



## Predicción de la resiliencia docente mediante redes neuronales artificiales: influencia del burnout y del estrés por COVID-19

Juan Pedro Martínez-Ramón<sup>1</sup>, Francisco Manuel Morales-Rodríguez<sup>2\*</sup>, Sergio Pérez-López<sup>1</sup>, Inmaculada Méndez<sup>1</sup>, y Cecilia Ruiz-Esteban<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Evolutionary and Educational Psychology, Mare Nostrum Campus, University of Murcia (España)

<sup>2</sup> Department of Developmental and Educational Psychology, Campus of La Cartuja, University of Granada (España)

**Resumen:** *Antecedentes:* La resiliencia en el profesorado permite afrontar situaciones difíciles y reponerse a la adversidad existiendo diferencias de género al respecto. Asimismo, la inteligencia artificial y las técnicas asociadas a ella han resultado ser de gran utilidad para predecir variables educativas y estudiar la interconexión entre ellas tras la COVID-19. Dicho esto, el objetivo general de esta investigación fue predecir los niveles de resiliencia en las profesoras y profesores de Secundaria a través del diseño de una red neuronal artificial (RNA). *Método:* Se administró la Escala Breve de Afrontamiento Resiliente, el Inventario de Burnout de Maslach y el Cuestionario de Estrés frente a la COVID-19 a 401 docentes de secundaria (70.6% mujeres) de centros educativos del sureste español, con una edad media de 44.36 años ( $DT = 9.38$ ). *Resultados:* Se hallaron diferencias en la configuración de los modelos predictivos de la resiliencia entre profesoras y profesores contribuyendo las variables independientes en diferente grado en función del género. *Conclusiones:* Se pone de manifiesto la utilidad de las RNA en el ámbito educativo y la necesidad de diseñar programas más ajustados.

**Palabras clave:** COVID-19. Estrés. Inteligencia artificial. Profesorado. Resiliencia. Síndrome de estar quemado.

**Title:** Predicting teacher resilience by using artificial neural networks: influence of burnout and stress by COVID-19.

**Abstract:** *Background:* Resilience in teachers allows them to face difficult situations to recover from adversity and there are gender differences. Likewise, artificial intelligence and the techniques associated with it have proven to be very useful in predicting educational variables and studying the interconnection between them after COVID-19. That said, the general objective of this research was to predict the levels of resilience in secondary school teachers through the design of an artificial neural network (ANN). *Method:* The Brief Resilient Coping Scale, the Maslach Burnout Inventory and the COVID-19 Stress Questionnaire were administered to 401 secondary school teachers (70.6% female) from schools in southeastern Spain, with a mean age of 44.36 years ( $SD = 9.38$ ). *Results:* Differences were found in the configuration of the predictive models of resilience between male and female teachers, with the independent variables contributing to different degrees depending on gender. *Conclusions:* It is highlighted the usefulness of ANNs in the educational setting and the need to design more adjusted programs.

**Keywords:** COVID-19. Stress. Artificial intelligence. Teachers. Resilience. Burnout.

### Introducción

La resiliencia docente puede ser definida como la capacidad para reponerse a situaciones adversas que ocurren tanto en el contexto académico como en la vida personal (Benvenuto et al., 2021). Este concepto comprende la interacción tanto de factores laborales como de variables sociodemográficas (Ainsworth & Oldfield, 2019). A esto se le añade que en el ámbito educativo, el profesorado debe hacer frente a una realidad compleja y múltiples escenarios (Valentino & Sosnowski, 2019). La habilidad para hacer frente a todos estos problemas de forma resiliente parece ser un factor clave en la prevención del estrés laboral (Hlad'o et al., 2020). Entre otros factores, el género podría estar participando en la puesta en marcha de conductas resilientes. Así, Rodríguez-Donaire et al. (2020) encontraron medias más altas en mujeres que en hombres entre el profesorado. En la misma línea, Yada et al. (2021) demostraron que las mujeres poseían una mayor resiliencia que en el caso de los hombres.

De acuerdo con el modelo de demanda-control del estrés ocupacional, la pérdida de un equilibrio entre lo que el entorno solicita del profesorado y lo que éste puede proporcionar y controlar da lugar a una situación de estrés laboral

que puede tener dramáticas consecuencias (Marić et al., 2020). Del estrés generado en un entorno cuyas demandas superan los recursos surge agotamiento emocional, despersonalización y baja realización profesional que definen el síndrome (Szempruch, 2018). El profesorado con mayores recursos resilientes es menos vulnerable a sentirse exhausto emocionalmente o experimentar estrés o burnout (Llorca-Pellicer et al., 2021; Polat & İskender, 2018). Este tipo de docente tiene un pensamiento más positivo y se repone fácilmente a la adversidad mientras que el profesorado con niveles más bajos de resiliencia muestra una actitud más negativa, una menor capacidad de adaptación y un mayor riesgo de sufrir el síndrome (Vicente de Vera & Gabari, 2019).

En este sentido, la docencia es una profesión estresante en la que existe una tendencia a sufrir el síndrome de burnout siendo el profesorado un colectivo vulnerable (Altuntaş & Genç, 2020; Candeias et al., 2021; Carmona & Muñoz, 2021; Roohani & Iravani, 2020). El síndrome de burnout en docentes surge tras estar sometido a una situación crónica de estrés en el trabajo en la que la persona no tiene recursos suficientes para poder gestionar la alta y prolongada demanda de carácter emocional y psicossocial (Carlotto & Câmara, 2017). Así, en un estudio previo se encontró que el 22.5% presentaba altos niveles de agotamiento emocional, el 22.5% altos niveles de despersonalización y el 23.8% presentaba bajos niveles de autorrealización personal (Carmona & Muñoz, 2021). En otra investigación se halló una tendencia relativamente similar de modo que aproxima-

#### \* Correspondence address [Dirección para correspondencia]:

Francisco Manuel Morales-Rodríguez. Department of Developmental and Educational Psychology. Campus of La Cartuja, University of Granada. 18071 Granada (Spain). E-mail: [fmorales@ugr.es](mailto:fmorales@ugr.es)

damente un 25% del profesorado presentaba altos niveles de agotamiento emocional, un 18% despersionalización y un 17% baja realización profesional (Seibt & Kreuzfeld, 2021). En la investigación de Roohani e Iravani (2020), la media en despersionalización se ubicó en el tercio superior ( $\geq 13$ ) y lo mismo ocurrió en el caso de la falta de realización personal ( $\geq 31$ ). Esta estructura trifactorial es apoyada por diversos investigadores (Diat Prasojo et al., 2020). Con respecto a la génesis, el agotamiento emocional puede que surja incluso antes de comenzar con el propio trabajo, es decir, durante la formación docente (Väisänen et al., 2018), de ahí la relevancia de una detección temprana.

Con respecto a la relación del síndrome y la perspectiva de género, los resultados son contradictorios lo cual justifica la necesidad de seguir investigando. Así, por un lado, Guan (2020) halló que el agotamiento emocional era más alto en profesoras, en personas con una edad entre 31 y 60 años y en aquellas que tenían 12 horas de clase o menos a la semana. En otro estudio también realizado con docentes, se halló que las profesoras poseían niveles más altos de agotamiento emocional, mientras que los profesores mostraban mayor despersionalización y más baja realización profesional, si bien los efectos de la variable género fueron bajos y por ende, es preciso interpretar los datos con cautela (Yorulmaz & Altinkurt, 2018). Todo lo dicho hasta ahora está en contraposición con otro estudio en el que no se hallaron diferencias significativas entre mujeres y hombres en burnout (Kroupis et al., 2017); tampoco las encontraron Feld (2021) ni Seibt & Kreuz (2021), siendo necesaria más investigación. Con respecto a otras variables sociodemográficas, el estado civil también parece influir en los niveles de estrés y burnout siendo el profesorado casado el que puntúa más alto en realización profesional, por encima de divorciados, viudos y solteros (Arias et al., 2019). Parece ser que, si bien las variables sociodemográficas pueden arrojar luz en el asunto, su contribución a explicar cómo se gestiona el estrés en el profesorado es menor que el de las propias dimensiones de burnout y las condiciones laborales (Marić et al., 2020). Tras la COVID-19 el profesorado ha seguido manifestando altos niveles de estrés y burnout siendo las mujeres el colectivo con mayores puntuaciones y aquellos profesores con más experiencia y más edad quienes tuvieron niveles más bajos (Sánchez-Pujalte et al., 2021).

Tal como se puede inferir, la resiliencia ayuda al profesorado a mantener a raya sus niveles de estrés y a poder gestionar problemas complejos (Platsidou & Daniilidou, 2021). Dicho de otro modo, parece ser que la relación que guarda el síndrome de burnout con la capacidad resiliente sea inversa (Polat & İskender, 2018). El síndrome de burnout puede explicarse, en parte, por la ausencia de resiliencia lo cual implica una inteligencia emocional y la capacidad de desarrollar una motivación intrínseca (Abdul et al., 2020). En concreto, se ha hallado una relación inversa entre resiliencia y agotamiento emocional de modo que aquellos docentes que tenían más altas capacidades resilientes mostraban niveles bajos en esta dimensión de burnout (Valosek et al., 2021).

El fomento de la resiliencia se ha mostrado eficaz frente a la prevención del estrés (Szempruch, 2018). Así, la puesta en marcha de estrategias funcionales, adaptativas y proactivas por parte del profesorado para hacer frente al burnout se ha mostrado muy útil, sobre todo en las primeras etapas de la formación docente para reducir los niveles de estrés y burnout (Väisänen et al., 2018). La instrucción y puesta en marcha de estrategias basadas en creencias y afectividad positivas también se ha asociado a niveles de estrés más bajos (Karakus et al., 2021).

Con respecto a la resiliencia y la COVID-19, la pandemia no parece haber reducido significativamente los niveles de resiliencia en el profesorado de secundaria (Liu et al., 2021). En el mismo estudio, también se halló que bajos niveles de resiliencia tenían la capacidad de predecir altos niveles de agotamiento emocional por lo que la COVID-19 no ha cambiado la relación entre ambos conceptos.

La predicción de los niveles de resiliencia en la comunidad educativa puede realizarse a través de los avances tecnológicos y metodológicos en el campo de la inteligencia artificial (IA). La IA en educación se ha mostrado eficaz para emular el proceso de toma de decisiones humano y reducir los recursos necesarios para ello (Colchester et al., 2016). La IA permite exprimir la información proporcionada por los cuestionarios, analizando las relaciones de sus variables entre sí (Guo et al., 2021). A pesar de ello, la IA sigue siendo una tecnología escasamente familiar para el profesorado si bien está progresando muy rápido (Luan et al., 2020). De hecho, su impacto en la sociedad no para de crecer (Dignum, 2021; Paek & Kim, 2021). Para su avance es necesario que cambien aspectos metodológicos, aspectos relacionados con la investigación y por supuesto las políticas educativas (Hwang et al., 2020). En este sentido, existe un interés creciente por los AIED estudios lo cual puede ser fácilmente inferido en el número de contribuciones científicas en este campo (Chen et al., 2020a, 2020b). La inteligencia artificial en el ámbito educativo (AIED) permite la automatización de diversos procesos de forma que libera recursos temporales, cognitivos, etc. en el profesorado quien puede utilizar esto para realizar otras funciones (Schiff, 2021). La IAEd y los algoritmos asociados deben ser diversificados para poder estudiar el mayor número de fenómenos educativos (Paek & Kim, 2021). La aplicación de las metodologías basadas en esta tecnología permite simular condiciones educativas y predecir sus resultados (Bañeres et al., 2020; Chen et al., 2020a, 2020b; Guo et al., 2021; Pokrivcakova, 2019). La utilización conjunta de análisis descriptivos y algoritmos predictivos basados en inteligencia artificial se ha mostrado eficaz en el ámbito educativo para extraer conclusiones relevantes (Bozkurt et al., 2021). Asimismo, el algoritmo backpropagation utilizado en la arquitectura de red neuronal artificial ha dado resultados muy positivos (Buddhtha et al., 2019). Las conclusiones extraídas a través del uso de esta metodología permiten adaptarse a los agentes educativos en mayor medida, teniendo en cuenta de forma multidimensional sus preferencias y necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Goksel & Bozkurt, 2019),

ya que permite desarrollar el principio de individualización y personalización de la enseñanza (Reiss, 2021).

Dicho esto, el objetivo general de esta investigación fue predecir los niveles actuales de resiliencia en el profesorado de secundaria en función del género utilizando redes neuronales artificiales. Los objetivos específicos que se establecieron fueron los siguientes: (1) conocer el nivel de resiliencia del profesorado en términos generales y en función del género; (2) examinar los niveles de agotamiento emocional, cinismo y eficacia profesional (dimensiones del burnout) en profesoras y profesores; (3) estudiar el nivel de estrés asociado a la COVID-19 en el profesorado en función del género; (4) desarrollar redes neuronales artificiales (RNA) que predigan la resiliencia en base a las puntuaciones en las dimensiones de burnout, el estrés asociado a la COVID-19 y las variables sociodemográficas.

## Método

### Participantes

En la investigación participaron 401 docentes que impartían docencia en institutos de enseñanza secundaria del sureste español. El 29.4% ( $N = 118$ ) fueron profesores y el 70.6% ( $N = 283$ ) fueron profesoras. Con respecto a la muestra total: la edad media de la muestra total fue de 44.36 años ( $DT = 9.38$ ); los años de experiencia se situaron en una  $M = 15.38$  ( $DT = 10.10$ ); con relación al estado civil, el 51.1% ( $N = 205$ ) estaba casado, el 20.7% ( $N = 83$ ) en pareja, el 19.2% ( $N = 77$ ) era soltero, el 8% ( $N = 32$ ) estaba divorciado y el 1% ( $N = 4$ ) era viudo; y con relación a la existencia de descendencia, el 61.8% ( $N = 248$ ) tenía hijas y/o hijos. En cuanto a las profesoras: la edad media de las profesoras fue de 43.72 años ( $DT = 9.73$ ); la experiencia docente se ubicó en una  $M = 14.95$  ( $DT = 9.99$ ), con respecto al estado civil, el 48.8% ( $N = 138$ ) estaba casada, el 20.8% ( $N = 59$ ) tenía una pareja estable, el 20.1% ( $N = 57$ ) estaba soltera, el 8.8% ( $N = 25$ ) estaba divorciada y el 1.4% ( $N = 4$ ) era viuda; finalmente, el 60.1% ( $N = 170$ ) tenía hijos y/o hijas. Con respecto a los profesores: la edad media era de 45.91 años ( $DT = 8.33$ ); a media de años de experiencia se situó en 16.41 ( $DT = 10.32$ ); en cuanto al estado civil de los profesores, el 56.8% ( $N = 67$ ) estaba casado, el 20.3% ( $N = 24$ ) estaba en pareja, el 16.9% ( $N = 20$ ) estaba soltero y el 5.9% ( $N = 7$ ) estaba divorciado; por último, el 66.1% ( $N = 78$ ) tenía hijas y/o hijos. No se han apreciado diferencias significativas en las variables sociodemográficas entre mujeres y hombres ( $p > .05$ ).

### Instrumentos

Con respecto a los instrumentos de evaluación, se utilizaron:

*Escala Breve de Afrontamiento Resiliente* (o Brief Resilience Coping Scale, BRCS en inglés) de Sinclair & Wallston (2004) siendo la adaptación española de Moret-Tatay et al. (2015).

Se trata de un instrumento que valora el nivel de resiliencia a través de 4 ítems y 5 opciones de respuesta en los que 1 significa que no es una reacción típica de responder y 5 significa que es una forma habitual. Ejemplo de ítem: “No importa lo que me ocurra, confío en que puedo controlar mi reacción” (ítem 2). El sumatorio da lugar a una puntuación directa que puede categorizarse en tres niveles (resiliencia baja  $< 13$ ; resiliencia media entre 14 y 16; resiliencia alta  $\geq 17$ ). Esta escala obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.73.

*Inventario de Burnout de Maslach* (o Maslach Burnout Inventory General Survey, MBI-GS en inglés) creado por Maslach & Jackson (1986) y validado al español por Salanova et al. (2000). Consta de 22 ítems valorados mediante una escala tipo Likert de siete opciones de respuesta que van desde 0 que significa nunca y 6 que hace referencia a siempre o cada día. Su estructura factorial refleja la existencia de tres dimensiones: agotamiento emocional ( $\alpha = 0.9$ ), cinismo ( $\alpha = 0.79$ ) y eficacia profesional ( $\alpha = 0.71$ ). Ejemplo de ítem de agotamiento emocional: “Trabajar todo el día es una tensión para mí”. Ejemplo de ítem de cinismo: “He perdido entusiasmo por mi trabajo”. Ejemplo de ítem de eficacia profesional: “He conseguido muchas cosas valiosas en este puesto”.

*Cuestionario de Evaluación del Estrés* (CEE-COVID-19) de Autor (2021). Se trata de un cuestionario para valorar el estrés que produce verse envuelto en una serie de situaciones relacionadas con la COVID-19 y recoge variables sociodemográficas como la edad, el sexo, los años de experiencia y el estado civil). El cuestionario ha sido utilizado en población docente española y consta de 6 ítems valorados a través de una escala tipo Likert de 10 opciones en la que 1 significa que no genera estrés y 10 que genera mucho estrés. El sumatorio de todos los ítems da como resultado una variable denominada “Estrés por COVID-19”. Un ejemplo de ítem en español es valorar el nivel de estrés que genera pensar que “un miembro de tu familia se infecte con el virus”. Además de esta variable, incluye el potencial estrés generado a infectarse uno/a mismo/a, una amistad, el alumnado, un/a compañero/a de trabajo o algún familiar de la comunidad estudiantil.

### Procedimiento

Se trató de una investigación de enfoque cuantitativo, transversal y diseño *ex post facto*. Se realizó un contacto con 73 institutos de enseñanza secundaria situados en el sureste español, se explicó el objetivo y el procedimiento de la evaluación. Una vez el centro educativo estuvo de acuerdo, se administraron los cuestionarios al profesorado con su previo consentimiento. Los datos fueron recopilados en el primer trimestre del año 2021. El profesorado fue informado de la voluntariedad de participar en el estudio, así como de la confidencialidad y anonimato de los datos. Se siguieron los criterios recogidos en la Declaración de Helsinki y por un Comité Ético universitario.

Con respecto al análisis de datos, se realizó un análisis descriptivo de los principales índices de dispersión y de ten-

dencia central. Y también se procedió a realizar un análisis inferencial. Dicho análisis consistió en el estudio de diferencias significativas entre dos grupos independientes (mujeres y hombres) a través de la Prueba de t Student y Chi-Cuadrado.

Dentro del análisis inferencial, se establecieron tres redes neuronales artificiales (RNA1, RNA2 y RNA3) basándose en modelo de propagación de la información hacia atrás y tres capas (entrada, oculta y salida) para conformar una red perceptrón multicapa. En primer lugar, se estableció una semilla con el valor fijo 9191972 para establecer un punto inicial en el proceso de iniciación del generador activo de número aleatorios del paquete estadístico SPSS versión 24. Se procedió a distribuir los casos de modo que la proporción aproximada elegida por la red tendiera al 60% para la fase de entrenamiento, el 30% para la fase de “testing” y el 10% restante para realizar un análisis predictivo de nuevos casos no utiliza-

dos para la elaboración del algoritmo desarrollado en la fase de entrenamiento y optimizado en la fase de “testing”.

## Resultados

Los resultados obtenidos a la hora de analizar las diferencias de género entre las medias en resiliencia (objetivo 1), con las dimensiones de burnout (objetivo 2), con el estrés generado por la COVID-19 (objetivo 3) y las principales variables sociodemográficas, se encuentran en la Tabla 1, habiendo aplicado la prueba t de Student. Tal como se puede observar se hallan diferencias en la dimensión de burnout de eficacia (realización profesional) ( $t = .095, p = .041$ ) y COVID-19 ( $t = .038, p < .000$ ) siendo las medias más altas en mujeres en ambas variables.

**Tabla 1**

*Diferencias entre medias en resiliencia, dimensiones de burnout, estrés por COVID-19 y la variable sociodemográfica continua experiencia.*

	Género	N	M	DT	Error Estándar de la Media	t	p
Experiencia	Mujer	283	14.95	9.993	.594	-1.314	.190
	Hombre	118	16.41	10.324	.950		
Agotamiento	Mujer	283	3.20	1.606	.095	.884	.005
	Hombre	118	2.71	1.598	.147		
Eficiencia	Mujer	283	4.63	.725	.043	.095	.041
	Hombre	118	4.47	.814	.075		
Cinismo	Mujer	283	1.81	1.423	.085	.283	.651
	Hombre	118	1.89	1.516	.140		
Resiliencia	Mujer	283	15.63	2.782	.165	.900	.907
	Hombre	118	15.59	2.771	.255		
Estrés por COVID-19	Mujer	283	43.34	11.042	.656	.038	.000
	Hombre	118	36.56	12.468	1.148		

*Nota.* M: Media; DT: Desviación Típica; t: Prueba t de Student; p: Nivel de significatividad. Fuente: Elaboración propia.

Con relación al diseño de las redes neuronales artificiales, se procedió a realizar tres: una de carácter global para todos los participantes (RNA-Global), otra para las profesoras

(RNA-2), y otra para los profesores (RNA-3). La principal información de la red se encuentra establecida en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Información de la red con relación a RNA-1, RNA-2 y RNA-3

			RNA-1 (Global)	RNA-2 (Género=Femenino)	RNA-3 (Género=Masculino)
Capa de entrada	Factores	1	Género	Estado civil	
		2	Estatus social	--	
	Covariables	1	Experiencia	Experiencia	Experiencia
		2	Agotamiento	Agotamiento	Agotamiento
		3	Eficiencia	Eficiencia	Eficiencia
	4	Cinismo	Cinismo	Cinismo	
	5	Estrés por COVID-19	Estrés por COVID-19	Estrés por COVID-19	
	Número de Unidades <sup>a</sup>	12	10	9	
	Método de Reescalado de las covariables	Estandarizado	Estandarizado	Estandarizado	
Capa/s Oculta/s	Número de Capas Ocultas		1	1	1
	Número de Unidades en la Capa Oculta 1 <sup>a</sup>		5	6	5
	Función de Activación		Tangente hiperbólica	Tangente hiperbólica	Tangente hiperbólica
Capa de Salida	Variables Dependientes	1	Resiliencia	Resiliencia	Resiliencia
	Número de Unidades		1	1	1
	Método de Reescalado de las covariables		Estandarizado	Estandarizado	Estandarizado
	Función de Activación		Identidad	Identidad	Identidad
	Función de Error		Suma de Cuadrados	Suma de Cuadrados	Suma de Cuadrados

*Nota.* a: Excluyendo las unidades de sesgo.

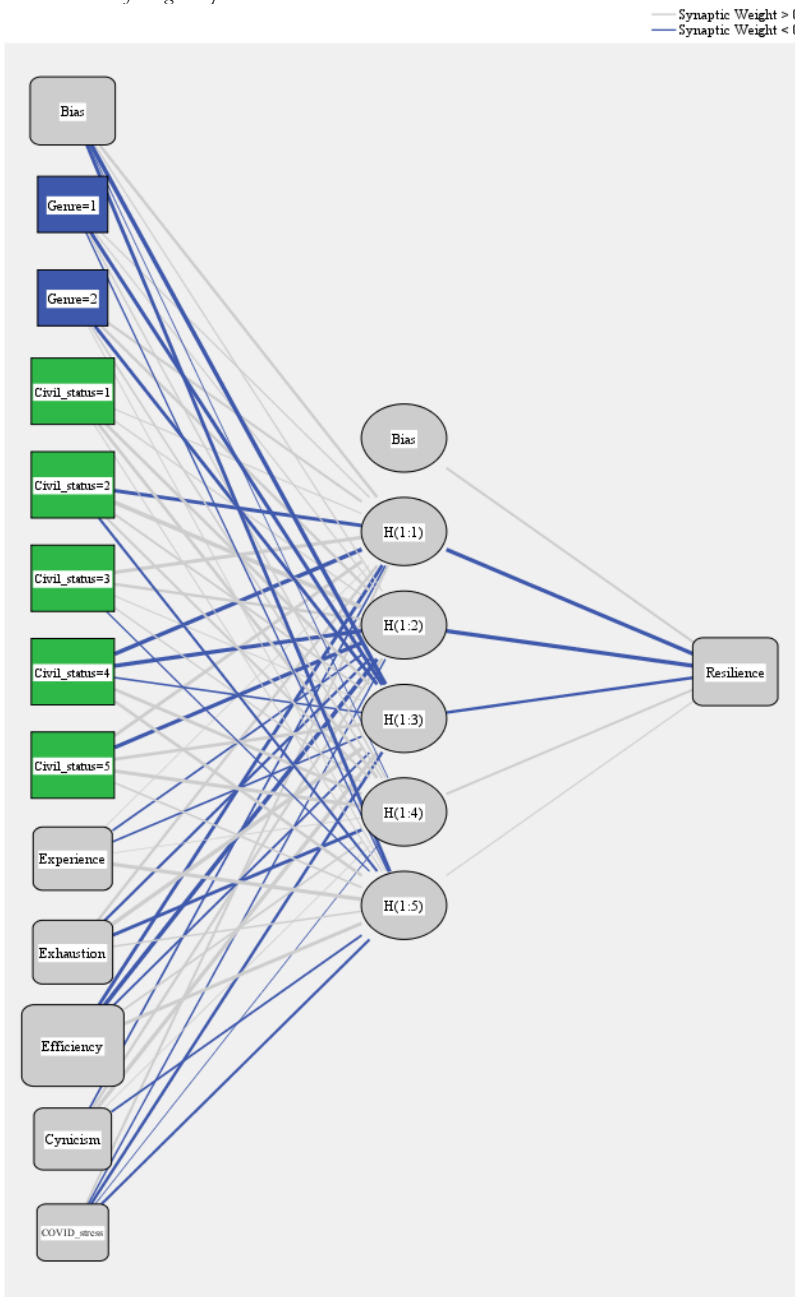
En las Figuras 1, 2, y 3 se presentan las redes RNA-1, RNA-2, y RNA-3 respectivamente teniendo en los tres casos como variable dependiente la resiliencia. Los pesos sinápticos se representan con líneas más gruesas son aquellos inferiores a 0 y

los pesos sinápticos con líneas más finas representan valores superiores a 0.

El resumen de los tres modelos para cada una de las fases implicadas en el diseño se encuentra expuesto en la Tabla 3.

**Figura 1**

*Red neuronal artificial global predictora RNA-1.*

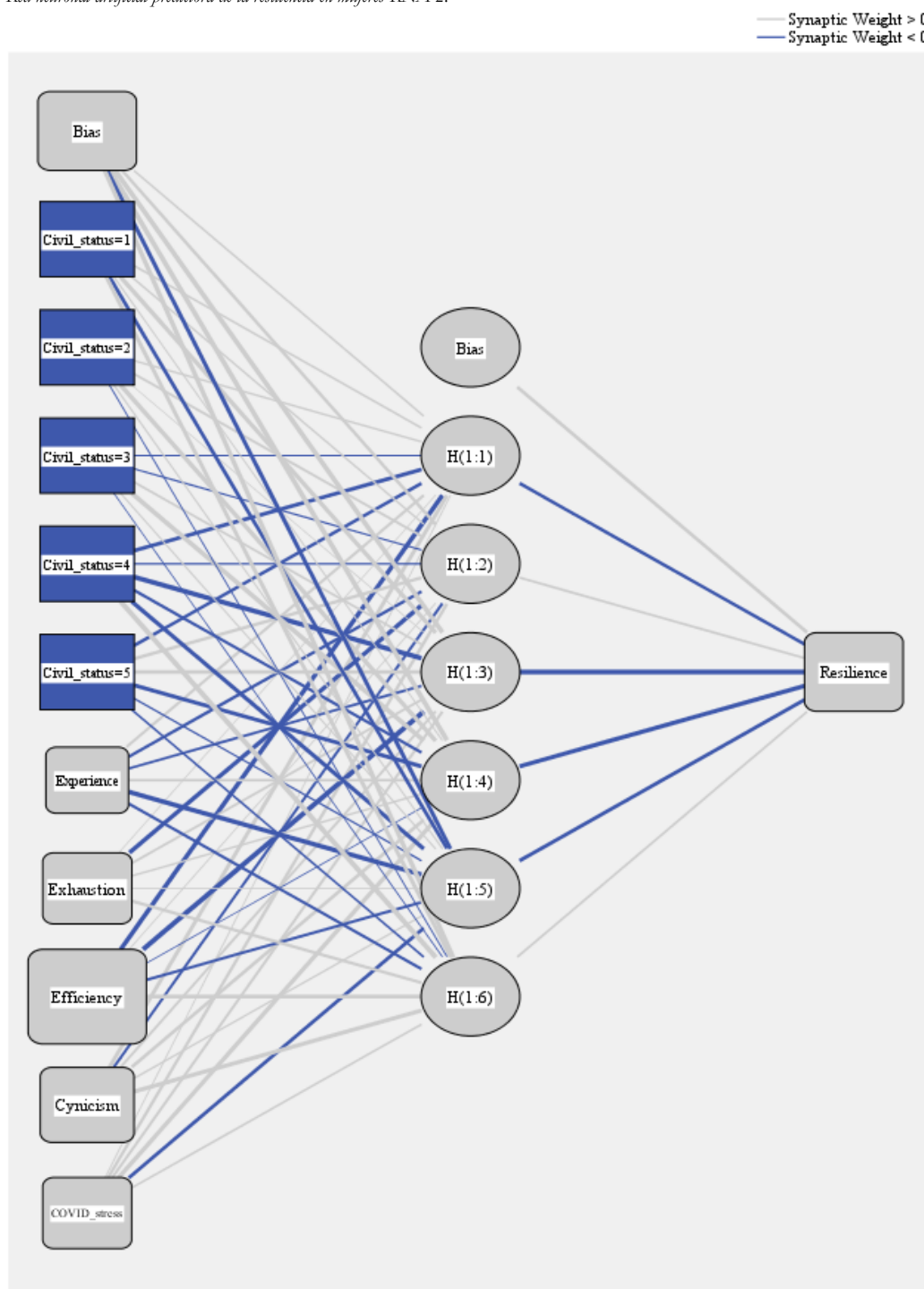


Hidden layer activation function: Hyperbolic tangent

Output layer activation function: Identity

*Nota.* Bias: Sesgo; Civil\_status = 1: Casado; Civil\_status = 2: Divorciada/o; Civil\_status = 3: En pareja; Civil\_status = 4: Viuda/o; Experience: Años de experiencia; Exhaustion: Agotamiento emocional; Efficiency: Eficiencia laboral; Cynicism: Cinismo; COVID\_stress: Niveles de estrés por COVID; Hidden layer activation function, Hyperbolic tangent: Función de activación de la capa oculta: Tangente hiperbólica; Output layer activation function, Identity: Función de activación de la capa de salida: Identidad. Synaptic Weight > 0: Valor del peso sináptico mayor que 0; Synaptic Weight < 0: Valor del peso sináptico menor que 0. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2**  
Red neuronal artificial predictora de la resiliencia en mujeres RNA-2.

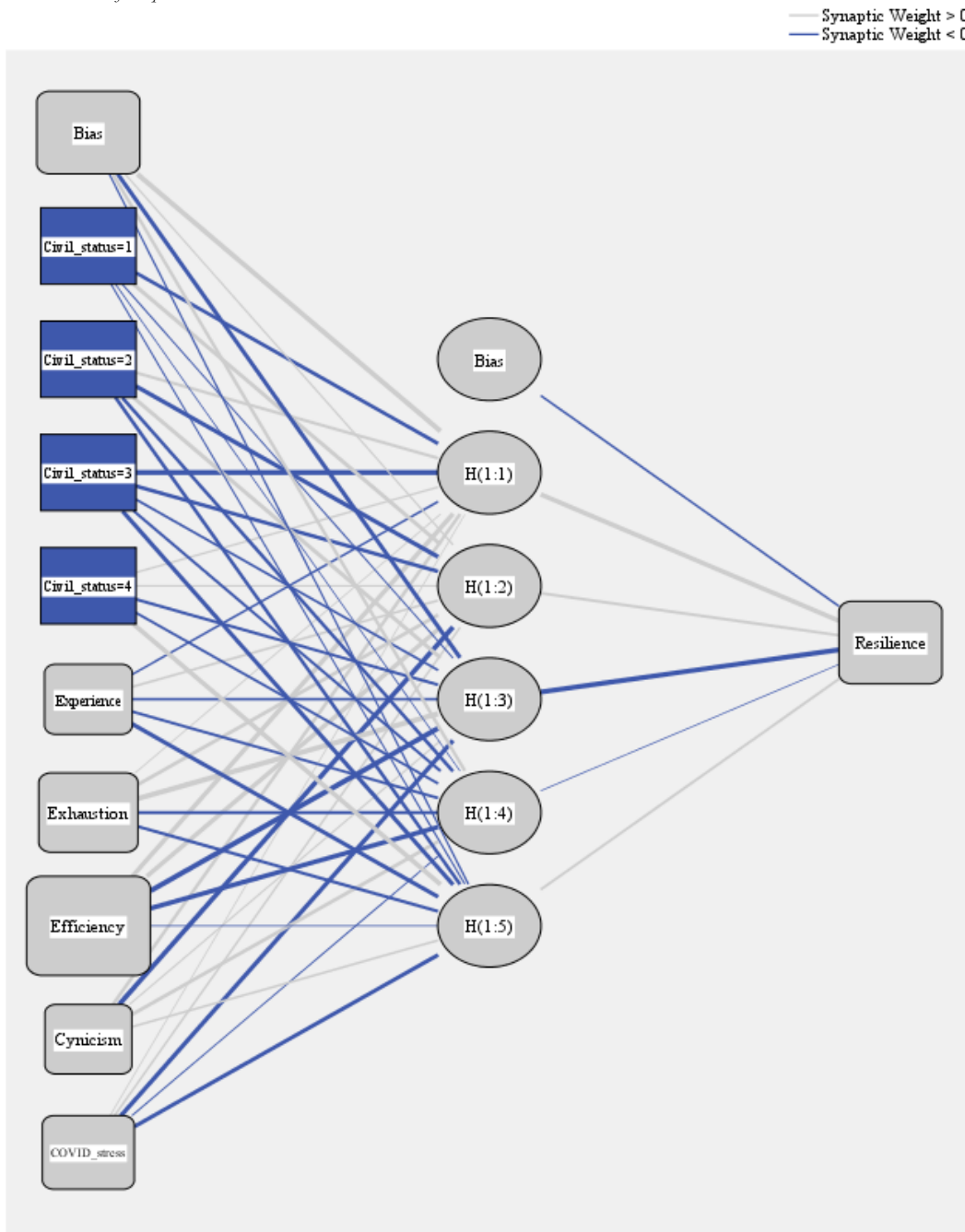


Hidden layer activation function: Hyperbolic tangent

Output layer activation function: Identity

*Nota.* Bias: Sesgo; Civil\_status = 1: Casada; Civil\_status = 2: Divorciada; Civil\_status = 3: En pareja; Civil\_status = 4: Viuda; Experience: Años de experiencia; Exhaustion: Agotamiento emocional; Efficiency: Eficiencia laboral; Cynism: Cinismo; COVID\_stress: Niveles de estrés por COVID; Hidden layer activation function, Hyperbolic tangent: Función de activación de la capa oculta: Tangente hiperbólica; Output layer activation function. Identity: Función de activación de la capa de salida: Identidad. Synaptic Weight > 0: Valor del peso sináptico mayor que 0; Synaptic Weight < 0: Valor del peso sináptico menor que 0. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 3**  
Red neuronal artificial predictora de la resiliencia en hombres RNA-3.



Hidden layer activation function: Hyperbolic tangent

Output layer activation function: Identity

*Nota.* Bias: Sesgo; Civil\_status = 1: Casado; Civil\_status = 2: Divorciado; Civil\_status = 3: En pareja; Civil\_status = 4: Viudo; Experience: Años de experiencia; Exhaustion: Agotamiento emocional; Efficiency: Eficiencia laboral; Cynicism: Cinismo; COVID\_stress: Niveles de estrés por COVID; Hidden layer activation function, Hyperbolic tangent: Función de activación de la capa oculta: Tangente hiperbólica; Output layer activation function. Identity: Función de activación de la capa de salida: Identidad. Synaptic Weight > 0: Valor del peso sináptico mayor que 0; Synaptic Weight < 0: Valor del peso sináptico menor que 0. Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3**

Resumen de los modelos RNA-1, RNA-2 y RNA-3.

		RNA-1	RNA-2	RNA-3
Entrenamiento	Error de la suma de los cuadrados	75.142	55.842	18.865
	Error relativo	.642	.624	.539
	Regla de parada	1 paso(s) consecutivo(s) sin disminución del error <sup>a</sup>	1 paso(s) consecutivo(s) sin disminución del error <sup>a</sup>	1 paso(s) consecutivo(s) sin disminución del error <sup>a</sup>
	Tiempo de entrenamiento	0:00:00,16	0:00:00,08	0:00:00,05
Prueba	Error de la suma de los cuadrados	44.083	35.230	9.851
	Error relativo	.677	.705	.509
Retención	Error relativo	.661	1.051	.660

Nota. RNA-1: Red Neuronal Artificial Global; RNA-2: Red Neuronal Artificial en mujeres; RNA-3: Red Neuronal Artificial en hombres; a: Error computations are based on the testing sample; Dependent Variable: Resilience. Fuente: Elaboración propia.

La contribución de cada una de las variables a la capacidad predictiva de los niveles de autoestima en el profesorado se muestra en la Tabla 4 para cada una de las tres redes neuronales artificiales diseñadas. Se puede observar cómo la efi-

cacia o realización profesional es la variable que más contribuye a predecir los niveles en la variable dependiente autoestima mientras que las variables sociodemográficas tienen un aporte menor en el modelo.

**Tabla 4**

Importancia e importancia normalizada de las variables independientes.

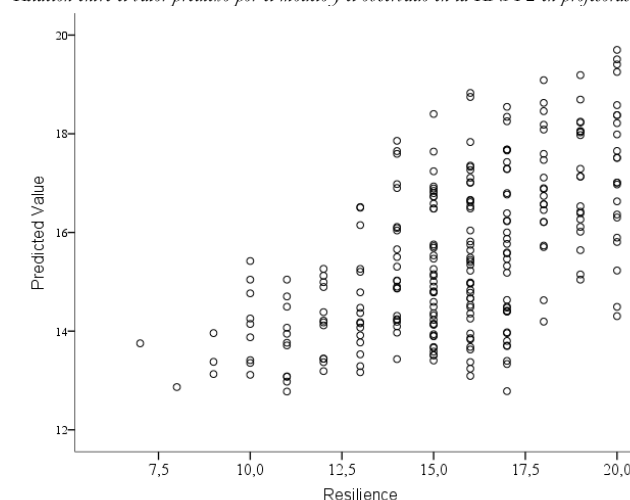
	RNA-1		RNA-2		RNA-3	
	Importancia	Importancia Normalizada	Importancia	Importancia Normalizada	Importancia	Importancia Normalizada
Género	.023	5.8%	--	--	--	--
Estado civil	.172	43.6%	.163	38.7%	.142	30.8%
Experiencia	.127	32.2%	.040	9.4%	.056	12.0%
Agotamiento	.135	34.2%	.109	25.8%	.187	40.6%
Eficiencia	.395	100.0%	.422	100.0%	.461	100.0%
Cinismo	.109	27.5%	.160	37.9%	.049	10.6%
Estrés por COVID-19	.038	9.6%	.107	25.3%	.105	22.8%

Nota. RNA-1: Red Neuronal Artificial Global; RNA-2: Red Neuronal Artificial en mujeres; RNA-3: Red Neuronal Artificial en hombres. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en las Figuras 4, 5 y 6 se muestra la relación existente entre los valores predichos por el modelo y los observados en resiliencia para RNA-1, RNA-2 y RNA-3 respectivamente. Es posible observar en las tres redes una relación directamente proporcional dándose un patrón de puntos ascendente y oblicuo a los ejes de coordenadas.

**Figura 5**

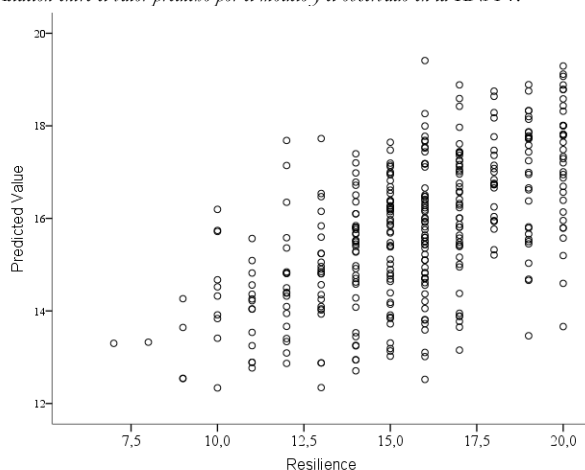
Relación entre el valor predicho por el modelo y el observado en la RNA-2 en profesoras.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4**

Relación entre el valor predicho por el modelo y el observado en la RNA-1.

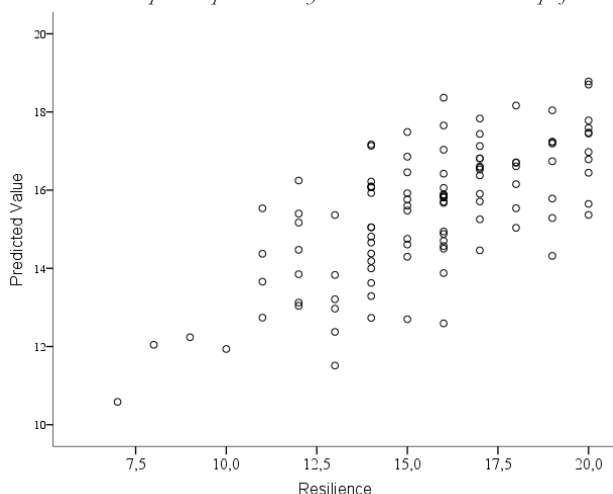


Fuente: Elaboración propia.



**Figura 6**

Relación entre el valor predicho por el modelo y el observado en la RNA-3 en profesores.



Fuente. Elaboración propia.

## Discusión

El objetivo general del estudio fue predecir la resiliencia mostrada por el profesorado en función del género a través del diseño de RNA. Con respecto al objetivo 1 relacionado con conocer los niveles de resiliencia entre mujeres y hombres, se halló que mujeres y hombres obtuvieron medias similares en contraposición con lo planteado por Rodríguez-Donaire et al. (2020) y Yada et al. (2021). Esto puede que se deba a que ambos trabajan en el mismo entorno, las demandas son similares y las estrategias puestas en marcha para poder hacer frente a los retos son similares. Se considera preciso seguir estudiando este punto.

En relación con el objetivo 2, se han observado diferencias significativas entre mujeres y hombres en agotamiento y eficacia. En el presente estudio las mujeres obtuvieron medias más altas en dichas dimensiones. No obstante, no se obtuvieron diferencias significativas en cinismo. Coincidiendo en parte con los resultados actuales, en una investigación previa se obtuvieron puntuaciones más altas en burnout en mujeres (Sánchez-Pujalte et al., 2021). También está en línea de lo planteado por Arias et al. (2019) quienes hallaron niveles más altos en agotamiento emocional en profesoras y, sin embargo, iguales en el resto de las dimensiones. En contraposición, Roohani & Iravani (2020) concluyeron que eran los profesores varones quienes mostraban niveles más altos del síndrome. Así, se encontró que los hombres mostraron mayores puntuaciones en agotamiento emocional mientras que las mujeres puntuaron más alto en realización profesional. Por otro lado, destaca la investigación de Seibt & Kreuzfeld (2021), quienes no encontraron diferencias en función del género en las dimensiones de burnout. El comportamiento de las dimensiones de burnout parece funcionar con relativa autonomía. En este sentido, la investigación de Marić et al. (2020) puso de manifiesto que en ocasiones el profesorado

puede tener una baja realización profesional sin altos niveles de agotamiento emocional ni de despersonalización.

Con respecto al objetivo 3, enfocado a estudiar el estrés asociado a la COVID en función del género, las mujeres obtuvieron medias más altas en el instrumento para medir el estrés asociado a la COVID-19. En un estudio realizado con docentes en tiempos de COVID-19, se encontró que las mujeres puntuaron más alto en estrés (Sánchez-Pujalte et al., 2021). Basándonos en la teoría de la demanda-control del estrés laboral, es posible que la clave sea lidiar con la sobrecarga de trabajo. Para ello, se propone reducir el número de clases impartidas por cada docente, entrenar al profesorado en habilidades para interacción con la comunidad educativa, así como tiempo para preparar las asignaturas, entre otras medidas (Seibt & Kreuzfeld, 2021).

En último lugar, con respecto al objetivo 4, se ha hallado una diferente contribución de las variables objeto de análisis a la capacidad predictiva de la red en función del género. Se recuerda que se pretendía predecir los niveles de resiliencia a través de las dimensiones de burnout, estrés asociado a la COVID y ciertas variables sociodemográficas. En la RNA en mujeres las tres variables independientes que contribuían en mayor medida a la capacidad predictiva de la red fueron la eficiencia, el estado civil y el cinismo. La inclusión de variables de diferentes naturalezas y que abarquen tanto factores ambientales como personales enriquece el modelo (Seibt & Kreuzfeld, 2021). En el caso de los hombres, estas variables fueron la eficiencia, el estado civil y el estrés asociado a la COVID-19. El algoritmo utilizado para la arquitectura neuronal fue backpropagation, el cuál ha dado buenos resultados en previos estudios (Buddhtha et al., 2019). Asimismo, el uso de análisis descriptivos e inteligentes proporciona una gran oportunidad para extraer datos valiosos y compatibles entre sí (Bozkurt et al., 2021; Guo et al., 2021). La IA subyacente a los análisis de la presente investigación son innovadores (Dignum, 2021) y no parece comportarse como una moda pasajera, sino que se está estableciendo en el propio sistema con intención de una continuidad y evolución (Reiss, 2021). Asimismo, y siguiendo a Dignum (2021), la IA es más que la suma de sus partes. Más concretamente, la IA es más que el propio algoritmo que se genera, sino que implícitamente es un reflejo del contexto sociocultural.

### Aplicabilidad e implicaciones del uso de la IA en educación

Una baja resiliencia puede estar presente en el abandono de la docencia por parte del profesorado (Valentino & Sosnowski, 2019). Por dicho motivo, diseñar programas que impulsen las estrategias para afrontar los problemas de forma resiliente podría ayudar a aumentar la capacidad para superar situaciones adversas. La intervención en resiliencia puede ser de gran utilidad para gestionar el estrés provocado por la COVID-19 (Matiz et al., 2020). Incluso, yendo más allá, se puede inferir que el fomento de la resiliencia docente podría reducir otros problemas asociados como son el ago-

tamiento emocional, el cinismo y la baja realización profesional. En este sentido, la formación del profesorado en salud mental para prevenir el síndrome de burnout debería ser una estrategia prioritaria (Liu et al., 2021; Yang, 2019), respetando las competencias profesionales de cada ámbito. El profesorado debe aprender a gestionar los problemas de su propia profesión y desarrollar estrategias para enfrentarse a la adversidad (Altuntaş & Genç, 2020). Enseñar al profesorado estrategias y conductas que mejoren sus relaciones, autonomía y apoyo ayudará a aumentar su capacidad para gestionar las demandas del entorno de una forma adaptativa (Llorca-Pellicer et al., 2021). También es preciso instruir en competencias emocionales para reducir los niveles de estrés y burnout. (Sánchez-Pujalte et al., 2021). Para ello, los programas cognitivo-conductuales en profesorado de secundaria se han mostrado eficaces para reducir los niveles de las dimensiones asociadas al burnout (Carmona & Muñoz, 2021).

La figura docente capaz de usar la inteligencia artificial en educación se denomina “tutor/a inteligente”. Se trata de un profesor que puede valorar las principales variables que influyen sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de su alumnado, realizando un análisis de datos inteligente y previendo los resultados (Hwang et al., 2020). Para lograrlo, es necesario fomentar la AI partiendo de la formación de la comunidad educativa (Goksel & Bozkurt, 2019), incluyendo a los diferentes agentes educativos que intervienen en el aula directa e indirectamente como al tutor, tutorizado, compañeros de trabajo, asesores educativos, etc. (Hwang et al., 2020). Esta AIED también se encuentra en desarrollo y sus implicaciones en la identificación de factores y evaluación son profundas (Paek & Kim, 2021).

Conocer el funcionamiento de la resiliencia en la comunidad educativa ayudará a desarrollar estrategias adaptativas para multitud de situaciones estresantes incluyendo aquellas de origen ambiental como es la emergencia climática analizada a través de la “eco resiliencia” (Gallay et al., 2022). Con el presente estudio se hace una contribución preliminar a este campo al mostrar la reacción de un colectivo en un entorno potencialmente hostil que escapa a su control (en un escenario influenciado por la pandemia por COVID-19), lo cual es un elemento vital extrapolable a desafíos venideros.

En los próximos años será preciso reflexionar y delimitar cuáles son los objetivos de la IA y si estos están en consonancia con los valores humanos (Dignum, 2021). La IA podría utilizarse a la hora de ubicar al alumnado en los programas más adecuados, también para ser utilizada en los procesos de selección para ser profesor, en la toma de decisiones acerca de qué recursos son más útiles, etc. Reiss (2021). Asimismo, también se estima que esta tecnología pueda ayudar a predecir qué recursos precisa el sistema educativo de cara a la organización y gestión para afrontar futuros retos y con ello optimizar el tiempo y los esfuerzos. En el lado nega-

tivo, la IA podría traer consigo un descenso en el número de profesores necesarios (Reiss, 2021), motivo por el cual es preciso utilizar dicha tecnología de forma ética y racional (Schiff, 2021) también advierte acerca de la brecha existente entre la enseñanza tradicional y la digital siendo absolutamente necesaria la colaboración del profesorado para reducir la distancia y mejorar el aprendizaje del alumnado a través de la AIED.

### Limitaciones y futuras líneas de investigación

Con respecto a las limitaciones, se trata de un estudio transversal que obtiene información en un momento dado no pudiéndose obtener los mismos resultados que en un diseño longitudinal. Del mismo modo, el tamaño muestral hace necesario tomar los resultados con cautela, si bien el análisis inteligente permite extrapolar información dada una base de datos modesta en cuanto al tamaño. Asimismo, la profesión docente está definida por una serie de características organizacionales diferentes al desempeño de otras ocupaciones laborales de modo que es preciso extrapolar con precaución lo descubierto en ella a otras profesiones (Kim, 2019).

Con respecto a las futuras líneas de investigación y de cara a ampliar el número de variables que pudieran estar influyendo en los resultados, se considera interesante tener en cuenta: la ratio profesorado-alumnado ya que parece ser que puede estar mediando el estado emocional del docente (Altuntaş & Genç, 2020). También sería interesante de cara a próximos estudios: analizar las diferencias en burnout entre el sector público y privado (Kroupis et al., 2017), estudiar las diferencias entre los distintos perfiles profesionales (especialistas, profesor ordinario, etc.) (Candeias et al., 2021); cómo gestionar las emociones del profesorado (Sánchez-Pujalte et al., 2021; Tsang et al., 2021); o analizar los niveles de implicación en las tareas docentes (Salmela-Aro et al., 2019).

En conclusión, el diseño de redes neuronales artificiales reflejó que variables como el cinismo contribuyen en diferente grado a la capacidad predictiva de resiliencia siendo su participación mayor en el caso de las mujeres. El agotamiento, en cambio, contribuye más a las puntuaciones en resiliencia en el caso de los hombres. El hecho de que puedan existir diferencias entre mujeres y hombres hace plantearse que la perspectiva de género deba ser tenida en cuenta a la hora de diseñar la investigación en este ámbito así como de cara a la prevención a través de programas de intervención más ajustados (Roohani & Irvani, 2020).

**Conflicto de interés.-** Los autores declaran no tener conflicto de interés.

**Apoyo financiero.-** Sin financiación.

## Referencias

- Abdul Aziz, I., Tajularipin, S., & Samsilah R. (2020). Models of Relationship between Emotional, Spiritual, Physical and Social Intelligence, Resilience and Burnout among High School Teachers. *Universal Journal of Educational Research*, 8(1A), 1-7. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081301>.
- Ainsworth, S., & Oldfield, J. (2019). Quantifying teacher resilience: Context matters. *Teaching and Teacher Education*, 82, 117-128. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.03.012>
- Altuntaş, S., & Genç, H. (2020). Resilience as predictor of happiness: Investigation of teacher sample. *Hacettepe University Journal of Education*, 35(4), 936-948. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2018046021>
- Arias, W. L., Huamani, J., & Ceballos, K. D. (2019). Síndrome de Burnout en profesores de escuela y universidad: un análisis psicométrico y comparativo en la ciudad de Arequipa [Burnout syndrome in school and university teachers: a psychometric and comparative analysis in the city of Arequipa]. *Propósitos y Representaciones*, 7(3), 72-110. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n3.390>
- Bañeres, D., Rodríguez, M. E., Guerrero-Roldán, A. E., & Karadeniz, A. (2020). An Early Warning System to Detect At-Risk Students in Online Higher Education. *Applied Sciences*, 10(13), 4427. <http://dx.doi.org/10.3390/app10134427>
- Benvenuto, G., Di Genova, N., Nuzzaci, A., & Vaccarelli, A. (2021). Scala di Resilienza Professionale degli Insegnanti: prima validazione nazionale. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies*, 23, 201-218. <https://dx.doi.org/10.7358/ecps-2021-023-benv>
- Bozkurt, A., Karadeniz, A., Baneres, D., Guerrero-Roldán, A. E., & Rodríguez, M. E. (2021). Artificial Intelligence and Reflections from Educational Landscape: A Review of AI Studies in Half a Century. *Sustainability*, 13(2), 800. <https://doi.org/10.3390/su13020800>
- Buddhtha, S., Natasha, C., Irvansyah, E., & Budiharto, W. (2019). Building an Artificial Neural Network with Backpropagation Algorithm to Determine Teacher Engagement Based on the Indonesian Teacher Engagement Index and Presenting the Data in a Web-Based GIS. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 12(2), 1575-1584. <https://doi.org/10.2991/ijcis.d.191101.003>
- Candeias, A., Galindo, E., Calisto, I., Borrhalho, L., & Reschke, K. (2021). Stress and burnout in teaching. Study in an inclusive school workplace. *Health Psychology Report*, 9(1), 63-75. <https://doi.org/10.5114/hpr.2020.100786>
- Carlotto, M. S., & Cámara, S. G. (2017). Burnout syndrome profiles among teachers. *Escritos de Psicología-Psychological Writings*, 10(3), 159-166. <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2017.2911>
- Carmona, J.F., & Muñoz, C.F. (2021). Diagnosis and Intervention Program for Burnout Syndrome in Primary and Secondary Teachers at a School in Pereira. *Universal Journal of Public Health*, 9(2), 75 - 82. <http://dx.doi.org/10.13189/ujph.2021.090206>
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020a). A multi-perspective study on artificial intelligence in education: Grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100005. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2020b). Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Colchester, K., Hagra, H., Alghazzawi, D., & Aldabbagh, G. (2016). A Survey of Artificial Intelligence Techniques Employed for Adaptive Educational Systems within E-Learning Platforms. *Journal of Artificial Intelligence and Soft Computing Research*, 7(1) 47-64. <https://doi.org/10.1515/jaiscr-2017-0004>
- Diat Prasoj, L., Habibi, A., Faiz Mohd Yaakob, M., Pratama, R., Rahimi Yusof, M., Mukminin, A., Suyanto, & Hanum, F. (2020). Teachers' burnout: A SEM analysis in an Asian context. *Helijon*, 6(1), 3144. <https://doi.org/10.1016/j.helijon.2019.e03144>
- Dignum, V. (2021). The role and challenges of education for responsible AI. *London Review of Education*, 19(1), 1-11. <https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.01>
- Gallay, E., Furlan Brighente, M., Flanagan, C., & Lowenstein, E. (2022). Place-based civic science—collective environmental action and solidarity for eco-resilience. *Child and Adolescent Mental Health*, 27, 39-46. <https://doi.org/10.1111/camh.12537>
- Goksel, N., & Bozkurt, A. (2019). Artificial intelligence in education: Current insights and future perspectives. In *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* (pp. 224-236). Pensilvania (Estados Unidos): IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-8431-5.ch014>
- Guan, M. (2020). Mental burnout of English teachers and countermeasures. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, 29(2), 244. <https://doi.org/10.24205/03276716.2020.231>
- Guo, J., Bai, L., Yu, Z., Zhao, Z., & Wan, B. (2021). An AI-Application-Oriented In-Class Teaching Evaluation Model by Using Statistical Modeling and Ensemble Learning. *Sensors*, 21(1), 241. <https://doi.org/10.3390/s21010241>
- Hlad'o, P., Dosedlová, J., Harváňková, K., Novotný, P., Gottfried, J., Rečka, K., Petrovová, M., et al. (2020). Work Ability among Upper-Secondary School Teachers: Examining the Role of Burnout, Sense of Coherence, and Work-Related and Lifestyle Factors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9185. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17249185>
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Karakus, M., Ersozlu, Z., Usak, M., & Ocean, J. (2021). Self-efficacy, affective well-being, and intent-to-leave by science and mathematics teachers: A structural equation model. *Journal of Baltic Science Education*, 20(2), 237-251. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.237>
- Kim, L.E., Jörg, V., & Klassen, R.M. (2019). A Meta-Analysis of the Effects of Teacher Personality on Teacher Effectiveness and Burnout. *Educational Psychology Review*, 31, 163-195. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9458-2>
- Kroupis, I., Kourtessis, T., Kouli, O., Tzetzis, G., Derri, V., & Mavrommatis, G. (2017). Job satisfaction and burnout among Greek P.E. teachers. A comparison of educational sectors, level and gender. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 12(34), 5-14. <https://doi.org/10.12800/ccd.v12i34.827>
- Liu, F., Chen, H., Xu, J., Wen, Y., & Fang, T. (2021). Exploring the Relationships between Resilience and Turnover Intention in Chinese High School Teachers: Considering the Moderating Role of Job Burnout. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6418. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126418>
- Llorca-Pellicer, M., Soto-Rubio, A., & Gil-Monte, P. R. (2021). Development of Burnout Syndrome in Non-university Teachers: Influence of Demand and Resource Variables. *Frontiers in Psychology*, 12, 644025. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.644025>
- Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J. H., Ogata, H., Baltes, J., Guerra, R., Li, P., & Tsai, C. C. (2020). Challenges and Future Directions of Big Data and Artificial Intelligence in Education. *Frontiers in Psychology*, 11, 580820. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580820>
- Marić, N., Mandić-Rajčević, S., Maksimović, N., & Bulat, P. (2020). Factors Associated with Burnout Syndrome in Primary and Secondary School Teachers in the Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3595. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17103595>
- Martínez-Ramón, J.P., Morales-Rodríguez, F.M., & Pérez-López, S. (2021). Burnout, Resilience, and COVID-19 among Teachers: Predictive Capacity of an Artificial Neural Network. *Applied Sciences*, 11(17), 8206. <https://doi.org/10.3390/app11178206>
- Maslach, C., & Jackson, S.E. (1986). *Maslach Burnout Inventory*. Palo alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Matiz, A., Fabbro, F., Paschetto, A., Cantone, D., Paolone, A. R., & Crescentini, C. (2020). Positive Impact of Mindfulness Meditation on Mental Health of Female Teachers during the COVID-19 Outbreak in Italy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6450. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17186450>

- Moret-Tatay, C., Fernández-Muñoz, J.J., Civera-Mollá, C., Navarro-Pardo, E., & Alcover-de-la-Hera, C. (2015). Propiedades psicométricas y estructura factorial del BRCS en una muestra de personas mayores españolas [Psychometric properties and factorial structure of the BRCS in a sample of Spanish elderly people]. *Anales de Psicología*, *31*, 1030–1034.
- Paek, S., & Kim, N. (2021). Analysis of Worldwide Research Trends on the Impact of Artificial Intelligence in Education. *Sustainability*, *13*(14), 7941. <https://doi.org/10.3390/su13147941>
- Platsidou, M., y Daniilidou, A. (2021). Meaning in life and resilience among teachers. *Journal of Positive School Psychology*, *5*(2), 97–109. <https://doi.org/10.47602/jpsp.v5i2.259>
- Pokrivcakova, S. (2019). Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education. *Journal of Language and Cultural Education*, *7*(3) 135-153. <https://doi.org/10.2478/jolace-2019-0025>
- Polat, D. D., y İskender, M. (2018). Exploring teachers' resilience in relation to job satisfaction, burnout, organizational commitment and perception of organizational climate. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, *5*(3), 1-13. <https://doi.org/10.17220/ijpes.2018.03.001>
- Reiss, M. J. (2021). The use of AI in education: Practicalities and ethical considerations. *London Review of Education*, *19*(1), 1–14. <https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.05>
- Roohani, A., & Irvani, M. (2020). The Relationship Between Burnout and Self-Efficacy among Iranian Male and Female EFL Teachers. *Journal of Language and Education*, *6*(1), 173-188. <https://doi.org/10.17323/jle.2020.9793>
- Salanova, M., Schaufeli, W. B., Llorens, S., Peiró, J. M., & Grau, R. (2000). Desde el "burnout" al "engagement": ¿una nueva perspectiva? [From burnout to engagement: a new perspective?] *Revista de Psicología del Trabajo y las Organizaciones*, *16*(2), 117-134.
- Salmela-Aro, K., Hietajärvi, L., & Lonka, K. (2019) Work Burnout and Engagement Profiles Among Teachers. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2254. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02254>
- Sánchez-Pujalte, L., Navarro, M., Etchezahar, E., y Gómez, T. (2021). Teachers' Burnout during COVID-19 Pandemic in Spain: Trait Emotional Intelligence and Socioemotional Competencies. *Sustainability*, *13*(13), 7259. <https://doi.org/10.3390/su13137259>
- Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. *AI & Society*, *36*, 331–348. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01033-8>
- Seibt, R., & Kreuzfeld, S. (2021). Influence of Work-Related and Personal Characteristics on the Burnout Risk among Full- and Part-Time Teachers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(4), 1535. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph18041535>
- Sinclair, V. G., & Wallston, K. A. (2004). The development and psychometric evaluation of the Brief Resilient Coping Scale. *Assessment*, *11*, 94–101.
- Szempruch, J. (2018). Feeling of Professional Burnout in Teachers of Secondary Schools. *The New Educational Review*, *54*, 219-230. <https://doi.org/10.15804/tner.2018.54.4.18>
- Tsang, K. K., Teng, Y., Lian, Y., & Wang, L. (2021). School Management Culture, Emotional Labor, and Teacher Burnout in Mainland China. *Sustainability*, *13*(16), 9141. <http://dx.doi.org/10.3390/su13169141>
- Väisänen, S., Pietarinen, J., Pyhältö, K., Toom, A., & Soini, T. (2018). Student teachers' proactive strategies for avoiding study-related burnout during teacher education. *European Journal of Teacher Education*, *41*(3), 301-317. <https://doi.org/10.1080/02619768.2018.1448777>
- Valentino, S., & Sosnowski, C. (2019). Emerging theory of teacher resilience: a situational analysis. *English Teaching: Practice & Critique*, *18*(4), 492-507. <https://doi.org/10.1108/ETPC-12-2018-0118>
- Valosek, L., Wendt, S., Link, J., Abrams, A., Hippos, J., Grant, J., Nidich, R., Loiselle, M., & Nidich, S. (2021). Meditation Effective in Reducing Teacher Burnout and Improving Resilience: A Randomized Controlled Study. *Frontiers in Education*, *6*, 627923. <http://dx.doi.org/10.3389/educ.2021.627923>
- Vicente de Vera, M. I., & Gabari, M. I. (2019). Burnout y Factores de Resiliencia en Docentes de Educación Secundaria [Burnout and Resilience Factors in Secondary School Teachers]. *International Journal of Sociology of Education*, *8*(2), 127-152. <https://doi.org/10.17583/riase.2019.3987>
- Yada, A., Bjorn, M. P., Savolainen, P., Kyttala, M., Aro, M., & Savolainen, H. (2021). Pre service teachers' self-efficacy in implementing inclusive practices and resilience in Finland. *Teaching and Teacher Education*, *105*, 103398. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103398>
- Yang, C. (2019). Correlation between mental health, work pressure and job burnout of music teachers. *Revista Argentina de Psicología Clínica*, *29*(2), 542. <http://dx.doi.org/10.24205/03276716.2020.275>
- Yorulmaz, Y. İ., & Altinkurt, Y. (2018). The examination of teacher burnout in Turkey: A meta-analysis. *Turkish Journal of Education*, *7*(1), 34-54. <https://doi.org/10.19128/turje.348273>