

Desarrollo cognitivo y los entornos digitales en tres instituciones educativas de Imbabura, Ecuador

Cognitive development and digital environments in three educational institutions in Imbabura, Ecuador

Amparo del Carmen Reascos Trujillo

areascos@pucesi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2453-5109>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Ibarra, Ecuador

Artículo recibido: 16 de febrero 2026 | Arbitrado: 18 de marzo 2026 | Aceptado: 15 de abril 2026 | Publicado: 07 de mayo 2026

Resumen

La era digital transforma los procesos cognitivos de los adolescentes en la educación. Este estudio tuvo por objetivo contrastar la afectación del desarrollo cognitivo desde la neuroeducación y los entornos digitales en tres contextos diferentes de Educación General Básica Superior de la provincia de Imbabura, Ecuador. Se empleó un diseño cuantitativo no experimental, descriptivo-comparativo y transversal. Los resultados exponen tres perfiles diferenciados: hiperconectados dependientes, restringidos protegidos y conectados indiferentes. Además, la infoxicación afectó a más del 34 % de la muestra y la ansiedad por separación del celular no presentó diferencias significativas entre instituciones. Se concluyó que el malestar digital en adolescentes de educación secundaria fue multidimensional y se configuró de manera diferenciada según el contexto institucional evaluado.

Palabras clave: Atención; Desarrollo cognitivo; Dispositivos digitales; Educación secundaria; Entornos digitales.

Abstract

The digital era is transforming the cognitive processes of adolescents within educational settings. This study aimed to contrast the impact on cognitive development from the perspectives of neuroeducation and digital environments across three distinct Upper Basic General Education (Educación General Básica Superior) contexts in the province of Imbabura, Ecuador. A non-experimental, descriptive-comparative, and cross-sectional quantitative design was employed. The results reveal three distinct profiles: dependent hyper-connected, protected restricted, and indifferent connected. Furthermore, information overload (infoxication) affected more than 34% of the sample, and mobile phone separation anxiety showed no significant differences across institutions. It was concluded that digital distress among secondary school adolescents is multidimensional and manifests differently according to the evaluated institutional context.

Keywords: Attention; Cognitive development; Digital devices; Secondary education; Digital environments.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la convergencia entre neurociencia y pedagogía ha configurado un campo interdisciplinario que busca comprender los procesos cerebrales asociados al aprendizaje. En especial Bullón (2017), sostiene que la neuroeducación articula los hallazgos neurocientíficos con las prácticas docentes para optimizar la enseñanza. Esta perspectiva cobra relevancia en un escenario global marcado por la omnipresencia de dispositivos móviles y acceso inmediato a información, donde los adolescentes desenvuelven sus procesos cognitivos en entornos saturados de estímulos digitales que afectan la atención, la memoria y la regulación emocional, por lo cual comprender como el cerebro adolescente procesa estos estímulos resulta indispensable para diseñar estrategias pedagógicas pertinentes y contextualizadas.

En Ecuador, la integración de la neuroeducación al ámbito escolar presenta desarrollos incipientes pero relevante. En este sentido Meza Mendoza y Moya Martínez (2020), constatan que las tecnologías de información y comunicación, articuladas con principios neuroeducativos, funcionan como recursos de innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, la provincia de Imbabura reúne condiciones sociales, geográficas y culturales diversas que permiten contrastar realidades educativas diferenciadas, donde la presencia de unidades fiscomisionales, públicas urbanas y públicas rurales ofrece un escenario propicio para analizar cómo el entorno digital impacta de manera heterogénea el aprendizaje.

La neuroeducación encuentra su sustento conceptual en los procesos de plasticidad cerebral y densidad sináptica que caracterizan al cerebro adolescente. Según Vistin-Guerrero et al. (2025), la plasticidad cerebral es la capacidad del sistema nervioso para reorganizar sus conexiones en respuesta a la experiencia, el aprendizaje y la estimulación sensorial. Esta propiedad resulta relevante entre los doce y los dieciséis años, etapa en la que el cerebro consolida circuitos ejecutivos, regulatorios y emocionales. Además, la exposición prolongada a pantallas y notificaciones constantes durante este período sensible puede modificar patrones atencionales y reforzar circuitos asociados

a la gratificación inmediata.

Asimismo, teorías educativas y psicológicas convergen en la explicación del comportamiento digital adolescente. Para Islas Torres (2021), al articular el conectivismo de Siemens con la neuroeducación, postular que el aprendizaje en la era digital consiste en navegar y construir redes de información. Bajo este enfoque, la capacidad de filtrar, evaluar y conectar contenidos se vuelve una competencia cognitiva central. También la disonancia cognitiva descrita por Festinger permite explicar por qué los adolescentes persisten en conductas digitales contradictorias con sus propios valores académicos. En conjunto, la coexistencia de estas teorías ofrece un marco interpretativo para comprender la complejidad del comportamiento estudiantil frente a la tecnología y orienta el diseño de intervenciones educativas coherentes.

El uso intensivo de dispositivos digitales activa circuitos cerebrales asociados a la recompensa inmediata, particularmente mediante la liberación de dopamina en el sistema mesolímbico. En palabras de Baranzoni (2020), la notificación, el reconocimiento social y el desplazamiento continuo de pantallas operan como estímulos condicionados que refuerzan conductas de consumo digital compulsivo. Este mecanismo configura patrones adictivos que dificultan la autorregulación atencional en el aula, en el cual los adolescentes, con un córtex prefrontal aún en desarrollo, presentan mayor vulnerabilidad a estos circuitos de gratificación. La identificación temprana de señales de dependencia digital resulta imprescindible para implementar estrategias preventivas en el ámbito escolar y familiar.

La atención constituye una función cognitiva fundamental para el aprendizaje escolar y se encuentra directamente comprometida por el entorno digital. De acuerdo con Vargas-Tipula et al. (2024), sobre las estrategias derivadas de la neurociencia que fortalecen la atención en estudiantes, destaca la incidencia del sistema reticular ascendente como filtro de estímulos, entonces cuando el aula carece de novedad, emoción o significado, el cerebro adolescente se desvía hacia estímulos digitales más gratificantes. Esta dinámica explica la dificultad de sostener la concentración durante clases extensas o metodologías transmisivas. En correspondencia, la

planificación didáctica debe incorporar pausas activas, cambios de registro y elementos sorpresivos que reactiven el filtro atencional, solo así se logra competir con el atractivo de las pantallas móviles.

La adicción a dispositivos tecnológicos se conceptualiza como un patrón de uso compulsivo que interfiere con el funcionamiento cotidiano del individuo. En particular, Esquivel Gámez et al. (2024), caracterizan esta conducta mediante criterios como la pérdida de control, la abstinencia, la tolerancia y el deterioro del funcionamiento ejecutivo. En estudiantes de educación secundaria, este fenómeno se suele manifiesta en acciones como la revisión constante de notificaciones, el desplazamiento perpetuo entre aplicaciones y la ansiedad ante la privación del dispositivo. La evaluación de estos indicadores permite diferenciar entre un uso intensivo funcional y una dependencia psicológica clínicamente significativa. En relación con esto identificar el umbral entre ambos estados resulta crucial para orientar intervenciones pedagógicas y de salud mental en el contexto escolar.

La infoxicación, entendida como sobrecarga de datos derivada del exceso de información en internet, constituye otra dimensión del malestar digital adolescente, el cual se asocia a dificultades de procesamiento, ansiedad y pérdida de criterio para discernir fuentes confiables, elemento que sumado a que los estudiantes están en plena consolidación de su pensamiento crítico, y este enfrentamiento a contenidos contradictorios, manipulados o falsos saturan su capacidad cognitiva (López Veneroni, 2021). Esta condición afecta la calidad del aprendizaje, pues el cerebro destina recursos atencionales al filtrado en lugar de la comprensión profunda, donde la alfabetización informacional emerge como respuesta pedagógica indispensable en este escenario de saturación.

El tiempo de exposición a pantallas representa un factor de riesgo relevante para el desarrollo cognitivo de los adolescentes, en el cual se asocia al uso prolongado de dispositivos con afectaciones en la memoria de trabajo, la atención sostenida y las funciones ejecutivas. El cerebro adolescente, en plena poda sináptica y mielinización, responde de manera sensible a los estímulos digitales prolongados. Esta condición no implica una condena al uso de tecnología, sino la necesidad de

regular tiempos, contextos y contenidos de exposición. Las instituciones educativas pueden contribuir mediante pautas claras, espacios de desconexión y propuestas pedagógicas que equilibren el aprovechamiento digital con la protección del desarrollo cerebral (Mora-Rosales et al., 2025).

La pertinencia de abordar la relación entre neuroeducación y entorno digital radica en su impacto directo sobre la calidad del aprendizaje. En el estudio de Guamán Gualpa y Báez Sepúlveda (2025), se evidencia que la integración de las tecnologías de información y comunicación mediada por principios neuroeducativos incide favorablemente en el desarrollo de competencias lectoras y cognitivas en estudiantes de básica superior. Sin embargo, el aprovechamiento pedagógico de la tecnología requiere condiciones institucionales, formativas y familiares que no siempre se cumplen.

Pese a la abundancia de investigaciones sobre tecnología y educación, persiste un vacío respecto a cómo se diferencian los perfiles digitales según el contexto institucional y geográfico. La mayoría de estudios que abordaron el problema, lo hicieron desde una perspectiva homogénea, sin distinguir perfiles neuroeducativos diferenciados. Este vacío limita la eficacia de las intervenciones, que terminan replicándose sin considerar particularidades culturales o institucionales. La presente investigación busca cubrir ese hueco mediante la comparación de tres unidades educativas con características socioculturales diversas, ubicadas en Imbabura, Ecuador.

El problema central de esta investigación radica en: ¿cómo varía la afectación del desarrollo cognitivo desde la neuroeducación y los entornos digitales en tres contextos diferentes de Educación General Básica Superior de la provincia de Imbabura, Ecuador? A partir de estos antecedentes, el estudio se propone caracterizar la atención, la adicción a dispositivos digitales y la infoxicación en tres unidades educativas ecuatorianas. El objetivo consiste en contrastar la afectación del desarrollo cognitivo desde la neuroeducación y los entornos digitales en tres contextos diferentes de Educación General Básica Superior de la provincia de Imbabura, Ecuador.

MÉTODO

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, dado que buscó medir y comparar variables observables mediante instrumentos estandarizados y análisis estadístico. El diseño correspondió a un estudio no experimental, descriptivo-comparativo y transversal, pues se observaron los fenómenos tal como se presentaron en la realidad sin manipular variables. El carácter descriptivo permitió caracterizar las variables de atención, adicción digital e infoxicación; el componente comparativo posibilitó contrastar los resultados entre las tres unidades educativas; y la condición transversal derivó de la recolección única de datos en un momento específico. Esta opción metodológica resultó coherente con el objetivo de identificar perfiles digitales diferenciados según el contexto institucional, geográfico y sociocultural de cada establecimiento educativo participante.

La población del estudio estuvo conformada por 577 estudiantes de octavo año de Educación General Básica Superior, distribuidos en tres unidades educativas de la provincia de Imbabura, Ecuador. La unidad educativa uno, fue de carácter fiscomisional y aportó 154 participantes; la segunda fue pública urbana y contribuyó con 226 estudiantes, y la última fue pública rural y participó con 197 adolescentes. El muestreo aplicado fue no probabilístico por conveniencia, dada la accesibilidad institucional y la disposición de autoridades y docentes. Los criterios de inclusión exigieron estar matriculado en octavo año, contar con consentimiento informado firmado por el representante legal y presentar el asentimiento del propio estudiante. Se excluyeron estudiantes con diagnósticos clínicos previos de trastornos de atención o de ansiedad documentados, así como aquellos que no completaron el cuestionario. La edad promedio se situó en trece años, con predominio de estudiantes de nacionalidad ecuatoriana y una distribución equilibrada entre hombres y mujeres en cada institución.

Para la recolección de información se empleó la técnica de la encuesta, mediante un cuestionario estructurado diseñado específicamente para este estudio. El instrumento constó de cuatro unidades de análisis: neuroeducación y desarrollo cognitivo, atención en el aula, adicción a dispositivos digitales e infoxicación. Cada dimensión integró preguntas

de opción múltiple y afirmaciones valoradas mediante una escala Likert de cinco puntos, con opciones que iban desde siempre hasta nunca. La validación de contenido se realizó mediante juicio de expertos, con participación de tres especialistas en neuroeducación y metodología de la investigación. La confiabilidad de la escala se verificó a través del coeficiente alfa de Cronbach, que alcanzó un valor de 0.84, lo que indica una consistencia interna adecuada. Previamente a la aplicación definitiva, se ejecutó un estudio piloto con treinta estudiantes de características similares pero que no formaron parte del estudio, lo que permitió ajustar la redacción de los ítems, clarificar instrucciones y verificar el tiempo promedio de respuesta, que se situó en veinte minutos.

El estudio se desarrolló conforme a los principios éticos fundamentales de la investigación con seres humanos. Se obtuvo la autorización institucional de las tres unidades educativas participantes, mediante oficios dirigidos a las autoridades respectivas. Posteriormente, se gestionó el consentimiento informado por escrito de los padres o representantes legales de cada estudiante, así como el asentimiento de los propios adolescentes. Los instrumentos garantizaron el anonimato y la confidencialidad de los participantes, mediante codificación numérica de los cuestionarios. Se informó a los estudiantes sobre el carácter voluntario de su participación y sobre la posibilidad de retirarse en cualquier momento sin consecuencia académica alguna. El tratamiento de los datos se realizó de manera agregada, lo que impidió la identificación individual. Esta investigación se ajustó a los principios declarados en la Declaración de Helsinki y a la normativa ecuatoriana de protección de datos personales.

La recolección de datos se ejecutó en cuatro fases sucesivas. En la primera fase se gestionaron los permisos institucionales y se socializó el proyecto con docentes y representantes legales, mediante reuniones informativas en cada establecimiento. En la segunda fase se aplicó el estudio piloto con treinta estudiantes de características similares a la muestra, con el fin de validar el instrumento y ajustar aspectos operativos. En la tercera fase se administró el cuestionario definitivo a los 577 participantes, durante el horario regular de clases. La aplicación se desarrolló tanto

de manera presencial como virtual, según las condiciones de cada unidad educativa. En la unidad educativa tres, de carácter rural, la recolección se realizó en formato físico debido a las limitaciones de conectividad. La duración promedio de respuesta del cuestionario fue de veinte minutos por estudiante. Las condiciones de aplicación garantizaron un ambiente tranquilo y la presencia de un investigador que aclaró dudas.

El procesamiento estadístico se desarrolló en dos fases complementarias. En la primera fase, de carácter descriptivo, se calcularon frecuencias absolutas y porcentajes para cada variable, segmentados por unidad educativa. En la segunda fase, de carácter inferencial, se aplicó la prueba Chi-cuadrado para evaluar la asociación entre la unidad educativa y cada variable de respuesta, con un nivel de significación de 0.05. La magnitud del efecto se estimó mediante el coeficiente V de Cramer. Para las preguntas de opción múltiple sobre la respuesta afectiva ante la privación digital se empleó la prueba Z de proporciones independientes con corrección de Bonferroni, con un alfa ajustado de 0.0045 para once comparaciones. Todos los análisis se realizaron con los tamaños efectivos de cada pregunta y se declararon las pérdidas de datos por respuesta parcial en los casos de la unidad educativa tres.

RESULTADOS

Los hallazgos se presentan en cuatro tablas que recogen los aspectos por cada una de las unidades de análisis investigadas. En relación con la percepción sobre si el uso de dispositivos digitales afecta el desarrollo cognitivo mostrada en la Tabla 1, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre las tres unidades educativas, pero se observa una distribución relativamente homogénea entre las categorías alta, moderada y baja en cada institución. La unidad educativa dos registró el mayor porcentaje de percepción de afectación alta, mientras que la unidad educativa uno presentó el mayor porcentaje de percepción de afectación baja. Estas variaciones no alcanzan significación estadística, lo que sugiere que la conciencia sobre el impacto cognitivo de los dispositivos digitales constituye una percepción transversal, independiente del contexto institucional y geográfico.

Tabla 1. *Afectación al desarrollo cognitivo desde la neuroeducación*

Unidad educativa	Afectación (%)		
	Alta	Moderada	Baja
UE1 (Fiscomisional)	28.6	32.5	38.9
UE2 (Pública urbana)	37.6	34.5	27.9
UE3 (Pública rural)	34.5	29.4	36.0
TOTAL	34.1	32.2	33.7

Nota. $\chi^2 = 10.73$, $p = 0.218$, V de Cramer = 0.096.

Por otra parte, la integración de los indicadores atencionales y de tiempo de exposición digital reveló tres perfiles institucionales nítidamente diferenciados como se observa en la Tabla 2, donde la unidad educativa uno se configuró como un entorno de hiperconexión con dependencia

emocional, dado que más de la mitad de sus estudiantes reportó una mejora significativa del estado anímico cuando se permite el celular en clase y un porcentaje considerable supera las cuatro horas diarias de uso. La unidad educativa dos representó el extremo opuesto, con un tercio de sus estudiantes que no porta celular en el aula y solo una minoría

experimenta conexión emocional al usarlo, mientras que la unidad tres apareció como un caso paradójico, con acceso casi universal al dispositivo y una respuesta emocional predominantemente neutra o baja.

Tabla 2. Atención en el aula según unidad educativa

Variable	Categoría	UE1 (%)	UE2 (%)	UE3 (%)
Mejora del estado anímico con celular	Alta	53.2	20.8	35.5
	Moderada	20.8	14.6	14.7
	Baja	16.2	20.4	42.1
Tiempo de uso diario	No lleva celular	9.7	35.4	7.6
	1 hora	13.6	32.7	29.6
	2 horas	26.0	30.1	32.1
	3 horas	26.0	17.7	20.9
	4 horas o más	34.4	19.5	17.3

Nota. V de Cramer = 0.37 (pregunta A) y 0.16 (pregunta B), con $p < 0.001$.

Respecto al análisis del perfil de adicción a dispositivos digitales expuesto en la Tabla 3, se reveló una disociación notable entre la frecuencia de uso de redes sociales y la experiencia subjetiva de ansiedad por separación, mientras la frecuencia de uso intensivo se diferenció significativamente a las tres instituciones, los niveles de ansiedad por separación resultaron estadísticamente equivalentes. Aproximadamente uno de cada seis

estudiantes en las tres instituciones reportó ansiedad alta al separarse de sus dispositivos, lo que configuró un subgrupo vulnerable transversal. Esta disociación sugiere que el uso intensivo de redes sociales no constituye, por sí mismo, un predictor suficiente de la dependencia psicológica, y apunta a la existencia de factores moderadores individuales y contextuales que merecen exploración complementaria desde enfoques cualitativos.

Tabla 3. Adicción al uso de dispositivos digitales

Variable	Categoría	UE1 (%)	UE2 (%)	UE3 (%)	χ^2 (gl)	p	V de Cramer
Uso de redes sociales	Intenso	76.0	57.1	66.3	28.37(8)	<0.001	0.157
	Moderado	20.8	23.9	17.9			
	Bajo	3.2	19.0	15.8			

Ansiedad por separación	Alta	18.2	15.5	15.3	2.77(8)	0.948	0.049
	Moderada	10.4	11.1	13.8			
	Baja	71.4	73.4	70.9			

Nota. Residuo estandarizado significativo ($z = -3.19$, $p < 0.01$).

La integración de los indicadores de incomodidad digital reveló dos dimensiones diferenciadas e independientes: la infoxicación, entendida como ansiedad ante el exceso de información en consultas académicas, y la abstinencia digital, caracterizada por la reactividad emocional negativa ante la privación del dispositivo. La infoxicación alta afectó a más de un tercio de los estudiantes en las tres instituciones. La abstinencia digital por su parte mostró un declive

desde la unidad educativa uno hasta la unidad educativa tres. Esta disociación configuró tres perfiles de riesgo cualitativamente distintos: la unidad educativa uno presentó un doble malestar, al combinar alta abstinencia con infoxicación moderada; la unidad educativa dos mostró el perfil de menor riesgo en ambas dimensiones; y la unidad educativa tres evidenció una paradoja notable, con la mayor infoxicación junto con la menor abstinencia, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. *Infoxicación y privación digital según unidad educativa*

Dimensión	Indicador	UE1 (%)	UE2 (%)	UE3 (%)	Estadística
Infoxicación	Alta	35.1	34.5	41.6	$\chi^2 = 16.39$, $gl = 8$ y $p = 0.037$
	Moderada	26.0	28.8	18.3	
	Baja	39.0	36.8	40.1	
Privación digital	Positiva	120.4	112.9	68.5	
	Negativas leves	48.3	35.8	22.8	
	Negativas altas	27.2	19.2	11.7	

Nota. Para infoxicación, V de Cramer = 0.119. Para privación digital, los porcentajes se tratan de respuestas de opción múltiple, por esta razón, no se aplica prueba χ^2 ni valor p .

En síntesis, los resultados revelan que la percepción sobre el impacto cognitivo de los dispositivos es transversal y sin diferencias significativas entre instituciones. Sin embargo, se identifican tres perfiles institucionales diferenciados: la UE1 muestra hiperconexión con dependencia emocional y doble malestar (alta abstinencia con infoxicación moderada); la UE2 presenta el perfil de menor riesgo, con menor uso y ansiedad; y la UE3 evidencia una paradoja con alta infoxicación, pero baja abstinencia. Además, destaca un subgrupo vulnerable con ansiedad alta

por separación, sugiriendo que el uso intensivo no predice dependencia psicológica, lo que apunta a factores moderadores individuales y contextuales.

DISCUSIÓN

Los resultados confirman la existencia de un perfil hiperconectado dependiente concentrado en la unidad educativa fiscomisional. Asimismo, Aldana et al. (2021) documentan patrones similares en estudiantes universitarios y advierten que la dependencia al teléfono inteligente se asocia con usos intensivos de redes sociales. La coincidencia radica en la asociación entre hiperconexión y

mejoras percibidas del estado anímico, lo que evidencia un circuito de recompensa que refuerza la presencia del dispositivo en el aula. Esta configuración aparece con particular intensidad en contextos institucionales con mayor exposición tecnológica. El hallazgo invita a revisar las normas de uso de celulares en aulas donde la dependencia emocional se manifiesta con mayor nitidez.

El perfil restringido protegido, observado en la unidad educativa pública urbana, responde a dinámicas institucionales de regulación del dispositivo. Según Goldin et al. (2024), en Argentina un porcentaje significativo de estudiantes no lleva el celular al aula, sin embargo, el uso intensivo de redes sociales fuera del aula se mantiene elevado, lo que indica que la restricción física no equivale a una desvinculación psicológica (Goldin et al., 2024). La regulación institucional requiere complementarse con estrategias pedagógicas que aborden el uso responsable fuera del espacio escolar y promuevan una apropiación consciente de la tecnología.

El perfil conectado indiferente, identificado en la unidad educativa pública rural, constituye un hallazgo de particular interés teórico. Para Parra Moreno et al. (2025), en contextos rurales el celular opera como herramienta de acceso informativo más que como objeto de apego afectivo, es decir, aquellos estudiantes que portan el dispositivo, pero mantienen una respuesta emocional neutra ante su uso en el aula. Esta caracterización coincide con los resultados de la unidad educativa tres, donde el acceso al dispositivo es casi universal pero la respuesta emocional predominante resulta baja. Esta diferenciación interpela las narrativas homogéneas sobre la adicción digital y subraya la necesidad de abordar el fenómeno desde una perspectiva contextualizada.

La disociación entre uso intensivo de redes sociales y ansiedad por separación constituye un hallazgo que puede interpretarse desde la teoría de la disonancia cognitiva. A respecto Rosales (2021), aplica el marco de Festinger al ámbito educativo y explica que los adolescentes persisten en conductas digitales contradictorias con sus valores académicos mediante mecanismos de justificación posterior. La normalización del uso intensivo, propia de la generación Z, reduce la percepción de dependencia pese a su frecuencia elevada. Esto explicaría por qué

los estudiantes no reportan ansiedad alta ante la privación del dispositivo, aun cuando lo utilizan varias horas diarias. La disonancia cognitiva opera como marco interpretativo de la brecha entre conducta observable y experiencia subjetiva de dependencia.

Los resultados sugieren la pertinencia de transitar desde metodologías transmisivas hacia propuestas pedagógicas activas que integren los hallazgos neuroeducativos. En este sentido Davila Amari et al. (2025), evidencia que la integración de metodologías activas con entornos digitales en educación secundaria fortalece la motivación, la atención y el aprendizaje significativo. La baja atención sostenida en contextos con metodologías conductistas coincide con los estudios que advierten sobre la inadecuación de las prácticas tradicionales frente al cerebro adolescente. La inclusión de la sorpresa, la creatividad y la emoción activa el sistema reticular ascendente y favorece la retención del conocimiento. Las instituciones requieren formación docente continua para implementar estas estrategias de manera sistemática.

La autorregulación del aprendizaje emerge como una competencia central para gestionar la relación con el entorno digital. Además, Duarte-Duarte et al. (2024), sintetizan evidencias sobre estrategias de autorregulación y destacan su incidencia en el rendimiento académico y en la regulación emocional, donde los perfiles identificados requieren intervenciones diferenciadas: los hiperconectados dependientes necesitan fortalecer el monitoreo interno, los restringidos protegidos requieren estrategias de uso consciente y los conectados indiferentes precisan consolidar la regulación voluntaria. La enseñanza explícita de estrategias de planificación, supervisión y evaluación del propio aprendizaje constituye una vía efectiva para reducir la dependencia digital. Estas competencias requieren acompañamiento docente sostenido.

La implementación de pausas de desconexión y la regulación del uso del smartphone representan estrategias complementarias en el aula. De acuerdo con Pastor et al. (2022), la eficacia de las estrategias de regulación del uso del smartphone en adolescentes depende del acompañamiento familiar y escolar, donde la incorporación de pausas activas y momentos explícitos de desconexión contribuye a

restaurar la atención sostenida y a reducir la fatiga cognitiva. Estos descansos deben planificarse de manera intencional, no como tiempos muertos, sino como oportunidades para el procesamiento profundo de la información. La sinergia entre estrategias individuales e institucionales fortalece la eficacia de las intervenciones y reduce el riesgo de recaídas.

La alfabetización digital crítica constituye un eje imprescindible para abordar la infoxicación y la dependencia al dispositivo, donde se ha logrado constatar que los programas de alfabetización digital en bachillerato inciden favorablemente en el aprendizaje autónomo y en la gestión informacional Gómez Burgos y Vera Anzules (2025). Los resultados evidencian que la infoxicación afecta a más de un tercio de los estudiantes, independientemente del contexto institucional. Esta prevalencia exige incorporar, en el currículo formal, contenidos sobre evaluación de fuentes, manejo de la atención y gestión de la sobreabundancia informativa. La alfabetización digital no se reduce al manejo técnico de herramientas, sino que integra dimensiones cognitivas, emocionales y éticas que dotan al estudiante de criterios para una relación saludable con la tecnología.

La curación de contenidos se configura como una competencia pedagógica relevante para los docentes y como una habilidad que los estudiantes deben desarrollar. Asimismo, Juárez Popoca et al. (2017), revisa las posibilidades educativas de la curación de contenidos y la define como un proceso de selección, organización y compartición de información relevante. Ante la sobreabundancia informativa del entorno digital, la curación ofrece un mecanismo para reducir la carga cognitiva del estudiante y orientar su atención hacia fuentes confiables. Esta práctica, integrada al trabajo docente, permite modelar criterios de evaluación y selección que los estudiantes interiorizan progresivamente. La curación constituye una respuesta pedagógica a la infoxicación y un puente entre la neuroeducación y la cultura digital.

Los hallazgos evidencian la pertinencia de comprender el aula como una ecología de aprendizajes en la que convergen dispositivos, emociones, vínculos y prácticas. Adicionalmente, Monsalve-Lorente y Aguasanta-Regalado (2020), analizan las nuevas ecologías del aprendizaje en la

era digital y destacan la interconexión entre espacios formales, no formales e informales. La presencia diferenciada del celular en las aulas de las tres unidades educativas configura ecosistemas distintos que requieren respuestas pedagógicas diferenciadas. La ecología del aula digital integra las prácticas docentes, las normas institucionales, las dinámicas familiares y los hábitos personales. Esta perspectiva complejiza el análisis y exige abandonar las aproximaciones unidimensionales al problema de la integración tecnológica en el aula.

Los factores institucionales, culturales y socioeconómicos operan como mediadores fundamentales en la configuración de los perfiles digitales identificados. En esta línea Arequipa et al. (2025), analiza la brecha digital en la educación ecuatoriana y constata que las desigualdades de acceso, uso y apropiación persisten entre contextos urbanos y rurales. La diferencia entre la unidad educativa urbana, con alta restricción del celular, y la rural, con acceso casi universal, pero respuesta emocional neutra, sugiere que la brecha digital no se limita al acceso material. La apropiación significativa de la tecnología depende de condiciones culturales, formativas y socioeconómicas. Las políticas educativas deben considerar estas mediaciones para diseñar intervenciones contextualizadas y eficaces.

La incidencia del uso excesivo de dispositivos sobre el rendimiento académico constituye una dimensión que amerita seguimiento longitudinal. También Maza Guamán et al. (2025), evidencian que las tecnologías digitales, mediadas por prácticas pedagógicas adecuadas, pueden incidir favorablemente en el rendimiento, pero su uso desmedido lo deteriora. Los perfiles identificados permiten anticipar trayectorias divergentes: el hiperconectado dependiente presenta mayor riesgo de deterioro académico por la fragmentación atencional, mientras que el restringido protegido podría aprovechar mejor el potencial cognitivo del dispositivo si se acompaña con alfabetización digital. La evaluación del impacto académico requiere estudios longitudinales que rastreen la evolución de estos perfiles a lo largo de la escolaridad.

El comportamiento de desplazamiento perpetuo entre aplicaciones, conocido como scrolling, emerge como un factor que afecta la concentración

y la calidad del aprendizaje, donde el círculo vicioso entre aburrimiento y scrolling y advierte que esta dinámica deteriora la atención sostenida y profundiza la dependencia al dispositivo (Lucaci, 2026). La presencia mayoritaria de uso intensivo de redes sociales en la unidad educativa fiscomisional sugiere que el scrolling constituye una práctica cotidiana que fragmenta la atención durante las clases. La intervención pedagógica requiere ofrecer alternativas atractivas y significativas que compitan con la gratificación inmediata del desplazamiento digital. La incorporación de tareas desafiantes y creativas contribuye a restablecer la atención profunda del estudiante.

La salud mental de los adolescentes constituye una dimensión estrechamente vinculada con los patrones de uso digital identificados. Además, Gómez Campos et al. (2021) asocian el uso intensivo de redes sociales con mayores niveles de ansiedad, depresión y deterioro de la autoestima en adolescentes. Los resultados del presente estudio no permiten establecer relaciones causales directas, pero la presencia del perfil hiperconectado dependiente en la unidad educativa fiscomisional sugiere un grupo de mayor vulnerabilidad psicológica. La intervención escolar debe articularse con servicios de salud mental y orientación estudiantil para identificar tempranamente señales de malestar emocional. La prevención requiere acciones de sensibilización familiar y comunitaria que aborden el fenómeno desde una perspectiva integral.

Las alteraciones del sueño derivadas del uso nocturno de dispositivos configuran otra dimensión relevante del malestar digital adolescente. En el estudio de Almodóvar et al. (2023), sobre los hábitos de sueño y las nuevas tecnologías en estudiantes de secundaria constatan que la exposición a pantallas antes de dormir se asocia con peor calidad de sueño y somnolencia diurna. La supresión de la melatonina por la luz azul constituye un mecanismo fisiológico que afecta el descanso y, por extensión, el desempeño cognitivo del estudiante. Las instituciones educativas pueden contribuir mediante programas de higiene del sueño y pautas para el uso responsable de dispositivos durante la noche, donde la articulación con las familias resulta indispensable.

El desarrollo del pensamiento crítico se configura como una respuesta educativa central frente a la infoxicación y la manipulación informativa. Adicionalmente, Zambrano Vásquez (2025), aborda la disonancia cognitiva como proceso pedagógico congruente con el desarrollo del pensamiento crítico y subraya la necesidad de integrarlo de manera transversal en el currículo. La alta prevalencia de infoxicación registrada en las tres unidades educativas exige reorientar las prácticas de lectura y escritura hacia el análisis crítico de fuentes, la detección de sesgos y la evaluación de evidencias. Estas competencias requieren enseñanza explícita y sostenida. La neuroeducación aporta criterios para diseñar secuencias didácticas que activen la corteza prefrontal y fortalezcan el control inhibitorio del estudiante.

El conectivismo, como teoría del aprendizaje en la era digital, ofrece un marco conceptual para integrar los hallazgos neuroeducativos con las prácticas pedagógicas. De acuerdo con Mulumeoderhwa Mufungizi (2024), los principios del conectivismo y sus aportes pedagógicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje se postula que el aprendizaje consiste en construir y navegar redes de información, competencia que requiere autorregulación, criterio y pensamiento crítico. La articulación entre conectivismo y neuroeducación permite diseñar entornos de aprendizaje que respeten los procesos cerebrales del estudiante. Los perfiles identificados requieren intervenciones diferenciadas que consideren las condiciones neurológicas y las prácticas digitales reales de los estudiantes en cada contexto institucional.

Las limitaciones del presente estudio se asocian con su carácter transversal, que impide captar las dinámicas subjetivas y a largo plazo del fenómeno. Por tanto, investigaciones futuras deberían incorporar la perspectiva cualitativa de docentes, autoridades y familias, así como ampliar el estudio a otras regiones y niveles educativos. Además, la incorporación de medidas neurofisiológicas, como la actividad cerebral mediante electroencefalograma, aportaría evidencias complementarias sobre el impacto del entorno digital en el cerebro adolescente.

CONCLUSIONES

El presente estudio evidenció que el malestar digital en adolescentes de educación secundaria fue multidimensional y se configuró de manera diferenciada según el contexto institucional, donde se identificaron tres perfiles neuroeducativos: hiperconectados dependientes, restringidos protegidos y conectados indiferentes. Además, la infoxicación emergió como el problema más transversal, mientras que la ansiedad por separación del celular no presentó diferencias significativas entre las unidades educativas.

Por otra parte, los hallazgos demostraron que el uso intensivo de redes sociales no constituyó, por sí solo, un predictor suficiente de dependencia psicológica. La disociación entre frecuencia de uso y ansiedad por separación reveló la incidencia de factores moderadores individuales, culturales y socioeconómicos que mediaron la relación del estudiante con el dispositivo digital. Asimismo, la percepción sobre la afectación cognitiva del uso de dispositivos constituyó una conciencia transversal, independiente del contexto institucional.

También se constató que las acciones neuroeducativas deben ser diferenciadas según el contexto, dado que los perfiles identificados exigieron intervenciones contextualizadas basadas en alfabetización digital crítica, autorregulación del aprendizaje y ecología de vínculos con la tecnología. La prioridad radicó en transformar las prácticas pedagógicas hacia metodologías activas que integren la sorpresa, la emoción y la creatividad para activar el sistema reticular ascendente y favorecer la atención sostenida del estudiante.

Por último, se recomienda incorporar la perspectiva cualitativa de docentes, autoridades y familias en investigaciones futuras, ampliar el estudio a otras regiones y niveles educativos, y diseñar programas longitudinales que evalúen el impacto de las intervenciones neuroeducativas en el desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes. Adicionalmente, la formación docente continua en neuroeducación constituyó una condición indispensable para implementar estas propuestas con pertinencia y eficacia.

REFERENCIAS

- Aldana, J. J., Vallejo, P. A., Isea, J. J., & Colina, F. (2021). Dependencia y adicción al teléfono inteligente en estudiantes universitarios. *Formación Universitaria*, 14(5), 129–136. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000500129>
- Aldana, J. J., Vallejo, P. A., Isea, J. J., & Colina, F. (2021). Dependencia y adicción al teléfono inteligente en estudiantes universitarios. *Formación Universitaria*, 14(5), 129–136. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000500129>
- Almodóvar, S., Castellanos, E., Núñez, E., Arias, Á., & Tejera, A. (2023). Estudio transversal sobre hábitos de sueño y nuevas tecnologías en estudiantes de ciclos formativos. *Revista Española de Salud Pública*, 97, e202304027. <https://www.scielosp.org/pdf/resp/v97/1135-5727-resp-97-e202304027.pdf>
- Arequipa, S. E., Mosquera, B. M., Vera, A. A., Vera, G. N., & Chila, A. D. (2025). Brecha digital en la educación ecuatoriana: Un enfoque para la gestión del conocimiento y la equidad. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 9(1), 992–1003. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.15833
- Baranzoni, S. (2020). Adicción y metabolismo digital. Una mirada desde la filosofía de la tecnología. *Revista Colombiana de Bioética*, 15(2), e2684. <https://doi.org/10.18270/rcb.v15i2.2684>
- Bullón, I. (2017). La neurociencia en el ámbito educativo. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 3(1), 118–135. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=574660901005>
- Davila Amari, M. A., López Villacis, D. E., Vanegas Aragón, A. G., Corella Viana, K. E., & Lázaro Moreira, A. E. (2025). Integración de metodologías activas y entornos digitales en la enseñanza de Estudios Sociales: innovación pedagógica para fortalecer el pensamiento crítico y la ciudadanía. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 1276–1301. <https://doi.org/10.70577/asce.v4i4.489>
- Duarte-Duarte, J., Angulo-Delgado, F., Salas-Zapata, W. A., & Herrera-Mesa, M. A. (2024). Estrategias de autorregulación del aprendizaje: Una revisión sistemática. *Estudios Pedagógicos*, 50(1), 377–392. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052024000100377>
- Esquivel Gámez, I., Guerrero Posadas, M., &

- Berthely Barrios, J. C. (2024). Adicción al teléfono inteligente, inteligencia fluida y memoria operativa en estudiantes mexicanos. *Apertura*, 16(1), 6–21. <https://doi.org/10.32870/ap.v16n1.2470>
- Goldin, A. P., Alzú, M. S., & Sáenz Guillén, L. (2024). Celular en la escuela: uso, distracción y aprendizajes. *Observatorio de Argentinos por la Educación*. <https://argentinosporlaeducacion.org/wp-content/uploads/2025/03/Uso-Celular-en-el-aula.pdf>
- Gómez Burgos, D. Y., & Vera Anzules, F. (2025). La alfabetización digital y su incidencia del aprendizaje autónomo en el nivel de bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 185–203. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.16813
- Gómez Campos, R., Urra Alborno, C., Vidal Espinoza, R., Riveros, J., Opazo, O., Rivera Portugal, M., Urzua Alul, L., Cossio Bolaños, M., & Méndez Cornejo, J. (2021). Uso de redes sociales, ansiedad, depresión e indicadores de adiposidad corporal en adolescentes. *Salud(i)Ciencia*, 24(6), 327–332. <https://doi.org/10.21840/siic/1585>. https://www.siicsalud.com/dato/sic/246/158538.pdf?utm_source
- Guamán Gualpa, V. D. P., & Báez Sepúlveda, M. (2025). Impacto de la neuroeducación a través de las TIC en el desarrollo de la competencia lectora en estudiantes de básica superior. *Revista InveCom*, 5(1), e501066. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11554958>
- Islas Torres, C. (2021). Conectivismo y neuroeducación: transdisciplinas para la formación en la era digital. *CIENCIA ergosum*, 28(1), e117. <https://doi.org/10.30878/ces.v28n1a11>
- Juárez Popoca, D., Torres Gastelú, C. A., & Herrera Díaz, L. E. (2017). Las posibilidades educativas de la curación de contenidos: Una revisión de literatura. *Apertura*, 9(2), 116–131. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.1046>
- López Veneroni, F. (2021). De la pandemia a la infodemia: El virus de la infoxicación. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 66(242), 293–312. <https://doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2021.242.79330>
- Lucaci, A. E. (2026). El círculo vicioso del aburrimiento y el scrolling: Una revisión sistemática sobre el uso problemático de vídeos cortos en población joven. *HOMERO*, 2(1), 286–304. <https://doi.org/10.64492/v8svyw45>
- Maza Guamán, M. P., Pizarro Duran, T. de J., Piedra Tito, P. F., Llivisaca Llivicura, C. del R., Guachizaca Uyaguari, J. M., & Camacho Castillo, B. del R. (2025). Impacto de las tecnologías digitales en el rendimiento académico. *Revista InveCom*, 5(2), e502064. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13787487>
- Meza Mendoza, L. R., & Moya Martínez, M. E. (2020). TIC y neuroeducación como recurso de innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 5(2), 85–96. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v5i2.2397>
- Monsalve-Lorente, L., & Aguasanta-Regalado, M. E. (2020). Nuevas ecologías del aprendizaje en el currículo: La era digital en la escuela. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 19(1), 139–154. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.19.1.139>
- Mora-Rosales, J. C., Alomoto-Catota, K. P., Zapata-Peñaranda, J. G., Castañeda-Peñaranda, M. C., & Mendoza-Angulo, M. A. (2025). El uso prolongado de las pantallas digitales y el desarrollo cognitivo de los estudiantes de educación básica. *RICEd: Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 3(6), 63–79. <https://doi.org/10.53877/kjyrm744>
- Mulumeoderhwa Mufungizi, E. (2024). El conectivismo digital en los procesos de enseñanza y aprendizaje: Principios y aportes pedagógicos. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(10), 1–11. <https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i10.101>
- Parra Moreno, C. E., Hernán Bustos, E., & Reyes Roncancio, J. D. (2025). El Smartphone como instrumento de enseñanza: Percepciones de los estudiantes sobre su uso en el aula y pertinencia en la clase de física. *Ibero Ciencias - Revista Científica y Académica*, 4(4), 200–224. <https://doi.org/10.63371/ic.v4.n4.a375>
- Pastor, Y., García-Jiménez, A., & López-de-Ayala, M.-C. (2022). Estrategias de regulación de uso del smartphone y uso problemático de

- internet en la adolescencia. *Anales de Psicología*, 38(2), 269–277. <https://doi.org/10.6018/analesps.461771>
- Rosales, C. (2021). Disonancia cognitiva y educación universitaria en tiempo de migración venezolana. *Revista Digital de Postgrado*, 10(3), e318. https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_dp/article/view/22817?utm_source
- Vargas-Tipula, W. G., Zavala-Cáceres, E. M., & Zuñiga-Aparicio, P. (2024). Estrategias para el aprendizaje desde la neurociencia: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(Supl. 1), 97–114. <https://doi.org/10.35381/r.k.v9i1.3556>
- Vistin-Guerrero, C. P., Iza-Chungandro, M. F., García-Ferrín, N. de J., & Pérez-Baldeón, N. E. (2025). Neuroeducación y plasticidad cerebral: Revisión narrativa de sus bases conceptuales para el diseño de estrategias pedagógicas innovadoras. 593 *Digital Publisher CEIT*, 10(5), 20–35. <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.5.3496>
- Zambrano Vásquez, A. S. (2025). Disonancia cognitiva un proceso pedagógico congruente con el desarrollo del pensamiento crítico en Lengua y Literatura. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 299–312. <https://revistalatam.redilat.org/index.php/lt>