

El impacto de la interacción social en el estrés al realizar una tarea cognitivamente demandante.

Angel E. Martínez | Alejandra González | Ana Paula Rosas | Ximena Meza | Emilio Chávez

Resumen

Un estudio previo de Slimmen et al. (2022) examinó las asociaciones entre factores de estrés, estrés percibido y bienestar mental en estudiantes universitarios, destacando que el estrés percibido tiene un impacto significativo en el bienestar mental. Junto a esto, el estudio, presenta la afrontación factor protector del estrés y abre la investigación de estrategias de afrontamiento efectivas para mitigar el estrés en un entorno académico. Aunado a esto, la presente investigación surge de la necesidad del departamento de mentoría y éxito estudiantil por examinar cómo la interacción social afecta la experiencia de estrés de los estudiantes de preparatoria. Para poder responder a la pregunta de investigación “¿Cómo afecta la interacción social a la experiencia del estrés de los estudiantes de preparatoria del Campus Eugenio Garza Sada al realizar una tarea cognitivamente demandante?”, se realizó un experimento donde se midió la frecuencia cardíaca y la actividad electrodérmica como registro de los niveles de estrés, a 2 participantes que fueron sometidos a condiciones experimentales de una prueba cognitivamente demandante, en formato individual y colaborativo, las cuales consistieron en que los participantes realizaran ejercicios matemáticos durante un periodo determinado. El experimento constó de 2 Fases y se tuvo un contrabalance en relación con el orden de las pruebas cognitivamente demandantes. Se encontró que la intervención colaborativa, de ser aplicada previó a una situación de alto estrés, sirve como factor protector en el que se tiene una recuperación más efectiva para afrontar una mayor carga de estrés posterior.

Palabras clave: Interacción social; Estrés; Colaboración; Salud Mental

Author note

Angel E. Martínez | a01198262@tec.mx
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores (ITESM). Campus Monterrey.

Este estudio se realizó con fines pedagógicos, por lo que los resultados y conclusiones de este artículo son mera especulación proveniente de una proyección parcial de los resultados, por consiguiente no se deben considerar para futuros trabajos, ya que no tienen validez en el ámbito científico.

Correspondencia relativa a este artículo debe dirigirse a Angel E. Martínez, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores, Campus Monterrey, Nuevo León, México.
Email: a01198262@tec.mx

Durante la adolescencia, la interacción social desempeña un papel crucial en la percepción y respuesta de los adolescentes ante su entorno (Pachucki et al., 2015). De acuerdo con Pachucki (2015), a medida que atraviesan la etapa de adolescencia, los adolescentes muestran una creciente sensibilidad e influencia de la interacción con sus iguales en su comportamiento y desarrollo, además, se reconoce que la aceptación generalizada de sus iguales y la calidad de la interacción social pueden influir en aspectos de la salud mental. La salud mental de un adolescente depende en su mayoría del producto de los contextos sociales en los que se ven involucrados (Bearman, P. 2002). En línea con esta perspectiva, la investigación de Smith y Christakis (2008), que tenía como objetivo revisar los hallazgos destacados de la literatura sobre el impacto de las conexiones sociales en la salud, concluyó que el bienestar de un individuo puede afectar de diversas formas la salud y el bienestar de otros. Una buena calidad de relaciones interpersonales con otros beneficia las funciones inmunes, endocrinas y cardiovasculares, además de reducir la carga alostática, que refleja el desgaste del cuerpo debido, en parte, a sistemas fisiológicos crónicamente sobrecargados de trabajo involucrados en respuestas al estrés (McEwen 1998; Seeman et al. 2002; Uchino 2004). El apoyo social puede tener efectos indirectos sobre la salud al mejorar la salud mental, reducir el impacto del estrés o fomentar una sensación de significado y propósito en la vida del adolescente (Cohen 2004; Thoits 1995). Por el contrario, una mala calidad en las relaciones interpersonales puede disminuir la capacidad de un adolescente para alcanzar niveles satisfactorios de bienestar, lo que puede conducir a problemas de salud mental (Pachucki et al., 2015; Prinstein et al., 2010).

Cuando un estímulo físico o psicológico altera el equilibrio interno, conocido como homeostasis, surge una respuesta fisiológica denominada “estrés” (Ladakis & Chouvarda, 2021). El estrés es una experiencia habitual que tiene efectos tanto fisiológicos como

psicológicos en los individuos, repercutiendo en diversos aspectos de la vida, incluido el contexto académico y ocupacional (Çöpürkaya, Ç et al., 2023). En el contexto académico, durante la adolescencia, comienza una exigencia escolar mayor en la que el adolescente dispone de una carga académica y de actividades extracurriculares más elevada; en la que, surge una mayor presión por parte de maestros y padres para obtener un mejor desempeño en todos los ámbitos, lo que desemboca en una necesidad de sobresalir, propensa al abuso, que daña el ánimo y se convierte en una de las mayores causas de estrés (Jain & Singhai, 2017). La detección del estrés puede realizarse a través de diversos cambios fisiológicos y psicológicos causados por un factor estresante (Ladakis & Chouvarda, 2021). Entre las variables fisiológicas que pueden ser indicadores importantes del estrés, se encuentran la frecuencia cardíaca (FC) y la actividad electrodérmica (EDA) (Ladakis & Chouvarda, 2021). La EDA mide los cambios en la conductividad eléctrica en la superficie de la piel, siendo una señal ideal para medir el aumento o nivel de estrés debido a su control exclusivo por el sistema nervioso simpático (Ladakis & Chouvarda, 2021). Un pico en la señal EDA se define como un aumento repentino y transitorio en la conductancia de la piel, incrementando 0.01 microsiemens (μS) en un intervalo de 1 a 3 segundos después del estímulo o evento específico (Braithwaite et al., 2013). La FC resulta ser un importante indicador fisiológico del estrés, ya que aumenta bajo un estado de estrés, mientras que en un estado de calma ocurre lo contrario (Ladakis & Chouvarda, 2021).

En un estudio anterior, realizado por Slimmen (2022), se exploraron las asociaciones entre los factores de estrés, el estrés percibido y el bienestar mental en estudiantes universitarios. El objetivo principal fue examinar cómo los factores estresantes subyacentes (presión académica, circunstancias familiares, presión por actividades extracurriculares y situación financiera) se relacionan con el estrés percibido y el bienestar mental, así como

explorar qué factores pueden amortiguar o reforzar el impacto del estrés percibido en el bienestar mental. Slimmen interpretó que el estrés percibido tiene un impacto significativo en el bienestar mental de los estudiantes, y que es importante reducir los factores estresantes subyacentes y promover estrategias de afrontamiento efectivas para proteger el bienestar mental de los estudiantes. El estudio resalta la importancia de identificar y abordar factores estresantes, especialmente en la presión académica, y de enseñar habilidades de afrontamiento centradas en el problema y resiliencia emocional para mejorar el bienestar mental de los estudiantes. Los hallazgos anteriores sugieren que el estrés percibido y los factores estresantes académicos tienen un impacto significativo en el bienestar mental de los estudiantes y pueden ser amortiguados por afrontamiento centrado en el problema y la estabilidad emocional (Slimmen, S. et al., 2022). Sin embargo, no es considerado ni explorado a fondo cómo la interacción social contribuye en la mitigación del estrés en un entorno académico.

La presente investigación propone apoyar al departamento de mentoría y éxito estudiantil, el cual ayuda a los estudiantes con su salud física, psicológica y emocional a lo largo de su estancia en el Tec de Monterrey (Godoy, 2020). La inquietud de los mentores se relaciona con la salud mental de los estudiantes y la experiencia de estrés que presentan los estudiantes de preparatoria. Se tiene como objetivo, examinar cómo la interacción social afecta la experiencia de estrés de los estudiantes de preparatoria del campus Eugenio Garza Sada al realizar una tarea cognitivamente demandante. Se busca responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo afecta la interacción social a la experiencia del estrés de los estudiantes de preparatoria del Campus Eugenio Garza Sada al realizar una tarea cognitivamente demandante? Se plantea la hipótesis de que los niveles de estrés de los estudiantes de la preparatoria del Campus Eugenio Garza Sada disminuyen de acuerdo al nivel de interacción social durante la realización de una tarea cognitivamente demandante.

Mediante la exploración de esta pregunta e hipótesis, se espera obtener una mejor comprensión de cómo la interacción social puede mitigar la experiencia de estrés en un contexto académico desafiante.

Material y método.

Instrumentos.

El test psicométrico de estrés autopercebido proporcionado por el Directorio de Herramientas de Medición de Turquía (TOAD por sus siglas en turco) (Çöpürkaya et al., 2023) es una escala que consta de 34 reactivos en forma de enunciados configurados en escala tipo Likert, con opciones de respuesta del 1 al 5, donde 1 representa “nunca” y 5 representa “siempre”. De acuerdo con el TOAD, los participantes con una puntuación entre 34 y 78 puntos, se consideran que tienen “nivel bajo de estrés”, aquellos con puntajes entre 79 y 125 se consideran que tienen “nivel normal de estrés”, mientras que aquellos con puntajes entre 126 y 170 tienen “nivel alto de estrés”. El TOAD involucra aspectos sociales, académicos y ambientales relacionados con el estrés causado por un examen. Se empleó el TOAD para obtener un resultado de estrés autopercebido en la muestra de participantes, seleccionando a las personas que formarían parte del estudio y los participantes que usarían el dispositivo para medir la respuesta fisiológica del estrés. El TOAD fue digitalizado mediante la aplicación de encuestas Qualtrics(r) y fue administrado a los participantes en línea. Esta encuesta adaptada consistía de 6 preguntas demográficas y 33 preguntas del TOAD pertinentes al objetivo de la investigación. El cuestionario se creó adaptando 50 enunciados de ansiedad desarrollados en el estudio de Baltas sobre estrés a 34 preguntas (Çöpürkaya, Ç et al., 2023). El TOAD originalmente se construyó empleando una muestra de 206 estudiantes universitarios, el coeficiente de confiabilidad interna se calculó como Alfa de Cronbach = 0.87. Dicho estudio utilizó el psicométrico TOAD para generar un perfil de los

participantes en su base de datos y utilizó el dispositivo Empática E4® para capturar datos fisiológicos como EDA y FC, para estudios futuros.

Otro de los instrumentos clave para el estudio fue el generador de problemas matemáticos Wolfram Alpha; el cual consiste en un generador aleatorio de problemas matemáticos que varían entre categorías y niveles de dificultad; de manera que se controlara el factor cognitivo individual en cada prueba.

Tarea experimental.

Se aplicó una prueba cognitivamente demandante en dos formatos: individual y colaborativa. Los participantes resolvieron polinomios de tercer grado, aptos para su nivel de estudio en la plataforma en línea Wolfram Alpha. Las pruebas tuvieron una duración de 5 minutos y se proyectó un cronómetro para simular el ambiente que existe al presentar exámenes. No se permitió el uso de calculadoras, apuntes o plataformas de solucionadores matemáticos. En la prueba individual, los participantes se sentaron en puntos separados dentro de un salón de clases, sin posibilidad de comunicarse o interactuar entre ellos. Este diseño se utilizó para asegurar que cada participante completara las tareas cognitivas de manera independiente, eliminando cualquier influencia social que pudiera alterar el rendimiento individual. La configuración buscó simular el entorno de un examen escolar. En contraste, la prueba colaborativa se diseñó para fomentar la interacción entre los participantes. Estos se acomodaron en círculo dentro del mismo salón de clases, permitiéndoles hablar, hacer preguntas y discutir la prueba cognitivamente demandante con sus compañeros.

Participantes.

Estudiantes de segundo semestre de Prepa Tec campus Garza Sada ($n=5$), 4 mujeres y un hombre, con edades de entre 15 y 17 años. Los estudiantes y sus tutores dieron

consentimiento y asentimiento informado para participar en el estudio. Para determinar cuáles participantes serían analizados, se eligió al participante con mayor estrés y al participante con menor estrés de acuerdo a los resultados del TOAD, que estuvieran disponibles durante la aplicación del test y que cumplieran con los siguientes criterios: no usar vape, ni beber té, refrescos, alcohol o bebidas con cafeína 24 horas antes del experimento. La información de un participante se analizó de forma parcial debido a que el dispositivo de medición presentó un fallo de funcionamiento.

Dispositivos.

Para medir las respuestas fisiológicas de los participantes asociadas al estrés, se seleccionó el dispositivo portátil Empática E4®. Este dispositivo recopila datos fisiológicos continuos e instantáneos a través de sus cuatro sensores: sensor de temperatura, acelerómetro, sensor EDA y sensor PPG, lo que permite medir simultáneamente la actividad del sistema nervioso simpático y la frecuencia cardíaca. Este dispositivo logra medir el pulso del volumen sanguíneo, del cual se puede derivar la variabilidad de la frecuencia cardíaca, también puede capturar actividad basada en movimiento, etiquetar eventos y vincularlos a señales fisiológicas, medir cambios constantemente fluctuantes en ciertas propiedades eléctricas de la piel, leer la temperatura periférica de la piel y cuenta como referencia de tiempo de alta precisión de 5 ppm. El dispositivo Empática E4 sirvió para registrar la FC, a través de una frecuencia de muestreo de 1 Hz. La actividad electrodérmica reflejada en el estudio, con una frecuencia de muestreo de 4 Hz.

Procedimiento.

Diseño experimental.

Con la finalidad de encontrar si el orden de las pruebas cognitivas a las que se enfrentarían los participantes afectaba los resultados obtenidos, se incluyó un contrabalance en el experimento en el que el orden de las pruebas cognitivamente demandantes fue

invertido. Como consecuencia de la decisión tomada, y como se muestra en la figura 1, se requirió un total de dos días (1.25 horas) para completar las Fases, con la finalidad de evitar cansancio y bajo rendimiento en las pruebas, disminuyendo la confiabilidad de los resultados.

Las actividades de la Fase 1 tuvieron una duración de 39 minutos, donde se administró el TOAD, 2 pruebas cognitivamente demandantes, siendo primero la prueba individual y después la prueba colaborativa y 3 espacios de recuperación. La Fase 2 del experimento tuvo una duración de 36 minutos y constó de 2 pruebas cognitivamente demandantes y 3 espacios de recuperación.

Se aplicó el TOAD a 4 participantes con el objetivo de que se autoevaluaran en cuanto al estrés que sienten con relación a los exámenes, mencionando aspectos sociales, académicos y ambientales. Una vez que los participantes terminaron de contestar el TOAD, en ese momento se analizaron los resultados y se seleccionó a los dos participantes que llevarían el dispositivo Empática E4®: aquel con el nivel de estrés más alto y aquel con el nivel de estrés más bajo disponibles al inicio de la selección, recordando que para ser seleccionados tendrían que haber cumplido con los criterios mencionados en el apartado de participantes.

Se colocó el dispositivo Empática E4® a los dos participantes seleccionados. Se tomó una Línea Base de 3 minutos mientras los participantes se encontraban en un estado de recuperación, con los ojos cerrados, sentados y en una posición que consideraran cómoda. Durante esta Fase el ambiente tuvo las siguientes características: luces encendidas, aire acondicionado encendido, con una temperatura estimada de 24 °C y procurando mantener un silencio absoluto. Los participantes realizaron la prueba individual durante un espacio de 5 minutos. Se les pidió a los participantes que intentaran contestar la mayor cantidad de

problemas, a pesar de que la cantidad de respuestas correctas obtenidas no serían tomadas en consideración.

Se les dio a los participantes un espacio de 5 minutos de recuperación con la finalidad de que bajaran los niveles de estrés causados por la prueba cognitiva. La posición en la que se encontraban los participantes y las características del ambiente fueron iguales a las presentadas en la Línea Base. Los participantes realizaron la prueba colaborativa durante un espacio de 5 minutos, cuya diferencia estructural con la prueba individual fue previamente mencionada;

Al finalizar cada Fase se le proporcionó a los participantes los últimos 5 minutos de recuperación, en donde se realizó una medición post-intervención. La posición de los participantes y las características del ambiente fueron las mismas a las descritas en la Línea Base. Al finalizar esta Fase se les retiró el dispositivo a los 2 participantes seleccionados. A continuación se muestra el diagrama de los pasos que se siguieron en el experimento (Figura 1).

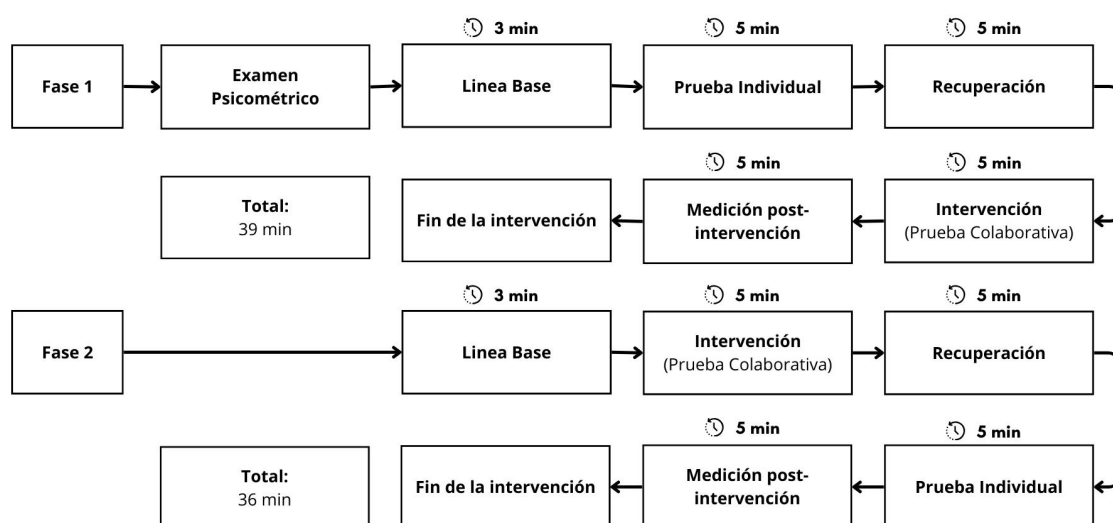


Figura 1. Diagrama del experimento**Procesamiento de datos.**

Los datos recopilados fueron exportados a una hoja de cálculo de Excel para su posterior limpieza y mejor visualización. El análisis de los datos se realizó utilizando dos herramientas principales: Excel y Matlab. En Excel, los datos fueron graficados para la detección de patrones iniciales en la FC. Continuando con Matlab, donde se ejecutó un código específico diseñado para identificar picos en la EDA, proporcionando una visión más detallada y precisa de las variaciones en los datos.

Para el análisis de la Fase 2 del experimento, tras fallos en la recopilación de datos, se realizó una proyección de los datos tomando como referencia al otro participante involucrado en la medición. Es importante señalar que los resultados obtenidos de esta proyección no representan hechos establecidos, sino que son una mera extrapolación basada en los datos disponibles. Este enfoque permite obtener una estimación de las posibles tendencias y patrones, pero no debe interpretarse como una conclusión definitiva, ni deben ser tomados en cuenta para futuros experimentos.

Resultados.

Se evaluaron 5 participantes, hombres y mujeres, con un rango de edad de 15 a 17 años. Los puntajes del TOAD se encuentran en la Tabla 1. Con base en estos resultados, y los participantes disponibles durante la selección; se eligieron 2 participantes para usar la pulsera: participante 1 y participante 2.

Tabla 1. Resultados de la prueba psicométrica de estrés autopercebido TOAD.

TABLA DE RESULTADOS TOAD		
PARTICIPANTE	PUNTAJE	CONSUMO DE SUSTANCIAS

1	93	No
2	100	No
3	111	No
4	123	Si
5	90	Si

Frecuencia cardíaca.

Se observaron cambios en la tasa cardíaca en las diferentes condiciones experimentales; se observó que en la segunda condición experimental realizada en cada Fase se presentaba una diferencia negativa en la que las condiciones experimentales mostraron niveles más bajos, incluso, menores a los registrados en las Líneas Base. Para la Fase 2, tras una ausencia de datos, se realizó una proyección de los datos tomando como referencia al único participante medido en esa condición (Figura 2).

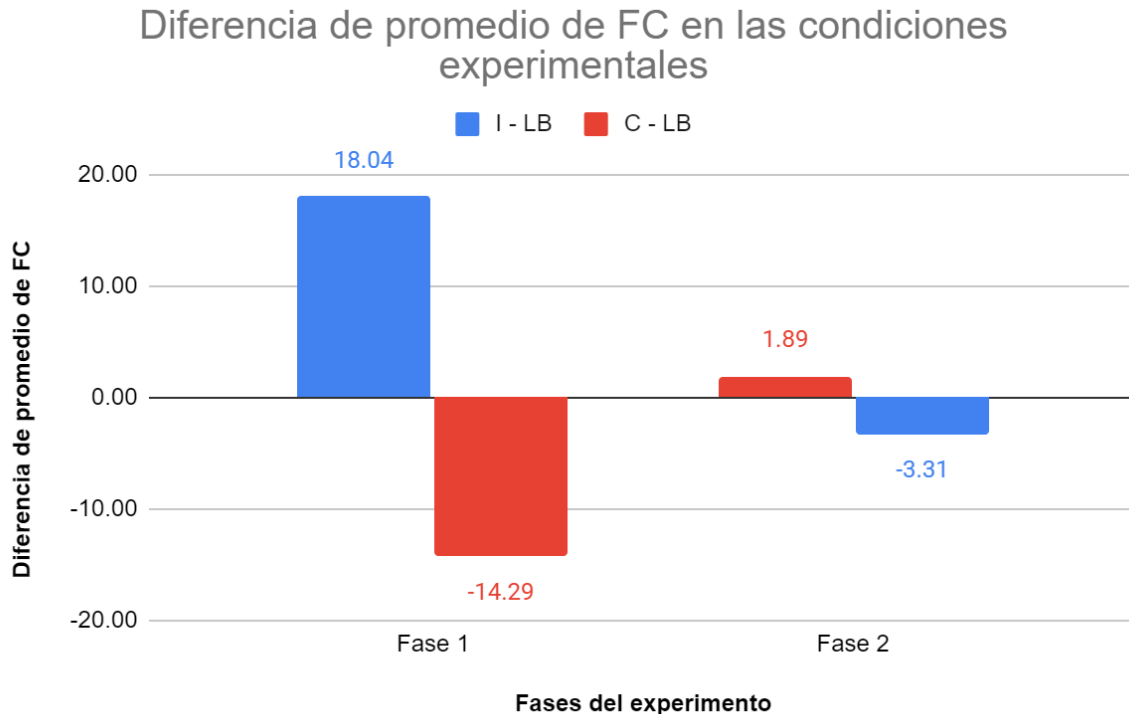


Figura 2. La figura muestra la diferencia entre el promedio de la frecuencia cardíaca en cada condición experimental y las Líneas Base obtenidas en ambas Fases. Las notas dentro de la

figura, como I-LB representa la diferencia entre la condición de trabajo individual y la Línea Base, mientras que C-LB, representa la diferencia entre la condición de trabajo colaborativo, y la Línea Base. Estos resultados permiten visualizar las variaciones específicas en la frecuencia cardíaca asociadas a cada tipo de trabajo.

Actividad electrodérmica.

En la Fase 1 se percibe que ambos participantes comenzaron con el mismo número de picos EDA, sin embargo, al proceder a la prueba individual cognitivamente demandante el participante con mayor estrés subió hasta 11 picos EDA mientras que el participante con menor estrés subió a 9 picos, siendo en esta condición experimental el momento donde se presenta el mayor número de picos para ambos participantes. En la condición experimental de recuperación, el participante con mayor estrés cambió de 11 a 10 picos EDA, contrario al participante de menor estrés que regresó a su resultado de la Línea Base con 6 picos EDA. Al pasar a la prueba colaborativa cognitivamente demandante, el participante con mayor estrés bajó a 8 picos EDA mientras que el participante con menor estrés se mantuvo en 6 picos EDA. Por último, en la recuperación final, el participante de mayor estrés se mantuvo en 8 picos EDA a comparación del participante de menor estrés que subió a 7 picos EDA. Ninguno de los participantes pudo volver durante la recuperación final a los picos obtenidos en la Línea Base.

En la Fase 2 se observa que ambos participantes comenzaron con niveles de estrés similares. El participante con menor estrés empieza en una Línea Base de 6 picos EDA y el participante con mayor estrés empieza con 7 picos EDA. Durante la prueba colaborativa ambos incrementaron, el participante con menor estrés alcanzó 10 picos EDA, mientras que el participante con mayor estrés llegó a un máximo de 11 picos EDA, siendo éstos los puntos más altos registrados para ambos en esta Fase. En la condición de recuperación, el participante con menor estrés regresó a su Línea Base de 6 picos EDA, mientras que el participante con mayor estrés bajó por debajo de su Línea Base, también a 6 picos EDA. En

la prueba individual, ambos participantes disminuyeron a 3 picos EDA, siendo este el punto más bajo en esta Fase. Finalmente, en la condición de recuperación final, se realizó una proyección de los datos debido a fallas en el dispositivo, por lo que, en esta condición, ambos participantes se muestran iguales, teniendo un incremento a 5 picos EDA. Ambos participantes se mantuvieron por debajo de su Línea Base incluso después de la condición de recuperación.

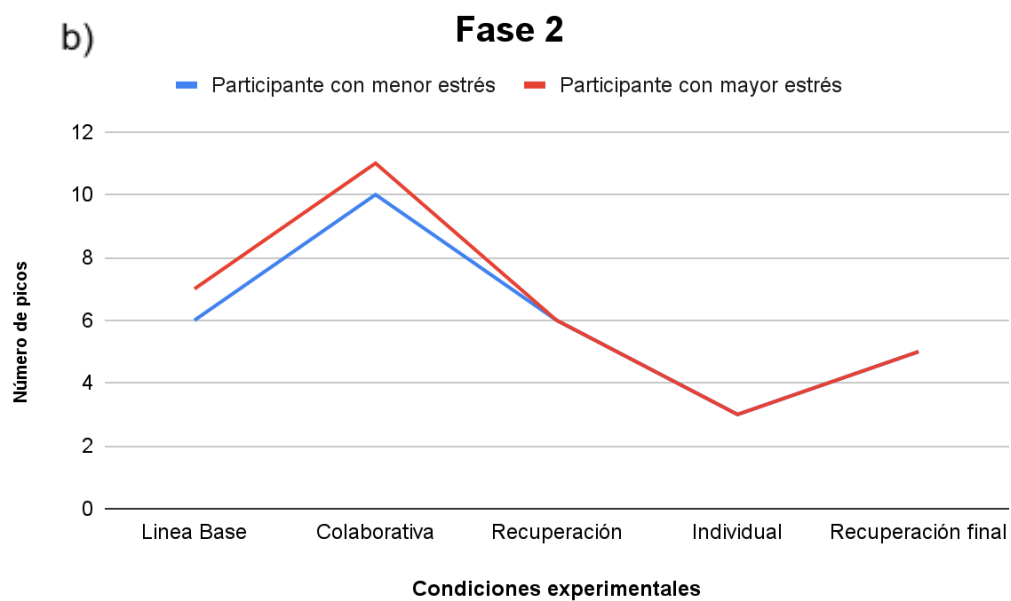
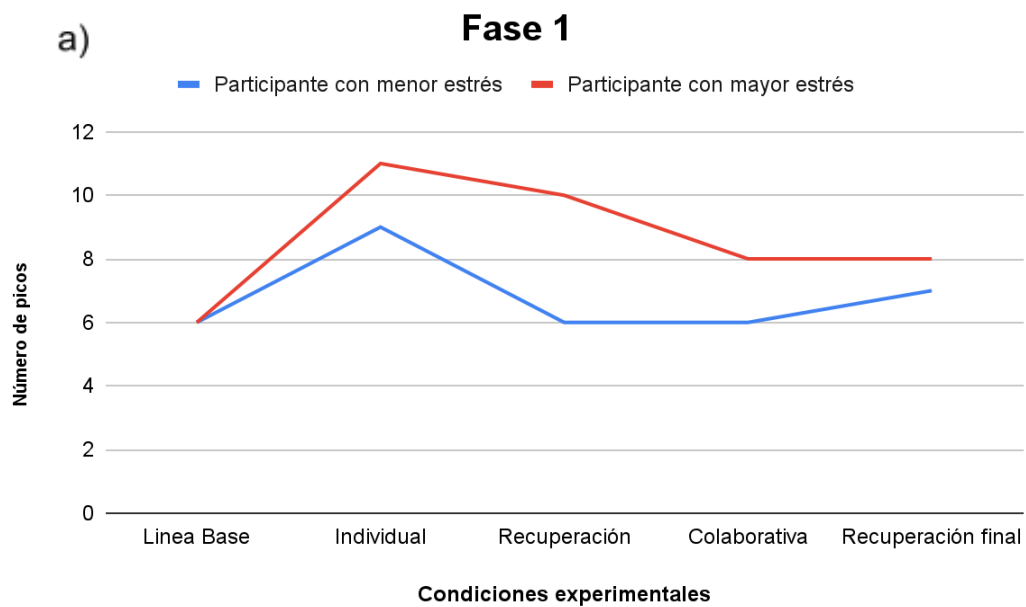


Figura 3: a) Número de picos que presentaron los participantes a lo largo de cada condición experimental. Las líneas simbolizan a los participantes, representando la roja al participante con mayor estrés y la azul al participante con menor estrés. **b)** Número de picos que presentaron los participantes a lo largo de cada condición experimental. La línea roja representa al participante con mayor estrés, mientras que la línea azul representa al participante con menor estrés. A partir de la condición de recuperación, no se visualiza la línea azul, ya que los resultados entre ambos participantes son idénticos debido a la proyección, teniendo ese efecto visual.

Discusión.

El objetivo de la presente investigación fue determinar el impacto de la interacción social en el estrés en la realización de una tarea cognitivamente demandante. Los resultados proyectados sugieren que el orden de la intervención colaborativa tiene un efecto sobre el nivel de estrés fisiológico por los participantes; en la Fase 1 del experimento cuando la intervención colaborativa fue posterior a la actividad individual, los participantes tuvieron una mayor recuperación (registrada en la FC), llegando incluso a valores por debajo de los registrados en la Línea Base. Mientras que, en la Fase 2, cuando la intervención colaborativa fue la primera a realizar, fungió como un factor protector contra el estrés de la segunda actividad cognitivamente demandante. De igual manera, al evaluar los resultados de la EDA en las dos Fases, se deducen los mismos resultados, visualizados a través del número de picos en la EDA. En la Fase 2, se observa como ambos participantes muestran una recuperación más rápida y eficiente en comparación con la Fase 1, lo que respalda el efecto de protección, cuando existe una intervención colaborativa previa al momento de mayor estrés del adolescente.

Los hallazgos encontrados podrían ampliar las conclusiones de Slimmen (2022) respecto a la propuesta de búsqueda de factores protectores ante las respuestas del estrés. Si bien, dicho estudio se centró en los factores estresantes generales y el estrés percibido, la presente investigación explora la respuesta fisiológica y cómo un factor en específico, la

interacción social, puede afectar la experiencia del estrés en una tarea cognitivamente demandante. Los resultados sugieren que la interacción social es un factor amortiguador del impacto del estrés, observados a través de los valores obtenidos de la FC y la EDA.

En el presente estudio no se consideró la calidad de la interacción social, ya que no se evaluó el tipo de relación que tenían los participantes entre sí. Por lo que, es importante tomar en cuenta el impacto que podría tener involucrar en el estudio participantes con una mala calidad en sus relaciones interpersonales. Como menciona Pachucki (2015), una mala calidad en las relaciones interpersonales pueden disminuir la capacidad de un adolescente para alcanzar niveles satisfactorios de bienestar.

La información obtenida puede ser valiosa para instituciones educativas, porque resalta la importancia de considerar la intervención colaborativa previa a la realización de actividades académicas con una gran carga de estrés, como exámenes, proyectos, entre otros. Se sugiere reestructurar el orden de aplicación de actividades cognitivamente demandantes: por ejemplo, implementar una intervención colaborativa previa a una evaluación individual, como: programar una última revisión grupal o una actividad colaborativa, aprovechando el efecto protector identificado en este estudio para disminuir el estrés fisiológico de los estudiantes.

Conclusión.

El estudio reveló que el efecto de la intervención colaborativa era de disminuir la FC y la EDA, ya sea, en la intervención o las actividades posteriores a esta. Los resultados obtenidos sugieren que la integración de actividades colaborativas previo a la elaboración de una actividad cognitivamente demandante, actuando como un factor protector para los estudiantes, contribuyen a que los niveles de estrés disminuyan al momento de realizar actividades académicas.

Este estudio subrayó la importancia de aplicar una intervención colaborativa para mitigar los niveles de estrés en ámbitos académicos, proporcionando una base valiosa para mejorar su bienestar mental.

Limitaciones

El estudio presentó una limitación en cuanto al tamaño de la muestra con solo 5 participantes, existiendo una falta de diversidad al analizar que en la Fase 1 todas las participantes eran mujeres. Al ser una muestra pequeña no permite obtener resultados estadísticamente significativos ni realizar generalizaciones válidas a la población de estudiantes de preparatoria. La muestra no se pudo aumentar debido a la cantidad limitada de dispositivos Empática E4® disponibles. Solo 2 de los participantes utilizaron el dispositivo Empática E4®, esta falta de homogeneidad restringe la capacidad de realizar comparaciones relevantes entre los datos obtenidos. Durante las últimas dos intervenciones de la Fase 2 un dispositivo Empática E4® presentó un fallo, lo cual obligó a realizar una proyección de los datos, introduciendo un potencial sesgo en los resultados finales.

Perspectivas futuras

Considerando los hallazgos y limitaciones de este estudio, se abren diversas oportunidades para futuras investigaciones que permitan profundizar en la comprensión de la interacción social en la experiencia del estrés académico.

Un aspecto valioso a explorar sería evaluar si los resultados obtenidos se mantienen al aumentar el tamaño de la muestra y la cantidad de dispositivos de medición. Por ejemplo, un estudio de 15 participantes o más, utilizando una mayor cantidad de dispositivos Empática E4®, permitiría obtener resultados estadísticamente significativos y así poder realizar una generalización válida en la población de estudiantes de preparatoria. Además, examinar si el

efecto de la interacción social hacia el estrés varía en función al vínculo existente entre los participantes, lo que brindaría información sobre la influencia de la calidad que hay en las relaciones interpersonales para actividades colaborativas.

Otra línea de investigación futura podría enfocarse en analizar el impacto de la interacción social en el rendimiento académico durante tareas cognitivamente demandantes. Esto permitiría determinar si las actividades colaborativas no solo reducen el estrés, sino que también facilitan un mejor desempeño en los estudiantes.

Asimismo, se podría explorar cómo influyen las características individuales, como el género o la personalidad, en la respuesta al estrés durante las actividades colaborativas e individuales. Esta información podría conducir a estrategias personalizadas para el manejo del estrés académico.

Finalmente, sería valioso investigar a largo plazo el impacto de la interacción social en actividades colaborativas e individuales sobre el bienestar mental y el rendimiento académico de los estudiantes. Un estudio longitudinal que evalúe los niveles de estrés, la salud mental y el desempeño académico durante un período prolongado, brindaría una comprensión más profunda y holística del papel que desempeña la interacción social en la experiencia del estrés académico.

Referencias

Bearman, P. S., & Moody, J. (2004). Suicide and Friendships Among American Adolescents. *American Journal of Public Health*, 94(1), 89–95. <https://doi.org/10.2105/AJPH.94.1.89>

Braithwaite, J; Derrick, D; Watson, G; Jones, R. (2013). Selective attention & awareness laboratory (SAAL) Behaviorual Brain Sciences Centre, University of Birmingham. UK. <https://www.biopac.com/wp-content/uploads/EDA-SCR-Analysis.pdf>

Çöpürkaya, Ç; Meriç, E; Berra, E; Kocaçınar, B; Akbulut, F; Catal, C. (2023). Investigating the effects of stress on achievement: BIOSSTRESS dataset. *Data in Brief*, 49, 109297.

<https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109297>

Cohen, S. (2004). Social Relationships and Health. *American Psychologist*, 59(8), 676–684.

<https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.8.676>

Cohen, S. (1997). Social Ties and Susceptibility to the Common Cold. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 277(24), 1940.

<https://doi.org/10.1001/jama.1997.03540480040036>

Godoy, I. (2020). Acompañamiento para estudiantes: Así es el modelo de mentoría del Tec. Conecta.

<https://conecta.tec.mx/es/noticias/guadalajara/educacion/acompanamiento-para-estudiantes-as-i-es-el-modelo-de-mentor-ia-del-tec>

Jain, G., & Singhai, M. (2017). ACADEMIC STRESS AMONGST STUDENTS: A REVIEW OF LITERATURE. *Journal of Management and Research*.

<https://study-notes-pdfs.s3.us-west-2.amazonaws.com/43592061.pdf>

Ladakis, I., & Chouvarda, I. (2021). Overview of Biosignal Analysis Methods for the Assessment of Stress. *Emerging Science Journal*, 5(2), 233–244.

<https://doi.org/10.28991/esj-2021-01267>

McEWEN, B. S. (1998). Stress, Adaptation, and Disease: Allostasis and Allostatic Load. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 840(1), 33–44.

<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1998.tb09546.x>

Pachucki, M. C., Ozer, E. J., Barrat, A., & Cattuto, C. (2015). Mental health and social networks in early adolescence: A dynamic study of objectively-measured social interaction behaviors. *Social Science & Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.04.015>

Prinstein, M. J., Heilbron, N., Guerry, J. D., Franklin, J. C., Rancourt, D., Simon, V., & Spirito, A. (2010). Peer Influence and Nonsuicidal Self Injury: Longitudinal Results in Community and Clinically-Referred Adolescent Samples. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 38(5), 669–682. <https://doi.org/10.1007/s10802-010-9423-0>

Seeman, T. E., Singer, B. H., Ryff, C. D., Love, G. D., & Levy-Storms, L. (2002). Social Relationships, Gender, and Allostatic Load across Two Age Cohorts. *Psychosomatic Medicine*, 64, 395–406.

Slimmen, S., Timmermans, O., Mikolajczak-Degrauwe, K., & Oenema, A. (2022). How stress-related factors affect mental wellbeing of university students A cross-sectional study to explore the associations between stressors, perceived stress, and mental wellbeing. *PLOS ONE*, 17(11), e0275925. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275925>

Smith, K. P., & Christakis, N. A. (2008). Social Networks and Health. *Annual Review of Sociology*, 34(1), 405–429. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.34.040507.134601>

Thoits, P. A. (2006). Personal Agency in the Stress Process. *Journal of Health and Social Behavior*, 47(4), 309–323. <https://doi.org/10.1177/002214650604700401>

Thoits, Peggy. (1995). Stress, Coping, and Social Support Processes: Where Are We? What Next? *Journal of Health and Social Behavior*. 1995; 35:53–79. [PubMed: 7560850]

Uchino, B. N. (2006). Social Support and Health: A Review of Physiological Processes Potentially Underlying Links to Disease Outcomes. *Journal of Behavioral Medicine*, 29(4), 377–387. <https://doi.org/10.1007/s10865-006-9056-5>

Uchino, B. N. (2004). *Social Support and Physical Health*. Yale University Press.
<https://doi.org/10.12987/yale/9780300102185.001.0001>

World Health Organization, (2004). *Prevention of mental disorders: Effective interventions and policy options: Summary report*.