

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y  
Humanidades, Asunción, Paraguay**

ISSN en línea: 2789-3855, 2026

---

## **Brecha digital y adopción de educación virtual en la cadena cafetera de México y Colombia**

Digital Divide and Adoption of Virtual Education in the Coffee Value  
Chain of Mexico and Colombia

---

**Tania Laura Bonilla Cabañas**

escuelalinjecafetero@tourdelcafe.com.mx

<https://orcid.org/0009-0000-2391-2967>

Universidad del País UNINNOVA

Coatepec, Veracruz – México

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i2.5879>

**Artículo recibido:** 10 de enero de 2026.

**Aceptado para publicación:** 18 de mayo de 2026.

**Conflictos de Interés:** Ninguno que declarar.

**Redilat**  
Red de Investigadores  
Latinoamericanos

**LATAM**

Revista Latinoamericana de  
Ciencias Sociales y Humanidades

**VOLUMEN VII**

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i2.5879>

## Brecha digital y adopción de educación virtual en la cadena cafetera de México y Colombia

Digital Divide and Adoption of Virtual Education in the Coffee Value Chain of Mexico and Colombia

**Tania Laura Bonilla Cabañas**

[escuelalinajecafetero@tourdelcafe.com.mx](mailto:escuelalinajecafetero@tourdelcafe.com.mx)

<https://orcid.org/0009-0000-2391-2967>

Universidad del País UNINNOVA

Coatepec, Veracruz – México

Artículo recibido: 10 de enero de 2026. Aceptado para publicación: 18 de mayo de 2026.  
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

### Resumen

La digitalización de los sectores agroproductivos en América Latina enfrenta un desafío crítico derivado de la transición normativa global en la evaluación de la calidad del café. El objetivo de esta investigación fue analizar las condiciones de adopción tecnológica y las necesidades formativas en 62 actores clave de la cadena de valor en México y Colombia durante el periodo 2025-2026. Bajo un enfoque mixto secuencial con predominio cualitativo (DEXPLOS) e inserto en la Investigación Basada en el Diseño (DBR), se identificó que, aunque el 95% de los participantes manifiestan un alto interés en la capacitación virtual, persisten barreras estructurales vinculadas a la conectividad rural, donde el 31.4% depende exclusivamente de datos móviles. Los resultados demuestran que la expectativa de desempeño, impulsada por la necesidad de implementar el nuevo sistema Coffee Value Assessment (CVA) de la SCA y enfrentar la volatilidad de precios de la ICO, es el principal determinante de la adopción. Se concluye que la superación de la brecha digital en la caficultura no depende exclusivamente del acceso a dispositivos, sino del diseño de ecosistemas educativos mobile-first que optimicen la carga cognitiva y validen el saber empírico tradicional.

*Palabras clave:* brecha digital, educación virtual, caficultura, adopción tecnológica, desarrollo rural

### Abstract

The digitalization of agro-productive sectors in Latin America faces a critical challenge derived from the global regulatory transition in coffee quality assessment. The objective of this research was to analyze the conditions of technological adoption and training needs in 62 key actors of the value chain in Mexico and Colombia during the 2025-2026 period. Under a sequential mixed approach with qualitative predominance (DEXPLOS) and inserted in Design-Based Research (DBR), it was identified that, although 95% of participants expressed high interest in virtual training, structural barriers related to rural connectivity still persist, where 31.4% depend exclusively on mobile data. The results demonstrate that performance expectancy, driven by the need to implement the new SCA Coffee Value Assessment (CVA) system and face ICO price volatility, is the main determinant of adoption. It is concluded that overcoming the digital divide in coffee farming does not depend exclusively on access to devices, but on the design of mobile-first educational ecosystems that optimize cognitive load and validate traditional empirical knowledge.

*Keywords:* digital divide, virtual education, coffee farming, technology adoption, rural development

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: Bonilla Cabañas, T. L. (2026). Brecha digital y adopción de educación virtual en la cadena cafetera de México y Colombia. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 7 (2), 2953 – 2961. <https://doi.org/10.56712/latam.v7i2.5879>

## **INTRODUCCIÓN**

La caficultura en México y Colombia no constituye meramente un sistema de producción agrícola; representa un eje de identidad territorial y un motor de resiliencia socioeconómica para miles de familias rurales en contextos de alta vulnerabilidad. No obstante, el sector enfrenta en la actualidad una transformación disruptiva que trasciende lo productivo para situarse en el plano de la alfabetización técnica y digital. Esta investigación aborda la intersección entre la brecha de conocimiento especializado y la adopción de mediaciones pedagógicas virtuales en un escenario donde la obsolescencia técnica se ha convertido en un riesgo competitivo crítico.

El problema central de la investigación se sitúa en la reciente transición normativa global. A finales de 2024, la Specialty Coffee Association (SCA) implementó formalmente el sistema Coffee Value Assessment (CVA), sustituyendo el protocolo de catación vigente desde 2004. Este cambio no es una mera modificación administrativa; exige que los productores y baristas transiten de un sistema de puntaje unidimensional hacia una evaluación multidimensional que separa la ciencia sensorial objetiva de la impresión de calidad afectiva. En un mercado donde el índice compuesto de la International Coffee Organization (ICO) registró picos de hasta 400 centavos por libra entre 2024 y 2025, el margen de error para el productor es inexistente: solo quienes dominen el nuevo lenguaje técnico podrán certificar la calidad de su grano y acceder a los precios de especialidad necesarios para contrarrestar la inflación global de insumos.

A pesar de esta urgencia, gran parte de los actores cafeteros continúa dependiendo de contenidos informales en redes sociales como TikTok o Instagram, que carecen de validación científica y profundizan la asimetría informativa. La literatura advierte que la brecha digital rural en América Latina no se explica únicamente por la falta de hardware, sino por la ausencia de soluciones educativas situadas que reconozcan las limitaciones de infraestructura. Informes de la UNESCO (2024) y el Banco Mundial señalan que la disparidad de conectividad entre zonas urbanas y rurales alcanza los 34 puntos porcentuales en la región, condicionando la efectividad de cualquier propuesta de e-learning tradicional.

Ante este escenario, surge la necesidad de fundamentar científicamente el diseño de un ecosistema virtual educativo que actúe como puente entre el saber empírico y los estándares globales. La presente investigación analiza las condiciones de adoptabilidad bajo el modelo Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) y propone directrices de diseño instruccional basadas en la reducción de la carga cognitiva. El objetivo general fue evaluar el interés, el nivel de alfabetización digital y las barreras técnicas de los actores de la cadena de valor para fundamentar el desarrollo de un Producto Mínimo Viable (MVP) pedagógicamente robusto y tecnológicamente accesible.

## **METODOLOGÍA**

### **Enfoque y diseño**

La investigación se adscribe al paradigma mixto con un enfoque secuencial exploratorio (DEXPLOS), integrando la Teoría Fundamentada (GT) para el diagnóstico y la Investigación Basada en el Diseño (DBR) para la validación del artefacto pedagógico. Esta combinación permite que los requerimientos técnicos del ecosistema virtual emerjan directamente de los datos empíricos obtenidos en campo, garantizando la pertinencia de la solución tecnológica.

### **Participantes y muestreo**

Se aplicó un muestreo no probabilístico intencional y teórico. La muestra estuvo integrada por 62 actores clave vinculados a la industria cafetalera de México (51%) y Colombia (49%). El tamaño de la

muestra se determinó bajo el criterio de saturación teórica, punto en el cual las nuevas interacciones dejaron de aportar categorías novedosas al fenómeno de estudio.

**Tabla 1**

*Perfil socioprofesional de los participantes del estudio*

Perfil del Participante	Distribución Estimada	Instrumentos Aplicados
Productores rurales	38%	Entrevista, Observación, Encuesta
Baristas e instructores	19%	Foro, Cuestionario, Observación
Comercializadores	16%	Foro, Entrevista
Tostadores / Emprendedores	15%	Entrevista, Cuestionario
Consumidores especializados	12%	Foro, Cuestionario

**Fuente:** elaboración propia.

### Instrumentos y procedimiento

La recolección de información se realizó entre 2025 y 2026 a través de cuatro herramientas diseñadas ad hoc y validadas por juicio de expertos (expertos SCA-CVA y doctores en Tecnología Educativa):

**Cuestionario de Percepción Digital (Escala Likert 1-5):** Para medir constructos de UTAUT y autoeficacia digital.

**Guía de Entrevista Semiestructurada:** Enfocada en explorar la "Estructura de la Experiencia Viva" respecto al acceso al conocimiento.

**Foro de Discusión Grupal (Zoom):** Para observar la co-construcción de significados sobre la plataforma ideal.

**Diario de Campo de Observación Participante:** Registro de prácticas reales en beneficios húmedos, secos y barras de especialidad en Veracruz (México) y Huila (Colombia).

### Análisis de datos y rigor científico

Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadística descriptiva (medias y frecuencias) en Google Sheets para garantizar la trazabilidad. La información cualitativa se procesó mediante el método de comparación constante de Strauss y Corbin, utilizando codificación abierta, axial y selectiva para identificar la categoría central. Se aplicó la triangulación de métodos y el Member Checking, devolviendo los hallazgos a una submuestra de productores para validar la fidelidad del diagnóstico.

## DESARROLLO

### Dimensiones de la adopción tecnológica en la caficultura (UTAUT)

Para comprender por qué un caficultor decide o no integrar una herramienta digital en su práctica diaria, esta investigación adopta el modelo UTAUT desarrollado por Venkatesh et al. (2003). Este marco permite analizar la intención de uso a través de cuatro constructos fundamentales aplicados al contexto rural.

La Expectativa de Desempeño se define como el grado en que el individuo cree que el sistema le ayudará a obtener ganancias en su trabajo. En México y Colombia, este factor es el predictor más fuerte de adopción; el productor no busca "aprender por curiosidad", sino para mitigar la volatilidad de precios mediante la trazabilidad premium. Por su parte, la Expectativa de Esfuerzo cobra relevancia ante una

muestra donde el 25.5% reporta habilidades digitales elementales; si la interfaz del ecosistema virtual genera una fricción cognitiva elevada, el riesgo de abandono es inminente.

La Influencia Social opera de manera comunitaria a través de las cooperativas y líderes de opinión locales. La literatura sobre agricultura 4.0 en América Latina sugiere que la validación de pares es un catalizador crítico para la difusión de innovaciones. Finalmente, las condiciones facilitadoras adquieren una dimensión técnica crítica en este estudio, al identificar que el acceso real a la red está condicionado por la inestabilidad de los datos móviles en las fincas.

### **Pedagogía multimedia y reducción de carga cognitiva**

El diseño de contenidos para un público con niveles heterogéneos de alfabetización académica exige la aplicación de la Teoría de la Carga Cognitiva (CLT) y la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia (CTML) de Richard Mayer. La CLT postula que la memoria de trabajo humana tiene una capacidad limitada; si la información entrante (carga intrínseca) es excesiva debido a la complejidad de los procesos bioquímicos del café, el aprendizaje se detiene.

Para optimizar este proceso, se deben integrar los principios de Mayer:

**Principio de Modalidad:** Los sujetos aprenden mejor de gráficos y narración que de gráficos y texto denso en pantalla.

**Principio de Señalización:** El uso de indicadores visuales (flechas, círculos) para resaltar plagas como la roya o defectos del grano permite focalizar la atención sin saturar al aprendiz.

**Principio de Segmentación:** Dividir lecciones complejas sobre fermentación anaeróbica en micro-cápsulas de 10 minutos facilita la construcción de esquemas mentales sostenibles.

### **Andragogía y comunidades de práctica virtual**

El caficultor adulto no es un aprendiz pasivo; posee un vasto reservorio de saber empírico que debe ser validado por la plataforma virtual. Según Knowles, la andragogía rural debe centrarse en la resolución de problemas reales (orientación a la tarea) más que en asignaturas teóricas. El concepto de Comunidad de Práctica (CdP) virtual propuesto por Wenger-Trayner es el modelo social ideal para este ecosistema, permitiendo que la interacción entre productores veteranos y baristas nativos digitales genere un flujo de conocimiento intergeneracional que fortalezca toda la cadena de valor.

## **RESULTADOS**

### **Diagnóstico de la brecha digital rural**

El análisis de las condiciones facilitadoras revela una disparidad crítica entre la posesión de dispositivos y la calidad del acceso. Aunque el 80% de los participantes utiliza teléfonos inteligentes como su principal puerta de entrada al entorno digital, la infraestructura de red en las zonas productoras es deficiente.

**Tabla 2**

*Variables de conectividad y acceso digital en el contexto rural*

<b>Variable de Conectividad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Hallazgo Crítico</b>
Uso de Smartphone	80.0	Obliga a una arquitectura Mobile-First.
Acceso vía WiFi principal	49.0	Limitado a centros urbanos o casas ejidales.
Dependencia de Datos Móviles	31.4	Exige diseño Offline-First para lecciones en campo.

Autoeficacia Digital Alta	74.5	Existe disposición psicológica pero barrera física.
---------------------------	------	---

**Fuente:** elaboración propia.

Este hallazgo del 31.4% de usuarios con dependencia estricta de planes de datos inestables es el requerimiento técnico más relevante para el diseño instruccional. El ecosistema virtual no puede basarse en streaming en tiempo real; debe permitir la descarga asíncrona de contenidos.

### Aceptación y motivación según el modelo UTAUT

La aplicación del cuestionario basado en UTAUT muestra una predisposición excepcionalmente positiva hacia la profesionalización virtual, con todas las dimensiones obteniendo puntuaciones superiores a 3.8/5.

**Tabla 3**

*Evaluación de dimensiones de aceptación tecnológica (UTAUT)*

Dimensión del Modelo UTAUT	Media Obtenida (1-5)	Interpretación
Condiciones Facilitadoras	4.81	Percepción positiva sobre la ayuda técnica disponible.
Motivación Intrínseca	4.60	El orgullo caficultor impulsa el deseo de aprender.
Expectativa de Esfuerzo	4.58	Confianza en la facilidad de uso de plataformas móviles.
Alfabetización Digital	4.57	Capacidad autónoma para navegar en YouTube y Apps.
Expectativa de Desempeño	4.27	El aprendizaje se vincula con la rentabilidad inmediata.
Influencia Social	3.86	La adopción es voluntaria y no por presión de grupo.

**Fuente:** elaboración propia.

La Expectativa de Desempeño (4.27) está fuertemente correlacionada con la transición al sistema SCA-CVA 2025. El 92.2% de los encuestados considera que la educación virtual mejorará "Mucho" su rentabilidad. Los participantes distinguen con madurez crítica que "aprender más" debe traducirse en "ganar más", lo que exige un currículo centrado en trazabilidad, marketing de especialidad y mejora de puntaje en taza.

### Necesidades formativas y jerarquía de intereses

Se identificó una demanda latente de conocimiento profundo que las plataformas genéricas no satisfacen. El 66.7% de los participantes nunca ha tomado un curso formal de café, a pesar de que el 95% expresa interés en hacerlo.

Los temas prioritarios identificados fueron:

**Métodos de preparación y barismo (85%):** Interés del consumidor y barista inicial por la estandarización técnica.

**Procesos de cultivo y fitosanidad (55%):** Necesidad urgente de adaptación climática frente a la roya y la broca.

**Trazabilidad y Calidad CVA (52.9%):** Motivación económica para defender la calidad del lote bajo los nuevos estándares de la SCA.

**Emprendimiento y Marketing Digital (44%):** Búsqueda de eliminación de intermediarios en la comercialización.

### **Hallazgos de la observación participante**

La inmersión en campo permitió contrastar el interés autorreportado con las carencias técnicas reales. Se detectaron errores sistemáticos en la aplicación de variables de extracción y un desconocimiento profundo sobre los procesos de fermentación anaeróbica en establecimientos locales.

En las barras de especialidad de Medellín (Colombia), se observó un uso intensivo de tecnología para el cobro y marketing básico, pero una subutilización de herramientas de control de calidad digital (sensores de humedad, refractómetros vinculados a apps). Esta brecha valida la necesidad de que el ecosistema virtual no solo sea un repositorio, sino un laboratorio virtual que simula protocolos de catación CVA.

## **DISCUSIÓN**

### **De la brecha de acceso a la brecha de relevancia**

Los resultados de esta investigación contradicen la narrativa simplista que sitúa al sector cafetero como un entorno analógico y resistente al cambio. Por el contrario, la alta intención de uso (95%) y la autoeficacia digital detectada (4.57/5) evidencian la existencia de una masa crítica de "nativos digitales rurales" ávida de herramientas profesionales.

Sin embargo, la barrera no radica en la voluntad del usuario, sino en la escasez de ofertas educativas situadas. Mientras que plataformas como Starbucks Global Academy o la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia ofrecen recursos valiosos, estos suelen ser percibidos como lejanos a la realidad de la micro-finca o la barra independiente. La oportunidad reside en el diseño de un "Ecosistema de Aprendizaje Virtual Educativo" que opere bajo el modelo de Comunidad de Práctica (CdP) virtual, donde el conocimiento fluya de forma horizontal y validada.

### **La transición SCA-CVA 2025 como motor de adopción**

La relevancia práctica (Expectativa de Desempeño) es el motor gravitacional del ecosistema. El cambio de paradigma de la SCA a finales de 2024 representa un punto de inflexión histórico. Al separar la descripción objetiva de la impresión de calidad, el sistema CVA 2025 democratiza el acceso al mercado de especialidad al permitir que perfiles sensoriales diversos encuentren su nicho, independientemente de los cánones eurocéntricos tradicionales.

No obstante, esta democratización es inaccesible sin una mediación pedagógica que reduzca la carga cognitiva de los nuevos formularios descriptivos. La presente investigación sugiere que el éxito de la transformación digital cafetalera depende de la capacidad de traducir estos estándares científicos al lenguaje cotidiano del productor, vinculando cada lección con la rentabilidad inmediata reportada por la ICO (International Coffee Organization).

## Implicaciones para el desarrollo rural y la sostenibilidad

El hallazgo de que el 41.2% de los participantes son jóvenes en etapa productiva válida la tesis del relevo generacional digital. La educación virtual se perfila no solo como una vía de capacitación, sino como una estrategia de retención de talento joven en el campo. Al profesionalizar la caficultura y dotarla de un componente tecnológico, se reduce la percepción de la agricultura como un trabajo meramente físico y de baja rentabilidad, fomentando la creación de empresas rurales de base tecnológica.

Desde una perspectiva ambiental, el interés del 55% en procesos de cultivo sostenible refleja una preocupación genuina por el cambio climático. El ecosistema virtual debe actuar como un nodo de difusión de prácticas resilientes (variedades resistentes, agricultura regenerativa) que aseguren la viabilidad del sector hacia el año 2030.

## CONCLUSIÓN

La investigación confirma que existen condiciones excepcionalmente favorables para la implementación de un ecosistema virtual educativo en la cadena cafetera de México y Colombia. La convergencia entre una alta motivación intrínseca por la identidad cafetera (4.60/5) y una necesidad económica urgente derivada de la transición al estándar SCA-CVA 2025 sitúa al proyecto en una ventana de oportunidad estratégica.

El hallazgo central revela que la superación de la brecha digital rural no depende de la sofisticación técnica, sino de la simplicidad pedagógica. El éxito de la transformación digital cafetalera está condicionado a tres factores de diseño derivados del análisis de campo:

**Arquitectura Mobile-First y Offline:** Reconociendo la dependencia del 31.4% de los datos móviles, el ecosistema debe ser ligero y permitir el aprendizaje sin conexión.

**Pedagogía Multimedia de Micro-learning:** Aplicando los principios de Mayer para reducir la carga cognitiva extraña en dispositivos de pantalla pequeña.

**Andragogía de la Rentabilidad:** Vinculando explícitamente el logro de competencias técnicas con la mejora del precio de liquidación del café ante la volatilidad del mercado ICO.

El diseño propuesto del "Ecosistema Cafetero Virtual" trasciende la mera capacitación técnica para erigirse como un bien público digital indispensable para la resiliencia del sector. Al integrar el andamiaje teórico del modelo UTAUT con la potencia social de las comunidades de práctica, se sientan las bases para un modelo de extensión agrícola digital capaz de transformar la información en conocimiento aplicable, sostenible y humanista, asegurando que la excelencia cafetera fluya con equidad desde la semilla hasta la taza.

## REFERENCIAS

- Alvarez Pacheco, A. C. (2025). Alfabetización digital y nuevos retos educativos.
- Daviron, B., & Ponte, S. (2005). The coffee paradox. Zed Books.
- FAO. (2023). Digital transformation in rural territories.
- García-Peñalvo, F. J. (2021). Transformación digital en las universidades: Implicaciones de la pandemia de la COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, 22, e25465. <https://doi.org/10.14201/eks.25465>
- ICO. (2025). Coffee market report.
- Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture. *Agricultural Systems*.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning*. Cambridge University Press.
- Mayer, R. (2020). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
- OECD. (2023). Rural digital opportunities report.
- Ponte, S. (2002). Coffee value chains and development. *World Development*.
- Rogers, E. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Salinas, J. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje.
- Sangrà, A., Vlachopoulos, D., & Cabrera, N. (2012). Building an inclusive definition of e-learning.
- Sweller, J. (2010). *Cognitive load theory*.
- UNESCO. (2024). Education and digital inclusion.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). User acceptance of information technology. *MIS Quarterly*.
- Wenger-Trayner, E., & Wenger-Trayner, B. (2015). *Communities of practice*.
- World Bank. (2024). *Connectivity in Latin America*.

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) 