

Connectivity as a key resource for digital transformation in Peru

Wilfredo Elias Pimentel Serrano³ , Fiorella Sthefany Valladolid Marcos⁴ , Luis Alex Alzamora de los Godos Urcia¹ , July Pahola Calderón Saldaña² 

Organización: 1: Universidad César Vallejo - (PE) - Facultad de Medicina – Vicerrectorado Académico UCV laalmazoradela@ucvvirtual.edu.pe; 2: Universidad Nacional Federico Villarreal - (PE) – Escuela de Postgrado – Coordinación Ciencias de la Salud, paholitacalderon@gmail.com; 3: Instituto Científico y Tecnológico del Ejército; 4: Universidad Norbert Wiener - (PE) – Escuela Profesional de Psicología.

Autor Corresponsal: Dr. Luis Alex Alzamora de los Godos Urcia (Universidad César Vallejo - (PE), laalmazoradela@ucvvirtual.edu.pe)

Abstract

In recent decades, digital technology has radically transformed the functioning of economies and has established itself as a fundamental driver of economic growth globally. The Kazt 2022 Report highlights the significant impact that digital development has on the Gross Domestic Product (GDP) through variables related to connectivity, transformation, and digital development of countries. According to this report, a 10% increase in broadband development is expected to have an effect of more than 1.5% on GDP growth in the countries of the Latin American region.

This document presents a study that analyzes the influence of connectivity and digital development variables in Peru. For this, four variables common to 10 other comparison countries have been selected as a reference. Regression calculations have been carried out to determine the degree of explanation and significance of these variables in the Peruvian GDP.

The results obtained indicate that the connectivity variables studied, in the period from 2017 to 2023, do not have a relevant impact on Peru's GDP. After simplifying the model to two variables and extending the analysis period to 2013-2023, a regression was achieved with an acceptable coefficient of determination and a significant analysis of variance. In this context, projections and predictions have been made for Peru's GDP, identifying that under current conditions, these variables would only contribute to an average increase of 7%, three points below the expected value according to the Kast Report. When carrying out the projection and prediction calculations with the simplified model, and when considering digital development values of connectivity variables from other countries, such as Uruguay for example, it has been observed that the Peruvian GDP for the year 2023 could have reached a higher level. by 23%.

The low levels of growth in the connectivity variables under analysis in Peru limit its possibilities to accelerate digital transformation, close digital gaps, achieve the Sustainable Development Goals by 2030 and establish an advanced Information Society.

Keywords— Digital development, Connectivity, broadband, digital transformation.

Digital Object Identifier (DOI): https://laccei.org/LEIRD2023-VirtualEdition/WP/Contribution_384_final_a.pdf
ISBN: 978-628-95207-7-4
ISSN: 2414-6390

La conectividad como recurso clave para la transformación digital en Perú

Wilfredo Elias Pimentel Serrano³ , Fiorella Sthefany Valladolid Marcos⁴ , Luis Alex Alzamora de los Godos Urcia¹ , Jully Pahola Calderón Saldaña² 

Organización: 1: Universidad César Vallejo - (PE) - Facultad de Medicina – Vicerrectorado Académico UCV laalzamoradela@ucvvirtual.edu.pe; 2: Universidad Nacional Federico Villarreal - (PE) – Escuela de Postgrado – Coordinación Ciencias de la Salud, paholitacalderon@gmail.com; 3: Instituto Científico y Tecnológico del Ejército; 4: Universidad Norbert Wiener - (PE) – Escuela Profesional de Psicología.

Autor Corresponsal: Dr. Luis Alex Alzamora de los Godos Urcia (Universidad César Vallejo - (PE), laalzamoradela@ucvvirtual.edu.pe

Abstract— In recent decades, digital technology has radically transformed the functioning of economies and has established itself as a fundamental driver of economic growth globally. The Kazt 2022 Report highlights the significant impact that digital development has on the Gross Domestic Product (GDP) through variables related to connectivity, transformation, and digital development of countries. According to this report, a 10% increase in broadband development is expected to have an effect of more than 1.5% on GDP growth in the countries of the Latin American region.

This document presents a study that analyzes the influence of connectivity and digital development variables in Peru. For this, four variables common to 10 other comparison countries have been selected as a reference. Regression calculations have been carried out to determine the degree of explanation and significance of these variables in the Peruvian GDP.

The results obtained indicate that the connectivity variables studied, in the period from 2017 to 2023, do not have a relevant impact on Peru's GDP. After simplifying the model to two variables and extending the analysis period to 2013-2023, a regression was achieved with an acceptable coefficient of determination and a significant analysis of variance. In this context, projections and predictions have been made for Peru's GDP, identifying that under current conditions, these variables would only contribute to an average increase of 7%, three points below the expected value according to the Kazt Report. When carrying out the projection and prediction calculations with the simplified model, and when considering digital development values of connectivity variables from other countries, such as Uruguay for example, it has been observed that the Peruvian GDP for the year 2023 could have reached a higher level. by 23%.

The low levels of growth in the connectivity variables under analysis in Peru limit its possibilities to accelerate digital transformation, close digital gaps, achieve the Sustainable Development Goals by 2030 and establish an advanced Information Society.

Keywords— Digital development, Connectivity, broadband, digital transformation.

I. INTRODUCTION

A escasos seis años de llegar al año 2030, el mundo ha experimentado una marcada intensificación en sus procesos de transformación digital. La pandemia que impactó en el año 2020 ha actuado como un catalizador, impulsando de manera ineludible el desarrollo digital y la transición hacia una Sociedad de la Información. En la actualidad, numerosas sociedades están completamente inmersas en este proceso de

cambio, lo que ha dado lugar al surgimiento de ciudades inteligentes, la adopción de principios de la industria 4.0 y la virtualización de prácticamente todos los aspectos de la vida de las personas y las operaciones de las entidades privadas y estatales, todo ello a través de una robusta infraestructura de internet [1].

La premisa es clara: en el corto período de tiempo que nos separa del año 2030, también se alimenta la aspiración de alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos. Con el fin de hacer realidad estas aspiraciones, surge un enfoque de transformación digital que abarca el acceso, la adopción, la creación de valor y la aceleración recomendada, como lo propone la Coalición Partner2Connect (P2C) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). En conjunto con los Objetivos de Conectividad Universal y Significativa de las Naciones Unidas, se espera avanzar de manera más rápida en la transformación digital y lograr los ODS con mayor eficacia.

En este contexto, hemos llevado a cabo un estudio sobre cuatro variables de conectividad que consideramos fundamentales para la transformación digital y para comprender su influencia en el PBI. Los resultados obtenidos en este estudio permitirán comprender no solo las oportunidades de alcanzar mejores niveles de PBI, sino también la reducción de brechas digitales y el fortalecimiento del crecimiento económico. Esto ocurre en un contexto similar al de otros países de la región que han apostado por el desarrollo digital y están logrando avances rápidos.

Al explorar las opciones que tiene el Perú con relación a las variables bajo estudio, queda evidente que las políticas e iniciativas implementadas en estas áreas no han sido suficientes. Esto coloca al país en una posición inferior en comparación con los demás países sujetos de estudio, lo cual se refleja en una significativa pérdida de oportunidades que deben evitarse en los próximos años. Por lo tanto, se torna imperativo acelerar las decisiones en torno a estas variables para lograr un progreso más rápido y sostenible.

I. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

El Informe Kazt 2020

De acuerdo con el Informe Katz, la influencia del desarrollo digital desempeña un papel determinante en el progreso económico de las naciones. Se sostiene que la digitalización se presenta como una herramienta esencial para atenuar las consecuencias económicas provocadas por la pandemia y para agilizar el proceso de recuperación. Esta perspectiva implica no solo el fortalecimiento de los sectores tradicionales, sino también la generación de nuevas empresas

y oportunidades en la región. En resumen, la transformación digital se erige como un componente esencial para el porvenir de las economías latinoamericanas, trascendiendo el mero proceso de recuperación posterior a la pandemia.

Se revela que un incremento del 10% en la adopción de banda ancha fija conlleva un aumento del 1.5% en el Producto Interno Bruto per cápita en la región, un resultado que no solo posee implicaciones económicas, sino también un notable impacto social al reducir significativamente la brecha digital, lo que se traduce en la conexión de aproximadamente 9.6 millones de nuevos hogares.

De manera similar, se estima que un incremento del 10% en la adopción de banda ancha móvil se traduce en un crecimiento del 1.7% en el Producto Interno Bruto per cápita, acompañado de una disminución en la brecha digital que equivale a un incremento de 36.6 millones de personas conectadas [2].

Países de referencia seleccionados e información del PBI en el periodo 2013-2022

Como marco de referencia de contexto para el estudio de la conectividad en el Perú y su incidencia en el PBI, se ha seleccionado 10 países, (06) de América Latina, (03) de Europa y (01) de Asia. Los valores de PBI en términos de US\$ en el periodo de estudio se detallan en la Tabla 1: PBI de los años 2013-2022 [3].

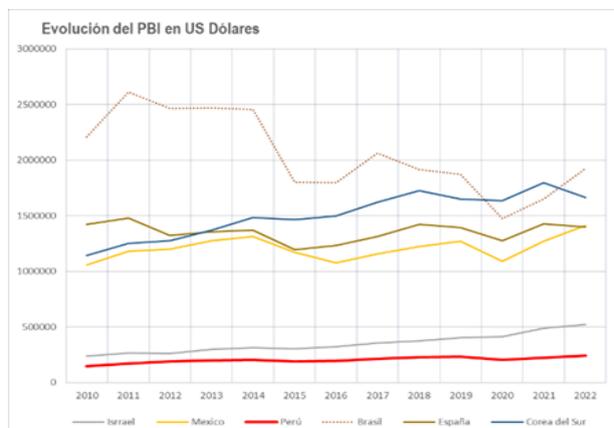
Tabla 01. PBI de países seleccionados

Año	Corea del Sur	España	Estonia	Brasil	Colombia	Uruguay	Perú	México	Israel	Argentina	Chile
2,013	1,370,560	1,355,599	25,116	2,471,718	382,094	62,590	202,584	1,274,444	297,733	382,094	277,218
2,014	1,483,950	1,372,174	26,641	2,456,055	381,241	62,280	202,880	1,315,356	314,330	381,241	259,394
2,015	1,465,340	1,196,276	22,893	1,800,046	293,492	57,971	192,025	1,171,870	303,414	293,492	242,515
2,016	1,500,030	1,233,215	24,066	1,796,622	282,720	57,335	195,463	1,078,493	322,103	282,720	249,306
2,017	1,623,310	1,312,762	26,915	2,063,519	311,890	64,295	215,681	1,158,912	358,246	311,890	276,357
2,018	1,725,160	1,422,347	30,639	1,916,934	334,124	64,541	226,795	1,222,406	376,692	334,124	295,428
2,019	1,651,010	1,394,474	31,085	1,873,286	323,055	61,238	232,345	1,269,010	402,470	323,055	278,354
2,020	1,638,200	1,275,941	31,345	1,476,092	270,151	53,558	205,820	1,090,515	413,268	270,151	254,276
2,021	1,797,810	1,428,330	37,216	1,648,699	318,512	59,321	225,937	1,272,839	488,527	318,512	316,667
2,022	1,665,246	1,400,520	38,131	1,924,134	343,939	71,177	242,632	1,414,101	522,033	343,939	300,729

Fuente: Compilado con información de Datosmacro

En la Gráfica 01, podemos observar algunas curvas de evolución del PBI. En el caso del Perú, se puede observar que ha tenido un ligero crecimiento a lo largo de este periodo (curva de color rojo)

Gráfica 01: Evolución de países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con información de Datosmacro

El Foro de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI), un evento de alcance global que se celebra anualmente, desempeña un rol de suma importancia como una plataforma colaborativa que involucra a diversas partes interesadas en la promoción del desarrollo sostenible. Esta iniciativa cuenta con el respaldo de destacadas organizaciones como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), y brinda una valiosa oportunidad para el intercambio de información, la generación de conocimiento y la divulgación de las mejores prácticas [3].

Es esencial destacar que el CMSI no se limita únicamente a estas actividades colaborativas, sino que también desempeña un papel fundamental en la identificación de tendencias emergentes y en la promoción de alianzas estratégicas. Además, mantiene una atención constante en la evolución de las sociedades basadas en la información y el conocimiento.

En este contexto, se anticipa que los resultados concretos del Foro 2023 de la CMSI fortalecerán la implementación de las Líneas de Acción de la CMSI y promoverán la alineación de los procesos de la CMSI con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Es particularmente notable, entre los 11 puntos de referencia debatidos, el papel de los gobiernos y todas las partes interesadas en la promoción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para el desarrollo, la mejora de la Infraestructura de la Información y la Comunicación, el acceso a la información y al conocimiento, la construcción de capacidades y, en términos generales, el desarrollo de las Aplicaciones de las TIC en contextos personales, sociales y regionales [4].

La Coalición Partner2Connect y la Transformación Digital hacia los ODS 2030

La Coalición Digital Partner2Connect (P2C) representa una coalición multipartita que fue lanzada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en estrecha colaboración con las Naciones Unidas para la Cooperación Digital. Su objetivo fundamental radica en promover una conectividad global efectiva y la adopción de la transformación digital, con un enfoque particular en las comunidades que enfrentan dificultades en términos de conectividad. Estas comunidades incluyen a los países menos desarrollados (PMA), los países en desarrollo sin acceso al mar (PDSL) y los pequeños estados insulares en desarrollo (PEID), aunque su alcance no se limita exclusivamente a estas áreas.

Para lograr la conectividad efectiva y la transformación digital, P2C plantea la imperiosa necesidad de desarrollar la inclusión digital y presenta una propuesta que se fundamenta en cuatro compromisos y doce pilares [3]:

La Sociedad de la Información

Gráfica 02: Compromisos y Pilares Coalición Partner2Connect



Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones, Partner2Connect

El compromiso central radica en el concepto de Acceso, que se define como la consecución de la conectividad tanto a través de infraestructura como de la disponibilidad económica, todo ello en el marco de la seguridad cibernética.

Las Naciones Unidas y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) han definido una serie de metas de conectividad que los países deben alcanzar como parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el año 2030. Estas metas se centran en varios aspectos clave:

Universalidad: Para el horizonte temporal del año 2030, se persigue la visión de que todas las personas mayores de 15 años hagan uso de Internet, que todos los hogares tengan acceso a la red, que todas las empresas utilicen Internet y que todas las instituciones educativas estén conectadas. Además, se busca alcanzar un nivel del 100% de cobertura de redes móviles avanzadas y garantizar que todas las personas mayores de 15 años posean un teléfono móvil.

En el contexto de esta población, se aspira a que más del 70% cuente con habilidades digitales básicas, como la capacidad de enviar correos electrónicos, y que más del 50% adquiera habilidades digitales intermedias, como la capacidad de instalar nuevos programas o aplicaciones. Un componente esencial de la universalidad es lograr la paridad de género en el ámbito digital, asegurando una igualdad de género en el uso de Internet, la posesión y el uso de teléfonos móviles, así como en la adquisición de habilidades digitales.

Tecnología: Se establece como requisito que para el año 2030, todas las suscripciones a servicios de banda ancha fija alcancen velocidades de al menos 10 megabits por segundo (Mb/s) o superiores. Además, cada institución educativa deberá contar con una velocidad de descarga mínima de 20 Mb/s y de 50 kilobits por segundo (kb/s) por estudiante, junto con una asignación mínima de 200 gigabytes (GB) de datos [5].

Asequibilidad: En el marco del horizonte temporal de 2030, se plantea que la Internet de banda ancha sea asequible para todos, siguiendo las pautas de asequibilidad propuestas por la Comisión de la Banda Ancha de las Naciones Unidas. De acuerdo con estas pautas, el costo de una suscripción básica a banda ancha no debe exceder el 2% del ingreso nacional bruto mensual per cápita. Además, se establece otra meta que señala que este costo no debe superar el 2% del ingreso promedio mensual del 40% más desfavorecido de la población [5].

Variables de conectividad para el estudio en Perú.

Las variables analizadas están vinculadas al Informe Katz, la Sociedad de la Información, la Coalición Partner2Connect y el Índice de Desarrollo de la Banda Ancha [5].

Velocidades de Banda Ancha en el mundo

Según los expertos en velocidad de Internet de Ookla, a partir de septiembre de 2021, la velocidad de descarga promedio a nivel global en banda ancha fija fue de 113,25 Mbps, mientras que en dispositivos móviles alcanzó los 63,15 Mbps [6].

Para ExpressVPN, las regiones más prósperas presentan las velocidades más elevadas. Mónaco lidera esta lista con la mayor velocidad promedio de descarga y un alto PIB per cápita en 2022, estimado en 204,190 USD. Para ilustrar, mencionan que una película en 4K Ultra HD, con un tamaño de alrededor de 17,5 GB, podría descargarse completamente en poco más de 7 minutos en Mónaco, gracias a su velocidad media de descarga de 319,59 Mbps [7].

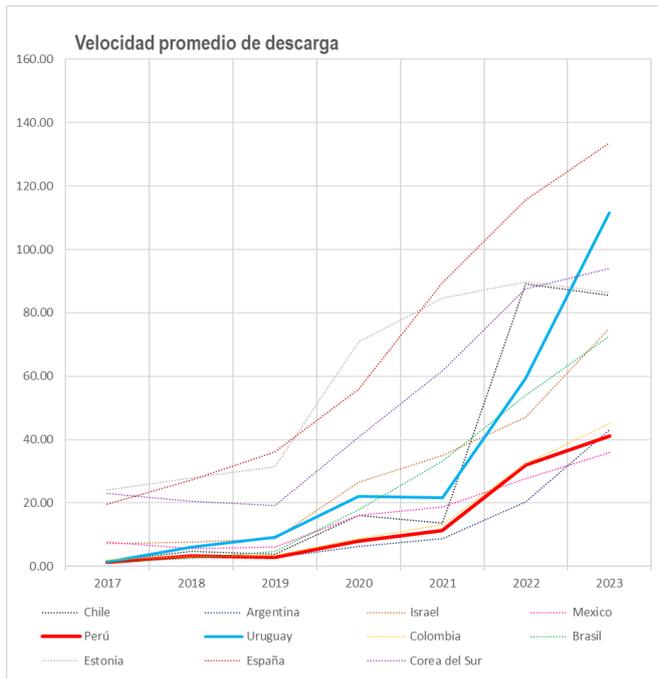
La velocidad de Internet de banda ancha en Perú

Según OSIPTEL, la entidad encargada de la regulación de las telecomunicaciones en Perú, durante el año 2022, se observó un incremento constante en la velocidad promedio de descarga de los servicios de Internet fijo de banda ancha en el país. Conforme a un informe reciente de Ookla, una empresa especializada en la medición del rendimiento de acceso a Internet a nivel mundial, la velocidad de descarga experimentó un aumento notable, pasando de 43.21 Mbps en enero a 67.57 Mbps en diciembre, lo que equivale a un incremento del 56% al finalizar el año [8].

Es importante destacar que, en el mes de diciembre, se produjo un incremento adicional en la velocidad promedio de descarga de Internet fijo, con un aumento de 1.77 Mbps con respecto al mes anterior. En lo que respecta a la velocidad promedio de carga, esta alcanzó los 32.49 Mbps al cierre del año, representando un aumento significativo del 73% en comparación con el mes de enero, cuando se situaba en 18.75 Mbps. Como resultado de estos avances, Perú ascendió al sexto lugar en Sudamérica en cuanto a velocidad promedio de descarga, superando a naciones como Argentina, Ecuador, Bolivia y Venezuela, aunque se mantuvo por debajo del promedio regional que se situaba en 78.7 Mbps [8].

En la Gráfica 03, se puede observar que la velocidad de descarga de la Banda Ancha Móvil en Perú (representada por la curva roja) se encuentra en la posición inferior en comparación con los países seleccionados como referencia.

Gráfica 03: Velocidad de descarga de banda ancha de países seleccionados

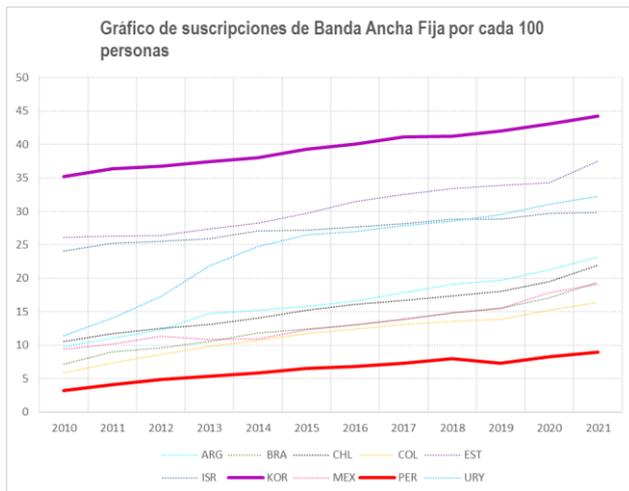


Fuente: Elaboración propia con datos de Cable.co.uk

Suscripciones de Banda Ancha Fija por cada 100 personas

En la Gráfica 04, se observa el número de suscripciones de banda ancha fija por cada 100 personas en el Perú, durante la última década se ha mantenido en los niveles inferiores de los países en estudio (Curva de color rojo) [9].

Gráfica 04: Número de suscripciones de Banda ancha fija por cada 100 personas de países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

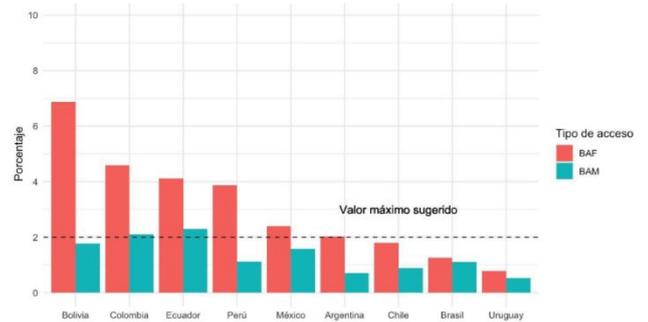
Asequibilidad a la banda ancha

De acuerdo con la organización Alianza Para Un Internet Asequible (A4AI, por sus siglas en inglés), una buena manera de saber si el internet es asequible es que el costo para los usuarios de los planes móviles no represente más del 2% del ingreso mensual. En la Gráfica 2 hicimos este ejercicio, tanto

para conectividad móvil (BAF) como para banda ancha (BAM). Como podemos observar, excepto Colombia y Ecuador, la mayoría de los países cuentan con planes asequibles para BAM, pero esto apenas sucede para la BAF, donde apenas tres países, Uruguay, Brasil y Chile cuentan con planes por debajo del umbral de referencia [10].

En la Grafica 05, elaborada por esta entidad, la asequibilidad de la banda ancha fija del Perú se encuentra por encima del umbral de referencia.

Gráfica 05: Asequibilidad de banda ancha en países de América Latina



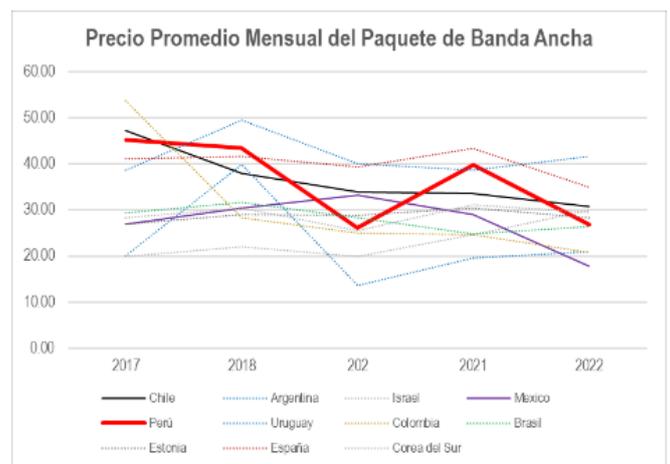
Fuente: Elaboración propia con datos de Fernando Calorda y Matias Negro, Centro Latam Digital y Centro de Estudios de Telecomunicaciones de América Latina
Nota: Se considera el costo del plan más barato de BAM de 1GB. El cálculo de la brecha corresponde a la propuesta de AAAI (2020), que indica que el internet es asequible cuando el costo de 1GB de banda ancha representa un máximo de 2% del ingreso mensual

Precio Promedio del Paquete de banda ancha

El precio promedio del paquete de internet de banda ancha en todos los países en estudio ha descendido significativamente.

En la Gráfica 06 se muestra en color rojo el que corresponde al Perú, la asequibilidad en el Perú tiene una posición intermedia con relación a los países en estudio

Gráfica 06: Precio promedio del paquete de banda ancha por mes en países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con datos de Cable.co.uk

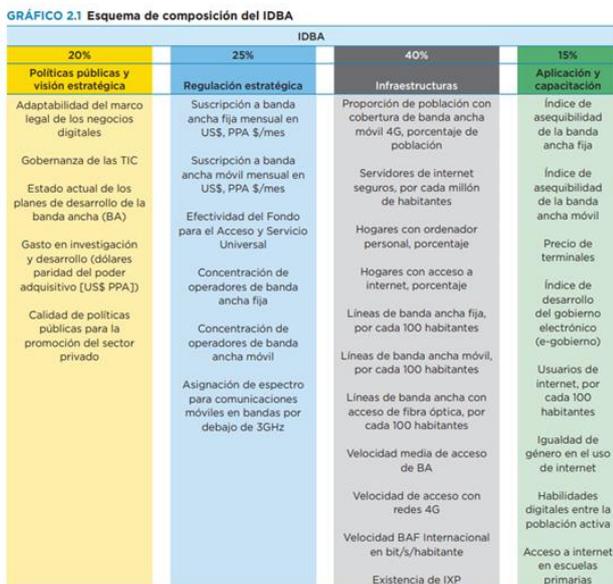
El Índice de Desarrollo de la Banda Ancha (IDBA)

El Índice de Desarrollo de Banda Ancha (IDBA) es una iniciativa promovida por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con el propósito de ofrecer una evaluación simplificada acerca del estado actual y la evolución de la banda ancha en la región de América Latina y el Caribe

(ALC). El enfoque primordial del IDBA reside en analizar un elemento específico, pero de gran relevancia en el contexto de la sociedad de la información, que es el progreso de la banda ancha. Asimismo, a partir de las variables que componen este indicador, se derivan otras cuatro mediciones específicas que representan los pilares esenciales en los cuales se sustenta el desarrollo de la banda ancha:

- Políticas públicas y visión estratégica.
- Regulación estratégica.
- Infraestructuras.
- Aplicaciones y capacitación [12].

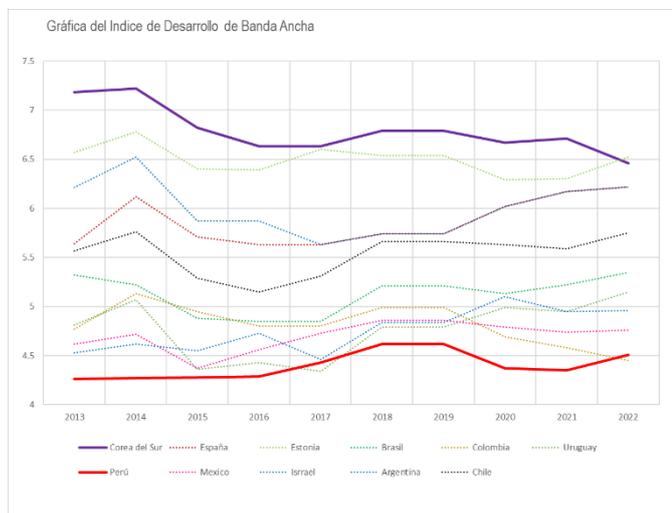
Gráfica 07: Composición del Índice de Desarrollo de Banda Ancha (IDBA)



En la Gráfica 08, se muestra la evolución del IDBA de los países de referencia 2013-2022, la curva en color rojo posiciona al Perú en la parte interior del grupo de países.

Esta variable, además de expresar el acercamiento del Perú a la Sociedad de la información, también es un indicador que muestra la incidencia del desarrollo digital con relación a su contribución con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Gráfica 08: Evolución del IDBA de países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con datos del BID

La conectividad desde la perspectiva de la Unión Internacional de Telecomunicaciones

Desde la perspectiva de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la conectividad se presenta como un factor de gran alcance y diversidad en sus implicaciones. La UIT reconoce que la conectividad desempeña un papel fundamental como catalizador y facilitador en el contexto del desarrollo sostenible, un reconocimiento que se refleja en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Internet, en particular, ofrece una serie de beneficios económicos significativos y el potencial de mejorar la calidad de vida de las personas a lo largo de todo su ciclo. Facilita nuevas formas de comunicación, entretenimiento, expresión y colaboración [12]. Además, proporciona acceso a servicios en lugares que carecen de ellos, y brinda acceso a un vasto conocimiento, recursos de aprendizaje y oportunidades de empleo. Estos beneficios son de suma importancia para todos, pero adquieren una relevancia aún mayor para los grupos marginados y vulnerables, que con frecuencia enfrentan mayores obstáculos para conectarse.

Sin embargo, en este Decenio de Acción, la UIT ha identificado tres desafíos fundamentales:

- **Cerrar la brecha de cobertura:** A pesar de que actualmente el 95% de la población mundial se encuentra dentro del área de cobertura de una red de banda ancha móvil, existen al menos 390 millones de personas que aún no tienen la oportunidad de acceder a Internet.
- **Cerrar la brecha de utilización:** Una de cada tres personas que podrían conectarse a Internet no lo hace, principalmente debido a barreras como costos prohibitivos, la falta de acceso a dispositivos, la falta de conocimiento o habilidades, o la carencia de un propósito claro.
- **Lograr la conectividad universal y efectiva:** Este objetivo implica no solo proporcionar conectividad básica, sino garantizar que todos tengan acceso a una conectividad que sea verdaderamente efectiva. Esto se logra a través de una infraestructura que permite el flujo de señales, incluida la conectividad a Internet, que viaja a través de diversas infraestructuras, tanto físicas como a través del espectro electromagnético, con el potencial de llegar a dispositivos móviles y conexiones fijas [12].

La conectividad en el Perú

Según lo informado por el periódico El Peruano en su edición del 3 de agosto de 2023, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) ha hecho público un informe titulado "Infraestructura para conectar: alternativas para la conectividad rural de servicios móviles en el Perú". Este informe presenta opciones técnicas destinadas a ampliar la cobertura de servicios móviles en áreas rurales y mejorar las telecomunicaciones en dichas regiones [13].

El propósito central de esta iniciativa radica en proporcionar acceso a servicios de telecomunicaciones a las comunidades rurales que aún carecen de conectividad. De acuerdo con el documento, solo el 65.7% de los hogares en

áreas rurales tienen acceso a Internet, en comparación con el 89% en áreas urbanas. Además, se resalta que aproximadamente el 70% de los asentamientos rurales en el país no cuentan con servicios móviles [13].

Las velocidades de banda ancha en el Perú

Según la información proporcionada en el portal web oficial del gobierno peruano, el 7 de diciembre de 2022, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) llevó a cabo una actualización de los requisitos mínimos de velocidad necesarios para acceder a los servicios de Internet de banda ancha, tanto en términos de descarga como de carga, con el propósito de asegurar una conectividad constante y de alto rendimiento en la transmisión de datos [14].

Este cambio fue comunicado a través de la Resolución Ministerial 1197-2022-MTC/01.03, la cual se publicó en el Diario Oficial El Peruano. Según esta resolución, la velocidad mínima requerida para la descarga efectiva en las conexiones de banda ancha para Internet fijo se incrementó de 4 Mbps a 20 Mbps. Al mismo tiempo, la velocidad mínima para la carga se elevó de 1 Mbps a 7 Mbps.

De manera similar, el MTC también estableció que, en el contexto de la banda ancha para Internet móvil, tanto la velocidad mínima de descarga como la de carga aumentaron, pasando de 4 Mbps a 5 Mbps y de 1 Mbps a 2 Mbps, respectivamente. [14].

Tabla 02 Velocidades de Banda Ancha en el Perú

Denominación del acceso a internet	Velocidad mínima (Mbps)		Porcentaje mínimo entre velocidad mínima y velocidad contratada
	Descarga efectiva	Carga efectiva	
Banda Ancha para Internet Fijo	20	7	70%
Banda Ancha para Internet Móvil	5	2	70%

II. MATERIAL Y MÉTODOS

La conectividad es el recurso tecnológico para el desarrollo de la transformación digital y el posicionamiento del país en la cuarta revolución industrial, sin conectividad no sería posible transitar la internet y las tecnologías de la información y de las comunicaciones, no sería viable desarrollar productivamente inteligencia artificial, internet de las cosas, big data, etc.

Para efectos de conocer su impacto en el crecimiento del país, las variables de estudio son las siguientes [15];

Variable dependiente [9]:

PBI = PBI de los países seleccionados

Variables Independientes de conectividad seleccionadas

VC1= Índice de Desarrollo de Banda Ancha (Índice de Desarrollo de Banda)

VC2 = Velocidad Media de Descarga (Mean download speed)

VC3= Numero de suscripciones de Banda Ancha por cada 100 personas (Usuarios/100)

VC4 = Precio Promedio del paquete de banda ancha por mes (Average broadband pricing month)

PBI de los países en estudio

Tabla N° 01, presentado en II. Contexto de la presente Investigación

Data de evaluación

Índice de Desarrollo de Banda Ancha de Países de referencia

Tabla 4 Índice de Desarrollo de Banda Ancha en países seleccionados

	Corea del Sur	España	Estonia	Brasil	Colombia	Uruguay	Perú	México	Israel	Argentina	Chile
2013	7.18	5.64	6.57	5.32	4.77	4.81	4.26	4.62	6.21	4.53	5.57
2014	7.22	6.12	6.78	5.22	5.13	5.07	4.27	4.72	6.52	4.62	5.76
2015	6.82	5.71	6.4	4.88	4.95	4.36	4.28	4.37	5.87	4.55	5.29
2016	6.63	5.63	6.39	4.85	4.8	4.43	4.29	4.56	5.87	4.73	5.15
2017	6.63	5.63	6.6	4.85	4.8	4.34	4.43	4.73	5.63	4.46	5.31
2018	6.79	5.74	6.54	5.21	4.99	4.79	4.62	4.86	5.74	4.84	5.66
2019	6.79	5.74	6.54	5.21	4.99	4.79	4.62	4.86	5.74	4.84	5.66
2020	6.67	6.02	6.29	5.13	4.69	4.99	4.37	4.79	6.02	5.1	5.63
2021	6.71	6.17	6.3	5.22	4.58	4.95	4.35	4.74	6.17	4.95	5.59
2022	6.46	6.22	6.52	5.35	4.45	5.15	4.51	4.76	6.22	4.96	5.75

Fuente: Compilación de Información publicada sobre Banda Ancha por el BID

Velocidad Media de Descarga

Tabla 5: Velocidad media de descarga de países seleccionados

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Chile	1.67	4.74	3.89	16.10	13.76	89.18	85.49
Argentina	1.15	3.18	2.83	6.20	8.68	20.34	43.02
Israel	7.20	7.64	8.85	26.49	34.97	47.05	75.03
México	7.59	5.69	6.02	16.19	18.83	27.62	35.85
Perú	1.41	3.31	2.86	7.98	11.35	32.00	41.04
Uruguay	1.31	6.19	9.16	22.16	21.73	59.29	111.46
Colombia	2.12	3.25	3.48	8.80	13.13	32.41	45.13
Brasil	1.49	2.58	4.84	17.89	33.34	53.89	72.70
Estonia	24.11	27.91	31.55	70.90	84.72	89.81	86.39
España	19.60	27.19	36.06	55.84	89.59	115.61	133.66
Corea del Sur	22.90	20.63	19.18	40.81	61.72	87.59	94.00

Fuente: Data Histórica de Cable.co.uk

Numero de suscripciones de Banda Ancha por cada 100 personas

Tabla 6: Número de suscripciones de banda ancha por cada 100 personas en países seleccionados

Country	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ARG	10	11	12	15	15	16	17	18	19	20	21	23
BRA	7	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	19
CHL	11	12	12	13	14	15	16	17	17	18	20	22
COL	6	7	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16
ESP	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35
EST	26	26	26	27	28	30	31	33	33	34	34	37
ISR	24	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30
KOR	35	36	37	37	38	39	40	41	41	42	43	44
MEX	9	10	11	11	11	12	13	14	15	15	18	19
PER	3	4	5	5	6	7	7	7	8	7	8	9
URY	11	14	17	22	25	26	27	28	29	30	31	32

Fuente: Data Histórica del Banco Mundial

Precio Promedio del paquete de banda ancha por mes.

Tabla 7: Precio promedio del paquete de banda ancha en países seleccionados

Country	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ARG	10	11	12	15	15	16	17	18	19	20	21	23
BRA	7	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	19
CHL	11	12	12	13	14	15	16	17	17	18	20	22
COL	6	7	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16
ESP	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35
EST	26	26	26	27	28	30	31	33	33	34	34	37
ISR	24	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30
KOR	35	36	37	37	38	39	40	41	41	42	43	44
MEX	9	10	11	11	11	12	13	14	15	15	18	19
PER	3	4	5	5	6	7	7	7	8	7	8	9
URY	11	14	17	22	25	26	27	28	29	30	31	32

Métodos

El Análisis de Regresión Múltiple se emplea para investigar y entender la relación que se establece entre una variable dependiente, denotada como Y, y un conjunto de variables independientes, representadas como X1, X2, ... XK [16].

En contraste con el análisis de regresión lineal simple, el análisis de regresión lineal múltiple se asemeja más a situaciones del mundo real. Esto se debe a que los fenómenos, eventos y procesos sociales, por su naturaleza intrincada, requieren explicaciones que involucran una serie de variables que participan directa o indirectamente en su ocurrencia.

Cuando se aplica el análisis de regresión múltiple, es común que tanto la variable dependiente como las variables independientes sean medidas continuas en una escala de intervalo o razón.

III. Resultados

Análisis de Regresión entre el PBI de países y las 4 variables de conectividad seleccionadas. El análisis de regresión nos permite investigar y modelar la relación entre una variable PBI y las 4 variables independientes (Predictoras= X):

$$Y = \text{PBI}$$

$$X = \text{'Índice de Desarrollo de Banda_'} \text{'Mean download speed_'} \text{'Usuarios/100'} \text{'Average broadband pricing mon_8'}$$

Resultados de los Coeficiente de Determinación Ajustados (R cuadrado ajustado) en la Regresión Múltiple del PBI de cada país seleccionado.

El análisis de regresión del PBI en función de las 4 variables de conectividad para los países seleccionados se puede observar en la tabla 8. El valor más elevado es de Estonia, con 99.85%, para el caso del Perú el modelo tiene baja representatividad es del orden de 73.51%

Tabla 8: Coeficiente de Determinación R-Sq Ajustado del PBI según las 4 variables de conectividad

	S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
Chile	25651.7	72.57%	0.00%	0.00%
Argentina	13942.5	94.07%	70.36%	0.00%
Israel	16941.1	98.62%	93.12%	0.00%
México	34536.9	98.06%	90.29%	0.00%
Perú	6605.26	94.70%	73.51%	0.00%
Uruguay	4522.25	88.26%	41.30%	0.00%
Colombia	33387.8	66.00%	0.00%	0.00%
Brasil	344379	48.42%	0.00%	0.00%
Estonia	166.141	99.97%	99.85%	0.00%
España	22530.4	97.43%	87.16%	0.00%
Corea del Sur	38796.1	93.12%	65.58%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

Como era de esperar los países con mayores niveles de desarrollo digital tienen los Coeficientes de determinación más elevados, tal es el caso de Israel, México, España y Estonia

Resultados de la evaluación del Análisis de Varianza

Se ha calculado el Análisis de varianza del país con mayor Coeficiente de Determinación, en este caso de Estonia (99.85%). Los resultados de regresión para las 4 variables de conectividad y los niveles de significación del modelo matemático se muestran en la gráfica 9:

Resultados de Análisis de Varianza de Estonia.

Gráfica 09: Regresión Múltiple de Estonia

Regression Analysis: PBI Estonia versus Índice de De; Mean downloa; Usuarios/100; ...

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	4	91894750	22973688	832.30	0.026
Índice de Desarrollo de Banda_8	1	791960	791960	28.69	0.117
Mean download speed_8	1	879318	879318	31.96	0.112
Usuarios/100_7	1	119517	119517	4.33	0.285
Average broadband pricing mon_8	1	6834016	6834016	247.59	0.040
Error	1	27603	27603		
Total	5	91922353			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
166.141	99.97%	99.85%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

El valor de P de la regresión es 0.026, menor que 0.05, por lo que concluimos que el modelo es representativo y significativo, es decir, las 4 variables de estudio han incidido en el valor del PBI.

La variable que tiene el mayor aporte en el modelo es el precio promedio del paquete de banda ancha con P=0.040 (menor a 0.05). Este resultado concuerda con la importancia de lograr la asequibilidad en el desarrollo digital, tal como lo propone las Naciones Unidas y la Unión Internacional de telecomunicaciones para alcanzar los ODS al 2030

Resultados del Análisis de Varianza para el Perú

En la Gráfica 10, se muestran los resultados del cálculo desarrollados para el Perú

Gráfica 10: Regresión Múltiple del Perú

Regression Analysis: PBI Perú versus Índice de De; Mean downloa; Usuarios/100; Average broa

Analysis of Variance						
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value	
Regression	4	779919152	194979788	4.47	0.339	
Índice de Desarrollo de Banda_4	1	112149316	112149316	2.57	0.355	
Mean download speed_4	1	48016168	48016168	1.10	0.485	
Usuarios/100_3	1	114566	114566	0.00	0.967	
Average broadband pricing mon_4	1	154886762	154886762	3.55	0.311	
Error	1	43629436	43629436			
Total	5	823548587				

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
6605.26	94.70%	73.51%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

El valor de P es 0.339, mayor a 0.05, lo cual nos dice que el modelo no es representativo. Ninguno de las variables independientes es significativo para efectos del valor del PBI en el Perú.

Resultados del Análisis individual con las variables independientes en el Perú

Al analizar el valor del PBI del Perú en función de cada una de las variables independientes del 2017 al 2022 los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 9: Resultados R-sq Ajustado y ANOVA de las 4 variables de conectividad del Perú

Variable	R-sq(Ajustado)	Valor P de ANOVA de Regresión
Índice de Desarrollo de Banda Ancha	13.60%	0.252
Mean download speed	20.25%	0.206
Numero Suscripciones BAF por cada 100 personas	12.27%	0.262
Average broadband pricing month of package	0.00%	0.959

Fuente: Elaboración propia

Ninguna de las variables independientes tiene valores de P es significativo, es decir que sean menores a 0.05, por lo que podemos inferir de que los valores del PBI en el Perú, en el periodo 2017 al 2022, no han sido factores que hayan intervenido en gran medida en el valor alcanzado.

Resultados de simplificación del modelo para el Perú

Se ha simplificado el modelo de cuatro variables a dos variables, Numero de suscripciones a la banda ancha fija por cada 100 personas (VC3) y el Índice de Desarrollo de la Banda Ancha (VC1). Así mismo se ha incrementado el periodo de análisis del 2013 al 2023:

Resultados del análisis de Número de suscripciones de banda ancha fija en el Perú y del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha

La tasa de crecimiento promedio de la banda ancha fija en el Perú, desde 2013 hasta 2022, se sitúa en un 7%, una cifra que queda por debajo del umbral sugerido en el Informe Kazt:

Según el Informe Kazt, un aumento del 10% en la penetración de la banda ancha fija genera un incremento del 1.5% en el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita en la región. Esto, a su vez, tiene un impacto social significativo, ya que contribuiría de manera sustancial a reducir la brecha

digital, lo que equivaldría a conectar aproximadamente 9.6 millones de nuevos hogares.

En este contexto, en el Perú, el desarrollo de la banda ancha fija aún no ha tenido un impacto notable en la reducción de la brecha digital. Los resultados del análisis de regresión indican que el modelo proporciona una buena estimación, lo que sugiere que, si las condiciones que impulsan el desarrollo de la banda ancha fija en el Perú continúan, es posible que en el futuro se observe un impacto más significativo en la transformación digital y en el PIB del país, aunque estos efectos podrían no ser inmediatos, como se muestra en la Gráfica 11.

Gráfica 11: Regresión del Perú según suscripciones de Banda Ancha por cada 100 personas

Regression Analysis: BAF 100 versus Años

The regression equation is
BAF 100 = - 969.8 + 0.4844 Años

S = 0.542002 R-Sq = 89.2% R-Sq(adj) = 87.8%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	19.3593	19.3593	65.90	0.000
Error	8	2.3501	0.2938		
Total	9	21.7095			

El porcentaje de suscripciones de Banda Ancha Fija, será también una variable que el Estado peruano puede impulsar en gran medida por disponer de la infraestructura de la Red Dorsal de Fibra Óptica, con alta disponibilidad (se estima que se está empleando alrededor del 10% de su capacidad). Por lo que se puede estimar una tendencia lineal de crecimiento. El comportamiento de esta variable será

De igual modo se han realizado los cálculos para el Índice de Desarrollo de la banda ancha, y las conclusiones son semejantes al de la variable de las suscripciones de banda ancha por cada 100 personas.

El IDBA, es una variable que será representativa para explicar el compromiso de la política peruana para alcanzar los ODS al 2030 en función del desarrollo de la conectividad y su comportamiento tendrá el siguiente modelo.

$$IDBA = - 49.89 + 0.02691 \text{ Años}$$

Resultados en la estimación del PBI del Perú con el modelo simplificado

Los cálculos de la Regresión para el Perú, en función de la simplificación de las variables es como sigue:

Gráfica 12: Regresión múltiple simplificada para el Perú con 2 variables

Regression Analysis: PBI Per versus IBA Perú; BAF 100

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	2	2125508485	1062754243	15.28	0.003
IBA Perú	1	632679980	632679980	9.10	0.019
BAF 100	1	403437674	403437674	5.80	0.047
Error	7	486797144	69542449		
Total	9	2612305630			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
3339.21	81.37%	76.04%	62.32%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-131635	94960	-1.39	0.208	
IBA Perú	69987	23203	3.02	0.019	1.36
BAF 100	5035	2090	2.41	0.047	1.36

Regression Equation

PBI Per = -131635 + 69987 IBA Perú + 5035 BAF 100

El modelo en base a las dos variables para el Perú se torna representativo, los valores de ANOVA, en todo el sistema son menores a 0.05 para P, y el R-sq (ajustado) tiende a una mejor explicación 76.4%, por lo que podemos desarrollar predicciones del comportamiento del PBI

Resultados de las Predicciones del PBI del 2023 al 2030

Los cálculos de predicciones en función a las dos variables VC3 y VC1, para estimar el PBI del Perú para el periodo 2023 al 2030 se expresan en la Tabla 10:

Tabla 10: Predicciones del PBI para el Perú al 2030 en modelo simplificado de las variables de conectividad

Años	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
PBI Perú	237,989	242,311	246,633	250,955	255,278	259,600	263,922	268,244

Fuente: Elaboración propia

La tasa de crecimiento en promedio es de 1.72%, valor cercano a lo estimado en el Informe Katz para la región (1.5%)

Resultados de pérdida de oportunidad por haberse impulsado de manera insuficiente la transformación digital en el Perú

Para conocer la pérdida de oportunidad por el limitado desarrollo de la transformación digital en el Perú, se ha evaluado la evolución del PBI del Perú explicado en base al desarrollo digital de otros países, en este caso mostramos los resultados alcanzados con las cuatro variables (VC1, VC2, VC3 y VC4) y con valores de ensayo.

Estamos asumiendo que el Perú en el Período 2017-2022 hubiera tenido los mismos niveles de desarrollo de las variables VC1, VC2 y VC3 en condiciones de Uruguay y la variable del de precio que se han desarrollado en el mercado peruano (VC4). El PBI para el 2023 habría alcanzado el siguiente valor:

Gráfica 13: Predicción del PBI del Perú con variables de conectividad de ensayo

Prediction for PBI Perú

Regression Equation

PBI Perú = -28875 + 46306 Índice de Desarrollo de Banda_4 + 1337 Mean download speed_4 - 567 Usuarios/100_3 + 1007 Average broadband pricing mon_4

Variable	Setting
Índice de Desarrollo de Banda_4	5.15
Mean download speed_4	59.29
Usuarios/100_3	38.72
Average broadband pricing mon_4	26.85

Fit	SE Fit	95% CI	95% PI
293946	282523	(-3295851; 3883744)	(-3296832; 3884725)

Fuente: Elaboración propia

Es decir, el PBI (2023) US\$M 237,989, hubiera alcanzado un PBI (2023) de US\$ 293,946, es decir se ha perdido una oportunidad de US\$M 55,957 (tasa de variación de 23.51%)

Simulaciones semejantes se pueden desarrollar tomando en consideración diversos parámetros en las variables de conectividad estudiadas. Así como se han efectuado simulaciones para el año 2023, se pueden calcular para el año 2030, el resultado siempre será una gran pérdida de oportunidad.

IV. CONCLUSIONES

La transformación digital se ha convertido en una evolución inevitable, ganando un notable impulso debido a la pandemia del coronavirus. Los Estados están impulsando este proceso a través de políticas y estrategias con el objetivo de que sus efectos se reflejen no solo en las actividades cotidianas, sino también en el crecimiento del Producto Interno Bruto (PBI) y en la reducción de la brecha digital, tanto dentro del país como en comparación con otras naciones. Sin embargo, en el caso del Perú, a pesar de la proximidad del año 2030, cuando se evaluarán los resultados en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y a la Conectividad Universal y Significativa, el país no ha logrado impulsar este proceso al mismo ritmo que otros países, evidenciando un notable retraso.

Los análisis de regresión realizados entre 2017 y 2023 con 10 países de referencia, en relación con el nivel de explicación y significado de las variables de conectividad en el PBI, revelan que los países con un alto grado de desarrollo digital muestran una correlación significativa. Estonia, por ejemplo, exhibe Coeficientes de Determinación (R-cuadrado ajustado) cercanos al 99.85% y un análisis de varianza significativo (P = 0.026). Sin embargo, en el caso del Perú, esta relación no se manifiesta de manera concluyente, sugiriendo que el desarrollo de estas variables aún no ha alcanzado los umbrales necesarios para tener un impacto substancial en el PBI peruano.

Al simplificar el modelo de análisis para el caso del Perú a dos variables, centradas en el Índice de Desarrollo de Banda Ancha (IDBA) y en el número de suscripciones de banda ancha fija por cada 100 personas (Internet de producción), y al extender el período de estudio de 2013 a 2022, el modelo de regresión adquiere confiabilidad en el contexto peruano. La tasa de crecimiento del PBI es de 1.7%, una cifra cercana al Informe Katz para la región de las Américas.

Si las tendencias de conectividad en el Perú se mantienen, el PBI para el año 2023 será de US\$M 237,989, y se proyecta que para el 2030 alcance los US\$ 268,244. Si el Perú hubiera alcanzado, en el período 2017-2022, niveles de desarrollo de las variables de conectividad similares a los de Uruguay, para el 2023 habría alcanzado los US\$M 293,936 (una cifra que ni siquiera podrá alcanzar para el 2030).

Este estudio subraya de manera evidente que el desarrollo digital de un país, enfocado en las cuatro variables de conectividad, es clave y de gran relevancia para lograr niveles más altos de transformación digital, reducir la brecha digital, mejorar significativamente el crecimiento económico medido por el PBI y avanzar hacia una sociedad de la información avanzada.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad César Vallejo por sus asesores metodológicos y estadísticos para la realización de esta investigación.

REFERENCIAS

- [1] Sánchez Daza, Germán - Compilador/a o Editor/a; Figueroa Delgado, Silvana. La ciencia y tecnología en el desarrollo: Una visión desde América Latina. Zacatecas. Universidad Autónoma de Zacatecas. 2009. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Mexico/uacp-uaz/20100322012242/CYTED.pdf> U
- [2] Katz, R. y Jung, J. (2021). The role of ICT infrastructure in increasing the economic resilience of countries facing pandemics. Katz, R., Jung, J. and Callorda, F. (2020). COVID-19 and the economic value of Wi-Fi. New York: Telecom Advisory Services. descargado de: https://www.wifi.org/download.php?file=/sites/default/files/private/COVID-19_Economic_Value_Wi-Fi_202012.pdf.
- [3] Foro de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información 2023. (s. f.). Foro de la CMSI 2023. Recuperado 21 de agosto de 2023, de <https://www.itu.int/net4/wsis/forum/2023/es/>
- [4] Castrillón, É. J. (s. f.). Comunicación, investigación y ciudad. Edu.co. Recuperado 21 de agosto de 2023, de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/5458/comunicacion%20sociedad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [5] Erika. (2022, abril 19). Nuevas metas de las Naciones Unidas trazan el camino hacia la conectividad universal efectiva. Etradeforall.org. <https://etradeforall.org/es/news/nuevas-metas-de-las-naciones-unidas-trazan-el-camino-hacia-la-conectividad-universal-efectiva/>
- [6] Top 20 de países con el internet más rápido del mundo. (2022, agosto 8). News America Digital. <https://news.america-digital.com/top-20-de-paises-con-el-internet-mas-rapido-del-mundo/>
- [7] Países con internet más rápido en el 2023. (2023, mayo 22). Home of internet privacy. <https://www.expressvpn.com/es/blog/flash-vs-las-velocidades-de-internet-mas-rapidas-del-mundo/>
- [8] Internet fijo: velocidad promedio de descarga en Perú aumentó en 56 % durante el año 2022. (s. f.). Gob.pe. Recuperado 21 de agosto de 2023, de <https://www.osiptel.gob.pe/portal-del-usuario/noticias/internet-fijo-velocidad-promedio-de-descarga-en-peru-aumento-en-56-durante-el-ano-2022/>
- [9] ONU. Encuesta sobre E-Gobierno, 2020 Gobierno digital en la década de acción para el desarrollo sostenible Incluye anexo con respuesta al COVID-19- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. 2020. [https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20\(Spanish%20Edition\).pdf](https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2020-Survey/2020%20UN%20E-Government%20Survey%20(Spanish%20Edition).pdf)
- [10] To build a better world from the Covid crisis, we need a global push to connect the world's young people - World Wide Web Foundation. (2021, marzo 12). World Wide Web Foundation - Founded by Tim Berners-Lee, Inventor of the Web, the World Wide Web Foundation Empowers People to Bring about Positive Change. <https://webfoundation.org/2021/03/web-birthday-32/>.
- [11] García Zaballos, A., Iglesias Rodríguez, E., & Puig Gabarró, P. (2022). Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha: brecha digital en América Latina y el Caribe: IDBA 2021. Banco Interamericano de Desarrollo.
- [12] Visual Identity. (s. f.). Unión Internacional de Telecomunicaciones. Itu.int. Recuperado 21 de agosto de 2023, de https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/wp-content/uploads/sites/5/2022/06/22-00399A_WTDC_Connectivity-report_Executive_summary_S.pdf
- [13] Business Empresarial. (2023, agosto 4). MTC presenta propuestas técnicas para reducir la brecha de conectividad en zonas rurales del país. Business Empresarial. <https://www.busesempresarial.com.pe/mtc-presenta-propuestas-tecnicas-para-reducir-la-brecha-de-conectividad-en-zonas-rurales-del-pais/>
- [14] MTC incrementa velocidad mínima para el acceso a Internet de banda ancha. (s. f.). Gob.pe. Recuperado 21 de agosto de 2023, de <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/678115-mtc-incrementa-velocidad-minima-para-el-acceso-a-internet-de-banda-ancha>.
- [15] "Debemos ser capaces de poder adaptarnos a las nuevas necesidades". (2020, noviembre 25). Revista Emprende |; Revisa Emprende. <https://revistaemprende.cl/debemos-ser-capaces-de-poder-adaptarnos-a-las-nuevas-necesidades/>
- [16] M. Victoria Esteban, M. Paz Moral, Susan Orbe, Marta Regulez, Ainhoa Zarraga, Marian Zubia- Analisis de Regression con Gretl. Departamento de Economía Aplicada III. Econometría y Estadística. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. UPV/EHU. Universidad del País Vasco. 2020.