

VARIABLES TECNOLÓGICAS PREDICTORAS DEL ESTRÉS ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE ENFERMERÍA EN TIEMPOS DE COVID-19

Jhon Alex Zeladita-Huaman¹

 <https://orcid.org/0000-0002-5419-5793>

Sonia Celedonia Huyhua-Gutierrez²

 <https://orcid.org/0000-0003-4823-2778>

Henry Castillo-Parra³

 <https://orcid.org/0000-0003-0083-0074>

Roberto Zegarra-Chapoñan^{4,5}

 <https://orcid.org/0000-0002-0471-9413>

Sonia Tejada-Muñoz²

 <https://orcid.org/0000-0002-1181-8540>

Rosa Jeuna Díaz-Manchay⁶

 <https://orcid.org/0000-0002-2333-7963>

Destacados: (1) Los estudiantes de enfermería presentan un nivel alto de estrés académico. (2) El tiempo de uso de la computadora es un predictor del estrés académico. (3) El brillo de la pantalla de la computadora es un predictor del estrés académico. (4) Tener entre 30 a 39 años y ser hombre es un factor protector del estrés académico. (5) Estudio realizado en seis universidades peruanas.

Objetivo: analizar cuáles son las variables tecnológicas, derivadas del uso de dispositivo electrónico, predicen el estrés académico, y sus dimensiones en estudiantes de enfermería. **Método:** estudio transversal de tipo analítico, realizado en 796 estudiantes de seis universidades de Perú. Se empleó la escala SISCO y para el análisis se estimaron cuatro modelos de regresión logística, con selección de variables por pasos. **Resultados:** entre los participantes, 87,6% presentaron un nivel alto de estrés académico; el tiempo de uso del dispositivo electrónico, el brillo de la pantalla, la edad y el sexo, estuvieron asociados con el estrés académico y sus tres dimensiones; la posición de uso del dispositivo electrónico estuvo asociada con la escala total y con las dimensiones estresores y reacciones. Finalmente, la distancia entre el rostro y el dispositivo electrónico estuvo asociada con la escala total y la dimensión reacciones. **Conclusión:** las variables tecnológicas y las características sociodemográficas predicen el estrés académico en estudiantes de enfermería. Se sugiere optimizar el tiempo de uso de las computadoras, regular el brillo de la pantalla, evitar sentarse en posiciones inadecuadas y vigilar la distancia, con la finalidad de reducir el estrés académico durante la enseñanza a distancia.

Descriptor: Estrés Psicológico; Computadores; Grupos de Edad; Estudiantes de Enfermería; Educación a Distancia; Infecciones por Coronavirus.

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Departamento Académico de Enfermería, Lima, Lima, Perú.

² Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Facultad de Ciencia de la Salud, Amazonas, Amazonas, Perú.

³ Universidad de San Buenaventura, Facultad de Psicología, Medellín, Antioquia, Colombia.

⁴ Universidad María Auxiliadora, Escuela Profesional de Enfermería, Lima, Lima, Perú.

⁵ Ministerio de Salud, Escuela Nacional de Salud Pública, Lima, Lima, Perú.

⁶ Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Medicina, Lambayeque, Lambayeque, Perú.

Cómo citar este artículo

Zeladita-Huaman JA, Huyhua-Gutierrez SC, Castillo-Parra H, Zegarra-Chapoñan R, Tejada-Muñoz S, Díaz-Manchay RJ. Variables tecnológicas predictoras del estrés académico en estudiantes de Enfermería en tiempos de COVID-19. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2023;31:e3852 [cited   ]. Available from:  <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6386.3852>

Introducción

En todo el mundo, la pandemia por COVID-19 tuvo un efecto negativo en la educación de los estudiantes de ciencias de la salud, debido a diversos factores. Uno de estos aspectos fue la masificación del uso de nuevas tecnologías de la información, ya que se suspendieron las clases presenciales y se implementó la enseñanza a distancia⁽¹⁾. Así mismo, un estudio que evaluó estresores académicos - durante la primera semana de transición a la educación *online* - reportó que el acceso a internet y las dificultades en el uso de las plataformas digitales, fue el segundo factor de mayor frecuencia y el tercero para las mujeres⁽²⁾.

Las interrelaciones entre las personas y las máquinas, descrito como *Human computer interface* (HCI) y los estudios de ergonomía cognitiva y usabilidad, explican cómo ciertos aspectos del diseño de las interfaces ayudan o dificultan esta interacción. Esto causa estrés, lo que facilita o dificulta el aprendizaje e influye en la motivación de las personas en temas como enseñanza, trabajo e interacciones sociales⁽³⁾. Desde el punto de vista adaptativo, el estrés es una respuesta endocrina, inmunológica y conductual ante la presencia de un estímulo ambiental o amenaza⁽⁴⁾. Este constructo psicológico, en el contexto educativo, fue descrito como estrés académico (EA), que es abordado como un proceso sistémico en tres etapas: percepción de estímulos estresores, síntomas que indican el desequilibrio sistémico y estrategias que el estudiante usa para enfrentar y restaurar el equilibrio sistémico⁽⁵⁾.

Estudios previos a la pandemia, realizados en estudiantes universitarios, señalan como predictores del EA la satisfacción con la vida, el *locus* de control y el género⁽⁶⁾; y, como factor protector, la práctica de actividad física⁽⁷⁾. Mientras que, estudios realizados durante la transición hacia la enseñanza a distancia, destacan que los cambios en la modalidad de la enseñanza motivada por el COVID-19, incrementó el nivel del EA⁽²⁾; por otro lado, los estudiantes que tuvieron acceso a un programa de soporte contaron con los recursos necesarios para el aprendizaje a distancia, presentaron menores niveles de EA⁽⁸⁾. Además, ha sido informado que el estrés se asocia con el ingreso económico familiar, el contar con un espacio privado para estudiar y el tipo de dispositivo electrónico utilizado⁽⁹⁾. Sin embargo, existen pocos estudios que evalúan el efecto de las condiciones de uso del dispositivo electrónico (DE) en el EA.

Por esta razón, identificar los aspectos que ocasionan el estrés en estudiantes usuarios de computadoras, aunque técnicamente desafiante, es de suma importancia en el contexto educativo, especialmente en el escenario de la enseñanza a distancia, donde se masificó la utilización de los DEs, motivo por el cual se planteó la siguiente

pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre las condiciones de uso de los DEs con el EA en estudiantes de enfermería? Así, el presente estudio tuvo como objetivo analizar cuáles son las variables tecnológicas, derivadas del uso de dispositivo electrónico, predicen el estrés académico, y sus dimensiones en estudiantes de enfermería.

Método

Diseño del estudio

Se trata de un estudio cuantitativo y transversal de tipo analítico, guiado por la herramienta *Standards for Quality Improvement Reporting Excellence* (SQIRE).

Escenario

El estudio se realizó en la ciudad de Lima, en Perú. Fueron invitados a participar estudiantes de enfermería de seis universidades (3 públicas y 3 privadas) ubicadas en cinco ciudades de Perú (Lima, Amazonas, Ayacucho, Chiclayo y Cajamarca); este fue ejecutado durante los meses de mayo a julio de 2021.

Población y muestreo

La población estuvo constituida por 1.945 estudiantes. Se tuvo como criterios de inclusión estar matriculados entre el primero y el décimo ciclo del programa de estudios de Enfermería, en las universidades que participaron del estudio, y contar con un DE con acceso a internet. Se excluyeron los menores de 18 años. La muestra calculada fue de 796 estudiantes que fueron seleccionados mediante muestreo no probabilístico.

Instrumento

Se empleó la técnica de encuesta mediante un cuestionario virtual. En la primera sección del instrumento, se solicitó el consentimiento informado que incluyó una pregunta para consultar el deseo de participar en el estudio.

En el estudio, se consideró como posibles predictores del EA las condiciones de uso del DE utilizado para asistir a las clases (tiempo de uso, distancia entre el rostro y el DE, posición al usar el DE, brillo de la pantalla, duración de descanso y uso de filtro de la pantalla), variables sociodemográficas (edad, sexo y ocupación), uso de anteojos, conocimiento y practicar la regla 20-20-20 de oftalmología.

El nivel de EA fue determinado mediante el inventario SISCO⁽⁴⁾, formado por 21 ítems, agrupados en tres dimensiones: estresores, síntomas y estrategias de enfrentamiento (7 ítems por cada dimensión). Sus opciones

de respuesta variaron entre nunca = 0 puntos y siempre = 5 puntos. Se consideró un nivel bajo de EA (de 0 a 71 puntos) y nivel alto de EA (de 72 a 105 puntos). La escala original fue validada por 20 jueces especialistas. La validez genérica reporta coeficientes de concordancia V de Aiken mayores que 0,75; la validez de constructo informa coeficientes de correlación r de Pearson corregida mayores que 0,2; y, un Alfa de Cronbach de 0,85. Posteriormente la escala fue validada en estudiantes universitarios peruanos⁽¹⁰⁾ y chilenos⁽⁵⁾. Además, con los datos recopilados, se determinó que la escala presenta una adecuada confiabilidad con un Alfa de Cronbach de 0,885.

Procedimientos de recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante un formulario diseñado en el *Google Forms*, el cual fue divulgado en las redes sociales de las instituciones de salud, en las sociedades científicas de Enfermería y en las universidades que ofrecen estudios de postgraduación en programas de Enfermería, entre los meses de abril y junio de 2021. El tiempo aproximado de aplicación del formulario fue de 30 minutos.

Análisis estadístico de los datos

Inicialmente, se realizaron análisis descriptivos de las variables del estudio. Posteriormente, se procedió a dicotomizar la escala de EA y sus dimensiones; es decir, las personas con niveles bajos y ausentes de estrés fueron categorizadas con estrés bajo y las personas con niveles moderados y severos fueron categorizadas con estrés alto. A continuación, se realizaron 4 modelos de Regresión Logística para predecir el EA y sus dimensiones, en los estudiantes de enfermería; las variables predictoras fueron escogidas a través de un algoritmo de selección *stepwise*, el cual determina, mediante los cambios en el *Akaike Information Indicator* (AIC), las variables que tienen una mejor capacidad predictiva sobre la variable de respuesta. En los modelos resultantes se realizó un diagnóstico de *outliers* y de cumplimiento de supuestos, habiéndose observado que ningún caso resultó atípico y todos los supuestos de la regresión logística se cumplieron. Para interpretar los parámetros de la regresión logística fue necesario realizar la exponenciación de los coeficientes y leerlos en términos de *odds ratio*. Todos los análisis fueron llevados a cabo en el software R v4.0.1⁽¹¹⁾.

Aspectos éticos

La investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza

de Amazonas (carta n.º 001-2021). Se respetaron los principios éticos de dignidad, autonomía y libre voluntad de participar en el estudio, a través del consentimiento informado, que constituyen los principios éticos que exige la regulación peruana.

Resultados

Respondieron el cuestionario 796 estudiantes de enfermería; entre los cuales 80,5% (641) eran mujeres y la mayoría se encontraba en el rango de edad entre 20 y 29 años (67,8%) y se dedicaban solamente a estudiar (55,0%).

El DE más frecuentemente utilizado, por los estudiantes de enfermería durante sus clases en modalidad remota, fue el computador (78,7%). Respecto al tiempo de uso del DE, la mayoría de los participantes lo utilizaba por más de 4 horas al día (84,3%). En general, los participantes usan sus DE a una distancia de 30 a 50 cm (55,4%). Referente a la posición que adoptan al usar los DE, dos tercios de los participantes informaron la posición sentado e inclinados frente a sus DE (64,6%). La descripción de las otras variables consideradas en el estudio se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1 - Frecuencias y porcentajes de las variables relacionadas al uso del dispositivo electrónico por los estudiantes de enfermería (n=796). Lima, Perú, 2021

Variables	n	%
Principal DE* que utiliza para sus clases		
Computador	627	78,7
Tablet	10	1,3
Smartphone	159	20,0
Tiempo de uso del DE* durante las clases (horas diarias)		
Entre 1 y 4	125	15,7
Más de 4	671	84,3
Distancia entre el rostro y el DE* (centímetros)		
Menos de 30	315	39,6
30-50	441	55,4
Más de 50	40	5,0
Posición al usar el DE*		
Sentado inclinado	514	64,6
Sentado derecho	262	32,9
Acostado	20	2,5
Brillo de la pantalla		
Opaco	177	22,2
Brillante	520	65,3
Muy brillante	99	12,5
Uso de anteojos al utilizar el DE*		
Sí	385	48,4
No	411	51,6

(continúa en la página siguiente...)

(continuación...)

Variables	n	%
Duración del descanso (minutos)		
1 a 5	240	30,1
6 a 10	287	36,1
11 a 19	198	24,9
más de 20	71	8,9
Usa filtro de pantalla		
No	593	74,5
A veces	121	15,2
Sí	82	10,3
Conocimiento de la regla 20-20-20		
Sí	105	13,2
No	691	86,8
Aplicación de la regla 20-20-20		
Sí	50	6,3
No	746	93,7

*DE = Dispositivo electrónico

El mayor porcentaje de los estudiantes de enfermería (86,6%) presentó un nivel alto en la escala total de EA y solo el 13,4% presentó un nivel bajo; un resultado similar se encontró en las dimensiones. En la escala estresores, 80,2% informó un nivel alto y 19,8% un nivel bajo; en la escala reacciones, 73,7% presentó un nivel alto y 26,3% un nivel bajo. Finalmente, en la escala enfrentamiento, 83,7% presentó un nivel alto y 16,3% un nivel bajo.

En la Tabla 2 se observa el modelo de regresión logística resultante de la selección de variables por pasos para la predicción de la escala total de EA. Para este modelo el algoritmo seleccionó las variables sexo, edad, tiempo de uso, distancia del rostro, posición al usar y brillo de la pantalla. Se observa que las personas, que utilizan el DE por más de 5 horas al día, tienen 2,85 ($p < 0,001$) veces más altos los *odds ratio* de tener EA alto que aquellas que usan el DE menos tiempo. Por otro lado, las personas que usan los DEs sentados derechos tienen 58% ($p < 0,001$) menores *odds ratio* de presentar niveles altos de estrés que las personas que usan sus dispositivos sentados inclinados. Las personas entre 30 y 39 años tienen 62% ($p < 0,01$) menos *odds ratio* de presentar EA alto que las personas entre 18 y 20 años. Del mismo modo, las personas mayores de 40 años tienen 67% ($p < 0,05$) menos *odds ratio* de presentar niveles altos de EA que las personas entre 18 y 20 años. Así mismo, las personas que observan la pantalla del DE en el modo muy brillante tienen 5,66 ($p < 0,01$) veces mayores *odds ratio* de tener niveles altos de EA que las personas que lo utilizan en el modo opaco. Los hombres tienen 53% ($p < 0,01$) menores *odds ratio* de presentar niveles altos de estrés que las mujeres. Finalmente, las personas que usan sus DE en una distancia de 30-50 cm de su rostro tienen 1,85 ($p < 0,05$) veces mayores *odds ratio* de presentar niveles altos de EA que las personas que usan los DE a una distancia menor.

Tabla 2 - Regresión logística con selección de variables *stepwise* para la predicción de la escala total de estrés académico en los estudiantes de enfermería (n=796). Lima, Perú, 2021

Variable	b*	EE [†]	Exp (b) [‡]
Intercepto	1,02	0,43	2,78
Tiempo de uso del DE [§] (>5 horas)	1,04 [¶]	0,26	2,85
Posición al usar el DE [§] (sentado derecho)	-0,87 [¶]	0,23	0,42
Posición al usar el DE [§] (acostado)	-0,83	0,63	0,44
Edad (20-29 años)	0,10	0,30	1,11
Edad (30-39 años)	-0,96	0,38	0,38
Edad (>40 años)	-1,12	0,63	0,33
Brillo de la pantalla (brillante)	0,39	0,25	1,49
Brillo de la pantalla (muy brillante)	1,73 ^{**}	0,64	5,66
Sexo (masculino)	-0,76 ^{**}	0,27	0,47
Distancia entre el rostro y el DE [§] (30-50 centímetros)	0,61	0,24	1,85
Distancia entre el rostro y el DE [§] (>50 centímetros)	0,27	0,47	1,31

*b = Coeficiente no estandarizado; [†]EE = Error Estándar; [‡]B = Coeficiente estandarizado; [§]DE = Dispositivo electrónico; ^{||}Valor p < 0,05; [¶]Valor p < 0,001; ^{**}Valor p < 0,01

En la Tabla 3, se presenta el modelo logístico resultante del algoritmo de selección *stepwise* para la predicción de la dimensión estresores. Para este modelo, se seleccionaron las variables edad, sexo, distancia al rostro, duración del descanso, posición al usar y tiempo

de uso del DE. Respecto a la posición, las personas que usan el DE sentadas derecho tienen 64% ($p < 0,001$) menos *odds ratio* de presentar alto nivel de estresores en comparación con los usan el DE sentados inclinado. Además, los estudiantes que usan los dispositivos durante

más de 5 horas tienen 2,53 ($p < 0,01$) mayores *odds ratio* de reportar alto nivel de estresores que aquellos que usan el dispositivo menos de 5 horas. Las personas entre 30 y 39 años tienen 53% ($p < 0,05$) y también los mayores de 40 años tienen 85% ($p < 0,001$) tienen menores *odds ratio* de presentar alto nivel de estresores que las personas entre 18 y 20 años. Los hombres tienen 49% ($p < 0,01$) menos *odds ratio* de tener un nivel alto de estresores que las mujeres. Respecto al brillo, las personas que usan el DE en el modo muy brillante tienen

4,32 ($p < 0,01$) mayores *odds ratio* de presentar nivel alto de estresores que aquellos que usan el DE en el modo opaco. Finalmente, los estudiantes que hacen descansos entre 10 y 19 minutos muestran 1,77 ($p < 0,05$) veces mayores *odds ratio* de presentar nivel alto de estresores que aquellas que hacen descansos menores de 6 minutos. Sin embargo, las personas que tienen descansos mayores de 20 minutos tienen 49% ($p < 0,05$) menos *odds ratio* de presentar niveles altos de estrés en comparación con aquellos que hacen descansos menores de 6 minutos.

Tabla 3 - Regresión logística con selección de variables por pasos para la predicción de la dimensión estresores en los estudiantes de enfermería (n=796). Lima, Perú, 2021

Variable	b*	EE [†]	Exp (b) [‡]
Intercepto	0,76	0,41	2,15
Posición al usar el DE [§] (sentado derecho)	-1,02	0,20	0,36
Posición al usar el DE [§] (acostado)	-0,73	0,56	0,48
Tiempo de uso del DE [§] (>5 horas)	0,92	0,24	2,53
Edad (20-29 años)	0,13	0,25	1,14
Edad (30-39 años)	-0,75 [¶]	0,35	0,47
Edad (>40 años)	-1,89 ^{**}	0,61	0,15
Sexo (masculino)	-0,67 ^{**}	0,24	0,51
Brillo de la pantalla (brillante)	0,15	0,22	1,17
Brillo de la pantalla (muy brillante)	1,46 ^{**}	0,49	4,32
Duración del descanso (6-10 min)	0,19	0,24	1,22
Duración del descanso (11-19 min)	0,57 [¶]	0,28	1,77
Duración del descanso (>20 min)	-0,68 ^{¶¶}	0,34	0,51
Distancia entre el rostro y el DE [§] (30-50 cm)	0,40	0,21	1,50
Distancia entre el rostro y el DE [§] (>50 cm)	-0,19	0,41	0,83

*b = Coeficiente no estandarizado; †EE = Error Estándar; ‡B = Coeficiente estandarizado; §DE = Dispositivo electrónico; ||Valor $p < 0,001$; ¶Valor $p < 0,05$; **Valor $p < 0,01$

En la Tabla 4, se observa el modelo resultante del análisis de regresión logística con la selección *stepwise* para predecir la dimensión reacciones del EA. El algoritmo seleccionó para este modelo las variables edad, sexo, ocupación, brillo de la pantalla, posición al usar y tiempo de uso del DE. Se observa que las personas que usan los DE en la posición sentado derecho tienen 59% ($p < 0,001$) menos *odds ratio* de informar un alto nivel de reacciones del EA que las personas que usan el DE sentados inclinados. Respecto a la edad, quienes tienen entre 30 y 39 años tienen 47% ($p < 0,05$) menos *odds*

ratio de reportar un alto nivel de reacciones del EA que los que tienen entre 18 y 20 años. Por otro lado, las personas que usan el DE por más de 5 horas al día informaron 2,08 ($p < 0,01$) mayores *odds ratio* de desarrollar un alto nivel de reacciones de EA que aquellos que usan sus dispositivos menos de 5 horas. Las personas que usan el DE en el modo muy brillante tienen 3,91 ($p < 0,001$) veces de presentar un alto nivel de reacciones del EA que los que usan el DE en el modo opaco. Los hombres tienen 48% ($p < 0,01$) menos *odds ratio* de presentar un alto nivel de reacciones del EA.

Tabla 4 - Regresión logística con selección de variables por pasos para la predicción de la dimensión de reacciones en los estudiantes de enfermería (n=796). Lima, Perú, 2021

Variable	b*	EE [†]	Exp (b) [‡]
Intercepto	0,73	0,41	2,09
Posición al usar el DE [§] (sentado derecho)	-0,89 [¶]	0,20	0,41
Posición al usar el DE [§] (acostado)	-0,36	0,56	0,69

(continúa en la página siguiente...)

(continuación...)

Variable	b*	EE†	Exp (b)‡
Edad (20-29 años)	0,30	0,24	1,36
Edad (30-39 años)	-0,63	0,25	0,53
Edad (>40 años)	-1,00	0,35	0,37
Tiempo de uso del DE§ (>5 horas)	0,73**	0,61	2,08
Brillo de la pantalla (brillante)	0,23	0,24	1,27
Brillo de la pantalla (muy brillante)	1,36¶	0,22	3,91
Sexo (masculino)	-0,65**	0,49	0,52
Ocupación (estudia y trabaja)	-0,37	0,24	0,69

*b = Coeficiente no estandarizado; †EE = Error estándar; ‡B = Coeficiente estandarizado; §DE = Dispositivo electrónico; ¶Valor $p < 0,05$; ¶Valor $p < 0,001$; **Valor $p < 0,01$

Finalmente, en la Tabla 5, se presenta el modelo final para la regresión logística con selección de variables *stepwise* para la predicción de la dimensión de enfrentamiento del EA. El algoritmo seleccionó para este modelo las variables sexo, edad, brillo de la pantalla, tiempo de uso y distancia entre el rostro y el DE. Los estudiantes que utilizan el DE en el modo brillante tienen 1,78 ($p < 0,01$) veces más *odds ratio* de presentar un nivel alto de enfrentamiento del EA que las personas que ocupan el dispositivo en el modo opaco. Del mismo modo, las personas que utilizan la pantalla del DE en el modo muy brillante tienen 4,50 ($p < 0,01$) veces más *odds ratio* de presentar un nivel alto de enfrentamiento del EA que aquellas que ocupan el celular en el modo opaco. Por otro

lado, las personas que usan sus dispositivos más de 5 horas tienen 1,77 ($p < 0,05$) veces más *odds ratio* de presentar un nivel alto de enfrentamiento del EA que las usan sus dispositivos menos tiempo. Se puede observar que los hombres, nuevamente, presentan 50% ($p < 0,01$) menores *odds ratio* de presentar un nivel alto de enfrentamiento del EA que las mujeres. Las personas que ocupan sus dispositivos a una distancia de 30 a 50 centímetros tienen 1,68 ($p < 0,05$) más *odds ratio* de presentar un nivel alto de enfrentamiento del EA que aquellas que ocupan sus dispositivos a distancias menores. Finalmente, las personas entre 30 y 39 años tienen 56% ($p < 0,05$) menores *odds ratio* de presentar un nivel alto de enfrentamiento del EA que aquellas que se encuentran entre 18 y 20 años.

Tabla 5 - Regresión logística con selección de variables por pasos para la predicción de dimensión del enfrentamiento entre los estudiantes de enfermería (n=796). Lima, Perú, 2021

Variable	b*	EE†	Exp (b)‡
Intercepto	0,67	0,41	1,96
Brillo de la pantalla (brillante)	0,57¶	0,20	1,78
Brillo de la pantalla (muy brillante)	1,50¶	0,56	4,50
Tiempo de uso del DE§ (>5 horas)	0,56¶	0,24	1,77
Sexo (masculino)	-0,70¶	0,25	0,50
Distancia entre el rostro y el DE§ (30-50 cm)	0,51¶	0,35	1,68
Distancia entre el rostro y el DE§ (>50 cm)	0,20	0,61	1,23
Edad (20-29 años)	-0,02	0,24	0,99
Edad (30-39 años)	-0,81¶	0,22	0,44
Edad (>40 años)	-0,42	0,49	0,66

*b = Coeficiente no estandarizado; †EE = Error estándar; ‡B = Coeficiente estandarizado; §DE = Dispositivo electrónico; ¶Valor $p < 0,001$; ¶Valor $p < 0,05$

Discusión

En este estudio realizado en estudiantes de Enfermería que se encontraban en clases en la modalidad enseñanza a distancia, en tiempos de pandemia de COVID-19, se encontraron como principal hallazgo que - la posición del estudiante durante el uso del DE, el tiempo de uso del DE, la distancia y el brillo de la pantalla del DE -

fueron predictores del nivel de EA y de sus dimensiones. Dentro del campo de la ergonomía cognitiva, este hallazgo evidencia la influencia que tienen las condiciones del uso de dispositivos electrónicos en el EA⁽³⁾. De manera similar, una revisión sistemática reportó asociación entre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con el *tecno-estrés* en diferentes diseños de estudio en personas que trabajan con computadoras⁽¹²⁾.

Los hallazgos de este estudio, demuestran la necesidad que tienen las universidades, de a través de las diferentes oficinas o áreas, como el bienestar universitario y/o la tutoría, implementar estrategias que ayuden a los estudiantes a disminuir el EA u otros problemas de salud mental. El objetivo es favorecer el aprendizaje en tiempos de pandemia de COVID-19. De la misma forma, concientizar a los docentes para que, durante la planificación de sus sesiones de aprendizaje a distancia, eviten programar tiempos prolongados frente a la pantalla, y puedan programar descansos activos.

Entre las condiciones del uso de los dispositivos, el factor de mayor riesgo fue el brillo de la pantalla del DE, tanto en lo referente al nivel de EA como también en todas las dimensiones. Esto podría deberse a que un computador emana radiación electromagnética o luz azul de alta energía, que puede estresar el músculo ciliar en el ojo; eventualmente, una exposición continua a la pantalla de un computador puede causar estrés ocular⁽¹³⁾.

Debido a que no se encontraron estudios previos en estudiantes que evaluaron esta asociación, este hallazgo podría estar en concordancia con una investigación realizada en escenarios simulados. En los cuales la exposición a la luz natural (brillo medio) de un bosque virtual podría reducir significativamente el estrés del participante, en comparación con niveles demasiado brillantes⁽¹⁴⁾. De igual modo, un experimento que buscó disminuir el estrés mediante dispositivos que exhibían empatía - para reducir el efecto del estrés negativo, mediante el uso de luz azul - mostró que una simple adición de luz color azul tiene la tendencia a reducir el estrés mental⁽³⁾. Esto en comparación con el estado normal puede interpretarse concluyendo que, en los humanos, el experimento sin luz indujo más estrés que el experimento con la luz azul. Se deduce que la luz azul puede ayudar a mantener un nivel más bajo de estrés.

Sin embargo, la asociación entre el brillo de la pantalla con el estrés informado, en este estudio, debe tomarse con cautela, ya que el participante determinó el brillo según su percepción, sin ningún parámetro de referencia. En este sentido, se recomienda para futuros estudios que evalúen esta variable, se debe considerar criterios uniformes, como consultar sobre la posibilidad de dividir en tercios la barra de brillo del DE.

Otro de los factores que incrementa el riesgo de EA - tanto en la escala total como en todas las dimensiones, que se informa en este estudio - fue el tiempo de uso del DE. De manera similar, un estudio realizado en China informa que las estudiantes mujeres, que pasan más de seis horas al día frente a una computadora, presentan mayor nivel de estrés, pero esta asociación no se observó en los hombres⁽¹⁵⁾. Así mismo, otro estudio realizado

en 38 países de Europa y Norteamérica informa que los adolescentes que usan computadoras, para jugar durante un tiempo mayor de 4 horas, tienen mayor riesgo de presentar estrés⁽¹⁶⁾. Entre las posibles razones que explican esta asociación se puede considerar que si el estudiante, durante la educación a distancia, permanece mayor tiempo frente a un DE, esto puede aumentar su sedentarismo y disponer de menos tiempo para descansar o realizar otras actividades recreativas⁽¹⁵⁾.

Concordante con estudios previos, fue encontrado que los estudiantes que adoptan la posición sentado derecho, durante el uso del DE, presentan menor nivel de EA y de niveles de las dimensiones estresores y reacciones. Este hallazgo se explica debido a que al sentarse en esa posición se mejora la circulación sanguínea corporal y se reduce la distancia entre el ojo y el computador, lo que minimiza la radiación electromagnética emitida por el computador⁽¹³⁾.

En cuanto a las características sociodemográficas, en este estudio, se encontró que los varones presentan menor probabilidad de tener EA en comparación con las mujeres; este resultado coincide con estudios previos a la pandemia de COVID-19⁽⁶⁻⁷⁾ y con un estudio reciente, que señaló que las mujeres presentan mayor nivel de EA, en todos los factores que evaluaron; entre ellos, se encuentra el factor relacionado a las dificultades metodológicas del docente y la sobrecarga del estudiante⁽¹⁷⁾; esto demuestra que las características sociodemográficas como la edad y el sexo son factores mediadores en la asociación entre los factores tecnológicos y el EA.

Así mismo, en el estudio, se encontró que los estudiantes que tienen entre 30 y 39 años presentan menor riesgo de presentar un nivel alto de EA y en todas las dimensiones evaluadas, en comparación con los estudiantes que tenían entre 20 y 29 años. Este efecto se incrementa entre los estudiantes mayores de 40 años, tanto en el nivel de EA y en la dimensión estresores. Sin embargo, aunque este hallazgo confirma la asociación entre la edad y el estrés, se requiere realizar estudios adicionales debido a que una revisión sistemática mostró que no existe una tendencia lineal entre la edad y el tecnoestrés⁽¹²⁾. Así mismo, otro estudio encontró que no existe asociación entre el año de estudio con el AE⁽¹⁷⁾.

En concordancia con investigaciones previas, los estudiantes universitarios presentaron un nivel alto de estrés académico en tiempos de pandemia de COVID-19^(2,8). Considerando que, en tiempos de la pandemia, los estudiantes universitarios permanecen muchas horas en sus teléfonos celulares, computadoras portátiles y otros tipos de equipamientos, es importante promover que el diseño de la tecnología sea lo más relajante y placentero posible. El instrumento electrónico

debe tener capacidades empáticas y atender las necesidades de sus usuarios. La educación mediada por pantallas, la presión en el trabajo, la presión social y el mundo acelerado en general, pueden provocar estrés. Sin embargo, es importante señalar que hay dos tipos de estrés, el estrés positivo llamado eustrés, y el estrés negativo llamado distrés; son términos bien conocidos por los profesionales que se ocupan de la salud mental.

El eustrés puede motivar y ayudar a los humanos a ser más productivos. Cuando las demandas que se imponen a un individuo (físicas o psicológicas) son demasiado altas, el rendimiento comienza a declinar y el individuo empieza a experimentar estrés negativo, o sea sentir angustia. La angustia puede hacer que la persona se sienta enferma⁽¹⁸⁾; ella reduce, en gran medida, la productividad o incluso provoca depresión y agotamiento⁽¹⁹⁾. Hay diferentes formas de lograr que un equipamiento electrónico denote empatía. Un ejemplo son los compañeros empáticos, que son robots virtuales con capacidades similares a las humanas⁽²⁰⁾; otros pueden ser *chatbots* empáticos, que generan respuestas empáticas utilizadas para diagnosticar y tratar enfermedades mentales⁽²¹⁾. Otras formas que se pueden utilizar son la luz y el color, que pueden impactar el estado emocional de los humanos⁽²²⁾. La intención es crear un sistema de interfaces aplicadas a la educación y al aprendizaje, para que reduzca el estrés al comprender cómo se siente el estudiante a través de la generación de respuestas empáticas.

Este estudio tuvo algunas limitaciones metodológicas que se refieren al uso de anteojos, no se preguntó si fue recetado por un médico oftalmólogo o fue una automedicación. También, no se empleó una escala para determinar el brillo, solamente se preguntó sobre la percepción que tenían los estudiantes. Además, respecto a la distancia al dispositivo electrónico, es necesario diferenciar el tipo del dispositivo. Por otra parte, la información fue recolectada mediante autoinforme, el cual introduce un sesgo en el análisis. Sin embargo, los puntos fuertes del estudio fueron la utilización de un cuestionario validado y la encuesta en estudiantes de seis universidades, ubicadas en diferentes regiones de Perú.

Este estudio es relevante e importante para entender cómo afecta al cerebro: el estrés causado por la nueva tecnología; los cambios en la educación mediada por tecnologías y las interrupciones de la actual sociedad. En primer lugar, sabemos que el avance tecnológico avanza más rápido que el desarrollo plástico del cerebro humano para adaptarse a los cambios; en segundo lugar, porque apenas estamos iniciando la fase del desarrollo de las interfaces BCI (*Brain Computer Interface*) que estarán mediadas por la inteligencia artificial y la realidad

virtual; la *big data*; la internet de las cosas, el metaverso entre otros. Todos estos cambios, aunque posiblemente serán positivos para la humanidad, incidirán en el cerebro, presionándolo fuertemente para lograr su rápida adaptación. Es obvio que estas modificaciones implicaran en esfuerzo, estrés, flexibilidad cognitiva, creación de funciones ejecutivas y alta cognición social. Estudiar cómo se estresará nuestra mente (conjunto de actividades y procesos psíquicos conscientes e inconscientes, especialmente de carácter cognitivo) y nuestras redes neuronales, es un factor muy importante para prepararnos para un futuro cercano que influirá decididamente en nuestro comportamiento.

Conclusión

Fueron investigados estudiantes de Enfermería peruanos que se encontraban: recibiendo enseñanza a distancia, implementada a raíz de la pandemia por COVID-19, pasando mayor tiempo de uso del DE; usando la pantalla en modo muy brillante; entre 30 y 39 años y eran del sexo masculino. Las características anteriores indicaron un nivel alto de AE en sus tres dimensiones. Se encontró que la posición sentado derecho que adoptada por el estudiante, durante el uso del DE, reduce significativamente el riesgo de presentar un nivel alto de EA, tanto en la escala total como en las dimensiones estresores y reacciones. Así mismo, utilizar el DE en una distancia de 30 a 50 cm en relación al rostro, incrementa el riesgo de presentar un nivel alto de EA en la escala total y en la dimensión enfrentamiento. Finalmente, la duración de un descanso mayor que 20 min, reduce el riesgo de presentar un nivel alto de EA solamente en la dimensión estresores.

Basado en los hallazgos, concluimos que para reducir el alto nivel de EA, presentado por los estudiantes de Enfermería que se encuentran en la enseñanza a distancia, se sugiere que los docentes optimicen el tiempo de uso de las computadoras, durante las sesiones de aprendizaje; también que, las autoridades universitarias diseñen estrategias que promuevan la regulación del brillo de la pantalla; y, finalmente, evitar que los estudiantes utilicen los DE en posiciones inadecuadas y mantengan la distancia adecuada.

Debido a la pandemia de COVID-19, los estudiantes están utilizando DE con mayor frecuencia para el aprendizaje, trabajo y socialización, durante períodos de tiempo cada vez más largos; siendo así, se sugiere seguir investigando el impacto de las condiciones de uso de los DE sobre el estado emocional de las personas en diversos niveles de educación.

Referencias

1. Connolly N, Abdalla ME. Impact of COVID-19 on medical education in different income countries: a scoping review of the literature. *Med Educ Online*. 2022;27(1):2040192. <https://doi.org/10.1080/10872981.2022.2040192>
2. Moawad RA. Online Learning during the COVID- 19 Pandemic and Academic Stress in University Students. *Rev Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*. 2020;12(1Sup2):100-7.
3. Daher K, Fuchs M, Mugellini E, Lalanne D, Abou Khaled O. Reduce Stress Through Empathic Machine to Improve HCI. In: Ahram T, Taiar R, Gremeaux-Bader V, Aminian K, editors. *Human Interaction, Emerging Technologies and Future Applications II*. Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 232-7.
4. Barraza Macías A. INVENTARIO SISCO SV-21. Inventario SISCO Sistémico Cognoscitivista para el estudio del estrés académico. Segunda versión de 21 ítems [Internet]. 2018 [cited 2022 May 02]. Available from: https://www.ecorfan.org/libros/Inventario_SISCO_SV-21/Inventario_sist%C3%A9mico_cognoscitivista_para_el_estudio_del_estr%C3%A9s.pdf
5. Castillo-Navarrete JL, Guzmán-Castillo A, Bustios C, Zavala W, Vicente B. Psychometric Properties of SISCO-II Inventory of Academic Stress. *Rev Iberoamericana Diagnóstico Evaluación Avaliação Psicológica*. 2020;3(56):101.
6. Karaman MA, Lerma E, Vela JC, Watson JC. Predictors of Academic Stress among College Students. *J College Counsel*. 2019;22(1):41-55. <https://doi.org/10.1002/jocc.12113>
7. Chust-Hernández P, Fernández-García D, López-Martínez L, García-Montañés C, Pérez-Ros P. Female gender and low physical activity are risk factors for academic stress in incoming nursing students. *Perspect Psychiatric Care*. 2021;1-10. <https://doi.org/10.1111/ppc.12928>
8. Scheffert AHM, Parrish DE, Harris H. Factors Associated With Social Work Students' Academic Stress During the COVID-19 Pandemic: A National Survey. *J Social Work Educ*. 2021;57(sup1):182-93. <https://doi.org/10.1080/10437797.2021.1914253>
9. Masha'al D, Rababa M, Shahrour G. Distance Learning-Related Stress Among Undergraduate Nursing Students During the COVID-19 Pandemic. *J Nurs Educ*. 2020;59(12):666-74. <https://doi.org/10.3928/01484834-20201118-03>
10. Manrique-Millones D, Millones-Rivalles R, Manrique-Pino O. The SISCO Inventory of Academic Stress: Examination of its psychometric properties in a Peruvian sample. *Ansiedad Estrés*. 2019;25(1):28-34. <https://doi.org/10.1016/j.anyes.2019.03.001>
11. R Core Team. R: The R Project for Statistical Computing [Internet]. 2021 [cited 2022 Feb 9]. Available from: <https://www.r-project.org>
12. Berg-Beckhoff G, Nielsen G, Ladekjær Larsen E. Use of information communication technology and stress, burnout, and mental health in older, middle-aged, and younger workers - results from a systematic review. *Int J Occup Environ Health*. 2017;23(2):160-71. <https://doi.org/10.1080/10773525.2018.1436015>
13. Zenbaba D, Sahiledengle B, Bonsa M, Tekalegn Y, Azanaw J, Kumar Chattu V. Prevalence of Computer Vision Syndrome and Associated Factors among Instructors in Ethiopian Universities: A Web-Based Cross-Sectional Study. *Scientific World J*. 2021;2021:e3384332. <https://doi.org/10.1155/2021/3384332>
14. Li C, Sun C, Sun M, Yuan Y, Li P. Effects of brightness levels on stress recovery when viewing a virtual reality forest with simulated natural light. *Urban Forestry Urban Greening*. 2020;56:126865. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126865>
15. Ge Y, Xin S, Luan D, Zou Z, Bai X, Liu M, et al. Independent and combined associations between screen time and physical activity and perceived stress among college students. *Addict Behav*. 2020;103:106224. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.106224>
16. Khan A, Lee EY, Horwood S. Adolescent screen time: associations with school stress and school satisfaction across 38 countries. *Eur J Pediatr*. 2022;181(6):2273-81. <https://doi.org/10.1007/s00431-022-04420-z>
17. De la Fuente J, Pachón-Basallo M, Santos FH, Peralta-Sánchez FJ, González-Torres MC, Artuch-Garde R, et al. How Has the COVID-19 Crisis Affected the Academic Stress of University Students? The Role of Teachers and Students. *Frontiers Psychol*. 2021;12:626340. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.626340>
18. Le Fevre M, Matheny J, Kolt GS. Eustress, distress, and interpretation in occupational stress. *J Manag Psychol*. 2003;18(7):726-44. <https://doi.org/10.1108/02683940310502412>
19. Donald I, Taylor P, Johnson S, Cooper C, Cartwright S, Robertson-Hart S. Work environments, stress, and productivity: An examination using ASSET. *Int J Stress Manag*. 2005;12(4):409-23. <https://doi.org/10.1037/1072-5245.12.4.409>
20. Paiva A, Leite I, Boukricha H, Wachsmuth I. Empathy in Virtual Agents and Robots: A Survey. *ACM Trans Interact Intell Syst*. 2017;7(3):1-40. <https://doi.org/10.1145/2912150>
21. Spring T, Casas J, Daher K, Mugellini E, Abou Khaled O. Empathic Response Generation in Chatbots. In: *Proceedings of the 4th Swiss Text Analytics Conference*

[Internet]; 2019 Jun 18-19; Winterthur, Switzerland. 2019 [cited 2022 May 10]. Available from: <http://ceur-ws.org/Vol-2458/paper1.pdf>

22. Sokolova M, Fernández-Caballero A. A Review on the Role of Color and Light in Affective Computing. *Appl Sci.* 2015;5(3):275-93. <https://doi.org/10.3390/app5030275>

Contribución de los autores

Concepción y dibujo de la pesquisa: Jhon Alex Zeladita Huaman, Sonia Celedonia Huyhua Gutierrez, Henry Castillo Parra, Roberto Zegarra Chapoñan, Rosa Jeuna Díaz Manchay. **Obtención de datos:** Jhon Alex Zeladita Huaman, Sonia Celedonia Huyhua Gutierrez, Roberto Zegarra Chapoñan, Sonia Tejada Muñoz, Rosa Jeuna Díaz Manchay. **Análisis e interpretación de los**

datos: Jhon Alex Zeladita Huaman, Sonia Celedonia Huyhua Gutierrez, Henry Castillo Parra, Roberto Zegarra Chapoñan, Sonia Tejada Muñoz, Rosa Jeuna Díaz Manchay.

Análisis estadístico: Jhon Alex Zeladita Huaman, Henry Castillo Parra, Sonia Tejada Muñoz, Rosa Jeuna Díaz Manchay. **Redacción del manuscrito:** Jhon Alex Zeladita Huaman, Sonia Celedonia Huyhua Gutierrez, Sonia Tejada Muñoz. **Revisión crítica del manuscrito en cuanto al contenido intelectual importante:** Jhon Alex Zeladita Huaman, Sonia Celedonia Huyhua Gutierrez, Henry Castillo Parra, Roberto Zegarra Chapoñan, Sonia Tejada Muñoz, Rosa Jeuna Díaz Manchay.

Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existe ningún conflicto de intereses.

Recibido: 05.07.2022
Aceptado: 26.09.2022

Editor Asociado:
César Calvo-Lobo

Copyright © 2023 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.

Autor de correspondencia:
Roberto Zegarra Chapoñan
E-mail: rob.zegarra@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-0471-9413>