

Acceso a la formación agraria virtual en comunidades rurales nicaragüenses

Access to online agricultural education in Nicaraguan rural communities

Induara Kellineth Aburto Suárez

Máster en educación virtual, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0051-7971> / induara.aburto@ci.una.edu.ni



RESUMEN

La digitalización en zonas rurales presenta el desafío de trascender el acceso material a dispositivos móviles para consolidar una verdadera apropiación educativa. En Nicaragua, si bien existen valiosos y exitosos esfuerzos institucionales para la educación superior y técnica mediante plataformas nacionales, resulta estratégico complementar estas acciones adaptando los entornos virtuales a las dinámicas sociotécnicas del sector agropecuario. El objetivo de este estudio fue analizar las condiciones de acceso al aprendizaje en línea para proponer un modelo pedagógico situado bajo el paradigma de la educación 3.0. Se empleó un enfoque mixto con un diseño de triangulación concomitante, cuyo propósito descriptivo y transversal permitió establecer un diagnóstico situacional que combinó encuestas estructuradas a 123 estudiantes y productores agropecuarios vinculados a la Universidad Nacional Agraria. Los resultados demostraron que el 74.8 % de los usuarios posee teléfonos inteligentes y evidencia una alta motivación; no obstante, el 36.6 % señala el factor tiempo como su principal desafío y solo el 32.5 % poseen "conectividad nómada". Se comprobó que la equidad académica exige superar la transferencia acrítica de modelos instruccionales urbanos. Por lo tanto, para transformar estas limitantes en oportunidades de autogestión, es imperativo transitar hacia un ecosistema de aprendizaje móvil estructurado en micro unidades asincrónicas de bajo consumo de datos. La implementación de sistemas de gestión de aprendizaje configurados para el estudio sin conexión garantiza un acceso equitativo al

ABSTRACT

Digitalization in rural areas presents the challenge of moving beyond mere access to mobile devices to achieve meaningful educational appropriation. In Nicaragua, although there are valuable and successful institutional efforts in higher and technical education through national platforms, it is strategically important to complement these initiatives by adapting virtual learning environments to the sociotechnical dynamics of the agricultural sector. The objective of this study was to analyze the conditions of access to online learning to propose a context-based pedagogical model under the Education 3.0 paradigm. A mixed-methods approach was employed using a concurrent triangulation design, whose descriptive and cross-sectional purpose made it possible to establish a situational diagnosis by combining structured surveys administered to 123 students and agricultural producers affiliated with the Universidad Nacional Agraria. The results showed that 74.8% of users own smartphones and demonstrate high levels of motivation; however, 36.6% identified time constraints as their main challenge, and only 32.5% experience "nomadic connectivity." The findings confirmed that academic equity requires moving beyond the uncritical transfer of urban instructional models. Therefore, to transform these barriers into opportunities for self-directed learning, it is imperative to transition toward a mobile learning ecosystem structured around low-data-consumption asynchronous microlearning units. The implementation of Learning Management Systems configured for offline study ensures equitable access

Recibido: 1 de abril del 2026
Aceptado: 15 de octubre del 2026



Los artículos de la revista La Calera de la Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, se comparten bajo términos de la licencia Creative Commons: Reconocimiento, No Comercial, Compartir Igual. Las autorizaciones adicionales a las aquí delimitadas se pueden obtener en el correo donald.juarez@ci.una.edu.ni

Copyright 2026. Universidad Nacional Agraria (UNA).

conocimiento y fortalece la libertad tecnológica, sin alterar el ciclo productivo de las comunidades rurales.

Palabras clave: aprendizaje móvil, exclusión funcional, conectividad nómada, micro aprendizaje, educación asincrónica, soberanía tecnológica, educación 3.0, innovación abierta.

to knowledge and strengthens technological autonomy without disrupting the productive cycles of rural communities.

Keywords: Mobile learning, functional exclusion, nomadic connectivity, microlearning, asynchronous education, technological sovereignty, education 3.0, open innovation.

La digitalización educativa se ha postulado históricamente como una solución inminente para generalizar el acceso a la información zonas rurales, sin embargo, la evidencia empírica reciente sugiere que la brecha digital no es un fenómeno de carácter lineal asociado únicamente a la falta de equipamiento informático.

El concepto de la exclusión tecnológica ha transitado en la literatura científica hacia un enfoque multidimensional que evalúa el capital digital integral del usuario en tres niveles progresivos: acceso material, desarrollo de competencias y apropiación de resultados (Arias *et al.*, 2025). En este estudio, el nivel acceso material será considerado como acceso tecnológico, el desarrollo de competencias como competencias digitales y el nivel apropiación de resultados como apropiación educativa.

Al comparar los hallazgos en el corredor agrario nicaragüense con estudios similares en Latinoamérica, de Alejandro *et al.* (2025), comprueban que la posesión de hardware no anula la exclusión; confirmando que existe una brecha de resultados originadas por la transferencia acrítica de modelos pedagógicos urbanos que ignoran las condiciones del capital digital del productor y las limitaciones de conectividad en el campo. En consecuencia, la superación de esta exclusión funcional exige un salto paradigmático hacia los principios de la educación 3.0 y la innovación abierta. Bajo este enfoque, el productor rural deja de ser un receptor pasivo de información para convertirse en un participante activo en la construcción de su aprendizaje, lo que demanda entornos formativos resilientes y contextualizados.

En este estudio se consideraron las condiciones de acceso y uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en los productores, para la identificación de la prevalencia de dispositivos frente a la disponibilidad de red; contrastar las limitaciones tecnológicas y pedagógicas percibidas por los usuarios rurales con los niveles de exclusión digital propuestos por la literatura contemporánea, y proponer lineamientos de diseño instruccional basados en la educación virtual asincrónica que mitiguen el impacto de la exclusión funcional en el ecosistema rural nicaragüense.

El objetivo de esta investigación fue analizar el impacto de la brecha digital en sus tres niveles (acceso tecnológico, competencias digitales y apropiación educativa)

en la formación técnica agraria en Nicaragua, partiendo de la paradoja entre el acceso a dispositivos móviles y, en ciertas áreas rurales, las limitaciones de conectividad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es de enfoque mixto con un diseño de triangulación concomitante (simultánea) y un alcance descriptivo de corte transversal. Esta metodología permitió cuantificar la brecha tecnológica y comprender las dimensiones cualitativas que limitan en ciertas áreas rurales, el acceso a la educación virtual. El alcance se define como descriptivo porque busca detallar los rasgos y características específicas del acceso a la educación virtual en áreas rurales.

Los datos cuantitativos permitieron medir el acceso y uso de dispositivos, los datos cualitativos facilitaron la validación del modelo pedagógico mediante el juicio de expertos y el análisis de referentes institucionales. Este diseño es consistente con los estándares de investigación en entornos rurales con limitaciones tecnológicas, similares a los aplicados por Alejandro *et al.* (2025).

Población y muestra. La población estuvo conformada por estudiantes y personal académico de la Universidad Nacional Agraria (UNA). Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia de 123 participantes. Para el componente cuantitativo, participaron estudiantes que a su vez son productores en sus lugares de origen, pertenecientes a las sedes del programa Universidad en el Campo (UNICAM) de las carreras de Ingeniería en Zootecnia y Medicina Veterinaria, ubicadas en los municipios de Achuapa y El Sauce en el departamento de León, y el municipio de Morrito en el departamento de Río San Juan, así como estudiantes de la carrera de Agroindustria de los Alimentos en la sede central Bernardino Díaz Ochoa en Managua, capital de Nicaragua. La información cualitativa se obtuvo de la directora del departamento de currículo y de expertos en tecnología educativa y redes de la universidad. El criterio de inclusión principal para los estudiantes fue la participación en procesos de formación agropecuaria y disponer de dispositivos móviles inteligentes.

Instrumentos y técnica de registro de información. Se utilizaron dos técnicas principales, siguiendo las

recomendaciones de diseño tecno-pedagógico de Ramos Gélvez (2024); primero, una encuesta semiestructurada de naturaleza cuantitativa dirigida a los estudiantes, diseñada mediante escala de Likert, en la que se evaluaron las dimensiones de infraestructura, competencias digitales y limitantes percibidas (tiempo, costo, relevancia del curso); este instrumento se aplicó mediante formularios digitales optimizados para un bajo consumo de banda ancha. Segundo, para el registro de la información cualitativa, se realizaron entrevistas a profundidad dirigidas a los expertos institucionales, siguiendo un protocolo estandarizado de preguntas abiertas para evitar sesgos.

Procesamiento y análisis de la información. El tratamiento de los datos se realizó mediante una triangulación analítica; los datos de la encuesta a estudiantes se procesaron mediante estadísticas descriptivas utilizando el programa Excel de Microsoft Office 365 Empresarial (Microsoft, 2023). El análisis se centró en la correlación entre la tenencia de hardware y la calidad de la conectividad, identificando lo que Arias *et al.* (2025) denominan la brecha digital de segundo nivel. Para el análisis cualitativo de las entrevistas a los expertos y directivos de la UNA, la información se procesó en una matriz de análisis de contenido en Excel y analizada con el software MAXQDA mediante el sistema de códigos basado en tres dimensiones: exclusión funcional y aprendizaje móvil (M-learning) situado y pertinencia técnica.

Consideraciones éticas. La investigación se adhirió a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (2024). El consentimiento informado se obtuvo de forma digital, garantizando la confidencialidad y anonimato de los datos registrados, los que fueron utilizados exclusivamente con fines académicos. El procesamiento mantuvo la integridad y objetividad, buscando proponer, en cumplimiento con el compromiso social y las directrices de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2011), mejoras en el diseño pedagógico para reducir la brecha digital de desigualdad en áreas rurales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Infraestructura y la paradoja del dispositivo móvil. Se confirma que el 74.8 % de los protagonistas poseen y utilizan teléfonos inteligentes como su principal vía de interacción digital. Al medir condiciones de conectividad para fines educativos, solo el 32.5 % de los encuestados indican que poseen una conectividad inestable (Figura 1). En la práctica, esta inestabilidad obliga a los productores a desplazarse o esperar horarios de mejor señal para descargar materiales, fenómeno que se denomina “conectividad nómada”, lo que sugiere heterogeneidad del servicio móvil.

Esta realidad es congruente con investigaciones a nivel regional como la de Ziegler *et al.* (2020), quienes señalan que en América Latina y el Caribe, la tenencia de un dispositivo móvil en zonas rurales no garantiza el acceso a una red de banda ancha suficiente para fines educativos o productivos.

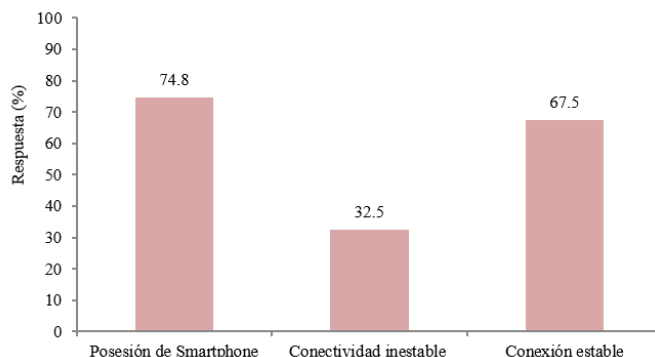


Figura 1. Contraste entre la tenencia de dispositivos inteligentes y la estabilidad de conexión.

A pesar de que la mayoría de los encuestados, consideran que existe una conexión estable que les permite tener acceso a información y procesos de educación virtual (Figura 1), también se determinó una aproximación con las tendencias regionales (masificación móvil versus conectividad real, brecha de capital humano y alfabetización digital, ausencia de contenidos localizados y pertinentes, barreras económicas) descritos por Nagel (2012). La prevalencia de teléfonos inteligentes en las áreas de estudio (74.8 %), contrasta con la conectividad inestable que señala un tercio de los encuestados, y valida empíricamente el capital digital integral de primer y segundo nivel propuesto por Arias *et al.* (2025).

Estos hallazgos demuestran que el acceso físico es una condición necesaria, pero sin una red estable, el dispositivo queda relegado a una herramienta de consumo social y mensajería instantánea, limitando la producción de conocimiento y sustentando la necesidad de recursos asincrónicos livianos adaptados a esta vulnerabilidad.

Limitantes sociotécnicas. A través del análisis diagnóstico, sobre la prevalencia de los niveles de brecha digital (Figura 2), se demuestra que la mayoría de los encuestados reportan en igual porcentaje limitantes asociadas a la brecha de segundo nivel (competencias digitales) y de tercer nivel (apropiación educativa), cifras que superan a la brecha de primer nivel correspondiente al acceso tecnológico. Más que barreras insuperables, constituyen puntos de partida estratégicos para adaptar diseños curriculares a la realidad de las áreas rurales. Esto se fundamenta en los principios actuales del diseño tecno-pedagógico, en las que la eficacia de la educación virtual en áreas rurales requiere superar los

enfoques curriculares tradicionales y rígidos, promoviendo entornos de aprendizaje flexibles, móviles y situados, que respondan a las características y demandas específicas del contexto local (Zambrano Acosta, 2023), sin embargo, este último planteamiento ha sido superado en Nicaragua, con el desarrollo de estrategias educativas de acceso en gran parte de territorio como, la Universidad Abierta en Línea, Universidad en el Campo y programas emblemáticos orientados a la capacitación tecnológica como TecnoAgro, de la Universidad Nacional Agraria y el programa televisivo Desde El Campo, del Canal Parlamentario de Nicaragua, medio oficial de la Asamblea Nacional.

La Universidad en el Campo (UNICAM) constituye una estrategia educativa impulsada en el marco de las políticas del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN), para garantizar el acceso gratuito y de calidad a la educación superior, especialmente a las poblaciones de las zonas rurales. Su objetivo es contribuir al desarrollo socioeconómico y cultural, así como el respeto, conservación y fomento del conocimiento ancestral de los pueblos originarios, mediante la formación técnica y profesional de jóvenes en carreras pertinentes a las necesidades territoriales, que favorezcan la reducción de la pobreza y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. El uso de recursos virtuales amplía el acceso a los contenidos educativos, supera barreras geográficas y fortalece los procesos de enseñanza-aprendizaje (Universidad Nacional Agraria [UNA], 2026; Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua [UNAN-Managua], 2026).

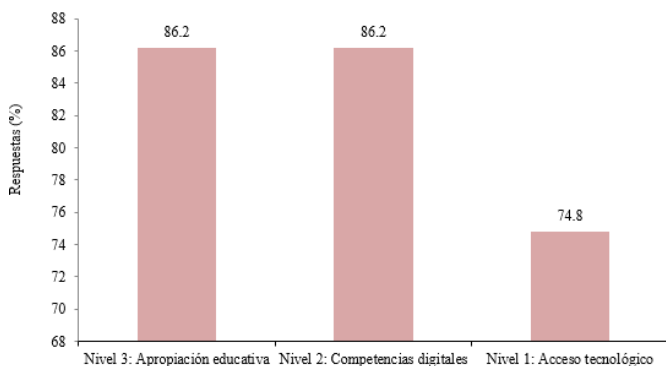


Figura 2. Percepción sobre la brecha digital en sus tres niveles.

En relación con las limitantes sociales (Figura 3), el 36.6 % señala la falta de tiempo como el principal desafío para participar en procesos de formación virtual. Mas que constituir una barrera insuperable, esto evidencia el fuerte compromiso de los productores con las demandas de su actividad agrícola y las responsabilidades esenciales de sus ciclos productivos. Los hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de diseñar propuestas educativas que se adapten a las dinámicas laborales del entorno rural. Esta interpretación

coincide con lo planteado por Ramos Gélvez (2024), quien demuestra que adaptar el diseño instruccional a la ruralidad, exige abandonar la sincronía obligatoria, estructurando los ambientes virtuales para que respeten estrictamente la autonomía y los tiempos del ciclo productivo agropecuario.

Los resultados indican que las principales limitantes sociales para el aprendizaje virtual son la falta de tiempo y la poca experiencia con tecnología. No obstante, el 63.4 % de los participantes indica disponer de tiempo para el aprendizaje virtual, mientras que el 71.5 % manifiesta tener experiencia con tecnologías digitales, lo que evidencia condiciones favorables para el fortalecimiento de procesos formativos en entornos virtuales. En este contexto, el rediseño curricular debe priorizar estrategias flexibles y contenidos organizados en secuencias de aprendizaje microplanificadas y plataformas digitales intuitivas que fortalezcan el acceso y la participación. Salas-Díaz y González-Bello (2023), demuestran que el microaprendizaje es la estrategia metodológica idónea para estudiantes con una disponibilidad de tiempo fragmentada; la entrega de información en cápsulas breves no solo disminuye drásticamente la sobrecarga cognitiva, sino que fomenta un ritmo de estudio autogestionado que evita la deserción.

Según Aparicio-Gómez y Ostos-Ortiz (2021), el éxito de los ambientes virtuales radica en la usabilidad y la empatía de la interfaz; cuando la tecnología se adapta al contexto del usuario, se consolida la apropiación educativa.

Aunque la falta de acompañamiento o tutoría representa una limitante minoritaria, es conveniente fortalecer los mecanismos de orientación y seguimiento académico. Estas acciones permitirían aprovechar las capacidades existentes, reducir las barreras identificadas y favorecer la experiencia formativa accesible, pertinente y adaptada a las necesidades de los participantes.

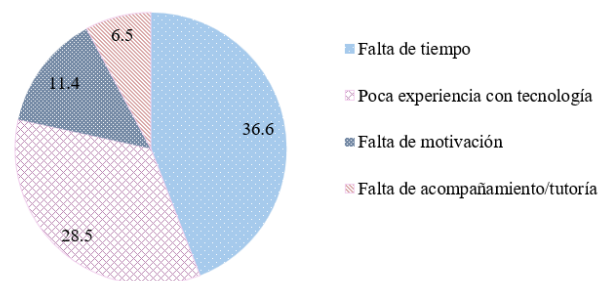


Figura 3. Percepción sobre limitantes sociales.

En síntesis, los resultados del diagnóstico respaldan la pertinencia de un rediseño curricular flexible, con énfasis en el aprendizaje asincrónico, que responda a las dinámicas socioproductivas del sector rural y contribuya a reducir las barreras asociadas con la disponibilidad de tiempo y las competencias digitales. Esta premisa concuerda con lo establecido por Ramos Pérez y Herrera Jara (2023), quienes

evidencian que la educación rural exige una caracterización curricular propia que abandone las lógicas instruccionales urbanas para adaptarse a la pertinencia y funcionalidad del campo. Para ello, se requiere integrar recursos tecnológicos intuitivos, contenidos contextualizados y estrategias de acompañamiento que faciliten la apropiación educativa de las herramientas digitales. Desde esta perspectiva, el entorno cotidiano y laboral de los productores puede trascender su condición de espacio de trabajo para convertirse en un escenario de aprendizaje significativo, vinculado con las necesidades, experiencias y prácticas productivas de las comunidades rurales; un enfoque avalado por Rosero Bravo (2024), demuestra que la aplicación del aprendizaje situado en contextos rurales permite que la formación teórica se vincule indisolublemente con las necesidades, las experiencias y las prácticas productivas de las comunidades.

Validación tecno-pedagógica y análisis cualitativo de referentes institucionales. Se contrastó el modelo tecno-pedagógico propuesto con las características y arquitecturas operativas de plataformas educativas de referencia nacional e internacional, con el fin de identificar elementos pertinentes para su adaptación al contexto rural. En el ámbito nacional, instituciones como el Tecnológico Nacional (INATEC), la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua) y la Universidad Abierta en Línea de Nicaragua (UALN) constituyen referentes relevantes por sus aportes a la gestión académica y al desarrollo de entornos de formación digital. Estas experiencias ofrecen bases para orientar el diseño de propuestas educativas que respondan a las distintas condiciones de acceso tecnológico.

En relación con lo anterior, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2024), señala que la educación digital constituye un mecanismo clave para ampliar el acceso, la inclusión y la calidad educativa; no obstante, su efectividad depende de la disponibilidad de conectividad y de condiciones que permitan una partición equitativa de los estudiantes.

En particular, ante las limitaciones de conectividad que experimentan algunas comunidades rurales, resulta pertinente complementar los modelos existentes con arquitecturas instruccionales asincrónicas que permitan acceder a los contenidos, desarrollar actividades y avanzar en el aprendizaje sin necesidad de una conexión simultánea y permanente. Al respecto, Ierocades y López-Costa (2026) sostienen que los entornos virtuales con componentes asincrónicos favorecen la flexibilidad temporal y especial del aprendizaje, permitiendo a los estudiantes acceder a contenidos y actividades según sus posibilidades de conexión y contexto. Esta adaptación busca fortalecer la flexibilidad, la accesibilidad y la pertinencia de la educación virtual, en correspondencia con las condiciones sociotécnicas de los productores rurales.

En el ámbito internacional, el análisis comparativo de las experiencias de formación virtual (Cuadro 1), permitió reconocer oportunidades de adaptación y aspectos críticos para el diseño del modelo propuesto (Figura 4). Los hallazgos evidencian la importancia de aprovechar las fortalezas de los referentes analizados, considerando sus limitaciones de implementación en contextos rurales. En consecuencia, la propuesta prioriza la flexibilidad instruccional, la pertinencia de los contenidos y la accesibilidad tecnológica, mediante una arquitectura de aprendizaje que se adapte a las condiciones de conectividad (en aquellos lugares donde es limitada) y a las dinámicas socioproductivas de los participantes.

Igualmente, las plataformas educativas Coursera de Estados Unidos, OpenEdu, de Rusia, y XuetangX, de China, constituyen referentes internacionales por sus aportes a la certificación estandarizada, el seguimiento del progreso y la personalización del aprendizaje, sin embargo, las exigencias tecnológicas y de conectividad asociadas a estas plataformas pueden limitar su adaptación directa a comunidades rurales con acceso irregular a internet. En el ámbito latinoamericano, la experiencia de la Fundación Universitaria Cafam, de Colombia, aporta elementos relevantes para la articulación institucional, la organización académica y la gestión de entornos virtuales. No obstante, su adaptación al contexto rural requiere considerar formatos de bajo consumo de datos y mecanismos de tutoría flexibles que garanticen el acompañamiento educativo en condiciones variables de conectividad.

El análisis de los referentes internacionales, contrastado con las condiciones sociotécnicas del contexto rural nicaragüense, evidencia la oportunidad de fortalecer la oferta educativa existente mediante un modelo tecno-pedagógico inspirado en los principios de la Educación 3.0. Este modelo debe fortalecer las buenas prácticas identificadas, priorizando el aprendizaje asincrónico, los recursos digitales de bajo consumo de datos y los entornos intuitivos, para ampliar la accesibilidad, favorecer la inclusión digital y responder a las necesidades formativas y socioproductivas del sector agrario.

Modelo pedagógico propuesto. Sobre la base de los principios de la innovación abierta y la Educación 3.0, este modelo propone transitar hacia un diseño instruccional estrictamente asincrónico (en zonas de conexión limitada), y situado, esto último para el fortalecimiento de actividades vinculadas con la realidad del campo y del estudiante. Esta propuesta tecno-pedagógica fue valorada favorablemente mediante el juicio de expertos de la Universidad Nacional Agraria Bernardino Díaz Ochoa, a través de entrevistas a profundidad que respalda, que la reconfiguración de los entornos para fragmentar el contenido en recursos educativos encapsulados (menores a 5 MB) constituye una estrategia técnica sumamente efectiva para asegurar la retención y facilitar el acceso en zonas de baja señal.

GESTIÓN EDUCATIVA

Cuadro 1. Enfoque y elementos transferibles de plataformas virtuales internacionales y sus limitaciones para el contexto rural

Plataforma/Institución	Enfoque	Elementos transferibles	Limitaciones para contexto rural
Plataforma E-learning	Formación técnica agraria	Modularidad, certificación no formal, contenidos contextualizados	Dependencia parcial de conectividad
Coursera (MOOC)	Formación continua global	Evaluación automatizada, modularidad	Escasa contextualización y alto consumo de datos
OpenEdu (Rusia)	Educación abierta con respaldo institucional	Evaluación estandarizada, certificación no formal institucional	Modelo dependiente de estructuras estatales y alta conectividad
XuetangX (China)	Personalización del aprendizaje	Seguimiento del progreso, rutas formativas	Alta demanda tecnológica
UNICAFAM Colombia)	Educación superior y educación para el trabajo con campus virtual institucional	Modelo de formación virtual documentado; organización de campus y administración de aulas; soporte y canales centralizados; articulación institucional con servicios sociales/empresariales	Requiere adoptar a conectividad variable y formatos bajo consumo de datos; escalar acompañamiento con tutoría sincrónica

Desde la perspectiva pedagógica, la organización de los contenidos en micro-unidades favorece su distribución progresiva y permite estructurar el aprendizaje en actividades breves, vinculadas con los conocimientos y las experiencias del estudiante. Este planteamiento es consistente con los criterios tecno-pedagógicos descritos por Ramos Gélvez (2024), relativos a la implementación de mediaciones virtuales simplificadas en comunidades rurales. De esta manera, el microaprendizaje se incorpora como una estrategia para adaptar la formación a las condiciones de conectividad intermitente y a la disponibilidad de tiempo de los estudiantes, sin desvincular los contenidos académicos de las actividades propias del entorno socioproductivo.

Se confirma, además, que, para prevenir las dificultades de pertinencia y participación en la educación

El análisis comparativo reafirma que esta solución instruccional, al sostenerse sobre una arquitectura móvil ligera, eficiente, accesible y equitativa (Zambrano Acosta, 2023), articula orgánicamente los principios de la Educación 3.0. En la práctica, esto implica empoderar al estudiante de las carreras agrarias, al permitirle gestionar su propio aprendizaje mediante un sistema de gestión de aprendizaje configurado para el trabajo fuera de línea (sin conexión). Esta arquitectura garantiza que la asimilación de información, la participación en foros y la resolución de rúbricas evaluativas se ejecuten de manera asincrónica, permitiendo que la plataforma sincronice automáticamente los avances sin generar penalizaciones temporales, y reanudarse cuando el dispositivo recupera la conexión, tal como se esquematiza en el flujo operativo descrito en la Figura 4.



Figura 4. Propuesta de funcionamiento del modelo de micro unidades asincrónicas.

virtual reportadas en zonas rurales de la región, como las documentadas por Alejandro *et al.* (2025), resulta fundamental diseñar propuestas formativas que respondan a las limitaciones de conectividad, disponibilidad tecnológica y acompañamiento pedagógico, donde es requerido.

CONCLUSIONES

La inclusión educativa exige superar la transferencia acrítica de modelos urbanos. Si bien las plataformas institucionales vigentes operan con indiscutible calidad y robustez, la equidad académica requiere complementar estos valiosos esfuerzos con arquitecturas institucionales que reconozcan

y se integren armónicamente a las condiciones reales de conectividad en ciertas áreas rurales, por ejemplo, el uso de las aulas TIC del Ministerio de Educación ubicadas en áreas rurales.

Para transformar en oportunidades de autogestión las barreras temporales que experimenta el 36.6 % de los usuarios, el modelo de transformación técnica agraria debe configurarse bajo los postulados de la Educación 3.0 (móvil, asincrónico y fragmentado). Apoyándose en el alto nivel de motivación demostrado por los productores agropecuarios, resulta estratégico implementar un ecosistema de aprendizaje móvil fundamentado en micro unidades de bajo consumo de datos. Esta dosificación técnica viabiliza la descarga rápida y habilita el estudio en modalidad sin

conexión, mitigando el impacto de la conectividad nómada sin alterar las exigencias del ciclo productivo ni la dinámica sociocultural comunitaria.

La consolidación de la apropiación educativa depende de la capacidad estratégica para diseñar mediaciones virtuales empáticas, donde la tecnología se subordine a las necesidades del estudiantado rural y no a la inversa. La implementación de este modelo asincrónico trasciende la modernización académica; constituye un avance concluyente que permite que el conocimiento agropecuario esté al alcance de las personas de forma equitativa, así como la consolidación de la innovación abierta y la construcción de una verdadera soberanía tecnológica para el desarrollo humano del territorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro, D. S., Moya, L. E., Seguich, C. C. y Tuarez, M. (2025). Impacto de las limitaciones tecnológicas y pedagógicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje digital en las zonas rurales del Cantón Milagro. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5), 11400-11417. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20412
- Aparicio Gómez, O. Y. y Ostos Ortiz, O. L. (2021). Pedagogías emergentes en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 1(1), 11-36. <https://doi.org/10.51660/ripie.v1i1.25>
- Arias Porras, M. F., Loayza Alvarado, L. A., Parra Landín, A. E., Urgilés Bedoya, M. G. y Nono Lozano, M. (2025). Brecha digital en educación: impacto en el aprendizaje en contextos rurales y urbanos. *Revista Neosapiencia*, 1(1), 1-15. <https://doi.org/10.64018/neosapiencia.v3i2.105>
- Asociación Médica Mundial. (2024). *Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos*. <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2011). *Propuesta de código de buenas prácticas de las estadísticas en América Latina y el Caribe y plan de implementación para 2012-2013*. <https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/lcl3384e.pdf>
- Fundación Universitaria Cafam. (s. f.). *Campus Virtual UNICAFAM: Modelo de formación virtual*. <https://www.unicafam.edu.co/index.php/nuestra-historia/>
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á. y Sein-Echaluce, M. L. (2017). Los MOOC: un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria. *La Cuestión Universitaria*, 9, 117-135. <https://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3583>
- Ierocades, M., & López-Costa, M. (2026). Beyond digital accessibility: an integrated framework for evaluating inclusive quality in asynchronous online higher education. *Front. Educ.*, (11), 1-11. <https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1973208>
- Nagel, J. (2012). *Principales barreras para la adopción de las TIC en la agricultura y en las áreas rurales*. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/4011>
- OpenEdu. (16 de enero del 2026). Cursos en línea de universidades líderes rusas. <https://openedu.ru>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (4 de febrero 2026). *Academia de aprendizaje electrónico de la FAO*. <https://elearning.fao.org>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2024). *Líneas de acción C7: e-Learning*. <https://www.unesco.org/es/wsis/e-learning>
- Ramos Gélvez, G. A. (2024). *Diseño de un ambiente virtual de aprendizaje para estudiantes de zootecnia de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), para la interacción con comunidades rurales, de la zona Caribe Colombiana* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/60868/1/gustavo.ramos.pdf>
- Ramos Pérez, E. L. y Herrera Jara, L. E. (2023). La educación rural: Hacia una caracterización Epistémica y Curricular. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 8798-8821. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5988
- Rosero Bravo, D. J. A. (2024). Aprendizaje Inmersivo en Ciencias Naturales: Integración de la Realidad Virtual y el Aprendizaje Situado en la Educación Rural. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 11659-11676. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14555

- Salas-Díaz, F., y González-Bello, E. O. (2023). Perfiles de estudiantes de educación superior que adoptan estrategias de microaprendizaje. *Revista Electrónica Educare*, 27(2), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ree.27-2.17196>
- Universidad Nacional Agraria. (2 de octubre de 2026). *Universidad en el campo*. <https://www.una.edu.ni/universidad-en-el-campo/>
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. (2 de octubre de 2026). *Modelo del proceso de virtualización de programas académicos de la UNAN Managua*. Departamento de Educación a Distancia Virtual. <https://dedv.unan.edu.ni/modelo-proceso-virtualizacion/>
- XuetangX. (16 de enero del 2026). *XuetangX: Online courses from top universities*. <https://www.xuetangx.com>
- Zambrano Acosta, J. (Comp.). (2023). *Manjarrés en el tiempo del aprendizaje móvil*. Editorial Universidad Pontificia Bolivariana. <https://doi.org/10.18566/978-628-500-091-1>
- Zapata-Ros, M. (2013). MOOCs, una visión crítica y una alternativa complementaria: La individualización del aprendizaje y de la ayuda pedagógica. *Campus Virtuales*, 2(1), 20-38
- Ziegler, S., Arias Segura, J., Bosio, M. y Camacho, K. (2020). *Conectividad rural en América Latina y el Caribe: Un puente al desarrollo sostenible en tiempos de pandemia*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. <https://hdl.handle.net/11324/12896>