

Original

Estrés académico y calidad del sueño en estudiantes universitarios en dos países de latinoamérica

Jhoan Sebastián Zapata-López¹, Kirby Gutierrez-Arce², Luis Bojórquez-Castro², Jhonatan Betancourt-Peña¹

¹Facultad de Salud y Rehabilitación, Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia.

²Universidad Autónoma de Occidente, Guasave, México.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 29 de marzo de 2024

Aceptado el 21 de junio de 2024

Palabras clave:

Calidad del sueño
Salud de los estudiantes
Estudiantes universitarios
Estrés psicológico

Keywords:

Sleep quality
Student health
University students
Psychologic stress

R E S U M E N

En estudiantes universitarios las afectaciones del sueño son una problemática frecuente y el estrés académico suele manifestarse a menudo como respuesta a las demandas de actividades académicas dentro y fuera del aula, lo que puede conllevar a problemas en la salud física y mental. A pesar de esto, las investigaciones de estas condiciones en el contexto latinoamericano y en algunos programas académicos siguen siendo escasas. El objetivo de este estudio fue describir el estrés académico y la calidad del sueño en estudiantes de salud y educación física/deporte en dos países latinoamericanos, así como su relación con variables sociodemográficas. Estudio observacional-descriptivo con 902 estudiantes universitarios de México y Colombia, quienes respondieron el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh y el Cuestionario de estrés académico de SISCO. Para el análisis se construyeron tablas de frecuencias y porcentajes y las variables numéricas se presentaron en medias con desviación estándar. El análisis bivariado se hizo mediante las pruebas Chi² de Pearson y test de Fisher y para comparar medias se usaron los estadísticos *T-Student* y ANOVA. En estudiantes colombianos, el 70,00% presentó problemas del sueño y el 62,23% síntomas moderados o severos de estrés, mientras en México las cifras fueron de 61,73% y 48,23%, respectivamente. Los resultados muestran que los estudiantes universitarios vivencian a menudo mala calidad del sueño y la presencia de estrés académico, siendo diferencial por país, y relacionado con características como el sexo, la presencia de enfermedades y el programa académico.

Academic stress and sleep quality in university students in two latin american countries

A B S T R A C T

In university students, sleep disturbances are a frequent issue, and academic stress often manifests as a response to the demands of academic activities both in and out of the classroom, which can lead to physical and mental health problems. Despite this, research on these conditions in the Latin American context and in some academic programs remains limited. The aim of this study was to describe academic stress and sleep quality in health and physical education/sports students in two Latin American countries, as well as their relationship with sociodemographic variables. An observational-descriptive study was conducted with 902 university students from Mexico and Colombia, who completed the Pittsburgh Sleep Quality Index and the SISCO Academic Stress Questionnaire. Frequency and percentage tables were constructed for analysis, and numerical variables were presented as means with standard deviation. Bivariate analysis was performed using Pearson's Chi-square and Fisher's exact tests, and mean comparisons were conducted using Student's T-test and ANOVA. In Colombian students, 70.00% reported sleep problems and 62.23% reported moderate to severe symptoms of stress, while in Mexico, the figures were 61.73% and 48.23%, respectively. The results indicate that university students often experience poor sleep quality and academic stress, which varies by country and is related to characteristics such as gender, presence of illnesses, and academic program.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jhoanzapata77@gmail.com (J. Sebastián Zapata López).

Introducción

El sueño, conformado por un estado armónico asociado directamente a los periodos circadianos, contribuye al fortalecimiento del sistema inmunológico, cumpliendo funciones regeneradoras neurológicas y fisiológicas (Rico-Rosillo & Vega-Robledo, 2018). Las actividades de descanso son fundamentales para el ser humano, específicamente el sueño, determinado como una necesidad fisiológica, tiene beneficios para el desempeño humano, principalmente en las funciones fisiológicas y la autorregulación del sistema nervioso (Álvarez-Aguirre et al., 2021).

Se ha evidenciado que los estudiantes universitarios presentan frecuentemente problemas del sueño tales como somnolencia permanente, mala calidad al dormir y menor sueño reparador, lo que obliga a generar comportamientos poco saludables para mantenerse despiertos como el consumo de café y otros estimulantes que continúan deteriorando la calidad del sueño en ellos; en diferentes contextos universitarios se ha relacionado la mala calidad del sueño con la presencia de depresión, deterioro del rendimiento académico (Bozzay et al., 2016; Khan Awan et al., 2018), estrés y peor calidad de vida relacionada con la salud (Clement-Carbonell et al., 2021; Santos et al., 2023).

En el contexto latinoamericano, se ha reportado una prevalencia del 83,9% de mala calidad del sueño en estudiantes de medicina en el Perú, del 75,6% en quienes cursan carreras universitarias en Brasil y del 58,9% en universitarios de Colombia (Gómez-Chiappe et al., 2020; Olarte-Durand et al., 2024; Santos et al., 2023). Así mismo, varios autores manifiestan que el sexo, la edad, acostarse después de la medianoche, trabajar, tardar en conciliar el sueño, percibir un peor estado de salud y tener ansiedad se consideran factores relacionados con una mala calidad del sueño (Olarte-Durand et al., 2024; Zapata-López & Betancourt-Peña, 2023).

Adicional a estos hallazgos, investigaciones recientes sugieren que la calidad del sueño podría tener una relación con el estrés académico (Buri & Zumbana, 2023; Liu et al., 2023; Vilchez-Cornejo et al., 2016; Yan et al., 2018) el cual ha sido definido como la respuesta adaptativa a las demandas académicas percibidas, que se relacionan con el bienestar y rendimiento cognitivo y en conjunto con la calidad del sueño pueden interrelacionarse para impactar de manera significativa la salud de los estudiantes universitarios (Elani et al., 2014).

Algunos autores consideran que el estrés académico ocasiona respuestas fisiológicas y neurológicas negativas como la ansiedad, depresión, así como una menor autoestima, lo cual afecta las conductas relacionadas con la salud de los estudiantes universitarios (Cassaretto et al., 2021; Deng et al., 2023). Esto toma relevancia considerando que los reportes de estrés académico percibido en esta población son del 22,9% en estudiantes chinos, mientras el 37,8% de estudiantes de Bogotá-Colombia reportó niveles de estrés intenso o severo durante la pandemia de COVID-19, y en México el 68,3% de las mujeres estudiantes de medicina reportó síntomas moderados o severos (Beltran et al., 2020; Chen et al., 2020; Sánchez et al., 2023).

Lo expresado anteriormente evidencia que si bien la calidad del sueño y el estrés académico son problemáticas frecuentes y de interés en estudiantes universitarios; las investigaciones se enfocan en su mayoría en estudiantes de programas de la salud como medicina, enfermería y odontología; y sigue siendo escasa la evidencia en el contexto latinoamericano; por lo que este estudio pretende aportar información de interés para países como Colombia y México en estudiantes de diversos programas de la salud y de la educación física y del deporte que permita identificar diferencias y similitudes para orientar acciones enmarcadas en la salud de los estudiantes universitarios.

Por lo mencionado anteriormente, el objetivo de este estudio es describir el estrés académico y calidad del sueño en estudiantes

universitarios del área de la salud y la educación física/deporte en dos países de Latinoamérica, así como su relación con variables sociodemográficas.

Materiales y métodos

Diseño y participantes

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal con 902 estudiantes universitarios matriculados en programas de salud y educación física/deporte de tres universidades, dos de ellas localizadas en México y una en Colombia durante el segundo semestre del 2023.

Se adoptaron las recomendaciones de la declaración de Helsinki y la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, por lo que este estudio presentó un riesgo mínimo relacionado con la pérdida de confidencialidad o acceso por parte de terceros; por tanto, se garantizó la protección y confidencialidad de los datos, eliminando cualquier información personal de las bases de datos. Se contó con aval del Comité de Ética Humana de la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte mediante acta No.40.07.92.

La muestra se obtuvo por conveniencia y se tuvieron como criterios de inclusión aquellos estudiantes que se encontraran matriculados y activos en los ciclos formativos (fundamentación básica o núcleo común, y profesional/práctica) en alguna de las universidades, que además pertenecieran a programas del área de la salud o la educación física/deporte, quienes además aceptaron voluntariamente participar en el estudio y diligenciaron el consentimiento informado. Como criterios de exclusión se consideró el presentar datos duplicados o la falta de información en variables de interés que impidiera obtener las puntuaciones finales en los cuestionarios de estrés académico y calidad del sueño.

Instrumentos

Los estudiantes diligenciaron un formulario de Google que contenía preguntas relacionadas con características sociodemográficas, comportamientos relacionados con la salud; así como el cuestionario de calidad del sueño (Índice de calidad del sueño de Pittsburgh) (Becker et al., 2018; Perotta et al., 2021) y el Cuestionario de estrés académico de SISCO (Barraza Macías, 2007; Escobar-Córdoba & Es-lava-Schmalbach, 2005; Malo Salavarieta et al., 2010).

El apartado de caracterización sociodemográfica incluía las variables país, sexo, edad, área de residencia (rural o urbana), estrato socioeconómico, estado civil, programa académico, empleo, autopercepción de salud, y comorbilidades como diabetes, sobrepeso-obesidad, ansiedad y depresión. A su vez, se indagó sobre el consumo de tabaco y alcohol durante el último mes, la práctica de actividad física durante al menos 150 min en la última semana, y el tiempo sedente al día.

Posteriormente, se diligenció el cuestionario Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (Becker et al., 2018; Perotta et al., 2021) el cual contempla siete dimensiones del sueño (calidad subjetiva, latencia, duración del sueño, eficiencia, perturbaciones, uso de medicamentos para dormir y disfunción diurna). La calidad del sueño se clasificó tomando en cuenta que una puntuación global > 5 puntos es considerada como un indicador de mala calidad del sueño (Becker et al., 2018; Perotta et al., 2021).

Finalmente, se aplicó el Inventario SISCO (Malo Salavarieta et al., 2010) de estrés académico el cual indaga sobre tres dimensiones: estímulos estresores, la presencia de síntomas o reacciones a los estresores, y acerca del uso de estrategias de afrontamiento. Se

obtuvo la media para cada dimensión y para el puntaje general del cuestionario, lo cual permitió clasificar el nivel de estrés en leve (puntaje comprendido del 0 al 2,38), moderado (del 2,39 al 3,0); y el nivel severo de estrés (de 3,1 al 5,0) (Barraza Macías, 2018).

Procedimiento

En el segundo semestre del 2023, en la cuarta semana de iniciado el semestre se llevó a cabo una reunión con los estudiantes a quienes se les indicó el propósito del estudio y se les hizo entrega de los consentimientos informados. Una vez aceptaban participar, se les compartió un enlace a un formulario de Google para el diligenciamiento de los cuestionarios. Durante toda la fase de recolección, los investigadores estuvieron presentes para atender inquietudes por parte de los estudiantes.

Análisis estadístico

Se descargó el formulario de Google a una hoja de Microsoft® Excel® 2013 y posterior a eliminar 7 registros duplicados y codificar la base, se exportó al programa *Statistical Software for Data Science* (Stata) V.16 para su análisis.

Se inició con un análisis exploratorio para identificar valores atípicos o datos perdidos. Posteriormente, las variables cualitativas se presentaron en tablas de frecuencia absoluta y relativa y los datos cuantitativos en media con desviación estándar. Para el cruce de datos categóricos se usó la prueba Chi² de Pearson y el test Exacto de Fisher, este último cuando más del 20% de las celdas presentaron valores esperados menores a cinco. Para la comparación de medias entre dos grupos se hizo uso del estadístico *T-Student* y para tres grupos la prueba ANOVA. Adicionalmente, para medir el tamaño del efecto de las relaciones entre variables categóricas se usó el coeficiente V de Cramér y para el tamaño del efecto en comparaciones de medias se usó el coeficiente *d* de Cohen.

Resultados

De los 902 participantes de este estudio, el 50,11% eran mexicanos. En ambos países predominaron las mujeres (64,89% en Colombia y 73,45% en México). En cuanto a la edad, el promedio general se registró en (20,35 – DE: ± 3,10), siendo menores de 21 años el 59,11% de los estudiantes Colombianos y el 60,84% de los de México, se evidenció que los estudiantes residían mayormente en zona rural en México 43,36% comparado con el 5,56% para Colombia. En cuanto al estrato económico, el nivel bajo fue más frecuente en Colombia (54,67%), mientras en México fue el estrato medio (89,38%), a su vez los estudiantes presentaban similar distribución en el estrato alto en México (2,43%) y en Colombia (2,67%). En ambos países predominó el estado civil de soltero y los y las estudiantes de programas del campo de la salud. (Tabla 1).

En relación con la autopercepción de la salud, el 32,00% de los colombianos indicó tener una salud regular o mala frente al 41,60% de los mexicanos. La presencia de diabetes fue similar en ambos países y el sobrepeso u obesidad mayor en México (12,39%). En cuanto a la ansiedad en ambos países uno de cada cinco participantes reportó dicha condición y la depresión estuvo en 8,22% para Colombia y 13,72% para México. Por su parte, el consumo de alcohol y tabaco fue superior entre los estudiantes mexicanos, mientras el cumplimiento de las recomendaciones en actividad física fue de 60,44% en Colombia y del 55,09% en México. El tiempo promedio en posición sedente al día fue mayor a 8 horas diarias y hubo un mayor consumo de cafeína en los estudiantes colombianos (un promedio de 1,66 bebidas con cafeína al día) frente 1,48 en México. (Tabla 1).

Tabla 1. Caracterización sociodemográfica y comportamental de los participantes por país.

| Variables | Colombia n [%] | México n [%] | Valor p |
|-----------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| Sexo | | | |
| Hombre | 158 [35,11] | 120 [26,55] | 0,005 |
| Mujer | 292 [64,89] | 332 [73,45] | |
| Promedio de edad* | 20,40 [3,25] | 20,30 [2,95] | 0,624 |
| Edad | | | |
| < 18 | 52 [11,56] | 27 [5,97] | 0,000 |
| 18 | 82 [18,22] | 69 [15,27] | |
| 19 | 64 [14,22] | 80 [17,70] | |
| 20 | 68 [15,11] | 99 [21,90] | |
| 21 | 63 [14,00] | 116 [25,66] | |
| > 21 años | 121 [26,89] | 61 [13,50] | |
| Área de residencia | | | |
| Urbano | 425 [94,44] | 256 [56,64] | 0,000 |
| Rural | 25 [5,56] | 196 [43,36] | |
| Estrato económico | | | |
| Bajo 1 y 2 | 246 [54,67] | 37 [8,19] | 0,000 |
| Medio 3 y 4 | 192 [42,67] | 404 [89,38] | |
| Alto 5 y 6 | 12 [2,67] | 11 [2,43] | |
| Estado civil | | | |
| Soltero | 419 [93,11] | 402 [88,94] | 0,070 |
| Casado o unión libre | 24 [5,33] | 35 [7,74] | |
| Otro | 7 [1,56] | 15 [3,32] | |
| Programa académico | | | |
| Salud | 402 [89,33] | 392 [86,73] | 0,228 |
| Educación física y deporte | 48 [10,67] | 60 [13,27] | |
| Empleo | | | |
| No | 332 [73,78] | 309 [68,36] | 0,073 |
| Sí | 118 [26,22] | 143 [31,64] | |
| Autopercepción de la salud | | | |
| Buena | 306 [68,00] | 264 [58,41] | 0,009 |
| Regular | 130 [28,89] | 174 [38,50] | |
| Mala | 14 [3,11] | 14 [3,10] | |
| Diabetes | | | |
| No | 447 [99,33] | 449 [99,34] | 1,000 |
| Sí | 3 [0,67] | 3 [0,66] | |
| Sobrepeso u obesidad | | | |
| No | 410 [91,11] | 396 [87,61] | 0,088 |
| Sí | 40 [8,89] | 56 [12,39] | |
| Ansiedad | | | |
| No | 359 [79,78] | 349 [77,21] | 0,348 |
| Sí | 91 [20,22] | 103 [22,79] | |
| Depresión | | | |
| No | 413 [91,78] | 390 [86,28] | 0,008 |
| Sí | 37 [8,22] | 62 [13,72] | |
| Consumo de tabaco | | | |
| No | 441 [98,00] | 424 [93,81] | 0,001 |
| Sí | 9 [2,00] | 28 [6,19] | |
| Consumo de alcohol | | | |
| No | 418 [92,89] | 395 [87,39] | 0,006 |
| Sí | 32 [7,11] | 57 [12,61] | |
| Cumplimiento en actividad física | | | |
| Sí | 272 [60,44] | 249 [55,09] | 0,103 |
| No | 178 [39,56] | 203 [44,91] | |
| Tiempo sentado al día* | 8,16 [3,71] | 8,00 [3,93] | 0,545 |
| Consumo de cafeína | | | |
| No | 58 [12,89] | 67 [14,82] | 0,401 |
| Sí | 392 [87,11] | 385 [85,18] | |
| Número de bebidas con cafeína al día* | 1,66 [1,42] | 1,48 [1,22] | 0,035 |

*Media [Desviación estándar]

Tabla 2.

Puntuación de los cuestionarios SISCO y Pittsburgh por país

| Variable | Colombia | México | Valor <i>p</i> | <i>d</i> |
|------------------------------------------|-------------|-------------|----------------|----------|
| | Media [DE] | Media [DE] | | |
| Dimensión de estresores | 2,71 [0,80] | 2,48 [0,91] | 0,000 | 0,259 |
| Dimensión de síntomas | 2,37 [0,85] | 2,25 [0,94] | 0,055 | 0,128 |
| Dimensión de mecanismos de afrontamiento | 2,72 [0,87] | 2,25 [0,89] | 0,000 | 0,526 |
| Total cuestionario SISCO | 2,60 [0,63] | 2,33 [0,73] | 0,000 | 0,390 |
| Total cuestionario Pittsburgh | 7,47 [3,24] | 6,96 [3,27] | 0,018 | 0,157 |

Tamaño del efecto medido mediante *d* de Cohen.

Tabla 3.

Calidad del sueño según variables sociodemográficas y comportamentales por país.

| Variable | Colombia | | V ^a | México | | V ^a |
|------------------------------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| | Buena | Mala | | Buena | Mala | |
| | <i>n</i> [%] | <i>n</i> [%] | | <i>n</i> [%] | <i>n</i> [%] | |
| Total | 135 [30,00%] | 315 [70,00] | - | 173 [38,27] | 279 [61,73] | - |
| Sexo | | | | | | |
| Hombre | 59 [37,34] | 99 [62,66] | 0,118* | 63 [52,50] | 57 [47,50] | 0,176*** |
| Mujer | 76 [26,03] | 216 [73,97] | | 110 [33,13] | 222 [66,87] | |
| Edad | | | | | | |
| < 18 | 17 [32,69] | 35 [67,31] | 0,135 | 17 [62,96] | 10 [37,04] | 0,215** |
| 18 | 24 [29,27] | 58 [70,73] | | 37 [53,62] | 32 [46,38] | |
| 19 | 24 [37,50] | 40 [62,50] | | 30 [37,50] | 50 [62,50] | |
| 20 | 24 [35,29] | 44 [64,71] | | 25 [25,25] | 74 [74,75] | |
| 21 | 21 [33,33] | 42 [66,67] | | 44 [37,93] | 72 [62,07] | |
| > 21 años | 25 [20,66] | 96 [79,34] | | 20 [32,79] | 41 [67,21] | |
| Área de residencia | | | | | | |
| Urbano | 123 [28,94] | 302 [71,06] | -0,095* | 99 [38,67] | 157 [61,33] | 0,009 |
| Rural | 12 [48,00] | 13 [52,00] | | 74 [37,76] | 122 [62,24] | |
| Estrato económico | | | | | | |
| Bajo 1 y 2 | 73 [29,67] | 173 [70,33] | 0,021 | 14 [37,84] | 23 [62,16] | 0,142* |
| Medio 3 y 4 | 59 [30,73] | 133 [69,27] | | 150 [37,13] | 254 [62,87] | |
| Alto 5 y 6 | 3 [25,00] | 9 [75,00] | | 9 [81,82] | 2 [18,18] | |
| Estado civil | | | | | | |
| Soltero | 127 [30,31] | 292 [69,69] | 0,084 | 160 [39,80] | 242 [60,20] | 0,106 |
| Casado o unión libre | 8 [33,33] | 16 [66,67] | | 11 [31,43] | 24 [68,57] | |
| Otro | 0 [0,00] | 7 [100,00] | | 2 [13,33] | 13 [86,67] | |
| Programa académico | | | | | | |
| Salud | 118 [29,35] | 284 [70,65] | -0,041 | 139 [35,46] | 253 [64,54] | -0,148** |
| Educación física y deporte | 17 [35,42] | 31 [64,58] | | 34 [56,67] | 26 [43,33] | |
| Empleo | | | | | | |
| No | 112 [33,73] | 220 [66,27] | 0,137** | 118 [38,19] | 191 [61,81] | -0,003 |
| Sí | 23 [19,49] | 95 [80,51] | | 55 [38,46] | 88 [61,54] | |
| Presencia de enfermedades | | | | | | |
| No | 112 [36,60] | 194 [63,40] | 0,210*** | 135 [47,20] | 151 [52,80] | 0,241*** |
| Sí | 23 [15,97] | 121 [84,03] | | 38 [22,89] | 128 [77,11] | |
| Consumo de tabaco | | | | | | |
| No | 135 [30,61] | 306 [69,39] | 0,094 | 164 [38,68] | 260 [61,32] | 0,032 |
| Sí | 0 [0,00] | 9 [100,00] | | 9 [32,14] | 19 [67,86] | |
| Consumo de alcohol | | | | | | |
| No | 127 [30,38] | 291 [69,62] | 0,030 | 153 [38,73] | 242 [61,27] | 0,025 |
| Sí | 8 [25,00] | 24 [75,00] | | 20 [35,09] | 37 [64,91] | |
| Cumplimiento en actividad física | | | | | | |
| Sí | 94 [34,56] | 178 [65,44] | 0,123** | 104 [41,77] | 145 [58,23] | 0,079 |
| No | 41 [23,03] | 137 [76,97] | | 69 [33,99] | 134 [66,01] | |
| Tiempo sentado al día ^b | 7,94 [3,47] | 8,26 [3,80] | -0,087 | 7,57 [3,71] | 8,27 [4,04] | -0,180 |
| Consumo de cafeína | | | | | | |
| No | 20 [34,48] | 38 [65,52] | 0,038 | 31 [46,27] | 36 [53,73] | 0,069 |
| Sí | 115 [29,34] | 277 [70,66] | | 142 [36,88] | 243 [63,12] | |

^aMedia [Desviación estándar]

^bTamaño del efecto mediante V de Cramér; ^cTamaño del efecto mediante *d* de Cohen

p*<.05; *p*<.01; ****p*<.001

En relación con las puntuaciones obtenidas para cada cuestionario, se observó que los universitarios colombianos presentaron medias superiores en el puntaje total del inventario SISCO (2,71 – DE: $\pm 0,80$ frente a 2,48 – DE: $\pm 0,91$ en mexicanos), con puntuaciones más altas, especialmente en las dimensiones de estresores y mecanismos de afrontamiento. Así mismo, el promedio de Pittsburgh fue mayor en Colombia (7,47 – DE: $\pm 3,24$) que en México (6,96 – DE: $\pm 3,27$). Cabe resaltar que estas diferencias fueron significativas ($p < 0,05$) y con un tamaño del efecto moderado para el caso de los mecanismos de afrontamiento ($d = 0,526$). (Tabla 2).

En cuanto a la calidad del sueño, el 70,00% de los colombianos presentó mala calidad del sueño, frente al 61,73% en México. Entre los estudiantes colombianos, los factores que se relacionaron con la mala calidad del sueño fueron el sexo (73,97% en mujeres y 62,66% en hombres), el área de residencia (71,06% en zona urbana vs 52,00% en la zona rural), el tener empleo (80,51% en quienes trabajaban frente a 66,27% en quienes no), la presencia de enfermedades (84,03% en los estudiantes con enfermedades y 63,40% en los que no), y la actividad física (76,97% para los que no eran activos físicamente frente a 65,44% en quienes cumplían las recomendaciones), todas estas relaciones con significancia estadística ($p < 0,05$) y tamaños del efecto moderados para el caso de la presencia de enfermedades (Tabla 3).

Por su parte, en los estudiantes mexicanos, las variables relacionadas con la calidad del sueño fueron el sexo (66,87% en mujeres y 47,50% en hombres), la edad, el estrato socioeconómico (62,16 y 62,57% en estratos bajo y medio, respectivamente, frente a 18,18% en estrato alto), el programa académico (64,54% en estudiantes de salud vs 43,33% en los de educación física y deporte) y la presencia de enfermedades (77,11% en quienes reportaron patologías frente a 52,80% en quienes no), con diferencias significativas ($p < 0,05$). (Tabla 3).

En relación con el nivel de estrés, en Colombia el 62,23% se clasificó con síntomas moderados o severos y en México correspondió al 48,23%. En ambos países se identificó que el sexo, el programa académico, la presencia de enfermedades, la actividad física y el tiempo sedente tuvieron una relación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) con la presencia de síntomas de estrés, siendo en ambos países más frecuente la presencia de un nivel severo de estrés entre las mujeres, los y las estudiantes del área de la salud, en quienes reportaron tener enfermedades diagnosticadas, no cumplir con las recomendaciones de actividad física y pasar un mayor tiempo sentados al día. Adicionalmente, en México se observó mayor nivel de estrés en los y las estudiantes de la zona urbana (18,36%) frente al 10,71% en zona rural que se clasificaron con síntomas severos de estrés. Para el caso de las asociaciones entre el nivel de estrés con el sexo y la presencia de enfermedades, los tamaños de efecto fueron moderados ($V =$ entre 0,20 y 0,40) (Tabla 4).

Discusión

Los resultados de la presente investigación identifican datos de interés ante la percepción de la salud, los estudiantes mexicanos expresan tener una mayor autopercepción de salud regular o mala, lo cual podría estar correlacionado a los índices de diabetes, sobrepeso y obesidad, similares a los hallazgos anteriormente encontrados por Gómez-Landeros et al., (2018). Todo esto aunado a las recomendaciones de actividad física en su menor cumplimiento para los estudiantes mexicanos, así como un mayor reporte de consumo de tabaco y alcohol. Por otra parte, en ambos países se identifican hábitos no saludables, como pasar 8 horas o más al día en sedente y el alto consumo de cafeína.

En relación con el sueño, los hallazgos muestran que más de la mitad de los estudiantes presentó una mala calidad del sue-

ño, siendo peor esta situación en los estudiantes Colombianos. No obstante, las cifras para ambos países son inferiores a otros estudios con universitarios latinoamericanos, lo que podría estar relacionado con las profesiones incluidas y con que algunos estudios fueron desarrollados en tiempos de pandemia por COVID-19, situación que afectó la participación en diversas actividades diarias, alterando los patrones de descanso de los universitarios (Merrellano-Navarro et al., 2022; Olarte-Durand et al., 2024; Santos et al., 2023).

Por otra parte, se identificó que el sexo y la presencia de enfermedades se relacionaron con la mala calidad del mismo en ambos países, siendo consistente con otros estudios que indican que las mujeres suelen tener latencias del sueño más prolongadas y duraciones del sueño más cortas que evitan un sueño reparador en situaciones relacionadas con el ámbito académico (Merrellano-Navarro et al., 2022; Santos et al., 2023).

En cuanto a los hallazgos por país, se encontró que en Colombia vivir en zona urbana y tener empleo se relacionan con la calidad del sueño, esto podría deberse a que quienes tienen trabajo deben además distribuir sus horarios para asistir a clases y realizar los deberes propios de las mismas (Zapata-López & Betancourt-Peña, 2023); así como quienes habitan en zona urbana pueden tener más acceso a dispositivos electrónicos o actividades nocturnas. Para los estudiantes mexicanos la calidad del sueño fue peor en quienes tenían más de 18 años, en los estratos económicos bajo/medio y en estudiantes del área de la salud lo que se ha descrito generalmente con mayor cantidad de actividades académicas posiblemente debido al componente práctico de los programas académicos que ocasionan cambios en la distribución del tiempo, evidenciando menos tiempo para dormir y un mayor tiempo dedicado a estudiar y a desplazarse a los entornos de las prácticas (Olarte-Durand et al., 2024; Zapata-López & Betancourt-Peña, 2023).

Ante el estrés académico, se identificó que la inactividad física, un mayor tiempo sedentario, la presencia de enfermedades y el pertenecer a programas de salud se relacionaron con niveles más altos de estrés académico en los estudiantes; además, esta condición afecta en mayor proporción a las mujeres en ambos países. Estos hallazgos podrían estar relacionados con las cargas académicas, que como indica Chen et al., (2020), los estudiantes de la salud suelen tener planes de estudios extensos, exámenes frecuentes y una tensión derivada del trabajo con pacientes; estas demandas formativas favorecen que los estudiantes pasen mayor tiempo en sedente para el desarrollo de sus actividades académicas, limitando su participación en actividades físicas. Adicionalmente estudiantes de educación física y deporte presentan cursos relacionados con la práctica de actividad física propio de su formación y que podría estar relacionado con un menor estrés académico.

Este estudio sugiere la coexistencia de una relación entre el estrés académico y la calidad del sueño, lo cual ya ha sido descrito en previos estudios (Alvaro et al., 2013; Lund et al., 2010). La carga académica y los estímulos estresores reportados en el Inventario SISCO (Malo Salavarieta et al., 2010) se correlacionan de manera directa con múltiples dimensiones del sueño, como la latencia, la eficiencia y la disfunción diurna. Este hallazgo sugiere que el estrés académico no solo afecta la percepción subjetiva del sueño, sino que también incide en aspectos objetivos de la calidad del mismo.

Las puntuaciones obtenidas en el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (Becker et al., 2018; Perotta et al., 2021) revelan un panorama complejo. La clasificación de una parte de la muestra como indicadora de mala calidad del sueño subraya la importancia de abordar este aspecto específico en intervenciones futuras.

Tabla 4.
Estrés académico según variables sociodemográficas y comportamentales por país.

| Variable | Colombia | | | V ^a | México | | | V ^a |
|------------------------------------|---------------|-------------------|-----------------|----------------|---------------|-------------------|-----------------|----------------|
| | Leve n [%] | Moderado n [%] | Severo n [%] | | Leve n [%] | Moderado n [%] | Severo n [%] | |
| Total | 170 [37,78] | 187 [41,56] | 93 [20,67] | - | 234 [51,77] | 150 [33,19] | 68 [15,04] | - |
| Sexo | | | | | | | | |
| Hombre | 87 [55,06] | 52 [32,91] | 19 [12,03] | 0,269*** | 90 [75,00] | 24 [20,00] | 6 [5,00] | 0,284*** |
| Mujer | 83 [28,42] | 135 [46,23] | 74 [25,34] | | 144 [43,37] | 126 [37,95] | 62 [18,67] | |
| Edad | | | | | | | | |
| < 18 | 19 [36,54] | 24 [46,15] | 9 [17,31] | 0,095 | 17 [62,96] | 9 [33,33] | 1 [3,70] | 0,125 |
| 18 | 26 [31,71] | 42 [51,22] | 14 [17,07] | | 44 [63,77] | 20 [28,99] | 5 [7,25] | |
| 19 | 25 [39,06] | 24 [37,50] | 15 [23,44] | | 39 [48,75] | 25 [31,25] | 16 [20,00] | |
| 20 | 23 [33,82] | 31 [45,59] | 14 [20,59] | | 42 [42,42] | 40 [40,40] | 17 [17,17] | |
| 21 | 29 [46,03] | 20 [31,75] | 14 [22,22] | | 62 [53,45] | 34 [29,31] | 20 [17,24] | |
| > 21 años | 48 [39,67] | 46 [38,02] | 27 [22,31] | | 30 [49,18] | 22 [36,07] | 9 [14,75] | |
| Área de residencia | | | | | | | | |
| Urbano | 159 [37,41] | 179 [42,12] | 87 [20,47] | 0,047 | 119 [46,48] | 90 [35,16] | 47 [18,36] | 0,135* |
| Rural | 11 [44,00] | 8 [32,00] | 6 [24,00] | | 115 [58,67] | 60 [30,61] | 21 [10,71] | |
| Estrato económico | | | | | | | | |
| Bajo 1 y 2 | 95 [38,62] | 104 [42,28] | 47 [19,11] | 0,047 | 22 [59,46] | 10 [27,03] | 5 [13,51] | 0,058 |
| Medio 3 y 4 | 72 [37,50] | 78 [40,63] | 42 [21,88] | | 204 [50,50] | 138 [34,16] | 62 [15,35] | |
| Alto 5 y 6 | 3 [25,00] | 5 [41,67] | 4 [33,33] | | 8 [72,73] | 2 [18,18] | 1 [9,09] | |
| Estado civil | | | | | | | | |
| Soltero | 162 [38,66] | 175 [41,77] | 82 [19,57] | 0,077 | 212 [52,74] | 132 [32,84] | 58 [14,43] | 0,052 |
| Casado o unión libre | 6 [25,00] | 10 [41,67] | 8 [33,33] | | 16 [45,71] | 13 [37,14] | 6 [17,14] | |
| Otro | 2 [28,57] | 2 [28,57] | 3 [42,86] | | 6 [40,00] | 5 [33,33] | 4 [26,67] | |
| Programa académico | | | | | | | | |
| Salud | 144 [35,82] | 172 [42,79] | 86 [21,39] | 0,117* | 186 [47,45] | 139 [35,46] | 67 [17,09] | 0,228*** |
| Educación física y deporte | 26 [54,17] | 15 [31,25] | 7 [14,58] | | 48 [80,00] | 11 [18,33] | 1 [1,67] | |
| Empleo | | | | | | | | |
| No | 128 [38,55] | 138 [41,57] | 66 [19,88] | 0,036 | 156 [50,49] | 107 [34,63] | 46 [14,89] | 0,045 |
| Sí | 42 [35,59] | 49 [41,53] | 27 [22,88] | | 78 [54,55] | 43 [30,07] | 22 [15,38] | |
| Enfermedades | | | | | | | | |
| No | 145 [47,39] | 120 [39,22] | 41 [13,40] | 0,330*** | 184 [64,34] | 80 [27,97] | 22 [7,69] | 0,359*** |
| Sí | 25 [17,36] | 67 [46,53] | 52 [36,11] | | 50 [30,12] | 70 [42,17] | 46 [27,71] | |
| Consumo de tabaco | | | | | | | | |
| No | 167 [37,87] | 183 [41,50] | 91 [20,63] | 0,013 | 223 [52,59] | 140 [33,02] | 61 [14,39] | 0,080 |
| Sí | 3 [33,33] | 4 [44,44] | 2 [22,22] | | 11 [39,29] | 10 [35,71] | 7 [25,00] | |
| Consumo de alcohol | | | | | | | | |
| No | 159 [38,04] | 172 [41,15] | 87 [20,81] | 0,030 | 203 [51,39] | 131 [33,16] | 61 [15,44] | 0,030 |
| Sí | 11 [34,38] | 15 [46,88] | 6 [18,75] | | 31 [54,39] | 19 [33,33] | 7 [12,28] | |
| Cumplimiento en actividad física | | | | | | | | |
| Sí | 110 [40,44] | 117 [43,01] | 45 [16,54] | 0,127* | 146 [58,63] | 70 [28,11] | 33 [13,25] | 0,153** |
| No | 60 [33,71] | 70 [39,33] | 48 [26,97] | | 88 [43,35] | 80 [39,41] | 35 [17,24] | |
| Tiempo sentado al día ^b | 7,77 [3,86] | 7,87 [3,57] | 9,48 [3,41] | 0,131** | 7,37 [3,85] | 8,64 [4,13] | 8,74 [3,49] | 0,117** |
| Consumo de cafeína | | | | | | | | |
| No | 28 [48,28] | 21 [36,21] | 9 [15,52] | 0,085 | 41 [61,19] | 16 [23,88] | 10 [14,93] | 0,087 |
| Sí | 142 [36,22] | 166 [42,35] | 84 [21,43] | | 193 [50,13] | 134 [34,81] | 58 [15,06] | |

^aMedia [Desviación estándar]

^bTamaño del efecto mediante *d* de Cramér; ^cTamaño del efecto mediante *d* de Cohen

p*<.05; *p*<.01; ****p*<.001

Este patrón también sugiere que el estrés académico puede tener repercusiones más allá de la percepción subjetiva del sueño, afectando patrones y eficacia del mismo.

El análisis de las características sociodemográficas y los comportamientos relacionados con la salud revela matices adicionales sobre el estrés académico y la calidad del sueño en estudiantes universitarios. La presencia de comorbilidades como ansiedad y depresión se asocia con puntuaciones más elevadas en el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (Becker et al., 2018; Perotta et al.,

2021), subrayando la influencia de la salud mental en la calidad del sueño (Gaultney, 2010; Walker, 2017). Además, la identificación de variables como el consumo de tabaco y alcohol proporciona datos valiosos para diseñar estrategias de intervención específicas que aborden no solo el estrés académico sino también comportamientos de riesgo para la salud.

La aplicación del Inventario SISCO (Malo Salavarieta et al., 2010) no solo permitió identificar niveles de estrés en la población universitaria, sino que también proporcionó información valio-

sa para análisis futuros que permiten establecer estrategias para mitigar dicha condición; es importante resaltar la importancia de diseñar intervenciones que se adapten a las preferencias individuales y fomenten el desarrollo de habilidades de afrontamiento saludables.

Entre las fortalezas del estudio se resalta el incluir estudiantes de carreras de la salud distintas a medicina, así como la inclusión de estudiantes del área de la educación física y el deporte, lo que contribuye a la comprensión de este fenómeno en disciplinas poco abordadas. Así mismo, se considera relevante el comparar aquellas características sociodemográficas y comportamentales que se relacionan con el sueño y el estrés en dos países latinoamericanos.

Por otro lado, entre las limitaciones se encuentra que los aportes principales se enmarcan en la descripción general de los resultados obtenidos en México y Colombia, sumando a esto la muestra vinculada no fue probabilística por lo que los resultados de este estudio no pueden ser generalizados a otras poblaciones. Adicionalmente la valoración mediante cuestionarios de auto-reporte podría presentar sesgos como el de recuerdo o de deseabilidad social; sin embargo, para mitigar estas situaciones, se contó con instrumentos validados, los investigadores estuvieron presentes para responder cualquier inquietud y los estudiantes no debían reportar ningún dato que devaluara su información personal, lo que puede favorecer que respondieran con una mayor tranquilidad.

Conclusiones

Los hallazgos de este estudio muestran que los estudiantes universitarios vivencian con frecuencia situaciones como la mala calidad del sueño y la presencia de estrés académico, lo cual podría no solo afectar su rendimiento académico sino también su estado de salud. Por otra parte, si bien los resultados evidencian que la mala calidad del sueño y el estrés académico no se presentan de manera uniforme entre los estudiantes de dos países latinoamericanos, existen características como mujeres, la presencia de enfermedades y pertenecer a programas académicos relacionados con la salud que podrían aumentar la probabilidad de presentar estas condiciones, por lo que se requieren acciones que focalicen en aquellos grupos de mayor riesgo en programas orientados a la mejora de estilos de vida y manejo del tiempo.

Referencias

- Álvarez-Aguirre, A., Blancarte-Fuentes, E., & Tolentino-Ferrel, M. del R. (2021). Sueño y descanso en mujeres estudiantes del área de la salud. *SANUS Revista de Enfermería*, 6, e193-e193. <https://doi.org/10.36789/sanus.vi1.193>
- Alvaro, P. K., Roberts, R. M., & Harris, J. K. (2013). A Systematic Review Assessing Bidirectionality between Sleep Disturbances, Anxiety, and Depression. *Sleep*, 36(7), 1059–1068. <https://doi.org/10.5665/sleep.2810>
- Barraza Macías, A. (2007). *Inventario SISCO estrés académico. Propiedades psicométricas* [Revista Psicología Científica]. Disponibles en : <https://psicologiacientifica.com/inventario-sisco-estres-academico/>
- Barraza Macías, A. (2018). *INVENTARIO SISCO SV-21. Inventario Sistémico Cognoscitivista para el estudio del estrés académico. Segunda versión de 21 ítems*.
- Becker, S. P., Dvorsky, M. R., Holdaway, A. S., & Luebke, A. M. (2018). Sleep Problems and Suicidal Behaviors in College Students. *Journal of Psychiatric Research*, 99, 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2018.01.009>
- Beltran, N. Y., Martínez, A., Rodríguez, J. D., & Valderrama, Y. M. (2020). Perceived stress levels due to the SARS-COV2 pandemic in students at the Bosa Porvenir facilities of the Universidad Distrital (Colombia) 2020. *Espacios*, 41(42). <https://doi.org/10.48082/espacios-a-20v41n42p10>
- Bozzay, M. L., Karver, M. S., & Verona, E. (2016). Linking insomnia and suicide ideation in college females: The role of socio-cognitive variables and depressive symptoms in suicide risk. *Journal of Affective Disorders*, 199, 106–113. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.04.012>
- Buri, B. S. T., & Zumbana, L. C. E. (2023). Calidad de sueño y su relación con el estrés académico en estudiantes de bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1245–1262. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4479
- Cassaretto-, M., Vilela-, P., Gamarra-, L., Cassaretto-, M., Vilela-, P., & Gamarra-, L. (2021). Estrés académico en universitarios peruanos: Importancia de las conductas de salud, características sociodemográficas y académicas. *Liberabit*, 27(2). <https://doi.org/10.24265/liberabit.2021.v27n2.07>
- Chen, Y., Liu, X., Yan, N., Jia, W., Fan, Y., Yan, H., Ma, L., & Ma, L. (2020). Higher Academic Stress Was Associated with Increased Risk of Overweight and Obesity among College Students in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5559. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155559>
- Clement-Carbonell, V., Portilla-Tamarit, I., Rubio-Aparicio, M., & Madrid-Valero, J. J. (2021). Sleep Quality, Mental and Physical Health: A Differential Relationship. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020460>
- Deng, J., Zhang, L., Cao, G., & Yin, H. (2023). Effects of adolescent academic stress on sleep quality: Mediating effect of negative affect and moderating role of peer relationships. *Current Psychology*, 42(6), 4381–4390. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01803-7>
- Elani, H. W., Allison, P. J., Kumar, R. A., Mancini, L., Lambrou, A., & Bedos, C. (2014). A Systematic Review of Stress in Dental Students. *Journal of Dental Education*, 78(2), 226–242. <https://doi.org/10.1002/j.0022-0337.2014.78.2.tb05673.x>
- Escobar-Córdoba, F., & Eslava-Schmalbach, J. (2005). [Colombian validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index]. *Revista De Neurologia*, 40(3), 150–155.
- Gaultney, J. F. (2010). The prevalence of sleep disorders in college students: Impact on academic performance. *Journal of American College Health: J of ACH*, 59(2), 91–97. <https://doi.org/10.1080/07448481.2010.483708>
- Gómez-Chiappe, N., Lara-Monsalve, P. A., Gómez, A. M., Gómez, D. C., González, J. C., González, L., Gutiérrez-Prieto, J. E., Jaimes-Reyes, M. A., González, L. D., & Castillo, J. S. (2020). Poor sleep quality and associated factors in university students in Bogotá D.C., Colombia. *Sleep Science*, 13(2), 125–130. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20190141>
- Khan Awan, K., Farooq, M. T., Farooq, P., & Tarar, M. Y. (2018). The sleep quality using Pittsburgh sleep quality index. *Pakistan Journal of Neurological Sciences (PJNS)*, 13(2), 17–21. Disponible en: <https://ecommons.aku.edu/pjns/vol13/iss2/7>
- Liu, Y., Chen, J., Chen, K., Liu, J., & Wang, W. (2023). The associations between academic stress and depression among college students: A moderated chain mediation model of negative affect, sleep quality, and social support. *Acta Psychologica*, 239, 104014. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2023.104014>
- Lund, H. G., Reider, B. D., Whiting, A. B., & Prichard, J. R. (2010). Sleep Patterns and Predictors of Disturbed Sleep in a Large Population of College Students. *Journal of Adolescent Health*, 46(2), 124–132. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2009.06.016>
- Malo Salavarieta, D. A., Cáceres Cáceres, G. S., & Peña Ballesteros, G. H. (2010). Validación del inventario SISCO del estrés académico y análisis comparativo en adultos jóvenes de la Universidad Industrial de Santander y la Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia. *Praxis Investigativa ReDIE: revista electrónica de la Red Durango de Investigadores Educativos*, 2(3), 26–42. Disponibles en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6534519>
- Merellano-Navarro, E., Bustamante-Ara, N., Russell-Guzmán, J., Lagos-Hernández, R., Uribe, N., & Godoy-Cumillaf, A. (2022). Association between Sleep Quality and Physical Activity in Physical Education Students in Chile in the Pandemic Context: A Cross-Sectional Study. *Healthcare*, 10(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/healthcare10101930>
- Olarte-Durand, M., Roque-Aycachi, J. B., Rojas-Humpire, R., Canaza-Apaiza, J. F., Laureano, S., Rojas-Humpire, A., & Huancahuire-Vega, S. (2024). Mood and Sleep Quality in Peruvian Medical Students During COVID-19 Pandemic. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 53(1), 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2021.11.010>
- Perotta, B., Arantes-Costa, F. M., Enns, S. C., Figueiro-Filho, E. A., Paro, H., Santos, I. S., Lorenzi-Filho, G., Martins, M. A., & Tempiski, P. Z. (2021). Sleepiness, sleep deprivation, quality of life, mental symptoms and perception of academic environment in medical students. *BMC Medical Education*, 21, 111. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02544-8>
- Rico-Rosillo, M. G., & Vega-Robledo, G. B. (2018). Sueño y sistema inmune. *Revista Alergia México*, 65(2), 160–170. <https://doi.org/10.29262/ram.v65i2.359>
- Sánchez, D. P. G., Cabrera, R. S., Rubio, V. I., & Comonfort, A. M. (2023). Perceived academic stress in Mexican medical students. The role of sex

- emotional distress, burnout, academic-social support, current abuse experiences, and coping strategies. *Salud Mental*, 46(3), Article 3. <https://doi.org/10.17711/SM.0185-3325.2023.020>
- Santos, M., Sirtoli, R., Rodrigues, R., López-Gil, J. F., Martínez-Vizcaíno, V., Guidoni, C. M., & Mesas, A. E. (2023). Relationship between free-time physical activity and sleep quality in Brazilian university students. *Scientific Reports*, 13(1), 6652. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33851-3>
- Vilchez-Cornejo, J., Quiñones-Laveriano, D., Failoc-Rojas, V., Acevedo-Villar, T., Larico-Calla, G., Mucching-Toscano, S., Torres-Román, J. S., Aquino-Núñez, P. T., Córdova-De la Cruz, J., Huerta-Rosario, A., Espinoza-Amaya, J. J., Palacios-Vargas, L. A., & Díaz-Vélez, C. (2016). Salud mental y calidad de sueño en estudiantes de ocho facultades de medicina humana del Perú. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 54(4), 272–281. <https://doi.org/10.4067/S0717-92272016000400002>
- Walker, M. (2017). *Why We Sleep: Unlocking the Power of Sleep and Dreams*. Simon and Schuster.
- Yan, Y.-W., Lin, R.-M., Su, Y.-K., & Liu, M.-Y. (2018). The relationship between adolescent academic stress and sleep quality: A multiple mediation model. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 46(1), 63–77. <https://doi.org/10.2224/sbp.6530>
- Zapata-López, J. S., & Betancourt-Peña, J. (2023). Factores relacionados con la calidad del sueño según el cuestionario de Pittsburgh en estudiantes universitarios de Cali, Colombia. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 52, S85–S91. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2021.10.008>