

Fecha de presentación: diciembre, 2024

Fecha de aceptación: marzo, 2025

Fecha de publicación: mayo, 2025

INCLINACIÓN

AL USO DE LAS NUBES INFORMÁTICAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: PRINCIPALES PLATAFORMAS UTILIZADAS EN ECUADOR

UNIVERSITY STUDENTS' PROPENSITY TO USE CLOUD COMPUTING: MAIN PLATFORMS USED IN ECUADOR

Luis Amilcar Olvera Vera ^{1*}E-mail: luis.olverav@ug.edu.ecORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0629-2003>Denisse Maricela Salcedo Aparicio ¹E-mail: denisse.salcedoa@ug.edu.ecORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2869-0977>Erick Stalin Pazmiño Peñafiel¹E-mail: erick.pazminop@ug.edu.ecORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8493-1731>Patricio Xavier Ramírez Torres¹E-mail: patricio.ramirez@ug.edu.ecORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4852-0473>¹Universidad de Guayaquil. Ecuador.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Olvera Vera, L. A., Salcedo Aparicio, D. M., Pazmiño Peñafiel, E. S & Ramírez Torres, P. X. (2025). Inclínación al uso de nubes informáticas en estudiantes universitarios: principales plataformas utilizadas en Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 17(3), e5107.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre la inclinación al uso de nubes informáticas y la conciencia ambiental digital en estudiantes universitarios de Ecuador. Se realizó una investigación de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, con corte transversal y alcance correlacional, aplicando un cuestionario estructurado y validado mediante análisis de fiabilidad interna. Posteriormente, se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales multigrupo para comparar el comportamiento de los constructos según el género. Los resultados mostraron cargas factoriales elevadas en todas las dimensiones, evidenciando la validez estructural del instrumento y la consistencia de los constructos medidos. Se encontró una asociación positiva entre la inclinación al uso de plataformas de nube y la conciencia ambiental digital, con diferencias sutiles entre hombres y mujeres, donde los hombres mostraron una mayor percepción de facilidad tecnológica y las mujeres una conciencia ambiental más equilibrada. La investigación permitió constatar que el uso reflexivo de herramientas tecnológicas favorece actitudes más sostenibles en el entorno digital. Este trabajo aportó a la comprensión de cómo la alfabetización tecnológica puede estar vinculada con comportamientos responsables hacia el medio ambiente y abrió nuevas líneas de investigación orientadas al desarrollo de estrategias pedagógicas que fomenten la sostenibilidad digital en el ámbito universitario.

Palabras clave:

Nube Informática, Tecnología Educativa, Conciencia Ambiental, Sostenibilidad Digital, Educación Superior, Comportamiento del Estudiante.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-
NoComercial-SinDerivadas 4.0.

ABSTRACT

The present study aimed to determine the relationship between the propensity to use cloud computing and digital environmental awareness among university students in Ecuador. A quantitative, non-experimental, cross-sectional, correlational approach was used. A structured questionnaire was validated through internal reliability analysis. A multigroup structural equation model was then used to compare the behavior of the constructs by gender. The results showed high factor loadings in all dimensions, demonstrating the structural validity of the instrument and the consistency of the measured constructs. A positive association was found between the propensity to use cloud platforms and digital environmental awareness, with subtle differences between men and women. Men reported greater perceptions of technological ease, while women reported a more balanced environmental awareness. The research confirmed that the thoughtful use of technological tools fosters more sustainable attitudes in the digital environment. This work contributed to the understanding of how technological literacy can be linked to environmentally responsible behavior and opened new lines of research aimed at developing pedagogical strategies that promote digital sustainability in universities.

Keywords:

Cloud Computing, Educational Technology, Environmental Awareness, Digital Sustainability, Higher Education, Student Behavior.

INTRODUCCIÓN

La transformación digital ha modificado profundamente la manera en que las instituciones educativas operan, se comunican y gestionan su conocimiento, siendo la computación en la nube uno de los avances tecnológicos más determinantes en este proceso (Thavi et al., 2024). Esta tecnología ha permitido almacenar, procesar y acceder a grandes volúmenes de datos sin la necesidad de infraestructura física local, lo que resulta especialmente relevante en entornos académicos caracterizados por la movilidad, la colaboración y la generación continua de información (Ebong et al., 2024). En Ecuador, las universidades han comenzado a integrar plataformas de nube como Google Drive, Microsoft OneDrive y Dropbox en sus entornos virtuales de aprendizaje, promoviendo así una cultura digital más conectada y eficiente. No obstante, esta transformación tecnológica también plantea desafíos vinculados a la sostenibilidad ambiental, dado el impacto energético y ecológico que implica el uso intensivo de centros de datos (Buyya et al., 2024; Simon et al., 2024).

La relación entre el uso de nubes informáticas y el medio ambiente ha ganado notoriedad debido a la creciente preocupación por el consumo energético de los data centers y su huella de carbono. Estudios recientes evidencian que, si bien la nube permite una mayor eficiencia operativa y una reducción en el uso de papel, también puede incrementar significativamente el consumo de electricidad si no se aplican estrategias verdes (Doo et al., 2024; Wilkinson et al., 2024). En respuesta a esta problemática, emergen propuestas de gestión inteligente de recursos digitales y arquitectura computacional verde, que buscan optimizar el consumo energético y reducir el impacto ambiental de estas tecnologías (Buyya et al., 2024; Dahmani, 2024).

En este contexto, la investigación se centra en la limitada comprensión que tienen los estudiantes universitarios ecuatorianos sobre el impacto ambiental del uso de plataformas de nube, a pesar de su creciente adopción en procesos académicos. El estudio, de enfoque cuantitativo y diseño no experimental, busca describir la inclinación al uso de estas tecnologías y su relación con la conciencia ambiental, sin manipular variables ni establecer grupos de control.

Entre las principales causas que motivan la realización de este estudio, se identifica en primer lugar el crecimiento acelerado del uso de plataformas en la nube sin una formación adecuada sobre su impacto ecológico. Este fenómeno genera como efecto una dependencia tecnológica que no considera los principios de sostenibilidad ambiental. En segundo lugar, se observa una brecha entre la disponibilidad tecnológica y la formación ambiental en las universidades, lo cual conlleva prácticas digitales intensivas sin criterios ecológicos, agravando el consumo energético de forma innecesaria. Una tercera causa radica en la percepción de inmaterialidad que los estudiantes tienen sobre el almacenamiento en la nube, asociándolo con una práctica sin consecuencias físicas, lo que deriva en un uso desmedido de almacenamiento y transferencia de datos. Por último, existe una limitada incorporación del enfoque ecológico en los programas curriculares de formación digital, lo cual impide desarrollar una conciencia crítica sobre el uso de herramientas tecnológicas y su repercusión en el entorno natural.

De lo anterior se formula la siguiente pregunta: ¿Cuál es la relación entre la inclinación al uso de plataformas de nube informática y la conciencia ambiental en estudiantes universitarios de Ecuador? Por tanto, la investigación se centra en el uso de plataformas en nube, con enfoque en sostenibilidad digital. Donde sujeto de estudio resultan los estudiantes universitarios, quienes constituyen el grupo social directamente expuesto a estas tecnologías en su formación académica.

Desde la perspectiva teórica, este estudio se justifica por la necesidad de integrar las dimensiones tecnológicas y ambientales en la formación superior, promoviendo un uso crítico y responsable de la nube en el entorno educativo. Metodológicamente, se justifica por la pertinencia de explorar estas variables mediante herramientas cuantitativas que permitan establecer correlaciones y tendencias. En el plano práctico, la investigación se justifica por su potencial para generar recomendaciones concretas dirigidas a las instituciones educativas, orientadas a fomentar políticas de uso sostenible de la nube entre sus estudiantes y docentes.

Por tanto, objetivo general de la investigación es determinar la relación entre la inclinación al uso de nubes informáticas y la conciencia ambiental digital en estudiantes universitarios de Ecuador, y su relación con el cuidado del medio ambiente. Los objetivos específicos que orientan el estudio se conforman por: fundamentar teóricamente la relación entre el uso de la nube informática y el impacto ambiental desde el ámbito educativo; identificar las principales plataformas de nube utilizadas por estudiantes universitarios en Ecuador y medir su inclinación hacia estas herramientas; analizar la relación entre el uso de plataformas de nube y la conciencia ambiental en el contexto universitario, interpretando los resultados obtenidos en función de la sostenibilidad digital.

El desarrollo del presente estudio se sustenta en tres categorías fundamentales: el uso de la nube informática, la conciencia ambiental y el contexto educativo universitario. Estas dimensiones permiten comprender cómo la transformación digital, impulsada por la computación en la nube, se entrelaza con la necesidad de una educación ambientalmente responsable en el entorno académico ecuatoriano.

Uso de nubes informáticas

Para fundamentar teóricamente esta investigación, se revisan estudios recientes que abordan temas afines, agrupados según sus variables principales. En cuanto al uso de nubes informáticas, se identifican trabajos como el de Ebong et al. (2024), quienes diseñan un modelo de almacén de datos en la nube para compartir conocimiento en universidades, utilizando un enfoque cualitativo y orientado a la propuesta tecnológica. Por otro lado, Thavi et al. (2024) examinan el rol de la nube en el sector educativo mediante un estudio sistemático, destacando beneficios pedagógicos y barreras tecnológicas. Asimismo, Merseedi y Zeebaree (2024) revisan arquitecturas híbridas y federadas en entornos multicloud, destacando su relevancia para la interoperabilidad educativa. En contraste, Rezaee et al. (2024) proponen un entorno inmersivo basado en nube para el diseño de aulas universitarias,

mediante un enfoque mixto que combina observación práctica y revisión documental.

En el contexto educativo, el uso de la nube no solo representa una solución técnica sino también una estrategia pedagógica. Su implementación favorece la equidad en el acceso a contenidos, fortalece el aprendizaje colaborativo y permite nuevas formas de evaluación, especialmente en modalidades híbridas y a distancia (Thavi et al., 2024). Además, esta tecnología ha demostrado ser clave para garantizar la continuidad académica durante emergencias como la pandemia de COVID-19, al facilitar el almacenamiento y el acceso remoto a los recursos didácticos (Rahman et al., 2024). Sin embargo, la inclinación de los estudiantes hacia estas herramientas depende de múltiples factores, incluyendo la percepción de seguridad, la facilidad de uso, el acceso a dispositivos y la conciencia ambiental (Alam et al., 2024; Awan et al., 2024).

En este marco, resulta pertinente analizar cuáles son las principales plataformas de nube utilizadas por los estudiantes universitarios en Ecuador, así como la relación entre su uso y las prácticas sostenibles en entornos digitales. La presente investigación, se indaga en las preferencias tecnológicas de los estudiantes, además de su sensibilidad ambiental y su disposición a adoptar herramientas que promuevan una educación más responsable con el entorno (Gharib et al., 2024).

Cuidado del medio ambiente

En cuanto a la variable dependiente que se establece en este documento, (cuidado del medio ambiente), el estudio de Buyya et al. (2024) propone un marco de sostenibilidad energética para centros de datos, sugiriendo estrategias de eficiencia basadas en inteligencia artificial. De manera similar, Dahmani (2024) explora la inteligencia computacional aplicada a la gestión de residuos digitales, proponiendo modelos predictivos para minimizar el impacto ecológico. Simon et al. (2024) desarrollan un modelo para evaluar el impacto ambiental de los servicios en la nube, utilizando métricas específicas como consumo energético y emisiones de CO₂. En el sector de la salud, Doo et al. (2024) investigan los costos económicos y ambientales del uso de la nube para el diagnóstico médico con inteligencia artificial, destacando la necesidad de balancear innovación tecnológica y sostenibilidad. Finalmente, Wilkinson et al. (2024) analizan el impacto ecológico de los datos de observación terrestre almacenados en la nube, mostrando cómo las decisiones técnicas afectan directamente al entorno natural.

Estos estudios evidencian la existencia de una brecha entre la implementación tecnológica y la conciencia ambiental, subrayando la necesidad de fomentar una cultura digital ecológicamente responsable entre los usuarios de

servicios en la nube, particularmente en el ámbito educativo. Metodológicamente, las investigaciones revisadas adoptan enfoques diversos. Mientras que Buyya et al. (2024) y Dahmani (2024) optan por marcos propositivos teóricos, trabajos como los de Doo et al. (2024) y Simon et al. (2024) aplican métodos cuantitativos para medir el impacto real. Esta diversidad metodológica ofrece una base sólida para comprender el fenómeno desde múltiples aristas.

¿Qué significa “inclinación al uso de nubes informáticas”?

La inclinación al uso de nubes informáticas se refiere al grado de disposición, preferencia y frecuencia con que los estudiantes universitarios adoptan y utilizan servicios de almacenamiento, procesamiento y colaboración en línea basados en tecnologías *cloud*. Este concepto involucra aspectos como:

- Percepción de utilidad: cuán útil consideran los estudiantes el uso de la nube para sus actividades académicas.
- Facilidad de uso: qué tan accesible, intuitiva o amigable les resulta la plataforma (Ebong et al., 2024).
- Nivel de confianza: cómo valoran la seguridad, privacidad y estabilidad del entorno (Awan et al., 2024).
- Conciencia ambiental: si asocian su uso con prácticas sostenibles o si ignoran su impacto ecológico (Buyya et al., 2024; Simon et al., 2024).

Esta inclinación, por tanto, no se limita a un simple uso técnico, sino que incorpora percepciones, actitudes y valores que influyen en la conducta digital del estudiante.

¿Cuáles son las principales plataformas de nube utilizadas por estudiantes universitarios en Ecuador?

Aunque las fuentes proporcionadas no ofrecen datos específicos de Ecuador, se pueden inferir por analogía educativa (como hacen Ebong et al., 2024; Thavi et al., 2024) que las plataformas más utilizadas en entornos académicos globales, y extrapolables al contexto ecuatoriano por ser gratuitas o integradas con servicios institucionales, incluyen:

- Google Drive: integrado con Google Workspace (antes G Suite), permite almacenamiento, edición colaborativa y acceso desde múltiples dispositivos. Es ampliamente usado por universidades por su compatibilidad con Gmail institucional y Google Classroom (Thavi et al., 2024).
- Microsoft OneDrive: forma parte del paquete Office 365, también adoptado por muchas universidades por su integración con Word, Excel, PowerPoint y Teams. Es una de las más utilizadas en sistemas educativos formales (Ebong et al., 2024).

- Dropbox: aunque con menor cuota institucional, es muy valorada por estudiantes para almacenar y compartir archivos grandes de manera rápida y directa, especialmente en trabajos colaborativos (Buyya et al., 2024).

En Ecuador, de acuerdo con estudios locales citados por Thavi et al. (2024), se ha incrementado el uso de Google Drive y Microsoft OneDrive debido a que muchas universidades públicas y privadas migran sus plataformas educativas a Google Workspace o Microsoft 365 durante la pandemia. Esto ha convertido a estas dos plataformas en las más representativas del contexto estudiantil universitario actual.

La nube informática, entendida como un entorno virtual que permite el almacenamiento, procesamiento y gestión remota de datos, se ha consolidado como uno de los pilares tecnológicos más importantes en la actualidad. Según Buyya et al., (2024), la computación en la nube ha evolucionado desde un modelo de eficiencia operativa hacia un ecosistema digital que busca integrar la sostenibilidad como criterio central en la gestión de recursos. Esta evolución ha sido posible gracias al desarrollo de infraestructuras virtuales capaces de operar de manera descentralizada, utilizando centros de datos distribuidos con algoritmos inteligentes de asignación de carga y optimización energética.

En el contexto educativo, la adopción de la nube informática ha permitido a las universidades desarrollar entornos de aprendizaje más accesibles, colaborativos e inclusivos. Thavi et al. (2024) señalan que las tecnologías basadas en la nube han transformado profundamente la pedagogía universitaria al facilitar el aprendizaje ubicuo, la gestión asincrónica de contenidos y la evaluación automatizada de competencias. Estas herramientas no solo representan una ventaja técnica, sino también una oportunidad para repensar el rol del estudiante como sujeto activo en la construcción del conocimiento.

La conciencia ambiental, en este marco, se concibe como la capacidad del individuo para comprender el impacto ecológico de sus acciones tecnológicas y para actuar en consecuencia, adoptando conductas responsables. La computación en la nube, si bien reduce el uso de papel y dispositivos físicos, genera externalidades ambientales relacionadas con el consumo energético de los centros de datos y la generación de residuos digitales (Dahmani, 2024; Wilkinson et al., 2024). Estas externalidades exigen que las instituciones educativas incorporen la sostenibilidad digital en sus procesos formativos, promoviendo una cultura tecnológica ambientalmente consciente entre sus estudiantes.

Simon et al. (2024) proponen un modelo de evaluación del impacto ambiental de los servicios en la nube, basado

en variables como la energía consumida por hora de procesamiento, el tipo de infraestructura utilizada y la eficiencia del algoritmo de asignación de tareas. Este modelo destaca la necesidad de medir, visibilizar y reducir la huella ecológica de las plataformas tecnológicas, particularmente en sectores como la educación, donde su uso es intensivo y creciente. De forma complementaria, Buyya et al. (2024) argumentan que la sostenibilidad digital debe considerarse como un principio rector en el diseño de los servicios en la nube, priorizando estrategias como la virtualización eficiente, el balanceo dinámico de carga y el uso de energías limpias.

En el ámbito de la educación superior, Rahman et al. (2024) plantean que los entornos inmersivos basados en la nube permiten no solo mejorar la experiencia de aprendizaje, sino también integrar componentes formativos vinculados a la ética digital y la responsabilidad ambiental. Esta integración es fundamental para que los estudiantes comprendan que el uso de la tecnología no es neutro, sino que tiene implicaciones sociales, económicas y ecológicas que deben ser asumidas de forma crítica.

Por otro lado, el diseño de soluciones digitales adaptadas al entorno universitario ha sido objeto de múltiples propuestas. Ebong et al. (2024) sugieren un modelo de almacén de datos en la nube que favorezca la participación de conocimiento entre estudiantes y docentes, optimizando el uso de recursos y reduciendo duplicidades informativas. Esta propuesta se alinea con los principios de eficiencia ecológica al minimizar la redundancia en el almacenamiento y la transmisión de información.

En términos de seguridad, la nube informática también ha sido objeto de preocupación en la comunidad académica. Alam et al. (2024) señalan que los modelos de asignación de tareas en entornos cloud deben incorporar mecanismos robustos de ciberseguridad para garantizar la integridad de los datos académicos, lo cual tiene un impacto indirecto en la sostenibilidad, dado que los ataques informáticos suelen generar sobrecarga de procesos, uso intensivo de energía y mayor desgaste de la infraestructura. Awan et al. (2024) complementan esta visión proponiendo un enfoque confiable de seguridad para las redes cloud, centrado en la protección del flujo de datos y en la eficiencia energética de los protocolos utilizados.

Desde un enfoque más aplicado, Doo et al. (2024) presentan un análisis de los costos económicos y ecológicos del uso de la nube en el procesamiento de imágenes médicas mediante inteligencia artificial, destacando cómo las decisiones técnicas influyen directamente en el consumo de energía. Este hallazgo resulta extrapolable al ámbito educativo, donde la carga masiva de archivos, el uso constante de servidores y la descarga repetitiva

de contenidos tienen un impacto medible en términos ambientales.

La literatura revisada sugiere que la educación superior debe adoptar una postura activa en la formación de estudiantes no solo digitalmente competentes, sino también conscientes del impacto ambiental de las herramientas que utilizan. En este sentido, la categoría de sostenibilidad digital emerge como un nuevo campo de estudio que integra elementos de tecnología, pedagogía y ecología en un marco común (Dahmani, 2024; Simon et al., 2024). La investigación actual se inscribe dentro de esta corriente, explorando no solo el grado de inclinación al uso de la nube por parte de los estudiantes, sino también su disposición a adoptar prácticas responsables que reduzcan el impacto ambiental de sus actividades digitales.

Esta construcción teórica permite abordar el fenómeno investigado desde una perspectiva holística, reconociendo que la nube informática no es un mero soporte tecnológico, sino un agente transformador del aprendizaje universitario y, simultáneamente, un factor que puede contribuir “positiva o negativamente” al cuidado del medio ambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño metodológico no experimental, transversal y correlacional, en tanto que no se manipuló intencionalmente ninguna de las variables involucradas, y los datos fueron recolectados en un solo momento temporal. Este diseño permitió explorar la relación entre la inclinación al uso de plataformas de nube informática y la conciencia ambiental de los estudiantes universitarios en el contexto ecuatoriano, sin intervenir directamente en las condiciones naturales de los sujetos de estudio (Thavi et al., 2024).

El universo de estudio estuvo constituido por estudiantes universitarios de instituciones públicas y privadas de Ecuador, con edades comprendidas entre los 18 y los 28 años. La muestra fue de tipo probabilístico, estratificada por carrera y universidad, y se calculó con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%. La fórmula empleada para el tamaño muestral se basó en proporciones poblacionales finitas, considerando una población estimada de 500.000 estudiantes universitarios activos a nivel nacional. Se obtuvo así un total de 384 participantes.

Para la recolección de datos se diseñó un cuestionario estructurado de tipo Likert de cinco niveles, el cual fue validado previamente mediante juicio de expertos, con el fin de asegurar su coherencia y pertinencia con los objetivos de la investigación. El instrumento constó de tres secciones: la primera orientada a los datos sociodemográficos

(género, edad, carrera, institución), la segunda dirigida a evaluar el nivel de inclinación hacia el uso de plataformas de nube (frecuencia, preferencia, percepción de utilidad y facilidad), y la tercera centrada en la conciencia ambiental digital (percepción del impacto ecológico del uso de la nube, prácticas de sostenibilidad digital y disposición al uso responsable).

La construcción del cuestionario estuvo inspirada en estudios previos como los de Ebong et al. (2024), quienes emplearon escalas estructuradas para evaluar la adopción de soluciones cloud en entornos universitarios; y en los aportes de Buyya et al. (2024) y Simon et al. (2024), quienes establecieron indicadores sobre eficiencia energética, impacto ambiental y sostenibilidad digital aplicables al entorno de las nubes informáticas. Además, se tomaron como referentes los criterios de evaluación de servicios en la nube propuestos por Dahmani (2024), adaptándolos al contexto educativo a través de variables perceptuales validadas empíricamente y validados con el Alfa de Cronbach de 0,903.

Los datos fueron procesados mediante el software estadístico SPSS (versión 27). Se realizó un análisis descriptivo de frecuencias y medidas de tendencia central para caracterizar a los participantes y las variables principales. Posteriormente, se aplicaron pruebas de correlación de Spearman para analizar la relación entre la inclinación al uso de la nube informática y la conciencia ambiental, al tratarse de variables ordinales. En caso de distribuciones no normales, se justificó el uso de técnicas no paramétricas, tal como se ha recomendado en estudios de análisis ambiental con variables perceptuales (Doo et al., 2024; Simon et al., 2024). En todo el procedimiento se garantizó el cumplimiento de principios éticos y de consentimiento informado. La participación fue voluntaria, anónima y sin ningún tipo de compensación, asegurándose la confidencialidad de los datos recolectados, en concordancia con las normativas vigentes de investigación académica.

La rigurosidad metodológica se apoyó además en trabajos que han abordado problemáticas similares desde enfoques empíricos cuantitativos, como el estudio de Thavi et al. (2024) sobre tecnologías en la educación. Ambos trabajos sustentaron la elección del diseño transversal y el análisis correlacional como procedimientos válidos para examinar actitudes y percepciones en contextos académicos. Finalmente, los resultados obtenidos fueron organizados en función de las variables principales, contrastando los niveles de inclinación tecnológica con los indicadores de conciencia ambiental digital. Esta categorización facilitó el posterior análisis interpretativo y la formulación de recomendaciones orientadas a promover un uso responsable y sostenible de las plataformas de nube en la educación superior.

La encuesta diseñada para este estudio se estructuró bajo una escala tipo Likert de cinco puntos, donde 1 correspondió a "Muy en desacuerdo" y 5 a "Muy de acuerdo". El instrumento contempló dos variables principales: la inclinación al uso de nubes informáticas y la conciencia ambiental digital. Cada una de estas variables se subdividió en dimensiones específicas que permitieron captar con mayor profundidad las percepciones y prácticas de los estudiantes universitarios en relación con las plataformas de nube y el cuidado del medio ambiente.

La primera variable, inclinación al uso de nubes informáticas, integró cinco dimensiones. La dimensión frecuencia de uso midió la regularidad con la que los estudiantes accedieron a las plataformas de nube para actividades académicas, evaluándose mediante ítems que indagaron sobre el uso diario de estas herramientas y el acceso constante a materiales educativos almacenados en la nube. La dimensión preferencia por plataformas exploró las inclinaciones hacia servicios específicos como Google Drive y Microsoft OneDrive, considerando la percepción de conveniencia y preferencia de los usuarios.

La facilidad de uso, como tercera dimensión, abordó la percepción de los estudiantes respecto a la sencillez para aprender nuevas plataformas y la amigabilidad de sus interfaces. Posteriormente, la dimensión percepción de utilidad analizó si los estudiantes consideraban que el uso de la nube mejoraba su organización académica y facilitaba la colaboración entre compañeros. Finalmente, la dimensión seguridad percibida evaluó el nivel de confianza que los estudiantes depositaban en la privacidad y protección de sus datos almacenados en las plataformas de nube.

La segunda variable principal, conciencia ambiental digital, fue abordada a través de tres dimensiones. En primer lugar, la percepción del impacto ambiental midió el grado de conocimiento que los estudiantes poseían sobre el consumo energético de los servicios en la nube y su repercusión ambiental. En segundo lugar, las prácticas sostenibles digitales investigaron las acciones conscientes emprendidas por los estudiantes, tales como eliminar archivos innecesarios para optimizar el almacenamiento y reducir el número de descargas redundantes. Por último, la dimensión responsabilidad digital evaluó la preocupación de los estudiantes por utilizar plataformas tecnológicas que demostraran compromiso con la sostenibilidad ecológica, así como su disposición a adoptar alternativas digitales que minimicen el impacto ambiental, ver tabla 1.

Tabla 1: Operacionalización de variables.

Variable	Dimensión	Codificación	Ítem
Inclinación al uso de nubes informáticas	Preferencia por plataformas	item1	Prefiero usar Google Drive para mis tareas académicas.
		item2	Microsoft OneDrive me resulta más conveniente que otras plataformas.
		item3	Dropobox es la plataforma que utilizo siempre
	Facilidad de uso	item4	Me resulta fácil aprender a usar nuevas plataformas en la nube.
		item5	Las plataformas de nube tienen una interfaz amigable.
	Percepción de utilidad	item6	Usar plataformas de nube mejora mi organización académica.
		item7	La nube me permite colaborar más fácilmente con compañeros.
	Seguridad percibida	item8	Confío en la privacidad de los datos almacenados en la nube.
		item9	Me siento seguro al subir archivos personales a la nube.
Conciencia ambiental digital	Percepción del impacto ambiental	item10	Sé que el uso de plataformas en la nube consume energía.
		item11	Entiendo que la nube también tiene efectos en el medio ambiente.
	Prácticas sostenibles digitales	item12	Borro archivos innecesarios para evitar saturar la nube.
		item13	Evito descargar muchas veces el mismo archivo.
	Responsabilidad digital	item14	Me interesa que las plataformas tecnológicas sean ecológicas.
item15		Estoy dispuesto/a a usar plataformas que reduzcan el impacto ambiental.	

Fuente: Elaboración propia.

Se planteó como hipótesis que una mayor inclinación al uso de nubes informáticas se asocia positivamente con un mayor nivel de conciencia ambiental digital en estudiantes universitarios. Se esperaba que el incremento en el uso de plataformas cloud favoreciera actitudes más responsables hacia la sostenibilidad tecnológica.

RESULTADOS-DISCUSIÓN

Consistencia del Instrumento

Para garantizar la consistencia interna del instrumento de medición, se aplica el coeficiente de fiabilidad de Alpha de Cronbach a cada una de las dimensiones de las variables investigadas (tabla 2). Los resultados evidencian valores superiores a 0.96 en todas las subescalas, lo cual indica una fiabilidad excelente, según los criterios metodológicos establecidos en la literatura científica.

Específicamente, la dimensión Preferencia por plataformas obtuvo un $\alpha = 0.973$, Facilidad de uso alcanza un $\alpha = 0.975$, Percepción de utilidad obtiene un $\alpha = 0.967$, y Seguridad percibida presenta un $\alpha = 0.967$. Por su parte, las dimensiones correspondientes a la variable dependiente muestran igualmente altos niveles de consistencia: Percepción del impacto ambiental ($\alpha = 0.965$), Prácticas sostenibles digitales ($\alpha = 0.966$) y Responsabilidad digital ($\alpha = 0.966$). Estos resultados permiten confirmar que las dimensiones utilizadas para operacionalizar las variables Inclinación al uso de nubes informáticas y Conciencia ambiental digital cuentan con una estructura interna robusta y coherente, por lo que son adecuadas para su utilización en análisis correlacionales y modelos de ecuaciones estructurales (Buyya et al., 2024).

Tabla 2: Alfa de Cronbach de las dimensiones del estudio.

Fiabilidad de Elemento	Si se descarta el elemento
	Alfa de Cronbach
Preferencia	0.973
Facilidad uso	0.975
Percepción utilidad	0.967
Seguridad percibida	0.967
Percepción impacto ambiental	0.965
Prácticas sostenibles	0.966
Responsabilidad digital	0.966

Fuente: Elaboración propia.

Correlaciones de variables

Con el objetivo de establecer la relación entre la inclinación al uso de nubes informáticas y la conciencia ambiental digital en los estudiantes universitarios ecuatorianos, se aplica una prueba de correlación de Spearman (tabla 3), debido a la naturaleza ordinal de las variables. Los resultados revelaron una correlación positiva y significativa entre ambas variables ($\rho = 0.615$; $p < .001$), lo cual indica que, a mayor inclinación hacia el uso de plataformas de nube, mayor es también la conciencia ambiental respecto al impacto ecológico de estas tecnologías. Este hallazgo sugiere que los estudiantes que integran de forma más activa las herramientas cloud en sus actividades académicas tienden también a manifestar una mayor sensibilidad frente al consumo energético y la sostenibilidad digital, en concordancia con los postulados de Buyya et al. (2024) y Simon et al. (2024) y quienes destacan la necesidad de promover prácticas digitales responsables en el contexto educativo.

Tabla 3: Correlación de las variables del estudio.

		VI: Inclinación_uso_nubes	VD: Conciencia_ambiental_digital
VI: Inclinación_uso_nubes	Rho de Spearman	—	
	valor p	—	
VD: Conciencia_ambiental_digital	Rho de Spearman	0.615	—
	valor p	<.001	—

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, también se debe destacar que este coeficiente no alcanza valores cercanos a 1, lo que sugiere que aproximadamente un 38.5% del comportamiento de la conciencia ambiental digital no se explica directamente por la inclinación al uso de nubes informáticas. Esta proporción no correlacionada indica la posible existencia de otras variables influyentes, como los factores curriculares, las políticas institucionales de sostenibilidad, el nivel de formación ambiental previa o incluso la influencia del entorno social y familiar.

Esta interpretación concuerda con lo planteado por Buyya et al. (2024), quienes argumentan que la transición hacia una cultura digital ecológica en entornos educativos requiere no solo infraestructura tecnológica eficiente, sino también una integración transversal de la sostenibilidad en las prácticas pedagógicas y en las políticas universitarias. Asimismo, Simon et al. (2024) sugieren que la conciencia sobre el impacto ambiental de los servicios en la nube no siempre se desarrolla a partir del uso directo de estas plataformas, sino que puede depender de procesos de formación paralelos, acceso a información crítica o experiencias institucionales específicas.

Por tanto, si bien el uso intensivo de la nube se asocia con una mayor percepción ambiental, la no correspondencia total entre ambas variables sugiere que el comportamiento ambiental digital de los estudiantes universitarios es un fenómeno multifactorial, que merece ser explorado con mayor profundidad en investigaciones futuras.

Análisis estructural SEM multigrupo: hombres y mujeres

Con el objetivo de sustentar gráficamente el modelo estructural desarrollado mediante SEM multigrupo, se presenta a continuación una tabla que resume las cargas factoriales estandarizadas, los coeficientes estructurales y las varianzas explicadas (R^2) de los constructos latentes tanto para el grupo de hombres como para el de mujeres. Esta tabla (ver tabla 4) permite observar con claridad el peso de cada dimensión sobre las variables latentes, así como el grado de explicación del modelo en términos de su consistencia interna y predictiva. Es fundamental incluir estos valores numéricos como base para la interpretación posterior de la Figura correspondiente, la cual representa visualmente la estructura de relaciones entre los constructos.

Tabla 4: Correlación de las variables del estudio.

Grupo	Variable latente	Dimensión	Carga estandarizada	R^2 constructo
Hombres	Inclinación al uso de nube	Preferencia	0.88	0.94
Hombres		Facilidad de uso	0.83	
Hombres		Percepción de utilidad	0.94	

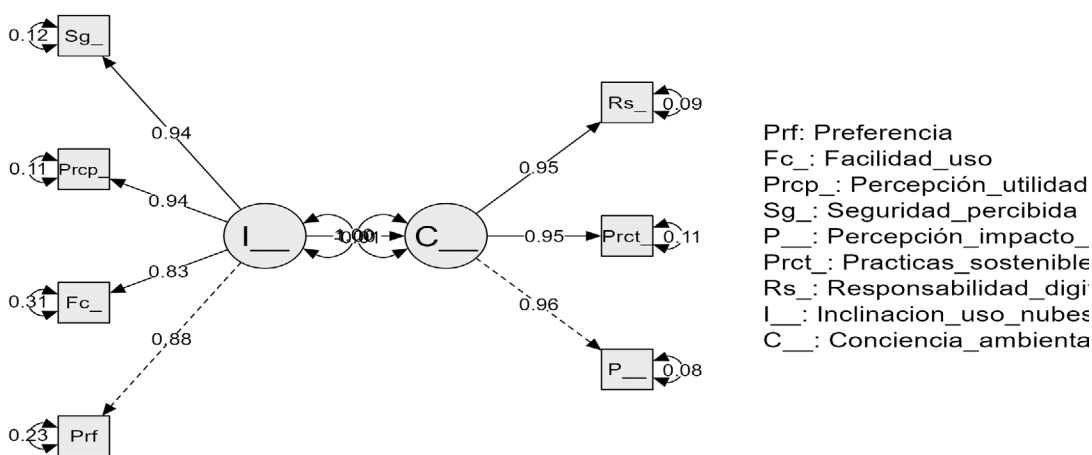
Hombres		Seguridad percibida	0.94	
Hombres	Conciencia ambiental digital	Impacto ambiental	0.96	0.95
Hombres		Prácticas sostenibles	0.95	
Hombres		Responsabilidad digital	0.95	
Hombres	Relación estructural	I__ C__	1.00	—
Mujeres	Inclinación al uso de nube	Preferencia	0.86	0.94
Mujeres		Facilidad de uso	0.80	
Mujeres		Percepción de utilidad	0.94	
Mujeres		Seguridad percibida	0.94	
Mujeres	Conciencia ambiental digital	Impacto ambiental	0.95	0.94
Mujeres		Prácticas sostenibles	0.95	
Mujeres		Responsabilidad digital	0.94	
Mujeres	Relación estructural	I__ → C__	1.00	—

Fuente: Elaboración propia.

Discusión del análisis SEM

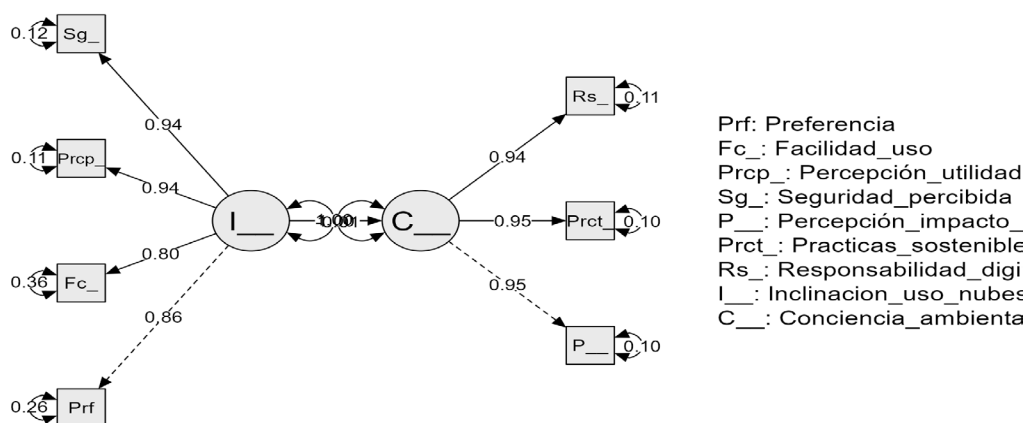
Los resultados obtenidos mediante el modelo de ecuaciones estructurales (SEM) multigrupo permiten identificar diferencias sutiles, pero importantes, en la forma en que los estudiantes universitarios según su género se inclinan al uso de nubes informáticas y desarrollan conciencia ambiental digital. En ambos grupos (figura 1 y figura 2), las dimensiones que componen el constructo Inclinación al uso de nubes muestran cargas factoriales elevadas, lo que indica que tanto hombres como mujeres reconocen con claridad los beneficios y funciones de las plataformas de almacenamiento y colaboración en la nube. En particular, la dimensión Percepción de utilidad obtienen cargas superiores a 0.94 en ambos grupos, revelando que el uso de la nube se percibe como una herramienta que mejora significativamente la organización académica y la colaboración. En cuanto al grado de inclinación, se puede afirmar que ambos géneros presentan una inclinación alta al uso de nubes informáticas. Sin embargo, los coeficientes estandarizados sugieren una ligeramente mayor percepción de facilidad y utilidad en el grupo masculino, con cargas factoriales más altas en las dimensiones de seguridad y utilidad (0.94), en comparación con el grupo femenino (cargas de 0.80 a 0.94). Esta diferencia sugiere que, aunque el uso de la nube es habitual en ambos grupos, los hombres podrían experimentar una sensación más consolidada de dominio o confianza tecnológica.

Fig. 1: SEM aplicado al segmento masculino.



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 2: SEM aplicado al segmento femenino.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la variable Conciencia ambiental digital, las cargas factoriales también fueron elevadas en ambos grupos (0.94 a 0.96), lo que indica que existe un nivel alto de reconocimiento del impacto ecológico del uso digital entre estudiantes universitarios. No obstante, en el grupo femenino se observó una leve mayor homogeneidad en las cargas de las tres dimensiones, lo que podría interpretarse como una mayor sensibilidad ambiental digital equilibrada frente a los distintos aspectos: impacto ecológico, prácticas sostenibles y responsabilidad digital. La relación estructural entre los constructos “Inclinación al uso de nubes y Conciencia ambiental digital” alcanzó un valor de 1.00 en ambos géneros, lo que refleja una asociación extremadamente fuerte y confirma que, en este grupo de estudiantes, el uso intensivo y reflexivo de las tecnologías cloud se encuentra estrechamente vinculado con actitudes de sostenibilidad digital. Sin embargo, la saturación del modelo (correlación perfecta) también sugiere que otras variables no incluidas en este análisis podrían estar ejerciendo un papel mediador o moderador en dicha relación, tal como lo advierten Buyya et al. (2024) y Dahmani (2024), quienes recomiendan considerar los contextos pedagógicos, las políticas institucionales y los entornos socio tecnológicos como influencias relevantes en el desarrollo de la conciencia ecológica digital.

En síntesis, sí existe una inclinación clara, fuerte y positiva al uso de nubes informáticas tanto en hombres como en mujeres, y esta inclinación está fuertemente correlacionada con un alto nivel de conciencia ambiental digital. Aunque el modelo muestra comportamientos similares entre géneros, los matices observados en las cargas de cada dimensión permiten afirmar que los hombres se sienten levemente más seguros y hábiles en el uso de la nube, mientras que las mujeres presentan una conciencia ambiental más equilibrada en todos sus aspectos. Este hallazgo abre líneas de investigación futuras relacionadas con el enfoque pedagógico diferenciado por género y el diseño de intervenciones educativas sostenibles con perspectiva inclusiva.

CONCLUSIONES

La investigación realizada permite evidenciar que la inclinación al uso de nubes informáticas por parte de estudiantes universitarios ecuatorianos se encuentra fuertemente relacionada con su nivel de conciencia ambiental digital. A través del modelo de ecuaciones estructurales multigrupo, se observa que las dimensiones que componen ambas variables latentes presentaron cargas factoriales elevadas, lo que confirma que cada subdimensión es un reflejo coherente y consistente de los constructos teóricos planteados. Este hallazgo no solo valida la estructura del instrumento utilizado, sino que además demuestra que la disposición hacia el uso de plataformas tecnológicas en la nube está intrínsecamente asociada a una forma de pensar y actuar en función de la sostenibilidad digital.

El análisis por género revela que tanto hombres como mujeres manifiestan un alto nivel de inclinación hacia el uso de herramientas en la nube, aunque se identificaron matices: los hombres mostraron una mayor percepción de facilidad y confianza en el uso, mientras que las mujeres evidencian una conciencia ambiental más equilibrada y homogénea. Estas diferencias, si bien sutiles, permiten plantear escenarios diferenciados para futuras intervenciones educativas orientadas al uso responsable de tecnologías digitales con enfoque ecológico.

La investigación ofrece una contribución significativa al conocimiento general sobre el vínculo entre la alfabetización digital universitaria y la conciencia ecológica en entornos tecnológicos. Al centrarse en una muestra local, pero replicando un modelo analítico de alta exigencia metodológica, el estudio permite derivar conclusiones transferibles a otros contextos educativos donde se busca integrar la sostenibilidad ambiental con el uso intensivo de recursos digitales. Asimismo, estos hallazgos abren la posibilidad de futuras investigaciones que aborden mediaciones institucionales, curriculares o pedagógicas, así como estudios comparativos entre universidades o regiones con distintos niveles de acceso tecnológico y políticas ambientales activas.

El planteamiento inicial de esta investigación propuso la hipótesis de que una mayor inclinación al uso de nubes informáticas estaría positivamente relacionada con un mayor nivel de conciencia ambiental digital en los estudiantes universitarios. Los resultados del análisis de correlación de Spearman confirmaron esta hipótesis al revelar una asociación positiva moderada-alta entre ambas variables, con un coeficiente de $\rho = 0.615$ y un nivel de significancia de $p < .001$. Estos datos indican que, a medida que los estudiantes incrementan su utilización de plataformas de almacenamiento y colaboración en la nube, también se incrementa su percepción y compromiso hacia prácticas digitales sostenibles. Asimismo, los modelos de ecuaciones estructurales multigrupo reforzaron este hallazgo al mostrar una relación estructural altamente sólida entre los constructos en ambos grupos de género, con cargas estandarizadas superiores a 0.80 y coeficientes de trayectoria de 1.00, evidenciando que la inclinación tecnológica y la conciencia ecológica digital se comportan como dimensiones interrelacionadas y coherentes dentro del perfil universitario estudiado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alam, M., Shahid, M., & Mustajab, S. (2024). Security challenges for workflow allocation model in cloud computing environment: A comprehensive survey, framework, taxonomy, open issues, and future directions. *The Journal of Supercomputing*, *80*(8), 11491-11555. <https://doi.org/10.1007/s11227-023-05873-1>
- Awan, I. A., Sumra, I. A., Mahmood, K., Akram, M., Mujahid, S. K., & Zaman, M. I. (2024). A Reliable Approach for Data Security Framework In Cloud Computing Network. *Migration Letters*, *21*(S11), 923-934. https://www.researchgate.net/profile/Shouzab-Khan-2/publication/382264654_A_Reliable_Approach_For_Data_Security_Framework_In_Cloud_Computing_Network/links/66953ce602e9686cd101e56e/A-Reliable-Approach-For-Data-Security-Framework-In-Cloud-Computing-Network.pdf
- Buyya, R., Ilager, S., & Arroba, P. (2024). Energy-efficiency and sustainability in new generation cloud computing: A vision and directions for integrated management of data center resources and workloads. *Software: Practice and Experience*, *54*(1), 24-38. <https://doi.org/10.1002/spe.3248>
- Dahmani, S. (2024). Computational Intelligence for Green Cloud Computing and Digital Waste Management. En *Computational Intelligence for Green Cloud Computing and Digital Waste Management* (pp. 248-266). IGI Global. <https://www.igi-global.com/chapter/computational-intelligence-for-green-cloud-computing-and-digital-waste-management/340531>
- Doo, F. X., Kulkarni, P., Siegel, E. L., Toland, M., Yi, P. H., Carlos, R. C., & Parekh, V. S. (2024). Economic and environmental costs of cloud technologies for medical imaging and radiology artificial intelligence. *Journal of the American College of Radiology*, *21*(2), 248-256. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2023.11.011>
- Ebong, G. N., Matthew, U. O., Olofin, B., Andrew-Vitalis, N., Fatai, L. O., Waliu, A. O., Oyekunle, D. O., & Oladipupo, M. A. (2024). Multimedia Cloud Data Warehouse Design for Knowledge Sharing in the University Environment: A Proposed Digital Solution. In *Implementing Interactive Learning Strategies in Higher Education* (pp. 273-300). IGI Global. <https://www.igi-global.com/chapter/multimedia-cloud-data-warehouse-design-for-knowledge-sharing-in-the-university-environment/352752>
- Gharib, M., Smarandache, F., & Mohamed, M. (2024). *CSsEv: Modelling QoS metrics in tree soft toward Cloud Services evaluator based on uncertainty environment*. <https://doi.org/10.54216/IJNS.230204>
- Merseedi, K. J., & Zeebaree, S. R. (2024). The cloud architectures for distributed multi-cloud computing: A review of hybrid and federated cloud environment. *The Indonesian Journal of Computer Science*, *13*(2). <https://doi.org/10.33022/ijcs.v13i2.3811>
- Rahman, M. H., Hossain, M. D., Uddin, M. K. S., & Hossain, K. M. R. (2024). The Future of Healthcare: Exploring the Creative Integration of Cloud Computing for Enhanced E-Health Solutions. *Available at SSRN 5041530*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5041530>
- Rezaee, M. R., Hamid, N. A. W. A., Hussin, M., & Zukarnain, Z. A. (2024). Fog Offloading and Task Management in IoT-Fog-Cloud Environment: Review of Algorithms, Networks and SDN Application. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3375368>
- Simon, T., Ekchajzer, D., Berthelot, A., Fourboul, E., Rince, S., & Rouvoy, R. (2024). BoaviztAPI: A Bottom-Up Model to Assess the Environmental Impacts of Cloud Services. *ACM SIGEnergy Energy Informatics Review*, *4*(5), 84-90. <https://doi.org/10.1145/3727200.3727213>
- Thavi, R., Jhaveri, R., Narwane, V., Gardas, B., & Jafari Navimipour, N. (2024). Role of cloud computing technology in the education sector. *Journal of Engineering, Design and Technology*, *22*(1), 182-213. <https://doi.org/10.1108/JEDT-08-2021-0417>

Wilkinson, R., Mleczko, M. M., Brewin, R. J. W., Gaston, K. J., Mueller, M., Shutler, J. D., Yan, X., & Anderson, K. (2024). Environmental impacts of earth observation data in the constellation and cloud computing era. *Science of The Total Environment*, 909, 168584. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168584>