



ORIGINAL

Modelado predictivo de actitudes y comportamientos ético-profesionales en médicos latinoamericanos mediante redes neuronales



Alberto Guevara Tirado^{a,*} y Raul Emilio Real Delor^b

^a Facultad de Medicina, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

^b Primera Cátedra de Clínica Médica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Asunción, Asunción, Paraguay

Recibido el 18 de febrero de 2025; aceptado el 19 de marzo de 2025

Disponible en Internet el 2 de mayo de 2025

PALABRAS CLAVE

Conocimientos;
Actitudes;
Práctica en Salud;
Profesionalismo;
Mala conducta profesional;
Ética profesional;
Redes neurales de la computación

Resumen

Introducción: el profesionalismo médico es clave para garantizar la calidad de la atención y la colaboración en el equipo de salud. No obstante, actitudes negativas pueden deteriorar la confianza y afectar el trabajo conjunto. La inteligencia artificial, a través de redes neuronales, ofrece un enfoque innovador para predecir y analizar estos comportamientos, pudiendo fortalecer la ética profesional en médicos latinoamericanos. El objetivo fue generar un modelo predictivo de actitudes y comportamientos ético-profesionales entre médicos latinoamericanos mediante el uso de redes neuronales.

Materiales y método: estudio transversal, mediante una encuesta aplicada a 424 médicos de Paraguay, Perú y Cuba. Las variables dependientes fueron: ignorar la opinión de otros colegas o profesionales de la salud, y criticar a colegas médicos u otros profesionales de la salud frente a los pacientes. Las variables independientes incluyeron características como edad, género, especialidad e indicadores adaptados del cuestionario desarrollado por Kwon HJ et al. Se implementó una red neuronal perceptrón multicapa.

Resultados: el modelo alcanzó una precisión global del 71,20% en el entrenamiento y 69,40% en las pruebas. Los valores del área bajo la curva (AUC) cercanos a 0,75 para las categorías «Ignorar la opinión de colegas» y «Criticar a colegas frente a pacientes» reflejando un buen desempeño del modelo. Las variables más influyentes incluyeron comportamientos éticos y profesionales, como la discriminación hacia colegas, la provisión de información incorrecta y el cumplimiento de responsabilidades laborales.

Conclusiones: la red neuronal tipo perceptrón multicapa fue eficiente para el análisis de actitudes y comportamientos ético-profesionales en la práctica médica.

© 2025 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: albertoguevara1986@gmail.com (A. Guevara Tirado).

KEYWORDS

Health knowledge;
Attitudes;
Health practice;
Professionalism;
Professional misconduct;
Professional ethics;
Computer neural networks

Predictive modeling of ethical and professional attitudes and behaviors in Latin American physicians using neural networks**Abstract**

Introduction: Medical professionalism is key to ensuring quality of care and collaboration within the healthcare team. However, negative attitudes can undermine trust and affect teamwork. Artificial intelligence, through neural networks, offers an innovative approach to predicting and analyzing these behaviors, potentially strengthening professional ethics in Latin American physicians. The objective was to generate a predictive model of ethical and professional attitudes and behaviors among Latin American physicians through the use of neural networks.

Materials and method: A cross-sectional study was conducted using a survey of 424 physicians from Paraguay, Peru, and Cuba. The dependent variables were ignoring the opinions of other colleagues or healthcare professionals, and criticizing fellow physicians or other healthcare professionals in front of patients. The independent variables included age, gender, specialty, and indicators adapted from the questionnaire developed by Kwon HJ et al. A multilayer perceptron neural network was implemented.

Results: The model achieved an overall accuracy of 71.20% in training and 69.40% in testing. The area under the curve (AUC) values were close to 0.75 for the categories "Ignoring the opinions of colleagues" and "Criticizing colleagues in front of patients", reflecting good model performance. The most influential variables included ethical and professional behaviors, such as discrimination toward colleagues, provision of incorrect information, and fulfillment of job responsibilities.

Conclusions: The multilayer perceptron neural network was efficient for analyzing ethical and professional attitudes and behaviors in medical practice.

© 2025 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Introducción

El profesionalismo médico es un pilar fundamental en la práctica clínica, definido como el conjunto de valores, comportamientos y relaciones que sustentan la confianza entre los profesionales de la salud, los pacientes y la sociedad¹. Dentro de este concepto, se incluyen principios como la integridad, el compromiso con el bienestar del paciente, la transparencia, la equidad en la atención, la autonomía profesional y el trabajo en equipo². Sin embargo, diversas condiciones contextuales y estructurales pueden influir en la manifestación del profesionalismo médico, lo que hace necesario comprender y modelar estas actitudes y comportamientos en distintos entornos clínicos³.

En América Latina, el ejercicio de la medicina está influenciado por factores culturales, normativos e institucionales que pueden condicionar la práctica profesional⁴. Las marcadas jerarquías en la organización sanitaria, las diferencias en la formación de los profesionales de la salud, así como las condiciones laborales y los incentivos económicos, pueden influir en la manifestación de ciertas actitudes y comportamientos ético-profesionales^{5,6}. En este sentido, algunos estudios han señalado que ciertas conductas, como la falta de comunicación efectiva con colegas, la recomendación de tratamientos innecesarios o fuera del ámbito de competencia, la omisión de errores médicos, la preferencia por intereses económicos en la prescripción de medicamentos, la crítica a compañeros en presencia de pacientes y el trato descortés, pueden deteriorar la confianza del paciente y afectar la calidad de la atención en salud⁷⁻⁹.

En este contexto, las redes neuronales artificiales representan una alternativa innovadora para el análisis y modelado de actitudes y comportamientos humanos en el ámbito médico. En particular, las redes neuronales de tipo perceptrón multicapa se han consolidado como una técnica avanzada dentro del aprendizaje automático por su capacidad para identificar patrones complejos y modelar relaciones no lineales en grandes volúmenes de datos¹⁰. A diferencia de los métodos tradicionales, el perceptrón multicapa es capaz de procesar información de manera jerárquica¹¹, permitiendo capturar interacciones sutiles entre múltiples variables que influyen en la manifestación de actitudes y comportamientos en contextos clínicos.

El uso de redes neuronales artificiales en la evaluación del profesionalismo médico abre nuevas oportunidades para la identificación temprana de tendencias que podrían comprometer la calidad de la atención y la seguridad del paciente. En este sentido, la inteligencia artificial puede mejorar la capacidad predictiva de modelos que analizan factores asociados con conductas médicas, ofreciendo una base sólida para desarrollar intervenciones y estrategias que promuevan una práctica médica más ética y profesional.

Este estudio tuvo como objetivo principal generar un modelo predictivo de actitudes y comportamientos ético-profesionales entre médicos latinoamericanos mediante el uso de redes neuronales. A través de la identificación de patrones y factores asociados con actitudes como la ética en la investigación, el trato con los pacientes, la gestión de la información médica y la relación con los colegas, se busca generar un modelo de predicción que permita detectar

riesgos y áreas de mejora en la formación y ejercicio del profesionalismo médico.

Este enfoque puede contribuir significativamente a la implementación de estrategias que refuerzen la calidad del ejercicio profesional y mejoren el entorno de atención en salud, permitiendo optimizar los resultados clínicos y fortalecer la confianza en la relación médico-paciente.

Materiales y métodos

Diseño y población

Se realizó un estudio analítico y transversal. La población de estudio incluyó a médicos que desempeñaban funciones en hospitales de Paraguay, Perú y Cuba durante el periodo comprendido entre julio y octubre de 2024. Los participantes debían aceptar el consentimiento informado como criterio de inclusión, mientras que se excluyeron aquellos cuestionarios que no estuvieran completamente llenos, para garantizar la integridad de los datos.

Se empleó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos, lo que permitió la inclusión de participantes disponibles durante el periodo del estudio y cumplían con los criterios definidos. Para determinar el tamaño mínimo necesario de la muestra, se utilizó el software estadístico EpiDat 3.1™. Dado que no se contaba con datos previos sobre el nivel de profesionalismo médico en la población objetivo, se asumió un valor conservador del 50% de prevalencia de profesionalismo, lo que maximiza el tamaño muestral requerido. Con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, se calculó que la muestra mínima necesaria era de 384 participantes. No obstante, se optó por incluir a todos los participantes disponibles en la base de datos del estudio, lo que resultó en un total de 424 individuos. Esta decisión no solo aseguró un mayor poder estadístico, sino que también incrementó la representatividad del análisis, abarcando una mayor diversidad en términos de contextos y características profesionales.

Variables y mediciones

Las variables dependientes de este estudio fueron 2 actitudes específicas relacionadas con el profesionalismo médico: ignorar o desestimar la opinión de colegas u otros profesionales de la salud y criticar a colegas médicos u otros profesionales de la salud frente a los pacientes. La elección de estas variables se fundamentó en literatura previa sobre profesionalismo médico, que subraya la importancia de la colaboración y el respeto entre colegas como elementos fundamentales para garantizar una atención segura y de calidad a los pacientes¹². Estudios previos han señalado que ignorar la opinión de otros profesionales de la salud puede afectar negativamente la calidad del trabajo en equipo, disminuyendo la eficiencia de la toma de decisiones clínicas y aumentando el riesgo de errores médicos¹³. Asimismo, la crítica a colegas frente a los pacientes no solo socava la confianza en el equipo de salud, sino que también puede generar ansiedad y confusión en los pacientes, afectando su adherencia al tratamiento y su percepción de la calidad del cuidado recibido¹⁴.

Las variables independientes en este estudio incluyeron un total de 42 covariables que abarcaban distintos ámbitos del profesionalismo médico. Dentro de las conductas éticas se incluyeron aspectos como la práctica de discriminación, la provisión de información incorrecta a los pacientes, la omisión de errores médicos propios y la priorización de atención en función de intereses económicos. En relación con la apariencia y conducta profesional, se consideraron factores como el uso de vestimenta inadecuada en el ámbito hospitalario, la impuntualidad, la falta de comunicación con pacientes y colegas, y el uso inadecuado de redes sociales para la difusión de información médica. También se evaluaron actitudes relacionadas con la interacción social y el entorno laboral, tales como la relación con los pacientes fuera del contexto profesional, la falta de atención a la formación continua y la crítica a colegas frente a los pacientes. El total de variables incluidas en esta investigación se encuentran en la tabla 1.

Es importante destacar que este estudio evalúa percepciones de actitudes y no conductas objetivas. Las respuestas reflejan la autopercepción de los participantes sobre determinadas actitudes en el ejercicio profesional, lo que no necesariamente implica que dichas conductas ocurran en la práctica clínica. Por lo tanto, los resultados deben interpretarse dentro de este marco y no como evidencia directa de comportamientos reales en el entorno profesional.

Para evaluar el profesionalismo médico, se emplearon indicadores adaptados del cuestionario desarrollado por Kwon HJ et al.¹⁵. Este instrumento, modificado para el estudio, consistió en afirmaciones que describían aspectos negativos del ejercicio profesional. Las respuestas se codificaron en una escala de Likert de 4 puntos: 1 = nunca lo he hecho, 2 = lo hice algunas veces, 3 = lo hago a menudo y 4 = lo hago siempre. El puntaje total podía variar entre 43 y 172 puntos, donde un menor puntaje reflejaba un mayor nivel de profesionalismo. Posteriormente, los puntajes fueron dicotomizados para facilitar el análisis en las categorías de «sí» y «no».

Antes de su implementación, el cuestionario fue sometido a una evaluación inicial por un panel de 5 expertos investigadores, quienes analizaron la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de cada ítem. Con base en sus recomendaciones, se refinó el cuestionario y se diseñó una versión telemática utilizando la plataforma Google Forms™.

Para validar su consistencia interna, se realizó una prueba piloto con 30 participantes. Los datos recopilados fueron analizados con el software estadístico SPSS Statistics 25™, obteniéndose un coeficiente alfa de Cronbach de 0,88, lo que evidenció una alta confiabilidad interna del instrumento.

Finalmente, el cuestionario se distribuyó de manera virtual a través de los investigadores asociados, quienes se encargaron de difundirlo en los hospitales de los países participantes (Paraguay, Perú y Cuba) para recoger las respuestas de los médicos involucrados en el estudio.

Análisis estadístico

Se utilizó un modelo de red neuronal tipo perceptrón multicapa como herramienta para el análisis predictivo.

Tabla 1 Características e indicadores de profesionalismo médico de la población estudiada

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
<i>País</i>	Perú	103	24,30
	Paraguay	309	72,90
	Cuba	12	2,80
<i>Sexo</i>	Masculino	180	42,50
	Femenino	244	57,50
<i>Especialidad</i>	Áreas clínicas	296	69,80
	Áreas quirúrgicas	128	30,20
<i>Dispongo de drogas ilegales para uso personal</i>	Sí	10	2,40
	No	414	97,60
<i>Uso de IA para redactar</i>	Sí	120	28,30
	No	304	71,70
<i>Referencias no leídas</i>	Sí	97	22,90
	No	327	77,10
<i>Recibo dinero o regalos</i>	Sí	52	12,30
	No	372	87,70
<i>Incluyo como autor sin contribución</i>	Sí	26	6,10
	No	398	93,90
<i>Filtro información médica</i>	Sí	125	29,50
	No	299	70,50
<i>Contacto corporal inapropiado</i>	Sí	9	2,10
	No	415	97,90
<i>No informo condiciones médicas para evitar culpa</i>	Sí	47	11,10
	No	377	88,90
<i>Crítica a colegas frente a pacientes</i>	Sí	131	30,90
	No	293	69,10
<i>Evito contacto visual por pantallas</i>	Sí	222	52,40
	No	202	47,60
<i>Redes sociales para divulgar información</i>	Sí	11	2,60
	No	413	97,40
<i>Llego tarde al trabajo</i>	Sí	320	75,50
	No	104	24,50
<i>Incluyo autor sin contribuir</i>	Sí	120	28,30
	No	304	71,70
<i>Oculto error médico propio</i>	Sí	156	36,80
	No	268	63,20
<i>Utilizo jeans rotos o blusas escotadas</i>	Sí	27	6,40
	No	397	93,60
<i>Piercings o tatuajes agresivos visibles</i>	Sí	41	9,70
	No	383	90,30
<i>Relación privada con pacientes</i>	Sí	52	12,30
	No	372	87,70
<i>Apariencia desaliñada en el hospital</i>	Sí	92	21,70
	No	332	78,30
<i>Hallazgos físicos no examinados</i>	Sí	148	34,90
	No	276	65,10
<i>Receto por compensaciones de farmacéuticas</i>	Sí	153	36,10
	No	271	63,90
<i>Trato descortés con pacientes</i>	Sí	26	6,10
	No	398	93,90
<i>Evito recetar medicamentos necesarios</i>	Sí	20	4,70
	No	404	95,30
<i>Discriminación con colegas y pacientes</i>	Sí	31	7,30
	No	393	92,70
<i>Recomiendo drogas ilegales</i>	Sí	5	1,20
	No	419	98,80
<i>Copio y pego sin citar</i>	Sí	119	28,10
	No	305	71,90
<i>Hablo de pacientes por diversión o calumniar</i>	Sí	97	22,90
	No	327	77,10

Tabla 1 (continuación)

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
<i>Compro autoría o encargo de investigación</i>	Sí	37	8,70
	No	387	91,30
<i>Salgo sin completar tareas pendientes</i>	Sí	129	30,40
	No	295	69,60
<i>Otorgo prioridades por dinero</i>	Sí	31	7,30
	No	393	92,70
<i>Indico medicamentos fuera de mi capacidad</i>	Sí	42	9,90
	No	382	90,10
<i>Envio artículos a varias revistas</i>	Sí	15	3,50
	No	409	96,50
<i>Invento datos en una investigación</i>	Sí	50	11,80
	No	374	88,20
<i>Hablo de pacientes en público</i>	Sí	160	37,70
	No	264	62,30
<i>Altero datos de investigación</i>	Sí	24	5,70
	No	400	94,30
<i>Desatiendo la formación continua</i>	Sí	180	42,50
	No	244	57,50
<i>Proporciono información incorrecta a pacientes</i>	Sí	41	9,70
	No	383	90,30
<i>Salgo del hospital sin estar de servicio</i>	Sí	168	39,60
	No	256	60,40
<i>Ignoro la opinión de otros colegas</i>	Sí	201	47,40
	No	223	52,60
<i>Recomiendo laboratorios por compensaciones</i>	Sí	31	7,30
	No	393	92,70
<i>Receto innecesariamente</i>	Sí	36	8,50
	No	388	91,50
<i>Paso por alto errores de colegas</i>	Sí	251	59,20
	No	173	40,80

Este modelo constó de una capa oculta con 4 unidades, configuradas para emplear la función de activación tangente hiperbólica, lo cual permitió modelar relaciones no lineales entre las variables. En la capa de salida, se utilizó la función de activación Softmax, que facilitó la asignación de probabilidades ajustadas a las categorías de las variables dependientes. Para medir la calidad de las predicciones, se implementó la función de error de entropía cruzada, comúnmente empleada para problemas de clasificación binaria.

El análisis se llevó a cabo en 2 fases principales: *entrenamiento del modelo*, donde se utilizó un conjunto de datos de entrenamiento diseñado para ajustar los pesos y optimizar la capacidad predictiva de la red. El objetivo fue minimizar el error de entropía cruzada a través de iteraciones sucesivas, asegurando una adecuada representación de las relaciones entre las variables independientes y dependientes; y *evaluación del modelo*, donde se validó el desempeño utilizando un conjunto de datos independiente reservado para pruebas. Esto permitió evaluar la capacidad general de la red neuronal para realizar predicciones precisas y consistentes, verificando la estabilidad de los parámetros ajustados durante el entrenamiento.

La arquitectura del modelo y los análisis fueron desarrollados utilizando SPSS statistics 25™, el cual

seleccionó automáticamente los hiperparámetros, lo que garantizó la consistencia y reproducibilidad del procedimiento metodológico.

Resultados

Se describieron las características demográficas, profesionales y los indicadores de profesionalismo médico en la población estudiada. La muestra incluyó 424 médicos de Perú (24,3%), Paraguay (72,90%) y Cuba (2,80%), con una distribución por sexo de 57,50% mujeres y 42,50% hombres. La mayoría pertenecía a especialidades clínicas (69,80%) frente a áreas quirúrgicas (30,20%). En relación con prácticas relacionadas con el profesionalismo, se observó que conductas éticamente cuestionables, como llegar tarde al trabajo (75,50%) o ignorar la opinión de colegas (47,40%), tuvieron alta prevalencia; mientras que acciones más graves, como recomendar drogas ilegales (1,20%) o mantener relaciones inapropiadas con pacientes (12,30%), fueron menos comunes. Además, aspectos relacionados con el uso de inteligencia artificial para redactar (28,30%) y la apariencia personal, como el uso de jeans rotos (6,40%) o piercings visibles (9,7%), también fueron analizados. Por otro lado, conductas como ocultar errores médicos (36,8%),

alterar datos de investigación (5,70%) y discriminar a colegas o pacientes (7,3%) reflejan variaciones importantes en los indicadores de profesionalismo. La tabla también destaca que el trato descortés hacia pacientes (6,10%) y el uso de redes sociales para divulgar información confidencial (2,60%) fueron prácticas menos frecuentes ([tabla 1](#)).

El modelo de redes neuronales tipo perceptrón multicapa (MLP) mostró un desempeño prometedor en la predicción de actitudes y comportamientos ético-profesionales entre médicos latinoamericanos. Durante la fase de entrenamiento, el error de entropía cruzada fue de 334,439, con un porcentaje global de pronósticos correctos del 71,20%. Para las variables dependientes individuales, el modelo alcanzó una precisión del 68,70% en la predicción de «Ignoro la opinión de otros colegas o profesionales de la salud» y del 73,70% en «Criticó a colegas médicos u otros profesionales de la salud frente a los pacientes». En la fase de pruebas, el error de entropía cruzada disminuyó a 144,391, con un porcentaje global de pronósticos correctos del 69,40%. Las precisiones específicas fueron del 66,90% y del 71,80%, para las variables dependientes respectivas. El modelo alcanzó estos resultados tras una única iteración sin disminución adicional del error. Estos resultados reflejan la capacidad del modelo para identificar patrones en las actitudes y comportamientos ético-profesionales de los médicos, lo que sugiere su utilidad para aplicaciones futuras en la investigación y diseño de intervenciones dirigidas a mejorar la colaboración profesional en el contexto latinoamericano ([tabla 2](#)).

La red neuronal diseñada para el análisis incluye 42 covariables que representan una amplia gama de conductas y características relevantes para predecir actitudes y comportamientos ético-profesionales en el ámbito médico. Estas variables abarcan aspectos éticos, apariencia profesional, uso de tecnología, interacción con colegas y pacientes, así como características demográficas como país, edad, sexo y especialidad médica. Las covariables fueron escaladas de manera estandarizada para asegurar uniformidad y evitar sesgos derivados de diferencias en las escalas de medición. La estructura de la red tuvo una única capa oculta, con 4 unidades, diseñada para lograr un balance

entre la capacidad predictiva y la eficiencia computacional. Esta capa utilizó una función de activación tangente hiperbólica, que permite modelar relaciones no lineales entre las variables de entrada. En la capa de salida, que contiene 2 variables dependientes: «Ignoro la opinión de otros colegas o profesionales de la salud» y «Criticó a colegas médicos u otros profesionales de la salud frente a los pacientes», se empleó la función de activación Softmax, lo que facilita la asignación de probabilidades ajustadas a cada categoría. La función de error utilizada es la entropía cruzada, ideal para medir la discrepancia entre los valores predichos y observados. En términos de diseño, esta red neuronal se caracteriza por su simplicidad y eficiencia, lo que minimiza el riesgo de sobreajuste y garantiza una adecuada generalización en los conjuntos de prueba. La inclusión de variables contextuales y conductuales, junto con la adecuada configuración técnica, refuerza la utilidad del modelo para analizar y predecir dinámicas profesionales en el entorno médico, con aplicaciones relevantes en el contexto latinoamericano ([fig. 1](#)).

En el modelo predictivo de actitudes y comportamientos ético-profesionales en médicos latinoamericanos, se observó que la clasificación de los pronósticos fue efectiva en predecir conductas relacionadas con la interacción entre médicos y otros profesionales de la salud. En la categoría «Ignoro la opinión de otros colegas o profesionales de la salud», el modelo mostró un buen desempeño tanto en el conjunto de entrenamiento como en el de pruebas. Durante el entrenamiento, la tasa de predicción correcta alcanzó el 62,10% cuando los médicos sí ignoraban la opinión de sus colegas, y el 74,40% cuando no lo hacían. El porcentaje global de precisión en esta categoría fue del 68,70%. En las pruebas, la tasa de pronósticos correctos fue del 59% para los casos donde se ignoraba la opinión y 74,60% para los casos en los que no se ignoraba, con una precisión global de 66,90%. Por otro lado, en la categoría «Criticó a colegas médicos u otros profesionales de la salud frente a los pacientes», se obtuvo un rendimiento también favorable. Durante el entrenamiento, la tasa de predicción correcta fue del 45,70% para los casos donde se criticaba a los colegas y del 86,10% para los casos donde no se realizaba dicha crítica. El

Tabla 2 Resultados del modelo de redes neuronales para la predicción de actitudes y comportamientos ético-profesionales en médicos latinoamericanos

Fase	Métrica	Resultado	Porcentaje de pronósticos incorrectos (%)
<i>Entrenamiento (n=300)</i>	Error de entropía cruzada	334,439	–
	Promedio de porcentaje de pronósticos incorrectos	28,8%	–
	Ignoro la opinión de otros colegas	-	31,3
	Criticó a colegas frente a los pacientes	-	26,3
	Regla de parada utilizada	Un paso sin disminución del error	–
<i>Pruebas (n=124)</i>	Tiempo de entrenamiento	00:00.1	–
	Error de entropía cruzada	144,391	–
	Promedio de porcentaje de pronósticos incorrectos	30,6%	–
	Ignoro la opinión de otros colegas	-	33,1
	Criticó a colegas frente a los pacientes	-	28,2

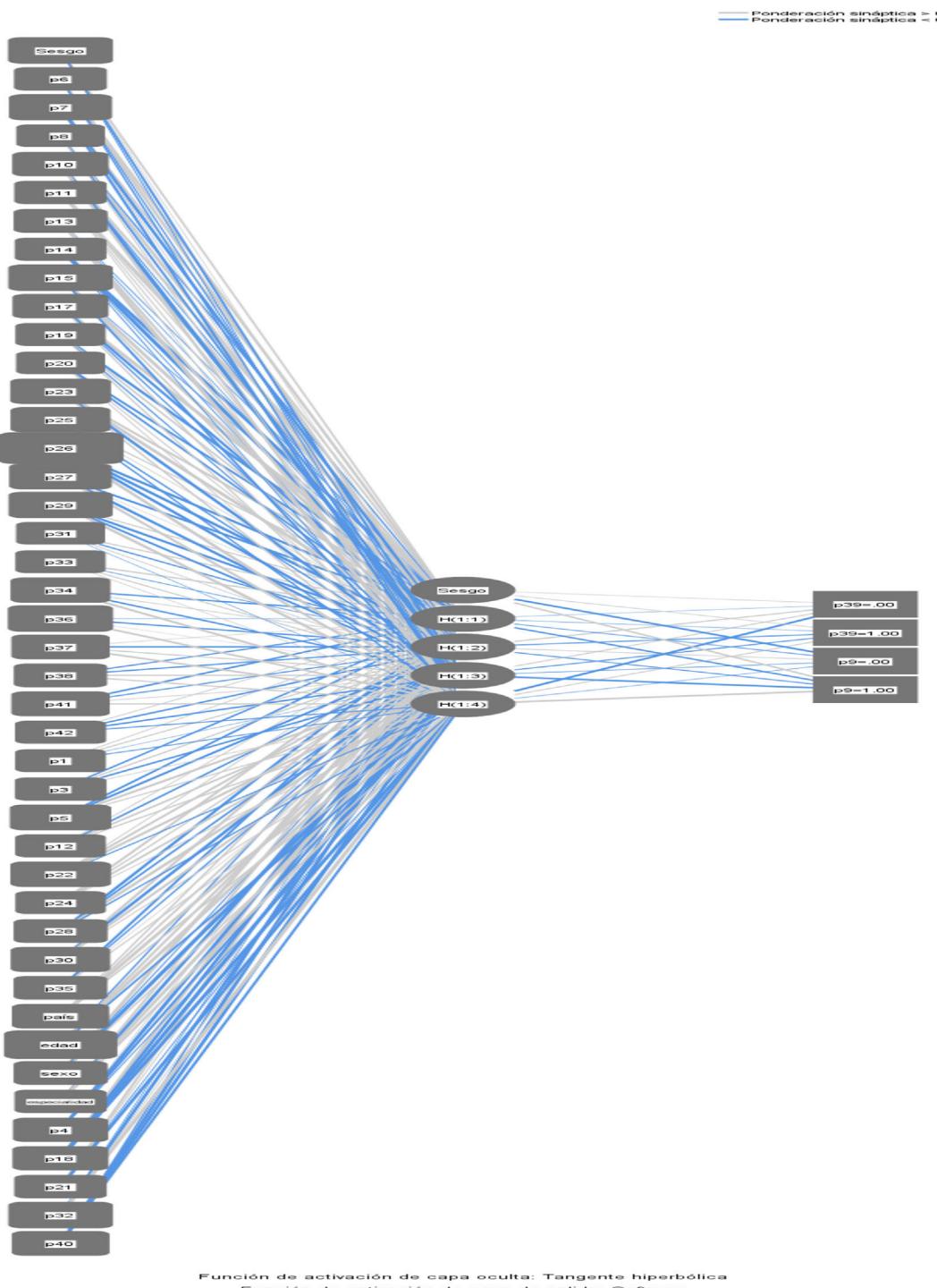


Figura 1 Estructura de red neuronal tipo perceptrón multicapa para modelado predictivo de actitudes y comportamientos ético-profesionales en médicos latinoamericanos.

porcentaje global fue de 73,70%. En las pruebas, el modelo predijo correctamente el 38,50% de los casos de crítica y el 87,10% de los casos sin crítica, alcanzando una precisión global de 71,80%. En general, los resultados mostraron que el modelo tiene un desempeño bastante consistente en la clasificación de actitudes y comportamientos ético-profesionales, con una precisión global del 71,20% en el entrenamiento y del 69,40% en las pruebas, lo que indica que es efectivo para predecir conductas clave en la

relación entre médicos y otros profesionales de la salud ([tabla 3](#)).

Los resultados del área bajo la curva (AUC) para el modelo predictivo de actitudes y comportamientos ético-profesionales en médicos latinoamericanos indicaron un buen desempeño en la clasificación de las actitudes observadas. Para la categoría «Ignoro la opinión de otros colegas o profesionales de la salud», tanto para los casos donde se ignoraba la opinión de los colegas ($AUC = 0,748$)

Tabla 3 Clasificación de pronósticos correctos para modelado predictivo de actitudes y comportamientos ético-profesionales en médicos latinoamericanos mediante redes neuronales tipo perceptrón multicapa**Ignoro la opinión de otros colegas o profesionales de la salud**

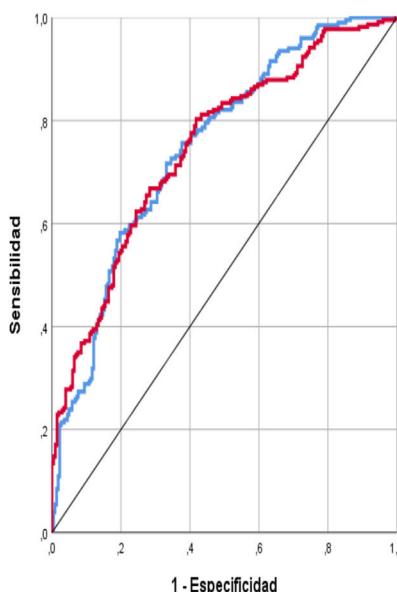
Muestra	Observado	Pronosticado		Porcentaje correcto (%)
		Sí	No	
Entrenamiento	Sí	87	53	62,10
	No	41	119	74,40
	Porcentaje global (%)	42,70	57,30	68,70
Pruebas	Sí	36	25	59
	No	16	47	74,60
	Porcentaje global (%)	41,90	58,10	66,90

Criticó a colegas médicos u otros profesionales de la salud frente a los pacientes

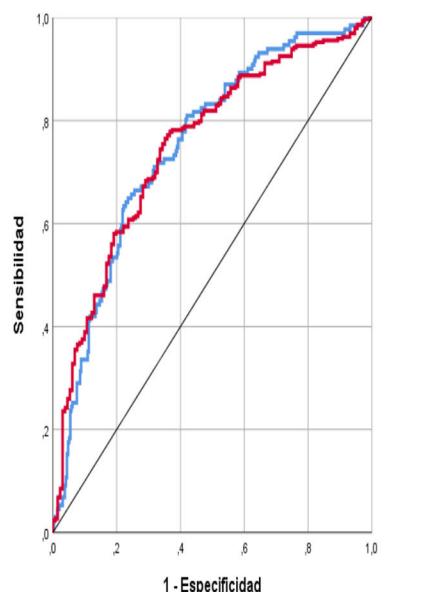
Muestra	Observado	Pronosticado		Porcentaje correcto (%)
		Sí	No	
Entrenamiento	Sí	42	50	45,70
	No	29	179	86,10
	Porcentaje global (%)	23,70	76,30	73,70
Pruebas	Sí	15	24	38,50
	No	11	74	87,10
	Porcentaje global (%)	21	79	71,80

como para aquellos donde no se ignoraba ($AUC = 0,748$), el modelo mostró una capacidad de discriminación elevada, cercana a 0,75, lo que sugiere que el modelo es bastante eficiente para distinguir entre las 2 clases en esta variable. De manera similar, en la categoría «Criticó a colegas médicos u otros profesionales de la salud frente a los pacientes», se obtuvo un valor de AUC de 0,749 para ambos casos, tanto para cuando los médicos criticaban a sus colegas ($AUC = 0,749$) como cuando no lo hacían ($AUC = 0,749$). Este resultado también refleja una capacidad de discriminación

igualmente fuerte y coherente, con un AUC superior a 0,70, lo que confirma la fiabilidad del modelo para predecir esta actitud en los médicos. En general, los valores de AUC obtenidos (alrededor de 0,75 para ambas categorías) sugieren que el modelo tiene un excelente rendimiento en cuanto a la capacidad para clasificar correctamente las actitudes y comportamientos ético-profesionales en los médicos latinoamericanos, destacando su eficacia en la predicción de estos comportamientos en el ámbito profesional (fig. 2).



Variable dependiente: Ignoro la opinión de otros colegas o profesionales de la salud



Variable dependiente: Criticó a colegas médicos u otros profesionales de la salud frente a los pacientes

Figura 2 Área bajo la curva para el modelo predictivo de actitudes y comportamientos ético-profesionales en médicos latinoamericanos.

Los resultados muestran que las variables relacionadas con comportamientos éticos y profesionales son determinantes en el modelo predictivo de actitudes y comportamientos ético-profesionales en médicos latinoamericanos. En primer lugar, la discriminación hacia colegas y pacientes se destaca como la variable más importante, con una importancia normalizada del 100%, lo que indica su alto impacto en las actitudes y comportamientos ético-profesionales. Otras variables de gran importancia incluyen la provisión de información incorrecta a los pacientes para ocultar la ignorancia (50,60%) y el uso de vestimenta inapropiada en el hospital (49%), lo que refleja cómo ciertos comportamientos externos pueden influir en la percepción profesional. Además, se observa que el incumplimiento de responsabilidades, como salir del trabajo sin completar tareas pendientes (48,1%) y otorgar prioridades a pacientes a cambio de dinero (49,40%), son factores relevantes en el comportamiento de los profesionales. Por otro lado, aspectos como la falta de formación continua (33,70%) y la recomendación de medicamentos innecesarios (33,90%) también fueron considerados importantes, lo que resalta la importancia de la educación continua y la ética profesional en la medicina. Las variables relacionadas con la integridad académica, como inventar datos de investigación (38,9%) y plagiar contenido (14,70%), aunque no tan prominentes como las anteriores, también tienen un impacto en las actitudes profesionales. Finalmente, aspectos más contextuales como la especialidad médica (19,40%), el sexo (23,10%) y la edad (69,90%) fueron importantes, pero con un impacto relativamente menor en comparación con las variables éticas y de comportamiento profesional ([tabla 4](#)).

Discusión

Los hallazgos de este estudio proporcionan una visión detallada sobre las actitudes y comportamientos ético-profesionales de los médicos latinoamericanos, identificando patrones que pueden influir en la dinámica profesional y en la calidad del entorno de trabajo. A diferencia de estudios previos que han abordado el profesionalismo médico desde una perspectiva teórica o cualitativa, este enfoque basado en redes neuronales permite un análisis predictivo de las actitudes profesionales a partir de variables específicas y mensurables.

Uno de los hallazgos más relevantes fue el impacto de las actitudes discriminatorias en la dinámica profesional. La discriminación hacia colegas y pacientes no solo plantea un dilema ético, sino que también puede contribuir a la fragmentación de los equipos de salud y afectar la calidad del ambiente laboral. Investigaciones previas han identificado que la discriminación dentro del entorno clínico puede deteriorar la comunicación entre profesionales y afectar negativamente la seguridad del paciente^{16,17}. En este sentido, estos resultados refuerzan la necesidad de implementar estrategias de sensibilización y capacitación en ética profesional para mitigar estos comportamientos.

Asimismo, la provisión de información incorrecta para ocultar la ignorancia y el incumplimiento de responsabilidades fueron identificados como comportamientos preocupantes. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que han señalado

que la transparencia en la práctica médica es un pilar fundamental del profesionalismo, y que la falta de responsabilidad puede afectar la calidad de la atención y la confianza del paciente^{18,19}. Es necesario que las instituciones formadoras de médicos refuerzen la enseñanza del profesionalismo y la rendición de cuentas desde las etapas iniciales de la educación médica.

El impacto de factores contextuales, como la especialidad y el sexo biológico, aunque menor en comparación con las variables éticas y de comportamiento profesional, también merece consideración. Estudios previos han reportado que ciertas especialidades presentan mayores riesgos de desgaste profesional y conflictos profesionales^{20,21}. Sin embargo, este estudio no exploró en profundidad las diferencias entre especialidades ni el papel de otras variables contextuales, lo que sugiere la necesidad de futuras investigaciones que aborden estos aspectos de manera más detallada.

Desde una perspectiva metodológica, el uso de redes neuronales en este estudio ha permitido modelar patrones complejos en los datos, que difícilmente podrían haber sido identificados mediante enfoques estadísticos tradicionales. En particular, la aplicación de un perceptrón multicapa ha demostrado su capacidad para capturar relaciones no lineales entre variables, mejorando la precisión de las predicciones sobre comportamientos ético-profesionales. Esto representa un avance en la investigación del profesionalismo médico, ya que permite no solo describir tendencias generales, sino también identificar perfiles de riesgo con mayor exactitud. Sin embargo, es importante considerar que la interpretabilidad de los modelos de redes neuronales sigue siendo un desafío, por lo que futuras investigaciones podrían explorar la combinación de estos métodos con técnicas explicativas como SHAP o LIME para mejorar la comprensión de los factores clave en la predicción del profesionalismo médico.

Las implicaciones de estos hallazgos pueden ser significativas en la formación y regulación del profesionalismo médico. Se sugiere que las universidades y colegios médicos incorporen modelos de evaluación formativa y estrategias educativas innovadoras, tales como simulaciones y retroalimentación estructurada, para fomentar una cultura de responsabilidad y ética profesional desde las primeras etapas de la carrera.

Es importante reconocer las limitaciones del estudio. En primer lugar, los datos reflejaron percepciones autoinformadas y no comportamientos observados directamente, lo que podría introducir sesgos en la interpretación de los resultados. Además, la simplicidad del modelo de red neuronal utilizado (de una sola capa) podría haber limitado la captura de relaciones más complejas entre las variables. Finalmente, la diversidad de la muestra, aunque representativa en cierta medida, podría no reflejar la totalidad de la heterogeneidad cultural y profesional de los médicos latinoamericanos.

En conclusión, este estudio resalta la importancia de analizar el profesionalismo médico a partir de datos objetivos y metodologías avanzadas, como el uso de redes neuronales, permitiendo identificar patrones de comportamiento ético-profesional en médicos latinoamericanos. La información obtenida podría ser utilizada para diseñar intervenciones específicas orientadas a fortalecer la ética profesional, la

Tabla 4 Importancia de las principales variables incluidas en la red neuronal tipo perceptrón multicapa

Variable	Importancia	Importancia normalizada	Interpretación de la importancia
Ejerzo algún tipo de discriminación con los colegas y pacientes	0,078	100	Esta variable es la más importante, ya que refleja una actitud crítica que podría afectar gravemente la dinámica profesional y el ambiente de trabajo en el sector médico
Proporciono información incorrecta a los pacientes para ocultar mi ignorancia	0,039	50,60	Tiene una alta importancia porque refleja una actitud de desinformación, que puede comprometer la relación con los pacientes y la calidad del servicio médico
Utilizo jeans rotos (ripped jeans) o blusas escotadas en el hospital	0,038	49	La imagen profesional es crucial en el ámbito médico; esta variable indica una falta de seriedad en el entorno laboral
Salgo del trabajo sin completar las tareas pendientes	0,037	48,10	Refleja una falta de responsabilidad y compromiso con la atención al paciente y las obligaciones laborales
Evito recetar medicamentos necesarios para obtener beneficio económico propio	0,031	39,60	Representa un conflicto ético importante, ya que pone en duda la integridad del profesional al priorizar el beneficio económico sobre el bienestar del paciente
Recomiendo drogas ilegales con fines recreativos	0,029	37,90	Es de gran relevancia debido a sus implicaciones legales y éticas, afectando la confianza del paciente y la seguridad del entorno médico
Hablo de los pacientes en lugares públicos o fuera del ámbito médico	0,029	37,90	Este comportamiento compromete la confidencialidad y puede afectar la confianza del paciente en el profesional
Invento datos parciales o completos de una investigación	0,030	38,90	Refleja una falta de ética en la investigación médica, lo que puede afectar la validez de los estudios y su impacto en la práctica médica
Envío el mismo artículo a diferentes revistas después de modificar algunos detalles	0,029	36,80	Representa una falta de ética en la publicación científica, que puede afectar la credibilidad y la integridad de los profesionales
Desatiendo la formación continua de mis conocimientos y destrezas	0,026	33,70	La actualización constante es esencial en la medicina; la falta de formación continua puede afectar la calidad de atención
Receto medicamentos en forma innecesaria	0,026	33,90	Esta práctica refleja una actitud poco ética y puede poner en riesgo la salud de los pacientes
País	0,024	31,20	La variable país puede influir en las actitudes profesionales debido a diferencias culturales, sociales y económicas
Evito el contacto visual por atender a mi teléfono móvil o pantalla del ordenador	0,023	29,50	Este comportamiento refleja una falta de atención y compromiso con el paciente, afectando la calidad de la atención
Poseo múltiples piercings o tatuajes de imágenes agresivas en lugares visibles	0,022	28,50	Aunque no necesariamente afecta las habilidades profesionales, puede influir en la percepción del profesionalismo
Tengo o intento lograr una relación privada con los pacientes	0,022	28	Esta actitud compromete la ética y la confianza en la relación médico-paciente
Uso las redes sociales para divulgar información confidencial por Internet	0,016	20,20	Representa una violación de la confidencialidad y puede tener graves consecuencias legales y profesionales
No informo la condición médica del paciente al superior para evitar la culpa	0,016	21,10	Refleja una falta de responsabilidad profesional, lo que puede comprometer la seguridad del paciente
Llego tarde al trabajo	0,018	23	Indica falta de puntualidad, lo que puede afectar la eficiencia en la atención y la organización del trabajo médico
Salgo a escondidas del hospital mientras estaba de servicio o de guardia	0,017	21,50	Este comportamiento refleja irresponsabilidad y falta de compromiso con el bienestar de los pacientes
Receto ciertas marcas de medicamentos por compensaciones de las empresas farmacéuticas	0,015	19,70	Puede generar conflictos de intereses y comprometer la objetividad del médico en el tratamiento de los pacientes
Especialidad	0,015	19,40	La especialidad influye en las actitudes profesionales, ya que los médicos de distintas áreas pueden tener enfoques y prioridades diferentes
Hago referencia a artículos no leídos en mis publicaciones	0,014	17,40	Refleja una falta de rigurosidad científica, lo que puede afectar la calidad y credibilidad de la investigación

Tabla 4 (continuación)

Variable	Importancia	Importancia normalizada	Interpretación de la importancia
Oculto el error médico propio	0,014	18,20	Esta actitud pone en peligro la seguridad del paciente y socava la cultura de seguridad en la medicina
Compro la autoría de un artículo o solicito la elaboración de una investigación a terceros	0,018	23	Refleja prácticas poco éticas en la investigación científica, afectando la validez y la credibilidad del trabajo
Altero datos y resultados de una investigación	0,018	22,80	Compromete la integridad científica, afectando la fiabilidad de los estudios y la confianza en los resultados
Sexo	0,018	23,10	El sexo puede influir en las actitudes profesionales debido a sesgos de género que afectan la dinámica laboral y de atención al paciente
Registro hallazgos físicos no examinados	0,009	11,20	Es una práctica poco ética que compromete la precisión del diagnóstico y el tratamiento de los pacientes
Indico medicamentos más allá de mi propia capacidad según lo ordenado	0,009	11,60	Refleja una falta de competencia profesional y puede poner en riesgo la salud del paciente
Copio y pego párrafos de Internet en un artículo sin citar la fuente	0,011	14,70	Representa una violación de las normas éticas en la publicación científica, afectando la calidad del trabajo y la integridad del autor
Acudo al hospital con aspecto desaliñado o poco aseado	0,011	14,50	La apariencia personal es importante en el entorno médico, ya que una falta de cuidado puede afectar la percepción profesional
Aplico un trato descortés con mis pacientes usando palabras o gestos groseros	0,011	14,30	El trato descortés afecta la relación con el paciente y puede generar una mala experiencia en el entorno de salud
Paso por alto los errores médicos de los colegas	0,012	16,10	Esta actitud refleja una falta de ética profesional, ya que no se corrigen los errores que pueden poner en riesgo la salud de los pacientes
Utilizo la inteligencia artificial para redactar partes de un artículo	0,012	15,20	Aunque no necesariamente es negativo, su uso incorrecto puede comprometer la originalidad y calidad de la investigación
Incluyo como autor a un colega que no contribuyó al trabajo de investigación	0,012	15,20	Refleja una práctica ética cuestionable que puede afectar la credibilidad de la investigación

formación continua y la cultura de responsabilidad en el ejercicio médico. Futuras investigaciones podrían ampliar este análisis incorporando metodologías mixtas que incluyan observaciones directas y enfoques cualitativos para una comprensión más integral del profesionalismo en el contexto latinoamericano.

Responsabilidades éticas

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética Institucional de la Universidad Privada del Este, garantizando el cumplimiento de los principios establecidos en la Declaración de Helsinki. Antes de su inclusión en la investigación, todos los participantes firmaron un consentimiento informado, asegurando su comprensión y aceptación voluntaria de los términos del estudio. Asimismo, se adoptaron medidas estrictas para salvaguardar la confidencialidad y el anonimato de los datos recopilados.

En cuanto al uso de redes neuronales artificiales, se respetaron rigurosamente los lineamientos éticos aplicables a la inteligencia artificial. Se implementaron procedimientos específicos para minimizar posibles sesgos discriminatorios en las predicciones y se garantizó la protección y el manejo

adequado de los datos personales, priorizando la transparencia y la integridad en cada etapa del análisis.

Financiación

Los autores declaran que no han recibido financiación para la elaboración de este trabajo.

Contribuciones de los autores

Alberto Guevara Tirado y Raul Emilio Real Delor han participado en la conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, redacción del borrador, edición final del artículo, recolección de datos, investigación, redacción del borrador, edición final del artículo.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Desai MK, Kapadia JD. Medical professionalism and ethics. *J Pharmacol Pharmacother* [Internet]. 2022;13(2):113–8. <https://doi.org/10.1177/0976500x221111448>.
2. Will KK, Johnson ML, Lamb G. Team-based care and patient satisfaction in the hospital setting: a systematic review. *J Patient Cent Res Rev* [Internet]. 2019;6(2):158–71. Disponible en: [10.17294/2330-0698.1695](https://doi.org/10.17294/2330-0698.1695).
3. O'Daniel M, Rosenstein AH. Professional communication and team collaboration. In: patient safety and quality: an evidence-based handbook for nurses [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2008. [consultado 29 Dic 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2637/>.
4. Grissinger M. Disrespectful behavior in health care: its impact, why it arises and persists, and how to address it—Part 2. *Pharm Therap* [Internet]. 2017;42(2):74.
5. San-Martín M, Delgado-Bolton R, Vivanco L. Professionalism and occupational well-being: similarities and differences among Latin American health professionals. *Front Psychol* [Internet]. 2017;8:63. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00063>.
6. Carneiro CL. Regional governance in Latin America: the more the merrier? *Rev bras política int* [Internet]. 2024;67(1):e004. <https://doi.org/10.1590/0034-7329202400104>.
7. Giménez Lozano JM, Martínez Ramón JP, Morales Rodríguez FM. Doctors and nurses: a systematic review of the risk and protective factors in workplace violence and burnout. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021;18(6):3280. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063280>.
8. Sanagoo A, Nouri A, Jouybari L, Taleghani F. Challenges of respect as promoting healthy work environment in nursing: a qualitative study. *J Educ Health Promot* [Internet]. 2019;8(1):261. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_125_19.
9. Cullati S, Bochatay N, Maître F, Laroche T, Muller-Juge V, Blondon KS, et al. When team conflicts threaten quality of care: a study of health care professionals' experiences and perceptions. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes* [Internet]. 2019;3(1):43–51. <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2018.11.003>.
10. Holdsworth J. What is deep learning? [Internet]. Ibm.com. [consultado 30 Dic 2024]. Disponible en: <https://www.ibm.com/think/topics/deep-learning>; 2024.
11. Lazzcano A, Jaramillo-Morán MA, Sandubete JE. Back to basics: the power of the multilayer perceptron in financial time series forecasting. *Mathematics* [Internet]. 2024;12(12):1920. <https://doi.org/10.3390/math12121920>.
12. Bhardwaj A. Medical professionalism in the provision of clinical care in healthcare organizations. *J Healthc Leadersh*. 2022;14:183–9. <https://doi.org/10.2147/JHL.S383069>.
13. Weller JM, Mahajan R, Fahey-Williams K, Webster CS. Teamwork matters: team situation awareness to build high-performing healthcare teams, a narrative review. *Br J Anaesth*. 2024;132(4):771–8. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2023.12.035>.
14. McDaniel SH, Morse DS, Reis S, Edwardsen EA, Gurnsey MG, Taupin A, et al. Physicians criticizing physicians to patients. *J Gen Intern Med*. 2013;28(11):1405–9. <https://doi.org/10.1007/s11606-013-2499-9>.
15. Kwon H-J, Lee Y-M, Lee Y-H, Chang H-J. Development an instrument assessing residents' attitude towards professionalism lapses in training. *Korean J Med Educ*. 2017;29(2):81–91. <https://doi.org/10.3946/kjme.2017.55>.
16. Togioka BM, Duvivier D, Young E. Diversity and discrimination in health care. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. [consultado 13 Mar 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK568721/>.
17. Guo L, Ryan B, Leditschke IA, Haines KJ, Cook K, Eriksson L, et al. Impact of unacceptable behaviour between healthcare workers on clinical performance and patient outcomes: a systematic review. *BMJ Qual Saf* [Internet]. 2022;31(9):679–87. <https://doi.org/10.1136/bmjqqs-2021-013955>.
18. Fukami T. Enhancing healthcare accountability for administrators: fostering transparency for patient safety and quality enhancement. *Cureus* [Internet]. 2024;16(8):e66007. <https://doi.org/10.7759/cureus.66007>.
19. Montgomery T, Berns JS, Braddock 3rd CH. Transparency as a trust-building practice in physician relationships with patients. *JAMA*. 2020;324(23):2365–6. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.18368>.
20. Martini S, Arfken CL, Churchill A, Balon R. Burnout comparison among residents in different medical specialties. *Acad Psychiatry*. 2004;28(3):240–2. <https://doi.org/10.1176/appi.ap.28.3.240>.
21. Muteshi C, Ochola E, Kamya D. Burnout among medical residents, coping mechanisms and the perceived impact on patient care in a low/ middle income country. *BMC Med Educ*. 2024;24(1):828. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05832-1>.