

II

Innovación y transformación de las economías rurales

Capítulo 4

Costos ocultos de la digitalización rural en microemprendimientos familiares de la Sierra de Zongolica: Estudio de caso cualitativo sobre alfabetización digital, ventas y agencia económica

Marco Antonio Rosas-Leyva¹
Uriel Alejandro Morales-Carrera²
*Francisco Javier Mejía-Ochoa³**

DOI: <https://doi.org/10.61728/AE26005300>



¹ Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Departamento de Ciencias Básicas | <https://orcid.org/0000-0002-9083-5655>.

² Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Ingeniería en Gestión Empresarial | <https://orcid.org/0000-0002-4401-598X>.

³ Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Ingeniería en Gestión Empresarial | <https://orcid.org/0000-0002-8444-3081>.

* Autor de correspondencia.

Resumen

La digitalización de microemprendimientos rurales suele analizarse desde sus beneficios comerciales, con menor atención a las cargas operativas que desplaza hacia los hogares productivos. Este capítulo tiene como objetivo comprender de qué manera los costos ocultos de la digitalización rural inciden en las ventas y en la agencia económica de microemprendimientos familiares en la Sierra de Zongolica, Veracruz. Se desarrolló un estudio de caso cualitativo con unidades embebidas, sustentado en entrevistas semiestructuradas, observación participante, diarios breves de interacción digital y análisis de artefactos en tres microemprendimientos familiares. Participaron 18 informantes entre propietarias, propietarios, familiares, clientes recurrentes y una figura de facilitación comunitaria. El análisis identificó seis mecanismos centrales de costos ocultos: conectividad y gasto variable en datos, alfabetización digital continua, trabajo digital invisible de coordinación, exposición a fraude y violencia digital, coordinación familiar y comunitaria, y sustitución de tiempo productivo por tareas de seguimiento comercial. Los hallazgos muestran que la digitalización amplía oportunidades de venta, aunque también intensifica cargas de respuesta, verificación, aprendizaje y resguardo que pueden erosionar el control operativo del hogar. El principal aporte del capítulo consiste en proponer una lectura de la digitalización rural como proceso sociotécnico cuya sostenibilidad depende de la capacidad de gobernar dichas cargas y no solo de acceder a herramientas digitales.

1. Introducción

La digitalización de actividades económicas rurales ocupa un lugar cada vez más visible en la discusión sobre inclusión productiva, acceso a mercados y reorganización del trabajo en unidades económicas de pequeña escala. En el caso de los microemprendimientos familiares, el uso de mensajería ins-

tantánea, redes sociodigitales, transferencias electrónicas y catálogos móviles modifica la forma de vender, coordinar pedidos, sostener vínculos con clientes y administrar cobros. Esa transformación, empero, no ocurre sobre condiciones homogéneas. Su despliegue se inscribe en territorios marcados por desigualdades de conectividad, disponibilidad de dispositivos, calidad de señal, asequibilidad del servicio y capacidades de uso, elementos que inciden de manera directa en la sostenibilidad cotidiana de la actividad económica. A escala global, la expansión del acceso digital convive con brechas persistentes entre espacios urbanos y rurales. La conectividad sigue una trayectoria ascendente, aunque su distribución efectiva permanece condicionada por infraestructura, costos y localización geográfica, factores que limitan una experiencia digital estable para amplios segmentos de población rural (International Telecommunication Union, 2023).

En México, la ENDUTIH 2023 reportó que 85.5 % de la población de seis años o más utilizó Internet en el ámbito urbano, mientras que en el ámbito rural la proporción descendió a 66.0 %, diferencia que expresa una brecha material relevante para cualquier unidad productiva que depende de herramientas digitales para vender y coordinar operaciones (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2024). De forma complementaria, el Instituto Federal de Telecomunicaciones informó en 2024 que 86 % de la población indígena del país cuenta con cobertura móvil en al menos una tecnología. Ese dato refleja una ampliación importante de cobertura, aunque no garantiza continuidad operativa, calidad de servicio ni apropiación funcional de las herramientas digitales en contextos productivos de pequeña escala (Instituto Federal de Telecomunicaciones, 2024).

En este capítulo, la digitalización rural se entiende como el proceso mediante el cual hogares y microemprendimientos localizados en territorios rurales incorporan herramientas digitales de bajo costo para actividades de comercialización, coordinación, pago, visibilidad y comunicación con clientes, bajo condiciones de conectividad restringida, mediaciones sociales intensas y capacidades tecnológicas desiguales. Esta definición desplaza una lectura centrada exclusivamente en acceso tecnológico y sitúa el análisis en la interacción entre infraestructura, aprendizaje, organización del hogar, exposición al riesgo y exigencias del mercado. Bajo esta perspectiva, la digitalización rural no designa una simple adopción instrumental de

aplicaciones; remite a una reconfiguración sociotécnica de prácticas económicas en contextos territoriales de restricción material.

La Sierra de Zongolica constituye un escenario pertinente para examinar ese proceso. Se trata de una región caracterizada por alta dispersión territorial, importante presencia indígena y condiciones desiguales de conectividad, lo que vuelve especialmente relevante el análisis de los costos operativos asociados con la venta digital en hogares productivos de pequeña escala. En este entorno, los microemprendimientos familiares suelen sostener su actividad mediante recursos limitados, trabajo no remunerado, mediaciones comunitarias y combinaciones flexibles entre tareas productivas, domésticas y comerciales. Por ello, la incorporación de herramientas digitales de venta no puede evaluarse únicamente a partir de su potencial de visibilidad o expansión de mercado. Resulta necesario examinar qué cargas de aprendizaje, coordinación, seguimiento, protección y reorganización del tiempo acompañan esa incorporación y cómo dichas cargas afectan la continuidad operativa del negocio y la capacidad de decisión económica del hogar.

La literatura especializada indica que la alfabetización digital constituye una condición relevante para convertir la adopción tecnológica en una práctica funcional dentro de pequeñas unidades económicas. También se documenta que los entornos digitalizados desplazan hacia las personas usuarias tareas adicionales de comprensión, verificación, respuesta, mantenimiento y resguardo, las cuales suelen permanecer fuera de la contabilidad formal del negocio (Coco et al., 2024; Madsen et al., 2022). En paralelo, los estudios sobre digitalización de microempresas y emprendimientos rurales identifican que el acceso a herramientas de pago, comunicación y promoción puede ampliar oportunidades comerciales, aunque ese efecto depende de capacidades previas, infraestructura suficiente y condiciones concretas de uso (Johri et al., 2024; Sharma et al., 2025). En el plano del emprendimiento rural, la adopción tecnológica tampoco puede analizarse de forma aislada respecto de las capacidades del hogar. La evidencia muestra que la transformación digital y la alfabetización financiera fortalecen la probabilidad de emprender y sostener decisiones económicas en entornos rurales, aunque su efecto depende de recursos cognitivos y operativos efectivamente disponibles en la unidad familiar (Li et al., 2024; Xie y Chen,

2025). En el caso mexicano, esta discusión adquiere relevancia adicional, ya que las habilidades digitales se relacionan con trayectorias emprendedoras diferenciadas y con brechas de aprovechamiento tecnológico que no se distribuyen de forma homogénea entre territorios y grupos sociales (Mungaray-Moctezuma et al., 2025). El problema consiste en que una parte importante de las exigencias asociadas con la venta digital cotidiana queda analíticamente subrepresentada cuando la atención se concentra en indicadores de adopción, presencia en plataformas o volumen potencial de mercado.

Desde esa laguna emerge la pertinencia del concepto de costos ocultos. En este trabajo, dicha expresión se utiliza como categoría analítica para nombrar las cargas operativas, de aprendizaje, coordinación, protección y reorganización temporal que la digitalización desplaza hacia los hogares productivos sin incorporarse de forma explícita como gasto formal del negocio. El concepto no pretende sustituir la medición económica tradicional ni presentarse como una teoría cerrada. Su función consiste en hacer visibles dimensiones de desgaste y esfuerzo que inciden en ventas, continuidad operativa y agencia económica, aunque rara vez se registren en balances, estados de resultados o valoraciones simplificadas sobre transformación digital.

De este modo, el capítulo propone una lectura situada de la digitalización rural desde la experiencia cotidiana de microemprendimientos familiares que operan con conectividad intermitente, recursos limitados y alta dependencia de trabajo relacional. La relevancia científica del estudio radica en que permite articular tres campos de discusión que con frecuencia aparecen separados: la literatura sobre brecha digital y digitalización rural, los estudios sobre alfabetización digital y trabajo invisible, y los análisis sobre agencia económica en hogares productivos. Su relevancia aplicada se ubica en la necesidad de comprender por qué ciertos procesos de incorporación tecnológica generan expansión comercial moderada y, al mismo tiempo, intensifican presión operativa, dependencia funcional y vulnerabilidad transaccional. Este problema adquiere especial importancia en contextos rurales indígenas, donde la sostenibilidad de un canal digital depende de arreglos domésticos y comunitarios que suelen permanecer invisibilizados en las narrativas convencionales sobre innovación y acceso.

Con base en este encuadre, el capítulo se orienta a responder la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera los costos ocultos de la digitalización rural inciden en las ventas y en la agencia económica de microemprendimientos familiares en la Sierra de Zongolica?

2. Marco de referencia

Digitalización rural y desigualdad territorial

La digitalización rural requiere una delimitación conceptual que evite reducirla a presencia de señal, acceso a internet o uso ocasional de dispositivos. En este capítulo, la digitalización rural se concibe como un proceso socio-técnico de incorporación de herramientas digitales en actividades económicas desarrolladas en territorios rurales, donde la apropiación tecnológica depende de condiciones materiales, mediaciones sociales, capacidades operativas y arreglos organizativos situados. Esta formulación recoge aportes que muestran que el emprendimiento digital en espacios rurales no se explica únicamente por la infraestructura disponible, sino por la interacción entre competencias, soporte institucional, acceso diferencial a recursos y adaptación contextual de las herramientas (Bergholz et al., 2024; Parthiban et al., 2024). Su utilidad analítica para el caso de la Sierra de Zongolica consiste en permitir una lectura de la digitalización como proceso territorialmente condicionado y no como secuencia uniforme de modernización empresarial.

La desigualdad territorial constituye, en este sentido, una dimensión estructurante del fenómeno. La brecha digital entre espacios urbanos y rurales no remite solo a cobertura o disponibilidad de red. También involucra asequibilidad, estabilidad del servicio, calidad del dispositivo, frecuencia de interrupción, posibilidad de actualización y tiempo necesario para resolver fallas o sostener interacciones comerciales. Para microemprendimientos familiares, estos factores se traducen en diferencias concretas en la capacidad de responder a clientes, enviar evidencias, mantener catálogos, verificar pagos y sostener reputación comercial. El análisis del caso exige entonces considerar la digitalización rural como una práctica económica condicionada por infraestructura irregular y por una distribución desigual de recursos de conectividad. Bajo esa lógica, el acceso constituye un punto

de partida relevante, aunque insuficiente para explicar sostenibilidad operativa y efectos sobre ventas.

Alfabetización digital como capacidad operativa

La alfabetización digital suele entenderse como el conjunto de conocimientos y habilidades necesarios para acceder, comprender y utilizar herramientas digitales. Para los fines de este estudio, conviene precisar su dimensión operativa: la alfabetización digital se asume como la capacidad situada de usar dispositivos, plataformas, mensajería, pagos y recursos de seguridad de forma funcional para sostener actividades comerciales cotidianas bajo condiciones concretas de restricción. Esta formulación recoge evidencia que destaca el papel del aprendizaje guiado, la adaptación de rutinas y la apropiación progresiva de herramientas en pequeñas unidades económicas con estructuras de gestión elementales (Coco et al., 2024; Suyanto et al., 2023).

Esta lectura se fortalece cuando la alfabetización digital se vincula con capacidades económicas más amplias del hogar. En contextos rurales, la posibilidad de transformar herramientas digitales en recursos de venta y gestión depende de habilidades para interpretar pagos, resolver incidencias y sostener decisiones comerciales bajo incertidumbre, lo que aproxima la alfabetización digital a la alfabetización financiera digital y a la agencia emprendedora del hogar (Li et al., 2024; Xie y Chen, 2025).

Esta noción resulta central porque permite comprender que la alfabetización digital no opera como una competencia estática adquirida una sola vez. En los microemprendimientos rurales analizados, el uso económico de la tecnología exige aprendizaje continuo frente a actualizaciones, cambios de interfaz, modalidades de pago, prácticas de seguridad y nuevas formas de interacción con clientes. Por ello, la alfabetización digital actúa como capacidad de sostenimiento del canal comercial. Su relevancia analítica dentro del capítulo radica en que permite vincular las exigencias de aprendizaje con uno de los costos ocultos más persistentes del proceso de digitalización: el tiempo y esfuerzo necesarios para mantener operativas herramientas que, en apariencia, prometen simplificación.

Trabajo digital invisible y cargas de coordinación

Un segundo eje conceptual remite al trabajo digital invisible. Este capítulo retoma la idea de que los entornos digitalizados desplazan hacia sus usuarias y usuarios tareas de conexión, seguimiento, corrección, limpieza de datos, verificación, confirmación y reparación que rara vez obtienen reconocimiento formal como trabajo central (Justesen y Plesner, 2024). En microemprendimientos familiares de pequeña escala, ese trabajo adopta formas específicas: contestar mensajes fuera de horario, reenviar ubicaciones, confirmar depósitos, corregir malentendidos, sostener presencia en redes, reorganizar pedidos y responder a reclamaciones derivadas de retrasos o fallas de señal.

En diálogo con la literatura sobre carga administrativa digital, este desplazamiento de tareas muestra que la digitalización no reduce automáticamente el esfuerzo organizativo. En muchos casos, redistribuye trabajo hacia los hogares y exige nuevas labores de coordinación que quedan fuera de la contabilidad del negocio (Heggertveit et al., 2022; Madsen et al., 2022). La utilidad de este eje para el capítulo consiste en hacer visible que una parte sustantiva de la sostenibilidad comercial del canal digital depende de trabajo relacional y correctivo que no aparece en los indicadores convencionales de desempeño.

Agencia económica en hogares productivos rurales

La agencia económica se entiende aquí como la capacidad situada de decidir, ajustar y sostener acciones económicas relevantes en condiciones de restricción material y social. Dentro del estudio, esta noción no se limita a la posibilidad abstracta de participar en el mercado. Remite a la capacidad concreta del hogar productivo para decidir sobre tiempos de trabajo, canales de venta, reglas de atención, estrategias de protección, uso de recursos de conectividad y distribución de tareas digitales. Esta lectura dialoga con enfoques que muestran cómo la apropiación tecnológica en contextos de vulnerabilidad depende de mediaciones familiares, comunitarias y de género que condicionan acceso, legitimidad y control del proceso (Suseno y Abbott, 2021).

Esta dimensión requiere además una mirada sensible a la distribución desigual del trabajo dentro del hogar. La literatura sobre economía digital

y género muestra que las tecnologías no se insertan en un vacío social, sino en estructuras donde tiempo, cuidados, legitimidad de uso y responsabilidades de seguimiento suelen distribuirse de manera asimétrica, lo que resulta especialmente pertinente para interpretar quién responde, quién aprende y quién absorbe los errores en microemprendimientos familiares rurales (Grau-Sarabia y Fuster-Morell, 2021).

En territorios rurales, la agencia económica suele construirse en un entramado donde producción, cuidado, movilidad, aprendizaje y comercialización se superponen. Por ello, las tecnologías digitales pueden ampliar oportunidades de venta y, al mismo tiempo, introducir nuevas dependencias funcionales. Cuando el canal digital exige disponibilidad constante, verificación continua y apoyo técnico de terceras personas, el margen de decisión del hogar puede estrecharse. La utilidad analítica de esta categoría dentro del capítulo radica en que permite observar que el efecto de la digitalización no se agota en variaciones de venta; también afecta quién controla el proceso, quién absorbe errores, quién dispone del tiempo y quién define las condiciones de interacción comercial.

Riesgo digital, plataformas y vulnerabilidad transaccional

La venta digital en microemprendimientos rurales se inscribe en un entorno de riesgo que incluye comprobantes falsos, solicitudes invasivas, cambios opacos de interfaz, dependencia de plataformas, presión de respuesta y vulnerabilidad frente a asimetrías de información. La literatura reciente ha mostrado que las plataformas prometen eficiencia y alcance, aunque también generan tensiones asociadas con control desigual, reglas poco transparentes y nuevas exigencias de trazabilidad para los pequeños negocios (Weng et al., 2025). En el nivel empírico del presente estudio, esta discusión permite reconocer que el riesgo digital no constituye un evento marginal, sino una dimensión estructural del costo de operar comercialmente mediante herramientas digitales.

La noción de vulnerabilidad transaccional resulta útil para nombrar la exposición diferencial de microemprendimientos con recursos limitados frente a errores, fraudes, suplantaciones y cargas defensivas. Cada acción de resguardo, como verificar pagos, restringir datos personales o bloquear contactos, implica tiempo, atención y endurecimiento de reglas de trato. Ese desplazamiento

defensivo puede proteger al negocio, aunque también restringe flexibilidad comercial y amplía la carga operativa. Para el capítulo, este eje proporciona una base conceptual para interpretar por qué la exposición al riesgo constituye un costo oculto y no una contingencia externa sin relevancia analítica.

Costos ocultos como categoría integradora del análisis

El concepto de costos ocultos funciona en este capítulo como categoría integradora construida para analizar dimensiones de carga que inciden en la sostenibilidad económica de la digitalización rural sin registrarse de forma explícita como gasto formal del negocio. Su delimitación incluye seis componentes principales: conectividad y datos como costo variable, aprendizaje y actualización permanente, trabajo digital invisible de coordinación, tareas defensivas frente a fraude o violencia digital, coordinación familiar y comunitaria, y sustitución de tiempo productivo por seguimiento comercial. Quedan fuera de esta categoría los costos directos convencionales ya reconocidos en la contabilidad ordinaria, como compra de insumos, renta, transporte o pago salarial formal, salvo cuando se articulan de manera específica con exigencias del entorno digital.

Esta delimitación responde a dos necesidades analíticas. La primera consiste en hacer visible que la digitalización puede ampliar mercado y, al mismo tiempo, intensificar exigencias invisibilizadas en evaluaciones simplificadas sobre innovación o adopción tecnológica. La segunda apunta a ofrecer una herramienta interpretativa para vincular alfabetización digital, ventas y agencia económica dentro de un mismo marco explicativo. Bajo esta lógica, los costos ocultos no constituyen una metáfora retórica. Operan como una categoría de observación situada que permite identificar mecanismos concretos de desgaste, dependencia y reorganización temporal dentro de hogares productivos rurales. Su utilidad para el caso de la Sierra de Zongolica radica en mostrar que el valor económico de una herramienta digital depende de la carga adicional que el hogar debe absorber para sostenerla de manera funcional.

En conjunto, este marco conceptual permite comprender la digitalización rural como proceso sociotécnico territorializado, en el que infraestructura, alfabetización digital, trabajo invisible, riesgo transaccional y agencia económica interactúan de forma constante.

Desde esta perspectiva, el problema central del capítulo consiste en explicar en qué condiciones esa adopción resulta económicamente manejable para microemprendimientos familiares que operan con conectividad intermitente y alta dependencia de coordinación doméstica y comunitaria. Sobre esa base, el análisis empírico se orienta a reconstruir los mecanismos mediante los cuales los costos ocultos inciden en ventas y agencia económica dentro de la Sierra de Zongolica.

3. Metodología

Enfoque y diseño

El estudio se desarrolló desde un enfoque cualitativo de orientación interpretativa, mediante un estudio de caso con unidades embebidas. Esta elección respondió al interés de comprender procesos, tensiones operativas, secuencias de decisión y mecanismos de carga asociados con la digitalización rural en microemprendimientos familiares, más que a la estimación de efectos promedio o a la medición de relaciones causales de alcance poblacional. En investigación cualitativa, el estudio de caso resulta especialmente pertinente cuando se busca delimitar con precisión un fenómeno situado, justificar su relevancia y articular de manera explícita la relación entre contexto, evidencia y explicación analítica (Al Qur'an, 2025; Greenhalgh, 2025). En contextos rurales, esta estrategia adquiere valor adicional porque permite reconstruir procesos organizativos y económicos sin separar artificialmente la unidad productiva del entorno territorial y relacional que la sostiene (Mtisi, 2022).

Con base en ello, el estudio se configura como un estudio de caso cualitativo con unidades embebidas. Esta formulación permite delimitar con precisión el fenómeno, su contexto y las subunidades analíticas, al tiempo que favorece una reconstrucción densa de secuencias, tensiones operativas y puntos de inflexión del proceso de digitalización rural.

Delimitación del caso

El caso principal se definió como la digitalización de microemprendimientos familiares orientados a la comercialización local y regional mediante herramientas digitales de bajo costo en la Sierra de Zongolica, Veracruz,

México. Esta delimitación responde a la pregunta de investigación y permite distinguir con claridad el fenómeno de interés, su contexto y sus fronteras analíticas. Siguiendo la lógica del estudio de caso, el caso no se definió como una abstracción amplia, por ejemplo, “la brecha digital” o “la innovación rural”, sino como un proceso empírico específico, situado y observable en una realidad territorial concreta. La precisión en la definición del caso y de su nivel de análisis resulta indispensable para evitar ambigüedad entre fenómeno, contexto y tema general de investigación. En términos espaciales, el estudio se circunscribió a la Sierra de Zongolica por su pertinencia como entorno rural e indígena con conectividad irregular y dependencia significativa de arreglos familiares y comunitarios para sostener la actividad económica. En términos temporales, el caso se acotó al periodo en que los microemprendimientos participantes operaron canales digitales activos de venta y coordinación comercial, con atención especial a episodios de intensificación de carga, incidentes de riesgo y reajustes defensivos del uso tecnológico. Esta delimitación permitió reconstruir el proceso de digitalización como trayectoria operativa y no como instantánea descriptiva.

Unidades embebidas

A partir del caso principal, se definieron tres microemprendimientos familiares como unidades embebidas, considerando en cada uno al hogar del que dependen como subunidad analítica. La decisión se sustentó en que el fenómeno estudiado involucra redistribución de tiempos, roles, aprendizajes, tareas de coordinación y estrategias de protección dentro de unidades doméstico-productivas. En estudios de caso con unidades embebidas, las subunidades permiten observar variaciones internas del fenómeno sin perder de vista la comprensión del caso como totalidad contextualizada.

Las unidades embebidas se integraron del siguiente modo:

- a) Un microemprendimiento de pan y conservas con canal dominante de mensajería y publicaciones simples;
- b) Un microemprendimiento de café tostado y subproductos con uso de red social y transferencias;
- c) Un microemprendimiento de artesanías textiles con visibilidad en redes y catálogos digitales.

La comparación entre estas unidades permitió identificar patrones compartidos y tensiones diferenciadas en torno a conectividad, verificación de pagos, exposición a fraude, dependencia de apoyo técnico y presión de respuesta.

Selección de participantes

La selección siguió un muestreo intencional por criterios, orientado a localizar unidades económicas que cumplieran simultáneamente con cuatro condiciones:

- a) Operar como microemprendimiento familiar;
- b) Mantener al menos un canal digital activo para ventas o coordinación comercial;
- c) Ubicarse en un entorno rural con conectividad intermitente o desigual;
- d) Enfrentar decisiones recurrentes relacionadas con uso de datos, dispositivos, verificación de pagos, atención de mensajes o protección frente a riesgos digitales.

Participaron 18 informantes, distribuidos entre propietarias, propietarios, familiares involucrados en la operación, clientes recurrentes y una figura de facilitación comunitaria. Esta diversidad permitió reconstruir el fenómeno desde múltiples posiciones prácticas: quien vende, quien apoya técnicamente, quien coordina entregas, quien paga, quien reclama y quien media en la resolución de problemas. Para proteger identidad y reducir riesgo de identificación indirecta, se emplearon seudónimos y se omitieron referencias puntuales a localidades específicas cuando podían comprometer el anonimato.

Técnicas de producción de información

La producción de información combinó entrevistas semiestructuradas, observación participante, diarios breves de interacción digital y análisis de artefactos. Esta estrategia multimétodo fortaleció la comprensión del caso al permitir contraste entre narrativas, rutinas observadas, registros cotidianos y huellas materiales de la interacción digital. La triangulación entre

fuentes es consistente con el estudio de caso cuando el interés analítico se concentra en mecanismos y procesos situados. Las entrevistas semiestructuradas se orientaron a reconstruir trayectorias de incorporación digital, problemas recurrentes, episodios críticos, percepción de cargas y cambios en la organización de ventas y decisiones. La observación participante permitió registrar flujos de mensajes, preparación de pedidos, interrupciones, validaciones de pago y ajustes de rutina. Los diarios breves de interacción digital recogieron información sobre número de mensajes, tiempo invertido, fallas de señal, recargas de datos, incidentes y estado emocional asociado a la coordinación comercial. El análisis de artefactos incluyó catálogos, capturas anonimizadas, comprobantes, notas de pedido, publicaciones y otros rastros materiales útiles para dar trazabilidad a los hallazgos.

Proceso de análisis

El análisis siguió una lógica de análisis temático reflexivo, complementada con trazado de procesos para reconstruir secuencias de evento, respuesta y resultado en episodios de sobrecarga, fraude, reorganización doméstica y ajustes defensivos del canal digital. Esta combinación permitió identificar patrones de sentido y, al mismo tiempo, observar cómo ciertos costos ocultos emergen, se encadenan y alteran la operación del hogar productivo. La literatura metodológica sobre estudio de caso insiste en que el diseño debe prever cómo se vincularán los datos con las preguntas de investigación y con los criterios de interpretación de hallazgos; por ello, la secuencia analítica se hizo explícita en esta versión. El análisis temático reflexivo permitió identificar patrones de sentido sin reducir el corpus a una lógica mecánica de clasificación. Esta orientación resulta pertinente cuando el interés analítico se concentra en experiencias complejas, procesos de adaptación y tensiones organizativas que requieren una lectura interpretativa densa (Byrne, 2022). De manera complementaria, la codificación inicial abierta y la posterior condensación categorial siguieron criterios de sistematicidad cualitativa orientados a preservar trazabilidad entre fragmentos empíricos, códigos, categorías y temas analíticos (Saldaña, 2021).

El procedimiento analítico se desarrolló en cinco momentos:

Primero, se realizó una lectura intensiva del corpus para familiarización con trayectorias de digitalización, incidentes, rutinas y tensiones narradas u observadas.

Segundo, se efectuó una codificación inicial abierta, orientada a identificar acciones, cargas, interrupciones, apoyos, dependencias, riesgos y reajustes operativos.

Tercero, los códigos se agruparon en categorías intermedias vinculadas con conectividad, alfabetización digital, trabajo de coordinación, protección frente a fraude, reorganización del hogar y desplazamiento de tiempo productivo.

Cuarto, las categorías se integraron en temas analíticos que dieron forma a los mecanismos de costos ocultos.

Quinto, se construyeron matrices por caso y matrices transversales para contrastar regularidades y variaciones entre las unidades embebidas, y se aplicó trazado de procesos a episodios críticos para identificar secuencias de escalamiento de carga.

Evidencia del proceso de codificación

Para hacer visible la trazabilidad entre evidencia y argumento, se presenta a continuación un esquema sintético del proceso de codificación cualitativa:

Tabla 1. *Esquema sintético del proceso de codificación cualitativa.*

Fragmento empírico	Código inicial	Categoría	Tema analítico
• “Si no contesta, le compran a otra”. • Reenvíos de mensajes por falla de señal y desplazamientos para captar cobertura • Verificación manual de depósitos y bloqueo de contactos sospechosos	• Presión de respuesta inmediata • Interrupción por conectividad • Defensa frente a transacciones inciertas • Dependencia técnica intrafamiliar	• Exigencia de disponibilidad • Costo variable de operación digital • Resguardo y control del riesgo • Distribución desigual de tareas digitales	• Trabajo digital invisible • Conectividad y datos como costo oculto • Riesgo digital como costo oculto • Coordinación familiar y agencia económica

Fragmento empírico	Código inicial	Categoría	Tema analítico
• Apoyo de hija adolescente para fotografías y publicaciones • Retrasos en producción por atención de mensajes y reclamos	• Sustitución de tiempo productivo	• Erosión del margen operativo	• Costo de oportunidad por coordinación digital

Fuente: elaboración propia (2026).

Con base en la Tabla 1, se muestra el tránsito entre material empírico, codificación inicial, condensación categorial y formulación temática.

Criterios de rigor cualitativo

La calidad metodológica del estudio se sostuvo en cuatro criterios: coherencia teórico-metodológica, densidad descriptiva, triangulación y trazabilidad analítica. La coherencia se aseguró mediante correspondencia entre pregunta de investigación, delimitación del caso, categorías conceptuales y estrategia de análisis. La densidad descriptiva se apoyó en la reconstrucción de trayectorias, rutinas e incidentes situados. La triangulación se logró a través del contraste entre entrevistas, observación, diarios y artefactos. La trazabilidad analítica se fortaleció con codificación explícita, matrices caso por caso, matrices transversales y devolución sintética de hallazgos a participantes para contrastar plausibilidad interpretativa.

4. Resultados

Configuración empírica del caso

La evidencia empírica permitió reconstruir la digitalización rural como una experiencia heterogénea sostenida por tres microemprendimientos familiares con canales digitales activos, niveles diferenciados de conectividad y tensiones operativas específicas. En conjunto, los casos muestran que la incorporación de mensajería, redes sociodigitales, catálogos y transferencias amplía posibilidades de visibilidad comercial y coordinación con clientes, aunque también desplaza hacia el hogar productivo tareas adicionales de

seguimiento, verificación, protección y reorganización del tiempo. En esa medida, la digitalización se configura como un proceso que combina oportunidad comercial con intensificación de carga cotidiana. La comparación entre unidades embebidas mostró variaciones relevantes en giro productivo, canal dominante y tipo de tensión principal. En el primer caso, centrado en pan y conservas, la mensajería instantánea concentró buena parte de los pedidos y generó presión constante de respuesta. En el segundo, dedicado a café tostado y subproductos, la combinación de red social y transferencias reforzó la necesidad de demostrar disponibilidad, procedencia y evidencia de pago. En el tercero, enfocado en artesanías textiles, la exposición comercial amplió alcance, aunque también intensificó contacto con comprobantes apócrifos, solicitudes invasivas y restricciones asociadas al consumo de datos. Estas diferencias permitieron identificar mecanismos comunes sin borrar la singularidad de cada trayectoria operativa.

Tabla 2. *Perfil sintético de las unidades embebidas.*

Unidad	Giro	Canal digital dominante	Estructura familiar	Conectividad	Tensión principal
Caso 1	Pan y conservas	Mensajería y publicaciones simples	Madre e hija	Intermitente	Respuesta rápida y saturación en picos de demanda
Caso 2	Café tostado y subproductos	Red social y transferencias	Propietario con apoyo comunitario	Media	Evidencia de pago, reputación y logística
Caso 3	Artesanías textiles	Red social y catálogos	Hermanas	Intermitente	Acoso, comprobantes falsos y restricción de datos

Fuente: elaboración propia con base en el corpus del estudio (2026).

La Tabla 2 muestra que la diferencia entre casos no radica únicamente en el producto vendido, sino en la forma en que cada canal digital reorganiza la operación económica del hogar. La tensión dominante cambia según el tipo de interacción comercial que el canal demanda: inmediatez conversacional, trazabilidad de pago o gestión defensiva del contacto. Esta variación resulta importante porque indica que los costos ocultos no se distribuyen de forma uniforme; dependen de la combinación entre conectividad, canal dominante, estructura familiar y exposición al riesgo.

Trayectoria del caso articulador

El caso articulador permite observar con mayor nitidez cómo la digitalización rural modifica la secuencia ordinaria del trabajo productivo. Rosalía, seudónimo de una productora de pan dulce y conservas, revisa el teléfono desde primeras horas del día porque una parte significativa de sus ventas depende de mensajes que requieren contestación rápida. La interacción comercial se desplazó del punto de venta presencial hacia conversaciones fragmentadas en las que el cliente solicita fotografías, confirma horarios, pregunta por disponibilidad, pide ubicación y exige seguimiento permanente. Ese tránsito no solo abrió un nuevo espacio de venta; introdujo una lógica de atención continua que atraviesa producción, coordinación y organización doméstica. Dentro del caso, la dificultad no se reduce a “contestar mensajes”. En un entorno de conectividad inestable, cada intercambio puede implicar repetición de envíos, espera para verificar si el mensaje salió, desplazamientos hacia zonas con mejor señal y reorganización de tareas productivas para no perder una venta.

El costo temporal de esa secuencia resulta central: el tiempo destinado a verificar, reenviar y esperar respuesta deja de estar disponible para la elaboración del producto, la preparación de pedidos o el control de insumos. En términos analíticos, la digitalización no solo agrega un canal de comercialización; crea una economía de interrupciones que altera la continuidad operativa del hogar productivo. El caso también muestra una redistribución interna de funciones. En la primera unidad embebida, la hija adolescente maneja con mayor soltura la toma de fotografías y la publicación de contenidos, mientras la madre mantiene control de pedidos, producción y entrega. Esa división no constituye una simple especialización funcional. Produce una dependencia concreta: cuando la hija prioriza actividades escolares o se ausenta, disminuye la presencia digital del negocio y se reduce la continuidad del flujo comercial.

En el segundo caso, las transferencias amplían opciones de cobro y reducen manejo de efectivo, aunque agregan pasos de verificación y seguimiento. En el tercero, la visibilidad en redes favorece el alcance comercial, aunque incrementa la exposición a mensajes intrusivos y comprobantes falsos. En conjunto, estas trayectorias muestran que cada solución digital

resuelve una fricción y desplaza otra hacia el hogar. El sentido práctico del caso queda condensado en dos expresiones del corpus: “Si no contesta, le compran a otra” y “Si quieres vender, tienes que estar al pendiente”. Ambas frases sintetizan un hallazgo central de la investigación: la venta digital opera bajo una lógica de disponibilidad permanente que presiona el margen de tiempo, atención y autonomía del hogar productivo. Su valor analítico reside en que muestran que la presión del canal digital no proviene solo de la tecnología, sino de la expectativa comercial de inmediatez que esa tecnología instala.

5. Mecanismos de costos ocultos

Conectividad y gasto variable en datos

El primer mecanismo identificado corresponde a la conectividad y al gasto en datos como costo operativo variable. La evidencia mostró que el costo digital no puede reducirse al pago periódico de recargas, porque se incrementa según el volumen de mensajes, la necesidad de reenviar fotografías, la frecuencia de validación de pedidos y la calidad efectiva de la señal. En temporadas de mayor demanda, la carga conversacional aumenta y con ella crece el consumo de datos, el tiempo de espera y la necesidad de repetir acciones que en condiciones de conectividad estable serían mínimas. Este mecanismo afecta las ventas cuando retrasa respuestas, rompe la continuidad del pedido o limita la confirmación oportuna de disponibilidad y pago. Afecta a la agencia económica porque obliga a reorganizar la jornada en función de la señal y del saldo disponible, subordinando prioridades productivas a condiciones técnicas externas al control del hogar. Por ello, la conectividad aparece en el corpus como un insumo productivo irregular, cuyo costo se activa y amplifica en función de la demanda y de la fragilidad de la infraestructura local.

Alfabetización digital continua

El segundo mecanismo remite a la alfabetización digital continua. La evidencia mostró que el aprendizaje necesario para vender por medios digitales

no se agota al comenzar a usar una herramienta. Cada ajuste de interfaz, nueva modalidad de cobro, cambio de configuración o práctica de seguridad requiere nuevas consultas, ensayo, corrección y apoyo de terceros. En este contexto, la alfabetización digital funciona menos como conocimiento básico de uso y más como capacidad permanente de adaptación operativa. Su incidencia en ventas se observa cuando la falta de manejo fluido retrasa respuesta, limita claridad de información o reduce la capacidad del negocio para sostener una presencia digital consistente. Su incidencia en la agencia económica aparece cuando quien domina mejor el dispositivo concentra capacidad de acción sobre el canal comercial. El costo oculto reside, entonces, en el aprendizaje recurrente que el entorno digital exige y que el hogar debe absorber con tiempo, esfuerzo y dependencia funcional.

Trabajo digital invisible de coordinación

El tercer mecanismo corresponde al trabajo digital invisible de coordinación. El corpus mostró que vender por mensajería o redes implica una secuencia reiterada de tareas que no suelen reconocerse como trabajo principal del negocio: responder mensajes, reenviar ubicaciones, aclarar horarios, confirmar pagos, corregir malentendidos, sostener la conversación comercial y gestionar reclamos. Estas acciones resultan indispensables para que la venta ocurra, aunque rara vez se incorporan como costo explícito en la valoración del canal digital. Su efecto sobre ventas es ambivalente. Por una parte, posibilita el contacto sostenido con clientes. Por otra, puede ralentizar la operación cuando el volumen de interacción supera la capacidad productiva y de atención del hogar. En términos de agencia económica, este trabajo invisible reduce margen de decisión cuando impone disponibilidad constante y convierte la coordinación comercial en centro organizador de la jornada. El caso muestra que el valor de la venta digital depende de un trabajo relacional persistente que permanece invisibilizado en las lecturas simplificadas sobre adopción tecnológica.

Fraude, suplantación y violencia digital

El cuarto mecanismo se ubica en la exposición a riesgo. Los casos documentaron comprobantes falsos, solicitudes de envío sin anticipo, mensajes invasivos y situaciones que obligaron a endurecer procedimientos de trato y validación. La respuesta de los hogares consistió en establecer prácticas defensivas: llamadas para verificar depósitos, confirmaciones adicionales, listas informales de clientes confiables, bloqueo de contactos y restricción de datos personales. Estas estrategias fortalecen protección, aunque incrementan carga operativa y pueden limitar alcance comercial. La lógica defensiva del hogar aparece sintetizada en expresiones como “hasta no ver el depósito, no se mueve el pedido”, que muestran el desplazamiento de la venta hacia una vigilancia constante del riesgo transaccional. El efecto sobre ventas aparece en la forma de mayor cautela transaccional, reducción de flexibilidad y posible pérdida de clientes en contextos donde la rapidez y la facilidad del trato son valoradas. El efecto sobre la agencia económica se expresa en el desplazamiento de tiempo y atención hacia labores de resguardo, lo que obliga al hogar a vender bajo lógica defensiva. En esta investigación, el riesgo no emergió como accidente periférico, sino como componente estructural del costo de operar digitalmente en entornos de recursos limitados.

Coordinación familiar y comunitaria

El quinto mecanismo corresponde a la coordinación familiar y comunitaria. La digitalización reordena quién contesta, quién toma fotografías, quién autoriza descuentos, quién verifica pagos y quién resuelve fallas técnicas. Cuando la persona con mayor dominio tecnológico no coincide con quien dirige el negocio, se forman dependencias internas que afectan la continuidad comercial y la capacidad de decisión. A escala comunitaria, los apoyos para redactar mensajes, resolver problemas técnicos o interpretar funciones digitales constituyen recursos valiosos, aunque también producen obligaciones relacionales, espera y redistribución informal de tareas. En términos prácticos, esta dependencia se expresa en situaciones donde la continuidad del canal disminuye cuando la persona que domina mejor el dispositivo no está disponible para tomar fotografías, responder men-

sajes o actualizar publicaciones. En ventas, este mecanismo se manifiesta en respuestas irregulares, desacoples entre atención y producción y diferencias en continuidad del canal según disponibilidad del apoyo familiar o comunitario. En agencia económica, se expresa en redistribución desigual del poder operativo y del trabajo. El hallazgo central es que una parte de la viabilidad del negocio digital descansa sobre trabajo no remunerado y coordinaciones invisibles que el hogar absorbe como si fueran naturales.

Sustitución de tiempo productivo por tareas de coordinación

El sexto mecanismo corresponde al costo de oportunidad derivado de sustituir tiempo productivo por tareas de coordinación digital. La evidencia mostró que responder mensajes, verificar depósitos, reenviar información y atender reclamos desplaza horas disponibles para producir, revisar calidad, organizar insumos o llevar registros. El problema se intensifica cuando el flujo de interacción crece más rápido que la capacidad operativa del hogar. Este mecanismo permite comprender el “círculo de carga” observado en el caso: más pedidos generan más mensajes; más mensajes interrumpen producción; la interrupción produce retrasos; los retrasos ocasionan reclamos; los reclamos aumentan todavía más la necesidad de seguimiento. El efecto sobre ventas es paradójico: un canal que promete ampliación comercial puede erosionar el margen adicional cuando el costo coordinativo supera la capacidad real del hogar. El efecto sobre la agencia económica se expresa en pérdida de control sobre ritmos de trabajo y prioridades cotidianas.

Matriz integrada de resultados

La articulación de los hallazgos se resume en la siguiente matriz, que organiza mecanismos, indicadores cualitativos, evidencias dominantes y efectos analíticos sobre ventas y agencia económica.

Tabla 3. *Mecanismos, indicadores y efecto analítico.*

Mecanismo	Indicadores cualitativos	Evidencia dominante	Efecto sobre ventas	Efecto sobre agencia económica
Conectividad y datos	Reenvíos, espera por señal, traslados para cobertura, picos de gasto	Diarios, observación, comprobantes	Retrasos y pérdida de oportunidad comercial	Menor control sobre tiempos y prioridades
Alfabetización digital continua	Errores, consultas, dependencia de apoyo, ajustes por cambios de interfaz	Entrevistas, trayectorias narradas, artefactos	Menor fluidez del canal	Dependencia funcional de quien domina la herramienta
Trabajo digital invisible	Saturación conversacional, verificaciones, aclaraciones, seguimiento	Entrevistas, observación, capturas anonimizadas	Mayor tiempo de atención por venta	Presión de disponibilidad constante
Riesgo y seguridad	Comprobantes falsos, bloqueo, verificación manual, restricción de datos	Incidentes reportados, capturas anonimizadas	Mayor cautela transaccional y posible reducción de alcance	Desplazamiento hacia estrategias defensivas
Coordinación familiar y comunitaria	Persona digital, ayuda externa, tensiones por cuidado, reparto desigual de tareas	Entrevistas, observación, notas de campo	Respuesta irregular y desacoples en entrega	Redistribución desigual del control y del trabajo
Sustitución de tareas productivas	Interrupciones, retrasos, reclamos, microventas dispersas	Diarios, observación de rutina	Margen erosionado por alta coordinación	Menor capacidad de decidir sin presión del canal

Fuente: elaboración propia con base en el análisis transversal de las unidades embebidas (2026).

La Tabla 3 permite observar que los costos ocultos operan como una estructura relacional y no como una suma aislada de problemas. La conectividad influye sobre la velocidad de respuesta, la alfabetización digital condiciona el trabajo de coordinación, el riesgo aumenta tareas defensivas y la presión conversacional desplaza tiempo productivo. En conjunto, estos mecanismos configuran una carga distribuida que afecta simultáneamente ventas y agencia económica.

Secuencia del proceso y escalamiento de carga

La trayectoria del caso mostró que la digitalización no constituye un estado fijo, sino una secuencia de fases con intensidad variable de carga operativa. En una primera fase, la venta presencial se complementa con mensajes esporádicos y la carga digital permanece baja. En una segunda, la mensajería se vuelve canal regular de pedidos y la carga asciende a un nivel medio. En una tercera, los picos estacionales aumentan mensajes, fotografías, validaciones y coordinación, lo que eleva la carga a un nivel alto. La cuarta fase emerge con un evento crítico, como fraude o acoso, que mantiene alta la exigencia operativa por el incremento de tareas defensivas. Finalmente, el hogar reorganiza roles, redefine reglas y evalúa nuevas herramientas, con reducción parcial de la presión sin regresar al nivel inicial.

Figura 1. *Secuencia del caso y escalamiento de carga.*



Fuente: elaboración propia (2026).

La Figura 1 muestra que la digitalización del microemprendimiento sigue una trayectoria acumulativa de carga. Inicia con un complemento digital de baja exigencia y avanza hacia fases donde coordinación, riesgo y seguimiento intensifican la presión sobre el hogar productivo. El hallazgo central es que la carga no depende únicamente del uso de tecnología, sino del momento del proceso en que se articulan demanda comercial, fragilidad de conectividad y necesidad de respuesta.

Figura 2. *Círculo de carga digital.*

Fuente: elaboración propia (2026).

La Figura 2 representa una dinámica circular en la que el incremento de mensajes y pedidos eleva el tiempo de respuesta, interrumpe la producción, genera retrasos y reclamos, y obliga a realizar todavía más seguimiento. El esquema sintetiza un hallazgo empírico decisivo: la digitalización puede ampliar interacción comercial y, al mismo tiempo, producir una retroalimentación acumulativa de coordinación que erosiona capacidad operativa cuando el hogar carece de soportes suficientes. En conjunto, los resultados muestran que los costos ocultos de la digitalización rural constituyen una carga distribuida entre conectividad, aprendizaje, coordinación, protección y reorganización del tiempo doméstico-productivo. Los tres casos evidencian beneficios parciales en visibilidad comercial y diversificación de medios de pago, aunque también muestran una erosión progresiva cuando la disponibilidad permanente, la exposición al riesgo y la alta coordinación exceden la capacidad operativa del hogar. Bajo estas condiciones, la digitalización no puede evaluarse únicamente por presencia en redes o por número de ventas. Su efecto depende de la posibilidad real de sostener el canal digital sin perder control sobre tiempos, seguridad y margen de decisión económica.

6. Discusión

Los costos ocultos como estructura de carga operativa

Los hallazgos indican que los costos ocultos de la digitalización rural constituyen una estructura de carga operativa distribuida que atraviesa conectividad, aprendizaje, coordinación, defensa frente al riesgo y reorganización temporal del hogar productivo. Esta formulación permite desplazar la lectura del fenómeno desde la mera incorporación de herramientas hacia las condiciones prácticas que hacen viable, frágil o insostenible su uso cotidiano. En los casos analizados, la digitalización amplía el alcance comercial, aunque ese efecto queda condicionado por un conjunto de exigencias que absorben tiempo, atención y capacidad de respuesta. La aportación del estudio consiste en mostrar que el rendimiento del canal digital depende del balance entre oportunidad comercial y carga operativa absorbida por la unidad familiar. Esta lectura converge con trabajos que describen la transformación digital como un proceso capaz de habilitar y, al mismo tiempo, intensificar presión sobre quienes sostienen la operación cotidiana (Liu et al., 2024). Esta interpretación dialoga con estudios sobre plataformas digitales y desempeño emprendedor que muestran efectos favorables en alcance comercial y visibilidad, aunque sujetos a condiciones estratégicas y organizativas que median el resultado final del proceso de digitalización (Usman y Sun, 2023).

Trabajo digital invisible y sostenimiento del canal comercial

Un segundo aporte del estudio se ubica en la ampliación empírica del concepto de trabajo digital invisible. La evidencia mostró que vender por mensajería y redes implica realizar una secuencia persistente de tareas de compensación, conexión y reparación: responder mensajes, confirmar pagos, aclarar horarios, corregir errores, vigilar riesgos y sostener la conversación comercial. Estas tareas no aparecen como actividad periférica del negocio, porque constituyen la condición operativa del canal digital. En ese sentido, el caso de la Sierra de Zongolica refuerza la idea de que

la organización digitalizada descansa sobre formas de trabajo que suelen permanecer fuera del reconocimiento explícito, aunque resultan decisivas para mantener funcional la operación. La contribución del capítulo radica en situar ese trabajo invisible dentro de microemprendimientos familiares rurales, donde su peso recae sobre personas con tiempo limitado, conectividad inestable y responsabilidades simultáneas de producción y cuidado (Justesen y Plesner, 2024).

Digitalización rural, dependencia funcional y reorganización del hogar

La discusión también muestra que la digitalización rural adquiere forma concreta a través de una reorganización del hogar productivo. En los casos estudiados, la continuidad del canal digital depende de quién maneja mejor el dispositivo, quién dispone de tiempo para responder, quién aprende nuevas funciones y quién puede interrumpir otras actividades para sostener la interacción comercial. Esa redistribución produce dependencias funcionales internas que afectan la continuidad del negocio y el control sobre decisiones económicas. El hallazgo resulta relevante porque introduce una lectura situada de la adopción digital: la herramienta no se integra sobre una estructura organizativa neutra, sino sobre arreglos familiares donde el conocimiento tecnológico y el tiempo disponible se distribuyen de manera desigual. Esta interpretación dialoga con estudios que describen las respuestas digitales de pequeños negocios como adaptaciones pragmáticas construidas desde recursos limitados, arreglos contingentes y ajustes sucesivos frente a condiciones cambiantes (Parker et al., 2023). Los hallazgos también encuentran apoyo en investigaciones que describen la construcción de ecosistemas de emprendimiento rural digital como procesos que dependen de la articulación entre infraestructura, organización, capacidades y soporte contextual. Desde esa perspectiva, la viabilidad del canal digital no puede reducirse a la herramienta utilizada; requiere un entorno operativo capaz de sostener aprendizaje, coordinación y respuesta frente al riesgo (Huang et al., 2024).

Riesgo digital y estrategias defensivas

Otro eje decisivo de la discusión se refiere al papel del riesgo digital como parte constitutiva de los costos ocultos. El corpus mostró que comprobantes falsos, solicitudes invasivas, suplantaciones y necesidad de verificación alteran la lógica de venta y obligan a desplegar prácticas defensivas de validación, bloqueo, restricción de información y endurecimiento de reglas de trato. Este hallazgo permite sostener que el costo oculto no proviene exclusivamente del aprendizaje o de la conectividad; también emerge de la exposición a arquitecturas digitales y relaciones transaccionales que el microemprendimiento no controla plenamente. Desde esta perspectiva, la vulnerabilidad transaccional se incorpora al análisis como una dimensión estructural del entorno digital. La literatura sobre tensiones entre plataformas y pequeños complementadores ofrece una base pertinente para interpretar este resultado, al señalar que la promesa de eficiencia suele convivir con asimetrías de control, opacidad operativa y exigencias adicionales de trazabilidad y confianza (Weng et al., 2025).

Agencia económica bajo presión de conectividad y coordinación

Los resultados permiten profundizar la discusión sobre agencia económica en contextos rurales. En este estudio, la agencia no se expresa únicamente en la capacidad de vender mediante herramientas digitales, sino en la posibilidad de sostener ese canal sin perder control sobre tiempos, prioridades y reglas de operación. Cuando la conectividad es irregular, la respuesta debe ser inmediata y la verificación ocupa una parte creciente de la jornada; el margen de decisión del hogar se estrecha. La digitalización puede abrir oportunidades de mercado, aunque también puede reconfigurar el trabajo económico bajo una presión coordinativa que limita la autonomía práctica. Este punto converge con investigaciones sobre complejidades del emprendimiento rural que subrayan cómo la viabilidad de la actividad económica depende de la interacción entre recursos disponibles, restricciones territoriales y capacidad de adaptación situada frente a entornos inestables (Utete et al., 2024). En esa dirección, la evidencia del caso

coincide con trabajos que advierten que la transformación digital puede fortalecer resiliencia y desempeño sostenible cuando existen capacidades organizativas suficientes para absorber perturbaciones, redistribuir tareas y gobernar la tecnología como recurso manejable; cuando ello no ocurre, la misma digitalización puede intensificar vulnerabilidad y presión operativa (Browder et al., 2024; Li et al., 2025).

Contribución del capítulo a la literatura

La principal contribución del capítulo consiste en proponer una lectura de la digitalización rural desde la categoría de costos ocultos, entendida como herramienta analítica para visibilizar las cargas que el entorno digital desplaza hacia hogares productivos y que rara vez ingresan a la contabilidad formal del negocio. Esta propuesta añade una capa interpretativa relevante a la literatura sobre emprendimiento rural digital, porque permite explicar por qué un mismo canal puede ampliar visibilidad comercial y, al mismo tiempo, erosionar capacidad operativa, seguridad transaccional y margen de decisión. La originalidad del estudio no reside en afirmar que la digitalización genera beneficios y tensiones, sino en mostrar los mecanismos concretos mediante los cuales esas tensiones se convierten en carga cotidiana para microemprendimientos familiares rurales. En esa medida, el capítulo ofrece una base analítica útil para futuras investigaciones y para el diseño de intervenciones que evalúen la tecnología por su sostenibilidad práctica y no únicamente por su promesa de acceso o expansión comercial (Buck et al., 2025). Desde esta base analítica, los hallazgos también permiten derivar criterios de intervención orientados a identificar, reducir y gobernar las cargas que la digitalización desplaza hacia los hogares productivos rurales.

Implicaciones prácticas y estrategias de mitigación

Los hallazgos del estudio indican que la sostenibilidad de la digitalización rural no depende únicamente del acceso a herramientas, sino de la capacidad del hogar productivo para identificar y gobernar las cargas que esas herramientas desplazan hacia su operación cotidiana. Desde esta perspectiva, la aportación práctica del capítulo consiste en proponer un conjun-

to de estrategias orientadas a reconocer, reducir y administrar los costos ocultos asociados con conectividad, aprendizaje, coordinación, riesgo y presión temporal. Estas propuestas no se presentan como soluciones universales, porque derivan de un estudio cualitativo situado; su valor reside en ofrecer criterios operativos transferibles a contextos rurales con restricciones semejantes.

Identificación de costos ocultos

El primer paso consiste en volver observables los costos que el hogar absorbe sin registrarlos de manera explícita. Para ello, se propone una matriz mínima de identificación de costos ocultos, organizada en torno a cinco preguntas de control:

1. ¿Cuánto tiempo diario o semanal demanda responder mensajes, confirmar pagos y coordinar entregas?
2. ¿Cuánto gasto variable en datos o recargas genera el canal digital durante periodos de baja y alta demanda?
3. ¿Qué tareas de aprendizaje, actualización o corrección de errores exige la herramienta utilizada?
4. ¿Qué incidentes de riesgo, fraude, acoso o verificación defensiva aparecen con mayor frecuencia?
5. ¿Qué actividades productivas o domésticas se interrumpen para sostener el canal digital?

El registro sistemático de estas dimensiones permite incorporar al análisis del microemprendimiento variables que suelen permanecer invisibilizadas. En términos aplicados, esta herramienta ayuda a distinguir entre una venta digital que amplía margen económico y una venta digital que desplaza cargas desproporcionadas hacia el hogar.

Mitigación operativa de la carga digital

A partir de los mecanismos identificados, la investigación sugiere que una parte relevante de la carga puede reducirse mediante reglas operativas simples y estables. Entre las medidas más pertinentes destacan la definición de

horarios de respuesta, la estandarización de mensajes frecuentes, el uso de formatos breves para confirmar pedido y pago, y la delimitación clara de condiciones de entrega. Estas acciones reducen saturación conversacional, evitan repeticiones innecesarias y disminuyen el costo coordinativo de cada venta.

La utilidad de esta estrategia no radica en tecnificar de manera excesiva el microemprendimiento, sino en impedir que la interacción digital absorba tiempo que el hogar necesita para producir. En ese sentido, la mitigación operativa busca proteger continuidad productiva y no únicamente acelerar la respuesta comercial.

Criterios para evaluar herramientas digitales accesibles

El estudio muestra que una nueva plataforma o herramienta no debe evaluarse solo por promesa de visibilidad o automatización. Conviene valorarla a partir de cuatro criterios de accesibilidad práctica:

- a) consumo de datos,
- b) facilidad de aprendizaje,
- c) claridad de interfaz,
- d) reducción real de tareas de coordinación.

Bajo esta lógica, una herramienta resulta pertinente cuando disminuye esfuerzo repetitivo sin incrementar dependencia técnica, gasto variable o vulnerabilidad frente a errores y cambios de interfaz. Este criterio permite desplazar la evaluación tecnológica desde la novedad hacia la sostenibilidad operativa. Para microemprendimientos rurales, la mejor herramienta no necesariamente es la más sofisticada, sino la que reduce fricción y protege tiempo productivo.

Mediación comunitaria y acompañamiento situado

La evidencia mostró que buena parte de la continuidad digital del negocio depende de apoyos familiares y comunitarios no remunerados. Lejos de ignorar esa realidad, la estrategia aplicada más razonable consiste en fortalecerla de forma organizada. En esa dirección, el capítulo sugiere promover esquemas de mediación comunitaria situada, donde personas con

mayor manejo tecnológico puedan facilitar acompañamiento básico en tareas de configuración, seguridad, verificación y resolución de problemas frecuentes. La relevancia de este punto radica en que el aprendizaje digital ocurre en entornos relacionales y no en condiciones abstractas de autonomía individual. Por ello, programas de formación o intervención territorial dirigidos a microemprendimientos rurales conviene que integren acompañamiento breve, práctico y vinculado a problemas concretos del canal de venta, en lugar de limitarse a capacitaciones generales desconectadas de la operación cotidiana.

Seguridad mínima y protocolos de uso

El riesgo digital apareció como un componente estructural del costo oculto. En consecuencia, la investigación permite proponer un protocolo mínimo de seguridad operativa basado en cuatro reglas:

- a) no confirmar pedidos de envío sin validación efectiva del pago;
- b) separar, cuando sea posible, los datos personales del espacio público de venta;
- c) establecer mensajes estándar para condiciones de trato, anticipo y entrega;
- d) registrar incidentes recurrentes para identificar patrones de fraude o contacto invasivo.

Estas medidas no eliminan el riesgo, aunque reducen exposición y evitan que cada incidente obligue a improvisar respuestas bajo presión. Su principal valor consiste en desplazar la defensa del terreno reactivo hacia una preparación mínima del hogar frente a eventos previsibles.

Incorporación analítica de los costos ocultos en la evaluación del canal digital

Una implicación central del estudio consiste en que la evaluación del canal digital debe incluir, además del número de ventas o del alcance comercial, una estimación cualitativa de las cargas que ese canal impone al hogar. Desde esta perspectiva, la pregunta relevante deja de ser únicamente cuánto vende una herramienta y pasa a ser cuánto tiempo, atención, coor-

dinación y resguardo exige para mantenerse funcional. Este cambio de enfoque permite incorporar los costos ocultos como criterio de análisis en estudios futuros, diagnósticos territoriales y programas de fortalecimiento de microemprendimientos. Su utilidad práctica es clara: una herramienta digital puede incrementar ventas y, al mismo tiempo, deteriorar sostenibilidad si intensifica carga operativa, dependencia funcional y vulnerabilidad transaccional por encima de la capacidad del hogar para absorberlas. Esta orientación aplicada también converge con estudios sobre emprendimiento sostenible en comercio electrónico rural, los cuales subrayan que la viabilidad de las iniciativas digitales depende de mecanismos de apoyo concretos, identificación precisa de necesidades y ajustes contextualizados a las condiciones de operación de quienes emprenden en territorios con restricciones estructurales (Xie et al., 2022).

Tabla 4. Estrategias de mitigación derivadas de los hallazgos.

Costo oculto identificado	Señal práctica de alerta	Estrategia de mitigación	Efecto esperado
Conectividad y gasto variable	Reenvíos frecuentes, espera por señal, recargas repetidas	Elegir formatos de bajo consumo, compactar envío de información, concentrar respuestas en horarios definidos	Menor desgaste por conectividad y mejor uso de datos
Alfabetización digital continua	Errores recurrentes, dependencia de apoyo, dificultad ante cambios	Acompañamiento breve y resolución guiada de tareas concretas	Mayor autonomía operativa
Trabajo digital invisible	Saturación conversacional y tiempo excesivo por pedido	Mensajes estandarizados, reglas de atención y confirmación	Reducción de carga coordinativa
Riesgo digital	Comprobantes falsos, mensajes invasivos, presión por envío	Validación mínima de pago, protocolos de trato y resguardo de datos	Menor vulnerabilidad transaccional
Coordinación familiar y comunitaria	Dependencia de una sola persona para manejar el canal	Distribución explícita de tareas digitales	Mayor continuidad del canal
Sustitución de tiempo productivo	Retrasos, reclamos y presión constante de seguimiento	Delimitar ventanas de atención y proteger tiempos de producción	Menor erosión del margen operativo

Fuente: elaboración propia a partir de los hallazgos del estudio (2026).

En términos generales, las estrategias propuestas permiten traducir los hallazgos del estudio en una agenda de intervención de baja complejidad y alta pertinencia contextual. Su valor no reside en prometer una digitalización sin fricciones, sino en ofrecer criterios para reconocer cuándo el canal digital fortalece la operación del microemprendimiento y cuándo comienza a desplazar costos que comprometen su sostenibilidad. Bajo esta perspectiva, identificar y mitigar los costos ocultos constituye una condición para evaluar de manera más realista el papel de la digitalización rural en la vida económica de los hogares productivos de la Sierra de Zongolica.

7. Conclusión

El estudio permite sostener que la digitalización rural, entendida como incorporación situada de herramientas digitales a la comercialización de microemprendimientos familiares en contextos de conectividad restringida, introduce una estructura de costos ocultos que incide de manera directa en la sostenibilidad operativa del hogar productivo. Estos costos se expresan en gasto variable de conectividad, aprendizaje continuo, trabajo digital invisible de coordinación, exposición a fraude y violencia digital, coordinación familiar y comunitaria, y sustitución de tiempo productivo por seguimiento comercial. A partir de esta evidencia, el capítulo muestra que la expansión del canal digital no puede evaluarse únicamente por su capacidad de ampliar visibilidad o generar ventas, porque su efecto depende de la carga adicional que el hogar debe absorber para sostenerlo de forma funcional. La principal contribución analítica del estudio consiste en proponer la categoría de costos ocultos de la digitalización rural como herramienta para interpretar dimensiones de esfuerzo, desgaste y reorganización que suelen quedar fuera del análisis convencional sobre adopción tecnológica. Esta categoría permite articular, dentro de un mismo marco interpretativo, la relación entre alfabetización digital, continuidad comercial y agencia económica. Desde esta perspectiva, el problema central ya no se reduce a si un microemprendimiento vende por medios digitales, sino a si logra sostener ese canal sin perder control sobre sus tiempos, sus reglas de operación y su seguridad transaccional.

En el plano empírico, el estudio muestra que la digitalización rural reorganiza la economía cotidiana del hogar productivo. La evidencia indica

que la atención a mensajes, la validación de pagos, la gestión del riesgo y la necesidad de disponibilidad constante reconfiguran la distribución de tareas, intensifican dependencias funcionales y alteran la relación entre tiempo de producción y tiempo de coordinación. En ese marco, la agencia económica se entiende como capacidad situada de gobernar la herramienta digital bajo condiciones de restricción, y no como simple acceso a plataformas, dispositivos o medios de pago. Esta formulación permite comprender que una misma tecnología puede abrir oportunidades comerciales y, al mismo tiempo, estrechar márgenes de decisión cuando la carga coordinativa supera la capacidad operativa del hogar.

En términos aplicados, los hallazgos sugieren que las estrategias de fortalecimiento para microemprendimientos rurales conviene que incorporen criterios de sostenibilidad práctica del canal digital. La simplificación operativa, la definición de reglas de atención, la protección de tiempos de producción, el acompañamiento situado y los protocolos mínimos de seguridad aparecen como condiciones relevantes para reducir desgaste y proteger la continuidad del negocio. Bajo esta lógica, la evaluación de herramientas digitales requiere incorporar el análisis de los costos ocultos como parte del desempeño del microemprendimiento y no como externalidad secundaria. En términos más amplios, esta lectura permite vincular el caso con la discusión sobre resiliencia económica y emprendedora en la era digital. La transformación digital puede fortalecer capacidad de adaptación y continuidad operativa cuando se articula con recursos organizativos suficientes; en ausencia de ellos, el proceso tiende a desplazar cargas que deterioran la sostenibilidad práctica de la actividad económica (Ji et al., 2024; Tantawy et al., 2026).

El alcance del estudio es cualitativo y situado. Su valor reside en la reconstrucción de mecanismos que explican cómo la digitalización redistribuye cargas y redefine la relación entre ventas, tiempo y decisión económica en microemprendimientos familiares de la Sierra de Zongolica. Esta delimitación impide extrapolar resultados como si representaran de forma directa a todos los contextos rurales. Su fortaleza radica en la densidad interpretativa del caso y en la identificación de procesos transferibles a contextos con restricciones semejantes. En consecuencia, los hallazgos funcionan mejor como base analítica para comparación y diseño de nue-

vas preguntas que como modelo universal de comportamiento. A partir de esta base, futuras investigaciones pueden avanzar en tres direcciones. La primera consiste en desarrollar estudios comparativos entre territorios rurales con distintas configuraciones de conectividad, mediación comunitaria y tipo de canal digital. La segunda apunta a profundizar en la medición cualitativa y mixta del costo total de sostener la digitalización en microemprendimientos familiares. La tercera se orienta a examinar con mayor detalle diferencias por género, generación, tipo de producto y grado de dependencia del canal digital. Estas rutas permitirían ampliar la discusión hacia una pregunta más exigente para la investigación y la intervención territorial: ¿en qué condiciones la digitalización fortalece la viabilidad económica del hogar productivo y en qué condiciones desplaza cargas que erosionan su capacidad de sostenerla?

Referencias

- Al Qur'an, M. N. (2025). Conducting case study research in international entrepreneurship: A protocol for qualitative case study. *International Journal of Qualitative Methods*, 24. <https://doi.org/10.1177/16094069251394934>
- Bergholz, C., Fünér, L., Lubczyk, M., Sternberg, R., & Bersch, J. (2024). Infrastructure required, skill needed: Digital entrepreneurship in rural and urban areas. *Journal of Business Venturing Insights*, 22, e00488. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2024.e00488>
- Browder, R. E., Aldrich, H. E., & Bradley, S. W. (2024). How digital transformation promotes organizational resilience. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 18(3), 469–502. <https://doi.org/10.1002/sej.1483>
- Buck, C., Heim, L., Körner-Wyrski, K., Krombacher, A., & Röglinger, M. (2025). Making the most of digital social innovation: An exploration into success factors. *Journal of Business Research*, 190, 115215. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2025.115215>
- Byrne, D. (2022). A worked example of Braun and Clarke's approach to reflexive thematic analysis. *Quality & Quantity*, 56(3), 1391–1412. <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01182-y>
- Coco, N., Colapinto, C., & Finotto, V. (2024). Fostering digital literacy among small and micro-enterprises: Digital transformation as an open

- and guided innovation process. *R&D Management*, 54(1), 118–136. <https://doi.org/10.1111/radm.12645>
- Grau-Sarabia, M., & Fuster-Morell, M. (2021). Gender approaches in the study of the digital economy: A systematic literature review. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8, Article 201. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00875-x>
- Greenhalgh, T. (2025). Case studies: A guide for researchers, educators, and implementers. *BMJ Medicine*, 4(1), e001623. <https://doi.org/10.1136/bmjmed-2025-001623>
- Heggertveit, I., Lindgren, I., Østergaard Madsen, C., & Hofmann, S. (2022). *Administrative burden in digital self-service: An empirical study about citizens in need of financial assistance*. En R. Krimmer (Ed.), *Electronic Participation (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 13392)*, pp. 173–187. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-23213-8_11
- Huang, L., Tan, J., Xie, G., & Tian, Y. (2024). *The driving pathways for the construction of rural e-commerce entrepreneurial ecosystem based on the TOE framework*. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, Article 1547. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-04072-4>
- Instituto Federal de Telecomunicaciones. (2024, 9 de agosto). *En México, 86% de la población indígena cuenta con cobertura de servicio móvil en al menos una tecnología* (Comunicado 73/2024). <https://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/en-mexico-86-de-la-poblacion-indigena-cuenta-con-cobertura-de-servicio-movil-en-al-menos-una>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024, 13 de junio). Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2023. *Comunicado de prensa* núm. 372/24. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/ENDUTIH/ENDUTIH_23.pdf
- International Telecommunication Union. (2023). *Measuring digital development: Facts and Figures 2023*. <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/wp-content/uploads/sites/5/2023/11/Measuring-digital-development-Facts-and-figures-2023-E.pdf>
- Ji, Z., Sun, W., & Zhao, D. (2024). Does digital transformation promote economic resilience? Evidence from urban China. *Heliyon*, 10(11), e31829. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31829>

- Johri, A., Asif, M., Tarkar, P., Khan, W., Rahisha, & Wasiq, M. (2024). Digital financial inclusion in micro enterprises: Understanding the determinants and impact on ease of doing business from World Bank survey. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, Article 361. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02856-2>
- Justesen, L., & Plesner, U. (2024). Invisible Digi-work: Compensating, connecting, and cleaning in digitalized organizations. *Organization Theory*, 5(1). <https://doi.org/10.1177/26317877241235938>
- Li, G., Du, K., Liu, L., & Su, F. (2025). Digital transformation and organizational resilience: Unveiling the path to sustainable performance in adversity and crisis. *International Journal of Information Management*, 84, 102934. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2025.102934>
- Li, J., Wang, H., & Soh, W. (2024). Digital transformation, financial literacy and rural household entrepreneurship. *Finance Research Letters*, 62, 105171. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105171>
- Liu, P., Zhang, F., Liu, Y., Liu, S., & Huo, C. (2024). Enabling or burdening?—The double-edged sword impact of digital transformation on employee resilience. *Computers in Human Behavior*, 157, 108220. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108220>
- Madsen, C. Ø., Lindgren, I., & Melin, U. (2022). The accidental caseworker: How digital self-service influences citizens' administrative burden. *Government Information Quarterly*, 39(1), Article 101653. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101653>
- Mtisi, S. (2022). The qualitative case study research strategy as applied on a rural enterprise development doctoral research project. *International Journal of Qualitative Methods*, 21, 1–13. <https://doi.org/10.1177/16094069221145849>
- Mungaray-Moctezuma, A. B., Ramírez-Urquidy, M., Taxis-Flores, M., & de Jesús Almaraz, M. A. (2025). Digital skills and entrepreneurship in Mexico: Evidence from university students. *Sustainability*, 17(23), 10777. <https://doi.org/10.3390/su172310777>
- Parker, C., Ward, P., & Marlow, S. (2023). The nature of small business digital responses during crises. *International Small Business Journal*, 41(6), 784–805. <https://doi.org/10.1177/02662426231174489>
- Parthiban, R., Sun, R., Qureshi, I., & Bandyopadhyay, S. (2024). Empowering rural micro-entrepreneurs through technoficing: A process mo-

- del for mobilizing and developing indigenous knowledge. *The Journal of Strategic Information Systems*, 33(2), Article 101836. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2024.101836>
- Saldaña, J. (2021). *The coding manual for qualitative researchers* (4th ed.). SAGE. https://books.google.com/books/about/The_Coding_Manual_for_Qualitative_Resear.html?id=RwcVEAAAQBAJ
- Sharma, A., Johri, A., & Alfehaid, M. M. A. (2025). Exploring the determinants of ICT adoption for rural entrepreneurship: A UTAUT-based study in emerging economies. *Social Sciences & Humanities Open*, 12, 102269. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102269>
- Suseno, Y., & Abbott, L. (2021). Women entrepreneurs' digital social innovation: Linking gender, entrepreneurship, social innovation and information systems. *Information Systems Journal*, 31(5), 717–744. <https://doi.org/10.1111/isj.12327>
- Suyanto, B., Sugihartati, R., Egalita, N., Mas'udah, S., Singgih, D. S., & Sudarso. (2023). Digital literacy and survival mechanism of micro-small enterprises in practicing sharing economy. *Cogent Social Sciences*, 9(2), 2245691. <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2245691>
- Tantawy, A. A., Aljaloudi, J. I., Ermegawhry, A. A., Hassan, A. A., & Salem, A. E. S. (2026). Entrepreneurial resilience in the digital era. *Business & Society*, 65(1), 1–32. <https://doi.org/10.1080/00472778.2026.2628641>
- Usman, M. A., & Sun, X. (2023). The impact of digital platforms on new startup performance: Strategy as moderator. *Heliyon*, 9(12), e22159. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22159>
- Utete, R., Wanyoike, D. M., & Celik, T. (2024). Re-imagining the complexities faced by rural entrepreneurs in the post COVID-19 era. *Journal of Rural Studies*, 105, 103186. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.103186>
- Weng, C., Luo, J., Liu, M. J., & Yannopoulou, N. (2025). Facilitating platform social responsibility development by understanding platform-complementor mutualism complexity: A tension perspective. *Sustainable Futures*, 10, 101507. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101507>
- Xie, G., Huang, L., Bin, H., Apostolidis, C., Jiang, Y., Li, G., & Cai, W. (2022). Sustainable entrepreneurship in rural e-commerce: Identifying entrepreneurs in practitioners by using deep neural networks approach. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 840479. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.840479>

Xie, Y., & Chen, T. (2025). A study on the impact of digital financial literacy on household entrepreneurship—Evidence from China. *Sustainability*, 17(1), 117. <https://doi.org/10.3390/su17010117>