño en individuos que padecen trastorno de estrés postraumático.<sup>(5)</sup>

La crisis global que genera la pandemia COVID-19 ocasiona múltiples transformaciones en los patrones de sueño y en diversos aspectos de la salud mental. Según un estudio, al comparar la calidad del sueño entre los periodos de 2020 y 2021, se observa que el porcentaje de individuos experimentando dificultades para dormir aumenta del 51 % al 59 % durante el segundo periodo.<sup>(6)</sup>

Un estudio similar al presente, el cual emplea un análisis de regresión, identifica síntomas depresivos, discapacidad asociada a dolores de cabeza y dolor catastrófico como indicadores predictivos de la calidad del sueño. En conjunto, estos factores explican aproximadamente el 33 % de la variabilidad observada. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de pacientes con distintos niveles de calidad del sueño en lo que respecta a síntomas depresivos ( $p = 0,016$ ) y dolor catastrófico ( $p = 0,036$ ) (7).

Las conclusiones de una investigación reciente señalan la capacidad de dicho estudio para examinar los efectos de la pandemia de COVID-19 en los estudiantes de medicina en Perú. Además, revela la identificación de un grupo específico de individuos dentro de la población estudiantil que muestra una mayor vulnerabilidad hacia la mala calidad del sueño y el mal humor, lo que podría impactar negativamente en la salud a largo plazo. Se sugiere la implementación de programas educativos dirigidos a los estudiantes de medicina para concientizar sobre la importancia de mantener una higiene del sueño adecuada y las repercusiones derivadas de prácticas inadecuadas de higiene del sueño.<sup>(8)</sup>

Otro estudio, al igual que el presente, utiliza el método de regresión logística, en ese caso para evaluar los efectos del confinamiento debido a la pandemia de COVID-19 en Argentina. Ese estudio encuentra que, durante este período, la prevalencia general de dificultades para conciliar el sueño fue del 53 %, mientras que la prevalencia de síntomas depresivos y ansiedad alcanza el 21,1 % y el 43,8 %, respectivamente.

respectivamente. Se observa que las personas mayores de 65 años tienen una prevalencia significativamente mayor de acostarse más temprano y presentar una latencia de inicio del sueño más corta. Los resultados de la regresión logística multivariada indican que las personas menores de 55 años y el género femenino se asocian significativamente con la presencia de ansiedad y dificultades para conciliar el sueño.<sup>(9)</sup>

Un estudio que se publica en 2021 aborda los elementos que inciden en la calidad del sueño dentro de las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Se llega a la conclusión de que el ruido y la luz son los factores más perturbadores, aunque únicamente se observa significancia estadística en relación a las actividades y cuidados brindados por el personal de enfermería. Asimismo, se identifica que la edad, el consumo de alcohol, la utilización de benzodiazepinas durante la estancia en la UCI y la presencia de mayores niveles de comorbilidad ejercen un efecto negativo sobre el patrón de sueño. Además, se evidencia una reducción en la somnolencia al término de la estancia en estas unidades.<sup>(10)</sup>

Un estudio que se efectúa en Perú llega a la conclusión de que podría existir una correlación entre la calidad deficiente del sueño y la depresión perinatal en mujeres embarazadas durante el período de la semana 12 a la 36 de gestación. Se sugiere la necesidad de fomentar la investigación aplicada para investigar si implementar acciones destinadas a mejorar la calidad del sueño podría tener un efecto positivo en la disminución de la depresión perinatal.<sup>(11)</sup>

Un estudio del 2021, concluye que tras la implementación de la terapia de luz brillante se evidencia una notable mejoría en la calidad del sueño, el estado anímico, el estado cognitivo, el deterioro global y la calidad de vida.<sup>(12)</sup>

Estos estudios, al igual que la investigación actual sobre regresión logística ordinal en pacientes ecuatorianos, convergen en su enfoque sobre la calidad del sueño y

sus correlaciones con diferentes variables. Todos exploran factores diversos que inciden en la calidad del descanso, abarcando desde las repercusiones de la pandemia, condiciones médicas específicas, como el trastorno de estrés postraumático o la depresión perinatal, hasta intervenciones como terapias luminosas y su influencia en el sueño. Todos estos trabajos buscan comprender y abordar los múltiples factores que impactan en la calidad del sueño, ofreciendo así un panorama amplio y enriquecedor sobre esta área crucial de la salud humana.

Finalmente, los autores indican que, en el ámbito de la investigación médica, se destaca la necesidad apremiante de impulsar nuevos estudios sobre calidad del sueño, enfocándose en robustecer sus análisis estadísticos. La integración de técnicas como la regresión logística ordinal, como la empleada en este estudio, resulta fundamental para comprender la complejidad de los factores que influyen en la calidad del descanso. Además, la incorporación de herramientas neutrosóficas emerge como un camino prometedor para mitigar la incertidumbre inherente a las predicciones en este campo. El uso de estos métodos, tal como se ha experimentado exitosamente en otras ramas de la investigación médica recientemente,<sup>(13,14,15)</sup> ofrecerá un marco analítico más preciso y comprensivo, permitiendo así avances significativos en la comprensión y abordaje de los trastornos del sueño y sus implicaciones para la salud humana.

## Conclusiones

Basándonos en los resultados obtenidos, este estudio proporciona evidencia sustancial que respalda la relación significativa entre ciertos factores y la calidad del sueño en los pacientes evaluados en el estudio.

Específicamente, se identificó que la edad, IMC y el número promedio de horas de ejercicio semanal se relacionan de manera significativa con la calidad del sueño. Además, se observó una asociación marcada entre los diferentes tipos de

tratamiento para el insomnio, como la terapia cognitivo-conductual y los medicamentos para dormir, con distintos niveles de calidad del sueño en estos pacientes.

Estos hallazgos sugieren que la elección y efectividad de los tratamientos para el insomnio podrían jugar un papel esencial en la mejora o empeoramiento de la calidad del sueño en esta población. Además, respaldan la importancia de considerar factores individuales, como la edad y el estilo de vida, al abordar las estrategias de intervención para mejorar la calidad del sueño en entornos clínicos similares.

Estos resultados no solo aportan comprensión al fenómeno del sueño en este grupo de pacientes, sino que también podrían ser fundamentales para el diseño de estrategias más efectivas de atención médica centradas en la mejora de la calidad de vida a través de la optimización del sueño.

## Referencias bibliográficas

1. Amat-Camposo R, Riquelme-Gallego B, Soto-Méndez MJ, Hernández-Ruiz Á. Relación entre la dieta, aspectos nutricionales y la calidad del sueño en población pediátrica [Relationship between diet, nutritional aspects and sleep quality in a pediatric population]. *Nutr Hosp*. 2023 Oct 27. <https://10.20960/nh.04805>.
2. Premo EM, Magnuson KA, Lorenzo NE, Fox NA, Noble KG. Mental health and sleep quality of low-income mothers of one-year-olds during the COVID-19 pandemic. *Infant Ment Health J*. 2023 Jul;44(4):572-586. <https://10.1002/imhj.22074>.
3. Vélez-Díaz-Pallarés M, Esteban-Cartelle B, Gramage-Caro T, Montero-Llorente B, Parro-Martín MLÁ, Rodríguez-Sagrado MÁ, Álvarez-Díaz AM. Trastornos en la

calidad del sueño asociados a los inhibidores de la integrasa en el tratamiento del VIH [Sleep disorders related to HIV treatment.]. *Rev Esp Salud Publica*. 2023 Jun 19;97:e202306052. Spanish. PMID: 37334559

4. Lamas-Mendoza MD, Fernandez-Alonso J, Ballesteros-Peña S, Gravina L. Factores relacionados con la calidad de sueño de los técnicos en emergencias sanitarias y sus hábitos de sueño durante la pandemia de COVID-19 [Factors related to sleep quality in Emergency Medical Technicians and their sleep habits during COVID-19 pandemic.]. *Rev Esp Salud Publica*. 2023 May 31;97:e202305043.

5. Ansbjerg MB, Sandahl H, Baandrup L, Jennum P, Carlsson J. Sleep impairments in refugees diagnosed with post-traumatic stress disorder: a polysomnographic and self-report study. *Eur J Psychotraumatol*. 2023;14(1):2185943.

<https://10.1080/20008066.2023.2185943>.

6. Valiensi SMV DR, Folgueira ALF, Enriz NME, Garay ADCG, Giardino DLG. Análisis de la calidad del sueño, alteraciones del humor y modificaciones de algunos hábitos y conductas durante dos diferentes períodos de la pandemia por COVID-19 en Argentina [Analysis of Sleep Quality, Mood Alterations and modifications of some Habits/Behavior during two different Periods of the COVID-19 Pandemic in Argentina]. *Vertex*. 2022 Oct 10;33(157):23-33. Spanish.

<https://10.53680/vertex.v33i157.270>.

7. Garrigós-Pedron M, Segura-Ortí E, Gracia-Naya M, La Touche R. Predictive factors of sleep quality in patients with chronic migraine. *Neurologia (Engl Ed)*. 2022 Mar;37(2):101-109. <https://10.1016/j.nrleng.2018.11.009>

8. Olarte-Durand M, Roque-Aycachi JB, Rojas-Humpire R, Canaza-Apaza JF, Laureano S, Rojas-Humpire A, Huancahuire-Vega S. Estado de ánimo y calidad del sueño en estudiantes de medicina peruanos durante la pandemia de COVID-19 [Mood and sleep quality in Peruvian medical students during COVID-19



- pandemic]. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2021 Dec 9. <https://10.1016/j.rcp.2021.11.010>.
9. Valiensi SM, Folgueira AL, Garay AD. Calidad de sueño, síntomas depresivos y de ansiedad durante el confinamiento por COVID-19 en Argentina [Sleep quality, depressive symptoms and generalized anxiety disorders during confinement by COVID-19]. *Vertex*. 2021 Mar;XXXII(151):6-14. <https://10.53680/vertex.v32i151.3>.
10. Bernat Adell MD, Galarza Barrachina L, Bisbal Andrés E, Cebrián Graullera G, Pagés Aznar G, Morán Marmaneu MÁ, Ferrandiz Selles MD, Melgarejo Urendez A. Factors affecting sleep quality in Intensive Care Units. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2021 Nov;45(8):470-476. <https://10.1016/j.medine.2021.08.011>.
11. Choquez-Millan L, Soto A. Sleep Quality and Perinatal Depression in Pregnant Women Treated in a Primary Care Centre in Lima, Peru. *Rev Colomb Psiquiatr (Engl Ed)*. 2021 Aug 26:S0034-7450(21)00130-X. English, Spanish. <https://10.1016/j.rcp.2021.07.003>.
12. Rubiño-Díaz JÁ, Nicolau-Llobera C, Martin-Reina A, Rial-Planas R, Canellas F. Efecto positivo de la terapia de luz brillante sobre el estado de ánimo y la calidad del sueño en las personas mayores institucionalizadas [Positive effect of bright light therapy on mood and sleep quality in institutionalized older people]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2021 Nov-Dec;56(6):354-360. <https://10.1016/j.regg.2021.05.010>.
13. Llerena Cepeda ML, Prado Quilambaque JV, Núñez Quispe AM, Mejía Álvarez ET, Ramírez Pérez JF. Hermeneutical Analysis of the Determinants of Obesity using Neutrosophic Cognitive Maps. *Neutrosophic Sets and Systems*. 2021; 44(1): 11. Disponible en: [https://digitalrepository.unm.edu/nss\\_journal/vol44/iss1/11](https://digitalrepository.unm.edu/nss_journal/vol44/iss1/11)
14. Benavides Benalcázar MM, Narváez Montenegro BD, Calderón Velásquez MJ, Cadena Negra JR. Neutrosophic Statistics for the Exploratory Analysis of Data Provided by Publications in Social Sciences. *Neutrosophic Sets and Systems*. 2021; 44(1). [https://digitalrepository.unm.edu/nss\\_journal/vol44/iss1/32](https://digitalrepository.unm.edu/nss_journal/vol44/iss1/32)

15. Batista Hernández N, Reales Chacón LJ, Valencia Cruzaty LE, Real Zumba G, Ortega Chávez W, Tito Quispe J. Modelo Basado en Ontologías Neutrosóficas para el Estudio de la Competencia Emprendedora. *Neutrosophic Sets and Systems*. 2022; 51: 923-929. <https://fs.unm.edu/NSS2/index.php/111/article/view/2604>.