

CONECTIVIDAD RURAL E INCLUSIÓN DIGITAL como estrategias para la democratización de la ATER*: Oportunidades para Brasil y Perú

*Asistencia Técnica y Extensión Rural



Invertir en la población rural



Grupo de Políticas Públicas
USP - ESALQ

El Centro de Conocimiento y Cooperación Sur-Sur y Triangular del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) en Brasilia, en asociación con otras instituciones líderes de la región, publica estudios sobre temas de desarrollo rural de relevancia para el contexto de América Latina y el Caribe, con especial atención en las personas pobres y los más vulnerables que viven en zonas rurales. Como organización global con el mandato exclusivo de promover el desarrollo de los pequeños agricultores rurales, el FIDA busca estimular intercambio de conocimientos, innovación y compromiso para invertir en la población rural.

Las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen a los autores y no necesariamente representan las del FIDA. Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos no suponen de parte del FIDA juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. Se han utilizado las denominaciones “países desarrollados” y “países en desarrollo” por resultar convenientes desde el punto de vista estadístico, sin que ello represente necesariamente juicio alguno sobre la etapa alcanzada en el proceso de desarrollo de una zona o país determinados.



Centro de Conocimiento
Cooperación Sur-Sur y Triangular
América Latina y el Caribe

**Conectividad rural e inclusión digital como
estrategias para la democratización de la ATER:
*Oportunidades para Brasil y Perú***

Autoría: Adatao Brasilino Rocha Junior, Aileen Milagros Agüero García, Alberto Giaroli de Oliveira Pereira Barretto, Ana Letícia Sbitkowski Chamma, Arthur Nicolaus Fendrich, Durval Dourado Neto, Giovani William Gianetti, Marcela Almeida de Araújo, Naila de Freitas Takahashi, Pedro Alves Quilici Coutinho, Rodrigo Fernando Maule, Sergio Paganini Martins, Simone Beatriz Lima Ranieri, Verônica Marques Alves.

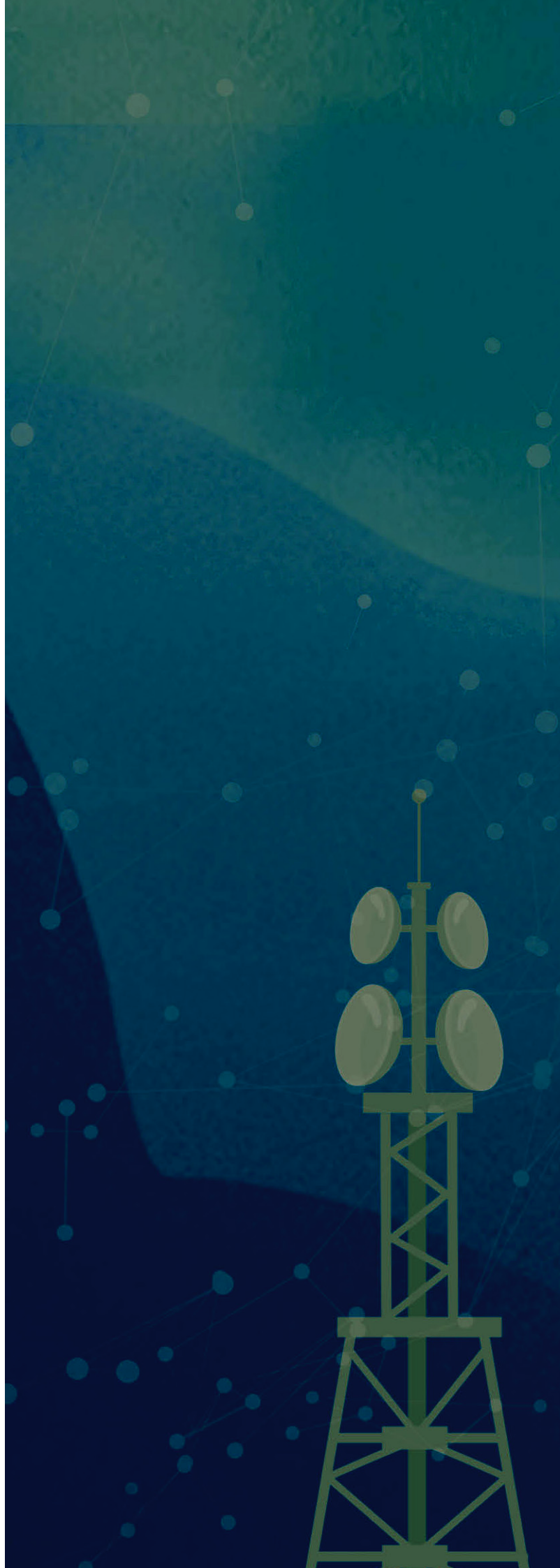
Diseñadora grafica: Ane Louise Gaudert

© IFAD 2021

Todos los derechos reservados

ISBN: 978-92-9266-117-5

Contacto: lac_knowledge@ifad.org



ÍNDICE

PREFACIO	6
INTRODUCCIÓN	7
El nuevo contexto rural en ALC y el rol de la ATER	9
Tecnologías de información y Comunicación (TIC)	10
Conectividad en áreas rurales de ALC: enfoques metodológicos	11
Modelo territorial de la oferta de señal 3G y 4G en las áreas rurales: el caso del nordeste brasileño	12
Demanda de conectividad en áreas rurales: un estudio de caso para el Nordeste brasileño	15
Modelo de equilibrio de satisfacción de demanda de conectividad	17
Adaptación del modelo de oferta y demanda de conectividad del Perú	21
Definición de estrategias para ampliar la conectividad y el acceso a ATER	26
Potencialidades y desafíos de las TIC como herramientas de ATER	26
Riesgos asociados al uso de las TIC en el proceso de ATER	32
CONSIDERACIONES FINALES	35
REFERENCIAS	38

PREFACIO

Independientemente del tamaño de las unidades agropecuarias, la cadena de producción, el ingreso o el perfil del productor, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) están adquiriendo cada vez una mayor importancia en el contexto agrícola de los países en desarrollo, con beneficios que van mucho más allá de aspectos productivos. De esta manera, las TIC han mostrado ser fundamentales para la democratización del acceso a la información, por lo que tienen un inmenso potencial para transformar la realidad rural, reduciendo las desigualdades entre la ciudad y el campo.

Asegurar la conectividad en las zonas rurales es fundamental para que se produzca esta transformación, por lo cual debe considerarse tanto la disponibilidad de infraestructura como el desarrollo de capacidades y habilidades de los agricultores para fomentar un uso significativo de las TIC, no solamente en beneficio de sus sistemas de producción y comercialización, como también para cuestiones relacionadas a salud, educación, ingreso y calidad de vida. Adicionalmente, es importante identificar cómo los diferentes perfiles de agricultores demandan conectividad y la manera en que utilizan las diferentes herramientas digitales disponibles.

Para superar los desafíos de la democratización del acceso a la información y la inclusión digital en el medio rural es necesaria una visión integral, considerando la interacción entre la oferta y la demanda de conectividad en los territorios; con ello será posible producir resultados efectivos en términos de inversiones, políticas y programas, especialmente los dirigidos a Asistencia Técnica y Extensión Rural (ATER), instrumento fundamental para promover las transformaciones deseadas.

Fue con este concepto que el FIDA y la ESALQ/USP se unieron para producir este estudio, que reúne los elementos clave para la caracterización integral del territorio en términos de oferta y demanda de conectividad. La metodología aplicada en el estudio resultó ser efectiva tanto para Brasil como para Perú, y puede representar una nueva oportunidad para otros países que deseen planificar sus iniciativas orientadas a la conectividad rural.

Claus Reiner

Director de País y Jefe del Centro de Conocimiento y de Cooperación Sur-Sur y Triangular del FIDA en Brasil

Durval Dourado Neto

Director de la ESALQ/USP y Coordinador General del GPP/ESALQ

INTRODUCCIÓN

Este documento presenta un resumen de algunas de las principales discusiones realizadas y resultados obtenidos en el contexto del estudio “Conectividad e inclusión digital integradas al desarrollo rural y estrategias de Asistencia Técnica y Extensión Rural (ATER) para pequeños agricultores de América Latina y el Caribe (ALC)”, ejecutado por el Grupo de Políticas Públicas (GPP) de la Escuela de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)/Universidad de San Pablo (USP), entre 2020 y 2021 y financiado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA).

El estudio buscó evaluar los desafíos y oportunidades para la inclusión digital en las zonas rurales de ALC como estrategia para democratizar la ATER, ampliando su acceso a los agricultores más vulnerables. La investigación involucró el desarrollo y aplicación de un modelo para analizar la cobertura de la oferta de internet móvil en áreas rurales, y el análisis de la demanda de internet por parte de los agricultores, tomando en cuenta información como el uso del suelo y la densidad de las propiedades rurales. Otro frente de trabajo se enfocó en revisar políticas y acciones orientadas a incrementar la conectividad en áreas rurales de Brasil y Perú, así como discutir el potencial para el uso de tecnologías digitales por parte de los agricultores, aportando experiencias de diferentes países.

En este documento se da especial énfasis al carácter innovador del método de mapeo de la oferta y la demanda de Internet, primero desarrollado para Brasil y luego aplicado con éxito para Perú. Se espera que este enfoque pueda ser replicado en otros países de ALC y que sea de utilidad y practicidad para los tomadores de decisiones, sirviendo como insumo técnico para la definición de áreas prioritarias de acción, para la formulación e implementación de políticas públicas y para el mejoramiento de los servicios ATER. Esto último es más relevante con la pandemia del COVID-19 pues se han evidenciado aún más las brechas entre las zonas urbanas y rurales.



El nuevo contexto rural en ALC y el rol de la ATER

En las últimas décadas, las zonas rurales de los países de ALC han estado marcadas por un proceso gradual de concentración de la producción y los ingresos en establecimientos de alta eficiencia e integración vertical. Este proceso es el resultado, en gran medida, de un movimiento hacia la adopción de sistemas de producción basados en commodities. Por un lado, este modelo ayudó a consolidar y modernizar la economía agrícola de la región - actualmente ALC concentra casi el 60% de toda la soja, café y caña de azúcar producida en el mundo - y por otro, generó una fuerte dependencia de la adquisición de insumos industrializados y servicios ultra especializados, generando importantes desafíos en materia de sostenibilidad ambiental, económica y social.

“Además de la ATER presencial, el ATER remoto tiene un gran potencial para contribuir a la prosperidad de la agricultura familiar en Brasil. Con el escaso alcance de los servicios de ATER públicos y privados en el país, la ATER remota puede aumentar el acceso al conocimiento sobre las buenas prácticas agrícolas, gestión financiera, legislación, etc. También existe la oportunidad de una interacción más frecuente entre agricultores y técnicos de extensión, además de actualizaciones constantes sobre precios y canales de comercialización.

Mi experiencia con ATER remoto, intensificada durante la pandemia de Covid-19 entre 2020 y 2021, muestra que se deben explorar todos los medios de acceso para los agricultores. A través de podcasts, grupos de mensajes e interacción individual con técnicos, fue posible mantener el compromiso de los productores con las buenas prácticas incluso en un período de imposibilidad de actuar de forma presencial”.

Mariana Pereira — Gerente de Programas en Solidaridad Brasil y Líder del Grupo de Trabajo ATER de Coalición Brasil

El bajo margen de ganancia por unidad de superficie en los sistemas de producción verticales genera grandes dificultades para los pequeños agricultores y ganaderos, que no operan en la lógica de la economía de escala, que incluye gran parte de la agricultura familiar (AF). Entre las principales consecuencias de este proceso se encuentran la desactivación de establecimientos que perdieron su función productiva, los problemas de sucesión generacional, el aumento significativo de la dependencia de los ingresos de actividades no agrícolas y la intensificación de las desigualdades en el campo. A modo de ejemplo, en Brasil actualmente alrededor de 3,2 millones de establecimientos rurales (70% del total) obtienen un ingreso total de menos de US \$ 5.000 por año y representan solo el 4% de la producción, aunque ocupan una superficie significativa de 44 millones de hectáreas (18%¹ del área utilizada para la agricultura en el país). Este enorme contingente de agricultores más vulnerables tiende a aumentar debido a la crisis generada por la pandemia del COVID-19, y ya existen estudios que muestran una caída promedio del 35% en los ingresos de buena parte de las familias pobres del área rural brasileña².

La Asistencia Técnica y Extensión Rural (ATER) juega un papel fundamental en la inclusión productiva, aumentando la productividad y generando ingresos para los agricultores más vulnerables. Un análisis de los datos de los últimos Censos Agropecuarios realizados en Brasil muestra que la disponibilidad de ATER se asocia con mayores niveles de

rentabilidad en la agricultura, siendo el ingreso promedio entre los productores que recibieron ATER de R\$ 2.072 / ha / año, mientras que para quienes no recibieron ATER, el ingreso promedio fue de R\$ 931 / ha / año³. Una evaluación de impacto reciente⁴ mostró un aumento en el ingreso per cápita mensual de R\$ 490,54 para los agricultores familiares que recibieron asistencia técnica, que representó el 23,7% del ingreso mensual promedio de dichos productores, o el 60,6%

del salario mínimo, en el año respectivo. Además de viabilizar económicamente la actividad productiva y aumentar los ingresos, el ATER dirigido a este público también enfrenta grandes desafíos, como encontrar formas de diversificar la producción (característica de la AF); fomentar cadenas más cortas de alimentos más saludables; permitir el acceso a los mercados; mejorar el proceso de comercialización; reducir la dependencia de intermediarios; entre otros.

Sin embargo, el acceso a servicios ATER sigue siendo difícil para una parte considerable de los agricultores familiares de ALC, principalmente debido a la baja oferta de ATER pública, limitaciones de infraestructura y personal especializado, ingresos limitados para la contratación de servicios y problemas logísticos. En este contexto, la ampliación de la cobertura y las posibilidades de la atención a distancia son alternativas que se posicionan cada vez más, no como sustituto del ATER presencial, sino de forma complementaria, como alternativa para mejorar el alcance y ampliar las formas de comunicación con y en el medio rural. Esta demanda fue particularmente evidente en el contexto actual debido a la necesidad de aislamiento social derivado de la pandemia.

Tecnologías de información y Comunicación (TIC)

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) no solo son importantes aliados en la expansión y transformación de los servicios de ATER, sino que también han impulsado la digitalización en las zonas rurales, reconfigurando y rediseñando todos los eslabones de las cadenas productivas, y transformando el paradigma de desarrollo rural, ya que crean oportunidades de cambios estructurales para superar las disparidades económicas entre lo rural y lo urbano, como se destaca en un estudio reciente de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)⁵. Con las TIC, los servicios de ATER adquieren nuevas herramientas y potencialidades, tales como: difusión de información personalizada y adecuada al perfil del productor y la ubicación; recopilación, almacenamiento y disponibilidad de datos organizados para orientar el desempeño de la ATER; facilitar la comunicación y el trabajo colaborativo entre diferentes actores; mayor espacio para presentar las demandas de los productores y documentar sus experiencias, posibilitando la comercialización directa de productos; entre otros.

Sin embargo, aún deben abordarse algunos retos importantes: ¿Cómo aumentar la cobertura y la calidad de los servicios de Internet en las zonas rurales? ¿Cómo mejorar las capacidades de los agricultores y extensionistas para utilizar tecnologías? ¿Cómo garantizar el acceso a equipos adecuados a las necesidades de cada productor? Estas son algunas reflexiones importantes y sin las cuales este potencial transformador de las TIC es ineficaz o incluso excluyente.

Conectividad en áreas rurales de ALC: enfoques metodológicos

Mejorar e invertir en conectividad en áreas rurales para reducir brechas digitales son estrategias sugeridas por diferentes organismos internacionales para el crecimiento económico y la reducción de desigualdades. Según el estudio de la ONU mencionado anteriormente, los países que han logrado reducir la pobreza y las desigualdades rurales han invertido en infraestructura y servicios públicos, incluida la provisión de internet en áreas rurales, promoviendo un crecimiento agrícola inclusivo.

A su vez, un estudio reciente desarrollado por IICA, BID y Microsoft⁶ cita el aumento de 1,38% y 1,21% del PIB en los países desarrollados y en desarrollo, respectivamente, con el incremento de 10 líneas de banda ancha por cada 100 personas. Trabajando específicamente en siete países de ALC, el estudio mostró una gran discrepancia en los resultados entre países y también mostró que, en promedio, las áreas urbanas tienen el doble de cobertura 4G que las áreas rurales, revelando que un número alarmante de residentes rurales en ALC (aproximadamente 63%, o 73% si Brasil se excluye del análisis) no tiene conectividad de calidad, lo que equivaldría a más de 77 millones de personas.

Según el estudio antes mencionado, como alternativa a la baja penetración y calidad de la banda ancha fija, el acceso a teléfonos inteligentes y tecnologías de las generaciones móviles 3G y 4G son las alternativas más viables para las zonas rurales. Prueba de ello son el alto uso de equipos (principalmente teléfonos inteligentes) y el acceso a tecnologías 4G en los 13 países analizados⁷, con niveles de penetración promedio de 71% y 37% en zonas urbanas y rurales, respectivamente (o 48% y 15% excluyendo a Brasil). Sin embargo, sigue existiendo una gran dificultad para cartografiar el entorno rural en términos de intensidad y calidad de la señal de Internet. Aunque ya se han elaborado índices específicos⁸, los datos suelen mostrarse de forma agregada (normalmente nacional) y sin diferenciar entre zonas urbanas y rurales.

Desarrollar un método con la capacidad de generar información espacial sobre la oferta de internet móvil en las zonas rurales es un paso de suma importancia para la formulación de políticas públicas y otras estrategias de gobernanza que busquen mejorar la conectividad en estas zonas. En este sentido, el presente estudio busca explorar alternativas que permitan mapear tanto la oferta como la demanda de conectividad en áreas rurales, posibilitando y fomentando la formulación de nuevas estrategias por parte de los gestores públicos y el sector privado para mejorar la efectividad de los servicios ATER y / o ampliar su cobertura, permitiendo a un mayor número de agricultores disfrutar de los beneficios que puede brindar el acceso regular a un servicio de calidad.

“En Brasil, el 94% de los productores rurales tiene teléfonos celulares y, de estos, el 68% tiene teléfonos inteligentes. Además, el 85% de los pequeños y medianos productores ya están utilizando algún tipo de tecnología digital para administrar sus propiedades¹. Nuestro productor rural demanda tecnología. Por lo tanto, la transformación digital de los servicios ATER será fundamental para cumplir con esta expectativa, brindando calidad de vida, mayores ingresos e inclusión. Superar la brecha de conectividad rural en el país es obligatorio en este contexto. Fomentaremos el interés de los jóvenes por el campo, y un aumento sin precedentes en el flujo de innovación entre las zonas rurales y urbanas. El nuevo paradigma de la agroindustria en el mundo, sin duda, estará respaldado por lo digital, acelerado por el advenimiento de la pandemia del covid-19. Según algunos autores, Brasil y el mundo anticiparon la digitalización hasta en 8 años. Y en las zonas rurales, la conectividad es la pavimentación de un gran camino para llegar a una “infovia” de la agricultura sostenible e innovadora.

Fernando Camargo, Secretario — *Secretaría de Innovación, Desarrollo Rural y Riego - SDI/MAPA*

Modelo territorial de la oferta de señal 3G y 4G en las áreas rurales: el caso del nordeste brasileño

Buscando contribuir al conocimiento de la oferta y demanda de conectividad en áreas rurales, el estudio desarrolló un análisis geoespacial de la intensidad y calidad de las señales de telefonía móvil (3G y 4G), como referencia para la disponibilidad de internet móvil en el Nordeste de Brasil. (Figura 1).

Es de destacar que esta es la región brasileña con la mayor concentración de agricultores familiares y productores rurales vulnerables⁹. Así, como se observa para varios países de ALC, y según el Censo Agropecuario de 2017, el 78% de los establecimientos agrícolas ubicados en la región Nordeste de Brasil no tienen acceso a internet. En las zonas rurales de la región, el tipo de conexión más representativo, donde la señal está disponible es internet móvil (57%), seguido de internet de banda ancha fija (42%) e internet por discado (1%). A su vez, y de acuerdo con la Encuesta Nacional por Muestra de Hogares (PNAD) de 2018, el 79% de los hogares rurales ubicados en el Nordeste brasileño tienen teléfonos celulares, mientras que los teléfonos fijos están presentes en solo el 3,6% de las propiedades.

La metodología fue desarrollada por el GPP y Geolab (Laboratorio de Geoprocesamiento ESALQ) en 2019, a solicitud del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento de Brasil (MAPA)¹⁰, para todo el territorio brasileño, que se convirtió en la base para proponer políticas públicas de Asistencia Técnica y Extensión Rural (ATER) e innovación tecnológica en Brasil¹¹, sobre la base de condiciones reales para su viabilidad.

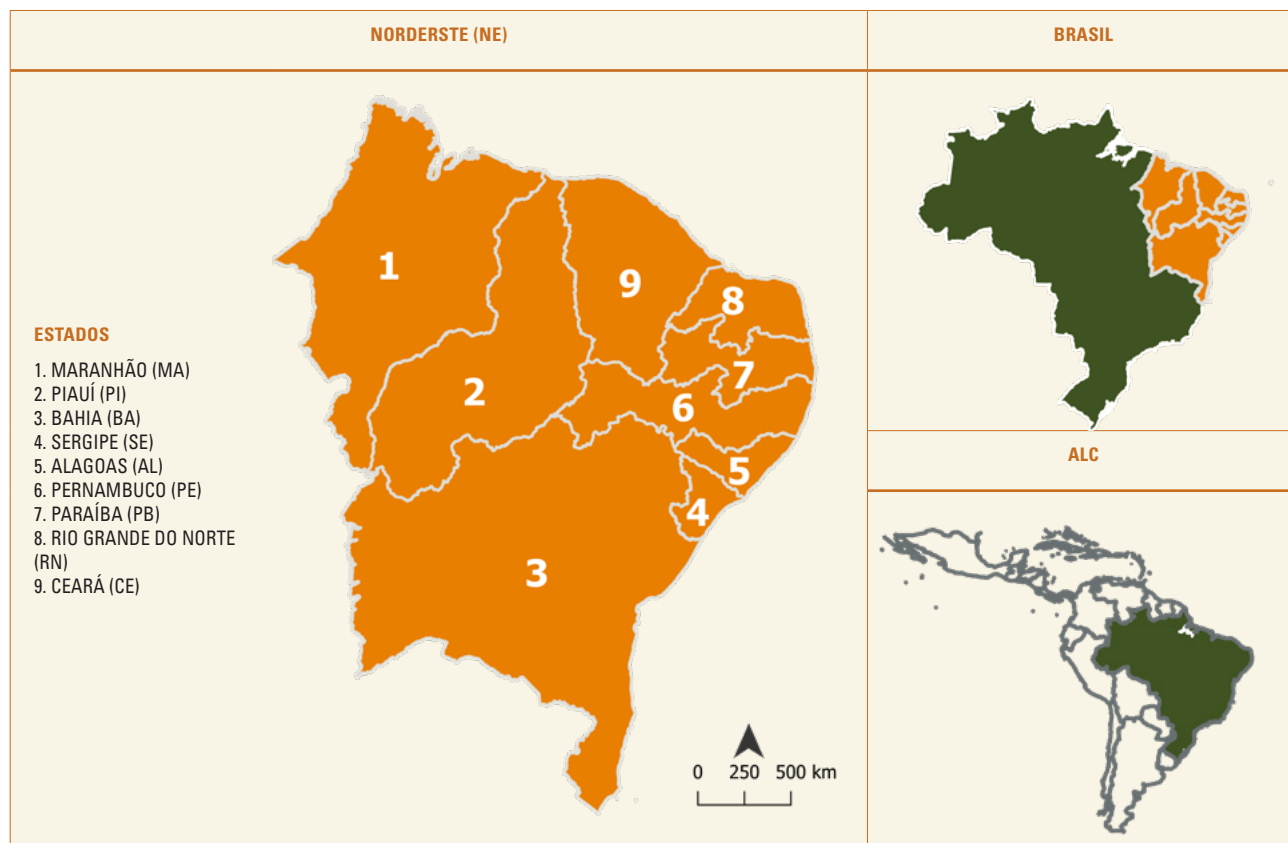


FIGURA 1. Región nordeste de Brasil y su división en provincias (en Brasil llamados estados)

El principal insumo para el modelo de dimensionamiento de la oferta de señal es la ubicación de las antenas en el territorio y sus características operativas, como frecuencia, altura de torre y potencia, que delimitan las posibilidades de propagación de señal (alcance y calidad). En Brasil, los datos referentes a antenas son públicos y los pone a disposición la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (Anatel)¹².

El método implica el procesamiento de datos de alto rendimiento y la aplicación del modelo Irregular Terrain Model - ITM¹³ para calcular el área de cobertura y la calidad de señal. El modelo, cuya formulación también se conoce como Longley-Rice, incorpora tanto la teoría electromagnética como el análisis estadístico para tener en cuenta la irregularidad del terreno, la refractividad de la superficie y la influencia del clima en la trayectoria de las ondas entre las antenas. Entre otros modelos probados¹⁴, se eligió este porque resultó ser el más robusto y el más realista en cuanto a la influencia del terreno en la transmisión y propagación de las ondas. Para cada punto con antena, el modelo calcula el campo de cobertura y la calidad de señal generada. Para el nordeste de Brasil, se utilizaron datos de 15.884 antenas en el modelado.

A partir de estos datos se realizó la distribución espacial de la potencia recibida y la reclasificación de señal en clases de calidad. La Figura 2 muestra esquemáticamente los pasos para modelar y mapear la oferta de señales de tecnologías 3G, 4G y armonizadas.

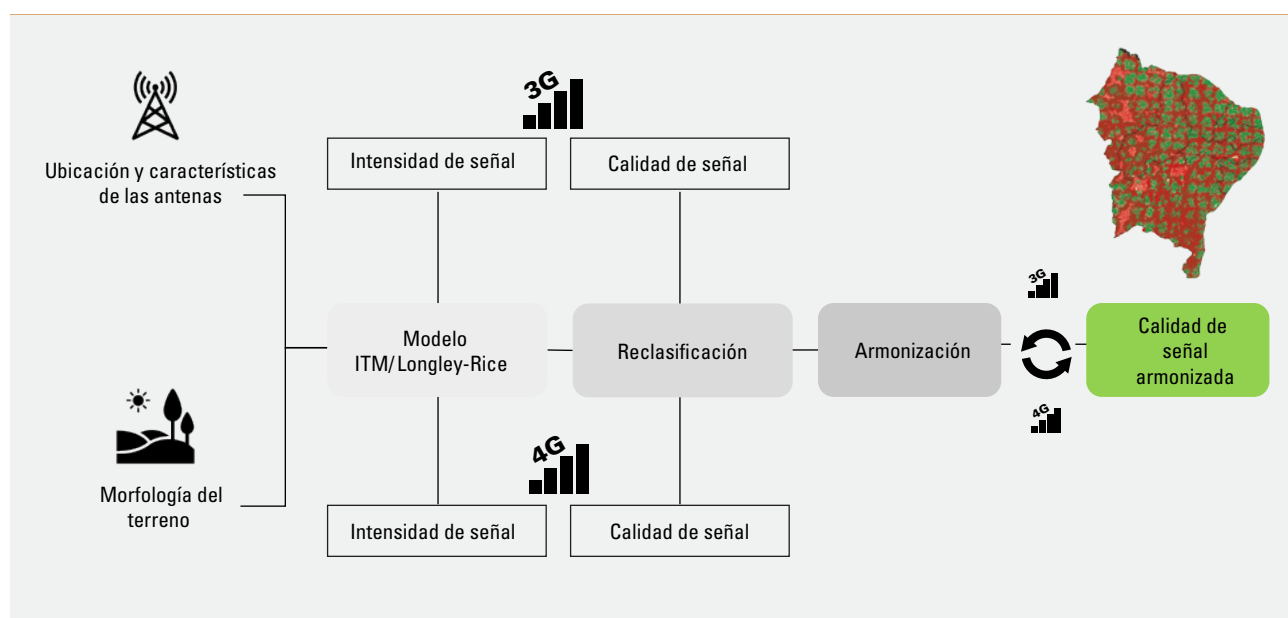


FIGURA 2. Diseño gráfico del modelo espacial de la intensidad de señal y la calidad en las zonas rurales

Fuente: elaboración propia

La Figura 3 muestra los resultados generados en el modelo de señales después de un proceso de armonización, en el que se cruzaron las dos ofertas de señales (3G y 4G), prevaleciendo la clasificación de mejor calidad para cada píxel analizado. Este procedimiento se realizó para aclarar la cantidad y qué regiones realmente no están cubiertas por cualquier tipo de señal o con una señal débil, independientemente de la velocidad de conexión. Por lo tanto, este mapa sirve para identificar la mejor (más fuerte) señal de cobertura en cada ubicación y resaltar claramente las áreas que no tienen ningún tipo de señal (sin señal). El proceso de armonización mostró que el 32% del nordeste no está cubierto por ningún tipo de señal. A su vez, el 9% del Nordeste tiene calidad de señal baja o media, 26% alta y 24% muy alta calidad de señal (Cuadro 1). Cabe señalar que los resultados para 3G y 4G presentaron superposición espacial. Esto se debe a que surgió la tecnología 4G para reemplazar a la 3G y en muchos lugares terminó ocupando la infraestructura existente (de legacy).

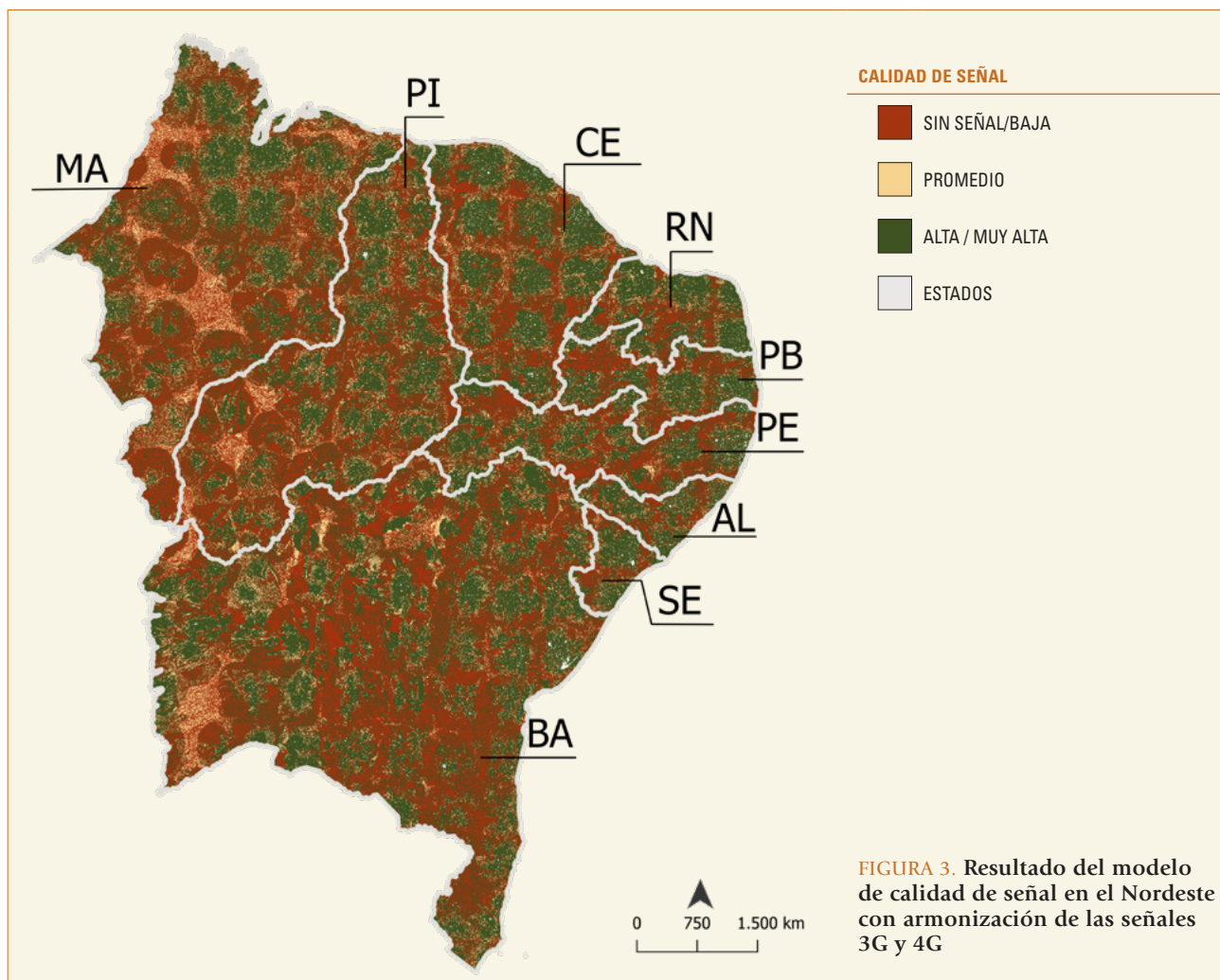


TABLA 1. Área (en hectáreas) y área relativa (%) de las provincias (en Brasil llamados estados) cubiertas por cada clase de calidad de señal 3G y 4G armonizada

UNIDAD DE LA FEDERACIÓN (PROVINCIA)	ÁREA (HECTÁREAS)									
	COBERTURA ARMONIZADA 3G Y 4G (PORCENTAJE POR ESTADO)									
	SIN SEÑAL	SIN SEÑAL %	BAJA	BAIXA %	PROMEDIO	MÉDIA %	ALTA	ALTA %	MUY ALTA	MUY ALTA %
ALAGOAS	611.600	22	227.300	8	203.900	7	543.800	20	1.158.400	42
BAHIA	19.293.400	34	4.627.400	8	4.841.000	9	15.515.400	28	11.990.000	21
CEARÁ	3.911.600	27	1.152.100	8	1.166.900	8	3.695.100	25	4.832.200	33
MARANHÃO	11.449.500	35	3.134.000	10	3.864.500	12	8.966.000	27	5.698.200	17
PARAÍBA	1.585.500	28	442.700	8	356.300	6	1.051.900	19	2.150.400	38
PERNAMBUCO	3.015.400	31	781.800	8	663.600	7	2.230.100	23	3.021.800	31
PIAUI	8.418.200	34	2.434.500	10	2.415.300	10	6.934.300	28	4.897.600	20
RIO GRANDE DO NORTE	990.800	19	422.100	8	394.100	8	1.179.600	23	2.236.700	43
SERGIPE	499.400	23	193.600	9	151.100	7	437.000	20	878.600	41
NORDESTE (total)	49.775.400	32	13.415.500	9	14.056.700	9	40.553.200	26	36.863.900	24

Demanda de conectividad en áreas rurales: un estudio de caso para el Nordeste brasileño

Para categorizar el territorio en términos de demanda de conectividad, se elaboró una secuencia de criterios y procedimientos que relacionan la densidad de predios rurales y el uso predominante del suelo (Figura 4). La premisa es que la demanda de conectividad varía según la intensidad del uso del suelo. Así, en áreas con agricultura, donde existe una mayor necesidad por parte del productor en términos de comercialización, logística, compra y venta de insumos, la demanda de conectividad también es mayor. Por el contrario, para actividades con un ciclo más largo, con menos operaciones en el tiempo y menor demanda de insumos, se entiende que la demanda de conectividad es menor. La variable de uso del suelo proviene de la base de datos Mapbiomas, colección 5.0¹⁵. Entre los dos usos considerados, se designa como uso predominante el que ocupa el área más grande en el locus (píxel 1X1Km).

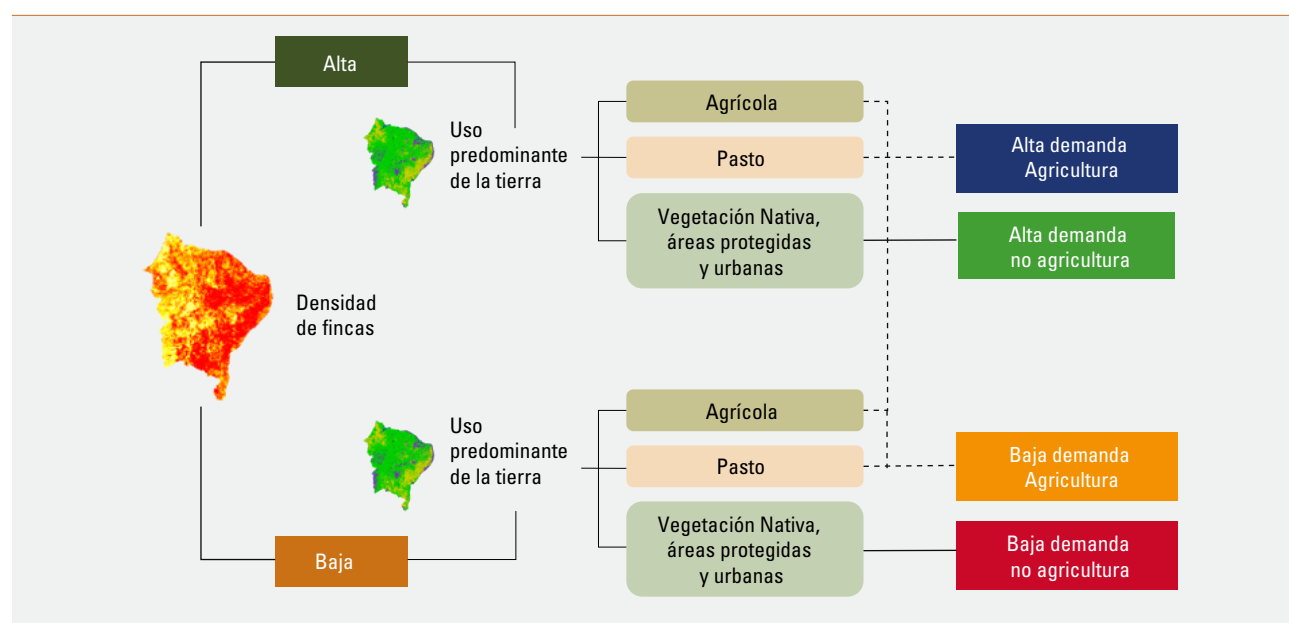


FIGURA 4. Procedimiento de categorización territorial de la demanda para la conectividad, utilizando la densidad de la tenencia de la tierra y las variables de uso del suelo

Fuente: elaboración propia

También se asume que cuanto mayor es la densidad de propiedades en un área determinada, mayor es la demanda de conectividad. Este parámetro se calculó a partir de la distribución de unidades agropecuarias brasileña¹⁶, que consiste en la ubicación espacial del perímetro de las unidades agropecuarias, obtenida a través de la combinación de diferentes márgenes de datos¹⁷. La densidad de propiedad considera el recuento de propiedades para cada lugar de la misma cuadrícula de 1x1 km. Según el recuento, el territorio se divide en 5 clases de densidad de propiedad (muy alta, alta, media, baja y muy baja), de acuerdo con el número de propiedades por locus. La Figura 5 y la Tabla 2 muestran los resultados de la clasificación de la región Nordeste en cuanto a la demanda de conectividad.

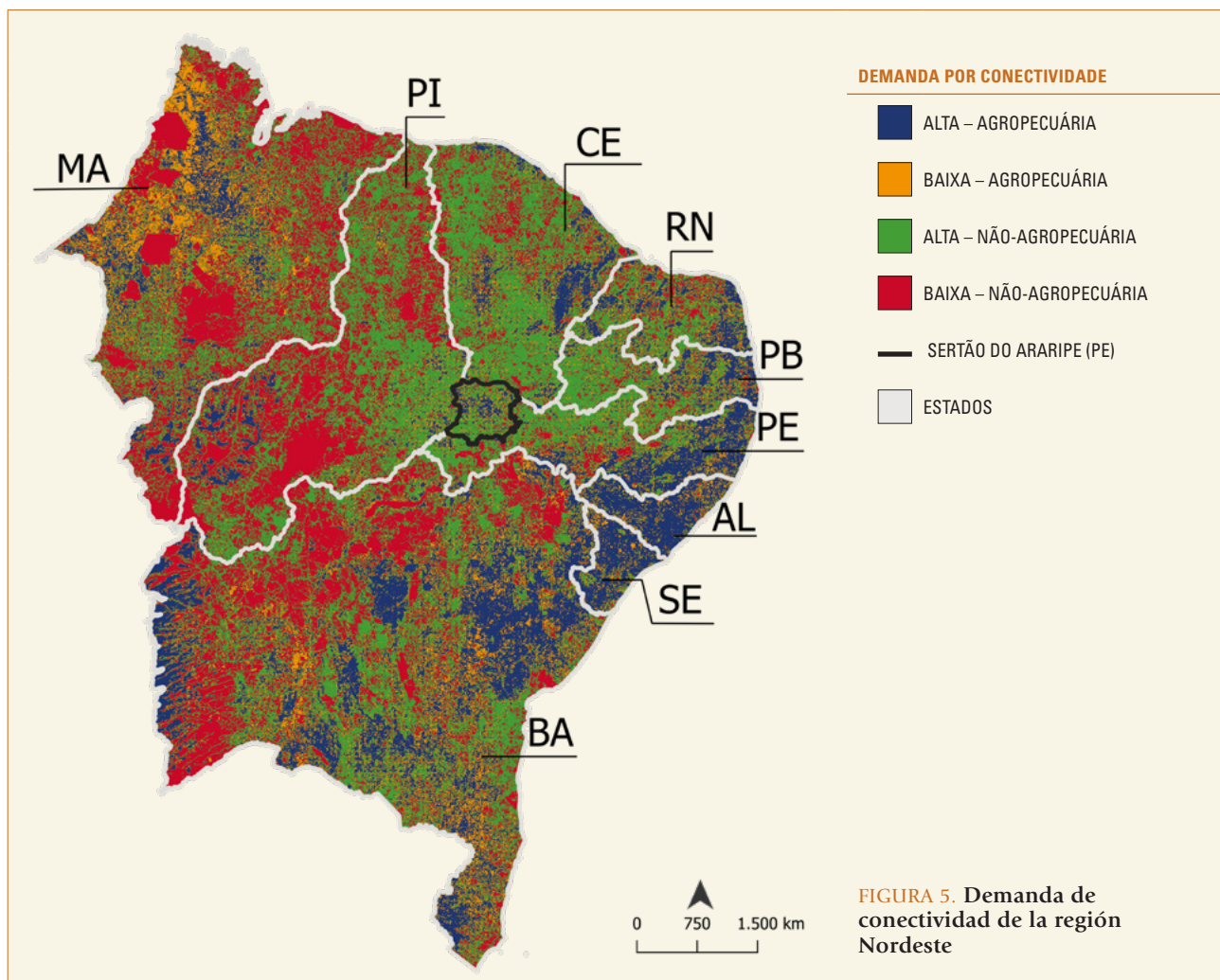


TABLA 2. Área (en hectáreas) y área relativa (%) de provincias (en Brasil llamados estados) en cada clase de demanda de conectividad

UNIDAD DE LA FEDERACIÓN (PROVINCIA)	ÁREA (HECTÁREAS)							
	PORCENTAJE POR PROVINCIA							
	ALTA DEMANDA AGRÍCOLA	%	BAJA DEMANDA AGRÍCOLA	%	ALTA DEMANDA NO AGRÍCOLA	%	BAJA DEMANDA NO AGRÍCOLA	%
ALAGOAS	2.174.900	78	228.700	8	271.200	10	111.200	4
BAHIA	18.328.500	33	3.805.600	7	16.997.500	30	17.338.300	31
CEARÁ	2.757.000	19	138.000	1	8.771.900	59	3.221.100	22
MARANHÃO	5.376.300	16	4.031.900	12	9.059.200	27	14.692.900	44
PARAÍBA	1.715.600	30	139.500	3	3.070.400	54	720.700	13
PERNAMBUCO	3.853.100	39	358.900	4	4.336.800	44	1.256.600	13
PIAUÍ	1.985.700	8	139.700	1	11.682.600	46	11.352.400	45
RIO GRANDE DO NORTE	1.857.600	35	75.000	1	2.278.700	43	1.068.000	20
SERGIPE	1.635.600	75	201.300	9	268.500	12	86.000	4
NORDESTE (Total)	39.684.300	26	9.118.600	6	56.736.800	37	49.847.200	32

Modelo de equilibrio de satisfacción de demanda de conectividad

Con el fin de clasificar el territorio en términos de demanda de atención, fueron combinados los mapas de la oferta de señal (Figura 3) y de demanda de conectividad (Figura 5). La secuencia de criterios y procedimientos asume que, para lugares donde hay una gran demanda, la oferta es suficiente si la señal está disponible a alta intensidad. De manera similar, para lugares con alta demanda, pero con oferta baja o media, la clasificación será de señal insuficiente. Cabe destacar que el modelo se aplicó por separado para las tecnologías de mapas 3G, 4G y armonizados. El Cuadro 2 muestra las combinaciones que generaron las clases de servicio de satisfacción de la demanda.

Los resultados se pueden ver en la Figura 6 y la Tabla 3 para los datos armonizados. Se observa, en general, que el 18% del Nordeste (con uso agrícola) está suficientemente atendido en cuanto a calidad de señal de internet móvil, y estas áreas se concentran principalmente cerca de la costa, lo que coincide con la ubicación de las capitales de las provincias. Junto a las áreas mejor atendidas también se encuentran lugares con uso agrícola donde no hay cobertura de señal de internet móvil, lo que representa el 14% de la región. Las áreas sin uso agrícola, ubicadas principalmente en el bioma de Caatinga, y con buena calidad de internet móvil, representan el 37% de la Región, mientras que el 31% de estas áreas se encuentran sin cobertura. Es de destacar que hay mucha granularidad en la distribución del servicio en satisfacción de la demanda en la región Nordeste, es decir, en zonas muy cercanas, hay presencia de agricultores con cobertura de internet móvil y otros, prácticamente vecinos, que no cuentan con este recurso disponible.

CUADRO 2. Clasificación de satisfacción de demanda, considerando la oferta de señal y categorización territorial de demanda de conectividad en el Nordeste brasileño

CATEGORIZACIÓN TERRITORIAL DE DEMANDA	OFERTA DE SEÑAL	SATISFACCIÓN DE LA DEMANDA
ALTA AGROPECUARIA	ALTA	Suficiente agropecuária
	PROMEDIO	Insuficiente agropecuária
	BAJA	Insuficiente agropecuária
ALTA NO-AGROPECUARIA	ALTA	Suficiente no-agropecuária
	PROMEDIO	Insuficiente no-agropecuária
	BAJA	Insuficiente no-agropecuária
BAJA AGROPECUARIA	ALTA	Suficiente agropecuária
	PROMEDIO	Suficiente agropecuária
	BAJA	Insuficiente agropecuária
BAJA NO-AGROPECUARIA	ALTA	Suficiente no-agropecuária
	PROMEDIO	Suficiente no-agropecuária
	BAJA	Insuficiente no-agropecuária

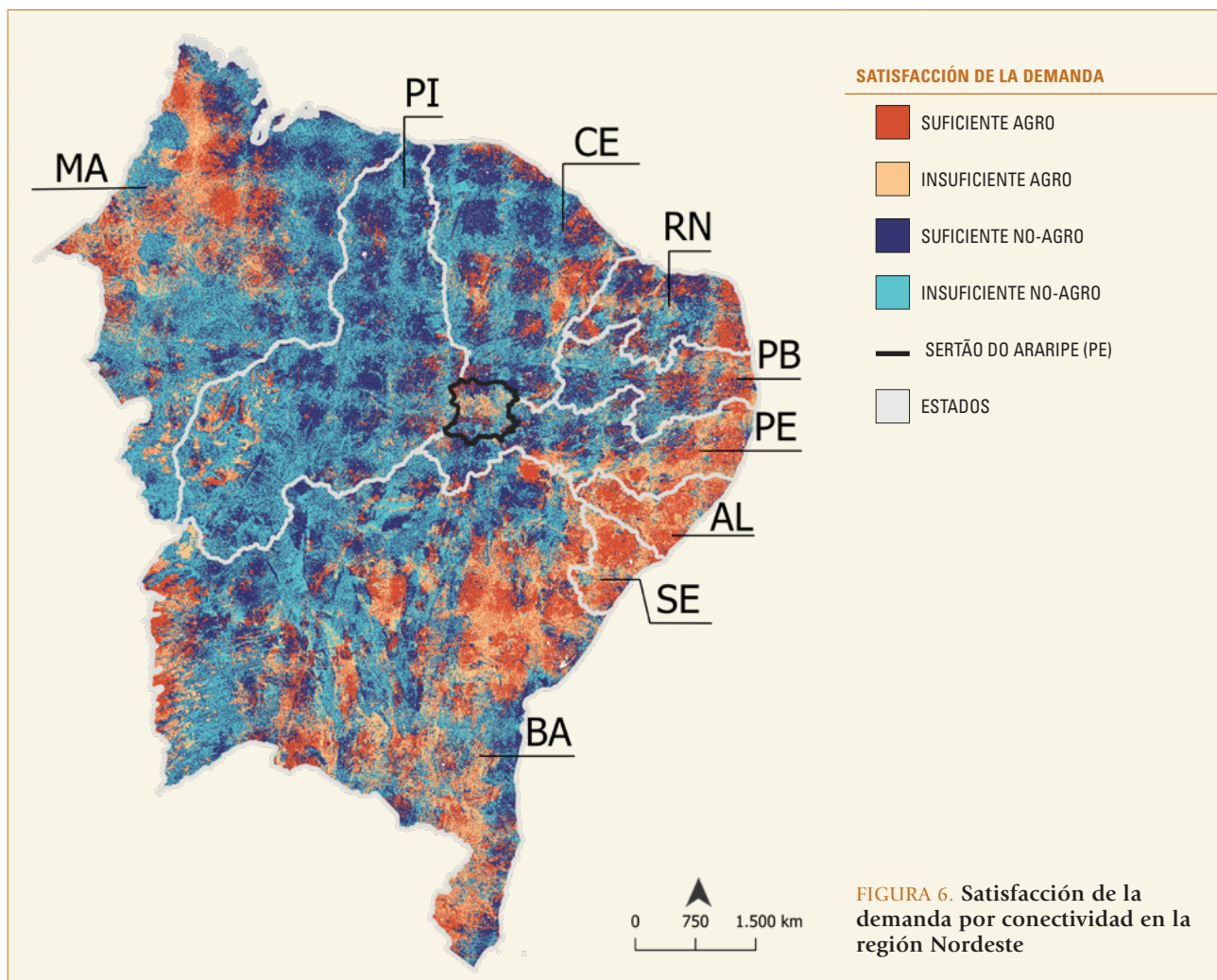


TABLA 3. Área (en hectáreas) y área relativa (%) de las provincias (Estados) de satisfacción de la demanda por conectividad en Nordeste brasileño

UNIDAD DE LA FEDERACIÓN (ESTADO)	ÁREA (HECTÁREAS)							
	SUFICIENTE AGRÍCOLA	%	INSUFICIENTE AGRÍCOLA	%	SUFICIENTE NO AGRÍCOLA	%	INSUFICIENTE NO AGRÍCOLA	%
ALAGOAS	1.506.800	55	860.800	31	220.800	8	156.700	6
BAHIA	11.829.800	21	10.199.200	18	17.789.400	31	16.449.000	30
CEARÁ	1.834.900	12	1.029.200	7	6.958.400	47	4.935.300	34
MARANHÃO	5.048.500	15	4.335.200	13	11.939.200	36	11.759.000	36
PARÁIBA	1.133.700	20	695.000	12	2.123.800	38	1.634.100	30
PERNAMBUCO	2.235.800	23	1.918.900	20	3.130.000	32	2.426.400	25
PIAUI	1.045.700	4	1.075.000	4	11.938.100	48	11.041.100	44
RIO GRANDE DO NORTE	1.326.000	25	580.300	11	2.172.800	42	1.144.200	22
SERGIPE	1.125.500	52	683.200	31	210.100	10	140.900	7
NORDESTE (Total)	27.086.700	18	21.376.800	14	56.482.600	37	49.686.700	31

Verificando el método en relación con la realidad de la Región Semiárida brasileña

Un análisis con el apoyo de la ONG CAATINGA, ejecutora del estudio “Prácticas de ATER remota en el contexto de la pandemia COVID-19”¹⁸, se llevó a cabo para verificar la correspondencia de los resultados modelados con la realidad de campo para una región específica de trabajo del equipo de CAATINGA (Sertão do Araripe), ubicado en la región semiárida del nordeste, y que comprende 10 municipios de la provincia de Pernambuco (detallado en la Figura 6). Los resultados se encuentran alineados con la realidad de campo en lo que respecta a las tecnologías 3G y 4G, es decir, el predominio de la insuficiencia de señal 3G y 4G, lo que demuestra la robustez del estudio y permite su uso con mayor seguridad en la planificación, la implementación, el seguimiento o la evaluación de políticas públicas orientadas al desarrollo de intervenciones de conectividad en áreas rurales.

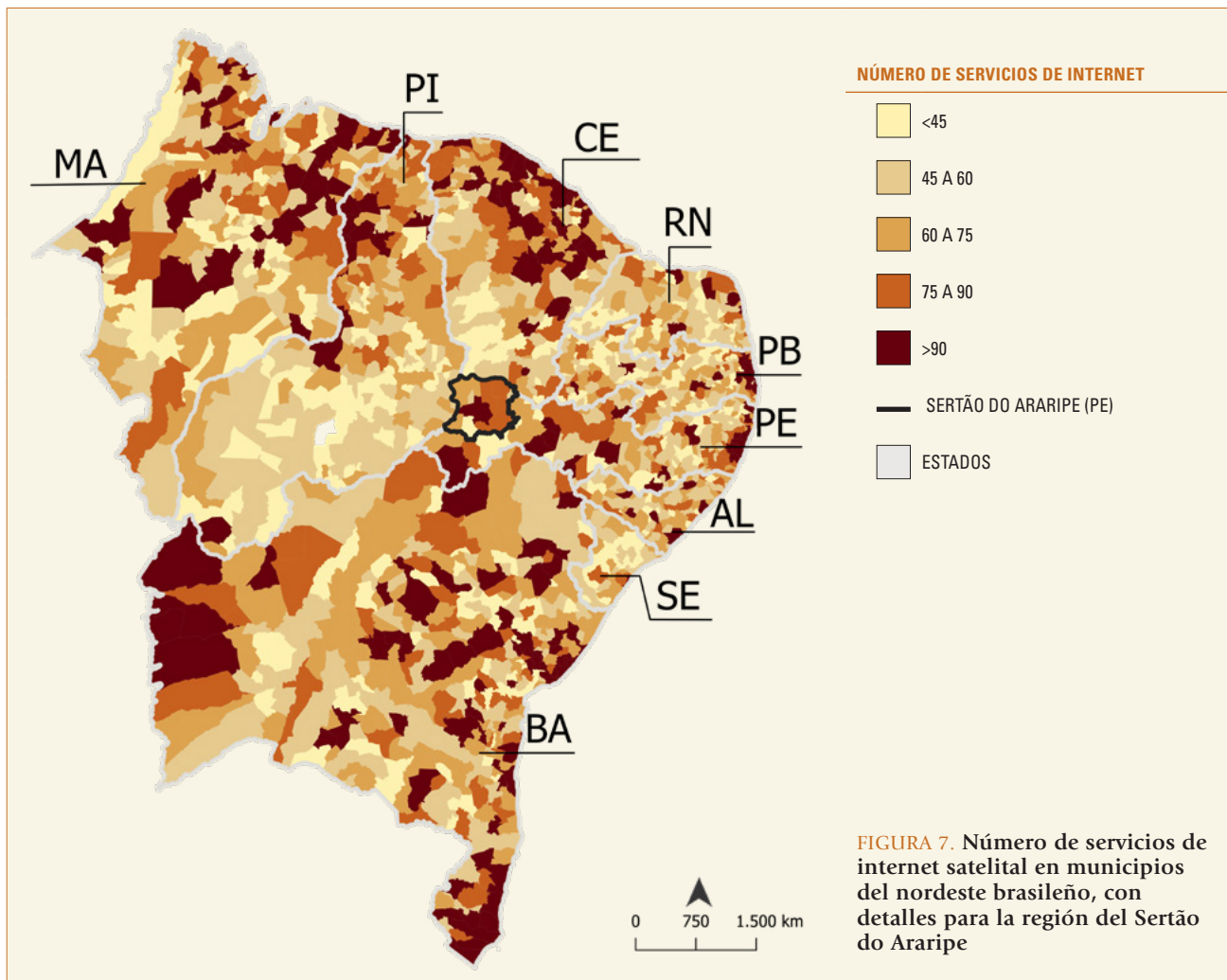
La red de señal VSAT (Very Small Aperture Terminal)

Además de las tecnologías 3G y 4G, se identificó durante el estudio que otro tipo de señal de internet (vía satélite) también está ganando terreno y promoviendo la expansión de cobertura en el interior del nordeste brasileño. Se trata de la red VSAT (Very Small Aperture Terminal), que es una alternativa de señal relevante para ubicaciones remotas y consta de la infraestructura necesaria para redirigir la transmisión de datos vía satélite a receptores en la superficie terrestre¹⁹. Esta fuente no se modeló en este estudio, pero su importancia en el contexto de la región fue evidente. Por esta razón, se realizó un análisis exploratorio, agregado por municipio, del número de servicios de retransmisión de señal satelital, como aproximación a la penetración de esta tecnología. El análisis se restringió, por el momento, al relevamiento de la cantidad de puntos que utilizan esta tecnología en la ciudad, con sus respectivas velocidades de conexión para recibir señal de internet.

Los resultados de este análisis arrojaron, para 2020, un récord de 108.442 servicios de internet vía satélite en el nordeste, es decir, puntos que recibieron esta señal (Figura 7). En estos casos, las empresas que lo reciben actúan de forma similar a los routers locales, transmitiendo la señal recibida vía satélite a los consumidores vecinos de las instalaciones terrestres. Por lo general, el alcance de esta señal no es grande y la mayor parte se limita a enrutadores domésticos o se retransmite a través de un sistema de radio, que también tiene un alcance limitado.

“La ATER remota, combinada con la forma presencial, se ha potenciado y mejorado en estos tiempos de distancia física por la pandemia. Muchos aprendizajes, innovaciones e inversiones en formas de realizar ATER están sucediendo de manera acelerada y sistemática. Sin embargo, existe un entendimiento unánime entre los diferentes sujetos - gestores, técnicos y familias campesinas - que solo la forma remota no es capaz de promover el desarrollo rural sostenible, otorgando mayor autonomía, generando vínculos entre diferentes tipos de conocimiento, construyendo nuevos conocimientos y mejorando la calidad de vida para las familias. Además de la modalidad presencial, la forma remota debe ser mejorada constantemente, especialmente en lo que respecta a los métodos pedagógicos y garantía del principio de acceso universal. Juntas, las formas presencial y remota, pueden intensificar aprendizajes adecuados y contextualizados a cada realidad concreta del medio rural. En este contexto, aumenta significativamente la importancia de los medios de comunicación a distancia, especialmente internet, como forma de apoyo a las familias campesinas, desde el intercambio de conocimientos, soporte técnico especializado, medios para los procesos de comercialización, movilización y articulación, así como promover la expansión del involucramiento de los jóvenes en la dinámica de la agricultura, la expansión del público atendido y el apoyo a la implementación de metodologías de investigación y monitoreo participativo en el campo”.

Paulo Pedro de Carvalho, Coordenador Geral —
Coordinador General - CAATINGA



Otro punto por destacar es que este tipo de servicios suelen darse en escala local y varían mucho en relación a la configuración proporcionada, lo que en este caso se refleja directamente en la velocidad / capacidad de la señal de internet y su difusión en el territorio circundante. Para hacerse una idea de este universo, en 2020, en el Nordeste, el 37,42% de todos los servicios de la red VSAT fueron gestionados por empresas más grandes y el resto, el 62,58%, por pequeñas empresas. En cuanto a la velocidad, la gran mayoría (47,75%) de los servicios prestados son relativamente lentos, correspondiendo a conexiones de hasta 512 kbps. El porcentaje disminuye a medida que aumenta la velocidad, con conexiones de 512 kbps a 2 Mbps, correspondiente a 31,76%, de 2 a 12 Mbps con 17,05%, de 12 a 34 Mbps con 3,24% y por encima de 34 Mbps con solo 0,19%.

En el caso de la región llamada Sertão do Araripe, existe un patrón de complementariedad con la Figura 6, es decir, una provisión relativamente alta de servicios de red VSAT en municipios con baja cobertura de 3G y 4G, y una menor provisión de servicios satelitales donde hay mayor cobertura de 3G y 4G. Este patrón es de esperar, ya que la tecnología satelital tiende a ser una segunda alternativa a otras opciones debido a costos más altos y velocidades generalmente más bajas. Sin embargo, es una tecnología que debería explorarse y modelarse mejor de forma geoespacial y desagregada en estudios futuros.

Adaptación del modelo de oferta y demanda de conectividad del Perú

Así como en Brasil, el campo peruano también tiene un acceso más limitado a Internet en relación con los centros urbanos. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el último trimestre de 2020, el 45% de todos los hogares tenían acceso a Internet, mientras que en las zonas rurales este porcentaje desciende al 9,9%. Por su parte, el 69,8% de los habitantes de 6 años o más accedió a internet en el mismo período, porcentaje que se reduce al 38,8% si se considera solo a la población del medio rural. Es evidente la importancia de la telefonía móvil en las zonas rurales, siendo el teléfono móvil el principal medio de acceso a internet, tanto en general (87,7%) como en las zonas rurales (86,5%). Así, la oferta de señal en zonas rurales parece ser uno de los principales retos para la expansión del acceso a internet.

El modelo de oferta y mapeo de demanda para conectividad aplicado en el nordeste de Brasil fue replicado en todo el territorio peruano, con algunas adaptaciones según el tipo de datos disponibles para el estudio.

Modelo de oferta de señal 3G y 4G para Perú

Por el lado de la oferta de señales, los datos necesarios para el modelo fueron puestos a disposición por el IEP²⁰, que realizó la gestión y coordinación con representantes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC)²¹. La base de datos con señales 3G y 4G para el territorio peruano cuenta con información para 19.717 antenas. A partir de ello, se aplicó el modelo ITM, calculando el campo de cobertura y la calidad de la señal generada (Figura 8 y Tabla 4).

Los resultados armonizados para los dos tipos de tecnología de transmisión (3G y 4G) mostraron que prevalece la categoría de calidad de señal “Sin Señal”, que cubre 48,8 millones de hectáreas (38% del territorio peruano). Esta categoría predomina en la región oriental de los Andes, en las cuencas de los ríos que desembocan en el Amazonas, correspondientes a las regiones menos pobladas del Perú. La categoría de calidad de señal “Muy Alta” aparece en segundo lugar en el ranking de área (40,4 millones de hectáreas o 31% del territorio), con prevalencia en las provincias de Hualgayoc, Sánchez Carrión y Cusco (más del 75% del área de estas provincias en esta categoría), seguida de la categoría “Alta” (21,4 millones de hectáreas o 16%), predominando en la zona norte de Perú. En muchas regiones, las categorías “Muy alta” y “Alta” ocurren muy cerca de las categorías “Sin señal”, lo que sugiere una gran influencia del terreno en el modelo. En otras palabras, aunque esta región tiene un mayor número de antenas, el terreno accidentado contribuye a la falta de cobertura de servicios 3G y 4G. Al igual que en el Nordeste brasileño, la oferta de 3G y 4G en Perú ocupa áreas similares para todas las categorías de calidad de señal. Esto, en la mayoría de los casos, se debe a que las antenas suelen instalarse en las mismas torres de transmisión.

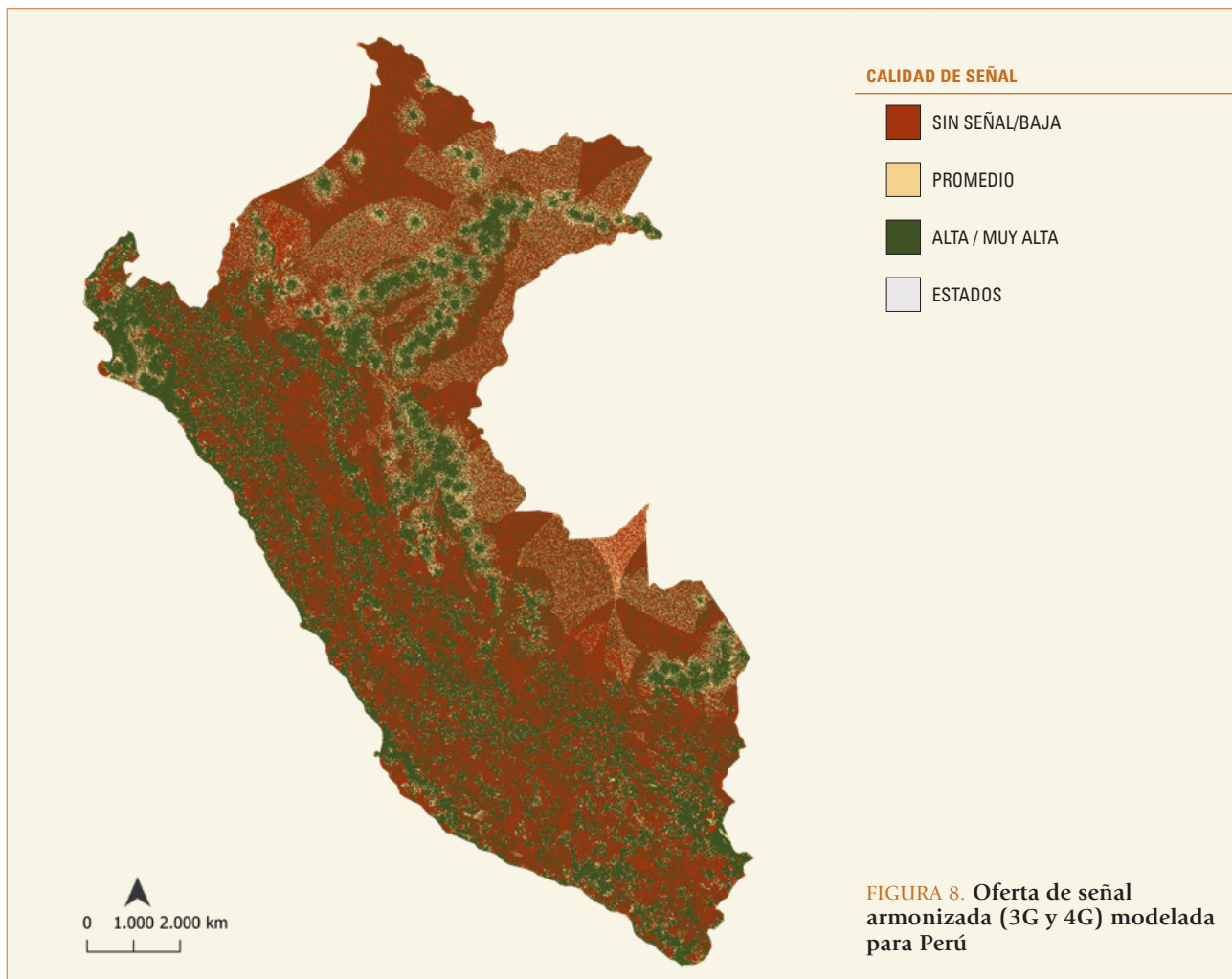


FIGURA 8. Oferta de señal armonizada (3G y 4G) modelada para Perú

TABLA 4. Área (en hectáreas) y área relativa (%) cubierta por cada clase de calidad de señal 3G y 4G en Perú

TIPO DE SEÑAL	ÁREA (HECTÁREAS)									
	SIN SEÑAL	%	BAJA	%	PROMEDIO	%	ALTA	%	MUY ALTA	%
3G	60.255.800	46	7.569.200	6	8.622.600	7	17.390.600	13	36.565.500	28
4G	74.767.800	57	6.953.000	5	10.851.700	8	12.605.900	10	25.225.300	19
Armonizado	48.810.300	38	8.115.100	6	11.667.100	9	21.415.100	16	40.396.100	31

Demanda de conectividad en Perú

De manera similar a la metodología utilizada en el caso brasileño, para Perú las clases de demanda se definieron sobre la base de dos variables: uso del suelo y densidad de las unidades agropecuarias. El mapa de uso del suelo utilizado proviene de la iniciativa Copernicus²² y se recategorizó según los objetivos del estudio. Las clases de uso del suelo originales se interpretaron con el objetivo de traducir la demanda de conectividad, asumiendo que, para usos más intensivos, existe una mayor necesidad de conexión, debido a la mayor cantidad de actividades que allí se realizan. Es de destacar que las clases de uso de la tierra son algo diferentes entre los dos países, y para Brasil, los usos “agricultura” y “pasto” están diferenciados, mientras que para Perú no se diferencia el uso “pasto”. En este caso, la clase “Vegetación herbácea” fue recategorizada como “Vegetación herbácea (o pastizal)”, asumiendo algún uso de suelo antropogénico en esta categoría. La densidad de establecimientos rurales se calculó a partir del número de predios agrícolas por provincia, extraído del Censo Agropecuario del Perú (2012).

Con base en esta información, los datos se categorizaron en tres clases (alto, medio y bajo), según los cuantiles 33%, 66% y 100% en relación con el conjunto de provincias organizadas bajo la función de distribución acumulada. Finalmente, para el mapeo de la demanda, se asumió que, en lugares con densidad de suelo alta o media, la demanda es mayor, independientemente del uso del suelo. Para las regiones con baja densidad de tierra, el uso de la tierra fue el factor predominante para la clasificación, por lo que, para usos extensivos de la tierra como vegetación nativa, áreas de vegetación herbácea y regiones heladas, la demanda es menor (denominadas “áreas no antropizadas”), mientras que para las áreas urbanas y agrícolas (“áreas antropizadas”), aunque la ocupación sea baja, existe una mayor demanda de conectividad (Cuadro 3).

La Figura 9 presenta los resultados de la demanda de conectividad en el Perú, mostrando que la mayor demanda se da a lo largo de la Cordillera de los Andes, donde también se concentra gran parte del uso agrícola del suelo.

CUADRO 3. Clasificación para definir las clases de demanda de conectividad en Perú

USO DE LA TIERRA	DENSIDAD DE UNIDADES AGROPECUARIAS (UA)	CLASE DE DEMANDA DE CONECTIVIDAD
Urbano	ALTA	ALTA (ANTROPIZADA)
Vegetación herbácea o pastaje		ALTA (ANTROPIZADA)
Vegetación nativa, cuerpos de agua o áreas heladas		ALTA (NO ANTROPIZADA)
Agricultura		ALTA (ANTROPIZADA)
Urbano	PROMEDIO	ALTA (ANTROPIZADA)
Vegetación herbácea o pastaje		BAJA (ANTROPIZADA)
Vegetación nativa, cuerpos de agua o áreas heladas		BAJA (NO ANTROPIZADA)
Agricultura		ALTA (ANTROPIZADA)
Urbano	BAJA	ALTA (ANTROPIZADA)
Vegetación herbácea o pastaje		BAJA (NO ANTROPIZADA)
Vegetación nativa, cuerpos de agua o áreas heladas		BAJA (NO ANTROPIZADA)
Agricultura		BAJA (ANTROPIZADA)

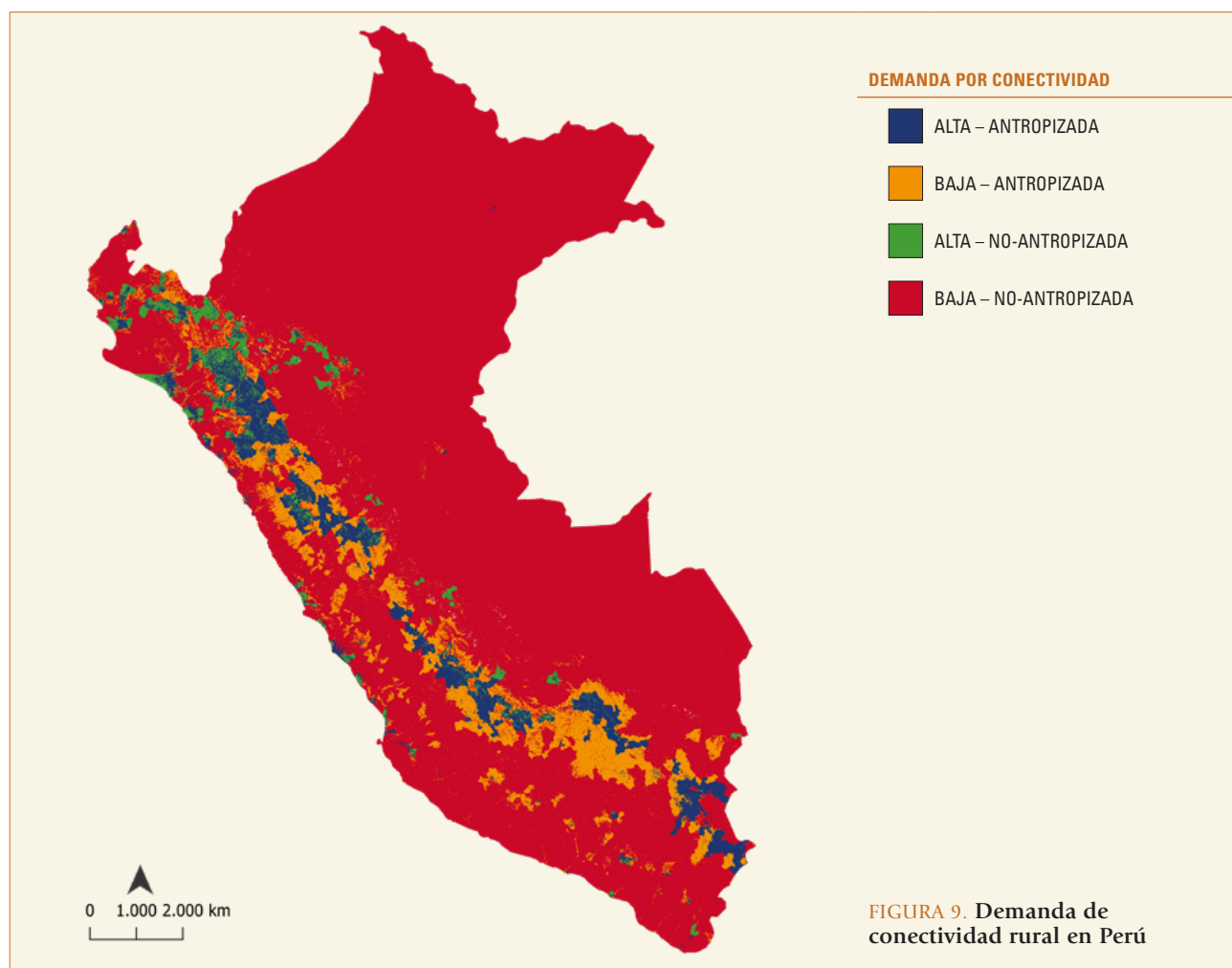


FIGURA 9. Demanda de conectividad rural en Perú

Satisfacción de la demanda de conectividad en Perú

El mapa del servicio de demanda de conectividad se obtuvo combinando la información de oferta de señal y demanda de conectividad, de acuerdo con el Cuadro 4.

La Figura 10 y la Tabla 5 muestran que la mayor parte del territorio peruano se clasifica como suficiente para satisfacer la demanda (no antrópica) (45%), correspondiente en gran parte a la porción oriental de la cordillera de los Andes, en las áreas de la cuenca del Amazonas, donde hay una baja densidad de establecimientos rurales y un predominio de vegetación nativa (bosque). Para 4G, el 35% del territorio también se encuentra en esta categoría de satisfacción suficiente de la demanda. Alrededor del 9% (para tecnologías armonizadas) del territorio se clasificaron como atendiendo la demanda “suficientemente antropizada”, es decir, áreas donde hay una mayor densidad de propiedades y un uso más intensivo del suelo. Esta categoría se da predominantemente en las laderas de la cordillera de los Andes y en algunas porciones cercanas a la costa, donde hay mayor ocupación humana. A su vez, cerca del 4% del territorio se encuentra en la categoría insuficiente (antropizada), es decir, hay demanda insatisfecha de conectividad. Estas áreas se encuentran adyacentes a las anteriores, al pie de la Cordillera de los Andes, ya sea en su parte este u oeste. Finalmente, alrededor del 53% del territorio (para tecnologías armonizadas) se encuentran en la categoría sin señal (no antrópicas), ubicándose en la cuenca amazónica, donde predomina la baja densidad de establecimientos rurales y cobertura forestal, así como en la franja cercana a la costa, donde hay una baja densidad de establecimientos y hay cubierta forestal o vegetación herbácea.

Las adaptaciones realizadas para aplicar el modelo al caso peruano resultaron perfectamente factibles. La flexibilidad metodológica es menor en el caso del modelo para la oferta de señales, ya que algunas variables no pueden ser sustituidas. Sin embargo, para el caso de la demanda hay mayor flexibilidad, y los datos de entrada se pueden incorporar o reemplazar, lo que muestra el gran potencial de usar el método en otros países y realidades.

CUADRO 4. Clasificación de satisfacción de la demanda, teniendo en cuenta la oferta de señal y la categorización territorial de la demanda de conectividad en Perú

CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL DE LA DEMANDA	OFERTA DE SINAL	SATISFACIÓN A LA DEMANDA
ALTA (ANTROPIZADA)	ALTA	Suficiente (antropizada)
ALTA (NO ANTROPIZADA)		Suficiente (no antropizada)
BAJA (ANTROPIZADA)		Suficiente (antropizada)
BAJA (NO ANTROPIZADA)		Suficiente (no antropizada)
ALTA (ANTROPIZADA)	PROMEDIO	Suficiente (antropizada)
ALTA (NO ANTROPIZADA)		Sem señal (no antropizada)
BAJA (ANTROPIZADA)		Suficiente (antropizada)
BAJA (NO ANTROPIZADA)		Suficiente (no antropizada)
ALTA (ANTROPIZADA)	BAJA	Insuficiente (antropizada)
ALTA (NO ANTROPIZADA)		Sem señal (no antropizada)
BAJA (ANTROPIZADA)		Suficiente (antropizada)
BAJA (NO ANTROPIZADA)		Suficiente (no antropizada)

“Las TICS ofrecen una serie de oportunidades al gobierno en cuanto a la posibilidad de ampliar las coberturas de atención a los productores agropecuarios en servicios claves como los de extensión agraria, enfocándose en la mejora y o fortalecimiento de la gestión productiva, consolidación de las organizaciones e integración a los mercados. Cabe resaltar que el Gobierno no debe escatimar en esfuerzos para promover las bondades del uso de las TICS en el productor agropecuario tomando en consideración variables relevantes como la diversidad de lenguas actualmente habladas en el ámbito rural, la distribución etaria, el nivel educativo alcanzado por los potenciales usuarios, las tecnologías disponibles, entre otros. Lo anterior debe ser implementando sin perder de vista la necesidad de fortalecer y colocar en relieve el rol de la mujer de campo.

Por otro lado, la adopción de las TICS en los diferentes niveles de gobierno que participan en las actividades propias del sector Agricultura, facilitarían la mejora de los sistemas de información existentes por ejemplo en lo vinculado a la ampliación de la disponibilidad y mejora de la confiabilidad de los datos recolectados por el sector”.

Christian Cisneros, Consultor — Consultor de la Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas del MIDAGRI.

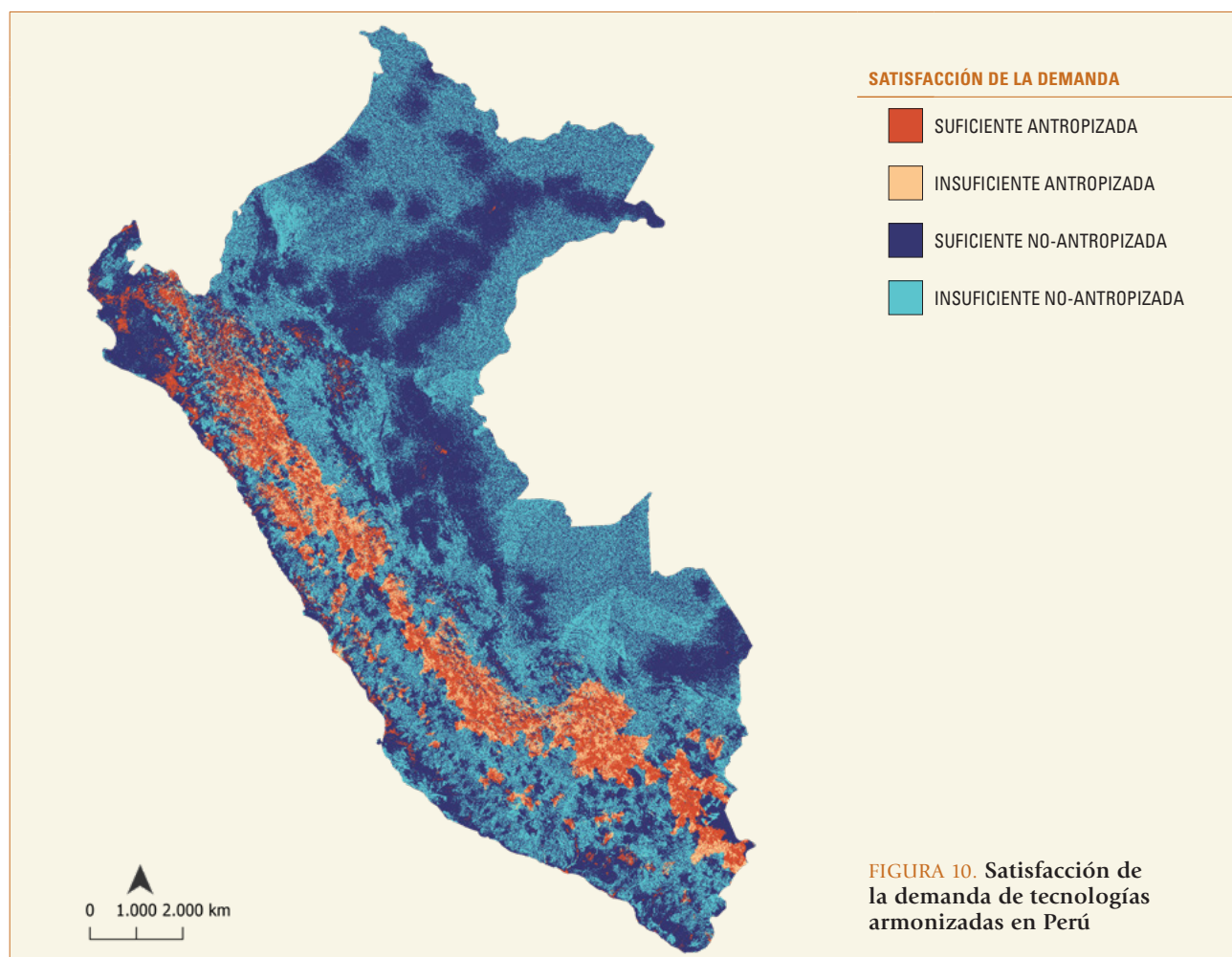


TABLA 5. Área (en hectáreas) y área relativa (%) de satisfacción de la demanda de conectividad en el Perú

TIPO DE SEÑAL	ÁREA (HECTÁREAS)							
	SUFICIENTE (ANTROPIZADA)		INSUFICIENTE (ANTROPIZADA)		SUFICIENTE (NO ANTROPIZADA)		SIN SEÑAL (NO ANTROPIZADA)	
		%		%		%		%
3G	10.434.300	8,0	6.565.900	5,0	58.508.500	45,0	54.590.100	42,0
4G	9.324.100	7,2	7.676.100	5,9	45.487.400	35,0	67.611.200	52,0
Armonizadas	11.610.100	9,0	5.390.100	4,0	68.936.800	53,0	44.161.800	34,0

Definición de estrategias para ampliar la conectividad y el acceso a ATER

Como se señaló anteriormente, el estudio mostró que el modelo de la demanda de conectividad en áreas rurales se puede hacer de manera flexible, y es posible reemplazar las variables utilizadas en este estudio (uso de la tierra y densidad de establecimientos rurales) o incorporar nuevas variables que se traduzcan de una manera más adecuada a la realidad de campo, en términos de sistemas productivos y situación socioeconómica, y que sean útiles para los tomadores de decisiones.

Así, además de la conectividad, es posible evaluar la demanda de diferentes tipos de ATER en el territorio, definiendo acciones y prioridades según la población que se busque beneficiar. Por ejemplo, con base en datos socioeconómicos como Valor Bruto de Producción (VBP), área y número de establecimientos rurales, ingresos, cadena productiva predominante y otros datos socioeconómicos, un estudio previo realizado por el GPP²³ para todo el territorio brasileño señaló, de forma espacializada, estrategias combinadas para incrementar la conectividad y formular soluciones de ATER diferenciadas. El estudio resultó en un mapa con clases territoriales de orientación para la gestión, mostrando desde áreas con predominio de productores rurales más capitalizados, cuya ATER debe enfocarse en aumentar la productividad y la automatización de procesos, y cuyas inversiones en infraestructura para la conectividad deben ser principalmente de origen privado, hasta zonas con predominio de agricultores familiares y alta concentración de pobreza rural, cuyo enfoque de ATER es una combinación de políticas de inclusión productiva y alivio de la pobreza, y donde las inversiones en conectividad deben ser predominantemente públicas.

El modelo de la oferta y la demanda de conectividad, combinado con el análisis de la demanda por tipo de ATER, son herramientas valiosas para los gestores, ya que les permiten formular estrategias espacialmente ubicadas, priorizar la población objetivo, recaudar fondos y dirigir inversiones de forma más asertiva, basadas en evidencia cuantitativa y cualitativa del territorio.

Potencialidades y desafíos de las TIC como herramientas de ATER

La cobertura de ATER sigue siendo un gran desafío en los países en desarrollo, donde la mayoría de los pequeños productores no tiene acceso a estos servicios, principalmente debido a la baja disponibilidad de ATER pública y los recursos financieros limitados para la contratación de personal privado y especializado, con la capacitación adecuada para satisfacer la demanda. Por ejemplo, en India el porcentaje de agricultores atendidos en 2018 fue del 6% y en Brasil menos del 20%, según datos del Censo de 2017, porcentaje que es aún menor si se considera la región Nordeste (8%), a pesar de que esta región concentra el mayor número de AF de todo el país. Por tanto, una de las grandes promesas del ATER remota es su potencial para contribuir a incrementar la cobertura del servicio y la interacción con los beneficiarios, lo que puede redundar en un mejor desempeño de los sistemas productivos, con el consecuente aumento de la productividad y los ingresos de los hogares.

La combinación de formas y herramientas para atender con ATER a los agricultores abre un amplio abanico de posibilidades, que pueden hacer que la prestación de este servicio sea óptima, dinámica y económica.

Las lecciones que nos enseñan las experiencias

La literatura sobre la relación entre las TIC y ATER es reciente y abundante, presentando oportunidades y experiencias con estas nuevas herramientas. El cuadro 5 muestra solo algunos ejemplos del uso de las TIC como herramientas de ATER en los países en desarrollo. Se le da un mayor énfasis al caso del nordeste semiárido (Brasil) y a otras experiencias en ALC.

Es importante destacar que tanto los términos “ATER digital” como “ATER remota” se encuentran en la literatura, sin que se haya encontrado una convención para estos nombres. En este documento, se eligió nombrar ATER Remota como el ATER tradicional, ahora con la incorporación de herramientas digitales que ayudan en la comunicación entre extensionistas y agricultores sin contacto presencial (WhatsApp, Youtube, Facebook, sitios web institucionales, comunicaciones vía radio y televisión, etc.). La comunicación puede ser unidireccional (el agricultor básicamente como receptor de información) o bidireccional (interacción entre extensionista y agricultor). La ATER digital, por su parte, en este documento, hace referencia a un nuevo paradigma de ATER, liderado por la llamada “revolución digital”, e implica el uso de las TIC de forma más autónoma, integral y rápida, con el uso de inteligencia artificial para la recolección, almacenamiento y filtrado de datos, identificación de perfiles de usuarios (agricultores), difusión de contenidos, etc. Entre estos dos conceptos hay interfaces y transiciones. Las experiencias aquí reportadas (Cuadro 5) son más cercanas en el concepto de ATER remota, por lo tanto, son tratadas con este nombre.

CUADRO 5. Ejemplos del uso de las TIC como herramientas de ATER en diversos países en desarrollo

LOCAL	ACCIÓN DE ANÁLISIS Y DURACIÓN	PÚBLICO-OBJETIVO	RESULTADOS PRINCIPALES
Brasil (Proyecto FIDA/ Caatinga) Fuente: FIDA/ Caatinga (2020) ²⁴	Compilado de experiencias ATER remotas y otras formas virtuales de comunicación adoptadas durante la pandemia Covid-19, buscando plantear limitaciones y potencialidades en el uso de diferentes herramientas (1 año)	Consulta con 11 técnicos de campo y recogida de cuestionarios de más de 200 agricultores ²⁵	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación virtual estimulada, mejorada y ajustada (durante el período de la pandemia de COVID-19) Incluso con una disminución del 50% en los productores atendidos por ATER en el período pre-pandémico, hubo un aumento en el número de familias con internet en sus hogares Ampliación de la conectividad por la contratación de servicios de acceso a internet vía radio Adecuación en el formato de las acciones formativas del personal técnico de ATER Transformación en la formación: creación de programas online, construcción de plataformas, producción de material didáctico en formato audiovisual, etc. El ATER remota no reemplazará al ATER presencial. El contacto del campesino con el extensionista es esencial para construir relaciones de confianza e interacción personal Necesidad de superar las barreras para el uso de herramientas digitales en las actividades de ATER: <ul style="list-style-type: none"> (i) Para los agricultores, los principales obstáculos son la baja cobertura y calidad de Internet en las zonas rurales; el alto valor del servicio y el equipamiento necesario; la escasa formación de las familias en el uso de la tecnología de Internet (ii) Para los equipos ATER, los principales cuellos de botella fueron la insuficiente capacitación de los extensionistas en el uso de herramientas, plataformas y lenguaje adaptado a la nueva forma de comunicación y las limitadas condiciones financieras de las instituciones Expansión del uso de herramientas de comunicación remota (especialmente WhatsApp) para apoyar el acceso al mercado, con un aumento significativo de las ventas en línea a través de aplicaciones, entrega a domicilio (delivery) y ventas a programas de compras públicas, asegurando la resiliencia de los agricultores y rompiendo con las formas tradicionales de entrega a los intermediarios Uso de herramientas digitales en diagnóstico de propiedades y lineamientos técnicos Potencial para el desarrollo de metodologías objetivas para la evaluación y seguimiento a distancia de los establecimientos rurales

CUADRO 5. Ejemplos del uso de las TIC como herramientas de ATER en diversos países en desarrollo

LOCAL	ACCIÓN DE ANÁLISIS Y DURACIÓN	PÚBLICO-OBJETIVO	RESULTADOS PRINCIPALES
Iniciativas FAO (Regional ALC Proyecto + Algodón): CSST FAO – ABC/MRE - País)	Chatbot Lady Cotton de acceso abierto para automatizar ATER según las necesidades de cada agricultor o proyecto (en desarrollo)	Agricultores, extensionistas, investigadores, partes interesadas del sector algodonero, público en general. 137 usuarios de 14 países (Alemania, Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, España, Estados Unidos, Francia, México, Perú, Paraguay y Uruguay).	<ul style="list-style-type: none"> • 1er Piloto con la aplicación en las celebraciones del Día Mundial del Algodón 2020 con más de 1.500 interacciones • Difusión de información técnica y actividades a las partes interesadas en la gestión de cultivos de algodón y la gobernanza del sector • Alto potencial de uso en la región de ALC
Bolivia	Programa Radial MANDYUTI: Agricultura para Todos Frecuencia semanal con contenido ATER para algodón e información para prevenir COVID-19 1 año en implementación	Alcance: 6 municipios de Santa Cruz; 4.000 familias de agricultores	<ul style="list-style-type: none"> • Programas elaborados por equipos de extensión utilizando la metodología de Comunicación para el Desarrollo (CpD) y puestos a disposición en la plataforma Spotify (actualmente transmitidos por Radio Santa Cruz) • Creación de un grupo de WhatsApp para agricultores para aclarar dudas e intercambiar información sobre el cultivo del algodón
Colombia	Expandir la conectividad rural mediante el uso de TV White Spaces (en desarrollo - propuesto 18 meses)	Estudiantes de escuelas rurales, maestros, productores y extensionistas 250 estudiantes de 8 escuelas agrícolas del municipio de Ovejas / CO Cobertura de 400 hectáreas de cultivos, con 700 beneficiarios directos y 4900 beneficiarios indirectos	<ul style="list-style-type: none"> • Asociar esta tecnología con lotes de demostración permite la articulación con aplicaciones como ChatBot de ATER, LAZOSApp, SEEPSoil de ICAC, entre otras • Conexión comunitaria a través de Internet TVWS, uniéndolo en un HUB de conectividad rural • Facilitación del acceso a nuevos conocimientos por parte de la comunidad a través del acceso a Internet • Plataforma basada en Blockchain para proporcionar ATER + i y conexión a los mercados • Vinculación con los expertos en conectividad digital rural y agromarketing para aumentar la competitividad del sector algodonero
Paraguay	AppLazos: Herramienta de Comunicación para el Desarrollo (CpD) para la creación de comunidades virtuales de conocimiento enfocadas en la juventud rural. (1 año en implementación)	9 escuelas agrícolas, con 3 clases por escuela con aproximadamente 800 alumnos y 45 profesores	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de la herramienta digital AppLazos al Programa de Estudios Técnicos Agromecánicos, Agropecuarios de las Escuelas Agrícolas del Departamento de Educación Agraria (DEA/MAG) • Creación de comunidades de conocimiento para difundir información técnica • Desarrollo de convenios para expandir el uso de AppLazos en otros países (Ecuador y Colombia)
Bolivia (El Promotor) Fuente: Nielsen e Heffernan (2006) ²⁶	Programa multimedia desarrollado para difundir información sobre producción y sanidad animal a los pequeños agricultores	5 mil establecimientos en 2005 - cooperativas lecheras	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de software específico para el público objetivo (teniendo en cuenta el bajo nivel de educación y la "alfabetización informática"); uso de recursos audiovisuales; prueba de preferencia de imagen; lenguas nativas (quechua y aymara); referencias culturales (cosmovisión andina) • Aprendizaje con más beneficios que aquellos propiciados por los medios tradicionales de difusión de información (videos y folletos) • Selección de los medios más adecuados para la difusión de cada tipo o formato de información

CUADRO 5. Ejemplos del uso de las TIC como herramientas de ATER en diversos países en desarrollo

LOCAL	ACCIÓN DE ANÁLISIS Y DURACIÓN	PÚBLICO-OBJETIVO	RESULTADOS PRINCIPALES
Colombia (Proyecto AESCE) Proyecto financiado por el Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola y ejecutado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical Fuente: Howland et al. (2015) ²⁷	Recolección de datos y difusión de información específica para cultivos de mango, cítricos, plátano y aguacate	Pequeños productores de frutas (mango, plátano, cítricos y aguacate) en 12 distritos	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación bidireccional: plataforma en línea para el intercambio de información entre los productores de frutas Construcción de una base de datos para generar información específica por región. Recopilación de datos de 1200 productores en 2014 Recomendaciones específicas según zonificación edafoclimática y línea de producción Encuesta de conocimientos, actitudes, capacidades de los productores en relación con la recopilación de datos, el intercambio de información y la toma de decisiones y uso de las TIC
Ecuador Fuente: Larochelle et al. (2019) ²⁸	Programa de mensajes de texto para el control de plagas para productores de papas	435 productores de la provincia de Carchi	<ul style="list-style-type: none"> Los resultados del estudio (RCT - Estudio aleatorizado controlado) demuestran el impacto positivo de los mensajes de texto en el conocimiento y la adopción de prácticas de control de plagas La mensajería de texto es una herramienta prometedora para promover la adopción de tecnologías, incluidas las más complejas Se deben considerar el contenido, el tiempo y las capacidades de los productores Los productores recibieron capacitación antes de recibir mensajes, por lo que los resultados no se pueden extrapolar al envío exclusivo de mensajes
India (Proyecto Awaaj Otalo – AO) Fuente: Cole e Fernando (2020) ²⁹	Implementación del sistema de ATER gratuita a través de mensajes de audio (2 años)	1.200 establecimientos rurales en 40 aldeas de pequeños productores de algodón, trigo y comino	<ul style="list-style-type: none"> Incremento paulatino y significativo de la demanda y confianza de los productores en la información obtenida por la nueva herramienta Adopción de buenas prácticas agrícolas (uso racional de fertilizantes y plaguicidas, uso de semillas) El conocimiento del productor sobre las prácticas agrícolas no ha evolucionado, lo que sugiere que el servicio no cumple la función educativa Los impactos en la productividad y los ingresos no fueron medibles
India (Proyecto Krishi Taranga) – Asociación entre la ONG PADIF y la Comisión del Café de la India Fuente: Cole e Fernando (2020)	Implementación de un sistema de voz interactivo para brindar información personalizada (1 año)	40.000 productores de café	<ul style="list-style-type: none"> Aumento significativo de la afiliación de productores (de 200 a 40.000 en 1 año) Adopción de recomendaciones por el 83% de los productores, con énfasis en mensajes sobre control de plagas y venta de productos. Reducción del costo del servicio con el aumento del número de productores que lo utilizan
Etiopía (asociación del gobierno de Etiopía con la ONG Digital Green) Fuente: Abate et al. (2019) ³⁰	Uso de videos en el servicio de ATER sobre el conocimiento de los productores y la adopción de prácticas y tecnologías agrícolas	Análisis de impacto (ensayo controlado aleatorizado) del proyecto que abarca 2.422 establecimientos y 896 extensionistas	<ul style="list-style-type: none"> Los videos obtuvieron mejores resultados que el enfoque tradicional en la adopción de técnicas agrícolas (3-10% más que el grupo de control) Ventajas de los videos sobre otros medios de difusión de información: personalización a las necesidades locales (idiomas, música, escenarios, etc.); mejor preparación del contenido; costos fijos de producción relativamente bajos; mejor eficiencia económica a mayor escala Probablemente un mayor interés de los productores despertado por este tipo de medios Mayor nivel de conocimiento técnico de los productores atendidos en relación con aquellos que tuvieron acceso al enfoque tradicional

Las experiencias presentadas en el Cuadro 5, sumadas a los resultados de 315 iniciativas evaluadas en África Subsahariana, ALC y Sudeste Asiático ³¹ y el reciente estudio realizado por ONU³² muestran que el uso de herramientas digitales por parte de la población rural ya es una realidad y tiene un inmenso potencial transformador. Sin embargo, conviene reforzar algunas observaciones sobre el uso de las TIC:

- La tendencia creciente en el uso de las TIC en las zonas rurales no implica la sustitución del ATER presencial por ATER remota. Por el contrario, las formas virtuales son complementarias, ya que el contacto cara a cara se percibe como esencial en varias actividades que, por su calidad, efectividad, riqueza y construcción de relaciones de confianza, de experiencias solo son posibles con un cierto nivel de interacción personal.
- El uso de las TIC para ayudar a los productores parece mostrar resultados más prometedores en los siguientes casos: (i) cuando se enfoca en resolver problemas específicos de cadenas productivas y perfiles de productores claramente definidos (ej. Asistencia técnica para el control de plagas del café). El proceso remoto no parece cumplir, por sí solo, una función educativa, como propone la ATER; (ii) cuando se orienta a facilitar el proceso de comercialización de los productos, mostrando eficiencia en la reducción de la dependencia de intermediarios.

“A partir de la experiencia del Proyecto de Desarrollo Territorial Sostenible, desarrollado por FIDA y AGRORURAL, se tiene que las TIC son fundamentales para su implementación, pues, por ejemplo, facilitan el registro de datos de producción, informes de avance, rendición, costos unitarios, datos de venta, entre otros. El principal reto es que la señal de internet no es buena, pero se viene insistiendo en su uso, dado que permite establecer conexiones con nuevos mercados potenciales. Otros ejemplos que muestran los beneficios de la conectividad se observan en la producción de cacao: los compradores visitan previamente a los productores y ellos ya tienen mapeados a los productores, luego en el año solo preguntan y se informan sobre el estado de la producción y otros detalles. Las muestras del producto se hacen llegar vía correo, y la operación se cierra por correo o whatsapp. Gracias al uso de las TIC, la demanda por diversos productos puede incrementarse, y hay la posibilidad de implementar mejoras en la atención a los clientes, como ha podido evidenciarse en la experiencia con el PDTS.”

Jose Sialer, Coordinador — *Coordinador del Proyecto de Desarrollo Territorial Sostenible – PDTS implementado por AGRORURAL (co-financiado por FIDA).*

Para que la ATER remota logre resultados, es necesario considerar las capacidades y habilidades de los productores rurales para el uso efectivo de las nuevas herramientas (o su grado de alfabetización digital). Voutier (2019)³³ analiza varios factores que potencian el uso de las TIC, como el grado de alfabetización: cuanto menor sea este, mayor será el esfuerzo que deberá realizar la persona para avanzar en cada etapa, desde los mensajes de audio hasta el uso de aplicaciones más complejas; edad: las audiencias más jóvenes tienen mayor facilidad para manejar herramientas digitales; la infraestructura de conectividad; acceso y calidad de equipos (como teléfonos inteligentes y tabletas): que tienen costos variables y, a menudo, son inaccesibles para los productores más vulnerables).

Según el mismo estudio, las personas, y especialmente los habitantes de zonas rurales, atraviesan una serie de 5 etapas en la adopción de tecnologías digitales (Figura 10). En la etapa inicial, el productor no cuenta con tecnologías digitales, lo que hace que la comunicación sea estrictamente personal y presencial. La segunda etapa incluye a productores que utilizan llamadas de voz por teléfono, quienes tienen la posibilidad de complementar la comunicación presencial con esta interacción. En el tercero, el diálogo incorpora mensajería de texto, mensajes de audio, interacción en grupos de WhatsApp e incluso participación en redes sociales. En la siguiente etapa se utiliza la conectividad de manera mucho más activa y prospectiva, en el sentido de buscar conocimiento más allá de lo que se recibe pasivamente en las redes sociales y WhatsApp, y en la última etapa la persona adopta la conectividad como canal para acceder a las aplicaciones, plataformas y servicios que luego se insertan en la actividad productiva o en las tareas cotidianas.

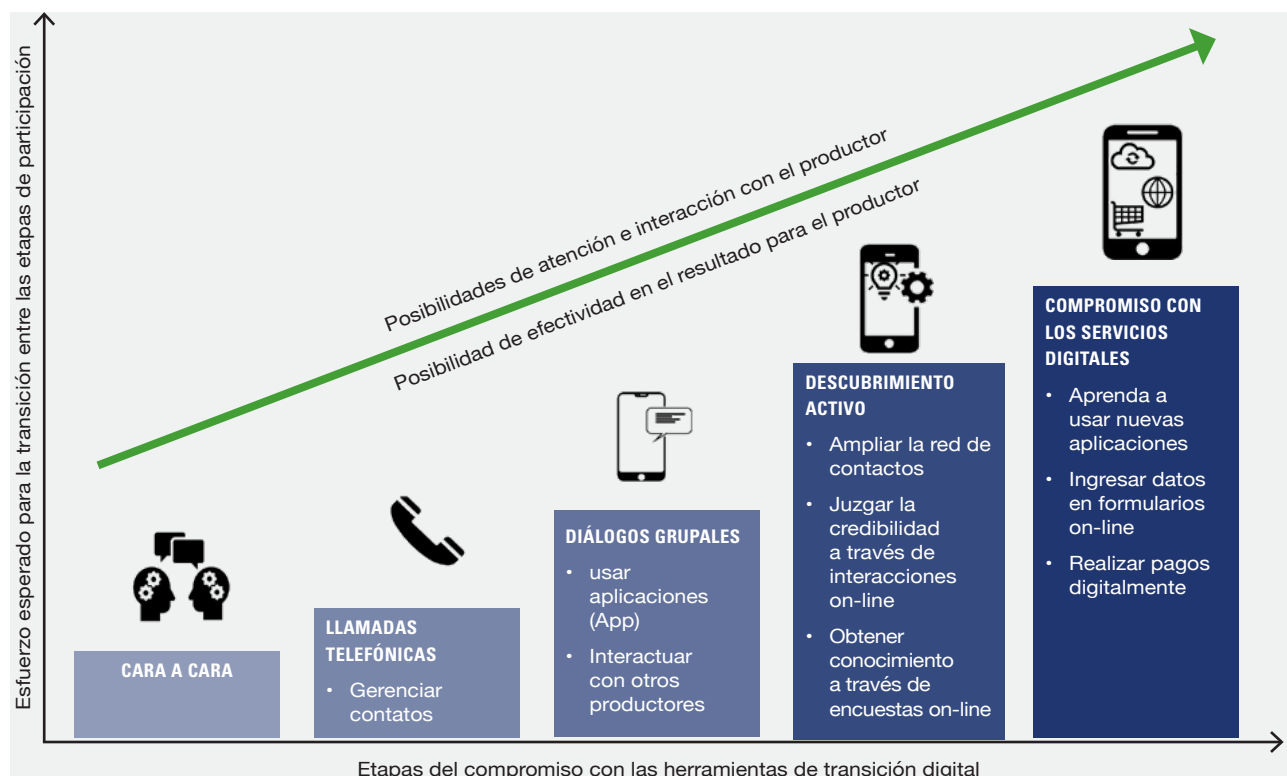


FIGURA 10. Relación entre las etapas de participación con herramientas digitales, el esfuerzo por escalar diferentes niveles de uso de herramientas y las posibilidades de servicio en ATER

Fuente: Adaptado de Voutier (2019)

No se sabe cuánto tiempo tarda un productor en recorrer el camino de la etapa 1 a la 5, pero evidentemente la velocidad y la etapa máxima que se puede alcanzar en este aprendizaje está directamente relacionada con el esfuerzo formativo realizado, que debe ser compatible con la educación, antecedentes del individuo y su capacidad para aprender. En el proceso de aprendizaje y compromiso con las herramientas digitales, habrá un fuerte vínculo con el método que se adoptará, lo que es particularmente importante en el proceso de ATER.

- Además de la etapa digital de los productores, es fundamental la preparación de extensionistas e instituciones de ATER para la asistencia remota. Algunos desafíos a superar incluyen una buena conexión a Internet, la disponibilidad de los equipos necesarios (computadoras, portátiles, teléfonos inteligentes), la selección y producción de contenido de calidad y la capacitación de técnicos en el uso de herramientas de ATER remotas y el lenguaje adecuado para este tipo de comunicación.

“La conectividad rural es un tema de suma importancia, especialmente en el contexto actual en el que vivimos. El campesino tuvo, con la llegada de la pandemia, la obligación de adaptarse a los nuevos medios de comunicación y al formato virtual. Cuando hablamos de asistencia técnica, de inmediato pensamos en la necesidad de un técnico personalmente en la propiedad, pero a través de la tecnología es posible obtener grandes resultados con la adopción de contenidos dinámicos que permitan un mejor entendimiento por parte de los productores. Una gran ventaja es que la tecnología ha llegado con fuerza a las propiedades rurales principalmente a través de hijos y nietos que ya están más familiarizados con el tema, tanto es así que varios productores ya utilizan internet para investigar sobre diversos temas relacionados con el ovino y caprino y otros contenidos. Esto demuestra que el agricultor está abierto a las nuevas tecnologías, pero es importante resaltar que para una buena formación online de los técnicos es necesario un lenguaje claro, contenidos dinámicos y conversaciones directas con el productor a través de videollamadas.”

Francisca Neri Bida, Presidente — Presidente de la Asociación ASCOBETANIA

- Además de la competencia y el dominio de las tecnologías, es decir, la etapa digital del agricultor, también son importantes las cuestiones de la infraestructura existente para proporcionar conectividad y accesibilidad a los equipos que deben utilizarse, que tienen costos variables y, a menudo, inaccesibles, en particular para los campesinos objeto de este estudio, que son claramente más vulnerables. En este sentido, el método de análisis territorial de la oferta y demanda de conectividad y tipo de ATER, presentado en este documento, es una herramienta que debe explorarse más ampliamente, ya que permite a los gerentes o gestores formular estrategias más asertivas, con priorización de áreas de focalización de inversiones, ya sean públicas, privadas o compartidas;
- El amplio conocimiento de la metodología desarrollada en este estudio, por gerentes y tomadores de decisiones, podría ofrecer elementos para construir un marco analítico más detallado sobre la disponibilidad de conectividad, el uso de las herramientas disponibles y las particularidades de cada proyecto mencionado en el Cuadro 5.

“La cooperación se basa en el intercambio de conocimientos, y hace mucho el mundo utiliza plataformas digitales para enviar datos e información. En los últimos meses, con el BID, Microsoft y la Universidad de Oxford, nos hemos centrado en comprender la magnitud del desafío en las zonas rurales de América Latina y Caribe. Descubrimos que al menos 77 millones de los que viven en el campo carecen de conectividad de calidad mínima y el 32% no tiene acceso a Internet. En algunos casos, la diferencia entre la población rural y urbana alcanza los 40 puntos porcentuales. En 17 de los 23 países, menos mujeres tienen teléfonos móviles y las mujeres rurales son las más desfavorecidas. Pero la señal de internet y el teléfono celular no resuelven todo el problema. La falta de habilidades digitales es la segunda barrera. Copiar o mover un archivo es una práctica dominada por un 17% en las áreas rurales y enviar correos electrónicos con archivos adjuntos en un 14%.

Gabriel Delgado — Representante del IICA en Brasil

Riesgos asociados al uso de las TIC en el proceso de ATER

El uso de tecnologías digitales en campo es una realidad que tiende a expandirse cada vez más y de forma inexorable. Ya sean países ricos o pobres, agricultores grandes o pequeños insertados en diferentes cadenas productivas, la tendencia global es el uso creciente de estas tecnologías, especialmente luego del inicio de la pandemia COVID-19. Sin embargo, es necesario destacar algunos riesgos asociados a este proceso.

Además del riesgo más obvio de violación de la privacidad de los datos por ataques cibernéticos, merece ser destacado, con respecto al sector agroalimentario, el riesgo de concentración del poder de mercado de los proveedores de servicios digitales³⁴. En este sentido, ha habido un control sin precedentes de los datos de todos los eslabones de las cadenas productivas, desde los productores hasta los consumidores, por parte de un número muy reducido de corporaciones. El problema de la concentración de poder y control de datos se ve reforzado por la integración cada vez más poderosa entre las grandes empresas tecnológicas (las llamadas Big Tech) y los grandes proveedores de insumos agrícolas (semillas, pesticidas, tractores, drones, etc.)³⁵. En este sentido, el gobierno tiene un papel crucial en el establecimiento de marcos regulatorios para garantizar la seguridad, privacidad y propiedad de los datos. Según un estudio reciente del Banco Mundial³⁶, con respecto a la privacidad de los datos, se deben observar cuatro principios: (i) la recolección de datos debe ser transparente; (ii) los usuarios deben conocer y poder decidir sobre el uso de sus datos; (iii) los modelos para el intercambio de datos deberían beneficiar tanto a las personas sobre las que se recopilan los datos como a las empresas que los utilizan; y (iv) los proveedores de servicios digitales deben ser responsables del uso de los datos.

En la producción agrícola esta tendencia de concentración de poder y control de datos se observa de manera más contundente y explícita en los establecimientos rurales donde predomina el monocultivo de commodities agrícolas, obviamente por el interés de las empresas de insumos en esa audiencia. De hecho, la agroindustria a gran escala ya ha entrado y se está consolidando cada vez más en la era digital, y la mayoría de las aplicaciones de alta tecnología se están desarrollando para este segmento de productores. Sin embargo, las alianzas entre Big Techs y grandes empresas de insumos se han ido dirigiendo paulatinamente a otros perfiles de agricultores, con la promesa de asistencia técnica digital y soluciones a problemas agronómicos, como el control de plagas y enfermedades, planificación de fertilizantes, siembra y cosecha, entre otros, como se ve en las experiencias relatadas en el ítem anterior. Sin embargo, estas soluciones no siempre se basan en principios como la agroecología, la participación democrática, la producción diversificada, los incentivos a los mercados locales, entre otros, principios que deben perseguirse en lo que respecta a la agricultura familiar. Algunos riesgos en este punto son la estandarización de soluciones, así como la demanda de “contrapartes” por parte de los agricultores que se benefician de ellas, como la necesidad de contratar crédito agrícola a altas tasas de interés y / o dependencia de insumos de empresas proveedoras de soluciones digitales.

Fuera de las propiedades rurales, las empresas de tecnología también han invertido en campañas agresivas para promover las plataformas digitales como una opción más ágil para que los agricultores comercialicen sus productos, con la promesa de eliminar al intermediario del sistema. Estas plataformas, si están controladas por un grupo pequeño y selecto de grandes Big Tech, tienden a descuidar el valor de las redes de pequeños minoristas y las alternativas de marketing de los circuitos más cortos de suministro.

Sobre los consumidores, el acceso y control de la información a través de la inteligencia artificial por parte de un oligopolio de Big Techs implica, por ejemplo, en el dominio de las preferencias por determinados alimentos y en la inducción del consumo, camuflado como “sugerencia” para un determinado perfil de consumidor.

Estos movimientos, ya observados a mayor escala en países como China e India, pero con una tendencia creciente en América Latina y Caribe, deben ser observados de cerca por la sociedad y las autoridades públicas, buscando evitar la concentración, monopolización y abuso de poder sobre los datos, así como la estandarización de soluciones y la imposición de compensaciones injustas, que tienden a agudizar aún más la desigualdad en el campo y acelerar el proceso de exclusión de los agricultores más vulnerables del proceso productivo.

“Los servicios de ATER pública consideran la necesidad de integrar la atención del campo y los servicios digitales. Durante este período de pandemia, trabajamos en todo el país para desarrollar la conectividad en el campo de una manera más amplia y rápida para que el agricultor no se quede desatendido. Así, aceleramos el proceso de articulación, con el Ministerio de Agricultura (MAPA), para la implementación de ATER Digital. Además, nuestros asociados crearon estrategias locales para la integración de la asistencia técnica y extensión rural con la comunicación digital. Necesitamos apoyo para que la conectividad llegue al campo y el pequeño agricultor tenga acceso a internet de calidad, para que podamos llevar a cabo todas las medidas de integración de ATER pública en el campo y digital”.

Nivaldo Magalhães, Presidente — *Presidente del Consejo Director de la Asociación Brasileña de Entidades Provinciales de Asistencia Técnica y Extensión Rural - Asbraer*



CONSIDERACIONES FINALES

Potencial y oportunidades para servicios de ATER

Las tecnologías digitales tienen el potencial de transformar los sistemas de producción agrícola y promover importantes ganancias de eficiencia al reducir los costos de transacción y las asimetrías de información. El reciente aumento de la cobertura de servicios móviles y la penetración de los teléfonos inteligentes en las zonas rurales permiten materializar estas oportunidades de desarrollo rural. En este escenario, las políticas públicas tienen un papel importante que jugar para habilitar las oportunidades de la agricultura digital para los pequeños productores y minimizar los riesgos de impactos negativos, es decir, asegurar que los beneficios de la revolución digital en las zonas rurales se distribuyan de manera más equitativa, dirigiendo la transformación hacia sistemas de producción inclusivos y sostenibles que cumplan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para 2030.

“La ampliación de la conectividad, integrada con las acciones de ATER, proporciona y fortalece la democratización del uso de las tecnologías digitales con las pequeñas empresas rurales que, día a día, desean mejorar sus sistemas de producción con buenas prácticas agrícolas y manufactureras, agregando valor a los productos y sostenibilidad empresarial para el incremento de la competitividad y el acceso a mercados diferenciados, como una oportunidad para los pequeños productores rurales. Por tanto, este tema tiene relevancia y facilita la búsqueda de estrategias para la inclusión de los pequeños productores, ante los beneficios de la agricultura digital”.

Victor Ferreira, Analista de Competitividad –
Servicio Brasileño de Apoyo a Micro y Pequeñas Empresas
- Sebrae

La ATER remota es una de las grandes oportunidades para impulsar este nuevo paradigma de desarrollo rural y afrontar los retos actuales del sector agroalimentario, equilibrando la demanda de alimentos de calidad con la sostenibilidad ambiental, afrontando el cambio climático e impulsando la resiliencia de los productores en situaciones de pandemia, tales como el que se experimenta actualmente. Las TIC tienen el potencial de transformar los servicios de extensión rural de diferentes formas y promover el surgimiento de nuevos actores y tipos de servicios, requiriendo inversiones en infraestructura para incrementar la conectividad, además de reestructurar las instituciones públicas ATER y el trabajo de extensionistas.

Potencial de las nuevas tecnologías para ATER

Entre las potencialidades de las nuevas tecnologías para los servicios de ATER, destacan: (i) una mayor interacción efectiva entre la ATER y productores, creando condiciones para un servicio impulsado por la demanda y, por tanto, más plural y diversificado; (ii) la difusión de información acelerada y específica (personalizada), lo que permite iniciativas innovadoras de educación y formación; (iii) nuevas formas de recolección de datos, que constituyan una base para la mejora de los servicios de ATER (acciones más eficientes y seguimiento de resultados); (iv) promoción del trabajo colaborativo e interdisciplinario, facilitando, por ejemplo, la formación de redes, el acceso a los mercados, la realización de acciones colectivas y una mayor articulación de las cadenas productivas, acercando consumidores y productores; (v) disponibilidad de nuevas herramientas para el empoderamiento de las comunidades, ya que son de gran ayuda para la organización de sus demandas y la negociación con otros actores de las cadenas de valor. Estas transformaciones positivas se han observado, en mayor o menor grado y rapidez, en experimentos con ATER remotos en varios países.

Riesgos de las TIC

El uso de las TIC también conlleva riesgos. Si, por un lado, las nuevas tecnologías pueden ser instrumentos para superar las desigualdades, por otro lado, pueden intensificarlas, si no hay equidad en la distribución, acceso y apropiación de las tecnologías digitales por parte de los productores. La superación de la brecha digital, por lo tanto, depende de la disponibilidad de Internet, el acceso a equipos y servicios y el desarrollo de capacidades. En relación con esto último, los servicios de ATER y la educación en las zonas rurales son elementos clave para minimizar estos riesgos. Uno de los

principales retos para un uso más eficaz de las TIC por parte de los productores rurales es alcanzar el interés en lo digital, proceso que consta de varias etapas, que requiere de aprendizaje y cuya rapidez y calidad están directamente relacionadas con el esfuerzo formativo realizado. El desarrollo de capacidades es uno de los obstáculos cruciales para el desarrollo de la ATER Digital, especialmente en zonas remotas o de altos niveles de pobreza. Por tanto, la preparación de las instituciones ATER y de los extensionistas, en términos de desarrollo tecnológico, formación de equipos y producción de contenidos, es fundamental.

Otro riesgo importante se refiere a la propiedad, la seguridad y la privacidad de los datos, que requieren una regulación adecuada por parte de los gobiernos. Dejar estos aspectos para que se decidan en los contratos resulta en debilidades y exposición peligrosa de los usuarios. El control de los datos por parte de unas pocas grandes empresas, las denominadas Big Techs, son también factores que generan preocupación y riesgos de concentración vertical y de mercado. Las plataformas de datos tienden a generar más beneficios y ganar escala, favoreciendo la creación de oligopolios y creando barreras para las empresas más pequeñas. Además, las grandes empresas invierten en sofisticados algoritmos que explotan datos de productores y consumidores e impiden la entrada de otros actores.

“El acceso a Internet de calidad ha mostrado ser cada vez más relevante para el desarrollo económico, y la pandemia de Covid-19 ha acelerado aún más esta tendencia. En el cooperativismo, la realidad no es diferente. Como representante nacional de las cooperativas, la OCB ha trabajado por la universalización y accesibilidad de la conectividad en todos los sectores, pero especialmente en el agro, donde, según el Censo Agropecuario 2017, solo la cuarta parte de los productores tienen acceso a internet. En la agricultura, las cadenas de producción y consumo son cada vez más digitales y los productores rurales necesitan Internet para la comunicación, el trabajo, la educación y el acceso a los servicios públicos. También es fundamental para promover la agricultura de precisión y ampliar el acceso a ATER. Por esta razón, la OCB entiende que es fundamental realizar estudios y proyectos que tengan como objetivo develar formas de llevar la conectividad al campo brasileño de manera eficiente y cooperativa.”

Márcio Lopes de Freitas — *Presidente de la Organización de Cooperativas Brasileñas (OCB)*

Oferta y demanda de conectividad rural

Otro frente explorado por el estudio fue el análisis de la oferta y demanda de conectividad rural, atendiendo la demanda y las posibilidades de acción de ATER para poblaciones más vulnerables. La metodología adoptada implicó modelar la oferta de señal de telefonía móvil (3G y 4G) para el Nordeste de Brasil, desarrollando un enfoque para mapear la demanda de conectividad en áreas rurales, analizando la respuesta a la demanda y caracterización socioeconómica del territorio. El método se aplicó, con fines de validación, a la región de Sertão do Araripe (Pernambuco), con resultados que muestran una buena adherencia a la situación de campo, lo que demuestra la robustez del estudio y permite su uso con mayor seguridad. En esta etapa, el estudio se amplió e incluyó un análisis exploratorio, por municipio, de la penetración de la tecnología VSAT (Very Small Aperture Terminal) en la región, como una alternativa indicada para regiones más remotas. En este sentido, es importante que las acciones gubernamentales en ALC consideren a los pequeños proveedores de internet que operan localmente y son responsables de poner los servicios de internet a disposición de una porción significativa de hogares rurales.

El método de análisis de la oferta, la demanda y la satisfacción de la demanda de conectividad en las zonas rurales se replicó en Perú, con algunas adaptaciones según el tipo de datos disponibles. Las adaptaciones metodológicas demostraron ser perfectamente factibles. La flexibilidad metodológica es menor en el caso del modelado de oferta de señales, ya que algunas variables no pueden ser sustituidas. Sin embargo, en el método de mapeo de la demanda hay una mayor flexibilidad y se pueden incorporar o reemplazar variables, lo que muestra el gran potencial de utilizar el método en otras realidades. Este es un aspecto de gran importancia, ya que permite llenar vacíos metodológicos en el mapeo de la oferta y demanda de conectividad específicamente en áreas rurales, dificultad que hasta el momento ha sido reportada por varios autores.

La versatilidad del método presentado abre el camino a un abanico de posibilidades de análisis territorial y generación de información útil para la planificación y desarrollo de políticas públicas orientadas a mejorar la conectividad en áreas rurales y que puedan ser desarrolladas para otros países de ALC, según la disponibilidad de datos. También es importante destacar que se pueden incorporar nuevas variables al análisis territorial, con el fin de traducir la realidad de campo y ser de utilidad para los tomadores de decisiones. Por ejemplo, la demanda de diferentes tipos de ATER, dependiendo del público objetivo, es información que se puede combinar con la oferta y demanda de conectividad, enriqueciendo el análisis y permitiendo a los gerentes formular estrategias ubicadas espacialmente y priorizar acciones e inversiones de manera más asertiva.

Inversiones para ampliar la conectividad en zonas rurales

Para no profundizar las distancias entre el campo y la ciudad, es necesario que el servicio de internet esté disponible en las zonas rurales, especialmente donde no resulta económicamente atractivo para los operadores y donde difícilmente habrá un modelo de negocio sostenible para ningún inversor. Es de destacar que, dados los bajos niveles de cobertura en las zonas rurales, vale la pena considerar mecanismos que generen incentivos a la inversión privada. Es útil pensar en políticas públicas que faciliten la implementación del servicio de internet, ya sea a través de subsidios, regulaciones especiales, cambios en el marco regulatorio de las telecomunicaciones, entre otros. Además de los aspectos de expansión y acceso a la infraestructura, se debe considerar el tema del uso. Las tecnologías solo serán plenamente apropiadas por la población en la medida en que se invierta en políticas de formación para la inclusión digital.

En este sentido, es importante resaltar que en Brasil, la regulación del Fondo de Universalización de los Servicios de Telecomunicaciones (FUST) establecido por la Ley N° 14.109 del 16 de diciembre de 2020, abre importantes perspectivas para financiar la expansión de la conectividad en áreas rurales, en la medida en que los recursos deben ser asignados, total o parcialmente, a regiones rurales o urbanas que tienen un Índice de Desarrollo Humano (IDH) bajo, a través de inversiones en programas, proyectos, planes, actividades, iniciativas, acciones y políticas de innovación tecnológica de los servicios de telecomunicaciones en las zonas rurales, coordinadas por la Agencia Nacional de Asistencia Técnica y Extensión Rural (ANATER).

Un ejemplo de programa que se puede financiar vía FUST es “Norte Conectado”³⁷, que tiene como objetivo ampliar la infraestructura de comunicaciones en la Región Amazónica y ampliar el acceso a Internet en la región, con posibilidad de integración con los países vecinos que conforman la zona Pan Amazônia. Basado en una infraestructura de telecomunicaciones por cable de fibra óptica lanzada en un entorno subfluvial, el programa prevé el cumplimiento de políticas públicas en telecomunicaciones, educación, investigación, salud, defensa y poder judicial.

Asimismo, en Perú se cuenta con el Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL),³⁸ que tiene como objetivo la provisión de acceso universal de servicios de telecomunicaciones, el desarrollo de la banda ancha, la promoción de servicios, contenidos, aplicaciones y habilidades digitales, y la reducción de la brecha de infraestructura de comunicaciones a nivel nacional, en coordinación con las entidades públicas. Actualmente, PRONATEL cuenta con 21 proyectos regionales, que buscan ampliar la cobertura de internet en centros poblados rurales y atender la demanda de instituciones públicas (instituciones educativas, establecimientos de salud y comisarías).

“Brasil es un país de dimensiones continentales, con una vasta área de predominio de la dinámica rural, que juega un papel importante en la economía nacional. Las áreas rurales, generalmente más remotas, también necesitan una buena conectividad, sea para expandir el uso de tecnologías modernas como la agricultura de precisión, o en el uso de diferentes sensores y aplicaciones (software) desarrollados para servir a la agricultura, o para facilitar el acceso a la información por parte de la población que ha optado por vivir en estos lugares. Difusión y modernización de la infraestructura necesaria para la prestación de estos servicios, con el fin de promover la conectividad y, así, contribuir al crecimiento económico del país”.

Hélio Fonseca — Doctor en Economía, Especialista en Regulación de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones - Anatel, Coordinador de la Cámara de Agro 4.0

REFERENCIAS

1. Fuente: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6881>
2. DEL GROSSI, M. Efeitos crise Covid: análise nacional e agricultura familiar. Centro de Gestão da Agricultura Familiar e Inovação. CEGAFI/UnB. Informativo julio 2020.
3. ROCHA JUNIOR, A. B.; GIANETTI, G. W.; FERREIRA FILHO, J. B. de S. Impactos da expansão na abrangência da ATER esporádica e da ATER regular para a agricultura familiar no Brasil. 2018. No publicado.
4. ROCHA JUNIOR, A. B.; da SILVA, R. O.; PETERLE NETO, W.; RODRIGUES, C. T. Efeito da utilização de assistência técnica sobre a renda de produtores familiares do Brasil no ano de 2014. In: CONGRESSO SOBER. 2018.
5. United Nations, 2021. World Social Report 2021: Reconsidering Rural Development. United Nations publication. 174 p. In: <https://www.un.org/development/desa/dspd/world-social-report/2021-2.html> Consultado en mayo / 2021.
6. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Org. Ziegler, S.; Arias Segura, J.; Bosio, M.; Camacho, K.; Microsoft Corporation; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Conectividad rural en América Latina y el Caribe: un puente al desarrollo sostenible en tiempos de pandemia. 2020. Consultado en mayo/2021.
7. Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Honduras, República Dominicana, México, Paraguay, Perú y Uruguay.
8. Índice de desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación (ID, acrónimo en inglés) (<http://otd.cpqd.com.br/otd/index.php/ict-development-index-idi/>) preparado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones; Índice de desarrollo de banda ancha del BID (IDBA) e Índice de conectividad móvil (ICM) del sistema global de comunicaciones móviles (GSMA, acrónimo en inglés) - <https://www.mobileconnectivityindex.com/>.
9. La selección de la región del Nordeste se debe a que es la más vulnerable respecto a ingresos, Valor Bruto de Producción - VBP y tendencia a exclusión de los sistemas productivos.
10. Análisis de la conectividad en el medio rural: acceso a la información, ATER y fijación de los jóvenes en el campo. PCT IICA/BRA/02/2015 – “Proyecto de Cooperación Técnica Internacional para la Regionalización de Políticas para el Desarrollo de Agronegocios y Cooperativas Brasileñas”.
11. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cenários e perspectivas da conectividade para o agro / Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. – Brasília: MAPA/AECS, 2021.
12. Disponible en: <https://sistemas.anatel.gov.br/se/public/view/tb/licenciamento.php>.
13. PARSONS, J. D. The Mobile Radio Propagation Channel. 2ed. John Wiley & Sons: Chichester, 1992.
14. Los modelos COST231-Hata e fórmula de Friis también fueron probados, ambos citados en: MOLISCH, A. F. Wireless communications. 2ed. John Wiley & Sons: Chichester, 2011.
15. Proyecto MapBiomias – Colección 5.0 de la Serie anual de mapas de cobertura y uso del suelo en Brasil, consultado en marzo / 2021 a través del link <mapbiomas.org/>
16. Sparovek, S., Reydon B.P., Pinto, L.F.P., Faria, V., Freitas, F.L.M., Ramos, C.A., Gardner, T., Hamamura, C., Rajão, R., Cerignoni, F., Siqueira, G.P., Carvalho, T., Alencar, A., Ribeiro, V. 2019. Who owns Brazilian lands? Land Use Policy. Vol 87, 104062, ISSN 0264-8377, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104062>.
17. Catastro Ambiental Rural del Brasil (CAR), Sistema de Gestión Fundiária (SIGEF) e Sistema Nacional de Catastro Rural (SNCR).
18. CAATINGA – Centro de Assessoria aos Trabalhadores e Instituições Não-Governamentais e Alternativas: Organización de la sociedad civil fundada en 1988, establecida en el semiárido brasileño (territorio Sertão do Araripe, Pernambuco), con el objetivo de brindar mejores condiciones de vida, producción y comercialización a las familias campesinas.
19. Debe tenerse en cuenta que las comunicaciones satelitales seguirán siendo un complemento a donde no llegue infraestructura de internet de banda ancha; si bien tiene la ventaja que llega a todo lugar, su alcance es limitado y costoso, por tanto, no constituye una alternativa masiva de acceso a los servicios de internet.
20. Instituto de Estudios Peruanos (IEP), a través de Aileen Milagros Agüero García.
21. La información requerida no era de dominio público y se entregó en forma agregada, sin identificación de las empresas operadoras.
22. <https://lviewer.vito.be/2019>
23. Análise da conectividade no meio rural: acesso à informação, ATER e fixação do jovem no campo. PCT IICA/BRA/02/2015 – “Projeto de Cooperación Técnica Internacional para a Regionalização das Políticas de Desenvolvimento do Agronegócio e do Cooperativismo Brasileiros”. Completado en agosto / 2019.
24. Castello Branco, T. Org. Ouricuri: Caatinga, 2020. Práticas de ATER remota no contexto da Pandemia da Covid-19: Potencialidades, Desafios e recomendações. Disponible en https://caatinga.org.br/assets/uploads/pdf/0sro-cartilha_ater_remota___acesso.pdf Consultado en abril/2021.
25. Los agricultores con acceso a Internet recibieron un cuestionario virtual e instrucciones para completarlo en su teléfono celular. Las respuestas fueron declarativas y recopiladas entre el 12 y 17 de enero de 2020. Se recibieron 245 respuestas, con 229 cuestionarios válidos para su análisis.
26. Nielsen, L., & Heffernan, C. (2006). New tools to connect people and places: The impact of ICTs on learning among resource poor farmers in Bolivia. *Journal of International Development*, 18(6), 889-900.
27. Howland, F., Muñoz, L., Staiger Rivas, S., Cock, J., & Alvarez, S. (2015). Data sharing and use of ICTs in agriculture: Working with small farmer groups in Colombia. *Knowledge Management for Development Journal*, 11, 44-63.
28. Larochelle, C., Alwang, J., Travis, E., Barrera, V. H., & Dominguez Andrade, J. M. (2019). Did You Really Get the Message? Using Text Reminders to Stimulate Adoption of Agricultural Technologies. *The Journal of Development Studies*, 55(4), 548-564.
29. S. A. Cole, A. N. Fernando, ““Mobileizing Agricultural Advice: Technology Adoption, Diffusion and Sustainability,” Working paper (2020).
30. Abate, Gashaw T.; Bernard, Tanguy; Makhija, Simrin; and Spielman, David J. 2019. Accelerating technical change through video-mediated agricultural extension: Evidence from Ethiopia. IFPRI Discussion Paper 1851. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI). <https://doi.org/10.2499/p15738coll2.133323> Consultado en mayo/2021.
31. Porciello, J.; Coggins, S.; Otunba-Payne, G.; Mabaya, E. 2021. How are farmers using digital services in low-and middle-income countries? *Agriculture in the Digital Age*.
32. United Nations, 2021. World Social Report 2021: Reconsidering Rural Development. United Nations publication. 174 p. In: <https://www.un.org/development/desa/dspd/world-social-report/2021-2.html> Consultado en mayo /2021.
33. Voutier, P. Driving Smallholder AgriTech Adoption: What will it take? International Fund for Agricultural Development (IFAD). 2019.
34. World Bank Group, 2019. Future of food harnessing digital technologies to improve food system outcomes. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31565> Consultado en marzo / 2021.
35. GRAIN, 2021. Controle digital: a entrada das Big Techs na produção de alimentos e na agricultura (e o que isso significa). Fonte: <https://grain.org/e/6604> \l “.YBqEJBU1uXw.whatsapp Consultado en marzo/2021.
36. Schroeder, K., Lampietti, J., & Elabed, G. (2021). What's Cooking: Digital Transformation of the Agrifood System. World Bank.
37. <https://norteconectado.rnp.br/>
38. Desde diciembre del 2018, mediante el Decreto Supremo N°018-2018-MTC.





Invertir en la población rural

International Fund for Agricultural Development

Via Paolo di Dono, 44, 00142 Roma RM, Italy

Tel +39 06 54592012

ifad@ifad.org

www.ifad.org

facebook.com/ifad

instagram.com/ifadnews

linkedin.com/company/ifad

twitter.com/ifad

youtube.com/user/ifadTV

ISBN 978-92-9266-117-5

