

## Diagnóstico y estrategia didáctica para el bienestar cognitivo en estudiantes de carreras en línea de las Instituciones de Educación Superior del Ecuador

### Diagnosis and instructional strategy for cognitive well-being in online students at ecuadorian higher education institutions

Pedro Luis Añapa Quiñónez<sup>1</sup>, Diego Armando Acuri Pacheco<sup>2</sup>, Erick Daniel Rivera Quiñónez<sup>3</sup>, Karen Gabriela Perugachi Montaña<sup>4</sup> y Evelyn Juliet Delgado Hurtado<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, mary.pedro2603@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0516-9588>, Ecuador

<sup>2</sup>Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, diego.acuri.pacheco@utelvt.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0002-4246-8499>, Ecuador

<sup>3</sup>Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, erick.rivera.quinonez@utelvt.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0006-8491-6068>, Ecuador

<sup>4</sup>Universidad Nacional de Chimborazo, Karen.perugachi.montano@utelvt.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0000-5044-6391>, Ecuador

<sup>5</sup>Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Evelyn.delgado.hurtado@utelvt.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0006-9777-9365>, Ecuador

#### Información del Artículo

##### **Trazabilidad:**

Recibido 16-01-2026

Revisado 17-01-2026

Aceptado 15-02-2026

##### **Palabras Clave:**

Fatiga mental  
Educación virtual  
Carga cognitiva  
Bienestar cognitivo

##### **Keywords:**

Mental fatigue  
Virtual education  
Cognitive load  
Cognitive well-being

#### RESUMEN

La transición hacia modelos de educación 100% virtual en las Instituciones de Educación Superior del Ecuador ha generado desafíos neuropsicológicos significativos destacando la fatiga cognitiva como una consecuencia crítica de la sobreestimulación sensorial y la fragmentación de la atención. El objetivo de esta investigación fue diagnosticar los niveles de fatiga mental en estudiantes de modalidades en línea para fundamentar estrategias didácticas que promuevan el bienestar cognitivo y la retención académica. La metodología empleó un enfoque cuantitativo no experimental de corte transversal y alcance descriptivo en una muestra de 1000 estudiantes de pregrado de universidades públicas y privadas. Para la recolección de datos se utilizó la escala NASA Task Load Index (NASA-TLX) digitalizada evaluando seis dimensiones críticas: demanda mental, física, temporal, esfuerzo, rendimiento y nivel de frustración. Los resultados revelan una tendencia crítica de sobrecarga donde el 60% de los estudiantes reportó una demanda mental de nivel alto o muy alto. Así mismo, el 70% experimentó una demanda física elevada y el 50% percibió una presión temporal significativa durante sus sesiones de aprendizaje. Se identificó una paradoja donde el 60% percibió su rendimiento como exitoso, aunque este logro se sustenta en un 60% de frustración acumulada y un sobre-esfuerzo compensatorio insostenible en el largo plazo. Se concluye que la fatiga mental es producto de diseños instruccionales que ignoran los límites biológicos de la memoria de trabajo humana. Proponiendo implementar una arquitectura del aprendizaje basada en la micro-segmentación de contenidos y el andamiaje adaptativo para mitigar el agotamiento sensorial y asegurar la permanencia estudiantil en la era digital.

#### ABSTRACT

The transition toward 100% virtual education models in Ecuador's Higher Education Institutions has generated significant neuropsychological challenges, highlighting cognitive fatigue as a critical consequence of sensory overstimulation and attention fragmentation. The objective of this research was to diagnose mental fatigue levels in online students to establish didactic strategies that promote cognitive well-being and academic retention. The methodology employed a quantitative, non-experimental, cross-sectional approach with a descriptive scope, utilizing a sample of 1,000 undergraduate students from public and private universities. For data collection, a digitalized NASA Task Load Index (NASA-TLX) scale was used to evaluate six critical dimensions: mental, physical, and temporal demand, effort, performance, and frustration level. The results reveal a critical trend of overload, where 60% of

students reported high or very high levels of mental demand. Similarly, 70% experienced high physical demand, and 50% perceived significant temporal pressure during their learning sessions. A paradox was identified where 60% perceived their performance as successful, although this achievement is sustained by 60% accumulated frustration and an unsustainable compensatory overeffort in the long term. It is concluded that mental fatigue is a product of instructional designs that ignore the biological limits of human working memory. Consequently, this study proposes implementing a learning architecture based on content micro-segmentation and adaptive scaffolding to mitigate sensory exhaustion and ensure student retention in the digital age.

## INTRODUCCIÓN

El cambio de una educación presencial a la virtualidad representa un cambio ineludible para las Instituciones de Educación Superior tanto públicas como privadas del Ecuador. Este nuevo cambio digital a un ecosistema que mezcla la interacción mediada por pantallas con plataformas de aprendizaje complejas exigiendo una profundización de los procesos de enseñanza tradicionales para resguardar el bienestar de los estudiantes. Pero la integración acelerada de la tecnología ha generado desafíos neuro-pedagógicos que demandan una atención inmediata por parte de la comunidad científica y académica (Wang, 2024).

La fatiga cognitiva inicia por la derivación de la sobreestimulación sensorial y la fragmentación de la atención en entornos virtuales sostenidos. Este fenómeno afecta directamente con los procesos de consolidación de la memoria a largo plazo y disminuye sensiblemente la capacidad de retención del estudiante. De igual forma el agotamiento mental actualmente es un factor determinante que eleva los índices de deserción en los programas de modalidad en línea (Landivar-Wong et al., 2025).

Dada esta problemática surge la necesidad de diseñar estrategias didácticas fundamentadas en la teoría de la carga cognitiva para optimizar el rendimiento intelectual de los estudiantes durante su formación profesional. La intervención pedagógica debe priorizar la reducción de elementos extrínsecos que saturan los canales de procesamiento de información en el cerebro del estudiante. Por lo que el docente avanza de la instrucción técnica a un diseñador del aprendizaje que resguarda la integridad cognitiva de los estudiantes (Santamaria et al., 2025).

El objetivo de la presente investigación es de diagnosticar los niveles de fatiga mental en estudiantes de modalidades en línea de las universidades públicas y privadas del Ecuador para fundamentar estrategias didácticas que promuevan el bienestar cognitivo y la retención académica estableciendo un marco de acción práctico que fortalezca la permanencia estudiantil mediante el diseño de entornos virtuales más eficientes y humanizados. Los resultados proyectados aspiran a transformar las políticas de gestión académica hacia un modelo de bienestar integral que garantice la calidad educativa en la era digital.

### Estado del arte

En un estudio de De Oliveira et al. (2022) logran identificar una correlación significativa entre la exposición prolongada a entornos virtuales y el incremento de la fatiga digital en el estudiantado de educación superior. Subrayando que la saturación de canales sensoriales y la fragmentación de la atención actúan como inhibidores críticos de la transferencia de conocimiento efectivo. El agotamiento mental no solo afecta el bienestar psicológico lo que compromete la capacidad de resolución de problemas complejos en modalidades 100% en línea.

De igual manera, Abad & Barrera (2021) aseguran que la dependencia tecnológica y la falta de rutinas establecidas en plataformas digitales afectan negativamente el rendimiento cognitivo de los jóvenes. Esto sugiere que factores como la sobrecarga de tareas y la presión temporal son determinantes principales de la fatiga crónica reportada por estudiantes de instituciones tanto públicas como privadas. Esta problemática se ve exacerbada por deficiencias en la gestión de actividades docentes que no contemplan los límites biológicos de la memoria de trabajo.

La aplicación de la escala NASA-TLX ha permitido cuantificar la carga mental subjetiva en entornos virtuales revelando una alta incidencia de estrés digital vinculado al uso simultáneo de múltiples plataformas. Donde proponen que la ciberpedagogía y el andamiaje adaptativo son estrategias esenciales para reducir la distancia psicológica y fortalecer el bienestar del alumno virtual. El diagnóstico preciso de estas dimensiones resulta vital para transformar las políticas de gestión académica y mejorar la retención estudiantil en la educación superior del país (Zambrano, 2024).

### **Evolución de la educación superior virtual y bienestar estudiantil en el Ecuador**

La transición hacia modelos de aprendizaje virtual representa un cambio ineludible para las Instituciones de Educación Superior. Este ecosistema híbrido amalgama la interacción presencial con entornos digitales complejos exigiendo una reconfiguración profunda de los procesos de enseñanza tradicionales. No obstante, la integración tecnológica acelerada ha generado desafíos neuro-pedagógicos que demandan una atención inmediata por parte de la comunidad científica y académica (Uvidia et al., 2024).

El agotamiento mental se posiciona actualmente como un factor determinante que eleva los índices de deserción en los programas de modalidad mixta y virtual. El estudiantado reporta niveles significativos de fatiga derivados de la rigidez de los modelos sincrónicos y la baja usabilidad de los sistemas de gestión de aprendizaje. Donde la retención académica en el país está intrínsecamente ligada a la capacidad de implementar estrategias de descarga cognitiva dentro del currículo oficial (Añapa et al., 2025).

La labor docente en estas modalidades trasciende la instrucción técnica para convertirse en una arquitectura del aprendizaje que resguarda la integridad cognitiva del sujeto. Diseñar entornos virtuales más eficientes y humanizados que prioricen la reducción de elementos extrínsecos que saturan los canales de procesamiento de información. Solo mediante un modelo de bienestar integral se podrá garantizar la calidad educativa y la permanencia estudiantil en la era digital (Infante et al., 2024).

### **Teoría de la carga cognitiva y arquitectura de la memoria humana**

La Teoría de la Carga Cognitiva postula que el aprendizaje está condicionado por la capacidad limitada de la memoria de trabajo para procesar información nueva de manera simultánea. Sobarzo-Ruiz & Hernández (2023) identifican tres tipos de carga mental: intrínseca, extrínseca y germana las cuales interactúan de forma dinámica durante el acto educativo. Un diseño instruccional deficiente incrementa la carga extrínseca desviando recursos cognitivos esenciales que deberían destinarse a la construcción de esquemas de conocimiento sólido.

La arquitectura de la mente humana requiere que la información transite desde una memoria operativa de corto alcance hacia una memoria de largo plazo capaz de almacenar estructuras de alta complejidad. Este proceso de transferencia se ve interrumpido cuando la demanda cognitiva supera los límites biológicos del sujeto provocando una saturación que impide la retención efectiva. La automatización de esquemas mentales resulta fundamental para liberar espacio en la memoria de trabajo y permitir que el estudiante asuma retos de aprendizaje más significativos (Alcivar et al., 2024).

En los entornos virtuales la concurrencia de múltiples estímulos digitales genera una presión adicional sobre los mecanismos de atención sostenida del estudiante universitario. La gestión estratégica de la carga cognitiva permite que el alumno filtre la información irrelevante propia de las interfaces tecnológicas y se concentre en el contenido académico (Cabero-Almenara et al., 2025). Esta optimización es decisiva para asegurar que la energía intelectual se focalice en la resolución de problemas de alta exigencia dentro de las instituciones de educación superior del Ecuador.

### **Neurofisiología y manifestaciones de la fatiga mental en el aprendizaje en línea**

La fatiga cognitiva se manifiesta neuro fisiológicamente como una disminución de la eficiencia en las redes neuronales encargadas del control ejecutivo y la atención sostenida. Este fenómeno se asocia directamente con el agotamiento de recursos metabólicos en la corteza prefrontal, afectando la capacidad del estudiante para filtrar estímulos irrelevantes durante el aprendizaje. Esta reducción en la actividad cortical altera el equilibrio entre el esfuerzo invertido y la recompensa esperada durante las tareas académicas complejas (Rodríguez et al., 2024).

El procesamiento constante de información en entornos multimodales induce una desincronización de los ritmos eléctricos en el cerebro del estudiante particularmente en las bandas alfa y teta. Estas alteraciones sirven como biomarcadores precisos para cuantificar el nivel de desgaste mental acumulado tras periodos prolongados de instrucción en sistemas virtuales. El cerebro del estudiante universitario experimenta una caída en la velocidad de procesamiento que compromete seriamente la toma de decisiones y la resolución de problemas técnicos de alta exigencia (Romero et al., 2023).

La fatiga cognitiva representa una barrera biológica que limita la plasticidad sináptica necesaria para la adquisición de nuevas competencias. El estrés derivado de la sobrecarga tecnológica activa el eje hipotálamo-hipofisario-adrenal elevando los niveles de cortisol y afectando la estabilidad emocional del estudiantado (Pastora, 2023). Comprender estos mecanismos biológicos es vital para diseñar intervenciones didácticas que respeten los ritmos de recuperación del sistema nervioso central y promuevan un bienestar integral.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño de la investigación

La presente investigación se fundamenta en un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental de corte transversal y un alcance descriptivo. Este marco permite caracterizar la fatiga mental como un fenómeno educativo complejo dentro de su ecosistema natural de aprendizaje virtual sin manipular deliberadamente las variables ni intervenir en el entorno controlado de las universidades.

### Participantes y muestra

La muestra está integrada por 1000 estudiantes de pregrado pertenecientes a carreras en línea de universidades públicas y privadas del Ecuador. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia seleccionando sujetos que participan activamente en programas con componentes de laboratorios remotos e interfaces digitales. Todos los participantes otorgaron su consentimiento informado previo al inicio del levantamiento de datos garantizando la confidencialidad y el anonimato bajo los protocolos éticos vigentes.

### Instrumentos

Para la medición de la fatiga mental se utilizó la escala NASA Task Load Index (NASA-TLX), la cual fue digitalizada mediante la plataforma Google Forms para su administración ágil. Esta herramienta permite evaluar la carga de trabajo subjetiva a través de seis dimensiones críticas: demanda mental, física, temporal, esfuerzo, rendimiento y nivel de frustración. El uso de este formato digital facilita la obtención inmediata de datos y asegura la integridad de las respuestas al configurar campos obligatorios que evitan registros incompletos.

### Procedimiento de recolección

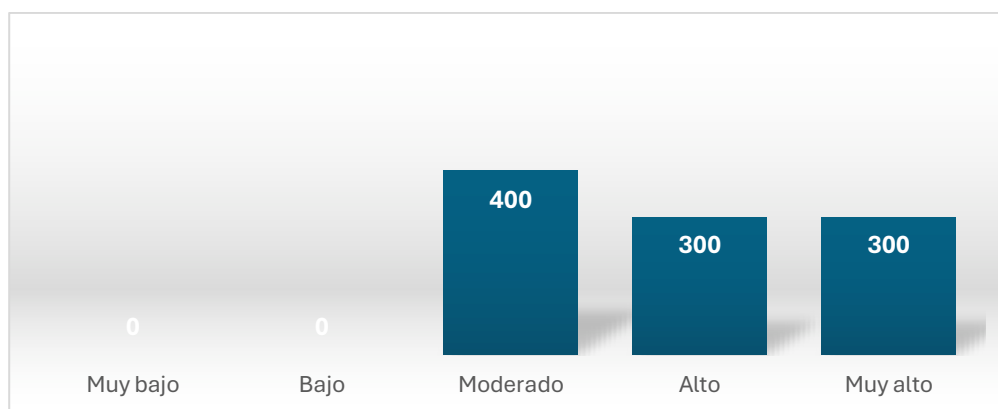
El proceso de recolección de información se ejecuta de manera asincrónica mediante la distribución de un enlace digital al finalizar las sesiones de instrucción virtual. Los estudiantes acceden al formulario de Google para reportar su nivel de fatiga mental inmediatamente después de su exposición a los entornos de aprendizaje en línea. Finalmente, los datos recolectados son validados mediante un proceso de limpieza técnica para eliminar registros atípicos que pudieran sesgar el análisis descriptivo de la muestra.

### Análisis de datos

El procesamiento de la información se llevará a cabo mediante herramientas de análisis cuantitativo para garantizar la precisión en el tratamiento de los datos recolectados. Se aplicarán estadísticos descriptivos para caracterizar el comportamiento de las dimensiones de la carga mental en el estudiantado. Los resultados obtenidos permitirán identificar los puntos críticos de agotamiento sensorial cumpliendo así con el objetivo de diagnosticar el bienestar cognitivo en la educación superior virtual.

## RESULTADOS

**Demanda mental:** ¿Qué nivel de actividad mental y perceptiva fue requerida durante su sesión de aprendizaje en línea?

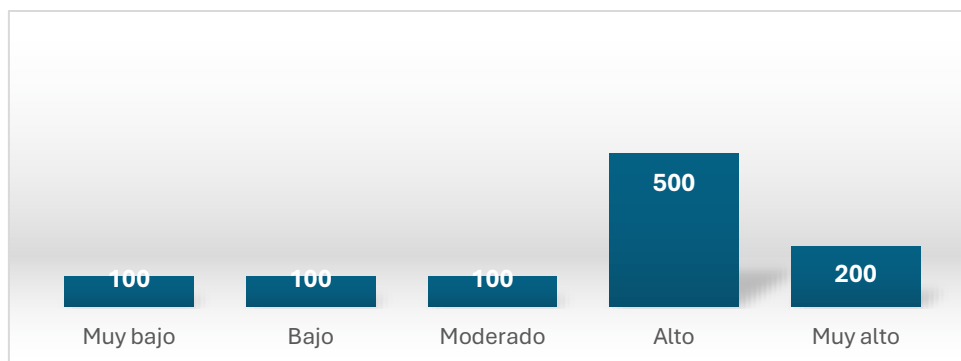


**Fig. 1:** Demanda mental

Se observa una tendencia crítica hacia la sobrecarga dado que la totalidad de los registros se concentran en niveles de exigencia significativos donde un 40% reporta una demanda moderada mientras que un 60%

califica el esfuerzo mental entre alto (30%) y muy alto (30%). Esta saturación de los niveles superiores de la escala evidencia que la educación virtual en las IES demanda un procesamiento de información que roza los límites de la capacidad biológica del alumnado lo cual se vincula directamente con la fatiga cognitiva derivada de la sobreestimulación sensorial en plataformas digitales.

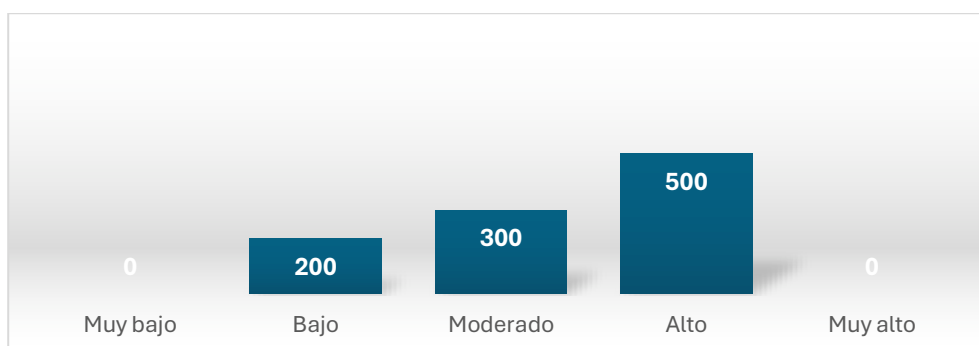
**Demanda física:** ¿Qué nivel de actividad física fue requerida para completar las tareas en la plataforma?



**Fig. 2:** Demanda física

El 50% identificó el esfuerzo físico requerido como alto mientras que un 20% adicional lo situó en el nivel muy alto. Al contrario, las categorías muy bajo, bajo y moderado presentan una frecuencia uniformemente baja, alcanzando apenas el 10% cada una. Esto sugiere que la interacción técnica y sensorial en los ecosistemas de aprendizaje en línea demanda una actividad física instrumental significativa que al sumarse a la carga cognitiva acelera el agotamiento metabólico y el estrés del estudiante.

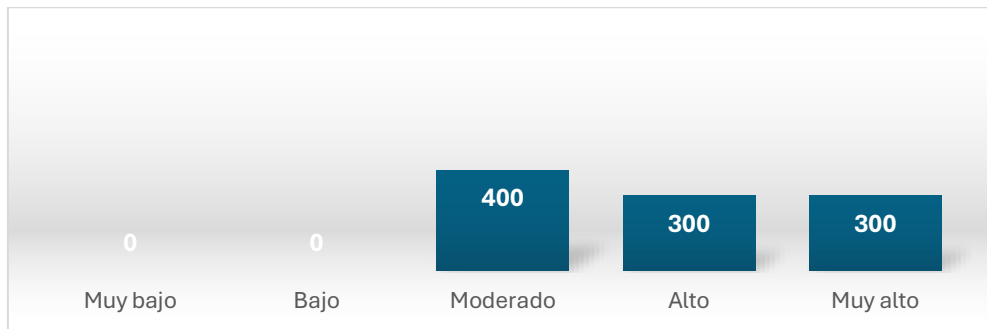
**Demanda temporal:** ¿Cuánta presión de tiempo sintió debido al ritmo al que ocurrían las instrucciones o las actividades en el entorno virtual?



**Fig. 3:** Demanda temporal

Se observa que el 50% de los participantes calificó este nivel de demanda como alto lo que indica que la mitad de la muestra percibe una presión significativa derivada del ritmo de las instrucciones y la ejecución de tareas. Un 30% reportó una demanda moderada y el 20% restante la situó en un nivel bajo. Lo que sugiere que la modalidad en línea impone un ritmo de trabajo constante que aunque no alcanza el límite absoluto de saturación temporal sí ejerce una presión persistente que contribuye al desgaste cognitivo del alumno.

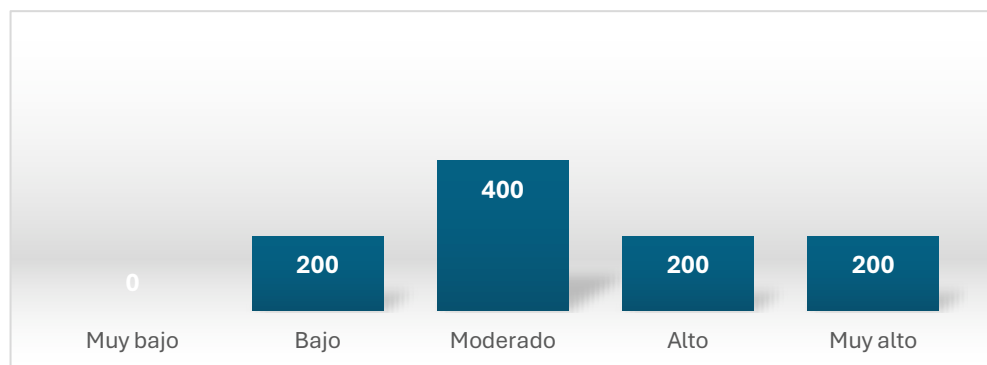
**Rendimiento:** ¿Qué tan exitoso cree que ha sido en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje planteados en esta sesión?



**Fig. 4:** Rendimiento

El 40% de la muestra califica su rendimiento como moderado mientras que un notable 60% equitativamente entre niveles de éxito alto 30% y muy alto 30%. El estudiante, aunque experimenta una demanda mental y temporal elevada percibe que logra capitalizar el conocimiento y cumplir con las metas instruccionales propuestas. Pero este alto rendimiento percibido debe interpretarse con cautela ya que en entornos de alta fatiga y el éxito académico suele sostenerse mediante un sobreesfuerzo compensatorio que podría no ser sostenible en periodos prolongados.

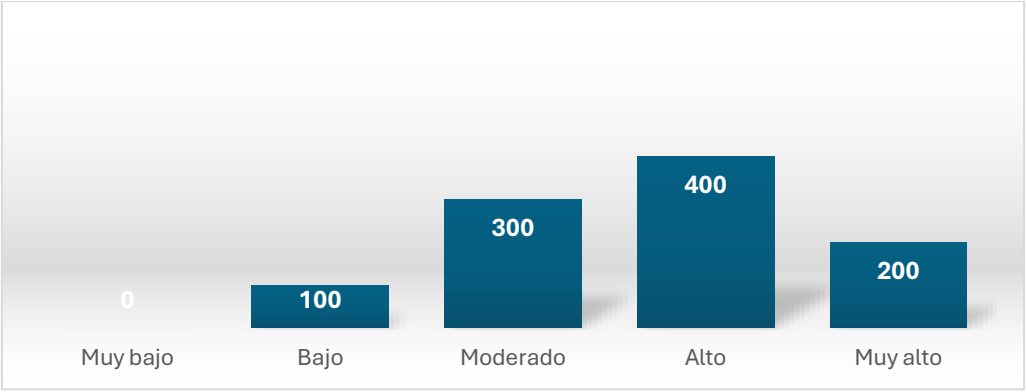
**Esfuerzo:** ¿Qué tan duro ha tenido que trabajar tanto física como mentalmente para alcanzar su nivel actual de desempeño académico?



**Fig. 5:** Esfuerzo

Se observa que el 40% sitúa su nivel de esfuerzo en una categoría moderada dando un equilibrio relativo en la gestión de sus recursos cognitivos. Aun así, existe un 40% acumulado que reporta niveles de inversión de energía preocupantes divididos equitativamente entre alto 20% y muy alto 20%. El 20% restante califica su esfuerzo como bajo, para una gran parte del alumnado en modalidades virtuales alcanzar el desempeño deseado no es un proceso fluido demandando un sobreesfuerzo metabólico que actúa como precursor directo de la fatiga crónica y el estrés académico.

**Frustración:** ¿Qué nivel de inseguridad, desaliento, irritación o estrés experimentó mientras navegaba por la interfaz de aprendizaje virtual?



**Fig. 6:** Frustración

Se observa que el 40% reporta una frustración alta mientras que un 20% la sitúa en el nivel muy alto sumando una mayoría del 60% de participantes con niveles críticos de irritación psicológica. Un 30% percibe un nivel moderado y apenas un 10% califica este sentimiento como bajo. Estos hallazgos validan la existencia de una disonancia de atención y un estrés derivado de la baja usabilidad de los sistemas de gestión de aprendizaje sugiriendo que la plataforma virtual lejos de ser un facilitador actúa como un agente estresor que compromete la estabilidad emocional y el bienestar cognitivo.

**Propuesta de estrategia didáctica**

Esta estrategia integra la micro-segmentación de contenidos con sistemas de andamiaje dinámico permitiendo que la información se procese en unidades mínimas que no saturen la memoria de trabajo del estudiante. Al reducir sistemáticamente la carga extrínseca y la fricción con la interfaz digital se busca estabilizar los niveles de frustración y facilitar la transición de los saberes hacia la memoria de largo plazo asegurando así un aprendizaje profundo y resistente al olvido en el contexto de la educación superior actual (Pastora, 2023). La implementación de estas técnicas de apoyo didáctico permite contrarrestar la sobreestimulación propia de los modelos de enseñanza en línea. Estas intervenciones pedagógicas no solo actúan como mecanismos de defensa contra el burnout intelectual también asegura una base sólida para la consolidación de la memoria a largo plazo. La adopción de estas estrategias se traduce en un incremento directo de los índices de retención y una mejora sustancial en la calidad de los procesos de egreso.

**Objetivos de la Estrategia**

- Mitigar la saturación sensorial y la fragmentación de la atención mediante la implementación de bloques de aprendizaje de corta duración.
- Reducir el nivel de frustración y estrés académico a través de guías de soporte y andamios pedagógicos que faciliten la navegación en entornos virtuales.
- Optimizar la consolidación de la memoria a largo plazo al equilibrar el esfuerzo invertido con la capacidad biológica de procesamiento del alumno.
- Promover el bienestar cognitivo y la retención académica disminuyendo los riesgos de deserción derivados de la fatiga crónica en las IES ecuatorianas.

**Tabla 1:** Aplicabilidad de la estrategia

| Estrategia técnica     | Ámbito aplicación                             | de | Mecanismo de acción                                                                          | Hallazgo relacionado (NASA-TLX)      |
|------------------------|-----------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Micro-segmentación     | Sesiones asincrónicas de material multimedia. | y  | Fragmenta el contenido en bloques de 15-20 minutos para evitar el desborde cognitivo.        | 60% de demanda mental alta/muy alta. |
| Pausas de recuperación | Jornadas extensas en plataformas virtuales.   |    | Introduce descansos cerebrales activos para restaurar los recursos de la corteza prefrontal. | 50% de demanda temporal alta.        |
| Andamiaje adaptativo   | Entornos de gestión de aprendizaje (LMS).     |    | Provee guías paso a paso y soportes técnicos que reducen la carga operativa irrelevante.     | 60% de frustración crítica.          |



|                      |                                     |                                                                                     |                                      |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Consolidación activa | Actividades de cierre y evaluación. | Prioriza la recuperación de información sobre la memorización superficial de datos. | de la 40% de esfuerzo moderado/alto. |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación revelan una prevalencia crítica de fatiga mental en el estudiantado caracterizada por una demanda mental donde el 60% de los registros se sitúan en niveles altos y muy altos (Figura 1). Este hallazgo guarda una estrecha relación con lo expuesto por Romero et al. (2023), quienes sostienen que el procesamiento constante de información en entornos multimodales induce un desgaste cognitivo acelerado que compromete la toma de decisiones. La demanda temporal identificada con un 50% de percepción de presión alta (Figura 3) coincide con las observaciones de Alcívar (2024), quien identifica que la rigidez de los cronogramas en las modalidades en línea actúa como un estresor que eleva los niveles de cortisol y afecta la estabilidad emocional del alumno.

El 60% de los participantes reporta un rendimiento exitoso (Figura 4) esto se sostiene sobre un nivel de frustración igualmente elevado del 60% (Figura 6). Esta contradicción técnica se alinea con el concepto de sobre-esfuerzo compensatorio propuesto por Landivar-Wong et al. (2025), donde el estudiante sacrifica su bienestar metabólico y emocional para cumplir con las metas académicas un modelo que resulta insostenible en el largo plazo y actúa como precursor de la deserción. Esta situación se ve agravada por la demanda física que alcanzó un 70% de niveles altos/muy altos (Figura 2) validando las advertencias de Pastora (2023) sobre el impacto de las posturas estáticas y los movimientos repetitivos frente al monitor en la fatiga digital.

La comparación de estos datos con investigaciones nacionales como la de Santamaria et al. (2025) confirma que la dependencia tecnológica en el Ecuador está alterando los mecanismos de atención sostenida demandando una intervención pedagógica urgente. La estrategia de micro-segmentación y andamiaje adaptativo no solo es una recomendación didáctica sino una necesidad biológica respaldada por la literatura para mitigar la saturación sensorial identificada. Reafirmando que las políticas de gestión académica en las IES deben transitar de una instrucción técnica rígida hacia una arquitectura del aprendizaje que priorice la salud mental y la integridad cognitiva del futuro profesional

## CONCLUSIÓN

El estudio evidencia que la transición hacia modelos de educación 100% virtual en las Instituciones de Educación Superior del Ecuador ha generado un ecosistema de alta exigencia que compromete seriamente el bienestar cognitivo del estudiantado. El diagnóstico realizado mediante la escala NASA-TLX permitió identificar que la carga mental no es un factor aislado teniendo consecuencia directa de un diseño instruccional acelerado que a menudo ignora los límites biológicos de la memoria de trabajo humana. Estos hallazgos validan la necesidad de reformular la labor docente transformando el aprendizaje para que resguarde la integridad cognitiva del estudiante como requisito previo para la excelencia académica.

Los datos revelan una paradoja crítica en el sistema educativo virtual que, aunque el 60% de los estudiantes percibe su rendimiento académico como exitoso este logro se sostiene sobre niveles de frustración y demanda mental que alcanzan el 60% en las categorías de alta y muy alta intensidad. Este elevado esfuerzo reportado actúa como un precursor directo de la fatiga crónica lo que explica el posicionamiento del agotamiento mental como un factor determinante en los índices de deserción de los programas en línea en el país. El éxito académico actual es el resultado de un sobre-esfuerzo compensatorio por parte del alumno para superar la baja usabilidad y la rigidez de los modelos asincrónicos vigentes.

## REFERENCIAS

- Abad Tandazo, L. A., & Barrera Erreyes, H. M. (2021). Didáctica virtual y desempeño académico en estudiantes de maestrías de educación de la PUCE – Ambato. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 252-276. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.170>
- Alcívar Pinargote, I. M., Cedeño Sempértegui, M. L., Ordoñez Iturralde, D. D., Bran Cepeda, H. C., & Lolín Cabrera, S. E. (2024). La Arquitectura Cognitiva en la Educación Superior: Más que una Teoría, una Necesidad. *ARANDU UTIC*, 11(1), 564-581. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10343436>
- Alcívar Zambrano, F. (2024). La promoción del bienestar socioemocional en entornos de aprendizaje en línea. *Impact Research Journal*, 2(1), 57-71. <https://doi.org/10.63380/irj.v2n1.2024.47>



- Añapa Quiñónez, P. L., Rivera Quiñónez, E. D., Navarrete Jama, L. E., Ponce Quiñónez, D. D., & Mendoza Cortez, P. J. (2025). Factores Multidimensionales que Influyen en la Deserción Estudiantil en Universidades Públicas del Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 7292-7306. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i2.17447](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17447)
- Cabero-Almenara, J., Miravete-Gracia, M., & Palacios-Rodríguez, A. (2025). Aprendizaje en Realidad Virtual: Impacto en la carga cognitiva y el rendimiento del alumnado universitario. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 25(82). <https://doi.org/10.6018/red.644621>
- De Oliveira Kubrusly Sobral, J. B., Lima, D. L. F., Lima Rocha, H. A., De Brito, E. S., Duarte, L. H. G., Bento, L. B. B. B., & Kubrusly, M. (2022). Active methodologies association with online learning fatigue among medical students. *BMC Medical Education*, 22(1), 74. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03143-x>
- Infante Miranda, M. E., Molina Gutiérrez, T. D. J., Gaspar Santos, M. E., & Flores Zambrano, J. D. (2024). Educación superior en Ecuador: Un análisis de la experiencia estudiantil durante la pandemia. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v12i.4458>
- Landivar-Wong, M., Morales-Gómez, G., Vázquez-González, J., & Olmedo-Avilés, C. (2025). Relación entre el uso intensivo de la tecnología y la fatiga cognitiva en estudiantes universitarios: Intensive use of technology and cognitive fatigue in university students. *Revista Internacional de Investigación y Desarrollo Global*, 4(4), 1-14. <https://doi.org/10.64041/riidg.v4i4.56>
- Pastora Alejo, B. (2023). La fatiga presente en estudiantes en entornos virtuales de aprendizaje y las pausas activas como estrategia de prevención. *FIGURAS REVISTA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN*, 4(2), 62-85. <https://doi.org/10.22201/fesa.26832917e.2023.4.2.256>
- Rodríguez, I. C. R., Intriago, M. J. R., Castillo, R. E. A., Cárdenas, M. C. R., Zambrano, E. E. V., & Santander, M. D. C. M. (2024). Análisis de la fatiga digital en estudiantes: Estrategias para reducir el agotamiento. *South Florida Journal of Development*, 5(12), e4723. <https://doi.org/10.46932/sfjdv5n12-004>
- Romero Rodríguez, J. M., Hinojo Lucena, F. J., Kopecký, K., & García González, A. (2023). Fatiga digital en estudiantes universitarios como consecuencia de la enseñanza online durante la pandemia Covid-19. *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 26(2), 165-185. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8984126>
- Santamaria Cedeño, E. V., Chicaiza Duran, E. M., Segura Cherrez, K. E., & Criollo Turusina, M. A. (2025). *La dependencia de la tecnología en el desarrollo cognitivo en estudiantes en una institución de Quito, 2025*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.17001849>
- Sobarzo-Ruiz, R. A., & Hernández, L. C. A. (2023). *La construcción del aprendizaje; teoría de la carga cognitiva y aprendizaje significativo*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.8331253>
- Uvidia Fassler, M. I., Cisneros Barahona, A., Méndez Naranjo, P., & Villa Yáñez, H. (2024). Factores de la modalidad en línea-emergente que inciden en el sistema de educación superior del Ecuador. *NOVASINERGIA REVISTA DIGITAL DE CIENCIA, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA*, 7(2), 87-114. <https://doi.org/10.37135/ns.01.14.06>
- Wang, S. (2024). Problems with Students' Mental Health in the Context of Online Learning. *Transactions on Social Science, Education and Humanities Research*, 5, 44-48. <https://doi.org/10.62051/2r8w5b08>