



Facultad de Empresariales, ICADE

Impacto de Internet Para Todos (IPT) en la Conectividad Rural de Perú

Clave: 202004908

Resumen

El acceso a Internet en zonas rurales sigue siendo un desafío para muchos países en desarrollo. En 2018 nace en Perú la iniciativa Internet Para Todos (IPT) como un organismo público-privado que busca reducir la brecha digital a través de un modelo de negocio basado en una infraestructura tecnológica multioperable. Este estudio analiza el impacto que IPT ha tenido en la conectividad del país a través de modelos de regresión lineal. Con los resultados se pretende analizar el éxito de este proyecto y las bases para replicarlo en otras geografías con problemas de conectividad y características similares a las de Perú.

Palabras clave: brecha digital, Perú, conectividad, infraestructura, Internet, IPT

Abstract

The Internet access in rural areas is still a challenge in many developing countries. In 2018, the Internet Para Todos (IPT) initiative was established in Peru as a public-private organization that seeks to reduce the digital divide through a business model based on a multi-operable technological infrastructure. This study analyzes the impact that IPT has had on the country's connectivity through linear regression models. The findings are presented in order to analyze the success of this project and the basis for its replicability in other geographies with connectivity problems and characteristics similar to Peru.

Key words: digital divide, Perú, connectivity, infrastructure, Internet, IPT

Índice

1. Introducción.....	8
1.1. <i>Objetivo del trabajo.....</i>	8
1.2. <i>Motivación y relevancia del tema</i>	8
1.3. <i>Metodología y estructura del trabajo</i>	9
2. Revisión de literatura	11
2.1. <i>Brecha digital</i>	11
2.2. <i>Factores determinantes de una brecha digital</i>	12
2.2.1. <i>Factores de oferta.....</i>	12
2.2.2. <i>Factores de demanda</i>	13
2.3. <i>Brecha digital según condiciones geográficas</i>	15
2.4. <i>Consecuencias de una brecha digital.....</i>	16
2.5. <i>Medidas tomadas ante una brecha digital.....</i>	17
2.6. <i>Brecha digital en Perú</i>	18
2.6.1. <i>Factores geográficos</i>	19
2.6.2. <i>Factores socioeconómicos</i>	20
3. Caso de IPT de Perú	22
3.1. <i>Antecedentes</i>	22
3.2. <i>Modelo de negocio</i>	22
3.3. <i>Tecnología y servicios implementados.....</i>	25
4. Análisis descriptivo de IPT en Perú	27
4.1. <i>Descripción de la base de datos</i>	27
4.2. <i>Estadísticos descriptivos</i>	29
4.3. <i>Análisis preliminar de la base de datos</i>	30
4.3.1. <i>Cobertura inicial de IPT en 2020</i>	30
4.3.2. <i>Relación entre cobertura IPT e indicadores de conectividad.....</i>	34
5. Análisis cuantitativo de IPT en Perú	38

5.1.	<i>Variables del modelo</i>	38
5.2.	<i>Metodología</i>	40
5.3.	<i>Resultados del modelo</i>	42
5.3.1.	Resultados IPT binaria.....	42
5.3.2.	Resultados IPT continua.....	43
6.	Conclusiones y Recomendaciones	46
7.	Bibliografía	50

Índice de tablas

Tabla 1: Departamentos por geografías y porcentajes de población y terreno	19
Tabla 2: Estadísticos descriptivos.....	29
Tabla 3: Resultados IPT Binaria	42
Tabla 4: Resultados IPT Continua	44

Índice de figuras

Figura 1: Esquema de formación de IPT	23
Figura 2: Mapa de cobertura IPT en 2020 (%).....	30

Índice de gráficos

Gráfico 1: Población que usa Internet (2020).....	31
Gráfico 2: Paridad de género en Internet (2020).....	32
Gráfico 3: Hogares con al menos un ordenador (2020).....	32
Gráfico 4: Hogares con al menos un teléfono móvil (2020).....	33
Gráfico 5: Uso de Internet en cabinas públicas (2020).....	33
Gráfico 6: Población que usa Internet	34
Gráfico 7: Paridad de género en Internet	35
Gráfico 8: Hogares con al menos un ordenador	35
Gráfico 9: Hogares con al menos un teléfono móvil	36
Gráfico 10: Uso de Internet en cabinas públicas.....	36

1. Introducción

La presente investigación se enfoca en el impacto en conectividad que la iniciativa Internet Para Todos (IPT) ha tenido en Perú desde su implementación.

1.1. Objetivo del trabajo

El objetivo principal de este estudio es llevar a cabo un análisis del caso de IPT que se comenzó a implementar en Perú en el año 2019 y que sigue activo en la actualidad. Para ello, se analizará la brecha digital que existía en Perú antes de la implementación de IPT, para así identificar las necesidades de digitalización y como esta iniciativa pretende cubrirlas.

En primer lugar, es necesario estudiar el concepto de brecha digital, además de los factores de oferta y demanda que explican este fenómeno y de las medidas que se toman ante un problema como este. Con el fin de contextualizar el caso de IPT de Perú, se realizará un estudio preliminar sobre las brechas digitales que existen actualmente en el mundo.

En segundo lugar, este trabajo se centrará en el caso concreto de IPT de Perú. En este punto, se analizarán los problemas de conectividad que existían en Perú antes de esta iniciativa, las distintas fases del proyecto, y los datos concretos posteriores a su implementación.

Después, se llevará a cabo un análisis cuantitativo extenso con el fin de evaluar el impacto de la iniciativa IPT en una serie de indicadores socioeconómicos. Además, en caso de obtener resultados favorables, se estudiará la posibilidad de replicar esta solución en otras geografías.

Con todo esto, se desarrollará un estudio completo de las brechas digitales que existen en la actualidad, de la brecha digital de Perú y de cómo la iniciativa de IPT busca solucionar este problema de conectividad.

1.2. Motivación y relevancia del tema

Actualmente uno de los desafíos al que nos enfrentamos es la brecha digital que existe principalmente en las zonas rurales del mundo. Vivimos en un mundo

digitalizado, en el que el acceso a Internet no se limita solo a una cuestión de infraestructura, pero es también un componente fundamental en aspectos tan importantes como educación, sanidad e integración social.

En Perú, esta situación es bastante crítica porque aunque en los últimos años se han realizado avances de infraestructura, en 2018 tan solo el 73% de los hogares tenía acceso a Internet (Statista, 2023). Como respuesta a esta brecha digital, aparece la iniciativa de Internet Para Todos que es un proyecto público-privado que pretende proporcionar conectividad de banda ancha a todo el país, en particular a las zonas más apartadas o rurales, que más dificultades encuentran para tener acceso a Internet de calidad.

1.3. Metodología y estructura del trabajo

Para llevar a cabo el análisis del impacto del caso de Internet Para Todos en Perú, se aplicará una metodología mixta, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos. Utilizando esta metodología, se consigue una visión integral del caso mediante la integración de datos numéricos y análisis estadísticos con un entendimiento completo de las causas y consecuencias del tema estudiado.

Metodología cualitativa

Los primeros puntos del trabajo se desarrollarán mediante un análisis cualitativo, que se concentrará en hacer una revisión extensa de la literatura existente sobre brechas digitales, además de la documentación del proyecto IPT, analizando detalladamente las causas, la implementación, la tecnología utilizada y el modelo de negocio compartido en el que se basa esta iniciativa.

Para ello, se recurrirá a documentos oficiales como informes y planes estratégicos del proyecto además de regulaciones gubernamentales de conectividad en Perú.

Metodología cuantitativa

Los apartados siguientes se basarán en un análisis cuantitativo detallado, con el fin de medir cual ha sido el impacto de IPT hasta la actualidad. Se llevarán a

cabo modelos de datos de panel con efectos fijos, estimados mediante mínimos cuadrados ordinarios (OLS), utilizando el programa Stata.

Para conducir el análisis, se aprovecharán fuentes primarias que se hayan utilizado para documentar la conectividad en Perú antes y después de Internet Para Todos, además de otros datos que puedan cruzarse con los anteriores para estudiar en que regiones esta iniciativa es efectiva.

La combinación de ambos enfoques permite un análisis exhaustivo, garantizando así un estudio integral del impacto socioeconómico de IPT en Perú.

2. Revisión de literatura

2.1. Brecha digital

Para poder adentrarnos en la idea de brecha digital, es necesario explicar el concepto de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que desde su aparición se ha definido por distintos autores. Por su parte, Cabrero define las TIC como (1998),

Las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no solo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas.

Las TIC, se han desarrollado de manera gradual desde mediados del siglo XX. Un momento clave en esta transición a la digitalización fue la creación de Internet en el año 1969. Desde entonces el mundo se ha sumido en un proceso de digitalización que aún continúa en la actualidad.

El proceso de digitalización del mundo no se ha realizado de manera homogénea en todas las regiones, y para explicar estas desigualdades tecnológicas, nace el concepto de brecha digital. Inicialmente, la brecha digital se define como “la diferencia entre los que tienen acceso a las TIC digitales y los que no” (Camacho, 2005).

En sus inicios, la brecha digital era una distinción binaria entre los que tenían acceso a las TIC y los que no. Sin embargo, con el paso del tiempo, este concepto se ha vuelto cada vez más complejo dando lugar a distintas dimensiones, en las que se incluyen aspectos como la calidad de la conexión a Internet o el uso que se le da.

Podemos distinguir tres niveles de brecha digital ordenados de menor a mayor complejidad.

La brecha digital de primer nivel es la brecha digital de acceso, que se refiere a las barreras físicas y materiales. El acceso a las TIC en este nivel tiene dos

componentes, primero el acceso físico, que se refiere a la existencia de infraestructura y el contacto directo con un dispositivo con acceso a Internet, y segundo el acceso material, que en este caso se refiere al poder adquisitivo que permite tener acceso a las TIC.

La brecha digital de segundo nivel es la brecha digital de uso, que se corresponde con barreras formativas y educativas (Van Dijk, 2006). Este nivel se refiere principalmente a las capacidades intelectuales para hacer uso correcto de Internet y de las TIC. La brecha digital de uso surge cuando aun teniendo acceso a Internet, este recurso no se utiliza por falta de competencias o se utiliza de manera ineficaz.

Por último, la brecha digital de tercer nivel es la brecha de aprovechamiento de las TIC, que se corresponde con barreras de participación (Van Dijk, 2006). En este nivel, no se considera solamente el acceso y el uso de las TIC, pero también las distintas formas de aprovechamiento que se hacen de este recurso. Analiza como distintas personas con distintas características pueden obtener resultados diferentes de un medio que es igual para todos.

2.2. Factores determinantes de una brecha digital

Para comprender mejor las razones por las que aparecen las brechas digitales en algunas regiones, es necesario desarrollar los diferentes factores que explican este fenómeno. Estos se dividen en dos categorías: factores de oferta y factores de demanda (Leaning et al, 2019).

2.2.1. Factores de oferta

Los factores de oferta son aquellos que están relacionados con el acceso y la disponibilidad de las TIC. Incluyen la infraestructura tecnológica y las políticas gubernamentales y regulaciones (Katz, 2009).

Millones de personas que viven en áreas rurales o zonas subdesarrolladas carecen de conexión a Internet por una ausencia de infraestructura tecnológica. La infraestructura tecnológica se refiere a “todos los componentes físicos y digitales necesarios para que funcione un sistema tecnológico” (Sánchez et al,

2017). Para que una zona concreta tenga conectividad tecnológica son necesarias distintas infraestructuras. Entre las infraestructuras básicas encontramos en primer lugar, las redes de comunicación, en las que se incluyen una variedad de tecnologías, como pueden ser, la fibra óptica, el cableado de cobre, las redes móviles (2G, 3G, 4G y 5G) y las conexiones satélites. En segundo lugar, las estaciones base y antenas son necesarias para la cobertura de redes móviles, y están formadas por antenas de telecomunicaciones. La falta de una o ambas infraestructuras supone una desconexión tecnológica total o parcial de las zonas afectadas. Los proveedores de estas infraestructuras son los encargados de decidir si invertir capital para construir en determinadas zonas. Muchas veces consideran que invertir en zonas rurales no va a proporcionar un beneficio suficiente como para cubrir la inversión inicial. Esto se debe principalmente a la baja densidad de población de las zonas rurales y al bajo potencial de ingresos, lo que, sumado a los altos costes de inversión muchas veces imposibilita la implementación de esta infraestructura. Todo esto supone un riesgo financiero que los proveedores de infraestructura deciden evitar, centrándose en su lugar en zonas urbanas con mayor densidad de clientes y mayor potencial de beneficios (Bagchi, 2005).

Entre los factores de oferta, encontramos también las políticas gubernamentales y regulaciones que afectan a los proveedores de infraestructuras tecnológicas. El sector de las telecomunicaciones se encuentra sujeto a altas regulaciones que incluyen licencias, permisos y políticas de regulación de precios. Estas regulaciones afectan directamente a la disposición de las empresas de infraestructura a brindar tecnología y servicios digitales en distintas áreas geográficas. Se debe principalmente a que restringen la competencia y establecen normas estrictas sin incentivos suficientes, lo que promueve la continuación de desigualdades digitales, dando lugar a una brecha digital geográfica.

2.2.2. Factores de demanda

Entre los factores de demanda se encuentran aquellos relacionados con las características y necesidades de los usuarios para acceder a las tecnologías

digitales y a Internet. En esta categoría se incluyen el nivel de educación y el poder adquisitivo (Katz, 2009).

Existe una vinculación entre el acceso y uso de las TIC y el nivel educativo de los usuarios. Las personas con un nivel de educación alto son más propensas a tener acceso a Internet y a hacer un uso extensivo del mismo. Actualmente, se puede afirmar que en los centros educativos es cada vez más común el uso de las tecnologías digitales como parte del aprendizaje. De esta manera, los alumnos desarrollan capacidades necesarias para realizar actividades en línea y beneficiarse del uso de tecnologías digitales. Por otro lado, las personas con un nivel educativo menor muchas veces carecen de acceso físico a tecnologías digitales, y también de las competencias básicas necesarias para hacer un uso beneficioso de Internet. Incluso si la brecha digital de acceso está cubierta, la falta de capacidades para usar tecnologías digitales genera una brecha digital de segundo y tercer nivel (Gorski, 2005).

Otro determinante de las brechas digitales en el lado de la demanda es el poder adquisitivo. El acceso a las TIC requiere una inversión inicial grande por parte de los usuarios, ya que estos deben adquirir, por un lado, la conexión a Internet, que debe pagarse regularmente, y por otro, un dispositivo de uso que puede ser tanto un dispositivo móvil como un ordenador o similar. Las personas con un poder adquisitivo alto tienen una capacidad mayor para adquirir tanto los dispositivos como el acceso a Internet, y lo perciben como una necesidad básica. Sin embargo, para personas con bajos ingresos el acceso a las TIC es más un lujo que una necesidad. En el caso de poder permitirse el acceso a Internet la conexión suele tener una calidad baja, lo que dificulta beneficiarse al máximo de las actividades en línea.

Otro determinante de demanda de la brecha digital es la diferencia generacional. Las personas jóvenes que han crecido con Internet como una parte fundamental de su vida cotidiana tienden a tener mayor familiaridad con las tecnologías digitales. En contraste, las personas mayores, que no crecieron en un entorno digital desde una edad temprana, suelen percibir Internet y el resto de recursos tecnológicos como un recurso innecesario en el día a día, lo que lleva a una

menor adopción de estas herramientas. La brecha generacional en este sentido puede generar desigualdades en el acceso a la información, y a la inclusión digital. Estos factores de demanda dan lugar a una brecha digital económica (Van Dijk et al, 2017).

2.3. *Brecha digital según condiciones geográficas*

Las condiciones geográficas afectan a la creación de brechas digitales, generando una desigualdad entre áreas urbanas y rurales.

Las zonas urbanas se caracterizan por una densidad alta de población, una mayor inversión en infraestructuras de transporte y tecnología, mayor diversidad económica y social, alta concentración de instituciones educativas y mejor calidad en servicios públicos. Por el contrario, las zonas rurales están caracterizadas por tener una densidad baja de población, una infraestructura de transporte y tecnológica limitada, restricciones económicas y un nivel bajo de alfabetización.

En la actualidad, aproximadamente un 56% de la población mundial (4.400 millones de personas) viven en zonas urbanas (Banco Mundial, 2024). El 44% restante, es decir, 3.500 millones de personas viven en zonas rurales y combaten diariamente con desventajas, entre ellas la falta de infraestructuras tecnológicas, que dan lugar a brechas digitales.

A continuación, se ilustrarán algunos casos de como la brecha digital existe en el mundo en diferentes contextos.

En la India, aproximadamente el 70% de la población no tiene acceso a Internet o tienen un acceso de mala calidad. En zonas rurales, solo un 15% de la población tiene acceso a Internet, mientras que en zonas urbanas esta cifra es del 42% (Nielsen, 2022). El caso de India es especialmente llamativo por la gran diferencia entre zonas rurales y urbanas. A pesar de iniciativas gubernamentales como el proyecto BharatNet que pretende implantar conectividad de banda ancha en las zonas rurales de India, la situación de conectividad continúa siendo desfavorable.

En muchos países de Latinoamérica, la brecha digital es altamente perceptible entre zonas rurales y urbanas. Esto se debe principalmente a la falta de infraestructura en zonas montañosas o de selva. Destaca el caso de México, donde en 2023 tan solo el 56% de la población rural tenía acceso a internet, en comparación con el 80% de la población urbana (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Además, es destacable que en muchas zonas del país aun teniendo acceso a Internet, muchas personas carecen de las habilidades necesarias para hacer un uso correcto de él. En Latinoamérica también destaca el caso de Perú sobre el que se centra este estudio.

A simple vista, la brecha digital es un fenómeno que solo afecta a zonas rurales o a países subdesarrollados. Sin embargo, Estados Unidos a pesar de ser un país desarrollado y una potencia mundial también sufre una brecha digital en algunas de sus regiones. Aproximadamente, el 24% de los habitantes de las zonas rurales no tienen acceso a Internet de alta velocidad (Federal Communications Commission, 2023). Este ejemplo ilustra que la brecha digital es un fenómeno que no solo afecta a países en desarrollo.

2.4. Consecuencias de una brecha digital

La existencia de brechas digitales es motivo de preocupación tanto para gobiernos como para las personas afectadas, principalmente por sus consecuencias en aspectos socioeconómicos.

El impacto de las brechas digitales en la educación es representativo por distintas razones. La falta de acceso a Internet supone para los estudiantes un acceso limitado a recursos educativos, como pueden ser documentos en línea, tutoriales o plataformas educativas. Consecuentemente, una falta de acceso a recursos tecnológicos tiene un impacto negativo en el rendimiento académico de los estudiantes. Aquellos estudiantes con acceso a las TIC se encuentran en una posición ventajosa con respecto a los que no tienen. Además, las oportunidades laborales son más limitadas para personas sin acceso a Internet, no solo por la dificultad para acceder a oportunidades de empleo, pero también por la falta de formación y capacitación para el puesto. Aquellas personas que se han formado con acceso a herramientas tecnológicas tendrán una formación más completa.

Actualmente, muchos puestos de trabajo se anuncian a través de Internet, medio que también se utiliza para los procesos de selección. Una falta de conectividad presenta limitaciones para las personas afectadas, dejándolas en desventaja frente a las personas que si están conectadas (Miras et al, 2023).

Otra consecuencia de las brechas digitales es la limitación de atención sanitaria que sufren las personas que no están conectadas a la red. Los servicios de telemedicina son una práctica cada vez más común, sobre todo para tratar casos médicos de difícil acceso o para consultas urgentes (Misbori et al, 2020). Para solicitar estos servicios es necesario que el paciente esté conectado a Internet y que pueda acceder a las plataformas que ofrecen este tipo de servicios (Wang et al, 2011).

Por último, las brechas digitales suelen generar aislamiento social. Cuando la brecha digital afecta a una región completa las consecuencias son aún peores porque generan en esa zona un aislamiento comunitario en el que todos los miembros quedan aislados, provocando así un desarrollo desigual entre zonas con y sin conectividad a Internet (Valadez et al, 2007).

2.5. Medidas tomadas ante una brecha digital

Existen distintas medidas que pueden implementarse para mitigar los efectos adversos de las brechas digitales en las personas y comunidades afectadas.

En primer lugar, es necesario hacer una evaluación del impacto para entender cuál es la situación en la que se encuentra la zona o el país que se está analizando. Para hacer una evaluación correcta es necesario fijar una métrica, que en primera instancia suelen ser cosas como el acceso a Internet, la velocidad de la conexión o la adopción de distintas tecnologías. El objetivo de utilizar estas métricas es hacer una medición del uso de las tecnologías. Existen también otras métricas secundarias de aspecto social como pueden ser la educación, la salud y el desarrollo económico de la zona que se está analizando. Con esta parte del análisis se pretende conectar las cifras de personas que no están conectadas con las consecuencias que esto tiene en distintos ámbitos de desarrollo socioeconómico (Perez-Castro et al, 2021).

Ante una evaluación con resultado desfavorable el gobierno debe cuantificar la gravedad de la situación y tomar o no la decisión de hacer algo al respecto. Actualmente, una gran cantidad de gobiernos ponen en marcha políticas y programas para favorecer la conectividad en zonas rurales. Estos programas suelen basarse en la expansión de infraestructura y la subvención de tarifas de Internet a precios reducidos para zonas desfavorecidas. Para lograr esto, es común imponer fondos de servicio universal, que buscan financiar este tipo de iniciativas y garantizar el acceso equitativo a la conectividad. Un ejemplo es la Ley de Infraestructura de Inversión y Empleos de Estados Unidos, que destinó 42.500 millones de dólares al Programa de Equidad, Acceso y Despliegue de Banda Ancha, BEAD (The White House, 2021). Su objetivo es proporcionar acceso a Internet de alta velocidad a zonas rurales del país.

A escala internacional, también existen programas que promueven la conectividad de zonas desfavorecidas. Algunos de los organismos internacionales que se unen a la lucha por un mundo más conectado son la Organización de las Naciones Unidas (ONU) o el Banco Mundial. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) trabaja desde 2014 en el proyecto Connect 2030, cuyo objetivo es proporcionar conectividad universal y transformación digital sostenible para el año 2030 (Union Internacional de Telecomunicaciones, 2024). Por su parte, el Banco Mundial invierte regularmente en proyectos de infraestructura digital de regiones desfavorecidas como pueden ser África, Asia y América Latina (Banco Mundial, 2021).

2.6. Brecha digital en Perú

Perú es un país ubicado en la región occidental e intertropical de Sudamérica. Actualmente, consta de 32.625.948 de habitantes, y con una extensión de 1.285.215 km² es el tercer país más grande de Latinoamérica. Políticamente Perú está dividido en 24 departamentos y 1 provincia constitucional: Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Callao (provincia constitucional), Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima-Provincias, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes y Ucayali (Gobierno de Perú, 2024).

2.6.1. Factores geográficos

El territorio de Perú se compone de una geografía diversa formada por llanuras, terreno montañoso de la cordillera de los Andes y selva procedente al Amazonas.

Tabla 1: Departamentos por geografías y porcentajes de población y terreno

Departamento	Geografía	% Población	% Terreno
Amazonas	Selva	1,30%	3,05%
Ancash	Costa	3,70%	2,79%
Apurímac	Sierra	1,40%	1,63%
Arequipa	Sierra	4,70%	4,93%
Ayacucho	Sierra	2,10%	3,41%
Cajamarca	Costa	4,50%	2,59%
Cusco	Sierra	4,10%	5,60%
Huancavelica	Sierra	1,20%	1,72%
Huánuco	Sierra	2,40%	2,90%
Ica	Costa	2,90%	1,66%
Junín	Sierra	4,20%	2,99%
La Libertad	Costa	5,90%	1,98%
Lambayeque	Costa	4,10%	1,13%
Lima - Provincias	Costa	36,00%	2,72%
Loreto	Selva	3,00%	28,70%
Madre de Dios	Selva	0,50%	6,64%
Moquegua	Costa	0,60%	1,22%
Pasco	Sierra	0,90%	1,95%
Piura	Costa	6,20%	2,78%
Puno	Sierra	4,00%	5,21%
San Martín	Selva	2,70%	3,99%
Tacna	Costa	1,10%	1,25%
Tumbes	Costa	0,80%	0,37%
Ucayali	Selva	1,70%	7,95%

Fuente: Statista (2024). Número de habitantes en Perú 2024, por departamento, elaboración propia

Como se refleja en la *Tabla 1* los departamentos de Perú pueden clasificarse según la geografía en Costa, Sierra y Selva. En las regiones de Costa reside el 65,80% de la población, en las de Sierra el 25% y en las de Selva el 9,20% (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2024).

Sin embargo, la proporción en cuanto al porcentaje de terreno no es equivalente porque la mayor parte de la población está concentrada en una proporción pequeña del terreno peruano. En las regiones de Costa, hay un mayor porcentaje de población urbana, mientras que, en las regiones de Sierra y Selva, la población rural aumenta significativamente. Esto se debe principalmente a las

características geográficas de estos terrenos, que son un impedimento para la urbanización de los terrenos.

Tanto la sierra por su geografía montañosa, como la selva por su densa vegetación, fomentan la dispersión de la población y por ello destacan en estos departamentos las zonas rurales sobre las urbanas. Estas geografías complejas no solo dificultan la accesibilidad y la concentración de comunidades, sino que también elevan significativamente los costes de implementación de infraestructura tecnológica. Como resultado, la conectividad en estas áreas se ve limitada, profundizando la brecha digital entre zonas urbanas y rurales.

2.6.2. Factores socioeconómicos

Además de los factores geográficos, los factores socioeconómicos también son determinantes de la brecha digital en Perú.

Las personas que viven en zonas rurales se caracterizan por tener menores ingresos que aquellas que viven en grandes ciudades, siendo esto un impedimento para acceder a planes de conexión a Internet y a dispositivos tecnológicos (Alarco et al, 2019). Además, también se caracterizan por tener un nivel menor de educación, lo que dificulta el desarrollo de competencias digitales. Las características descritas generan en Perú brechas digitales de primer y segundo nivel, de acceso y de uso, respectivamente.

La brecha digital de acceso se relaciona con la imposibilidad de acceder a recursos tecnológicos como pueden ser infraestructuras tecnológicas, y dispositivos digitales (Van Dijk, 2006). En este caso, los habitantes de las zonas rurales de Perú tienen dificultades para acceder a estos recursos porque muchas veces no existen, por no ser un proyecto rentable para los proveedores de infraestructura. Cuando una región rural dispone de las infraestructuras necesarias para estar conectados, es común que la mayoría de habitantes no dispongan de recursos económicos suficientes para adquirirlos. La brecha digital de uso está relacionada con la falta de competencias que impiden que una persona pueda hacer un buen uso de Internet (Van Dijk, 2006).

Estas características geográficas y socioeconómicas fomentan la brecha digital en Perú entre zonas urbanas con conectividad y zonas rurales que terminan estando aisladas en lo que respecta a tecnología. Esto contribuye también a una mayor exclusión social de los habitantes de zonas rurales y a una diferenciación considerable entre los habitantes de zonas urbanas y rurales.

3. Caso de IPT de Perú

3.1. Antecedentes

Perú, como muchos otros países de Latinoamérica, está marcado por una brecha digital entre sus zonas rurales y urbanas. La geografía montañosa y de selva, y la dispersión de la población en zonas rurales son solo algunas de las razones por las que este país sufre la brecha digital (Flores-Cueto et al, 2020).

En 2018, la diferencia de hogares conectados entre zonas urbanas y rurales era abismal. Tan solo 15% de los hogares rurales peruanos tenía conectividad a la red, mientras que, en zonas urbanas, más del 50% de los hogares se conectaba a Internet (Instituto Nacional de Estadística e Informática). Para las comunidades rurales del país, estos datos suponían una desventaja en ámbitos económicos, sociales y de desarrollo.

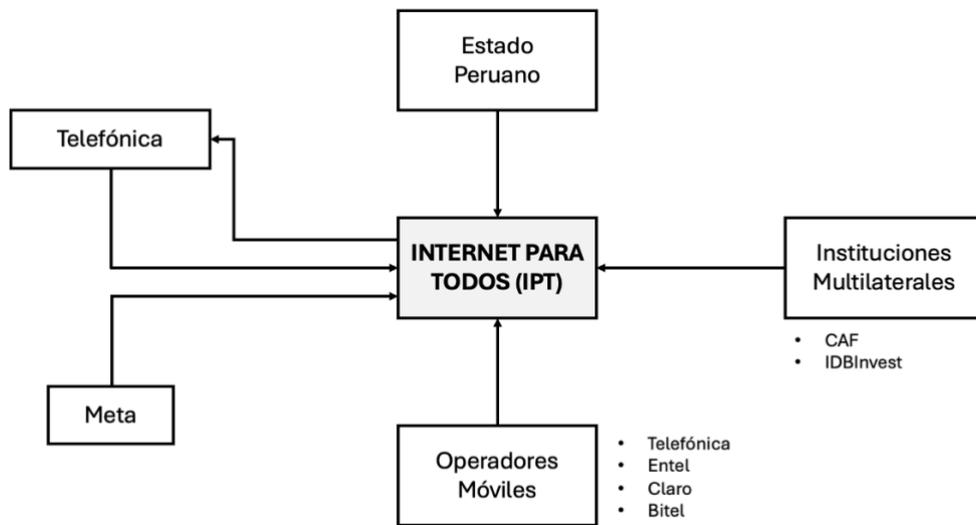
El proyecto IPT nace oficialmente en 2018, y comienza a implementarse a mediados del año siguiente. No es la primera iniciativa que pretende terminar con los problemas de conectividad de Perú, pues en 2014 el gobierno peruano lanza la iniciativa Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) para construir 13.500 kilómetros de fibra conectando capitales de departamento con poblaciones rurales (Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, 2019). Sin embargo, debido a problemas regulatorios su uso ha sido bastante limitado.

3.2. Modelo de negocio

La iniciativa IPT surge con el objetivo de reducir la brecha digital peruana entre zonas urbanas y rurales. El proyecto cuenta con una visión innovadora, “ser el proveedor líder y de referencia para el acceso a soluciones tecnológicas que permitan acortar la brecha digital en las zonas rurales de Perú” (Internet Para Todos, 2024) y cultivan los siguientes valores: innovación, pasión, excelencia, integridad, compromiso y actitud. Su objetivo principal es conectar a los no conectados y proporcionar conectividad para promover el desarrollo económico, social y personal de aquellas personas que por vivir en áreas rurales carecen de ello.

IPT es una entidad público – privada que se crea mediante la colaboración entre Telefónica, Meta, el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (IDBInvest). Esta alianza estratégica permite que, a través de la cooperación entre sus participantes, se consiga implementar la infraestructura necesaria en zonas rurales, una tarea inviable para actores individuales debido a los elevados costes de implementación y la baja rentabilidad del proyecto (Internet Para Todos, 2024).

Figura 1: Esquema de formación de IPT



Fuente: Jung, J., & Katz, R. (2023). Despliegue de redes de alta velocidad en la alianza del pacífico.

Telefónica

Al ser uno de los principales proveedores de telecomunicaciones en Perú, su papel en el proyecto de IPT ha sido clave. Su participación ha permitido ahorrar en costes porque se ha podido hacer uso de la infraestructura de red existente (Telefónica, 2018). Además, Telefónica ha llevado a cabo la construcción de 3.130 estaciones base, siendo el capital invertido 75 millones de dólares americanos. Esto le coloca el primero en cuanto a capital accionario del proyecto IPT, con un 54% del capital (Jung & Katz, 2023). Telefónica también colabora en la operación de la infraestructura, y permite la conexión de operadores móviles externos sin que estos tengan que realizar grandes inversiones monetarias.

Meta

El objetivo de Meta en el mundo es “fomentar las comunidades y hacer del mundo un lugar más unido” (Meta, 2024), por ello su participación en el proyecto IPT es tanto monetaria como tecnológica. Proporciona el 21% del capital accionario, colocándose por detrás de Telefónica en cuanto a inversión de capital (Jung & Katz, 2023). Además, también introduce en el proyecto tecnologías avanzadas como Open RAN y herramientas de planificación. Esto permite construir redes más flexibles y con menos costes, colaborando a que el modelo de IPT sea sostenible y escalable a zonas rurales.

Estado Peruano

El papel principal del Gobierno peruano en el proyecto IPT es facilitar la implementación de la iniciativa mediante apoyo regulatorio. El Estado peruano ayuda a reducir las barreras administrativas y, además promueve la conectividad digital como parte de los objetivos nacionales y las políticas de desarrollo social y económico. Además, permite la colocación de equipamiento en propiedades estatales y permite el acceso a espectro radioeléctrico en áreas rurales, lo que facilita que IPT pueda ofrecer servicios de conectividad (Internet Para Todos, 2024).

Instituciones Multilaterales

La participación de instituciones como el Banco de Desarrollo de América Latina, anteriormente conocido como Corporación Andina de Fomento (CAF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (IDBInvest) es crucial, puesto que proporcionan tanto financiación como modelos de desarrollo sostenible. Cada una de estas dos instituciones proporcionan el 12,5% del capital accionario del proyecto (Jung & Katz, 2023). Para CAF, la manera de incentivar el desarrollo económico y social de Latinoamérica es mejorar la conectividad y todo lo que esto conlleva para áreas como educación, salud e inclusión social (2019). IDBInvest también identifica como clave la conectividad de zonas rurales para conseguir un mayor desarrollo de la población de América Latina (CAF, 2019).

Operadores Móviles

Los principales operadores móviles que participan en la iniciativa IPT son Telefónica, Entel, Claro y Bitel. Estos operadores utilizan la infraestructura rural de IPT bajo un modelo de acceso mayorista lo que les permite llegar a áreas rurales sin tener que asumir costes que en otras circunstancias no asumirían por falta de rentabilidad. El precio de los servicios ofrecidos se negocia en base al ARPU regional, es decir, el precio se ajusta de acuerdo con el ingreso promedio que cada usuario genera en una región específica. Como consecuencia, los precios serán generalmente superiores en áreas más desarrolladas, favoreciendo así a los residentes de área rurales y subdesarrolladas (Internet Para Todos, 2024).

3.3. Tecnología y servicios implementados

La implementación de esta solución funciona por ser un modelo abierto y colaborativo entre las distintas entidades explicadas previamente. El 1 de mayo de 2019, comienza este proyecto con la creación de distintos Operadores de Infraestructura Móvil Rural (OIMR), que son empresas locales con infraestructura propia (Telefónica, 2018), que permiten la conexión de otros operadores. Esto hace que sea una solución compartida y neutral, puesto que la infraestructura permite la conexión de hasta 3 operadores móviles diferentes (Internet Para Todos, 2024), que comparten un mismo espacio proporcionando así una mayor posibilidad de conexión a Internet en zonas rurales.

Todos los servicios y tecnologías que ofrece IPT se basan en un bloque de infraestructura que permite desplegar la conectividad en Perú. Esto incluye la construcción de torres de telecomunicaciones, torres móviles, redes de Fibra Óptica, y equipos de radioenlaces microondas (Telecom Infra Project, 2022). IPT también implementa tecnologías de red como son Open RAN y un modelo de Naas, que corresponde a las siglas en inglés Network as a Service (CAF, 2019).

Los servicios implementados por IPT en Perú son los siguientes. En primer lugar, gracias a los OIMR que permiten la conexión de hasta tres operadores móviles, IPT permite tener conectividad móvil 3G y 4G. Esto mejora la conectividad en

áreas remotas y proporciona conexión a Internet a más de 2,8 millones de personas que se benefician de esta iniciativa. Además, IPT proporciona conectividad fija capa 2¹, es decir, una conexión de datos LAN a LAN² y conexiones de última milla para operadores de telecomunicaciones. Ofrece también Internet de red fija a través de una red que combina Fibra Óptica³ y Radio Microondas⁴. Por último, para las zonas más remotas, IPT proporciona Internet Satelital con Starlink LEO, que es una solución que conecta a todo el país, enfocándose en aquellas zonas donde no se pueden implementar otros servicios y tecnologías como pueden ser la Fibra Óptica o las Microondas (Internet Para Todos, 2024).

¹ Corresponde a la capa de enlace de datos del modelo OSI y permite la transmisión directa de datos entre dos puntos, generalmente utilizada en enlaces de alta eficiencia y baja latencia en redes de área local

² Interconecta redes locales de manera transparente, permitiendo la comunicación y el intercambio de datos como si ambas redes fueran una sola

³ Medio de transmisión de alta velocidad que usa pulsos de luz a través de fibras de vidrio o plástico, lo que lo hace ideal para conexiones de larga distancia y alta capacidad

⁴ Método de transmisión para enviar datos de manera inalámbrica y es efectiva para enlaces de larga distancia.

4. Análisis descriptivo de IPT en Perú

El siguiente análisis trata de analizar el caso de conectividad de Perú de forma descriptiva, con el fin de analizar la relación de la cobertura IPT con otras variables socioeconómicas.

4.1. Descripción de la base de datos

La base de datos utilizada para el estudio se ha construido para poder analizar la relación que existe entre la cobertura IPT de los distintos departamentos de Perú a lo largo de 5 años (2018 – 2022) y las distintas variables escogidas para el análisis.

Fuentes de datos

Para construir la base de datos se han utilizado dos fuentes principales. Por un lado, los datos de la variable *cobertura IPT* se han obtenido de IPT Perú, que es la organización que lleva a cabo el proyecto que se está analizando. Por otro lado, el resto de los datos de las variables que componen la base de datos se han obtenido del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) de Perú, que es el “organismo central y rector del Sistema Estadístico Nacional de Perú, responsable de normar, planear, dirigir, coordinar y supervisar las actividades estadísticas oficiales del país” (INEI, 2024).

La fiabilidad de los datos está respaldada por la credibilidad de ambas instituciones. IPT Perú, como organización encargada del proyecto analizado, asegura la precisión de los datos relacionados con la cobertura IPT, mientras que el INEI, como entidad rectora de Perú, respalda la calidad y rigor del resto de datos recopilados para la base de datos

Tamaño y cobertura de la base de datos

La base de datos construida para el análisis del impacto de IPT está compuesta por un total de 125 observaciones que corresponden a los 24 departamentos de Perú en distintos años. Los registros están organizados de manera que cada fila representa una observación de un departamento en un año.

La cobertura geográfica cubre todas las regiones administrativas de Perú, lo que proporciona una representación completa de los aspectos socioeconómicos del país. Los departamentos incluidos en el estudio son: Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Callao, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Pasco, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes y Ucayali.

La base de datos construida abarca un periodo temporal desde 2018 a 2022, que permite observar la evolución del proyecto IPT y de sus consecuencias en los distintos ámbitos.

En total, la base de datos tiene 15 variables que incluyen tanto características de conectividad IPT, como indicadores socioeconómicos, educativos y de acceso a Internet. Permite hacer un análisis detallado de los factores más influyentes en la penetración de IPT en las distintas regiones de Perú.

Descripción de las variables

La base de datos construida para realizar el análisis de IPT está formado por 15 variables que abarcan distintos aspectos socioeconómicos y de conectividad. A continuación, se describe cada una de ellas:

- *Departamento*: regiones geográficas de Perú incluidas en el análisis.
- *Año*: año en el que se registraron los datos, abarcando un rango temporal de 5 años, de 2018 a 2022.
- *Cobertura IPT*: porcentaje de la población de cada departamento con acceso a internet, a través de los servicios proporcionados por IPT.
- *Años de estudio*: promedio de años de estudio alcanzado por la población mayor de 5 años.
- *Hombres que usan Internet*: porcentaje de hombres que usan Internet.
- *Mujeres que usan Internet*: porcentaje de mujeres que usan Internet.
- *Población total que usa Internet*: porcentaje de la población que usa Internet.
- *Hogares que acceden a Internet*: porcentaje de hogares que acceden al servicio de Internet.

- *Uso de Internet en cabinas*: porcentaje de la población mayor de 6 años que hace uso de Internet en cabinas públicas.
- *Ingresos promedio*: ingresos promedios mensuales que provienen del trabajo, cifra en soles corrientes.
- *Población ocupada*: población económicamente activa ocupada, cifra en miles de personas.
- *Población*: población estimada a 30 de junio por años, calendario y sexo.
- *Municipales con acceso a Internet*: número de municipales de cada departamento que tienen acceso a Internet
- *Hogares con al menos un ordenador*: porcentaje de hogares sobre el total que tienen un ordenador o más.
- *Hogares con al menos un teléfono móvil*: porcentaje de hogares sobre el total que tienen un teléfono móvil o más.

4.2. Estadísticos descriptivos

Los estadísticos descriptivos de la base de datos permiten obtener una visión general de las características principales de las variables incluidas en el análisis.

Tabla 2: Estadísticos descriptivos

Variable	Unidad de medida	Tipo de dato	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Típica	Fuente
Cobertura IPT	Porcentaje	Numérico discreto	0,00	24,14	3,06	5,13	IPT Perú
Años de estudio	Nº de años	Numérico discreto	8,32	11,23	9,86	0,75	INEI
Hombres que usan internet	Porcentaje	Numérico discreto	19,93	84,95	59,39	14,80	INEI
Mujeres que usan internet	Porcentaje	Numérico discreto	18,44	83,37	54,64	16,15	INEI
Paridad de género	Mujeres que usan Internet / Hombres que usan Internet	Numérico discreto	0,69	1,04	0,91	0,07	Construido con datos de INEI
Población total que usa internet	Porcentaje	Numérico discreto	19,21	84,15	57,06	15,37	INEI
Hogares que acceden a internet	Porcentaje	Numérico discreto	2,78	71,50	33,41	16,03	INEI
Uso de internet en cabinas	Porcentaje	Numérico discreto	0,01	15,42	3,96	3,83	INEI
Ingresos promedio	Soles	Numérico discreto	669,03	1923,90	1.226,49	267,39	INEI
Población ocupada	Nº de personas	Numérico discreto	79,96	1171,56	486,21	278,36	INEI
Población total	Nº de personas	Numérico discreto	161.324	10.986.006	1.302.012	1.980.918	INEI
Municipales con acceso a Internet	Nº de municipales	Numérico discreto	7	156	68	40,44	INEI
Acceso a TIC	Nº de computadoras	Numérico discreto	535	16.938	3.555	3133,17	INEI
Hogares con >= 1 computadora	Porcentaje	Numérico discreto	11,53	52,93	28,39	10,59	INEI
Hogares con >=1 miembro con teléfono móvil	Porcentaje	Numérico discreto	75	98	92	4,09	INEI

La *Tabla 2* presenta los estadísticos descriptivos de la base de datos utilizada para realizar el estudio cuantitativo de IPT. Cada fila corresponde a una variable,

y de cada una se incluye información sobre su unidad de medida, el tipo de dato, los valores mínimo y máximo, la media, la desviación típica y la fuente.

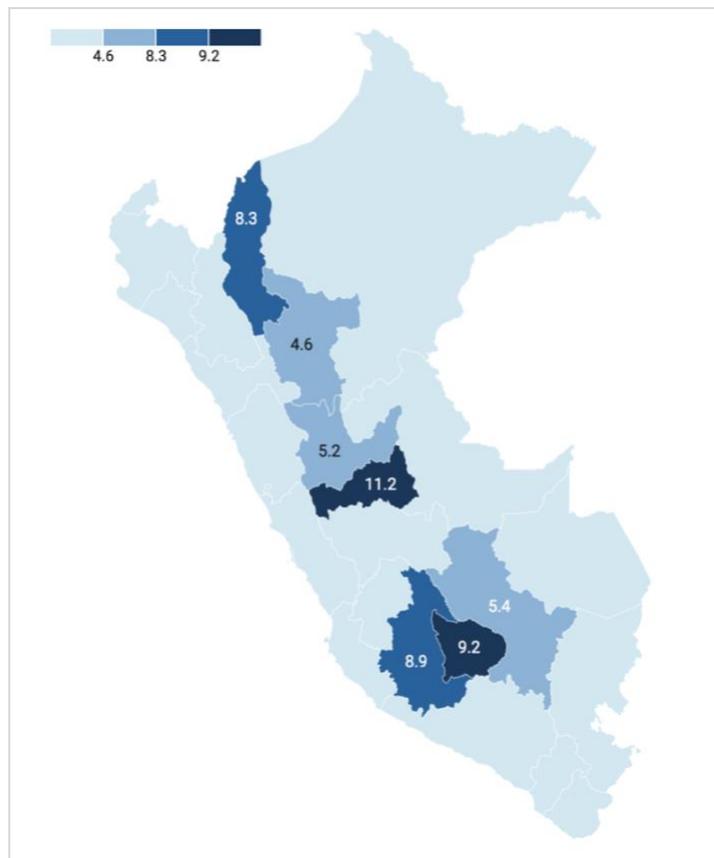
4.3. Análisis preliminar de la base de datos

A partir de la base de datos para el análisis cuantitativo de IPT, se han construido distintos gráficos para analizar la correlación entre la cobertura IPT y distintas variables socioeconómicas y de conectividad.

4.3.1. Cobertura inicial de IPT en 2020

El proyecto de IPT en Perú nace en 2018, sin embargo, su implementación operativa no comenzó hasta 2020, año en el que desplegaron las primeras acciones para expandir cobertura a Internet en zonas con difíciles condiciones geográficas. A continuación, se presenta un mapa que muestra los departamentos con los mayores porcentajes de cobertura IPT en su año inicial de implementación.

Figura 2: Mapa de cobertura IPT en 2020 (%)



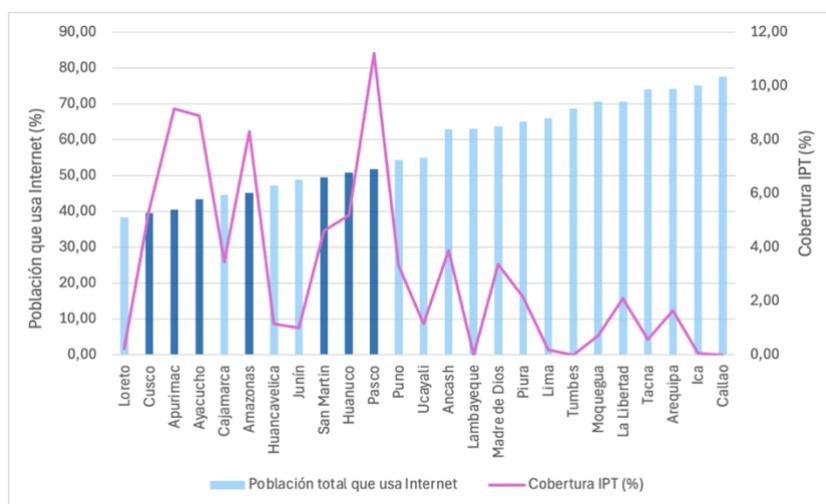
Fuente: cobertura poblacional por departamento (% de población) (Jung et al, 2023); mapa de elaboración propia.

La *Figura 2* muestra un mapa que representa la cobertura IPT en 2020 por departamentos. Los departamentos señalados en distintas tonalidades de azul representan distintos rangos de cobertura IPT. En azul oscuro se indican los departamentos con los valores más altos de cobertura, Pasco con 11,2% de cobertura y Apurímac con un 9,15%. El azul intermedio representa rangos superiores intermedios como Ayacucho con un 8,89% de cobertura IPT y Amazonas con un 8,3%. Por último, los departamentos en azul claro son los que representan las coberturas de IPT más bajas, Cusco con un 5,4%, Huánuco con un 5,2% y San Martín con un 4,6%.

Inicialmente la cobertura IPT estaba concentrada en determinadas regiones que enfrentaban desafíos de infraestructura tecnológica debido a factores geográficos. Las regiones de Pasco, Apurímac, Ayacucho y Cusco se caracterizan por estar en zonas de montaña pues están atravesadas por la cordillera de los Andes. Por otro lado, las regiones de Amazonas y San Martín pertenecen a la selva amazónica, donde predomina una densa selva tropical. Por último, la región de Huánuco combina características de sierra y selva, situándola en una posición intermedia en términos de dificultad de acceso.

Los siguientes gráficos muestran cómo se relaciona la *cobertura IPT* con diferentes indicadores de conectividad durante el primer año de implementación del proyecto. Los departamentos con los niveles más altos de cobertura IPT están resaltados en azul oscuro para facilitar su identificación.

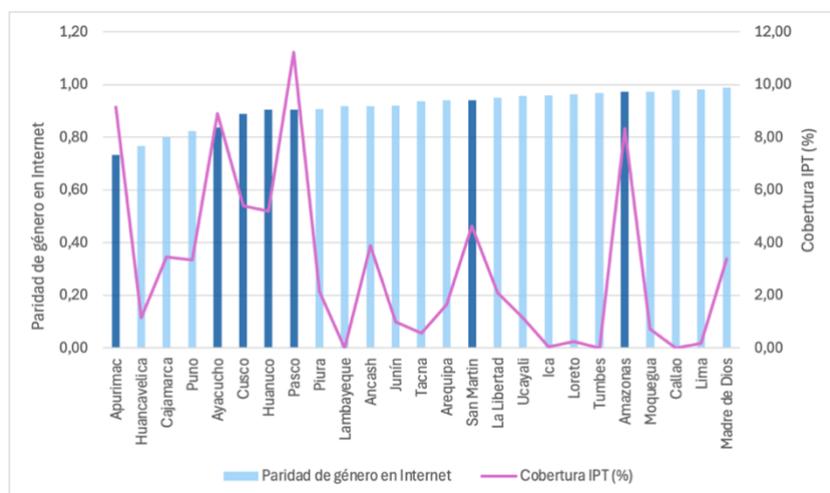
Gráfico 1: Población que usa Internet (2020)



Fuente: elaboración a partir de la base de datos creada.

El *Gráfico 1* muestra la población que usa Internet según cada departamento y además permite ver la cobertura IPT en el año 2020. Todas las regiones previamente señaladas en el mapa muestran un uso de Internet inferior al 50%, por lo que se ven altamente beneficiados por la cobertura IPT.

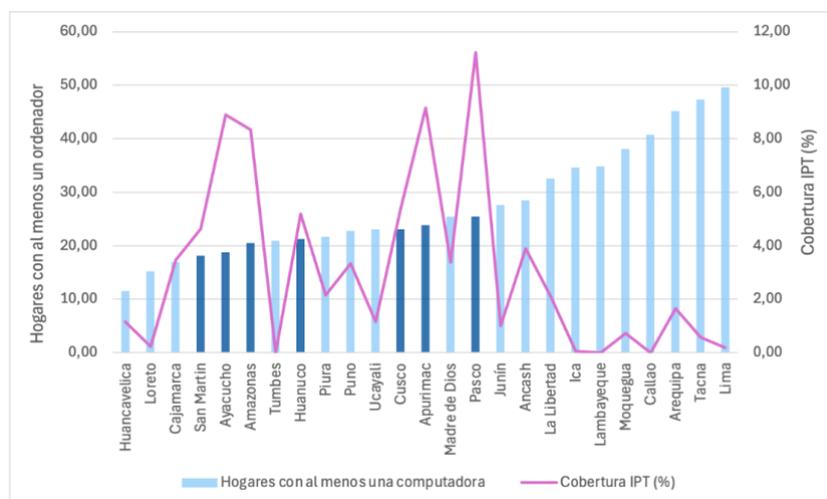
Gráfico 2: Paridad de género en Internet (2020)



Fuente: elaboración a partir de la base de datos creada.

El *Gráfico 2* muestra la proporción de hombres y mujeres que utilizan Internet en los distintos departamentos de Perú. La mayoría de los departamentos señalados en el mapa por tener dificultades para acceder a Internet, presentan una paridad de género inferior a 1, lo que sugiere que, en zonas con menos cobertura, existe también una brecha de género.

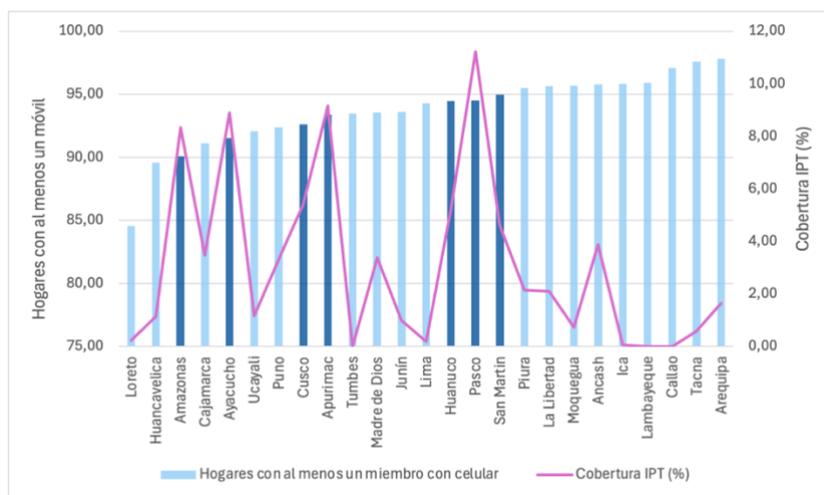
Gráfico 3: Hogares con al menos un ordenador (2020)



Fuente: elaboración a partir de la base de datos creada.

El *Gráfico 3* muestra el porcentaje de hogares que tienen al menos un ordenador por departamento. Los departamentos más afectados por la brecha digital, señalados en un azul más oscuro, presentan un porcentaje de hogares con al menos un ordenador inferior al 30%, lo que evidencia la persistencia de desigualdades significativas en el acceso a tecnología básica.

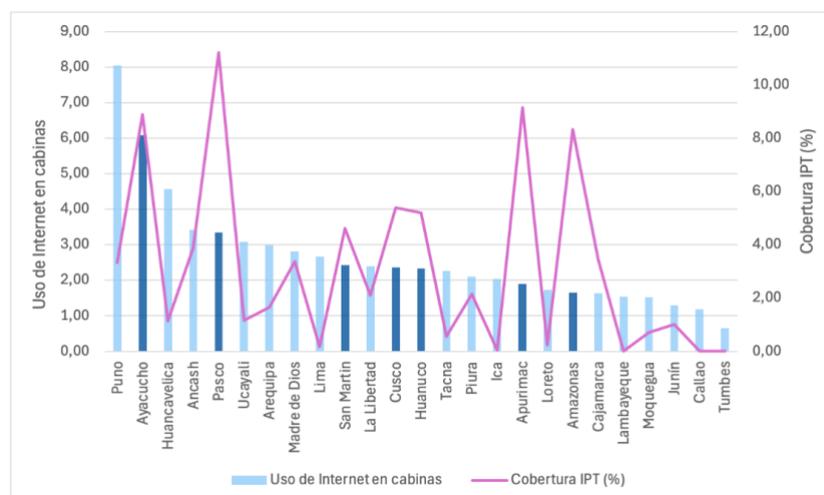
Gráfico 4: Hogares con al menos un teléfono móvil (2020)



Fuente: elaboración a partir de la base de datos creada.

El *Gráfico 4* ilustra el porcentaje de hogares que tienen al menos un teléfono móvil por departamento. Aunque generalmente este porcentaje es alto, las regiones peor conectadas cuentan con porcentajes inferiores al 95%.

Gráfico 5: Uso de Internet en cabinas públicas (2020)



Fuente: elaboración a partir de la base de datos creada.

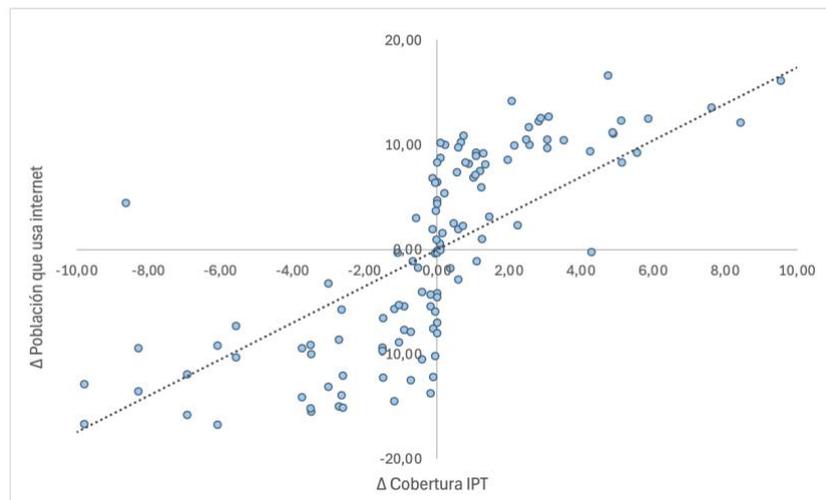
El *Gráfico 5* presenta el uso de Internet en cabinas públicas. En las regiones con mayor cobertura IPT, como pueden ser Ayacucho o Pasco, el uso de cabinas públicas para acceder a Internet es significativamente mayor. Esto indica que la población depende de estas infraestructuras para acceder a Internet. La implementación de IPT busca reducir el uso de estas cabinas y conseguir una transición hacia el acceso a Internet individual.

En todos los casos se observa que un aumento en cobertura IPT está asociado con mejoras en indicadores clave, especialmente en regiones que históricamente han sido menos accesibles debido a dificultades geográficas y económicas.

4.3.2. Relación entre cobertura IPT e indicadores de conectividad

Los siguientes gráficos muestran la relación entre la variación de la variable *cobertura IPT* y la variación de distintos indicadores de conectividad. Estas variaciones se calculan con respecto a la media de cada departamento en el periodo analizado. Este análisis pretende identificar el impacto de la tecnología IPT en distintos aspectos de conectividad en Perú.

Gráfico 6: Población que usa Internet

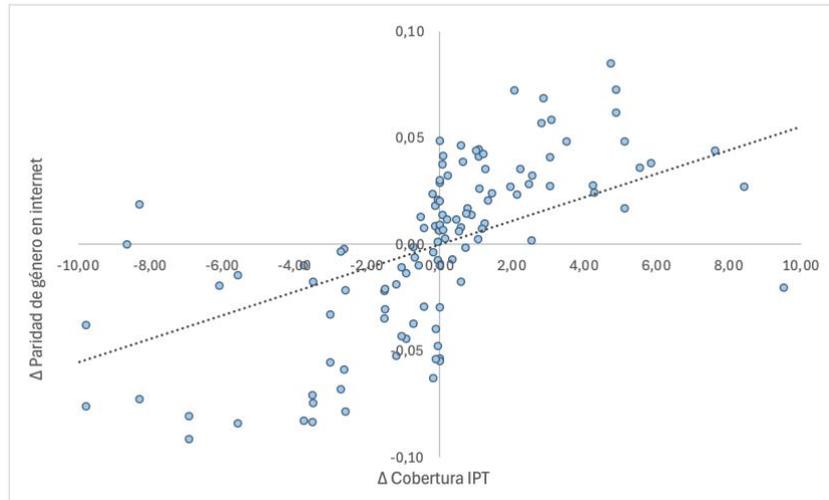


Fuente: elaboración a partir de la base de datos creada.

El *Gráfico 6* muestra una tendencia positiva entre la variación de cobertura IPT y la variación de porcentaje de población que usa Internet. Sugiere que a medida

que aumenta la cobertura IPT en Perú, también aumenta la proporción de personas que acceden a Internet.

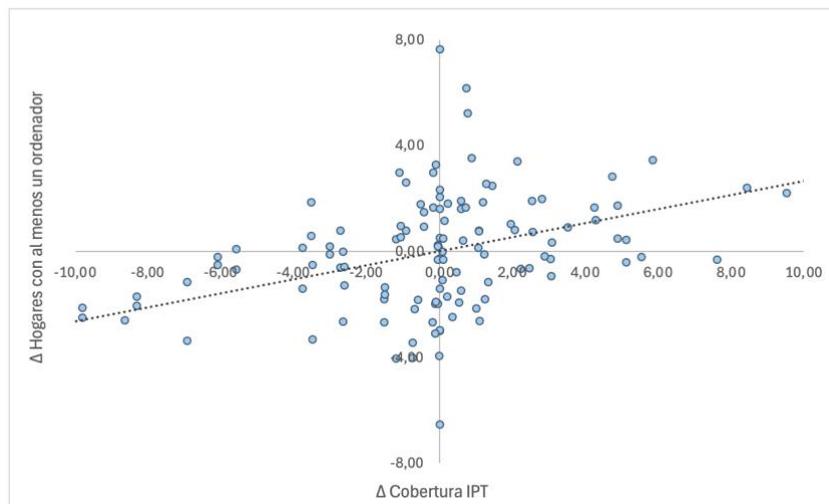
Gráfico 7: Paridad de género en Internet



Fuente: elaboración a partir de la base de datos creada.

El *Gráfico 7* muestra una tendencia positiva moderada. Indica que aumentos en la cobertura de IPT supone mejoras en la paridad de género en el acceso a Internet. Como consecuencia se reducen las brechas de género en las regiones con mayor conectividad.

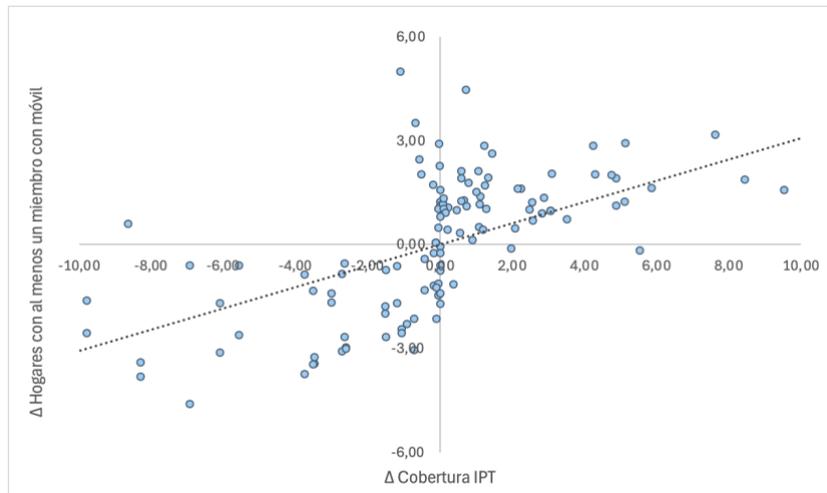
Gráfico 8: Hogares con al menos un ordenador



Fuente: elaboración a partir de la base de datos creada.

El Gráfico 8 indica una correlación positiva, aunque más débil que los anteriores, entre la variación de cobertura IPT y el incremento de hogares que poseen al menos un ordenador.

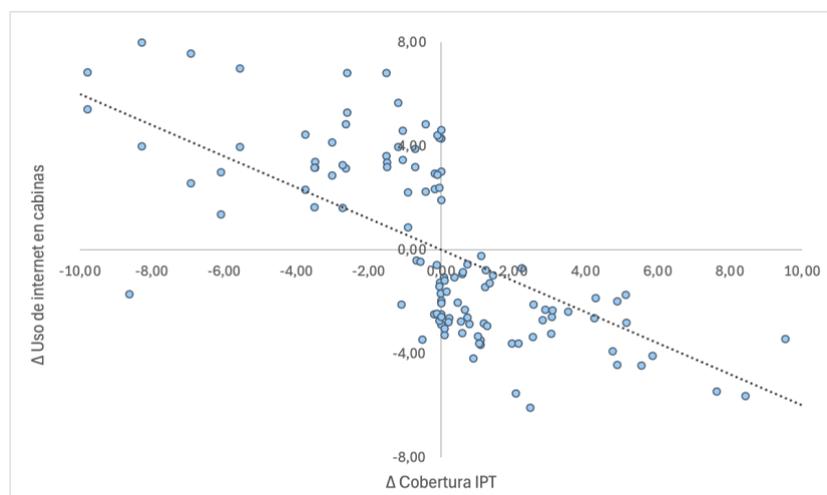
Gráfico 9: Hogares con al menos un teléfono móvil



Fuente: elaboración a partir de la base de datos creada.

El Gráfico 9 sugiere que un aumento positivo en la variación de cobertura en IPT, supone un mayor acceso a dispositivos móviles en los hogares, mostrando así una correlación positiva entre ambas variables.

Gráfico 10: Uso de Internet en cabinas públicas



Fuente: elaboración a partir de la base de datos creada.

El Gráfico 10 muestra una correlación negativa entre la variación de cobertura IPT y la variación en el uso de Internet en cabinas públicas. Esto sugiere, que un

aumento de cobertura IPT implica una reducción en el uso de cabinas para acceder a Internet.

Después de realizar un análisis de los gráficos, se puede concluir que a simple vista una mayor cobertura IPT supone un aumento de conectividad que se ve reflejada en toda la población.

5. Análisis cuantitativo de IPT en Perú

5.1. Variables del modelo

El estudio del impacto del proyecto IPT en Perú se basa en un modelo de regresión que relaciona la cobertura IPT con distintas métricas socioeconómicas. A través de un análisis cuantitativo, se busca evaluar los efectos de IPT y extraer conclusiones sobre su viabilidad y posible replicabilidad en otros países.

Variables dependientes

Se han seleccionado cinco variables dependientes, cada una de las cuales mide un aspecto específico del acceso y uso de tecnología en los departamentos de Perú a lo largo de los años.

- $\log(Internet_{it})$: porcentaje de hogares con acceso a Internet por departamento (i) y por año (t).
- $\log(Móviles_{it})$: porcentaje de hogares con al menos un teléfono móvil por departamento (i) y por año (t).
- $\log(Ordenadores_{it})$: porcentaje de hogares con al menos un ordenador por departamento (i) y por año (t).
- $\log(Municipios_{it})$: municipios conectados a Internet por departamento (i) y por año (t).
- $Cabinas_{it}$: porcentaje de uso de cabinas públicas de Internet por departamento (i) y por año (t).

Para la variable Cabinas, se ha optado por no utilizar logaritmos, porque existen muchos valores cercanos a cero, lo que distorsiona la conversión.

Variables independientes

La variable independiente IPT se define en dos formatos.

- IPT_{it} : es una variable binaria que indica la existencia de cobertura IPT por departamento (i) y por año (t). Toma valores de 1 o 0 dependiendo de si hay cobertura IPT en ese departamento y en ese año.

- *CoberturaIPT_{it}*: es una variable continua que indica la cuantía de la cobertura IPT que se utiliza por departamento (i) y por año (t). Representa el porcentaje de población cubierta por IPT en ese departamento y en ese año.

Estas dos variables permiten analizar el efecto de la cobertura IPT de una manera completa, puesto que la primera variable analiza el efecto de la implementación inicial de IPT y la segunda, analiza la magnitud del impacto a partir de variaciones marginales en la cobertura.

Variables de control

Se incluyen en el modelo variables adicionales para controlar otros factores que pueden influir en las métricas de conectividad IPT.

- *Años de estudio*: promedio de años de estudio alcanzado por la población mayor de 5 años. Esta variable se utiliza como un indicador de preferencias y gustos relacionados con la adopción de tecnología
- *Ingresos promedio*: ingresos promedios mensuales que provienen del trabajo. Unos mayores ingresos pueden sugerir un mayor acceso a tecnologías por un aumento en la capacidad adquisitiva.
- *Población ocupada*: población económicamente activa ocupada, cifra en miles de personas. Se utiliza como una aproximación al nivel de empleo en cada departamento.

Al estar estimando funciones de demanda, es necesario incluir variables para capturar diferencias en ingresos. También se deben incluir variables de precios para capturar las preferencias de los individuos. Sin embargo, en este caso se excluyen variables relacionadas con precios, porque el estudio se centra únicamente en Perú donde los precios de los distintos departamentos son homogéneos al compartir una misma moneda, el sol peruano, y por lo tanto, no representan un factor diferenciador. Además se asume que los planes y dispositivos ofrecidos al público cuestan lo mismo en todo el país, puesto que se definen a nivel nacional.

5.2. Metodología

Para llevar a cabo el análisis de conectividad de IPT en Perú, se emplean modelos de datos de panel con efectos fijos por departamento y año, estimados mediante mínimos cuadrados ordinarios (OLS), utilizando el programa Stata. Este enfoque es estándar en el análisis de regresión y permite controlar tanto por diferencias invariables en el tiempo entre departamentos como por efectos macroeconómicos comunes a todos los departamentos en un año determinado. De este modo, se mejora la precisión de las estimaciones y por lo tanto de los resultados del modelo.

La elección de esta metodología está vinculada al Modelo del Consumidor de la microeconomía (Barzola Lopez, 2022) que describe que las decisiones del consumidor están influenciadas por las siguientes variables: ingresos, precios y preferencias de consumo. En el contexto de este análisis se incluyen las siguientes variables: años de estudio, ingresos y población ocupada, que hacen referencia a las distintas variables del Modelo del Consumidor. Este modelo no incluye ninguna variable referente a precios, puesto que el estudio se centra en la nación de Perú y todos los departamentos analizados utilizan la misma moneda. De esta manera, el modelo se alinea con la teoría microeconómica previamente explicada, que indica que las decisiones de consumo están influenciadas por la iteración de estas variables.

Para este análisis se estiman un total de 10 ecuaciones que derivan de la combinación de 5 variables dependientes relacionadas con el uso y acceso a Internet, con las 2 variables independientes relacionadas con la cobertura IPT.

La ecuación base del modelo es la siguiente:

$$\log(\text{Internet}_{it}) = \alpha_i + \delta_t + \beta * IPT_{it} + \gamma * X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Subíndices

- *i*: representa los departamentos de Perú.
- *t*: representa los años en los que se realiza el análisis.

Variables

- $\log(Internet_{it})$: es la variable dependiente que mide el acceso a Internet en el departamento i en el año t . Para el resto de ecuaciones se cambiara por el resto de variables dependientes explicadas previamente.
- IPT_{it} : es la variable independiente y mide la conectividad IPT en el departamento i en el año t . Para el resto de ecuaciones se cambiara por la variable IPT que corresponda, que puede ser binaria o continua.
- X_{it} : hace referencia a las variables de control: ingresos, educación y ocupación. Cuando se multiplica por el parámetro gamma forma un vector.

Parámetros

- α_i : efecto fijo por departamento i , que captura las características invariables en el tiempo de cada departamento, como pueden ser condiciones geográficas, infraestructuras que no han variado con el tiempo, o factores idiosincráticos y culturales.
- δ_t : efecto fijo por año t , que captura los factores macroeconómicos comunes a todos los departamentos en un año dado, como pueden ser los cambios de políticas macroeconómicas a nivel nacional, las regulaciones gubernamentales o los shocks económicos que afectan a todo el país por igual.
- β : el coeficiente beta multiplica a la variable independiente de cobertura IPT, y se refiere a la intensidad de la cobertura proporcionada por el proyecto IPT en cada departamento i y en cada año t . Es la variable de interés de este análisis, pues mide el impacto de la cobertura IPT sobre la variable dependiente, que en el caso de esta ecuación base es el acceso a Internet.
- γ : el coeficiente gamma multiplica a las variables de control para formar un vector que explica el impacto de estas variables en las variables dependientes.
- ε_{it} : término de error aleatorio que captura el resto de factores no observados que afectan al acceso a Internet, pero que no están incluidos explícitamente en el modelo.

Al incluir efectos fijos por departamento y por año, además de otras variables de control, el modelo garantiza que el impacto de IPT sea correctamente identificado y cuantificado, eliminando posibles errores de medición.

5.3. Resultados del modelo

Los siguientes resultados se centran en estudiar el impacto que IPT ha tenido a nivel de conectividad, especialmente en las áreas más vulnerables, con el objetivo de reducir la brecha digital del país y mejorar el acceso a Internet en las zonas que enfrentan dificultades para acceder a recursos tecnológicos.

Para este análisis se han utilizado dos enfoques de la variable IPT, uno en forma binaria y el otro en forma continua. De esta manera se consigue una evaluación del impacto completa.

5.3.1. Resultados IPT binaria

La *Tabla 3* presenta los resultados del modelo para la variable independiente IPT binaria, que toma valor 1 si hay conectividad IPT en el departamento i en el año t , y el valor 0 en caso contrario. El coeficiente β asociado a esta variable mide el efecto de la implementación de IPT sobre cada una de las cinco variables dependientes.

Tabla 3: Resultados IPT Binaria

Variable Dependiente	log(Internet)	log(Ordenadores)	log(Móviles)	log(Municipios)	Cabinas
<i>IPT</i>	0,116***	0,097***	0,015***	0,03***	-0,517
<i>(Binaria)</i>	[0,023]	[0,017]	[0,004]	[0,008]	[0,416]
<i>Ingresos</i>	0,000	0,000	0,000*	0,000	0,003
	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,002]
<i>Ocupación</i>	204,586	-540,420	31,163	-50,376	1880,980
	[146,932]	[352,706]	[44,357]	[60,663]	[1913,766]
<i>Educación</i>	0,323***	0,425***	0,0189	0,088***	-2,641*
	[0,091]	[0,100]	[0,012]	[0,029]	[1,344]
<i>Efectos Fijos por Departamento</i>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<i>Efectos Fijos por Año</i>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<i>R² (within)</i>	0,883	0,520	0,761	0,411	0,900
<i>Observaciones</i>	124	124	124	124	124

Nota: ***: $p < 1\%$, **: $p < 5\%$, y *: $p < 10\%$

Para la variable Internet, que mide los hogares con acceso a Internet, el coeficiente β es 0,116 y es significativo al 1%. Esto implica que en promedio, la

implementación de IPT se asocia con un incremento del 11,6% en los hogares que acceden a Internet en aquellos departamentos que accedieron a la cobertura IPT en comparación con aquellos que no.

Para la variable Ordenadores, que mide los hogares que tienen al menos un ordenador, el coeficiente β es 0,097 y es significativo al 1%. Indica que la presencia de IPT implica un aumento del 9,7% en los hogares que tienen al menos un ordenador.

Para la variable Móviles, que mide los hogares que tienen al menos un teléfono móvil, el coeficiente β es 0,015 y es significativo al 1%. Sugiere que la implementación de IPT se traduce a un aumento medio del 1,5% en los hogares que tienen al menos un teléfono móvil.

Para la variable Municipios, que mide los municipios que tienen acceso a Internet, el coeficiente β es 0,03, también significativo al 1%. De forma parecida a los anteriores, esto indica que la implementación de IPT supone un aumento del 3% en el número de municipios conectados.

Para la variable Cabinas, que mide el uso de cabinas de Internet públicas, el coeficiente β es 0,517, pero no es estadísticamente significativo, porque su p-valor es inferior al 10%. Por lo tanto, no hay evidencia suficiente para afirmar que la implementación de IPT tenga un impacto relevante en el uso de cabinas de Internet públicas.

Por lo tanto, la *Tabla 3* evidencia estadísticamente que la implementación del proyecto IPT tiene un impacto positivo y es significativo en el acceso a Internet en los hogares, en la adquisición de ordenadores y de teléfonos móviles, y en la conectividad de los municipios, con incrementos promedio del 11,6%, 9,7%, 1,5% y 3%, respectivamente. Sin embargo, no se puede afirmar que tenga un impacto significativo en el uso de cabinas de Internet públicas.

5.3.2. Resultados IPT continua

La *Tabla 4* presenta los resultados del modelo utilizando la variable independiente IPT continua, que mide el porcentaje de la población que está cubierta por el proyecto IPT en cada departamento i y en cada año de estudio t .

Tabla 4: Resultados IPT Continua

Variable Dependiente	log(Internet)	log(Ordenadores)	log(Móviles)	log(Municipios)	Cabinas
<i>Cobertura IPT</i> (Continua)	0,018*** [0,003]	0,011*** [0,003]	0,001* [0,000]	0,003 [0,002]	-0,157*** [0,053]
<i>Ingresos</i>	0,000 [0,000]	0,000* [0,000]	0,000** [0,000]	0,000 [0,000]	0,003* [0,002]
<i>Ocupación</i>	239,148 [174,226]	-484,730 [323,194]	44,017 [42,288]	-32,750 [71,383]	2150,949 [2245,489]
<i>Educación</i>	0,176* [0,068]	0,344*** [0,097]	0,136 [0,016]	0,064** [0,027]	-1,304 [1,016]
<i>Efectos Fijos por Departamento</i>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<i>Efectos Fijos por Año</i>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<i>R² (within)</i>	0,936	0,579	0,763	0,453	0,912
<i>Observaciones</i>	124	124	124	124	124

Nota: ***: $p < 1\%$, **: $p < 5\%$, y *: $p < 10\%$

En este caso, el coeficiente β indica el cambio porcentual en las cinco variables dependientes estudiadas por cada incremento del 1% en cobertura IPT.

Para la variable dependiente Internet, que mide los hogares con acceso a Internet, el coeficiente β es 0,018 y es significativo al 1%. Esto implica que por cada incremento de 1 punto porcentual en la cobertura de IPT, se produce un aumento promedio del 1,8% en los hogares con acceso a Internet.

Para la variable Ordenadores, que mide los hogares que tienen al menos un ordenador, el coeficiente β es 0,011 y es significativo al 1%. Esto sugiere que un aumento de 1 punto porcentual en la cobertura de IPT, supone un aumento medio del 1,1% en los hogares que tienen al menos un ordenador.

Para la variable Móviles, que mide los hogares que tienen al menos un teléfono móvil, el coeficiente β es 0,001 y es significativo al 10%. Esto indica que por cada incremento de 1 punto porcentual en la cobertura de IPT, los hogares con al menos un teléfono móvil aumentan de media un 0,1%.

Para las variables Municipios, que mide los municipios que tienen acceso a Internet, el coeficiente β es 0,003, pero no es estadísticamente significativo porque tiene un p-valor inferior al 10%. Esto implica, que no se encuentra evidencia suficiente para afirmar que un aumento de cobertura de IPT impacte significativamente en el número de municipios conectados. Esto se explica porque el impacto de IPT en la conectividad de los municipios radica en la

implementación inicial del proyecto, es decir, en pasar de una situación de no conectividad a conectividad, que se refleja en la variable IPT binaria. No obstante, una vez los municipios están conectados, incrementos adicionales de cobertura no generan efectos significativos en este indicador. Es por ello, que para la variable independiente IPT binaria el coeficiente β es significativo y para la variable independiente IPT continua no lo es.

Para la variable Cabinas, que mide el uso de cabinas de Internet públicas, el coeficiente β es -0,157, y esta vez sí que resulta significativo al 1%. Esto implica que, un incremento del 1 punto porcentual en conectividad IPT supone de media una reducción del 15,7% en el uso de las cabinas de Internet públicas. Este resultado sugiere que los efectos sobre el uso de cabinas de Internet son más evidentes a medida que la conectividad IPT se expande, lo que se refleja en la significación del coeficiente β de la variable independiente IPT continua. Por el contrario, en el caso de la variable IPT binaria, el coeficiente β no es significativo, indicando que la implementación inicial de IPT no tiene un impacto sobre este indicador de conectividad.

La Tabla 4 muestra que un mayor porcentaje de cobertura IPT está asociado a incrementos significativos en el acceso a Internet de los hogares, en los hogares con al menos un ordenador, y al menos un teléfono móvil, con aumentos promedio de 1,8%, 1,1% y 0,1%. Además, el incremento de conectividad IPT también disminuye en promedio un 15,7% el uso de cabinas públicas de Internet. Sin embargo, no hay evidencia significativa de que impacte la conectividad de los municipios.

6. Conclusiones y Recomendaciones

Después de haber estudiado el modelo de negocio de IPT y de haber realizado un análisis cuantitativo de los resultados en los últimos años de implementación, queda demostrado que IPT ha tenido un impacto positivo en la reducción de la brecha digital en Perú.

Los principales hallazgos del análisis son los siguientes:

- La cobertura IPT ha generado un aumento promedio del 11,6% en los hogares con acceso a Internet
- La implementación inicial de IPT ha favorecido la conectividad en municipios rurales, aunque incrementos posteriores no han mostrado un impacto significativo en la cantidad de municipios conectados.
- Los resultados indican que IPT ha beneficiado principalmente a las regiones con mayores dificultades de acceso a infraestructura digital
- El aumento de cobertura IPT ha supuesto un aumento en los hogares con al menos un ordenador y un teléfono móvil.
- Existe una correlación negativa entre la expansión de IPT y el uso de cabinas públicas de Internet, indicando que a mayor uso de cobertura IPT menor es el uso de cabinas de Internet. De esta forma se entiende que el acceso a Internet tiende a privatizarse con el uso de IPT.

A partir de los resultados obtenidos, se puede afirmar que IPT ha tenido un impacto significativo en la conectividad y el acceso a Internet en las zonas rurales de Perú. Los incrementos en el acceso a Internet, y la reducción del uso de las cabinas de Internet, evidencian una transición a unos recursos tecnológicos más accesibles.

Las conclusiones tras el análisis son las siguientes.

La implementación de IPT ha contribuido de manera significativa a la reducción de la brecha digital en Perú, aumentando el acceso a Internet y la conectividad de las zonas rurales. Sin embargo, la continuidad y la ampliación del proyecto requieren de un marco regulatorio flexible y de una mayor inversión en infraestructura digital.

El éxito de IPT en Perú sugiere que este modelo puede replicarse en otros países con problemas de conectividad similares, siempre que se den las condiciones adecuadas para llevarlo a cabo. Un factor clave que ha permitido implementación del proyecto IPT en Perú es la existencia de la figura regulatoria de los Operadores de Infraestructura Móvil Rural (OIMR), que facilita un modelo abierto y colaborativo. Esta estructura permite que múltiples operadores móviles compartan infraestructura, optimizando costes y asegurando una mayor cobertura en zonas rurales. No obstante, en la mayoría de países no existe un marco regulatorio similar, lo que representa un obstáculo para la implementación de un modelo como IPT.

Para que otros países puedan replicar con éxito esta iniciativa, lo primordial es que adopten regulaciones que promuevan la cooperación entre operadores, permitiendo modelos de infraestructura compartida como son los OIMR. Esto requeriría la adopción de normativas específicas que faciliten el despliegue de redes compartidas e incentiven la inversión privada en zonas que a priori pueden parecer de baja rentabilidad comercial. Además se debe establecer un marco de gobernanza flexible y transparente que facilite la toma de decisiones conjuntas entre el sector público y el privado.

El modelo de negocio de IPT se fundamenta en una alianza estratégica entre empresas tecnológicas, gobiernos y organismos multilaterales, consolidándolo como un organismo público-privado que impulsa la innovación, la cooperación y el desarrollo de soluciones tecnológicas a gran escala. Para asegurar la replicabilidad de esta solución en distintos contextos, es fundamental que exista un marco de gobernanza flexible y transparente que facilite la toma de decisiones conjuntas, así como mecanismos de financiación sostenibles que garanticen su viabilidad a largo plazo. Además, se debe disponer de una infraestructura tecnológica interoperable, que permita la integración de operadores móviles y que asegure la escalabilidad del modelo a zonas rurales y desfavorecidas, en las cuales, ante situaciones normales una empresa privada probablemente decida no invertir por falta de rentabilidad.

Solo a través de la construcción de un entorno de confianza y colaboración entre los distintos actores involucrados es posible establecer los estándares y regulaciones necesarias para la adopción efectiva de una solución como IPT. Esta confianza se basa en la transparencia, la participación y el compromiso de todas las partes involucradas.

Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado

Por la presente, yo, Sofía Montesinos Vidal, estudiante de E2 + Business Analytics de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "Impacto de Internet Para Todos (IPT) en la Conectividad Rural de Perú", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. Brainstorming de ideas de investigación: Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. Interpretador de código: Para realizar análisis de datos preliminares.
3. Constructor de plantillas: Para diseñar formatos específicos para secciones del trabajo.
4. Corrector de estilo literario y de lenguaje: Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
5. Generador previo de diagramas de flujo y contenido: Para esbozar diagramas iniciales.
6. Sintetizador y divulgador de libros complicados: Para resumir y comprender literatura compleja.
7. Revisor: Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 17 de febrero de 2025

Firma: Sofía Montesinos

7. Bibliografía

- Alarco, G., Castillo, C., & Leiva, F. (2019). Riqueza y desigualdad en el Perú. . *Visión Panorámica*. Lima: OXFAM.
- Bagchi, K. (2005). Factors contributing to global digital divide: Some empirical results. *Journal of Global Information Technology Management*, 8(3), 47-65.
- Banco Mundial. (2021). *Informe sobre el desarrollo mundial*. Obtenido de <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/f5dc3b54-6b4f-5d65-a173-b59e9a508843/content>
- Banco Mundial. (2024). *Desarrollo Urbano*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>
- Barzola Lopez, L. (2022). La microeconomía a través del comportamiento del consumidor. *Revista Multidisciplinar*, 4(10), 40-49.
- Cabero Almenara, J., & Ruiz-Palmero, J. (2017). Las Tecnologías de la información y la comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 9, 16-30.
- Cabrero Almenara, J. (1998). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En J. Cabrero Almenara, *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales* (págs. 197-206). Granada: Grupo Editorial Universitario.
- CAF. (2019). *Noticias IPT*. Obtenido de <https://www.caf.com/en/currently/news/2019/06/internet-for-all-to-benefit-6-million-peruvians-with-4g-mobile-internet-and-close-digital-divide-by-2021/>
- Camacho, K. (2005). La brecha digital. *Palabras en juego: enfoques multiculturales sobre las sociedades de la información*, 61-71.

- Chinn, M. D., & Fairlie, R. W. (2007). The determinants of the global digital divide: a cross-country analysis of computer and internet penetration. *Oxford economic papers*, 59(1), 16-44.
- Federal Communications Commission. (2023). *Internet Access Annual Report*. Obtenido de <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-405488A1.pdf>
- Flores-Cueto, J. J., Hernandez, R. M., & Garay-Argandoña, R. (2020). Tecnologías de información: Acceso a internet y brecha digital en Perú. *Revista venezolana de gerencia*, 25(90), 504-527.
- Gobierno de Perú. (2024). *Información general de Perú*.
- Gorski, P. (2005). Education equity and the digital divide. *AACE Review*, 13(1), 3-45.
- Guha, A., & Maitrayee, M. (2021). Determinants of Digital Divide using Demand - Supply Framework: Evidence from India. *Australasian Journal of Information Systems*, 25.
- INEI. (2024). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Obtenido de <https://www.gob.pe/inei/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2024). *Aspectos geográficos de Perú*. Obtenido de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/BiblioINEIPub/BancoPub/Est/Lib0347/N25/GEOGRAF.htm>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023). *Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares (ENDUTIH)*.
- Internet Para Todos. (2024). *Nuestra Empresa*. Obtenido de <https://www.ipt.pe/nosotros/>
- Internet Para Todos. (2024). *Nuestra Historia*. Obtenido de <https://www.ipt.pe/nosotros/>
- Internet Para Todos. (2024). *Servicio y Compromiso*. Obtenido de <https://www.ipt.pe/servicios/>

- Jung, J., & Katz, R. (2023). *Despliegue de redes de alta velocidad en la alianza del pacífico*.
- Katz, R. (2009). La brecha digital: ¿oferta o demanda? *Nota Enter*.
- Leaning, M., & Averweg, U. (2019). Dimensions of the Digital Divide. *Encyclopedia of Organizational Knowledge Administration and Technologies*.
- Meta. (2024). *Nuestro Objetivo*. Obtenido de <https://about.meta.com/es/company-info/>
- Miras, S., Ruiz Bañuls, M., Gomez Trigueros, I., & Copelia, M.-G. (2023). Implications of the digital divide: A systematic review of its impact in the educational field.
- Misbori, R., & Antono, B. (2020). Telehealth, Rural America, and the Digital Divide. *The Journal of Ambulatory Care Management*, 43(4), 319-322.
- Nielsen. (Mayo de 2022). *El Estudio Bharat*.
- Nishijima, M., Ivanauskas, T., & Sarti, F. (2017). Evolution and determinants of digital divide in Brazil (2005-2013). *Telecommunications policy*, 41(1), 12-24.
- Perez-Castro, M. A., Mohamed-Maslouhi, M., & Montero-Alonso, M. A. (2021). The digital divide and its impact on the development of Mediterranean countries. *Technology in Society*, 64, 101-452.
- Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica. (2019). *Peruanos conectados*. Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/logros_red_dorsal.html
- Sanchez, L., Reyes, A. M., Ortiz, D., & Olarte, F. (2017). El rol de la infraestructura tecnológica en relación con la brecha digital en 100 instituciones educativas de Colombia. *Calidad en la educación*(47), 112-144.
- Statista. (2023). *Porcentaje de hogares en Perú con acceso a internet de 2015 a 2022*. Obtenido de

<https://es.statista.com/estadisticas/1234909/porcentaje-hogares-acceso-internet-peru/>

Statista. (2024). *Número de habitantes en Perú 2024, por departamento (en miles)*. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/1191578/numero-de-personas-en-peru-por-departamento/>

Sunkel, G. (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación en América Latina: una exploración de indicadores*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Telecom Infra Project. (2022). *IpT Brings Mobile Internet to Rural Peru*.

Telefónica. (2018). *Telefónica presenta «Internet para todos», un proyecto colaborativo para conectar a los no conectados en Latinoamérica*. Obtenido de <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/prensa/telefonica-presenta-internet-para-todos-un-proyecto-colaborativo-para-conectar-a-los-no-conectados-en-latinoamerica/>

The White House. (2021). *Ley Bipartidista de Empleo e Inversión en Infraestructura*. Obtenido de <https://www.whitehouse.gov/es/prensa/declaraciones-comunicados/2021/08/02/hoja-informativa-actualizada-ley-bipartidista-de-empleo-e-inversion-en-infraestructura/>

Union Internacional de Telecomunicaciones. (2024). *Connect 2030 - An agenda to connect all to a better world*.

Valadez, J. R., & Duran, R. P. (2007). Redefining the Digital Divide: Beyond Access to Computers and the Internet. *The High School Journal*, 90(3), 31-44.

Van Dijk, J. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34((4-5)), 221-235.

Van Dijk, J. (2017). Digital divide: impact of access. *International Eyclopedia of Media Effects*, 1-11.

Van Dijk, J., Van Deursen, A., & Scheerder, A. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second-and third-level digital divide. *Telematics and informatics*, 34(8), 1607-1624.

Wang, J.-Y., Bennett, K., & Probst, J. (2011). Subdividing the Digital Divide: Differences in Internet Access and Use among Rural Residents with Medical Limitations. 13(1).