

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**



**Análisis Heurístico del impacto de la Brecha Digital en la  
Capacidad Productiva de Bolivia; periodo 2012 – 2021**

**Tesis de grado presentada para la obtención del Grado de Licenciatura**

**POR: DOUGLAS GONZALO FLORES VERASTEGUI**

**TUTOR: Mg. HUMBERTO PALENQUE REYES**

**RELATOR: M. Sc. ALDO FERNANDO REYES REYES**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2024**



**Este documento ha sido redactado en atención a lo establecido en:**

- Resolución del Honorable Consejo Universitario No. 118/2011
- Resolución del Honorable Consejo Universitario No. 489/2011
- Resolución del Honorable Consejo Universitario No. 226/2013
- Resolución del Honorable Consejo Universitario No. 227/2013
- Resolución del Honorable Consejo Universitario No. 190/2016
- Resolución del Honorable Consejo Universitario No. 803/2016
- Resolución del Honorable Consejo Universitario No. 324/2021
- GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DEL PERFIL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN ECONOMÍA DE MAYO DE 2019
- GUÍA: NORMAS APA SÉPTIMA 7.<sup>a</sup> EDICIÓN 2020

**En justo agradecimiento a los eximios mentores que han contribuido a mi formación profesional.**

Luz Maceres, Humberto Palenque, Aldo Reyes, Marcelo Montenegro, Juan Carranza †, Rolando Jordan, Napoleon Pacheco, Walter Perez †, Gilka Averanga, Rolando Marin, Angel Zaballa, Rolando Morales, Luis Sucujayo, Franklin Sanchez †, Jorge Viaña, Ludwing Torres, Alberto Bonadona, Luis Arce, Javier Loayza †, Juan Sanchez, Maria Sierra †, Roberto Ticono, Juan Ramos, Ramiro Reyes, Ana Ramos, Hernan Chavez, Juan Yujra, Carlos Conde, Marcelo Aguirre, Julio Viveros, Gino Estevez, Pablo Calderon, Jesus Limpas, Boris Quevedo, Luis Salcedo, Edwin Delgado, Dante Rivadeneyra, Jorge Cox, Felipe Torrez, Diego Maldonado, Adalid Gutierrez, Mario Miranda, Alberto Quiroz, Hernan Leon, a todos los docentes y personal administrativo de la Carrera de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Financieras de la Universidad Mayor de San Andrés.

## Contenido

Índice de Tablas .....	X
Índice de Imágenes .....	XII
RESUMEN.....	1
SUMMARY .....	2
<b>CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. DELIMITACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2.1. Conceptual</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2.2. Temporal</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2.3. Espacial</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2.4. Sectorial</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3. DELIMITACIÓN DE CATEGORÍAS Y VARIABLES ECONÓMICAS</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3.1. Categoría Económica: Capacidad Productiva</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3.2. Categoría Económica: Nivel de Desarrollo Digital (NDD)</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3.3. Categoría Económica: Eficiencia del Trabajo (Productividad del Trabajo)</b> .....	<b>10</b>
<b>1.4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>1.4.1. Problematización</b> .....	<b>10</b>
<b>1.4.2. Sistematización del Problema</b> .....	<b>13</b>
<b>1.5. PLANEAMIENTO DE OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>1.5.1. General</b> .....	<b>13</b>
<b>1.5.2. Específicos</b> .....	<b>13</b>
<b>1.6. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS</b> .....	<b>14</b>
<b>1.6.1. Hipótesis Principal</b> .....	<b>14</b>
<b>1.6.2. Hipótesis Alternativa</b> .....	<b>14</b>
<b>1.7. OPERATIVIZACIÓN DE VARIABLES</b> .....	<b>14</b>
<b>1.8. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>14</b>
<b>1.8.1. Método de Investigación</b> .....	<b>14</b>
<b>1.8.2. Tipo de Investigación</b> .....	<b>15</b>
<b>1.8.3. Fuentes de Información</b> .....	<b>15</b>

<b>CAPITULO 2: ASPECTOS DE POLÍTICAS, NORMAS E INSTITUCIONES</b> ....	16
<b>2.1. POLÍTICAS</b> .....	16
2.1.1. De carácter Mundial .....	16
2.1.2. De carácter Nacional .....	23
<b>2.2. NORMATIVA</b> .....	43
2.2.1. Regulación del Comercio Electrónico .....	49
2.2.2. Regulación de Intermediación Financiera de Criptoactivos .....	49
2.2.3. Regulación de Plataformas Digitales.....	50
2.2.4. Actividades Digitales incorporadas al Padrón Nacional de Contribuyentes Biométrico Digital.....	50
<b>2.3. INSTITUCIONES</b> .....	52
2.3.1. Gobierno .....	52
2.3.1. Gobernanza .....	55
<b>2.4. HALLAZGOS RELACIONADOS CON POLÍTICAS, NORMAS E     INSTITUCIONES</b> .....	57
<b>CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL</b> .....	59
<b>3.1. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	59
3.1.1. Productividad.....	59
3.1.2. Empleo. ....	59
3.1.3. Capital.....	60
3.1.4. Producto Interno Bruto.....	60
3.1.5. Indicador de Desarrollo Humano.....	61
3.1.6. Indicador de Telecomunicaciones Básicas.....	62
3.1.7. Indicador de Acceso a Internet.....	62
3.1.7. Indicador de Desarrollo Competitivo. ....	63
3.1.8. Ingreso laboral. ....	64
3.1.9. Años de estudio.....	64
3.1.10. Experiencia.....	64
3.1.11. Brecha Digital.....	65
<b>3.2. MARCO TEÓRICO</b> .....	66
3.2.1. Teoría Neoclásica Marginalista del Capital Humano .....	70

3.2.2. Teoría Neoclásica de Desarrollo .....	72
3.2.3. Teoría de los Costos de Transacción .....	77
3.2.4. Teoría de la Economía del Acceso .....	78
<b>CAPITULO 4: HECHOS ESTILIZADOS .....</b>	<b>82</b>
<b>4.1. TIC Y FUTURO DEL TRABAJO EN BOLIVIA.....</b>	<b>82</b>
<b>4.2. CONTEXTO MUNDIAL.....</b>	<b>89</b>
<b>4.3. REVISIÓN DE LITERATURA E INVESTIGACIONES PREVIAS .....</b>	<b>103</b>
<b>CAPITULO 5: MARCO PRACTICO .....</b>	<b>117</b>
<b>5.1. DETERMINACIÓN DE LA BRECHA DIGITAL .....</b>	<b>117</b>
5.1.1. Diseño metodológico: Análisis de Componentes Principales.....	117
5.1.2. Nivel de Desarrollo Digital (NDD) CAN, MERCOSUR y G-7 .....	124
5.1.2. Nivel de Desarrollo Digital (NDD) en Bolivia.....	136
<b>5.2. DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL TRABAJO DE LAS PERSONAS EN BOLIVIA.....</b>	<b>145</b>
5.2.1. Diseño metodológico: Modelo Uniecuacional de Mincer .....	145
5.2.2. Nivel de Desarrollo Digital de las Personas (NDDp) .....	148
5.2.3. Efecto marginal del Nivel de Desarrollo Digital en el Ingreso Laboral de las Personas. ....	150
<b>5.3. DETERMINACIÓN DEL IMPACTO DE LA BRECHA DIGITAL EN LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE BOLIVIA.....</b>	<b>153</b>
5.3.1. Diseño metodológico: Instrumentalización del Modelo de Romer.....	153
5.3.2. Determinación del impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia.....	158
<b>CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>167</b>
<b>6.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>167</b>
6.1.1. Hallazgos relevantes de discusión.....	167
6.1.2. Conclusiones sobre los objetivos de la investigación .....	170
6.1.3. Conclusiones sobre las hipótesis planteadas.....	174
<b>6.2. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>175</b>
6.2.1. Cuidado con la paradoja de Tocqueville .....	176
6.2.2. Una oportunidad para la movilidad social .....	176

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	178
<b>ANEXOS</b> .....	186
<b>Anexo 1: FICHA DE CONSISTENCIA TÉCNICA</b> .....	186
<b>Anexo 2: LAS TRES CAPAS DE LA GOBERNANZA DIGITAL.</b> .....	187
<b>Anexo 3: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IDH PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	189
<b>Anexo 4: IDH PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	191
<b>Anexo 5: COMPONENTES PRINCIPALES DEL ITB PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	193
<b>Anexo 6: ITB PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	195
<b>Anexo 7: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IAI PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	197
<b>Anexo 8: IAI PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	199
<b>Anexo 9: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IDC PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	201
<b>Anexo 10: IDC PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	203
<b>Anexo 11: COMPONENTES PRINCIPALES DEL NDD PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	205
<b>Anexo 12: NDD PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	207
<b>Anexo 13: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IDH PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.</b> .....	209
<b>Anexo 14: IDH PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.</b> .....	211
<b>Anexo 15: COMPONENTES PRINCIPALES DEL ITB PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.</b> .....	213
<b>Anexo 16: ITB PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.</b> .....	215
<b>Anexo 17: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IAI PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.</b> .....	217
<b>Anexo 18: IAI PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.</b> .....	219



<b>Anexo 19: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IDC PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021. ....</b>	<b>221</b>
<b>Anexo 20: IDC PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.....</b>	<b>223</b>
<b>Anexo 21: COMPONENTES PRINCIPALES DEL NDD PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021. ....</b>	<b>225</b>
<b>Anexo 22: NDD PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021. ....</b>	<b>227</b>
<b>Anexo 23: NORMALIDAD DE LOS RESIDUOS PARA EL MODELO DE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS, PARA LA DETERMINACIÓN DEL EFECTO MARGINAL DEL NDDP EN EL INGRESO LABORAL DE LAS PERSONAS, 2012 - 2021. ....</b>	<b>229</b>
<b>Anexo 24: REPOSITORIO DE BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....</b>	<b>231</b>
<b>Anexo 25: REPOSITORIO DE BASES DE DATOS EMPLEADOS EN LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>232</b>
<b>Anexo 26: DO-FILE STATA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>233</b>
<b>Anexo 27: RESUMEN ESQUEMATICO. ....</b>	<b>234</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1: Variables de la categoría Capacidad Productiva</b> .....	6
<b>Tabla 2: Variables del IDH</b> .....	6
<b>Tabla 3: Variables del ITB</b> .....	7
<b>Tabla 4: Variables del IAI</b> .....	8
<b>Tabla 5: Variables del IDC</b> .....	9
<b>Tabla 6: Variables de la categoría Eficiencia del Trabajo</b> .....	10
<b>Tabla 7: Operativización de Variables</b> .....	14
<b>Tabla 8: Contribución de la Tecnología a los ODS según la UIT</b> .....	17
<b>Tabla 9: Contribución de la Cooperación Digital Global a los ODS</b> .....	21
<b>Tabla 10: Relación de las estrategias, sectores, políticas e instrumentos relacionados con la BD en el Plan Nacional de Desarrollo: Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien.</b> .....	24
<b>Tabla 11: Relación de pilares, sector, metas, resultados y acciones del Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020 en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien.</b> .....	28
<b>Tabla 12: Relación de ejes, pilares, metas y acciones y su relación con los ODS del Plan De Desarrollo Económico y Social 2021-2025 - Reconstruyendo la Economía para Vivir Bien, hacia la Industrialización con Sustitución de Importaciones.</b> .....	35
<b>Tabla 13: Relación de ejes y líneas estratégicas y sus metas para el 2025 del Plan de Implementación de Gobierno Electrónico.</b> .....	40
<b>Tabla 14: Relación de ejes y líneas estratégicas y sus metas para el 2025 del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos.</b> .....	42
<b>Tabla 15: Marco Normativo Nacional relacionado con las dimensiones del Nivel de Desarrollo Digital.</b> .....	43
<b>Tabla 16: Actividades económicas que incorporan al Padrón Nacional de Contribuyentes del Servicio de Impuestos Nacionales según la Resolución Normativa de Directorio N° 102100000020.</b> .....	51
<b>Tabla 17: Diferencias entre Gobierno y Gobernanza.</b> .....	52
<b>Tabla 18: Habilidades emergentes para los empleos del futuro</b> .....	84
<b>Tabla 19: Datos IDH, 2012 – 2021</b> .....	119
<b>Tabla 20: Datos ITB, 2012 – 2021</b> .....	120
<b>Tabla 21: Datos IAI, 2012 – 2021</b> .....	120
<b>Tabla 22: Datos IDC, 2012 – 2021</b> .....	122
<b>Tabla 23: Resultados de la Prueba de Esfericidad de Bartlett y de Pertinencia Kaiser – Meyer – Olkin para los Indicadores Buscados, conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	125
<b>Tabla 24: IDH para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	127
<b>Tabla 25: ITB para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	129
<b>Tabla 26: IAI para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	131

<b>Tabla 27: IDC para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.</b>	133
<b>Tabla 28: NDD para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.</b>	135
<b>Tabla 29: Resultados de la Prueba de Esfericidad de Bartlett y de Pertinencia Kaiser – Meyer – Olkin para los Indicadores Buscados, Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.</b>	136
<b>Tabla 30: IDH para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.</b>	138
<b>Tabla 31: ITB para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.</b>	140
<b>Tabla 32: IAI para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.</b>	141
<b>Tabla 33: IDC para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.</b>	143
<b>Tabla 34: NDD para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.</b>	145
<b>Tabla 35: Variables de Acceso a Servicios y Sociodemográficas operativizadas para el NDDp</b>	146
<b>Tabla 36: Efectos Marginales después del Modelo Probit para la estimación del NDD de los individuos (NDDp), gestiones 2012 al 2021.</b>	149
<b>Tabla 37: Coeficientes de Contraste del Modelo de MCO para la determinación del Efecto Marginal del NDDp en el Ingreso Laboral de las Personas, gestiones 2012 al 2021.</b>	152
<b>Tabla 38: Variables de la Capacidad Productiva</b>	157
<b>Tabla 39: Coeficientes de Contraste del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.</b>	158
<b>Tabla 40: VIF del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.</b>	160
<b>Tabla 41: Test de White del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.</b>	161
<b>Tabla 42: Test de Breusch-Pagan-Godfrey del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.</b>	161
<b>Tabla 43: Test de Breusch-Godfrey del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.</b>	162
<b>Tabla 44: Test de Jarque-Bera del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.</b>	163

## Índice de Imágenes

<b>Imagen 1: Esquema general y visión de Gobierno Electrónico</b> .....	55
<b>Imagen 2: Profesión de los trabajadores actuales en Bolivia</b> .....	83
<b>Imagen 3: Profesión de los trabajadores futuros en Bolivia</b> .....	83
<b>Imagen 4: Hogares con acceso a TIC, según departamento, 2021 (En porcentajes)</b> 85	
<b>Imagen 5: Hogares con acceso a TIC, según área, 2021 (En porcentajes)</b> .....	86
<b>Imagen 6: Población de 5 años o más de edad que utilizaron TIC en los últimos tres meses, según sexo, 2021 (En porcentajes)</b> .....	87
<b>Imagen 7: Población de 14 años o más de edad con competencias digitales, según sexo, 2016 (En porcentajes)</b> .....	88
<b>Imagen 8: Población de 14 años o más de edad con acceso a TIC, según nivel de instrucción e ingreso del hogar, 2016 (En porcentajes)</b> .....	89
<b>Imagen 9: Ampliación de la brecha entre las regiones en el uso de internet (En porcentaje de población que usa internet)</b> .....	90
<b>Imagen 10: Aumento de las brechas en el tráfico de internet per cápita entre los distintos grupos de ingreso, por tipo de tráfico fijo y móvil (Mediana del tráfico de internet en GB per cápita)</b> .....	92
<b>Imagen 11: Descargas globales de aplicaciones y tiempo invertido por categoría de aplicación, 2019-2022 (En número de descargas)</b> .....	93
<b>Imagen 12: La proporción de empresas que invierten en soluciones digitales se cuadruplicó en Asia oriental y el Pacífico (AOP) (En porcentaje de empresas que invierten en soluciones digitales)</b> .....	94
<b>Imagen 13: Tasa compuesta de crecimiento anual del valor agregado y del empleo, 2000-22 (En porcentaje)</b> .....	95
<b>Imagen 14: Exportaciones de servicios de TI por región, 2005-2022 (En millones de dólares)</b> .....	97
<b>Imagen 15: Proporción de aplicaciones nacionales entre las 100 más descargadas en 2022</b> .....	98
<b>Imagen 16: Centros de Datos Conectados (En número de centros de datos)</b> .....	99
<b>Imagen 17: Identificación y Pagos Digitales (En porcentaje de población)</b> .....	101
<b>Imagen 18: Parámetros del Modelo de IA por Dominio</b> .....	102
<b>Imagen 19: Componentes Principales del IDH para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	126
<b>Imagen 20: Componentes Principales del ITB para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	128
<b>Imagen 21: Componentes Principales del IAI para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	130
<b>Imagen 22: Componentes Principales del IDC para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.</b> .....	132

<b>Imagen 23: Componentes Principales del NDD para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.</b>	134
<b>Imagen 24: Componentes Principales del IDH para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.</b>	137
<b>Imagen 25: Componentes Principales del ITB para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.</b>	139
<b>Imagen 26: Componentes Principales del IAI para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.</b>	141
<b>Imagen 27: Componentes Principales del IDC para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.</b>	142
<b>Imagen 28: Componentes Principales del NDD para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.</b>	144
<b>Imagen 29: Relación entre el Ingreso y el Nivel de Desarrollo Digital de las Personas, gestiones 2012 al 2021.</b>	150
<b>Imagen 30: Distribución de los residuos del MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, y su propensión a la distribución normal, gestiones 2012 al 2021.</b>	164
<b>Imagen 31: Tendencia de los residuos del MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, y su aproximación a la tendencia estacionaria, gestiones 2012 al 2021.</b>	164

## **RESUMEN**

Cuando se piensa en la productividad de un país, generalmente se la relaciona con una dotación finita de recursos y/o factores empleados en diversas combinaciones con el fin de maximizar la producción. Sin embargo, la cuarta revolución industrial ha cambiado las formas y la velocidad en las que se relacionan y combina estos factores, en este sentido, el abrupto e incesante desarrollo de las TIC ha permitido incrementar la productividad de las personas modificando las formas en las que se relaciona con su entorno y la manera en la que adquiere conocimientos, además de incrementar la eficiencia en la asignación de recurso y dotar de relativa importancia al factor tecnología, sobre todo la digital. La presente investigación busca contestar: ¿Qué impacto tiene la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia en el periodo 2012 al 2021?

Se realiza un análisis de la Brecha Digital, y su fenómeno inverso el Nivel de Desarrollo Digital, como factor que afecta directamente la producción de Bolivia y la productividad de las personas, por medio de la instrumentalización de herramientas como el Análisis de Componentes Principales, Modelo Probit y Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios, rescatando los aportes teóricos y prácticos de académicos como Jacob Mincer y Paul Romer, entre otros.

**Palabras clave:** producción, nivel de desarrollo digital, brecha digital, ingreso laboral

**Clasificación JEL:** C38, C43, J24, O33, O41.

## **SUMMARY**

When considering a country's productivity, it is often related to a finite endowment of resources and/or factors employed in various combinations to maximize production. However, the fourth industrial revolution has changed the ways and speed in which these factors are related and combined, so, the abrupt and incessant growth and development of ICT has allowed to increase the productivity, modifying the ways in which people relates to their environment and in which people acquires knowledge, in addition to increasing efficiency in resource allocation and giving great importance to all technology, especially digital. This research seeks to answer: What impact does the Digital Divide have on Bolivia's productive capacity in the period 2012 to 2021?

An analysis of the Digital Divide is made, and of its inverse phenomenon the Digital Development Level, as a factor that directly affects the production of Bolivia and the productivity of people, through the instrumentalization of tools such as the Principal Component Analysis, Probit Model and Ordinary Least Squares Model, rescuing the theoretical and practical contributions of academics such as Jacob Mincer and Paul Romer, among others.

**Keywords:** production, digital development level, digital divide, income.

**JEL classification:** C38, C43, J24, O33, O41.

# **Análisis Heurístico del impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia; periodo 2012 – 2021**

## **CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

El avance abrupto de las Tecnologías de Información Comunicación (TIC) en el planeta ha provocado prestar importante atención al desarrollo del conocimiento y competencias digitales de las personas en el marco de la Agenda para el Desarrollo Sostenible<sup>1</sup> y como un recurso indispensable en la actividad económica y social, acentuado esto por la Cuarta Revolución Industrial<sup>2</sup>, que lleva a considerar este aspecto de igual o mayor importancia que otros recursos considerados en la teoría económica tradicional.

Así mismo, indicadores como el Producto Interno Bruto, Índice de Desarrollo Humano o Índice de Desarrollo Humano ajustado por Desigualdad resultan insuficientes para medir la incidencia del uso de las TIC en las unidades económicas, por tanto es necesario implementar nuevos enfoques metodológicos para abordar este fenómeno desde una perspectiva y visión más amplia que aporte información adecuada para la toma de decisiones en el tratamiento de las disparidades relacionadas con el ingreso laboral, la productividad del trabajo y los factores que los determinan.

En este marco, la limitación en acceso a TIC, que para fines de esta investigación la abordaremos como Brecha Digital<sup>3</sup>, tiene un impacto importante en el Ingreso Laboral y la Productividad, por razones relacionadas con i) la velocidad con la que puede ser

---

<sup>1</sup> Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. En 2015, todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar los Objetivos en 15 años.

<sup>2</sup> El concepto de Cuarta Revolución Industrial, o nueva organización industrial, también conocida como Industria 4.0, fue presentado por primera vez en la Feria de Hannover realizada entre el 4 y el 8 de abril de 2011.

<sup>3</sup> La brecha digital se refiere a la división socioeconómica y tecnológica que existe entre aquellos que tienen acceso y habilidades para utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y aquellos que carecen de ese acceso y habilidades. Esta brecha puede manifestarse en diferentes niveles, incluyendo el acceso a internet, la disponibilidad de dispositivos tecnológicos, la competencia digital y la capacidad para utilizar efectivamente las TIC para obtener beneficios sociales, económicos o educativos.



transmitido, a cualquier distancia, en cualquier volumen con su costo operativo, y ii) la existencia de las condiciones infraestructurales e infoestructurales para ello, hecho que se verá reflejado principalmente en la educación de la población y en consecuencia su Brecha Digital.

Por tanto, se hace consideración de los siguientes aspectos para el planteamiento de la presente investigación:

- a) **Acción:** Impacto (en el corto plazo)
- b) **Objeto:** El impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia
- c) **Periodo de investigación:** 2012 – 2021
- d) **Característica de la investigación:** Heurística
- e) **Título de tema de investigación:** Análisis Heurístico del impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia; periodo 2012 – 2021

## **1.2. DELIMITACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Conceptual**

La variable objeto de estudio del presente documento es la capacidad productiva o productividad, con énfasis en la medición de la incidencia de la Brecha Digital en la productividad de los trabajadores y la economía nacional, por lo cual, esta investigación se aborda temáticas del área del desarrollo productivo de las ciencias económicas.

### **1.2.2. Temporal**

El periodo temporal abarcado en esta investigación está comprendido entre el año 2012, año en el que se acuña y toma fuerza el paradigma de la Cuarta Revolución Industrial marcada por diversos avances tecnológicos y cambios en la cultura organizacional por el uso generalizado de recursos tecnológicos y/o digitales en la producción, y el año 2021, por pertinencia estadística<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> (i) Según la Ley N° 1405 del 1 de noviembre de 2021, Ley de Estadísticas Oficiales del Estado Plurinacional de Bolivia, en su Artículo 15, numeral iv, establece el principio de pertinencia y relevancia indicando que “*Las estadísticas deben satisfacer las necesidades de información, en el marco de la planificación integral del Estado*”. (ii) La pertinencia estadística implica tener en cuenta varios aspectos, como la adecuación del diseño de la investigación, la calidad de los datos recopilados, la idoneidad de los métodos estadísticos utilizados y la interpretación correcta de los resultados en relación con el problema o la pregunta de investigación.

### **1.2.3. Espacial**

Se realiza la medición de la Productividad, como innovación de la función de Romer ajustado, para el Estado Plurinacional de Bolivia; es preciso aclarar que, para medir la Brecha Digital y el nivel de desarrollo digital, es preciso realizar ejercicios de comparación con diversas economías regionales y mundiales, para lo cual se hará énfasis en grupos de economías asociadas en procesos de integración regional en el que participa Bolivia, principalmente MERCOSUR y CAN, en comparación con economías desarrolladas del G-7.

### **1.2.4. Sectorial<sup>5</sup>**

#### *1.2.4.1. Sector Social:*

Empleo y Salarios.  
Educación.  
Salud.  
Vivienda y Servicios Básicos.  
Pobreza y Desigualdad.  
Demografía.

#### *1.2.4.1. Sector Real:*

Producto Interno Bruto  
Telecomunicaciones

---

<sup>5</sup> El marco metodológico para la identificación sectorial obedece a la utilizada en el Dossier de Estadísticas Sociales y Económicas 2021 de la Unidad de Análisis de Políticas, Sociales y Económicas, institución pública descentralizada, dedicada al análisis e investigación especializada en temas económicos, sociales y sectoriales, que otorga soporte técnico al Órgano Ejecutivo.

## 1.3. DELIMITACIÓN DE CATEGORÍAS Y VARIABLES ECONÓMICAS

### 1.3.1. Categoría Económica: Capacidad Productiva

#### 1.3.1.1. Variable Económica:

Producción (**Y**)

**Tabla 1: Variables de la categoría Capacidad Productiva**

Variable	Dato	Descripción	Fuente
A	Tecnología	Como innovación de Romer. $\ln A_0 = a + \epsilon^6$	-
H <sub>NDD</sub>	Capital Humano con Niveles de Desarrollo Digital	PO con Nivel de Desarrollo Digital superior a la media $H_{NDD t} = PO_t * \overline{NDD}_t$	Instituto Nacional de Estadística
L	Empleo	Población Ocupada $L_t = PO_t$	Instituto Nacional de Estadística
K	Capital	Stock de Capital $K_t = K_{t-1} + FBKF_t + CKF_t$ Proxi: $K_t = FBKF_t$	Instituto Nacional de Estadística.
Y	Producción	Función de producción del país. $Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta H_{NDD t}^\phi$	Instituto Nacional de Estadística.

### 1.3.2. Categoría Económica: Nivel de Desarrollo Digital (NDD)

#### 1.3.2.1. Variable Económica:

Indicador de Desarrollo Humano (**IDH**)

**Tabla 2: Variables del IDH**

Variable	Dato	Descripción	Fuente
v1_1	Esperanza de vida al nacer (en años)	$v1_1 = \frac{EV \text{ de un país} - 20}{\max EV \text{ de un país} - 20}$	<u>Internacional:</u> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo <u>Nacional:</u> Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones y proyecciones de población, Revisión 2020

<sup>6</sup>  $A_t$  representaría no solo la tecnología, sino también la dotación de recursos, en consecuencia, como plantea Romer, esta puede variar entre países para lo cual se asume que  $\ln A_0 = a + \epsilon$ , donde  $a$  es una constante y  $\epsilon$  es un stock específico del país (Romer, 2001).

v1_2	Años promedio de escolaridad (en años)	Número de años promedio de escolaridad del país.	<u>Internacional:</u> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo <u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
v1_3	Años esperados de escolarización (en años)	Número de años esperados de escolaridad en el país.	<u>Internacional:</u> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo <u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
v1_4(i)	Ingreso nacional bruto (INB) per cápita. (en US\$ ajustados a la PPA <sup>7</sup> )	Ingreso nacional bruto per cápita	<u>Internacional:</u> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
v1_4(n)	PIB per cápita (En Bs)	Producto interno bruto per cápita	<u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021

### Indicador de Telecomunicaciones Básicas (ITB)

**Tabla 3: Variables del ITB**

Variable	Dato	Descripción	Fuente
v2_1	Suscripciones a telefonía fija (por cada 100 personas)	$v2_1 = \frac{N^{\circ} \text{ suscriptores}}{\text{Poblacion}} * 100$	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v2_2	Suscripciones a telefonía celular móvil (por cada 100 personas)	$v2_2 = \frac{N^{\circ} \text{ suscriptores}}{\text{Poblacion}} * 100$	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v2_3	Acceso a la electricidad (% de población)	$v2_3 = \frac{N^{\circ} \text{ suscriptores} * 100\%}{\text{Poblacion}}$	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021

<sup>7</sup> Corregido por paridad de poder adquisitivo del Programa de Comparación Internacional del Banco Mundial

## Indicador de Acceso a Internet (IAI)

**Tabla 4: Variables del IAI**

Variable	Dato	Descripción	Fuente
v3_1	Personas que usan Internet (% de la población)	$v3_1 = \frac{N^{\circ} \text{ suscriptores} * 100\%}{Poblacion}$	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v3_2(n)	Tarifa de Internet 1024 Kbps (% del PIB per cápita)	$v3_2 = \frac{Tarifa \text{ anual} * 100\%}{PIB \text{ per capita}}$	<u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v3_3	Suscripciones a banda ancha fija (por cada 100 personas)	$v3_3 = \frac{N^{\circ} \text{ usuarios}}{Poblacion} * 100$	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
v3_4(i)	Hogares con una computadora (% de hogares)	$v3_4 = \frac{N^{\circ} H. \text{ suscriptores} * 100\%}{Hogares}$	<u>Internacional:</u> Unión Internacional de Telecomunicaciones
v3_4(n)	Acceso a computadora (por cada 100 personas)	$v3_4 = \frac{N^{\circ} \text{ usuarios}}{Poblacion} * 100$	<u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v3_5	Acceso a celulares (por cada 100 personas)	$v3_5 = \frac{N^{\circ} \text{ usuarios}}{Poblacion} * 100$	<u>Internacional:</u> Unión Internacional de Telecomunicaciones <u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v3_6(i)	Hogares con acceso a internet (% de hogares)	$v3_4 = \frac{N^{\circ} H. \text{ suscriptores} * 100\%}{Hogares}$	<u>Internacional:</u> Unión Internacional de Telecomunicaciones
v3_7(i)	Servidores de Internet seguros (por cada millón de personas)	$v3_3 = \frac{N^{\circ} \text{ servidores}}{Poblacion} * 1000000$	<u>Internacional:</u> Banco Mundial

## Indicador de Desarrollo Competitivo (IDC)

**Tabla 5: Variables del IDC**

Variable	Dato	Descripción	Fuente
V4_1	Crecimiento del PIB (% anual)	$v4_1 = \frac{PIB_t}{PIB_{t-1}} - 1$	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística
v4_2(n)	Inversión pública (% del PIB)	$v4_2 = \frac{Inversion\ Publica}{PIB\ per\ capita} * 100\%$	<u>Nacional:</u> Ministerio de Planificación del Desarrollo - Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo
v4_2(i)	Gasto del Gobierno (% del PIB)	$v4_2 = \frac{Gasto\ del\ Gobierno}{PIB\ Nacional} * 100\%$	<u>Internacional:</u> Banco Mundial
v4_3(n)	Participación del PIB de la región en el PIB (% del PIB nacional)	$v4_3 = \frac{PIB\ Regional}{PIB\ Nacional} * 100\%$	<u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística
v4_3(i)	Participación del PIB del país en el PIB mundial (% del PIB Mundial)	$v3_4 = \frac{PIB\ Nacional}{PIB\ Mundial} * 100\%$	<u>Internacional:</u> Banco Mundial
v4_4(n)	Participación de startups de la región en el ecosistema de startups nacional (% de empresas)	$v4_4 = \frac{N^{\circ}\ Startups}{N^{\circ}\ Empresas} * 100\%$	<u>Nacional:</u> Fundempresa 2012 – 2018, Mapeo del Ecosistema de Tecnología Digital en Bolivia 2019 - 2021
v4_4(i)	Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)	$v4_4 = \frac{Gasto\ en\ I + D}{PIB\ Nacional} * 100\%$	<u>Internacional:</u> Banco Mundial
v4_5(i)	Inflación, precios al consumidor (% anual)	$v4_5 = \frac{\sum_{i=1}^n P_{it} Q_{i0}}{\sum_{i=1}^n P_{i0} Q_{i0}}$	<u>Internacional:</u> Banco Mundial
v4_6(i)	Tasa de interés activa (%)	-	<u>Internacional:</u> Banco Mundial
V4_7(i)	Solicitudes de patentes, residentes (No de patentes)	Nº de patentes	<u>Internacional:</u> Banco Mundial

### 1.3.3. Categoría Económica: Eficiencia del Trabajo (Productividad del Trabajo)

#### 1.3.3.1. Variable Económica:

Ingreso Laboral (**ylab**)<sup>8</sup>

**Tabla 6: Variables de la categoría Eficiencia del Trabajo**

Variable	Dato	Descripción	Fuente
ylab	Ingreso laboral (en Bs)	Ingreso del individuo “i”	Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
aestudio	Años de estudio (en años)	Años de estudio del individuo “i”	Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
exp	Experiencia (en años)	$exp_i = edad_i - 6 - aestudio_i$	Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
NDDp	Calificación de las diferencias en acceso a TIC	$NDDp_i = \delta_0 + \delta_1 aint_i + \delta_2 acom_i + \delta_3 sexo_i + \delta_4 edad_i + \delta_5 \acute{a}rea_i + \delta_6 aest_i + \varepsilon_i$	

## 1.4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.4.1. Problematización

Según Friedman una persona que trabaja en asociación con recurso tecnológico y/o digital es “mejor” que esa misma persona sin ayuda, de lo que se puede afirmar que la digitalización se trata más de las personas que de la tecnología (Friedman, 2009). Los recursos tecnológicos deben ofrecer a las personas conocimientos, habilidades o capacidades que contribuyan en la simplificación de sus tareas, que les permita la realización de su potencial y/o mejore sus condiciones de vida. Sería equivocado afirmar que la sola interacción de una persona con un recursos tecnológico puede derivar en un resultado más o menos positivo que la no interacción, es decir, que solamente lo que sabemos sobre la persona o el recurso tecnológico por separado no puede decirnos qué sucederá cuando se implemente este recurso, en consecuencia, aunque la tecnología tenga

<sup>8</sup> Con énfasis en el Efecto Marginal del NDD en el Ingreso Laboral de las Personas.

el potencial de ser útil, si no se cuentan con las condiciones adecuadas para el aprovechamiento de la misma, esta no brindara algún beneficio a la persona.

En este sentido, el uso generalizado de recursos tecnológicos y/o digitales en diferentes ámbitos de la vida, ha modificado nuestra cultura organizacional, que en palabras de Castells es modificar “el sistema de valores, creencias y formas de constituir mentalmente una sociedad, (que) es decisiva en la producción y las formas de estas tecnologías” (Castells, 2002), en definitiva, este fenómeno, tiene efectos importantes a ser considerados en la innovación, la productividad, los ingresos, el empleo, el consumo o el comportamiento de las personas, que puede percibirse inicialmente como un acercamiento intercultural, mediante el cual es probable lleguen a imponerse o replicarse patrones de consumo o niveles de vida. Las nuevas tecnologías inciden en la demanda de bienes, servicios y factores a través de la penetración cultural, usualmente, mediante la educación. A medida que los sistemas educativos van permitiendo que un número cada vez mayor de personas se conviertan en usuarios de TIC, las personas tienden a parecerse más entre sí. De ahí que, al alcanzar niveles más altos de funcionamiento tecnológico y educación, también tiende a disminuir las diferencias en el ingreso y nivel de vida, por tanto, el nivel educativo de las personas provocara que los patrones de consumo se comporten de forma homogénea, lo que es igual a decir, que es lo que ven o leen y la facilidad con la que acceden a esa información, lo que determina su nivel de consumo y sus expectativas de ingreso (Perez, 1997).

Consideremos también que la emergencia sanitaria de importancia internacional provocada por el brote pandémico del SARS-CoV-2, ha expuesto diversas inequidades relacionadas con el acceso a TIC y educación, que se hacen evidentes en una BD entre países, regiones, localidades y personas. Para Vega en su lectura como educadora, en términos de educación y acceso a la tecnología, las desigualdades no iniciaron con la pandemia, solo se hicieron evidentes, tanto las políticas como las inversiones en educación realizadas demostraron no tener efectos en la modernización y garantía del derecho a los servicios educativos en todos sus niveles, lo que en Bolivia se tradujo en la clausura anticipada de la gestión escolar 2020 (Vega, 2021), como consecuencia de los bajos NDD



y la incapacidad de las autoridades para dar respuesta al problema; por otro lado, es importante resaltar la importancia que ha tenido la familia, después de los educadores, en la educación formal de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes, lo que sugiere que garantizar el acceso a TIC y formación continua de todo el núcleo familiar, tendría un gran impacto en la formación profesional de las generaciones en periodos formativos regulares. Así mismo, la evidencia empírica explorada a través de Mincer señala que las personas más educadas y capacitadas tienden a crecer más rápido y de manera sostenida que otros que desempeñan la misma tarea careciendo de educación y capacitación (Mincer, 1958); es decir, la experiencia, experticia o habilidad de la persona es un producto final de la formación, y los niveles de ingreso y productividad están estrechamente relacionados con los niveles de educación ya que estos determinan la empleabilidad. Consecuentemente, el ingreso laboral de las personas estaría positivamente relacionado con sus inversiones y/o transferencias del gobierno relacionadas con la educación y la reducción de la brecha digital, es decir, la inversión en capital humano incrementa de manera significativa la productividad de las personas.

Por otra parte, la evidencia indica que los países con los niveles más altos de producción por trabajador a largo plazo son aquellos que pueden lograr altas tasas de inversión en capital humano como en capital físico, lo que incidiría en un alto nivel de productividad, como verifican Hall y Jones a través de un análisis empírico, que sugiere además que la eficiencia de los factores estaría impulsado por la infraestructura social (Hall & Jones, 1999). En este sentido, el desempeño económico a largo plazo de un país estaría determinado principalmente por las instituciones y las políticas gubernamentales que conforman el entorno económico en el que las personas y las empresas realizan inversiones, crean y transfieren ideas y producen bienes y servicios.

El desarrollo productivo, en lo que refiere al NDD, dependerá de las garantías y esfuerzos para contar con las condiciones adecuadas para el aprovechamiento de las tecnologías en el desarrollo de las personas, regiones o países, y debe resaltarse el papel que juega el Estado por medio de las instituciones, la políticas públicas y la inversión pública en las

áreas de la Innovación Tecnológica y las Telecomunicaciones, y las garantías para su acceso como derecho humano y recurso indispensable en los procesos productivos.

#### **1.4.2. Sistematización del Problema**

La desigualdad en el acceso a tecnologías de información y comunicación (Brecha Digital) y su impacto en el Capacidad Productiva de Bolivia.

Por lo anterior explicado debemos preguntarnos: ¿Qué impacto tiene la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia en el periodo 2012 al 2022?

O expresado de otra manera: ¿En qué medida la productividad de Bolivia se beneficia de los diversos avances tecnológicos y cambios en la cultura organizacional por el uso generalizado de recursos tecnológicos y/o digitales en la producción?

Y así mismo: ¿Qué hemos hecho y que podemos hacer para beneficiarnos de los cambios resultantes de la cuarta revolución industrial?

### **1.5. PLANEAMIENTO DE OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.5.1. General**

Determinar el impacto, en el corto plazo, que tiene la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia, en el marco de la Cuarta Revolución Industrial.

#### **1.5.2. Específicos**

##### *1.5.2.1. Objetivo Específico 1*

Realizar una revisión y análisis del proceso histórico, los escenarios normativos, de gobernabilidad y de la teoría en torno al Desarrollo Económico y su relación con la Brecha Digital y la Productividad.

##### *1.5.2.2. Objetivo Específico 2*

Aplicar el modelo de Análisis de Componentes Principales para determinar el Nivel de Desarrollo Digital e inferir la Brecha Digital, con énfasis en el análisis de las economías del MERCOSUR, CAN y G-7, y las regiones de Bolivia.

### 1.5.2.3. Objetivo Específico 3

Aplicar el modelo uniecuacional de Mincer, que incluya la Nivel de Desarrollo Digital de los individuos, para aproximarnos a la determinación de la Eficiencia del Trabajo en Bolivia.

### 1.5.2.4. Objetivo Específico 4

Examinar, por medio del modelo de Romer, la evidencia identificable que explique el impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia.

## 1.6. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

### 1.6.1. Hipótesis Principal

La Brecha Digital tuvo un impacto negativo sobre la Capacidad Productiva de Bolivia, tras la primera década de la Cuarta Revolución Industrial.

### 1.6.2. Hipótesis Alternativa

La Brecha Digital no tuvo impacto sobre la Capacidad Productiva de Bolivia, tras la primera década de la Cuarta Revolución Industrial, pero si en la Productividad del Trabajo y el ingreso laboral de las personas.

## 1.7. OPERATIVIZACIÓN DE VARIABLES

*Tabla 7: Operativización de Variables*

Categoría	Variable Dependiente	Variabes Independientes	Instrumento
Desarrollo Productivo	Y	$Af(K, H_t^\phi, L)$	MCO
Nivel de Desarrollo Digital	NDD	$f(IDH, ITB, IAI, IDC)$	ACP
Eficiencia del Trabajo	ylab	$f(aeducacion, exp, NDD)$	MCO + Probit

## 1.8. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

### 1.8.1. Método de Investigación

Se adopta para la realización de la presente investigación el método hipotético-deductivo, que consiste en el planteamiento de una afirmación en calidad de hipótesis para comprobarla mediante la deducción empleando conocimiento e instrumentos previamente

aprendidos y confrontarla con hechos y, en consecuencia, obtener conclusiones basadas en datos.

### **1.8.2. Tipo de Investigación**

La investigación es correlacional y longitudinal, busca explicar mediante la aplicación de instrumentos propios de la economía la relación entre las variables de estudio. La observación y medida en que una variación experimentada por una de las variables llega a modificar o alterar otras variables en un periodo determinando de tiempo, será insumo para proponer la toma de decisiones basadas en datos.

### **1.8.3. Fuentes de Información**

Esta investigación acude principalmente a fuentes de información secundarias, en lo que refiere a estadísticas nacionales e internacionales, e información primaria en lo que refiere a investigación aplicada o posiciones teóricas, respetando y citando adecuadamente el punto de vista del autor y/o precursores de la teoría o investigación original, y que serán abordadas evitando en lo posible abordar terceras interpretaciones, resúmenes o juicios discrecionales. Así mismo, se debe mencionar, que se empleara herramientas no tradicionales basadas en Data Science<sup>9</sup> y Machine Learning<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> El Data Science, en español "Ciencia de Datos", es un campo interdisciplinario que combina técnicas estadísticas, matemáticas y de programación para analizar y extraer conocimientos útiles a partir de grandes volúmenes de datos. Se centra en el procesamiento, limpieza, visualización, análisis y modelado de datos con el objetivo de obtener información relevante y tomar decisiones informadas.

<sup>10</sup> El Machine Learning, o "Aprendizaje Automático" en español, es un campo de estudio y aplicación de la inteligencia artificial que se enfoca en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las computadoras aprender automáticamente a partir de datos y realizar tareas específicas sin ser programadas explícitamente.

El objetivo del Machine Learning es desarrollar sistemas capaces de aprender y mejorar su desempeño a medida que se les proporciona más información. Esto implica la construcción de algoritmos y modelos que pueden identificar patrones, hacer predicciones y tomar decisiones basadas en los datos de entrenamiento. Estos modelos se ajustan automáticamente mediante técnicas de optimización para mejorar su precisión y generalización en la resolución de problemas.

## **CAPITULO 2: ASPECTOS DE POLÍTICAS, NORMAS E INSTITUCIONES**

### **2.1. POLÍTICAS**

#### **2.1.1. De carácter Mundial**

##### *2.1.1.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible:*

Las TIC desempeñan un papel crucial en la consecución de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) contribuye a todos los ODS, pero destaca especialmente en el ODS 9, que se centra en la creación de una infraestructura resiliente, la promoción de la industrialización inclusiva y sostenible, y el fomento de la innovación.

Las TIC eficientes y asequibles, tanto en términos de infraestructura como de servicios, permiten que los países participen en la economía digital, lo que a su vez aumenta su bienestar económico general y su competitividad. Así mismo, su papel es fundamental en la prestación de bienes y servicios de alta calidad en sectores clave como la atención sanitaria, la educación, las finanzas, el comercio, la gobernanza y la agricultura, por tanto, es lógico esperar que tengan un impacto en la reducción de la pobreza y el hambre, la mejora de la salud, la creación de empleo, la mitigación del cambio climático, la eficiencia energética y la sostenibilidad de las ciudades y comunidades.




Sin embargo, pesar de los avances, todavía existe una BD significativo, ya que aproximadamente la mitad de la población mundial no utiliza Internet. Para lograr los 17 ODS, es fundamental garantizar la inclusión de las poblaciones marginadas, como las mujeres y las niñas, los ancianos, las personas con discapacidad, las poblaciones indígenas y los económicamente desfavorecidos, así como los habitantes de países menos adelantados, países en desarrollo sin acceso directo al mar y pequeños Estados insulares en desarrollo. La UIT se dedica en gran medida a expandir las redes de TIC, promover un entorno favorable, impulsar la inversión

en telecomunicaciones y TIC, y fomentar la inclusión digital (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2021).

En este marco, la pandemia de COVID-19 ha impulsado la conectividad digital, ya que un mayor número de personas ha recurrido a Internet para trabajar, estudiar y mantener el contacto con amigos y familiares durante los períodos de confinamiento. Sin embargo, la pandemia y la consiguiente desaceleración económica han planteado desafíos adicionales para alcanzar los ODS. La comunidad internacional se ha comprometido a aprender de esta experiencia global y a "reconstruir mejor". En este sentido, el aumento de la conectividad y el aprovechamiento de las TIC serán aspectos fundamentales para lograr una reconstrucción más sólida, ya que los países podrán mejorar la interacción con sus ciudadanos y avanzar en el cumplimiento de los ODS.

Establecido lo anterior, la UIT identifica como puede la tecnología contribuir a alcanzar cada uno de los ODS, y algunas de las acciones que lleva realizando:

**Tabla 8: Contribución de la Tecnología a los ODS según la UIT**

ODS	Contribución de la Tecnología
 <p>1 FIN DE LA POBREZA</p>	<p>Más de 2.000 millones de personas en el mundo no tienen cuentas bancarias, a pesar de que ha quedado demostrado que el acceso a los servicios financieros digitales contribuye a salir de la pobreza. La Iniciativa Mundial para la Inclusión Financiera (FIGI), iniciada en 2017 por la UIT, el Banco Mundial y el Comité de Pagos e Infraestructuras de Mercado (CPMI), con la ayuda de la Fundación Bill &amp; Melinda Gates, tiene por objeto ampliar la inclusión financiera digital en los países en desarrollo.</p>
 <p>2 HAMBRE CERO</p>	<p>Las soluciones basadas en las TIC pueden ayudar a los agricultores a aumentar el rendimiento de sus cultivos y, a su vez, reducir el consumo de energía, haciendo que las prácticas agrícolas sean más empíricas y eficientes. En 2017, la UIT y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) aunaron fuerzas para impulsar la innovación de las TIC en la agricultura.</p>
 <p>3 SALUD Y BIENESTAR</p>	<p>La interacción directa con el paciente, la informática sanitaria y la telemedicina pueden mejorarse mediante una mayor conectividad. En 2017, la UIT y la Organización Mundial de la Salud (OMS) pusieron en marcha la asociación "Salud digital para África" mediante la cual se ha impartido capacitación en materia de salud digital a más d 15 países de África. Además, en el marco de la iniciativa Be He@lthy, Be Mobile, otra colaboración entre la UIT y la OMS, se realizan proyectos en diversos países sobre sanidad móvil, además de mantener el Centro Europeo para el conocimiento y la innovación sobre sanidad móvil (mhealth-hub.org). Las normas de la UIT</p>

---

presentes y futuras sobre sistemas multimedios, elaboradas en colaboración con otras organizaciones, también facilitarán el despliegue generalizado de aplicaciones digitales de salud, en particular en el ámbito de la telemedicina e imágenes médicas a distancia.

---



La UIT y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) están dirigiendo la campaña "Aptitudes digitales para el empleo digno", cuyo objetivo es dotar a cinco millones de jóvenes, hombres y mujeres, de competencias digitales para el empleo de aquí a 2030, en consonancia con los ODS, siendo esta la primera iniciativa global en todo el sistema de las Naciones Unidas destinada a fomentar el empleo juvenil en todo el mundo. La iniciativa Giga, fundada por la UIT y UNICEF, supervisa y promueve la conectividad en las escuelas.

---



Según las estadísticas de la UIT, en 2017 había 250 millones menos de mujeres en línea que de hombres. A nivel mundial, el 62% de los hombres utiliza Internet, en comparación con el 57% de las mujeres. Aunque la brecha digital de género se ha ido reduciendo en todas las regiones del mundo y prácticamente se ha eliminado en el mundo desarrollado, todavía persisten grandes diferencias en los PMA (donde el 31% de los hombres están en línea, en comparación con solo el 19% de las mujeres) y en los países en desarrollo sin litoral (donde el 38% de los hombres en comparación con el 27% de las mujeres). Para cerrar la brecha digital de género, los miembros de la UIT organizan anualmente el Día Internacional de las Niñas en las TIC, para animar a que más mujeres y niñas sigan carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). La UIT también participa en varias iniciativas de igualdad de género, entre ellas EQUALS, una red mundial pionera para crear una base de datos empíricos y mejorar el acceso de la mujer a la tecnología, desarrollar las competencias digitales y de otro tipo pertinentes y promover el liderazgo de la mujer en el sector de la tecnología.

---



Las tecnologías digitales nuevas e incipientes facilitan la gestión inteligente del agua y el saneamiento. El Grupo Temático de la UIT sobre Ciudades Sostenibles Inteligentes ha identificado las tendencias fundaméntales en la gestión inteligente del agua en las zonas urbanas, incluidas las TIC para la gestión de las aguas residuales.

---



La mayor utilización de la tecnología aumenta las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero. Sin embargo, la industria está investigando formas de utilizar energía más verde, de mejorar la eficiencia energética de los dispositivos y de incorporar la energía solar, eólica y otras fuentes renovables a la cadena de valor. Asimismo, las tecnologías de vanguardia serán esenciales para reducir las emisiones a nivel mundial, construir redes y ciudades inteligentes, electrificar el transporte y construir economías y sociedades sostenibles. La UIT ha contribuido a elaborar normas sobre eficiencia energética y control de emisiones de las TIC y ha especificado cómo las redes eléctricas inteligentes pueden ayudar a construir sistemas energéticos más controlables y eficientes y a reducir las emisiones de carbono.

---



Las tecnologías crean nuevos puestos de trabajo, favorece el empleo y el comercio resiliente y fomentar un mayor desarrollo socioeconómico. El marco de innovación digital de la UIT ayuda a los países, ciudades y otras comunidades y sistemas a acelerar su transformación digital y estimular el espíritu empresarial innovador centrado en las TIC y las pequeñas y medianas empresas dinámicas.

---

---

Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. La UIT ayuda a los países a desplegar conectividad de banda ancha y a desarrollar aplicaciones TIC para facilitar el acceso digital gratuito o de bajo coste a escuelas, hospitales y poblaciones desatendidas. La UIT ayuda a los países a alcanzar el ODS 9 (concretamente la Meta 9.c) permitiendo el acceso a Internet y a otras TIC, de las tres maneras siguientes:



- La UIT desempeña un papel esencial de intermediario en acuerdos internacionales para atribuir y coordinar la utilización del espectro mundial de radiofrecuencias y las órbitas de los satélites. Esta actividad permite que los dispositivos TIC de cualquier parte del mundo se utilicen en las mismas bandas de frecuencias, lo que a su vez garantiza que los servicios de radiocomunicaciones funcionen sin problemas, sin interferencias de otros servicios de radiocomunicaciones y usuarios, y se beneficien de las economías de escala resultantes.
- La UIT y sus miembros, incluidos los gobiernos, el sector privado y el mundo académico, están elaborando normas internacionales - criterios técnicos, procesos y prácticas - que garantizan el funcionamiento fluido, eficiente y seguro de las TIC fundamentales y ofrecen nuevas oportunidades para obtener economías de escala.
- La UIT ayuda a los países en desarrollo a conseguir que las TIC sean asequibles, pertinentes y accesibles para todos. Por ejemplo, la UIT ayuda a los países en la elaboración de programas para crear la infraestructura física necesaria, reforzar la ciberseguridad, desarrollar las competencias digitales de los jóvenes y otras personas, mejorar la inclusión digital de las personas con necesidades especiales, mejorar el marco normativo y de mercado para aumentar el acceso a las TIC y promover la innovación y el espíritu empresarial centrados en las TIC.



La UIT se esfuerza por reducir las desigualdades internas y externas de los países, las comunidades y las poblaciones, permitiendo el acceso a las tecnologías y al conocimiento por los segmentos desfavorecidos de la sociedad.








Para facilitar la transición a ciudades inteligentes y sostenibles, la UIT y la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) lanzaron en 2016 la iniciativa "United for Smart Sustainable Cities" (U4SSC). Cincuenta ciudades de diversos países del mundo se han unido a este proyecto.



Los residuos electrónicos, es decir, los residuos generados por las TIC, están aumentando en todo el mundo. La UIT ha establecido una coalición para crear el Observatorio Mundial de Residuos Electrónicos y reforzar la colaboración con el fin de resolver el problema mundial de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. La UIT también ha elaborado estrategias, normas y políticas mundiales que ofrecen directrices para la gestión sostenible de los residuos electrónicos.

---



<p><b>13</b> ACCIÓN POR EL CLIMA</p> 	<p>Las herramientas digitales permiten crear modelos cada vez más sofisticados sobre el clima. La UIT facilita la cooperación internacional en materia de políticas y normas que contribuyen a reducir la energía necesaria para suministrar productos y servicios TIC. Las importantes normas de la UIT fomentan la creación de centros de datos ecológicos y sistemas de alimentación eléctrica ecológicos. La UIT tiene en marcha un proyecto conjunto para crear modelos de ciudades utilizando la técnica del gemelo digital.</p>
<p><b>14</b> VIDA SUBMARINA</p> 	<p>Las TIC se utilizan ampliamente para supervisar la evolución del medio marino (por ejemplo, los flujos de hielo y el desplazamiento de los glaciares). A fin de supervisar las condiciones cambiantes del mar (por ejemplo, los niveles de salinidad del agua), se puede dotar a las boyas de un sistema de control remoto. Asimismo, se pueden utilizar redes de sensores y los circuitos integrados de identificación por radiofrecuencia (RFID) para proteger a los animales en peligro de extinción (por ejemplo, ballenas y delfines) y conocer sus pautas migratorias y sus necesidades.</p>
<p><b>15</b> VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p> 	<p>Las TIC pueden utilizarse para identificar, vigilar, fotografiar y rastrear a las especies silvestres. Las redes de sensores y los microcircuitos RFID pueden utilizarse para proteger a los animales en peligro de extinción (por ejemplo, leones, elefantes y tigres) y para conocer mejor sus pautas migratorias y sus necesidades de protección.</p>
<p><b>16</b> PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS</p> 	<p>Los servicios de gobierno electrónico ayudan a mejorar la relación entre el ciudadano y el Estado y mejoran la eficiencia de los servicios de la administración pública. La UIT contribuye a fomentar el empoderamiento de los ciudadanos a través de su labor relativa a ciudades inteligentes y sostenibles y a los indicadores fundamentales de rendimiento (IFR) que miden la inclusión social, como la participación de los votantes o el número de servicios gubernamentales prestados por medios electrónicos.</p>
<p><b>17</b> ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p> 	<p>Las asociaciones entre los sectores público y privado resultan esenciales para promover las TIC en todos los países, pueblos y comunidades. Las asociaciones son especialmente necesarias para construir la infraestructura física necesaria para prestar servicios de Internet en zonas de difícil acceso y para las poblaciones desfavorecidas, así como para facilitar la inversión, la inclusión y la innovación necesarias para el cumplimiento generalizado de los ODS.</p>

**Nota:** Extraído de “Tecnologías digitales para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas” (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2021).

Así mismo, tras la declaración política adoptada con motivo del 75.º aniversario de las Naciones Unidas en septiembre de 2020, el Secretario General publicó en septiembre de 2021 su informe Our Common Agenda (Nuestra Agenda Común). La Agenda Común propone un Pacto Digital Global que se acordará en la Cumbre del Futuro en septiembre de 2024 a través de una vía tecnológica que involucre a todas las partes interesadas: gobiernos, el sistema de las Naciones Unidas, el sector privado (incluidas las empresas tecnológicas), la sociedad civil, las bases organizacionales, instituciones académicas e individuos, incluidos los jóvenes.

En este contexto, el informe **A Global Digital Compact – an Open, Free and Secure Digital Future for All** (Naciones Unidas, 2023), advierte el impacto positivo de la cooperación digital global en los ODS, ilustra los mismos de la siguiente manera:

**Tabla 9: Contribución de la Cooperación Digital Global a los ODS**

ODS	Contribución de la Tecnología
<p><b>1</b> FIN DE LA POBREZA</p> 	Las identificaciones digitales vinculadas con cuentas bancarias o de dinero móvil pueden mejorar la prestación de cobertura de protección social y servir para llegar mejor a los beneficiarios elegibles. Las tecnologías digitales pueden ayudar a reducir las fugas, los errores y los costos en el diseño de los programas de protección social.
<p><b>2</b> HAMBRE CERO</p> 	La tecnología de drones puede monitorear cultivos y proporcionar información sobre cuánta agua se necesita. Los sistemas de software disponibles a través de aplicaciones móviles pueden monitorear y analizar datos para ayudar a los agricultores a decidir cuándo plantar, fertilizar, regar y cosechar sus cultivos.
<p><b>3</b> SALUD Y BIENESTAR</p> 	Las nuevas tecnologías de vacunas basadas en plataformas y las técnicas inteligentes de fabricación de vacunas ayudan a producir un mayor número de vacunas de mayor calidad. Las plataformas de código abierto pueden ayudar a acelerar y ampliar la entrega de vacunas.
<p><b>4</b> EDUCACIÓN DE CALIDAD</p> 	La conectividad accesible y asequible permite a los jóvenes utilizar competencias digitales y plataformas de formación abiertas, gratuitas y de alta calidad. Las plataformas digitales inteligentes pueden hacerse accesibles en los idiomas locales y usarse para alinear los planes de estudios con estándares y certificaciones reconocidos internacionalmente.
<p><b>5</b> IGUALDAD DE GÉNERO</p> 	La conectividad permite que las mujeres y las niñas accedan a la información y se comuniquen para su seguridad y desarrollo. Puede permitir que las niñas accedan a servicios de apoyo, aprendan sobre salud sexual y reproductiva y expresen sus voces.
<p><b>6</b> AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p> 	Los sistemas de gestión de fugas y riego de precisión basados en Internet de las cosas permiten el control y la gestión de los recursos hídricos. En las áreas urbanas, los sistemas de inteligencia artificial se basan en datos como los pronósticos de lluvia y la cantidad de techos para determinar la escorrentía de la lluvia.
<p><b>7</b> ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE</p> 	Las redes digitales de próxima generación tienen un menor consumo de energía y las redes inteligentes pueden respaldar la electrificación y una conectividad más asequible. La tecnología de inteligencia artificial se puede utilizar para el mantenimiento predictivo de los servicios eléctricos, lo que permite copias de seguridad automáticas y limita el tiempo de inactividad.

<p><b>8</b> TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p> 	<p>La disponibilidad de Internet conduce a más puestos de trabajo. Participación en la fuerza laboral y aumento del empleo asalariado en áreas con disponibilidad de Internet. El uso de videos en el idioma local y aplicaciones de apoyo a la toma de decisiones en teléfonos inteligentes respalda el asesoramiento personalizado que da como resultado mejores trabajos.</p>
<p><b>9</b> INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p> 	<p>Las tecnologías digitales móviles están permitiendo que la infraestructura y las redes de comunicaciones de alta calidad se expandan a áreas remotas y rurales desatendidas. Las tecnologías de datos e inteligencia artificial pueden acelerar la innovación y la productividad en sectores clave como la agricultura y la fabricación.</p>
<p><b>10</b> REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES</p> 	<p>Los bienes públicos digitales y las aplicaciones, como el dinero móvil, permiten el acceso a servicios financieros y de otro tipo para todos los miembros de las sociedades, incluidas mujeres y niñas, comunidades rurales y personas desplazadas.</p>
<p><b>11</b> CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p> 	<p>Los sistemas inteligentes despliegan información de sensores remotos para guiar las señales de tráfico y maximizar el flujo eficiente de viajeros en áreas urbanas. Se pueden utilizar para diseñar transporte seguro para comunidades vulnerables y desatendidas.</p>
<p><b>12</b> PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p> 	<p>Las tecnologías digitales como la impresión 3D, Internet de las cosas, big data, computación en la nube y blockchain pueden respaldar una economía circular y la resiliencia de la cadena de suministro, en particular en las industrias manufactureras.</p>
<p><b>13</b> ACCIÓN POR EL CLIMA</p> 	<p>Las soluciones de tecnología de la información y las comunicaciones pueden ayudar a reducir casi 10 veces más dióxido de carbono del que emiten. Las tecnologías digitales combinadas con el diseño ecológico pueden ayudar a reducir los recursos naturales y otros materiales utilizados en los productos hasta en un 90 por ciento, disminuyendo el impacto de la extracción de materiales.</p>
<p><b>14</b> VIDA SUBMARINA</p> 	<p>Las imágenes satelitales y el aprendizaje automático pueden ayudar a encontrar y recolectar los 5 billones de piezas de basura plástica oceánica. Los portales en línea y las herramientas móviles pueden conectar la cadena de suministro de plásticos, rastrear el flujo de materiales de desecho y ayudar a crear mercados digitales transparentes para los desechos plásticos.</p>
<p><b>15</b> VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p> 	<p>Los sensores y monitores conectados a Internet de las cosas, las plataformas de datos basadas en la nube, los sistemas de seguimiento habilitados para blockchain y los pasaportes de productos digitales desbloquean nuevas capacidades para la medición y el seguimiento de los impactos ambientales y sociales en las cadenas de valor.</p>
<p><b>16</b> PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS</p> 	<p>Las tecnologías públicas y los servicios de gobierno electrónico, cuando están bien diseñados y aplicados, permiten que las personas accedan a los servicios públicos, reducen el desperdicio y la corrupción y crean datos que permiten a las instituciones públicas abordar las necesidades de manera más eficaz.</p>



---

Las alianzas entre los Estados, el sector privado y la sociedad civil aprovechan la capacidad de las herramientas digitales para brindar soluciones para el desarrollo a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los ejemplos incluyen la Alianza de Infraestructura Pública Digital, la Coalición para la Sostenibilidad Ambiental Digital y las asociaciones público-privadas para la respuesta a desastres.

---

**Nota:** Extraído de “A Global Digital Compact – an Open, Free and Secure Digital Future for All” (Naciones Unidas, 2023).

## 2.1.2. De carácter Nacional

### 2.1.2.1. Periodo 2006 a 2014:

En el marco del Decreto Supremo N° 29272, del 12 de septiembre de 2007, que aprueba el Plan General de Desarrollo Económico y Social de la República: “Plan Nacional de Desarrollo: Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien – Lineamientos Estratégicos”, con la finalidad de orientar y coordinar el desarrollo del país en los procesos de planificación sectorial, territorial e institucional.

Esta política plantea la implementación de cuatro estrategias nacionales:

- **Estrategia económica: Bolivia Productiva**, basada en los sectores que conforman la matriz productiva y los que coadyuvan a su funcionamiento.
- **Estrategia sociocomunitaria: Bolivia Digna**, incluye los sectores distribuidores de factores y medios de producción y servicios sociales.
- **Estrategia de relacionamiento internacional: Bolivia Soberana**, comprende las relaciones económicas, políticas y culturales e incluye a los sectores vinculados con el comercio e intercambio de bienes, servicios y capitales.
- **Estrategia del poder social: Bolivia Democrática**, comprende a los sectores que promoverán el poder social territorializado.

Para fines de esta investigación, hacemos énfasis en los sectores y las políticas planteadas con relación al NDD y la BD.

**Tabla 10: Relación de las estrategias, sectores, políticas e instrumentos relacionados con la BD en el Plan Nacional de Desarrollo: Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien.**

<b>Estrategia</b>	<b>Sector</b>	<b>Política</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Estrategia sociocomunitaria: Bolivia Digna</b>	Salud	Política 2: Rectoría	Gestión tecnológica e Investigación, adecuará la incorporación de tecnología de punta para el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación acorde a las necesidades de la población.
	Educación	Política 1: Transformación del Sistema Educativo	Sistema Educativo Nacional, Orientar la elaboración de los nuevos diseños curriculares, las ofertas académicas de los centros de formación técnica, tecnológica y universitaria.
		Política 3: Educación que genera, adapta y aplica ciencia y tecnología	Generar investigaciones aplicadas que impulsen el desarrollo y mejoren la productividad; y respondan a las necesidades técnicas y tecnológicas de los sectores productivos
	Justicia	Política 3. Erradicar la corrupción institucionalizada	Implementación de mecanismos de participación y control social, fortalecer la transparencia y responsabilidad del aparato estatal en los sistemas de información y promoción del acceso a la tecnología.
<b>Estrategia económica: Bolivia Productiva</b>	Hidrocarburos	Política 1: La recuperación e industrialización de los hidrocarburos	Producción e Industrialización de Hidrocarburos en base a la tecnología de los procesos productivos en sus fases de producción, organización y gestión
	Minería	Política 5: Apoyo para la Minería Chica y Cooperativizada	Introducción de mejoras tecnológicas y de gestión administrativa, social y ambiental.
	Electricidad	Política 2: Incrementar la Cobertura del Servicio Eléctrico en el Área Urbana y Rural para Lograr la Universalización del Servicio de Electricidad	Implementar proyectos que incorporan diferentes opciones tecnológicas de suministro, cuyo objetivo principal es incrementar mínimamente la cobertura en el área rural

Recursos Ambientales	Política 3. Aprovechamiento Sostenible y Conservación de la Biodiversidad	Investigación que valide el conocimiento ancestral sobre su uso y manejo, la tecnología de transformación para agregar valor y el biocomercio.
	Política 5. Adaptación a los Cambios Ambientales Globales, Protección a la Capa de Ozono y Contaminantes Orgánicos Persistentes	Intervención protagónica del Estado para garantizar tecnologías apropiadas y limpias con seguridad ambiental que permitan reducir las pérdidas económicas y eviten el deterioro de la calidad de vida.
Desarrollo Agropecuario	Política 3: Desarrollo Tecnológico de la producción agraria	Promover la adopción participativa del conocimiento tecnológico en las modalidades de aprender haciendo, escuelas de campo y de "campesino a campesino". La adopción de tecnologías para el manejo de cultivos, agua y suelo, etc.
	Política 6: Desarrollo Rural	Fondo de Tecnología.
Industrial, Manufacturera y Artesanal	Política de oferta: Transformación y agregación de valor a la producción primaria	Programa de desarrollo laboral y elevación de la productividad de la fuerza de trabajo, estrechamente relacionado con los proyectos de innovación y fortalecimiento tecnológico de las unidades y conglomerados de producción, se integrará la formación tanto teórica como práctica en los sistemas de educación superior universitaria y formación técnica, con la producción.
Telecomunicaciones	Política 1: Comunicaciones para el área Rural y Periurbana	Estrategia de reducción de las desigualdades de acceso a las telecomunicaciones (reducción de la brecha digital), el plan pretende universalizar el acceso a las tecnologías de información y comunicación
	Política 2: Conducción y control Soberano de las Telecomunicaciones	Proyecto: Generación del nuevo régimen de control de la calidad de los servicios de Telecomunicaciones.

		<p>Programa para la preservación de la continuidad de los servicios públicos de telecomunicaciones y de su expansión.</p> <p>Programa de intensificación de la regulación de las actividades de telecomunicaciones</p>
	<p>Política 3: Generación, Difusión y Control de Contenidos en Beneficio de la Sociedad</p>	<p>Estrategia de generación y difusión de contenidos en beneficio de la sociedad para el desarrollo productivo, educativo y de la salud.</p> <p>Estrategia Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación, incluyendo la conformación y difusión de sistemas de información científica y tecnológica que estén al servicio de los sectores que conforman la matriz productiva del país.</p> <p>Programa integral de implementación de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de la sociedad del conocimiento</p>
Financiamiento para el Desarrollo Productivo	<p>Relación entre el Banco de Desarrollo Productivo con el desarrollo y la transferencia de tecnología</p>	<p>Sistema Boliviano de Innovación.</p>
Ciencia, Tecnología e Innovación	<p>Política 1: Ciencia, Tecnología e Innovación en la Integración Nacional para el Desarrollo Productivo con Soberanía e Inclusión Social.</p> <p>Política 2: Cultura Científica Inclusiva Para la Construcción de una Sociedad del Conocimiento con Características propias.</p>	<p>Programa: Creación y funcionamiento del Sistema Boliviano de Innovación/ Banco de Tecnología.</p> <p>Programa: Fortalecimiento Institucional de los servicios para la producción.</p> <p>Programa medio ambiente y tecnologías limpias.</p> <p>Estrategia: Cultura científico-tecnológica inclusiva y equitativa.</p> <p>Proyecto creación de la Unidad de Apoyo a Política Tecnológica UDAPTE.</p> <p>Programa de popularización de la ciencia y la tecnología.</p>

			<p>Programa movilización y formación de recursos humanos en investigación e innovación.</p> <p>Programa Centros de formación Tecnológica.</p> <p>Programa Ciencia, Tecnología e Innovación como herramienta para orientar la educación a la producción y la interculturalidad.</p>
		Política 3: Recuperación, protección y utilización de los saberes locales y conocimientos técnicos y ancestrales.	Programa de propiedad intelectual y de recuperación y sistematización de los saberes ancestrales, para el desarrollo social y productivo.
<b>Estrategia de relacionamiento internacional: Bolivia Soberana</b>	Relaciones Económicas Internacionales	Política 1: Comercial Estratégica	Infraestructura física en el marco de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Física Sudamericana (IIRSA)

**Nota:** Elaboración propia con información del “Plan Nacional de Desarrollo: Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien – Lineamientos Estratégicos” (Ministerio de Planificación del Desarrollo, 2007)

#### 2.1.2.2. Política de largo plazo, Agenda Patriótica del Bicentenario 2025:

En el marco de la Ley N° 650, del 19 de enero de 2015, que eleva a rango de Ley la “Agenda Patriótica del Bicentenario 2025”, como un instrumento de planificación a largo plazo, definiendo los lineamientos y metas a alcanzar hasta el año 2025, en base a 13 pilares fundamentales y se constituye como el Plan General de Desarrollo Económico y Social del Estado Plurinacional de Bolivia, que en adelante orientara la formulación del Plan de Desarrollo Económico y Social para los periodos 2016 a 2020 y 2021 a 2025, al cual deben articularse los planes de mediano y corto plazo en el país.



2.1.2.3. *Periodo 2016 a 2020:*

En el marco de la Ley N° 786 del 09 de marzo de 2016, que aprueba el “Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020 en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien”, que enmarcado en la “Agenda Patriótica del Bicentenario 2025”, establece los lineamientos generales para el desarrollo integral del país, con carácter de obligatoriedad de su aplicación y mecanismos de coordinación, seguimiento y evaluación.

Para fines de esta investigación, hacemos énfasis en los pilares, metas y resultados planteados con relación al NDD y la BD.

**Tabla 11: Relación de pilares, sector, metas, resultados y acciones del Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020 en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien.**

Pilares	Meta	Resultado	Acción
<b>Pilar 1: Erradicar la pobreza extrema</b>	Meta 2: Combatir la pobreza social.	Los maestros promueven valores comunitarios, solidaridad y cooperación, están implementando la nueva currícula del Sistema Educativo Plurinacional.	Profundizar la transformación curricular del Sistema Educativo Plurinacional (SEP), incorporando los saberes, conocimientos y tecnologías de las naciones y pueblos indígena originario campesinos en los planes y programas curriculares diversificados y regionalizados.
<b>Pilar 2: Universalización de los servicios básicos</b>	Meta 1: El 100% de las bolivianas y los bolivianos cuentan con servicios de agua y alcantarillado sanitario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El 95% de la población urbana cuenta con servicios de agua potable.</li> <li>2. El 80% de la población rural cuenta con servicios de agua segura.</li> <li>3. El 70% de la población urbana cuenta con servicios de alcantarillado y saneamiento.</li> <li>4. El 60% de la población rural cuenta con servicios de alcantarillado y saneamiento.</li> </ol>	<p>Ampliar de manera concurrente los servicios de agua potable en el área urbana y rural, con participación, tecnología adecuada y corresponsabilidad de la comunidad en su uso y mantenimiento.</p> <p>Ampliar la cobertura de alcantarillado y saneamiento en el área rural con participación y tecnología apropiada y pertinencia a la cultura de las comunidades.</p>

	Meta 2: El 100% de las bolivianas y los bolivianos cuentan con servicios de comunicación telefónica e internet.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ha ampliado el servicio de telefonía móvil en localidades con población mayor a 50 habitantes.</li> <li>2. Se ha ampliado el servicio de telefonía e internet en localidades con población mayor a 50 habitantes.</li> </ol>	<p>Instalar y ampliar redes de interconexión de fibra óptica, microondas (radioenlaces) y/o enlaces satelitales, radio bases y antenas para lograr la cobertura de telefonía móvil en las localidades objetivo.</p> <p>Instalar y ampliar redes de interconexión de fibra óptica, microondas (radioenlaces) y/o enlaces satelitales, e instalar el equipamiento necesario para brindar el servicio de acceso a Internet en las localidades objetivo</p>
<b>Pilar 3: Salud, Educación y Deporte</b>	Meta 4: Fortalecimiento del sistema educativo.	Al menos 300 unidades, comunidades y asociaciones productivas socio comunitarias de producción y productividad constituidas, implementan proyectos productivos y tecnologías propias.	<p>Ampliar la oferta educativa en todo el Sistema Educativo Plurinacional.</p> <p>Brindar acceso a programas de alfabetización y post alfabetización múltiple (digital, en lenguas originarias, en sistema Braille, lengua de señas y otras) a la población que no tuvo la oportunidad de acceder al sistema educativo.</p> <p>Fortalecer el Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo en todo el Sistema Educativo Plurinacional garantizando su mejora continua.</p>
<b>Pilar 4: Soberanía científica y tecnológica</b>	Meta 1: Investigación y desarrollo de tecnología.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los complejos productivos y las empresas reciben servicios de transferencia tecnológica.</li> <li>2. El satélite Tupac Katari se encuentra en plena capacidad operativa.</li> <li>3. Se cuenta con la Nube Soberana de Gobierno Electrónico para gestión, almacenamiento y seguridad de la información del Estado.</li> </ol>	<p>Promover programas y proyectos para el impulso en el país de iniciativas vinculadas a la sociedad del conocimiento y a la economía creativa.</p> <p>Constituir equipos de investigadores para el desarrollo de programas de innovación tecnológica en alimentos, software, medicamentos, energías renovables y del área aeroespacial, entre otros.</p>

	<p>4. Se ha concluido la Primera fase de la Ciudadela del Conocimiento Científico y la Tecnología.</p> <p>5. Se ha instalado el Complejo Industrial Farmacéutico para la producción de medicamentos.</p> <p>6. La Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación se encuentra operando.</p> <p>7. El Estado Plurinacional de Bolivia cuenta con acceso a la información y a la comunicación.</p> <p>8. Se ha concluido la primera fase de la Televisión Digital Libre en capitales de departamento y El Alto.</p>	<p>Instalar plantas con la capacidad de producir medicamentos genéricos incluyendo la elaboración de productos de la medicina tradicional para su difusión masiva.</p> <p>Desarrollar mecanismos para incorporar científicos bolivianos y bolivianos en centros de investigación y empresas públicas y privadas, y entidades del sector privado y comunitario.</p> <p>Conformar el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.</p>
<p>Meta 2: Innovación Tecnológica de Alimentos Nutritivos.</p>	<p>Se ha innovado y diseminado tecnología para incrementar la productividad, capacidad productiva y transformación de productos nutritivos (papa, quinua, maíz, trigo, coca, tarwi, azaí, amaranto, millmi, kañawa, chía, entre otros), considerando la gestión de riegos y el cambio climático.</p>	
<p>Meta 3: Tecnología con saberes.</p>	<p>1. Se han elaborado y diseminado paquetes tecnológicos intercientíficos para los diferentes pisos ecológicos con énfasis en producción agropecuaria.</p> <p>2. Se han constituido 9 multicentros de producción agroecológica articulados al INIAF.</p>	

Meta 5: Formación y especialización profesional científica.	<p>1. Todas las entidades y empresas vinculadas al sector productivo, agua, medio ambiente, telecomunicaciones, salud y otros asignarán un porcentaje de sus recursos dirigido a la investigación científica y desarrollo de tecnología.</p> <p>2. Las empresas públicas y centros de innovación tecnológica nacional y de los gobiernos autónomos han incorporado profesionales con alto grado de formación científica y tecnológica.</p>	<p>Establecer redes de desarrollo de conocimientos científicos y tecnológicos, incluyendo a los saberes ancestrales y locales, vinculados a los complejos productivos.</p> <p>Establecer núcleos de articulación de los complejos productivos a través del desarrollo de parques industriales, bajo liderazgo de la entidad competente del nivel central del Estado.</p> <p>Desarrollar infraestructura para la producción (caminos y energía, entre otros) vinculada a los complejos productivos, así como servicios financieros, no financieros y tecnológicos.</p>	
<b>Pilar 6: Soberanía productiva con diversificación</b>	Meta 2: País productor, transformador y exportador “Complejos productivos”.	<p>2. Se ha logrado que al menos 14,4% del PIB corresponda a la industria manufacturera.</p> <p>3. Se han puesto en funcionamiento por lo menos 13 Complejos Productivos Territoriales priorizados.</p>	<p>Establecer núcleos de articulación de los complejos productivos a través del desarrollo de parques industriales, bajo liderazgo de la entidad competente del nivel central del Estado.</p> <p>Desarrollar infraestructura para la producción (caminos y energía, entre otros) vinculada a los complejos productivos, así como servicios financieros, no financieros y tecnológicos.</p>
Meta 4: Sistemas productivos óptimos: agropecuaria.	<p>1. Se ha alcanzado 3,8 millones de hectáreas de superficie mecanizada con mejor producción a través del fortalecimiento de la agricultura familiar con tecnología mecanizada y</p>	<p>Intensificar la producción agropecuaria de pequeña escala (con énfasis en altiplano y valles) con acceso rápido a tecnologías de</p>	

	transferencia de maquinaria y equipos a pequeños y medianos productores del país.	riego e invernaderos para la transformación de agricultura a secano a agricultura a riego y acceso a insumos agropecuarios con capacitación sobre su uso, en el marco del desarrollo de una institucionalidad apropiada.
Meta 7: Sistemas universales de acceso a insumos, tecnología, asistencia técnica y otros servicios de apoyo a la producción.	<p>4. Se ha alcanzado a 400 mil unidades productivas, incluyendo familias indígenas originario campesinas con acceso a programas de insumo, tecnología, servicios de apoyo a la producción y otros (SENASAG, INIAF, etc.).</p> <p>5. Se han desarrollado innovaciones para mejorar la productividad y conservación, e inocuidad alimentaria y potencial nutritivo de alimentos y especies para la vida con tecnología nuclear</p>	<p>Consolidar en el INIAF los centros multipropósitos de innovación que faciliten la articulación de la innovación, asistencia técnica, servicios financieros y no financieros, y formación y capacitación técnica, para la producción agropecuaria, forestal y piscícola, priorizando la agricultura ecológica y ganado menor.</p> <p>Fortalecer al acceso integrado y oportuno de los productos agropecuarios a tecnologías, equipamiento y servicios financieros y no financieros.</p>
Meta 9: Democratización de los medios y factores de producción con énfasis en el sector micro empresarial y comunitario.	<p>5. Se ha incrementado en PyMEs hasta:</p> <p>30% el acceso a financiamiento</p> <p>20% el acceso a formación</p> <p>20% acceso a tecnología.</p> <p>6. Se ha incrementado en MyPEs hasta:</p> <p>35% el acceso a financiamiento</p> <p>15% el acceso a formación</p> <p>10% acceso a tecnología.</p>	<p>Consolidar el acceso equitativo al financiamiento productivo con tecnología financiera adecuada.</p> <p>Implementar los Centros de Investigación Tecnológica (CITs) y Centros Integrales Productivos (CIPs) vinculados al desarrollo de los complejos productivos, desarrollando tecnologías productivas apropiadas y accesibles.</p> <p>Lograr el acceso equitativo a la formación y asistencia técnica productiva especializada.</p> <p>Fortalecer el sistema nacional de calidad, normalización, acreditación y metrología.</p> <p>Generar oportunidades de acceso a un empleo digno (apoyo a la inserción laboral de la población vulnerable y empleabilidad de jóvenes entre 18 a 24 años).</p>

<p><b>Pilar 7: Soberanía sobre nuestros recursos naturales</b></p>	<p>Meta 2: Fortalecimiento de los procesos de industrialización y transformación en armonía y equilibrio con la Madre</p>	<p>23. Se ha implementado y se ha puesto en operación el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear.</p> <p>24. Se ha realizado un estudio de identificación de alternativas de otras aplicaciones en tecnología nuclear, para fines pacíficos.</p>	<p>Realizar la construcción de la Ciudadela Nuclear, en la cual se construirá una Planta de Irradiación Gamma, el Centro Nacional Ciclotrón y el Reactor Nuclear de Investigación, Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear con fines médicos y de seguridad alimentaria.</p> <p>Realizar un estudio de identificación de alternativas de otras aplicaciones en tecnología nuclear para fines pacíficos.</p>
<p><b>Pilar 9: Soberanía ambiental con desarrollo integral</b></p>	<p>Meta 3: Desarrollo del conjunto de las actividades económico - productivas, en el marco del respeto y complementariedad con los derechos de la Madre Tierra.</p>	<p>2. Al menos el 30% de las industrias en el país (grandes, medianas y pequeñas) avanzan de forma progresiva en la utilización de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente apropiados.</p>	<p>Incorporar nuevos indicadores de costo/beneficio integral y ambiental en los proyectos de inversión.</p> <p>Desarrollar instrumentos para promover patrones de producción y consumo sustentables en armonía con la Madre Tierra.</p>
<p><b>Pilar 11: Soberanía y transparencia en la gestión pública</b></p>	<p>Meta 1: Gestión Pública transparente, con servidores públicos éticos, competentes y comprometidos que luchan contra la corrupción.</p>	<p>4. Se han vinculado instituciones públicas a la Plataforma Electrónica y se ha implementado el Gobierno Electrónico para una gestión pública eficiente (trámites ágiles y mejores servicios) y transparente (acceso a la información), facilitando su evaluación.</p> <p>5. Se ha iniciado un proceso de cambio tecnológico para lograr la soberanía en la gestión de información y del conocimiento (uso del software libre y estándares abiertos).</p> <p>6. Se ha institucionalizado en las entidades estatales la rendición pública de cuentas para el</p>	<p>Integrar el sistema único de información sobre datos personales, de carrera e incompatibilidades de servidoras y servidores públicos a partir de la interoperabilidad de los sistemas del Estado y el Sistema de Seguimiento Académico de Formación y Capacitación del Estado.</p> <p>Implementar tecnologías de información para el acceso a la información como derecho del ciudadano y para facilitar la evaluación a la gestión pública.</p>

---

ejercicio efectivo del control social y procesos de formación en principios y valores éticos.

7. Se ha reducido significativamente la burocracia en los procesos y procedimientos de la administración pública con la integración de los sistemas del Estado y el uso de las tecnologías de información y comunicación.

---


























**Nota:** Elaboración propia con información del “Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020 en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien” (Ministerio de Planificación del Desarrollo, 2016) y “Agenda Patriótica 2025” (Ministerio de Planificación del Desarrollo, 2015)

#### *2.1.2.4. Periodo 2021 a 2025:*


En el marco de la Ley N° 1407 del 09 de noviembre de 2021, que aprueba el “Plan De Desarrollo Económico y Social 2021-2025 - Reconstruyendo la Economía para Vivir Bien, hacia la Industrialización con Sustitución de Importaciones”, que enmarcado en la “Agenda Patriótica del Bicentenario 2025”, establece los lineamientos generales para el desarrollo integral del país, con carácter de obligatoriedad de su aplicación y mecanismos de coordinación, seguimiento y evaluación.

Para fines de esta investigación, hacemos énfasis en los ejes, pilares, metas y resultados planteados con relación al NDD y la BD, y su relación con los ODS.

**Tabla 12: Relación de ejes, pilares, metas y acciones y su relación con los ODS del Plan De Desarrollo Económico y Social 2021-2025**  
**- Reconstruyendo la Economía para Vivir Bien, hacia la Industrialización con Sustitución de Importaciones.**

Ejes	Pilares	Metas	Acción	ODS
<b>EJE 1: RECONSTRUYENDO LA ECONOMÍA, RETOMANDO LA ESTABILIDAD MACROECONÓMICA Y SOCIAL</b>	Pilar 1: Erradicación de la pobreza	No se establecen metas relacionadas.	No se establecen acciones relacionadas.	   
	Pilar 2: Universalización de servicios básicos			   
<b>EJE 2: INDUSTRIALIZACIÓN CON SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES</b>	Pilar 5: Soberanía comunitaria financiera	No se establecen metas relacionadas.	No se establecen acciones relacionadas.	 
	Pilar 6: Soberanía productiva con diversificación			   
<b>EJE 3: SEGURIDAD ALIMENTARIA CON SOBERANÍA, PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES CON VALOR AGREGADO Y DESARROLLO TURÍSTICO</b>	Pilar 7: Soberanía sobre nuestros propios recursos naturales	3.1. Fomentar polos de desarrollo productivo de acuerdo a las capacidades y potencialidades de cada región con miras a la industrialización con sustitución de importaciones en base al ordenamiento territorial y uso de suelos, garantizando la seguridad alimentaria con soberanía.	Instalación de centros I+I+D. Apoyar al sector productivo Fortaleciendo los procesos de innovación tecnológica, manejo fitosanitario, asistencia técnica, producción agrícola, post cosecha y comercialización principalmente de	   
	Pilar 6: Soberanía productiva con diversificación			   
	Pilar 8: Soberanía alimentaria			  



			productos que sustituyan su importación.	
		3.2. Diversificar e incrementar la productividad agropecuaria para el abastecimiento del mercado interno y la industrialización con sustitución de importaciones, con miras a la exportación con valor agregado.	Implementar programas de transferencia de tecnología, asistencia técnica, entre otros, que incrementen la población de ganado bovino; e instalar una planta procesadora de carne. Implementar programas de apoyo a la producción de pequeños productores y a organizaciones económico comunitarias a través de la transferencia de tecnología, asistencia técnica, entre otros. Generar innovación tecnológica para incrementar la productividad.	
<b>EJE 4: PROFUNDIZACIÓN DEL PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES</b>	Pilar 7: Soberanía sobre nuestros propios recursos naturales	4.2. Fortalecer, diversificar y ampliar la industrialización con valor agregado de recursos naturales, maximizando los excedentes económicos generados	Incrementar la producción de recursos evaporíticos, derivados de litio y baterías de litio a través de la aplicación de nuevas tecnologías.	
<b>EJE 5: EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL</b>	Pilar 3: Salud, educación y deportes Pilar 4: Soberanía científica y tecnológica	5.2. Articular y promover la educación especializada, la investigación y la innovación tecnológica, orientada a fortalecer las capacidades y potencialidades productivas, con	Integrar la educación y formación técnica, tecnológica y científica con el sector productivo e industrialización con sustitución de importaciones.	

**FORTALECIMIENTO Y  
DESARROLLO DE  
CAPACIDADES Y  
POTENCIALIDADES  
PRODUCTIVAS**

Pilar 6: Soberanía  
productiva con  
diversificación

enfoque de identidad y promoción del  
consumo de la producción nacional

Fortalecer la innovación y la  
investigación en la educación, a través  
de investigaciones, publicaciones y  
proyectos de investigación en línea al  
Plan de Desarrollo Económico y  
Social 2021-2025.

Continuar con la ejecución de  
investigaciones y desarrollar procesos  
para su implementación en la  
industrialización de recursos  
evaporíticos, a través del CICYT-  
MAT-REB.

5.3. Investigación, ciencia y  
tecnología, al servicio de la producción  
nacional para optimizar los procesos  
productivos e incrementar la  
productividad con miras a la  
industrialización con sustitución de  
importaciones

Ampliar las capacidades de los  
Centros de Tecnología e Innovación  
Productiva para la generación de  
material genético con altos niveles de  
productividad.

Impulsar el acceso, uso y desarrollo de  
nuevas tecnologías en las áreas de  
gestión gubernamental, educación,  
salud, industrial, de la producción y  
comunicación e información como  
Herramientas de acceso a la Sociedad  
de la Información.

Implementar, mantener en operación  
el Centro de Investigación y  
Desarrollo en Tecnología Nuclear








(CIDTN) cumpliendo los protocolos establecidos por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

Promover programas y proyectos para la transformación digital del Estado. Implementar el Programa Nuclear Boliviano con aplicaciones prácticas en áreas de salud, educación y sector productivo.

5.4. Impulsar la explotación de la inteligencia artificial aplicada desde el gobierno electrónico para la implementación de políticas públicas a través del uso intensivo de las TIC

Implementación de soluciones TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) interoperadas para mejorar el acceso a la justicia y hacer más eficientes los procesos judiciales en el país.

<p><b>EJE 6:</b> <b>SALUD Y DEPORTES PARA PROTEGER LA VIDA CON CUIDADO INTEGRAL EN TIEMPOS DE PANDEMIA</b></p>	<p>Pilar 3: Salud, educación y deportes</p>	<p>No se establecen metas relacionadas.</p>	<p>No se establecen acciones relacionadas.</p>	
<p><b>EJE 7:</b> <b>REFORMA JUDICIAL, GESTIÓN PÚBLICA DIGITALIZADA Y TRANSPARENTE;</b></p>	<p>Pilar 11: Soberanía y transparencia en la gestión pública Pilar 12: Disfrute y felicidad</p>	<p>7.4. Garantizar la defensa de la sociedad y la conservación del orden público a través de la policía boliviana, luchar contra el tráfico ilícito de sustancias controladas, controlar</p>	<p>Ejecución del Plan de Infraestructura, Equipamiento y Tecnología de la Policía Boliviana para ofrecer servicios policiales integrales oportunos y de calidad.</p>	

<b>SEGURIDAD Y DEFENSA INTEGRAL CON SOBERANÍA NACIONAL</b>		cultivos excedentarios de coca y prevenir el consumo de drogas.		
<b>EJE 8: MEDIOAMBIENTE SUSTENTABLE Y EQUILIBRADO EN ARMONÍA CON LA MADRE TIERRA</b>	Pilar 9: Soberanía ambiental con desarrollo integral	8.5. Fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos superficiales y subterráneos para alcanzar la seguridad hídrica.	Generar capacidades y conocimiento científico para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Manejo Integral de Cuencas.	
<b>EJE 9: INTEGRACIÓN Y RELACIONES INTERNACIONALES CON SOBERANÍA</b>	Pilar 10: Integración complementaria Pilar 13: Reencuentro soberano con nuestro mar	No se establecen metas relacionadas.	No se establecen acciones relacionadas.	
<b>EJE 10: CULTURAS, DESCOLONIZACIÓN Y DESPATRIARCALIZACIÓN PARA LA REVOLUCIÓN DEMOCRÁTICA CULTURAL</b>	Pilar 1: Erradicación de la pobreza Pilar 12: Disfrute y felicidad	10.2. Promover la industria cultural, el arte individual y colectivo de las bolivianas y bolivianos	Fomentar la producción y comercialización de servicios y bienes artístico culturales.	

**Nota:** Elaboración propia con información del “Plan De Desarrollo Económico y Social 2021-2025 - Reconstruyendo la Economía para Vivir Bien, hacia la Industrialización con Sustitución de Importaciones” (Ministerio de Planificación del Desarrollo, 2021), “Agenda Patriótica 2025” (Ministerio de Planificación del Desarrollo, 2015) y el “Marco de Complementariedad de Naciones Unidas para el Vivir Bien en Bolivia 2023-2027” (Naciones Unidas, 2022).

2.1.2.5. *Planificación específica del 2017 a 2025:*

En el marco del Decreto Supremo N° 3251, del 12 de julio de 2017, que aprueba el “Plan de Implementación de Gobierno Electrónico” y “Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos” aplicables a todos los niveles de gobierno del país, con el fin de conducir los esfuerzos que promuevan un proceso de aprendizaje y desarrollo de capacidades, avanzando en procesos de innovación, investigación y desarrollo, generación de tecnologías y conocimientos propios en el desarrollo del país.

Para fines de esta investigación, a continuación, revisamos los ejes y líneas estratégicas y metas planteadas para el 2025.

**Tabla 13: Relación de ejes y líneas estratégicas y sus metas para el 2025 del Plan de Implementación de Gobierno Electrónico.**

Ejes Estratégicos	Líneas Estratégicas	Metas
<b>Gobierno Soberano</b>	1. Infraestructura y Conectividad	70% de entidades públicas del nivel central del Estado se conectan a la red estatal de datos.
		Una red de centros de datos de las entidades públicas del Estado interconectados.
		Una plataforma como servicio para entidades públicas.
		100% de localidades con población mayor a 50 habitantes cuentan con servicios TIC para el Gobierno Electrónico.
2. Investigación, innovación y desarrollo tecnológico	50% de las entidades del nivel central del Estado implementan políticas de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.	
	Existen incentivos estatales para la generación de procesos de innovación, investigación y desarrollo.	
3. Interoperabilidad	100% de las entidades públicas del nivel central del Estado acceden a los datos digitales que requieren, en el marco de sus atribuciones, a través de mecanismos de interoperabilidad.	
	100% datos disponibles a través de mecanismos de interoperabilidad se encuentran registrados en el catálogo de interoperabilidad. 100% de las entidades que así lo requieren publican datos o acceden a ellos a través de la plataforma técnica de interoperabilidad.	
4. Ciudadanía Digital	40% de los ciudadanos que accede a los servicios de los trámites del Estado se autentica a través de la plataforma de ciudadanía digital.	

<b>Gobierno Eficiente</b>	5. Seguridad Informática y de la Información	90% de los casos de incidentes informáticos reportados son atendidos oportunamente por el CGII. 100% de las entidades del nivel central de gobierno desarrollan e implementan Planes Institucionales de Seguridad de la Información	
	6. Simplificación de trámites	50% de las entidades públicas implementan políticas de simplificación de trámites. La información de procedimiento del 90% de los trámites está sistematizada en el portal y es consultada por la ciudadanía.	
	7. Gestión Pública	100% de entidades públicas del nivel central del Estado utilizan las plataformas de planificación y gestión pública Sistemas de planificación y gestión pública intercambian información y se integran en las operaciones de las entidades públicas	
	8. Asesoramiento y Capacitación Técnica	90% de las entidades públicas que lo requirieron han recibido asesoramiento técnico y legal. Se han desarrollado anualmente 2 programas de capacitación para las entidades públicas del nivel central del Estado.	
	9. Registros públicos	El Estado cuenta con un modelo general de datos actualizado, que articula los sistemas de información de registros públicos.	
	10. Servicios de desarrollo económico	El servicio de pagos y plataforma de comercio electrónico se encuentran disponibles para las unidades económicas que desean ofrecer sus productos o recibir pagos en línea. 40% de las unidades económicas utilizan la plataforma de empresa digital para sus trámites con el Estado. 100% de las solicitudes de capacitación por unidades productivas en el uso de aplicaciones disponibles en software libre para manejo básico de negocios son satisfechas.	
	11. Calidad de servicios públicos	50% de entidades públicas del nivel central del Estado implementan estándares de calidad de servicio. 100% de reclamos recibidos en la plataforma de gestión de reclamos del Estado derivados a las entidades competentes.	
	12. Entidades Territoriales Autónomas	30% de las ETA cuentan con medios de Gobierno Electrónico.	
	<b>Gobierno Abierto y Participativo</b>	13. Transparencia y datos abiertos	100% de entidades públicas del nivel central del Estado cuentan con mecanismos digitales de acceso a la información. 60% de entidades públicas del nivel central del Estado publican sus datos con los estándares establecidos y/o participan de la plataforma estatal de datos abiertos.

14. Participación y control social y 50% de las entidades públicas del nivel central utilizan medios electrónicos para generar procesos de participación ciudadana.

**Nota:** Extraído de “Bolivia Digital 2025” (AGETIC, 2017).

**Tabla 14: Relación de ejes y líneas estratégicas y sus metas para el 2025 del Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos.**





















Ejes Estratégicos	Líneas Estratégicas	Metas
<b>Soberanía tecnológica</b>	Proceso de implementación de software libre y estándares abiertos	100% de los sistemas de las entidades públicas son Software Libre, excepto aquellos identificados en la norma.
	Software libre, ciclo de vida	El Estado produce conocimiento en tecnologías libres a través de procesos de investigación en entidades públicas, empresas estatales y universidades públicas.
<b>Descolonización del conocimiento</b>	Formación y capacitación	70% de los profesores del Sistema Educativo Plurinacional están formados y capacitados en herramientas de software libre. 100% del software utilizado en el Sistema Educativo Plurinacional es software libre. 100% de los servidores públicos del nivel central que utilizan herramientas informáticas en sus funciones diarias están capacitados en el manejo de software libre.
	Innovación, investigación y desarrollo	80% de los desarrollos generados por los procesos de investigación, innovación y desarrollo del Estado son aplicados en instancias públicas.
	Sensibilización, difusión y comunicación	30 % de la población conoce el proceso de implementación de software libre. 100% de los servidores públicos conocen los beneficios del software libre y el plan de implementación de su institución.
	Soporte y acompañamiento	80% de las solicitudes de soporte y acompañamiento en el proceso de migración fueron atendidas por el órgano competente. Existe una oferta efectiva del sector privado en servicios de desarrollo, soporte técnico y capacitación con respecto a software libre.
<b>Gestión del Cambio</b>	Seguimiento, evaluación y control	100% de las entidades públicas envían sus planes y reportes anuales al Estado para su verificación y validación.

**Nota:** Extraído de “Bolivia Digital 2025” (AGETIC, 2017).

## 2.2. NORMATIVA

















A continuación, se lista de manera enunciativa y referencial, el marco normativo nacional relacionado con el objeto de estudio, así mismo, se identificará las partes interesadas e involucradas en la aplicación de la normativa citada.

**Tabla 15: Marco Normativo Nacional relacionado con las dimensiones del Nivel de Desarrollo Digital.**

Normativa	Descripción	Gobierno	Empresas	Universidades	Organizaciones	Personas
<b>Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia</b>	Artículo 103, Párrafo I: El Estado garantizará el desarrollo de la ciencia y la investigación científica, técnica y tecnológica en beneficio del interés general. Se destinarán los recursos necesarios y se creará el sistema estatal de ciencia y tecnología.					
	Artículo 103, Párrafo II: El Estado asumirá como política la implementación de estrategias para incorporar el conocimiento y aplicación de nuevas tecnologías de información y comunicación.					
	Artículo 103, Párrafo III: El Estado, las universidades, las empresas productivas y de servicio públicas y privadas, y las naciones y pueblos indígena originario campesinos, desarrollarán y coordinarán procesos de investigación, innovación, promoción, divulgación, aplicación y transferencia de ciencia y tecnología para fortalecer la base productiva e impulsar el desarrollo integral de la sociedad, de acuerdo con la ley.					
	Artículo 299, Párrafo II: Las siguientes competencias se ejercerán de forma concurrente por el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas: 3. Ciencia, tecnología e investigación.					



	<p>Artículo 316: La función del Estado en la economía consiste en:</p> <p>10. Gestionar recursos económicos para la investigación, la asistencia técnica y la transferencia de tecnologías para promover actividades productivas y de industrialización.</p>					
	<p>Artículo 334: En el marco de las políticas sectoriales, el Estado protegerá y fomentará: 1. Las organizaciones económicas campesinas, y las asociaciones u organizaciones de pequeños productores urbanos, artesanos, como alternativas solidarias y recíprocas. La política económica facilitará el acceso a la capacitación técnica y a la tecnología, a los créditos, a la apertura de mercados y al mejoramiento de procesos productivos.</p>					
<p><b>Ley N° 1322</b> <b>Ley del Derecho de Autor</b></p>	<p>Esta Ley protege los derechos de los autores sobre sus obras literarias, artísticas y científicas, cualesquiera que sean el modo o la forma de expresión empleado y cualquiera sea su destino, ella comprende especialmente: 1) Los programas de ordenador o computación (soporte lógico o software) bajo reglamentación específica.</p>					
<p><b>Ley N° 025</b> <b>Ley del Órgano Judicial</b></p>	<p>A efectos de la conservación de los diferentes documentos, podrán aplicarse los medios técnicos o tecnológicos que correspondan.</p> <p>Los tribunales y juzgados, podrán utilizar medios informáticos, electrónicos, magnéticos, archivos de imagen, programas, bancos de datos y otras aplicaciones de medios que posibiliten la tecnología para garantizar la autenticidad, integridad y seguridad de la documentación y las actuaciones procesales.</p>					

<p><b>Ley N° 1768</b> <b>Modifica el Código Penal</b></p>	<p>Se incluye en el Capítulo XI, del Título XII, del Libro Segundo del Código Penal los “DELITOS INFORMATICOS”</p>					
<p><b>DS N° 24582</b> <b>Reglamento del Soporte Lógico o Software</b></p>	<p>De conformidad al inciso "1" artículo 6 de la Ley de Derecho de Autor, el presente reglamento regula los derechos de los autores y titulares de derechos de autor, y define el régimen de protección del soporte lógico y las relaciones de explotación del mismo.</p> <p>De acuerdo al inciso "b", artículo 7, de la mencionada Ley, este reglamento protege también los bancos de datos, considerándolos análogos a las obras derivadas los programas de ordenador y las bases de datos serán protegidos como obras literarias.</p> <p>Constituyéndose en obras intelectuales y formas de expresión creativa del intelecto humano sujetos de protección conforme lo establece en la Decisión 351 del Acuerdo de Cartagena, los ADPIC de la Organización Mundial del Comercio y el Convenio de Berna.</p>					
<p><b>DS N° 24967</b> <b>Creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT</b></p>	<p>Crea el Consejo de Apoyo a la Secretaría Ejecutiva Nacional del CONACYT, que funcionará bajo su presidencia y cuya función será coordinar acciones en el ámbito de la Ciencia y Tecnología.</p> <p>La red Boliviana de Comunicación de datos (BOLNET) que funciona en el CONACYT dependerá en forma directa de la Vicepresidencia de la República.</p>					
<p><b>DS N° 25943</b> <b>Creación de la Unidad de Fortalecimiento Informático del Poder Ejecutivo</b></p>	<p>Crea la Unidad de Fortalecimiento Informático del Poder Ejecutivo cuya sigla será UFI, encargada de proponer la implementación de tecnología de información y comunicación en las Administraciones Nacional y Departamental del Poder Ejecutivo.</p>					

	La UFI promoverá una adecuada y racional aplicación y difusión de la Tecnología de Información y Comunicación (TIC) en el Poder Ejecutivo, destinada a mejorar los niveles de eficiencia y eficacia en la gestión pública.					
<b>Ley N° 2209</b> <b>Ley de Fomento de la Ciencia Tecnología e Innovación</b>	La presente Ley tiene por objeto fijar los lineamientos que deben orientar el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en el país, así como establecer los mecanismos institucionales y operativos para su promoción y fomento.					
<b>DS N° 26455</b> <b>Creación del SIGMA</b>	Establece el ámbito, las responsabilidades del uso y administración de información, que se genera y transmite a través del SIGMA.					
<b>DS N° 26553</b> <b>Creación de la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia</b>	Establece el marco legal e institucional para la implementación de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación - NTIC. Crea la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia, cuya sigla será "ADSIB", como entidad descentralizada, bajo tuición de la Vicepresidencia de la República, con independencia de gestión administrativa y técnica.					
<b>DS N° 1391</b> <b>Reglamento General a la Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, para el Sector de Telecomunicaciones</b>	Reglamenta las actividades del sector de telecomunicaciones en aplicación a la Ley N° 164, de 8 de agosto de 2011, General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación para el Sector de Telecomunicaciones.					

<p><b>DS N° 1793</b></p> <p><b>Reglamento General a la Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, para el Desarrollo de Tecnologías de Información y Comunicación</b></p>	<p>Reglamentar el acceso, uso y desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación - TIC, en el marco del Título IV de la Ley N° 164, de 8 de agosto de 2011, General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación.</p>					
<p><b>Ley N° 164</b></p> <p><b>Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación</b></p>	<p>Tiene por objeto establecer el régimen general de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación, del servicio postal y el sistema de regulación, en procura del vivir bien garantizando el derecho humano individual y colectivo a la comunicación, con respeto a la pluralidad económica, social, jurídica, política y cultural de la totalidad de las bolivianas y los bolivianos, las naciones y pueblos indígena originario campesinos, y las comunidades interculturales y afrobolivianas del Estado Plurinacional de Bolivia.</p>					
<p><b>DS N° 2514</b></p> <p><b>Creación de la Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación</b></p>	<p>Se crea la Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación, AGETIC, como una institución pública descentralizada de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía de gestión administrativa, financiera, legal y técnica, y patrimonio propio, bajo tuición del Ministerio de la Presidencia.</p>					
<p><b>DS N° 3251</b></p> <p><b>Planes de Implementación</b></p>	<p>Aprobar el Plan de Implementación de Gobierno Electrónico</p>					
<p><b>Gobierno Electrónico y Software Libre</b></p>	<p>Aprobar el Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos</p>					

<b>DS N° 3525</b> <b>Establece la Política de Atención a la Ciudadanía: Bolivia a tu servicio y Portal de Trámites del Estado; y norma el archivo digital, la interoperabilidad y la tramitación digital.</b>	Establecer la Política de Atención a la Ciudadanía: Bolivia a tu Servicio y el Portal de Trámites del Estado;					
	Normar el archivo digital, la interoperabilidad y la tramitación digital.					
<b>DS N° 4218</b> <b>Regulación del Teletrabajo como modalidad especial de prestación de servicios (sector público y privado)</b>	Regula el Teletrabajo como una modalidad especial de prestación de servicios caracterizada por la utilización de Tecnologías de la Información y Comunicación – TIC en los sectores público y privado.					
	Iniciar y gestionar trámites hasta su conclusión de acuerdo a normativa vigente mediante TIC					
	Acceder a servicios de la administración pública y privada que presten servicios públicos mediante TIC					
<b>Ley N° 1080</b> <b>Ley de Ciudadanía Digital</b>	Formar parte de espacios de participación y control social y acceder a la información que brinde el Estado de acuerdo a la normativa que rige dichas materias mediante TIC					
	<b>DS N° 4342</b> <b>Registro Único de Identificación – RUI y de la Cédula de Identidad – C.I.</b>	Establece el contenido del Registro Único de Identificación – RUI digital.				
	Establece el contenido de la Cédula de Identidad – C.I. digital.					
<b>DS N° 4541</b> <b>Reconoce la Facturación Digital</b>	A efectos de la aplicación de la normativa tributaria vigente la factura emitida por medios digitales tendrá la misma validez que una física en original.					

**Nota:** Elaboración propia en base a revisión documental de la Gaceta Oficial del Estado plurinacional de Bolivia ([http://gacetaoficialdebolivia.gob.bo/contenidos/spa\\_inicios](http://gacetaoficialdebolivia.gob.bo/contenidos/spa_inicios))

De la revisión de la normativa nacional relacionada con los Niveles de Desarrollo Digital se ha podido evidenciar que la mayor parte de las normativas emitidas tiene que ver con medios de gobierno y gobernanza; por lo cual se advierte que el Estado no ha trabajado en regular, fomentar, promover o desarrollar un entorno favorable para el Desarrollo Digital.

Cabe aclarar, sin embargo, que existen alguna normativa sectorial específica que emerge para atender eventualmente aspectos relacionados con el trabajo o la economía digital, que no abordan el fenómeno de manera integral y que pueden verse limitadas por su naturaleza. En este sentido, revisamos los siguientes cuatro eventos sectoriales:

### **2.2.1. Regulación del Comercio Electrónico**

La normativa que regula el comercio electrónico en Bolivia es la Resolución Normativa de Directorio N° 102100000011 del Servicio de Impuestos Nacionales que norma el Sistema de Facturación, definiendo (Servicio de Impuestos Nacionales, 2021) al Comercio Electrónico como la “Transacción comercial de compra/venta de bienes o prestación de servicios, realizadas a través de internet u otros medios electrónicos o digitales.” reconociendo que esta actividad se obliga a la facturación en línea según establece el Artículo 10 de la RND citada.

### **2.2.2. Regulación de Intermediación Financiera de Criptoactivos**

Una norma relacionada, que influye en el entorno propicio y favorable para el desarrollo de las actividades en entornos digitales, emitida por el Banco Central de Bolivia en atención a “... el uso de monedas virtuales como el Bitcoin, Namecoin, Tonal Bitcoin, IxCoin, Devcoin, Freicoín, 10coin, Liquidcoin, Peercoin, Quark, Primecoin, Feathercoin y otras que no pertenecen a ningún estado, país o zona económica, en consecuencia su uso y emisión no está regulado, pudiendo ocasionar pérdidas a sus tenedores.” que según se establece en la Resolución de Directorio N° 044/2014 que ha determinado prohibir “...el uso de monedas no emitidas o reguladas por estados o zonas económicas y de órdenes de pago electrónicas en monedas y denominaciones monetarias no autorizadas por el BCB en el ámbito del sistema de pagos nacional.”.

### **2.2.3. Regulación de Plataformas Digitales**

Como documenta Hugo Miranda (Miranda Colque, 2023):

En abril de 2021, la Asamblea Legislativa puso en discusión el Proyecto de Ley 164/2020-2021 de Servicios Digitales, que modificaba la Ley No 843 de Reforma Tributaria. Este proyecto de ley buscaba ampliar el alcance del IVA a los servicios digitales prestados desde el exterior, creando nuevos hechos generadores del IVA, fijando presunciones sobre su perfeccionamiento, y establecía reglas para su cumplimiento a través del registro de los prestadores del servicio, o la designación de sustitutos o agentes retenedores a entidades financieras.

Este proyecto generó bastantes críticas de la población, ya que el impuesto en la práctica iba a ser pagada por el usuario y el análisis técnico que realizó el gobierno generaba cargas impositivas sin diferenciar las plataformas, por lo que aquellas para servicios educativos eran tratadas de la misma manera que aquellas para entretenimiento. Debido a estas críticas, finalmente su tratamiento fue suspendido (Miranda Colque, 2023, pág. 32).

En efecto, a la fecha de elaborada esta investigación, Bolivia no cuenta con una normativa clara y adecuada que regule a las plataformas digitales.

### **2.2.4. Actividades Digitales incorporadas al Padrón Nacional de Contribuyentes Biométrico Digital**

Mediante Resolución Normativa de Directorio N° 102100000020, que realiza incorporaciones al anexo II de la Resolución Normativa de Directorio N° 102000000023 del Servicio de Impuestos Nacionales que regula el Padrón Nacional de Contribuyentes Biométrico Digital, ha incorporado actividades económicas digitales, que hasta ese momento no tenían un registro específico, las actividades incorporadas son:

**Tabla 16: Actividades económicas que incorporan al Padrón Nacional de Contribuyentes del Servicio de Impuestos Nacionales según la Resolución Normativa de Directorio N° 10210000020.**

N°	Sub Clase SIN	Descripción de la Actividad	Descripción Detallada de la Actividad
826	461092	Servicios de Intermediación en la Venta de Bienes y Servicios a Través de Medios Digitales.	Actividades vinculadas a la prestación de servicios de intermediación en la venta y distribución de bienes y servicios en línea (Marketplace, sitios de comercio electrónico, gestión de delivery, aplicaciones móviles relacionadas y otros), así como actividades relacionadas a servicios de medios de pago o canales de pago en línea, servicios de facturación en línea, delivery, reservas en línea, alquiler de autos, hospedaje, agencias de turismo, transporte, venta de pasajes de avión, trader, Crowdfunding, Dropshipping y otros a través de medios digitales
827	591110	Suministro de Contenido Digital por Descarga o Streaming	Actividades vinculadas al suministro, descarga o streaming de imágenes, videojuegos de cualquier tipo, textos, revistas, Ebooks, audiolibros, tv, películas, música, podcast y otros.
828	620910	Suministro de Plataformas y Servicios de Contenido Digital para Educación en Línea	Actividades vinculadas al suministro de contenidos digitales de enseñanza educativa, entrenamiento y otras actividades de aprendizaje en línea o al suministro de plataformas que proveen servicios de almacenamiento, difusión y gestión de contenidos digitales destinados a la enseñanza educativa, entrenamiento y otras actividades de aprendizaje en línea.
829	620920	Suministro de Tecnología en la Nube	Actividades vinculadas al suministro de hardware y/o software en la nube como servicios disponibles para el uso en: sistemas, comunicaciones, almacenamiento, seguridad y otros orientados al uso de Cloud Computing.
830	731010	Suministro de Servicios de Gestión de Publicidad en Línea	Actividades vinculadas a la creación, publicación, seguimiento y gestión de campañas, eventos u otros, con y a través de medios digitales.
831	920030	Servicios Digitales Vinculados a las Actividades de Apuestas y Juegos de Azar en Línea.	Actividades vinculadas al suministro de servicios para apuestas, juegos al azar y otro tipo de actividades relacionadas al sector de juegos de azar en línea.

**Nota:** Elaboración propia con información del Anexo II del Padrón Nacional de Contribuyentes Biométrico Digital del Servicio de Impuestos Nacionales (Servicio de Impuestos Nacionales, 2020) y sus modificaciones (Servicio de Impuestos Nacionales, 2021)



## 2.3. INSTITUCIONES

La institucionalidad que determina las diversas dimensiones del Nivel de Desarrollo Digital y consecuentemente la Brecha digital, debe abordarse como un ecosistema compuesto de dos partes que son el Gobierno y la Gobernanza. En esta tabla se aprecian diferencias entre ambos conceptos de gobierno y gobernanza.

*Tabla 17: Diferencias entre Gobierno y Gobernanza.*

Gobierno	Gobernanza
Estructura vertical y burocrática de dirección	Estructura horizontal y transversal de dirección
Participación de un solo actor	Participación de múltiples partes y actores interesados
Procesos de arriba hacia abajo y específicos de cada sistema	Procesos de abajo hacia arriba y basados en consenso

El gobierno implica estructura vertical y burocrática de dirección, la participación de un solo actor, procesos de arriba hacia abajo y específicos a cada sistema. En cambio, la gobernanza promueve una estructura horizontal y transversal de dirección, la participación de múltiples partes y actores interesados (lo que se suele llamar multistakeholder), procesos bottom-up y basados en el consenso (Lacnic, 2021). En este sentido, realizaremos una revisión de estas partes por separado.

### 2.3.1. Gobierno

El Gobierno para el Desarrollo Digital de un país refiere a la implementación de estrategias y políticas gubernamentales destinadas a aprovechar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con el fin de impulsar el progreso socioeconómico y mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos. Este enfoque integral implica la creación de un marco normativo y la ejecución de iniciativas que fomenten la adopción y el uso efectivo de las tecnologías digitales en diversos sectores, como la educación, la salud, la administración pública y la economía en general.

Desde la concepción de las políticas de largo plazo, mediano plazo y específicas del sector, se encuentran descritas en el Decreto Supremo N° 3251, del cual a continuación extraeremos lo más relevante.

El enfoque estratégico y estructural del Gobierno en el Estado Plurinacional de Bolivia se basa en la implementación de los principios del Vivir Bien, buscando alcanzar la armonía y la precisión en las actividades de las entidades públicas para brindar servicios centrados en el ciudadano. El esquema general y la visión del Gobierno muestran la interacción de las responsabilidades y acciones del Estado en la provisión de servicios y la generación de eficiencia en todos los niveles gubernamentales, así como su relación con el beneficiario final, que es la ciudadanía. En este sentido, pueden caracterizarse cinco partes del esquema de Gobierno:

**El Núcleo:**

... es la Ciudadanía, el foco fundamental de toda acción del Estado a través de los ejes estratégicos, políticas, lineamientos y objetivos enmarcada en una visión integral del Estado hacia un cambio trascendental de la gestión pública nacional y subnacional, y otros ámbitos del Gobierno Electrónico. Es por ello que las políticas de interoperabilidad, simplificación de trámites, transparencia, participación y control social, entre otras, se implementan en busca de la satisfacción de la ciudadanía. (Decreto Supremo N° 3251, 2017).

**El Primer Nivel:**

... hace referencia al nivel central del Estado, conformado por los Órganos Legislativo, Ejecutivo, Electoral, Judicial y Tribunal Constitucional Plurinacional fundamentados. El poder público se fundamenta en la independencia, separación, cooperación y coordinación de órganos enmarcados en los sistemas de administración pública y planificación integral del Estado.

Asimismo, el Órgano Ejecutivo está conformado por la presidencia, vicepresidencia y ministerios del Estado con sus entidades descentralizadas, desconcentradas, autárquicas y empresas públicas. Es importante señalar que el Órgano Ejecutivo elabora, propone e implementa políticas, planes y estrategias de

Gobierno Electrónico coordinando su implementación en el marco de sus atribuciones. (Decreto Supremo N° 3251, 2017).

**El Segundo Nivel:**

Son las instituciones de control, de defensa de la sociedad y de defensa del Estado. La función de control del Estado es responsabilidad de la Contraloría General del Estado como institución técnica que ejerce la función de control de la administración de las entidades públicas y donde el Estado tenga participación o interés económico. La función de defensa de la sociedad está representada por la Defensoría del Pueblo que velará por la vigencia, promoción, difusión y cumplimiento de los derechos; y el Ministerio Público entidad que ejerce la acción penal pública. Finalmente, la función de defensa del Estado corresponde a la Procuraduría General del Estado como institución encargada de defender y precautelar los intereses del Estado. (Decreto Supremo N° 3251, 2017).

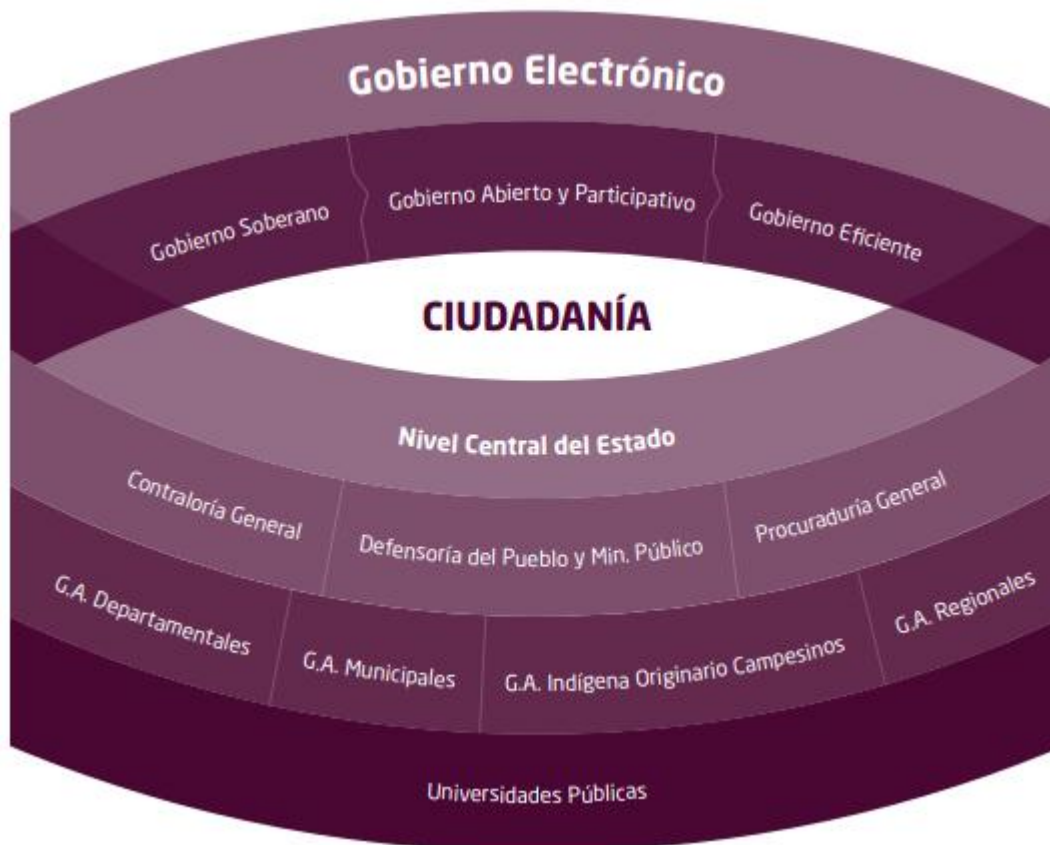
**El Tercer Nivel:**

Es representado por las Entidades Territoriales Autónomas (ETA): Gobiernos Autónomos Departamentales, Regionales, Municipales e Indígenas Originarios Campesinos, con lineamientos que serán coordinados en el marco de la política nacional de Gobierno Electrónico y sus competencias. Se fomentará el uso de herramientas TIC para mejorar la gestión pública subnacional estableciendo un Estado con gobiernos subnacionales a través de herramientas TIC centrado en el servicio de la ciudadanía. (Decreto Supremo N° 3251, 2017).

**Y el Cuarto Nivel:**

..., el último nivel son las universidades del sistema público en el marco de la autonomía universitaria y libre administración de sus recursos. (Decreto Supremo N° 3251, 2017).

*Imagen 1: Esquema general y visión de Gobierno Electrónico*



**Nota:** Extraído de "Bolivia Digital 2025" (AGETIC, 2017).

### **2.3.1. Gobernanza**

La Gobernanza para el Desarrollo Digital se define como el conjunto de procesos, políticas y estructuras institucionales que facilitan la planificación, implementación y supervisión de estrategias digitales en un país con el objetivo de impulsar el progreso socioeconómico y mejorar la calidad de vida de la población a través de la tecnología de la información y la comunicación (TIC).

En este contexto, la gobernanza para el desarrollo digital en Bolivia deberá abordar la creación de infraestructuras digitales sólidas, promover la alfabetización digital y fortalecer las capacidades tecnológicas de la población, especialmente en áreas rurales,

donde además, debe considerar medidas específicas para preservar la identidad cultural y lingüística de comunidades indígenas (Pabon & Suntura, 2023).

Según la ICANN (Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números), identifica tres capas en la gobernanza digital que son:

**La Capa Social y Económica:**

La capa social y económica de la gobernanza digital aborda los aspectos relacionados con el impacto de Internet en la sociedad y la economía. En esta capa, se consideran cuestiones como la equidad digital, la inclusión, la privacidad, la seguridad y los derechos digitales. La gobernanza en esta capa implica la toma de decisiones que buscan garantizar que los beneficios de la tecnología digital se distribuyan de manera justa y que se aborden los desafíos sociales y económicos que puedan surgir.

Los procesos de toma de decisiones en esta capa a menudo involucran a una variedad de actores, incluidos gobiernos, organizaciones de la sociedad civil, la industria y usuarios individuales. Se busca encontrar un equilibrio entre la innovación tecnológica y la protección de los derechos y valores fundamentales de las personas. (ICANN, 2015)

**La Capa Lógica:**

La capa lógica se centra en los protocolos y estándares que gobiernan la lógica de cómo funcionan las comunicaciones en Internet. Esto incluye la gestión de nombres de dominio, la asignación de direcciones IP, los protocolos de enrutamiento y otros aspectos técnicos que permiten la interoperabilidad y la coherencia en la red global.

En esta capa, la ICANN juega un papel clave en la coordinación de políticas y estándares para garantizar la estabilidad y la seguridad de Internet. Las decisiones tomadas en esta capa afectan directamente a la forma en que los usuarios acceden y utilizan los recursos en línea. (ICANN, 2015)

### **La Capa de Infraestructura:**

La capa de infraestructura se refiere a los componentes físicos y tecnológicos que forman la base de Internet. Esto incluye cables submarinos, servidores, centros de datos y otros elementos esenciales para la conectividad y la transmisión de datos a través de la red. La gobernanza en esta capa implica la gestión eficiente de estos recursos y la resolución de problemas técnicos para garantizar la continuidad operativa de Internet.

La ICANN participa en la administración de ciertos aspectos de la infraestructura crítica de Internet, especialmente en lo que respecta a la administración del sistema de nombres de dominio (DNS). (ICANN, 2015)

Una exposición más ilustrativa puede ser encontrada en el Anexo 2 de esta investigación.

## **2.4. HALLAZGOS RELACIONADOS CON POLÍTICAS, NORMAS E INSTITUCIONES**

Una vez revisadas las políticas planteadas, la normativa que acompaña y el entorno de gobierno y gobernanza, se ha podido observar que en general las políticas planteadas no han tenido continuidad y/o no se han materializado en acciones que estén acompañadas de normativa que plasme el marco regulatorio (en entorno propicio) para el desarrollo de las diversas dimensiones que hacen al Desarrollo Digital.

De la revisión realizada por Foronda A. et al, podemos rescatar ciertos aspectos en lo relacionado con la formación de recurso humano capacitado:

En lo que respecta a la participación del gobierno boliviano, en los últimos años se han realizado una serie de iniciativas para introducir a los estudiantes al desarrollo de habilidades tecnológicas. Se han entregado computadoras personales a maestros, maestras del sistema educativo en Bolivia desde el año 2011. Además, a partir del año 2014 comenzó la distribución de computadoras Kuaa a los estudiantes hasta sexto de secundaria. De manera paralela la empresa estatal Quipus instala pisos tecnológicos en los establecimientos educativos para que se

aproveche esta herramienta tecnológica de mejor forma. (Foronda & Miranda, 2020)

Como otras actividades relacionadas con la formación y fomento en la formación de recursos humanos en tecnologías:

- Olimpiadas Científicas
- Encuentros de investigación e innovación tecnológica/ productiva de Institutos de Formación Superior Técnica y Tecnológica del Estado Plurinacional de Bolivia
- Encuentro Regional Virtual Educa Bolivia
- Otorgación de Becas de Estudio de postgrado en el marco de la soberanía científica tecnológica, a favor de profesionales con excelencia académica en las áreas estratégicas y productivas del Estado Plurinacional de Bolivia. (Decreto Supremo N° 2100, 2014)
- Otorgación de e Becas de Estudio de postgrado a favor de profesionales con excelencia académica, en el marco de la Planificación del Desarrollo Económico y Social en las áreas científica – tecnológica y de salud. (Decreto Supremo N° 3178, 2017)
- Programa Nacional de Inclusión Digital
- Agenda Digital Boliviana para la implementación de una estrategia de desarrollo TIC

De las cuales a la presentación de esta investigación, no se tienen reporte de resultados. En este sentido, no se ha podido evidenciar un esfuerzo claro y real por promover el Desarrollo Digital en el territorio boliviano.

## **CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL**

### **3.1. MARCO CONCEPTUAL**

A continuación, se desarrollan las definiciones de los conceptos más usuales utilizados en esta investigación, para establecer un contexto entorno a la investigación, también emplearemos el lenguaje auto-regresivo LLM<sup>11</sup> para realizar aproximaciones generalizadas de los conceptos abordados.

#### **3.1.1. Productividad.**

Se entiende por productividad a la relación existente entre el resultado de una actividad económica medida en términos de producción de bienes o servicios, y el conjunto de factores que intervienen directa o indirectamente en dicha actividad. También se puede definir como la capacidad de una persona, un equipo o una empresa para generar mayor cantidad y mejor calidad de productos o servicios.

La productividad es un indicador importante del desempeño económico de un país o empresa, ya que una mayor productividad significa que se pueden producir más bienes y servicios con la misma cantidad de recursos, lo que se traduce en una mayor rentabilidad y competitividad. Además, una mayor productividad también puede conducir a una mayor calidad de vida, ya que los bienes y servicios producidos pueden ser ofrecidos a precios más bajos, lo que permite a los consumidores tener más opciones y acceder a una variedad de bienes y servicios.

#### **3.1.2. Empleo.**

Se entiende por empleo a la relación entre oferta de trabajo y demanda de trabajo. La oferta de trabajo está formada por los trabajadores dispuestos a prestar su fuerza laboral a cambio de una retribución, mientras que la demanda de trabajo representa la cantidad de puestos de trabajo que existen en una economía.

El empleo es un indicador importante de la salud económica de un país, ya que un alto nivel de empleo indica que la economía está funcionando bien y que hay suficientes

---

<sup>11</sup> Modelos de inteligencia artificial generativa que permite generar lenguaje escrito, que se puede aplicar a tareas que implique comprender o generar código o lenguaje natural. El modelo puede emplearse para la generación de contenido hasta la búsqueda y clasificación semántica.



oportunidades de trabajo para las personas. El nivel de empleo también está relacionado con el nivel de ingresos, ya que las personas que están empleadas tienen ingresos regulares que les permiten cubrir sus necesidades básicas y mejorar su bienestar económico.

El empleo también es importante desde una perspectiva social, ya que el trabajo remunerado no solo proporciona ingresos a las personas, sino que también les brinda un sentido de propósito y realización, y les permite participar activamente en la sociedad.

### **3.1.3. Capital.**

Son los recursos económicos, financieros o físicos que se utilizan para producir bienes y servicios. Históricamente, el capital se ha asociado con la propiedad de tierras, edificios, maquinarias y herramientas necesarias para la producción, mientras que en la actualidad, el capital también puede incluir activos financieros como acciones, bonos y otras inversiones.

Desde una perspectiva económica, el capital se considera un factor de producción junto con el trabajo y la tierra. El capital se utiliza para financiar la inversión en nuevas tecnologías, maquinarias y equipos que aumentan la eficiencia y la productividad de la producción de bienes y servicios. A medida que se mejora la eficiencia de la producción, el capital se convierte en un activo que genera ingresos a través de la venta de bienes y servicios producidos.

El capital es importante para el crecimiento económico y el desarrollo a largo plazo de un país, ya que permite a las empresas ya los individuos invertir en nuevas tecnologías, aumentar la productividad y generar más riqueza y empleo. El capital también es importante para los inversores, que esperan obtener un retorno financiero de sus inversiones en forma de dividendos, intereses y ganancias de capital.

### **3.1.4. Producto Interno Bruto.**

El Producto Interno Bruto (PIB) es el valor total de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado, por lo general, un año. El PIB se utiliza como un indicador clave del desempeño económico de un país y se calcula sumando el valor de todos los bienes y servicios producidos dentro del territorio económico de un país, independientemente de la nacionalidad de los productores.

El cálculo del PIB incluye tanto los bienes como los servicios finales producidos en un país. Los bienes son productos físicos, como alimentos, ropa y maquinarias, mientras que los servicios son actividades no físicas, como la atención médica, la educación y los servicios financieros. Los bienes y servicios intermedios, es decir, los bienes y servicios utilizados en la producción de otros bienes y servicios, se excluyen del cálculo del PIB.

El PIB se calcula mediante el método del gasto, que suma el gasto total en consumo privado, inversión, gasto del gobierno y exportaciones netas. El consumo privado incluye el gasto de los hogares en bienes y servicios, la inversión incluye el gasto de las empresas en maquinarias y equipos, el gasto del gobierno incluye el gasto en bienes y servicios públicos, y las exportaciones netas representan las exportaciones menos las importaciones. El PIB es un indicador importante del bienestar económico de un país, pero no es una medida completa del progreso económico. Por ejemplo, el PIB no tiene en cuenta la distribución de la riqueza, la calidad de vida o el impacto ambiental de la producción económica.

### **3.1.5. Indicador de Desarrollo Humano.**

El Indicador de Desarrollo Humano (IDH) es una medida compuesta del bienestar humano y se utiliza para evaluar el nivel de desarrollo de un país. El IDH se basa en tres dimensiones principales: la esperanza de vida al nacer, la educación y el ingreso per cápita ajustado por la paridad del poder adquisitivo.

La esperanza de vida al nacer se utiliza como medida de la salud y se considera un indicador de la calidad de vida en un país. La educación se mide a través de la tasa de alfabetización y la tasa de matrícula en educación primaria, secundaria y terciaria, y se considera un indicador del capital humano y del acceso a la educación en un país. El ingreso per cápita ajustado por la paridad del poder adquisitivo se utiliza como medida del nivel de vida y se refiere a la cantidad de bienes y servicios que se pueden comprar con el ingreso en un país.

El IDH se calcula a través de una fórmula que combina los valores normalizados de estas tres dimensiones, y los países se clasifican en cuatro categorías de desarrollo humano: muy alto, alto, medio y bajo. El IDH se utiliza como un indicador importante del bienestar

humano en un país, y es un complemento importante del PIB para evaluar el desarrollo económico y social de un país.

### **3.1.6. Indicador de Telecomunicaciones Básicas.**

El Indicador de Telecomunicaciones Básicas (ITB) es una medida utilizada para evaluar la accesibilidad y el uso de los servicios básicos de telecomunicaciones en un país. Los servicios básicos de telecomunicaciones incluyen la telefonía fija y móvil, el acceso a Internet y la televisión.

El ITB se compone de varios indicadores, como el número de líneas telefónicas por cada 1000 habitantes, el número de suscripciones a teléfonos móviles por cada 1000 habitantes, el porcentaje de hogares con acceso a Internet y el porcentaje de la población que utiliza servicios de telefonía móviles. Estos indicadores se utilizan para evaluar el acceso y el uso de los servicios de telecomunicaciones en un país.

El ITB es importante porque los servicios de telecomunicaciones son esenciales para el desarrollo económico y social de un país. Los servicios de telecomunicaciones pueden mejorar la eficiencia de las empresas, permitir una mayor conectividad entre las personas y los lugares, y mejorar el acceso a la información y los servicios en línea.

El ITB se utiliza como una herramienta para evaluar el desarrollo de las infraestructuras de telecomunicaciones en un país y para identificar áreas donde se necesitan mejoras. Además, el ITB puede utilizarse para comparar el acceso y el uso de los servicios de telecomunicaciones entre diferentes países y para evaluar el progreso en la mejora de los servicios de telecomunicaciones a lo largo del tiempo.

### **3.1.7. Indicador de Acceso a Internet.**

El Indicador de Acceso a Internet (IAI) es una medida utilizada para evaluar la penetración de Internet en un país y la capacidad de la población para acceder a la red. Este indicador se basa en la proporción de la población que utiliza Internet y se expresa como un porcentaje de la población total.

El acceso a Internet se ha convertido en una herramienta importante para el desarrollo económico y social de un país, ya que permite el acceso a información, servicios y herramientas en línea. El Indicador de Acceso a Internet se utiliza para evaluar la

disponibilidad de la tecnología y el acceso a la información en un país, lo que puede afectar el crecimiento económico y el bienestar social.

El IAI se puede desglosar por grupos de edad, género, nivel de educación y ubicación geográfica para identificar las desigualdades en el acceso a Internet. Además, este indicador puede utilizarse para evaluar el impacto de las políticas públicas y las iniciativas privadas en la promoción del acceso a Internet y la reducción de la brecha digital en un país.

### **3.1.7. Indicador de Desarrollo Competitivo.**

El Indicador de Desarrollo Competitivo (IDC) es una medida utilizada para evaluar la capacidad de un país para competir en los mercados globales y alcanzar un crecimiento económico sostenible. Este indicador se basa en varios factores, como la calidad de la infraestructura, la eficiencia del mercado laboral, la innovación y la capacidad de producción.

La competitividad es importante para el desarrollo económico porque permite a los países aprovechar las oportunidades comerciales y atraer inversiones extranjeras, lo que puede generar empleo y mejorar el bienestar de la población. El IDC se utiliza para evaluar la capacidad de un país para competir y para identificar áreas donde se necesitan mejoras.

El IDC se compone de varios subindicadores que miden aspectos específicos del entorno económico de un país, como la calidad de la infraestructura, la disponibilidad de capital humano, la eficiencia del mercado laboral, el tamaño del mercado y la capacidad de innovación. Estos subindicadores se combinan para proporcionar una visión general de la competitividad de un país en relación con otros países.

El IDC se utiliza a menudo como una herramienta para evaluar la eficacia de las políticas económicas y para identificar las áreas donde se necesitan mejoras para mejorar la competitividad de un país. Además, este indicador puede utilizarse para comparar la competitividad de diferentes países y para evaluar el progreso en la mejora de la competitividad a lo largo del tiempo.

### **3.1.8. Ingreso laboral.**

Se refiere al dinero que una persona gana a cambio de su trabajo. Este ingreso puede provenir de un salario, salario por hora, comisiones u otras formas de compensación por trabajo. En la economía, el ingreso laboral es un componente importante del ingreso personal de un individuo y del ingreso nacional de un país. Además, el ingreso laboral es un indicador importante de la distribución de la riqueza y la desigualdad en una sociedad. El ingreso laboral se puede medir de varias maneras, como el ingreso bruto, que incluye todas las ganancias antes de las deducciones fiscales y los impuestos, y el ingreso neto, que se refiere al ingreso después de las deducciones fiscales y los impuestos.

El ingreso laboral también puede desglosarse por género, edad, nivel de educación y ubicación geográfica para identificar las desigualdades en los salarios y la compensación por trabajo. Además, el ingreso laboral se puede comparar con el costo de vida y la inflación para evaluar la capacidad de una persona para mantener un nivel de vida adecuado y para determinar si los salarios están aumentando o disminuyendo en términos reales.

### **3.1.9. Años de estudio.**

Se refieren a la cantidad de años que una persona ha dedicado a la educación formal. Por lo general, se mide desde el primer año de educación primaria hasta la finalización de cualquier nivel de educación superior, incluyendo carreras técnicas o universitarias.

La cantidad de años de estudio que una persona ha completado se considera un indicador importante de su capital humano, que se refiere al conjunto de conocimientos, habilidades y capacidades que posee y que pueden ser utilizados para generar ingresos y mejorar su bienestar económico. Cuanto mayor sea la cantidad de años de estudio que una persona ha completado, mayor será su capital humano y, por lo tanto, mayor será su capacidad para ganar ingresos y mejorar su calidad de vida.

### **3.1.10. Experiencia.**

La experiencia es la acumulación de conocimientos, habilidades y competencias adquiridas a través del desempeño de un trabajo o actividad durante un período de tiempo. Puede ser medida en términos de años de trabajo en un área determinada o en términos de

la cantidad de tareas o proyectos realizados en el pasado. En general, se considera que una persona con más experiencia tiene más habilidades y conocimientos y puede ser más productiva en su trabajo.

La experiencia también puede ser un factor importante en la determinación del salario de un trabajador. Los empleados a menudo valoran la experiencia y la consideran al establecer los niveles de remuneración para los trabajadores.

En la economía, la experiencia es vista como un activo intangible que tiene valor y que puede ser transferido de una empresa a otra. Los trabajadores experimentados pueden ser muy solicitados en el mercado laboral debido a su capacidad para llevar a cabo tareas complejas y resolver problemas. Además, la experiencia puede ayudar a las empresas a aumentar su productividad y mejorar su competitividad en el mercado.

#### **3.1.11. Brecha Digital.**

Se refiere a la diferencia entre aquellos que tienen acceso a las tecnologías digitales, como internet y dispositivos electrónicos, y aquellos que no tienen acceso a ellos. La brecha digital puede ser causada por factores como la falta de infraestructura tecnológica, la falta de habilidades y conocimientos para utilizar las tecnologías digitales, y la falta de recursos financieros para adquirir dispositivos y servicios digitales.

La brecha digital puede tener consecuencias significativas en la economía, ya que aquellos que tienen acceso a las tecnologías digitales pueden tener mayores oportunidades de empleo y educación, y pueden ser más productivos en el mercado laboral. Por otro lado, aquellos que carecen de acceso pueden quedar rezagados y tener menos oportunidades para mejorar su situación económica. La brecha digital también puede afectar a los países en desarrollo, ya que puede limitar su capacidad para participar en la economía global y aprovechar las oportunidades de comercio electrónico y otros servicios en línea.

En general, la brecha digital es una preocupación importante en la economía moderna y se están tomando medidas para reducirla, incluyendo la inversión en infraestructura tecnológica y programas para mejorar las habilidades digitales y la alfabetización.

### 3.2. MARCO TEÓRICO

Adam Smith, considerado el padre de la economía moderna, ya en los albores de la primera revolución industrial abordó la relación entre el trabajo y el desarrollo tecnológico en su obra " Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones" (Smith, 1776). Smith argumentó que el trabajo y la división del trabajo eran fundamentales para el progreso económico y la generación de riqueza en una sociedad.

Según Smith, la división del trabajo permitía una mayor especialización y eficiencia en la producción, lo que a su vez aumentaba la productividad laboral y generaba excedentes económicos. Sin embargo, también reconocía que la división excesiva del trabajo podía tener efectos negativos en la calidad de vida de los trabajadores y su creatividad.

En cuanto al desarrollo tecnológico, Smith creía que la tecnología y la innovación eran factores clave para mejorar la eficiencia y la productividad laboral. Sostenía que la introducción de nuevas máquinas y técnicas de producción podría aumentar la productividad y liberar mano de obra para otros sectores de la economía. Esto, a su vez, fomentaría el crecimiento económico y el bienestar general de la sociedad.

Por su parte, David Ricardo, también en este periodo, desarrolló una serie de ideas sobre el trabajo, su relación con el desarrollo tecnológico y la productividad en su obra "Principios de economía política y tributación" (Ricardo, 1817), en su obra, explica que el trabajo era la fuente principal de valor económico y que la productividad del trabajo desempeñaba un papel crucial en el crecimiento económico. Sostenía que el desarrollo tecnológico y la introducción de maquinaria en la producción podrían aumentar la productividad laboral y reducir los costos de producción. Esto se debió a que la tecnología permitía realizar tareas de manera más eficiente y en menor tiempo, lo que generaba un aumento en la producción y la acumulación de riqueza.

Para Ricardo, la tecnología y la innovación eran factores determinantes en la mejora de la productividad del trabajo. La adopción de nuevas tecnologías pudo llevar a una mayor división del trabajo y a una mayor especialización, lo que a su vez aumenta la eficiencia y la productividad de los trabajadores. Según Ricardo, la productividad mejorada a través

del desarrollo tecnológico era esencial para el crecimiento económico y la prosperidad general de una nación.

Fue John Stuart Mill, en su obra “Principios de Economía Política y Tributación” (Mill, 1848) quien formalizaría los determinantes del producto, indicando que los “requisitos de producción pueden reducirse a tres: trabajo, capital y materiales y fuerzas motrices que la naturaleza nos provee”, así se formaliza la primera función de producción que será desarrollada más ampliamente por los neoclásicos:

$$Q = f(T, C, RN)$$

Donde Q es el producto, T es el factor trabajo, C es el factor capital y RN son los factores provistos por la naturaleza.

Mill pensó en el trabajo como un factor primordial para la producción, y que sus costos están en función de la eficiencia del trabajo, el salario del trabajo y el costo de los bienes salario (salario real), así mismo, para Mill, el desarrollo tecnológico no solo aumenta la productividad, sino que también genera mejoras en las condiciones de trabajo y en la calidad de vida de los trabajadores. Creía que la tecnología podría liberar a los trabajadores de trabajos monótonos y repetitivos, permitiéndoles dedicarse a tareas más creativas e intelectuales.

Sin embargo, Mill consideraba que el capital solo eran los medios y accesorios como resultado acumulado de trabajo anterior o la apropiación del trabajo productivo, y consideraba que la tierra era uno de los factores más importantes, ya que es la tierra, como recurso natural, quien provee de materiales e instrumentos desde el interior o la superficie de la tierra que hacen la actividad productiva.

Es importante también abordar el pensamiento de Karl Marx, como crítica al sistema capitalista, que en su obra “El Capital, Crítica de la Economía Política” (Marx, 1867-1883) reflexiona sobre el trabajo como la fuente fundamental de valor en el sistema capitalista, pero argumentaba que en este sistema, el trabajo se veía alienado y explotado. Sostenía que el desarrollo tecnológico y la introducción de maquinaria en la producción,



si bien aumentaban la productividad, también contribuían a la alienación del trabajador al convertirlo en una parte de la máquina y despojado de su creatividad y autonomía.

Para Marx, en contraposición a Mill, el desarrollo tecnológico y la creciente productividad bajo el capitalismo no conducían a un mayor bienestar para los trabajadores, sino a una mayor explotación. Argumentaba que la maquinaria y la tecnología eran utilizadas por los propietarios de los medios de producción para aumentar la producción y los beneficios, mientras que los trabajadores enfrentaban condiciones de trabajo precarias y salarios bajos. Sostenía que la automatización y la mecanización, si bien podrían aumentar la eficiencia y la productividad, también llevaban a una mayor concentración de la riqueza y al desplazamiento de los trabajadores.

El enfoque relacionado a la productividad, desarrollo y trabajo para los neoclásicos nacería en el contexto de la segunda revolución industrial con Alfred Marshall en su obra “Principios de Economía” (Marshall, 1931), el reconocía la importancia del trabajo como factor de producción y su relación con el desarrollo tecnológico. Sostenía que el trabajo era un elemento crucial para la creación de valor económico, y que la productividad del trabajo era fundamental para el crecimiento económico y el bienestar general.

Según Marshall, el desarrollo tecnológico y la innovación eran factores clave para el aumento de la productividad del trabajo. Afirmaba que las mejoras en la tecnología y la maquinaria pudieron ayudar a optimizar la utilización de los recursos ya aumentar la eficiencia en la producción. El avance tecnológico permitió la aplicación de métodos más eficientes, el uso de maquinaria más potencia y la adopción de procesos productivos más avanzados, lo que contribuyó a una mayor productividad y la generación de riqueza.

Marshall también reconocía que el desarrollo tecnológico podía tener implicaciones en el empleo y en la estructura laboral. Si bien el avance tecnológico podría llevar a cabo la reducción de ciertos puestos de trabajo, sostenía que también podría generar nuevas oportunidades en industrias laborales emergentes y en sectores relacionados con la tecnología. Además, destacó que la productividad aumentó gracias a que la tecnología pudo mejorar los ingresos y el bienestar de los trabajadores en general.

Para Marshall, el progreso económico en lo relacionado al trabajo y el capital depende de: i) los recursos naturales, de la facilidad que se tenga para aprovecharlos (por los progresos de la ciencia y tecnología) y ii) el acceso a los mercados.

No cambiaran significativamente la discusión sobre los factores de la producción desde los neoclásicos hasta la llegada de la tercera revolución industrial, en un periodo en el que se tuvieron que superar la Gran Depresión y la Segunda Guerra Mundial, con las ideas de Jhon Maynard Keynes y su obra emblemática "Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero" (Keynes, 1936), el enfocó su atención en la demanda agregada y el empleo, argumentando que el desempleo era un problema recurrente en las economías capitalistas y que la insuficiencia de la demanda efectiva era la causa principal. Para Keynes, el trabajo desempeñó un papel central en la economía, ya que el nivel de empleo afectó directamente el nivel de producción y la prosperidad general de una sociedad.

En cuanto a la relación entre el trabajo, el desarrollo tecnológico y la productividad, Keynes reconocía que la tecnología podía aumentar la productividad y reducir la necesidad de mano de obra en ciertos sectores. Sin embargo, sostenía que el progreso tecnológico no obstante conducía a una disminución neta del empleo. Keynes argumentaba que el desarrollo tecnológico generaba demanda adicional en otras áreas de la economía, lo que compensaba la posible disminución de empleo en los sectores tecnológicamente avanzados.

Keynes también planteó que las políticas fiscales y monetarias eran instrumentos clave para estimular la demanda agregada y, por lo tanto, el empleo. Abogaba por el papel activo del gobierno en la gestión de la demanda para evitar fluctuaciones económicas y promover el pleno empleo. Según Keynes, un mayor gasto público y una política monetaria expansiva podrían impulsar la demanda efectiva, estimular la actividad económica y generar empleo.

Complementariamente, Martin Heidegger aborda en su ensayo "La pregunta por la técnica" (Heidegger, 1954) la relación entre el desarrollo tecnológico y la economía desde una perspectiva ontológica y fenomenológica. En lugar de considerar la tecnología simplemente como un medio para fines prácticos, Heidegger la concibe como una forma

específica de revelación del ser. Argumenta que la esencia de la tecnología moderna no reside en sus productos o en su capacidad para manipular la naturaleza, sino en su capacidad para desvelar el mundo como un conjunto de recursos disponibles para la explotación y el control. Desde esta perspectiva, la tecnología transforma no solo la naturaleza, sino también nuestra comprensión del mundo y de nosotros mismos como seres humanos.

Heidegger advierte que esta comprensión instrumental del mundo promueve una visión reduccionista de la realidad que se refleja en la economía moderna. La economía contemporánea, dominada por la lógica del cálculo y la maximización del rendimiento, tiende a valorar la eficiencia y la productividad por encima de otros valores más fundamentales, como la autenticidad y el cuidado del ser humano y del medio ambiente. Esta perspectiva heideggeriana sugiere que el desarrollo tecnológico no solo tiene implicaciones económicas en términos de producción y eficiencia, sino que también afecta nuestra comprensión del mundo y de nosotros mismos, influyendo así en la forma en que organizamos y valoramos la economía y la sociedad.

Este conjunto de ideas nos conduce a los enfoques teóricos específicos que se abordaran ampliamente en esta investigación, la teoría neoclásica marginalista del desarrollo humano (Jacob Mincer y George Psachadopoulos), y el modelo neoclásico del desarrollo (Sala I Mat y Paul Michael Romer), que complementariamente se soportan en la teoría de los costos de transacción (Oliver Eaton Williamson) y la teoría de la economía del acceso (Jeremy Rifkin y Manuel Castells).

### **3.2.1. Teoría Neoclásica Marginalista del Capital Humano**

#### *3.2.1.1. El Modelo de Jacob Mincer*

El modelo de Jacob Mincer, economista y sociólogo estadounidense, se centra en la relación entre la educación, la experiencia laboral y los salarios, con el objetivo de analizar la forma en que estos factores influyen en la determinación de los ingresos de los individuos.

El modelo de Mincer, conocido como "modelo de rendimientos de la educación", plantea que la educación y la experiencia laboral son dos factores clave que

contribuyen al aumento de la productividad de los trabajadores, lo cual se refleja en salarios más altos. Según este enfoque, la educación y la experiencia laboral generan habilidades y conocimientos específicos que son valorados por los empleadores, lo que lleva a una mayor remuneración.

En términos otros términos, el modelo de Mincer se basa en una función de ingresos que relacionan los años de educación, la experiencia laboral y otros factores con los salarios. Esta función establece que, en promedio, cada año adicional de educación o experiencia laboral incrementa los salarios de los individuos en una proporción específica.

El modelo de Mincer se ha utilizado ampliamente en estudios empíricos para analizar la relación entre la educación, la experiencia laboral y los salarios en diferentes contextos y países. Su enfoque ha proporcionado una base teórica sólida para comprender cómo la inversión en capital humano a través de la educación y la acumulación de experiencia laboral puede influir en los ingresos de los individuos a lo largo de su vida laboral.

#### *3.2.1.2. El aporte de George Psacharopoulos*

George Psacharopoulos, economista griego especializado en economía de la educación, realizó contribuciones significativas al modelo de Jacob Mincer, en particular en relación con la estimación de los retornos a la inversión en educación. Psacharopoulos llevó a cabo estudios empíricos que buscaban cuantificar los beneficios económicos de la educación en términos de mayores ingresos y mejores oportunidades laborales. Sus investigaciones se centraron en analizar los retornos monetarios de la educación, es decir, la relación entre el nivel educativo alcanzado por un individuo y sus ingresos laborales.

Las contribuciones de Psacharopoulos al modelo de Mincer se centran en la elaboración de estimaciones precisas y actualizadas de los retornos a la inversión en educación. Utilizando datos de diferentes países y períodos de tiempo, realizó análisis comparativos que permitieron comprender mejor la relación entre la educación y los ingresos.

Además, Psacharopoulos investigó la relación entre la educación y otros resultados socioeconómicos, como el empleo, la movilidad social y la reducción de la desigualdad. Sus estudios ayudaron a ampliar la comprensión de cómo la educación puede tener un impacto positivo en el desarrollo económico y social de los individuos y las naciones.

### **3.2.2. Teoría Neoclásica de Desarrollo**

#### *3.2.2.1. Generalidades del Desarrollo Exógeno*

La teoría del desarrollo exógeno es un enfoque dentro de la economía que analiza el crecimiento económico de los países a través de factores externos, como la inversión extranjera, el comercio internacional y la transferencia de tecnología. A diferencia de la teoría del desarrollo endógeno, que se centra en los factores internos de los países, la teoría del desarrollo exógeno destaca la importancia de los factores externos en el proceso de desarrollo económico.

A continuación, se presentan algunas generalidades de la teoría del desarrollo exógeno:

- Enfoque en los flujos internacionales de capital: La teoría del desarrollo exógeno reconoce la importancia de la inversión extranjera directa y los flujos de capital provenientes de otros países como impulsores del crecimiento económico. Se considera que la entrada de capital externo puede estimular la inversión, la creación de empleo y la modernización de la infraestructura, lo que a su vez impulsa el desarrollo económico.
- Énfasis en el comercio internacional: La teoría del desarrollo exógeno destaca el papel del comercio internacional en el crecimiento económico. Se argumenta que la participación en el comercio internacional permite a los países aprovechar las ventajas comparativas, acceder a nuevos mercados y tecnologías, y destacar economías de escala, lo que contribuye al desarrollo económico.
- Transferencia de tecnología: La teoría del desarrollo exógeno reconoce la importancia de la transferencia de tecnología desde países más avanzados

a países en desarrollo. Se considera que la adopción y asimilación de tecnologías externas puede mejorar la productividad y la competitividad de los países receptores, impulsando su desarrollo económico.

- Papel de las políticas gubernamentales: Aunque la teoría del desarrollo exógeno enfatiza los factores externos, también reconoce la importancia de las políticas gubernamentales para aprovechar y gestionar adecuadamente estos factores. Los gobiernos desempeñan un papel clave en la promoción de un entorno favorable para la inversión extranjera, la apertura comercial, la protección de los derechos de propiedad intelectual y la implementación de políticas de desarrollo.
- Enfoque en el crecimiento económico sostenido: La teoría del desarrollo exógeno busca promover un crecimiento económico sostenible a largo plazo, impidiendo la dependencia excesiva de los factores externos. Se busca que los países desarrollen capacidades internas para generar y absorber conocimientos, fomentar la innovación y fortalecer sus sectores productivos.

En resumen, la teoría del desarrollo exógeno se centra en los factores externos, como la inversión extranjera, el comercio internacional y la transferencia de tecnología, como impulsores del crecimiento económico de los países. Reconoce la importancia de las políticas gubernamentales para aprovechar estos factores y promover un desarrollo económico sostenible.

#### *3.2.2.2. Robert Solow*

La teoría de Robert Solow, economista estadounidense y ganador del Premio Nobel aborda la relación entre el cambio tecnológico, el crecimiento económico y los factores demográficos. Su enfoque, conocido como el modelo de crecimiento exógeno de Solow, proporciona una explicación sobre cómo el progreso tecnológico y los cambios en la población influyen en el crecimiento económico a largo plazo.

Según la teoría de Solow, el crecimiento económico sostenido es impulsado principalmente por el progreso tecnológico, que es considerado un factor exógeno, es decir, que no es explicado por las variables económicas internas. El cambio tecnológico se refiere a la introducción y adopción de nuevas tecnologías, métodos de producción más eficientes y mejoras en la productividad.

Solow argumenta que el crecimiento económico a través del tiempo está determinado por la combinación de tres factores principales: el crecimiento de la población, la acumulación de capital y el progreso tecnológico. Sin embargo, señala que, a largo plazo, el crecimiento de la población y la acumulación de capital tienen un limitado crecimiento en el económico, mientras que el progreso tecnológico es el principal impulsor del aumento sostenido en la producción y el bienestar.

En relación con los factores demográficos, Solow sugiere que un cambio en la tasa de crecimiento de la población puede afectar el crecimiento económico en el corto plazo, pero a largo plazo, el progreso tecnológico es el determinante clave. Por lo tanto, mientras que los cambios en la población pueden generar fluctuaciones económicas temporales, el progreso tecnológico es el factor más importante para mantener un crecimiento sostenido.

La teoría de Solow ha sido fundamental para comprender cómo el cambio tecnológico y los factores demográficos influyen en el crecimiento económico a largo plazo. Su enfoque ha servido como base para el análisis y la formulación de políticas económicas orientadas a promover la innovación, la adopción de tecnologías avanzadas y el desarrollo sostenible.

### *3.2.2.3. Generalidades del Desarrollo Endógeno*

La teoría del desarrollo endógeno es una corriente dentro de la economía que se enfoca en el estudio de los factores internos y endógenos de los países que impulsan su crecimiento económico y desarrollo sostenible. A diferencia de enfoques anteriores que atribuían el desarrollo a factores externos, como el comercio internacional o las inversiones extranjeras, esta teoría sostiene que el

desarrollo depende principalmente de los recursos internos y las políticas implementadas a nivel nacional.

A continuación, se presentan algunas generalidades de la teoría del desarrollo endógeno:

- Enfoque en los recursos internos: La teoría del desarrollo endógeno destaca la importancia de los recursos internos, tanto tangibles como intangibles, como el capital humano, la tecnología, la innovación, el conocimiento y las instituciones, como impulsores fundamentales del desarrollo económico.
- Énfasis en la inversión en capital humano: Se reconoce que la educación, la formación y la capacitación de la fuerza laboral son elementos clave para el desarrollo. Un mayor nivel de educación y habilidades de la población puede generar un aumento en la productividad y la capacidad innovadora de un país.
- Promoción de la investigación y la innovación: La teoría del desarrollo endógeno subraya la importancia de la investigación y el desarrollo tecnológico como motores del crecimiento económico. La inversión en investigación, el fomento de la innovación y la creación de un entorno propicio para la transferencia de tecnología son elementos esenciales para impulsar el desarrollo endógeno.
- Papel activo del Estado: Esta teoría enfatiza el papel del Estado en el diseño y la implementación de políticas adecuadas que promueven el desarrollo endógeno. El Estado puede desempeñar un papel crucial al establecer marcos regulatorios, brindar incentivos para la inversión en capital humano y promover la innovación y el emprendimiento.
- Enfoque en la sostenibilidad: La teoría del desarrollo endógeno enfatiza la importancia de un crecimiento económico sostenible a largo plazo, teniendo en cuenta los aspectos sociales y ambientales. Se busca evitar el agotamiento de los recursos y promover la equidad y la inclusión social como elementos esenciales del desarrollo.



En este sentido, la teoría del desarrollo endógeno se centra en el aprovechamiento de los recursos internos y las políticas nacionales para impulsar el crecimiento económico y el desarrollo sostenible. Reconoce la importancia del capital humano, la innovación y el papel del Estado en la promoción de un entorno favorable para el desarrollo económico. Esta teoría ha influido en la formulación de políticas económicas en muchos países, especialmente en aquellos que buscan impulsar su crecimiento basado en sus propios recursos y capacidades internas.

#### *3.2.2.4. Paul Michael Romer*

La teoría desarrollada por Paul Romer, conocida como la teoría del crecimiento endógeno, se centra en el papel fundamental del cambio tecnológico y la acumulación de conocimiento en el crecimiento económico sostenido. En su enfoque, Romer destaca la capacidad de las economías para generar y adoptar nuevas ideas y conocimientos como el motor principal del crecimiento a largo plazo.

En cuanto al cambio tecnológico, Romer plantea que no es un factor exógeno o externo, sino que puede ser impulsado internamente a través de la inversión en investigación y desarrollo (I+D), la educación y otras actividades que fomentan la generación de conocimiento. Según Romer, el progreso tecnológico es el resultado de la interacción entre la creatividad humana y los recursos disponibles, y puede ser estimulado mediante políticas y prácticas que promueven la innovación y la difusión del conocimiento en la economía.

En relación con el factor demográfico, Romer considera que la población desempeña un papel importante en el crecimiento económico. A diferencia de otras teorías que ven la población como un obstáculo para el crecimiento, Romer argumenta que una mayor población puede impulsar el crecimiento económico al generar más ideas y aumentar el potencial de la fuerza laboral. Sin embargo, Romer también señala que la calidad de la fuerza laboral, en términos de educación y habilidades, es crucial para aprovechar al máximo el potencial productivo de la población.

Por tanto, la teoría del crecimiento endógeno de Romer plantea que el cambio tecnológico y la acumulación de conocimiento son impulsores clave del crecimiento económico sostenido. A través de la inversión en investigación y desarrollo, la educación y la promoción de la innovación, las economías pueden generar nuevas ideas y conocimientos que impulsan el progreso tecnológico y el crecimiento económico. Además, Romer reconoce el papel positivo de una mayor población en la generación de ideas y el potencial productivo, siempre y cuando se promueva la calidad de la fuerza laboral.

### **3.2.3. Teoría de los Costos de Transacción**

#### *3.2.3.1. De Ronald Coase a Oliver Eaton Williamson*

La Teoría de los Costos de Transacción desarrollada por Oliver Williamson, propuesta por Ronald Coase, proporciona un marco conceptual para entender la relación entre la Brecha Digital y el Desarrollo Productivo. Esta teoría reconoce que los costos de transacción asociados con el acceso y uso de las TIC pueden ser un factor importante que contribuye a la perpetuación de la Brecha Digital, y subraya la importancia de abordar estas barreras para promover la inclusión digital y el crecimiento económico equitativo desde el lente de las estructuras de la gobernanza económica.

Williamson sostiene que los costos de transacción, que incluyen los costos de adquisición de equipos, conexión a internet y aprendizaje de nuevas habilidades digitales, pueden ser determinantes en la participación equitativa en la economía digital. La Brecha Digital, por lo tanto, surge de las disparidades en la capacidad de los individuos y las organizaciones para superar estos costos y aprovechar las oportunidades que ofrecen las TIC.

En este sentido Williamson nos explica que, más allá de la competencia de mercado existen procesos de Transformación Fundamental, que son procesos que demandan inversiones significativas en activos específicos y que están sujetos a una considerable incertidumbre tecnológica y de mercado (considerando a las TIC), procesos para los cuales se sugiere desregulaciones controladas que permitan

una competencia tal que se promueva la innovación y garantice la accesibilidad (Williamson, 2009).

Desde esta perspectiva, la Brecha Digital se convierte en un fenómeno económico en el que los grupos con recursos limitados enfrentan barreras significativas para acceder y utilizar la tecnología digital, lo que resulta en exclusiones sociales y económicas. La falta de acceso a la economía digital puede perpetuar la desigualdad y limitar las oportunidades de desarrollo económico para estos grupos, lo que a su vez puede tener consecuencias negativas en términos de crecimiento económico y bienestar general.

### **3.2.4. Teoría de la Economía del Acceso**

#### *3.2.4.1. La Era del Acceso de Jeremy Rifkin y la Revolución de la Nueva Economía*

Jeremy Rifkin postula que el desarrollo tecnológico, la Brecha Digital y la economía están interconectados en la emergencia de una nueva era económica basada en el acceso compartido a recursos y servicios, con implicaciones significativas para el desarrollo productivo y la organización de la sociedad.

Desde la perspectiva de Rifkin, el desarrollo tecnológico, especialmente en el ámbito digital, ha desempeñado un papel crucial en la transformación de la economía hacia este nuevo paradigma de acceso compartido. La tecnología digital ha facilitado la creación de plataformas y redes que permiten el intercambio y la colaboración en la producción y distribución de bienes y servicios (Rifkin, 2000). Sin embargo, Rifkin también señala que este cambio hacia una economía del acceso no ha sido uniforme, y que ha exacerbado la brecha digital entre aquellos que tienen acceso a las nuevas tecnologías y aquellos que no. Esta brecha digital, según Rifkin, no solo se refiere a la disparidad en el acceso a la tecnología, sino también a la capacidad de aprovechar sus beneficios para participar plenamente en la economía y la sociedad del conocimiento; en este sentido Rifkin argumentara:

La brecha entre los poseedores y los desposeídos es ancha, pero la que existe entre los conectados y los desconectados es aún mayor. El mundo se

desarrolla rápidamente en dos civilizaciones distintas: quienes viven dentro de las puertas electrónicas del ciberespacio y los que viven en el exterior. Las nuevas redes globales de comunicación digital, debido a que son omnipresentes e integrales, tienen el efecto de crear un espacio social nuevo y totalizador; sobre la tierra madre aparece una segunda esfera terráquea suspendida en el éter del ciberespacio. La migración del comercio y de la vida social hacia el ámbito del ciberespacio aísla del resto a una parte de la población humana en formas antes nunca imaginables. La separación de la humanidad en dos esferas de existencia bien diferentes —la llamada división digital— representa un momento definitorio de la historia. Cuando un segmento de la humanidad no puede ni siquiera comunicarse con el otro en el espacio y en el tiempo, la cuestión del acceso adquiere una importancia política de proporciones históricas. En los tiempos venideros la gran división será entre aquellos cuyas vidas se desarrollan de manera creciente en el ciberespacio y aquellos otros que nunca tendrán acceso a ese potentísimo nuevo ámbito de la existencia humana. Éste es el cisma básico que determinará buena parte de la lucha política en los próximos años. (Rifkin, 2000, pág. 10)

En cuanto a la relación con el desarrollo productivo, Rifkin sostiene que la economía del acceso está impulsando un cambio hacia modelos de producción más colaborativos y sostenibles, donde se valora el acceso compartido sobre la propiedad privada y el consumo masivo. Este enfoque, según Rifkin, no solo puede promover una distribución más equitativa de la riqueza, sino también contribuir a la creación de una economía más resiliente y centrada en las necesidades humanas.

#### *3.2.4.2. Manuel Castells*

Este enfoque, fundamentado en la sociología de la comunicación y la información, proporciona una visión integral de cómo las desigualdades económicas pueden perpetuar la exclusión digital y, a su vez, influir en el funcionamiento de la economía.

Castells argumenta que la brecha digital refleja y amplifica las disparidades económicas y sociales preexistentes en la sociedad. Las personas y comunidades marginadas debido a factores como la pobreza, la discriminación, la edad o la discapacidad tienen un acceso limitado a las TIC y, por lo tanto, se enfrentan a exclusiones económicas significativas. Estas exclusiones pueden manifestarse en términos de oportunidades laborales, acceso a servicios financieros, participación en la economía digital y capacidad para beneficiarse de las innovaciones tecnológicas.

Desde esta perspectiva, la brecha digital no solo tiene implicaciones sociales, sino también económicas. Las personas y comunidades excluidas digitalmente enfrentan obstáculos para participar plenamente en la economía digital y aprovechar sus beneficios, lo que puede conducir a una mayor desigualdad económica y a la disminución del crecimiento económico a largo plazo. Además, la exclusión digital puede perpetuar ciclos de pobreza y marginalización, creando barreras adicionales para el desarrollo económico inclusivo.

El Capítulo 3 presenta un marco teórico y conceptual que aborda diversas perspectivas sobre el desarrollo económico y productivo, centrándose en dos enfoques principales: la teoría neoclásica y la teoría del desarrollo endógeno. En el marco conceptual, se destaca el modelo de Jacob Mincer, que analiza la relación entre educación, experiencia laboral y salarios, señalando que la inversión en capital humano a través de la educación y la experiencia laboral contribuye al aumento de los ingresos individuales a lo largo de la vida laboral. Además, se discute el papel de George Psacharopoulos en la elaboración de estimaciones precisas de los retornos a la inversión en educación, así como su impacto en el desarrollo socioeconómico.

Por otro lado, se presenta la teoría del desarrollo exógeno, que resalta la importancia de factores externos como la inversión extranjera y el comercio internacional en el crecimiento económico de los países. Se discuten los flujos internacionales de capital, el comercio y la transferencia de tecnología como impulsores del desarrollo económico,

además del papel de las políticas gubernamentales en la gestión de estos factores para promover un crecimiento sostenible.

Además, se aborda la teoría del desarrollo endógeno, que se centra en los recursos internos y las políticas nacionales como impulsores del crecimiento económico. Se destaca la importancia de la inversión en capital humano, la investigación y la innovación, así como el papel activo del Estado en la promoción de un entorno propicio para el desarrollo económico. Estas teorías ofrecen una comprensión integral de los factores que influyen en el desarrollo económico y social, desde el nivel individual hasta el nivel nacional, y han sido fundamentales en la formulación de políticas económicas en diversos contextos. En el ámbito de la inclusión digital, teóricos como Manuel Castells argumentan que la brecha digital amplifica las disparidades económicas y sociales preexistentes en la sociedad. Las personas y comunidades marginadas enfrentan exclusiones económicas significativas debido a su limitado acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Esta exclusión no solo tiene implicaciones sociales, sino también económicas, ya que limita la participación plena en la economía digital y puede perpetuar la desigualdad y la pobreza. Complementariamente, Williamson argumenta que los costos asociados con la adquisición de equipos, conexión a internet y aprendizaje de nuevas habilidades digitales pueden ser determinantes en la participación equitativa en la economía digital, por lo que sugiere que, para promover la inclusión digital y superar la Brecha Digital, es necesario abordar estos costos de transacción mediante políticas que fomenten la competencia, la innovación y la accesibilidad en el uso de las TIC.

## **CAPITULO 4: HECHOS ESTILIZADOS**

### **4.1. TIC Y FUTURO DEL TRABAJO EN BOLIVIA**

El Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial, prevén que el futuro del empleo a nivel mundial enfrenta perturbaciones relacionadas con el contexto de las TIC en el largo plazo, puntualiza las siguientes cinco: i) el trabajo se automatiza a una velocidad no prevista, muchos empleos se verán desplazados en los próximos cinco años, ii) la aplicación de autómatas y robots creara aproximadamente 97 millones de nuevos empleos, iii) las competencias más buscadas para el 2025 serán el pensamiento analítico, la creatividad y la flexibilidad, iv) las empresas e industrias se centraran en actualizar las habilidades de los empleados que puedan adaptarse a estos cambios, y v) la digitalización de empleos que puedan realizarse a distancia, más del 40% de los empleos actuales (Zahidi, 2020).

En la actualidad, las características de empleabilidad de las personas en Bolivia presentan disparidades, no solamente en los NDD, sino también en la composición por género o generación, se observa que solo el 30% de los empleos es cubierto por mujeres, independientemente del tamaño de la empresa o el departamento; por otra parte, los empleos relevantes que demandan formación superior son cubiertos en un 70% por personas entre los 26 y 45 años, mayormente hombres. Así mismo, las áreas de desarrollo de habilidades de las personas se concentran mayormente en las áreas de Contabilidad y Finanzas, Ciencias de la Salud, Agricultura y Ganadería y Metalmecánica, como se expone en el Imagen 2, con un riesgo de desempleo de 9%, 14%, 3% y 15% por digitalización y transformación de los empleos, respectivamente. (Urquidi, Ergueta, & Foronda, 2020) y (World Economic Forum., 2020).

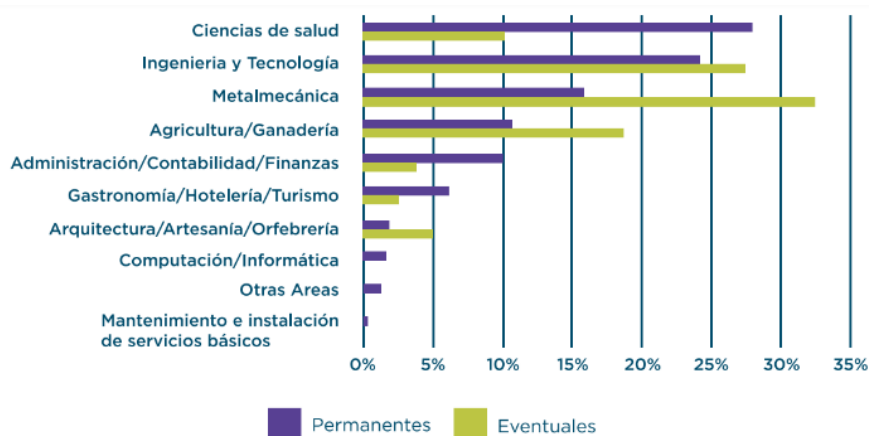
**Imagen 2: Profesión de los trabajadores actuales en Bolivia**



**Nota:** Extraído de (Urquidi, Ergueta, & Foronda, 2020).

Como se observa en el Imagen 3, las empresas buscan en su mayoría trabajadores con algún tipo de grado académico en el área de Ingeniería y Tecnología o Metalmecánica, ya sea para modalidad permanente o eventual. En el caso de los trabajadores permanentes, las empresas buscan una mayor proporción de empleados en el área de Ciencias de la Salud. El área de Agricultura y Ganadería es la tercera en importancia para los trabajadores futuros eventuales y la cuarta más importante de trabajadores futuros Permanentes. (Urquidi, Ergueta, & Foronda, 2020) y (World Economic Forum., 2020).

**Imagen 3: Profesión de los trabajadores futuros en Bolivia**



**Nota:** Extraído de (Urquidi, Ergueta, & Foronda, 2020).



Se percibe, además, que las empresas buscan trabajadores en distintos rangos de edad, la intención de contratación de trabajadores permanentes en el futuro es indiferente a la edad generalmente, con una cotada tendencia a contratar más a personas mayores de 25 años cuando se trata de trabajos eventuales. En general, las empresas no buscan un nivel de educación específico para los trabajadores eventuales futuros, lo que cambia cuando se trata de trabajadores permanentes donde el 64% de las empresas buscaran profesionales o técnicos. La demanda general de trabajadores de las empresas indica que requerirán personas con niveles de educación técnica en un 29% y universitaria en un 18%.

**Tabla 18: Habilidades emergentes para los empleos del futuro**

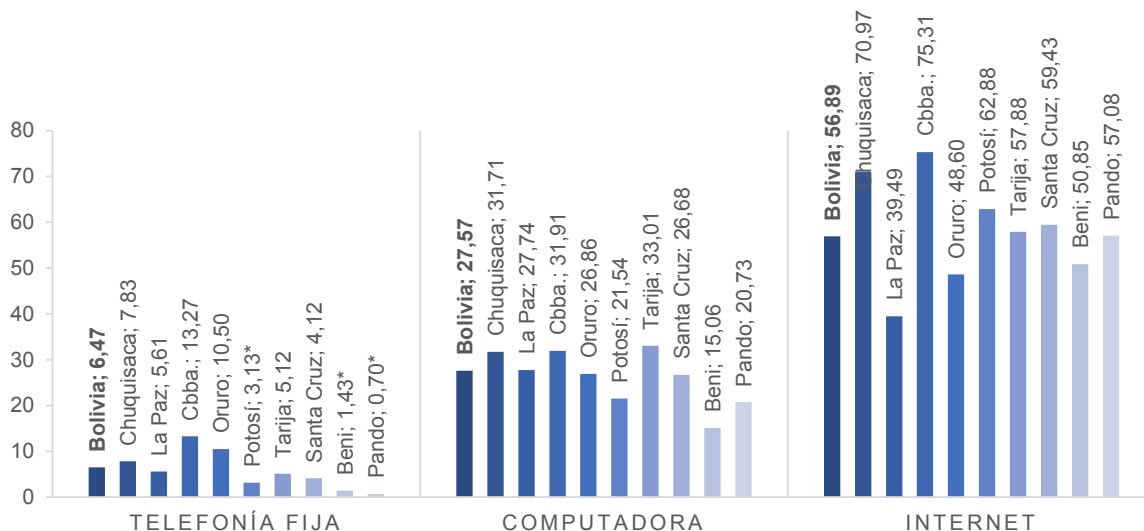
Habilidades emergentes	Ciencias de la Salud	Ingeniería y Tecnología	Metalmecánica	Agricultura
Uso, seguimiento y control de la tecnología	11	9	1	3
Pensamiento crítico y análisis	14	4	3	13
Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje.	1	5	10	1
Liderazgo e influencia social	4	11	8	7
Pensamiento analítico e innovación.		1	2	2
Razonamiento, resolución de problemas e ideación.	6	10	6	11
Resolución de problemas complejos	8	3	4	10
Orientación al servicio	7	13		
Resiliencia, tolerancia al estrés y flexibilidad	5	7	12	
Diseño y programación de tecnología.	12	2	15	
Resolución de problemas y experiencia de usuario	9	8	7	
Análisis y evaluación de sistemas		12	5	
Coordinación y gestión del tiempo.	15			15
Control de calidad y conciencia de seguridad.	13		13	4
Atención al detalle, confiabilidad				14
Creatividad, originalidad e iniciativa	3	6	9	5
Gestión de personal				6
Instrucción, tutoría y enseñanza		14	14	8
Inteligencia emocional	2	15	11	9
Gestión de recursos financieros, materiales				12

**Nota:** Adaptado de (World Economic Forum., 2020), p. 119-149.

Ahora bien, como se expone en la Tabla 15, los empleos del futuro en Bolivia están claramente marcados por la demanda de profesionales en áreas relacionadas con los cuidados, la tecnología y la ingeniería en los que se requiere habilidades emergentes mayormente relacionadas con el uso de TIC y las condiciones que determinan el aprovechamiento de estas, es decir, que el desarrollo de estas habilidades se encuentra intrínsecamente condicionadas con el NDD y la transformación digital.

Se considera que el acceso a internet, y por extensión al resto de tecnologías y servicios digitales, es la pieza básica para avanzar en la transformación digital, (Tarín Quirós, Villar García, Blázquez Soria, Cruz Trecet, & Tena de la Nuez, 2022), condición indispensable que, por medio de la educación, determinara los NDD que permita el desarrollo óptimo de habilidades y capacidades competitivas que incrementen las oportunidades de empleabilidad de las personas.

**Imagen 4: Hogares con acceso a TIC, según departamento, 2021 (En porcentajes)**



**Nota:** Elaboración propia con datos del INE - Encuestas de Hogares 2021.

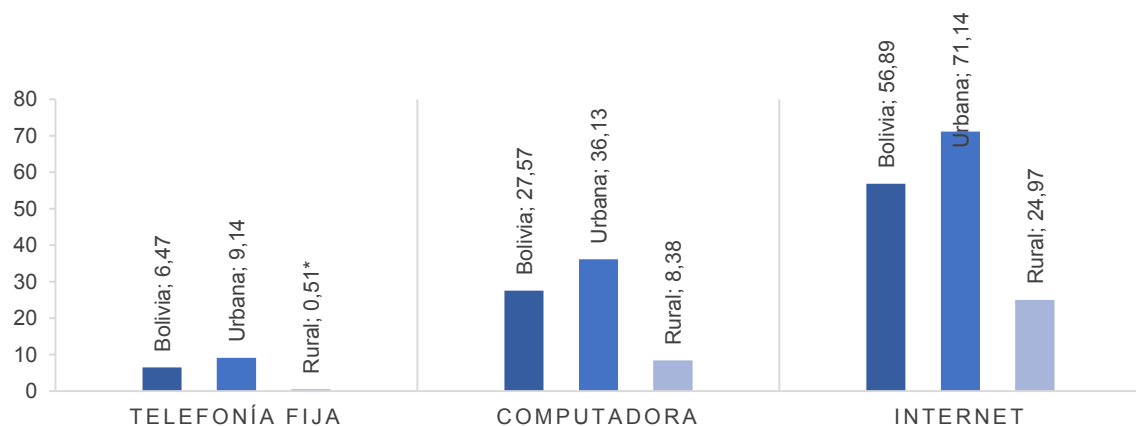
La penetración de internet, telecomunicaciones básicas y tecnologías indispensables varía considerablemente entre los departamentos de Bolivia, como se observa en el Imagen 4 existen departamentos que alcanzan una penetración de uso de TIC superior a la media

nacional (e incluso en penetración de internet superan la media de América Latina y el Caribe de 62%).

Sin embargo, aún existen muchos departamentos con un porcentaje de hogares usuarios de TIC muy reducido y en general se evidencian significativas disparidades entre departamentos. La disparidad presente en las tasas de penetración de las telecomunicaciones básicas, internet y en general las TIC entre los departamentos, hace evidente la BD entre las regiones.

Esta brecha entre las regiones se agrava cuando se considera la densidad poblacional y el nivel de desarrollo de las comunidades. Como se observa en el Imagen 4, la tasa de penetración de internet en los hogares en el área rural es de un 24,97% mientras que en el área urbana es de 71,14%, con una penetración dos veces superior a la rural, algo similar sucede con el acceso a computadoras donde la penetración urbana es más de tres veces superior a la rural que tan solo llega a 8,38%. La brecha es más significativa es la relacionada con las telecomunicaciones básicas, la telefonía fija, donde la brecha entre el área urbana y rural es casi absoluta. Esta expresión de la BD tiene que ver con la disponibilidad de conectividad esencial en las áreas rurales donde el despliegue de infraestructuras físicas es más complicado.

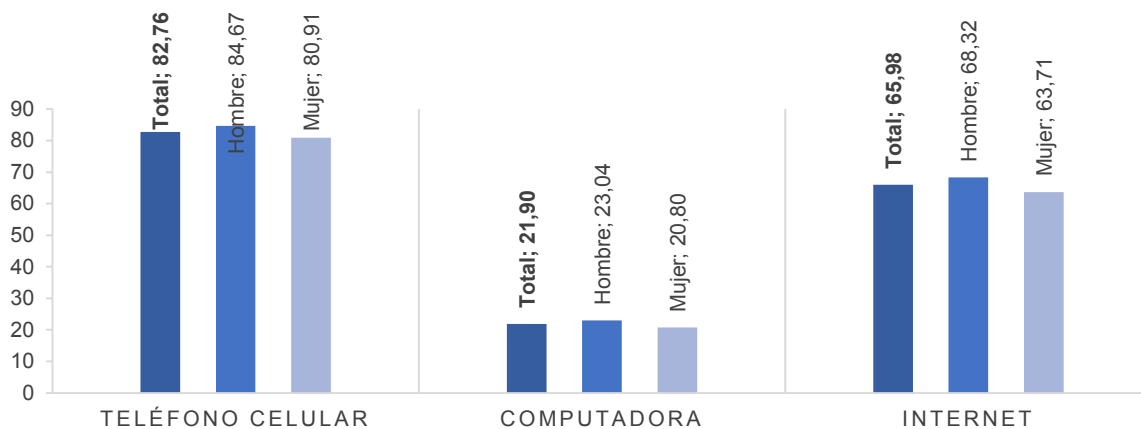
**Imagen 5: Hogares con acceso a TIC, según área, 2021 (En porcentajes)**



**Nota:** Elaboración propia con datos del INE - Encuestas de Hogares 2021.

El género también es un factor determinante de la BD, cuando analizamos la diferencia entre el porcentaje de mujeres y hombres que han utilizado TIC en los últimos tres meses, podemos observar que existe entre 2 y 5 puntos porcentuales a favor de los hombres, que podría no resultar alarmante, sin embargo, será necesario analizar aspectos cualitativos de la brecha de género, relacionados con el uso de las TIC en los diferentes ámbitos personales e interpersonales.

**Imagen 6: Población de 5 años o más de edad que utilizaron TIC en los últimos tres meses, según sexo, 2021 (En porcentajes)**



**Nota:** Elaboración propia con datos del INE - Encuestas de Hogares 2021.

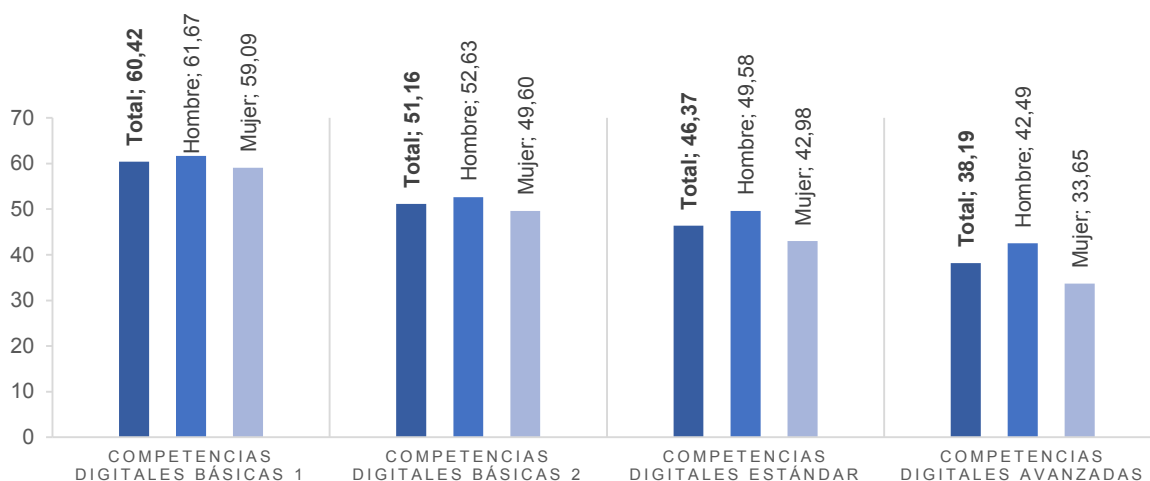
La BD no solo puede explicarse por las brechas en el acceso a TIC, sino también a las brechas de usos y capacitación en TIC. Según la Encuesta Nacional de Opinión sobre TIC del 2016, en Bolivia, aproximadamente un 40% de la población mayor de 14 años no cuenta con competencias digitales básicas (u otras), y menos del 40% cuenta con competencias digitales avanzadas<sup>12</sup>. Por otra parte, en 2016 solo un 4,44% de la población había accedido a educación<sup>13</sup> por medio de TIC, mientras que en el 2021 fue el 37,69%

<sup>12</sup> La Unión Internacional de Telecomunicaciones define las competencias digitales de la siguiente forma: (1) básicas: mover o copiar ficheros o carpetas; usar las funciones de copiar y pegar para duplicar o mover información en un documento; enviar emails con documentos adjuntos; transferir ficheros entre una computadora y otros dispositivos; (2) estándar: usar fórmulas aritméticas básicas en una hoja de cálculo; conectar e instalar nuevos dispositivos; crear presentaciones electrónicas; buscar, descargar, instalar y configurar software; (3) avanzadas: programar software con un lenguaje de programación específico.

<sup>13</sup> Clases de escuela, colegio, pregrado o postgrado, o cursos, seminarios, eventos de capacitación online.

de la población con un incremento de aproximadamente 33 puntos porcentuales, en general como resultado de las medidas de política pública en educación en un entorno de emergencia sanitaria, sin embargo, la brecha persistente relacionada con el acceso a educación y capacitación con el soporte de TIC es superior al 60%.

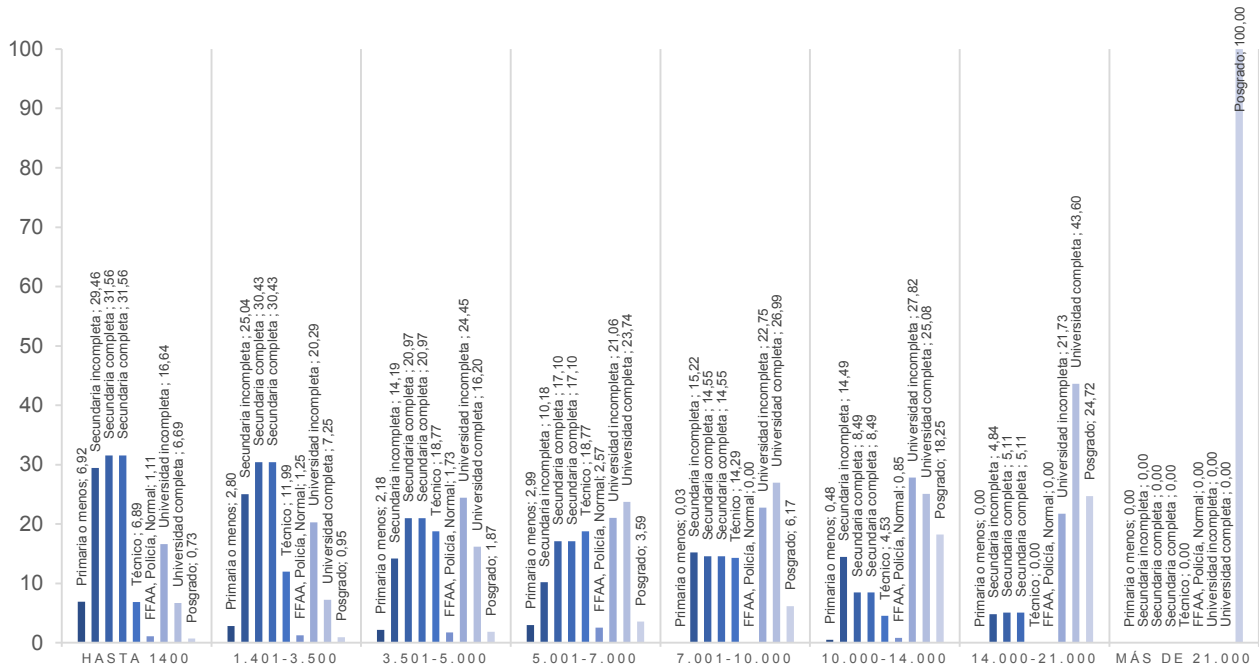
**Imagen 7: Población de 14 años o más de edad con competencias digitales, según sexo, 2016 (En porcentajes)**



**Nota:** Elaboración propia con datos del AGETIC - Encuesta Nacional de Opinión sobre TIC 2016.

Con respecto al uso, el análisis de los datos de la Encuesta Nacional de Opinión sobre TIC 2016 indica que a mayor nivel de instrucción tenga la persona usuaria de TIC, mayor es la propensión para registrar un ingreso superior a dos salarios mínimos (superior a Bs. 5.001) como se muestra en la Imagen 7. Por otra parte, las personas que no son usuarias de internet, independientemente del nivel de instrucción obtenido, no superan el ingreso de dos salarios mínimos. En el marco de lo expuesto en párrafos anteriores, la evidencia demuestra que el uso de TIC en asociación con los niveles de formación incrementa la oportunidad de obtener un ingreso laboral superior al ingreso laboral promedio.

**Imagen 8: Población de 14 años o más de edad con acceso a TIC, según nivel de instrucción e ingreso del hogar, 2016 (En porcentajes)**



**Nota:** Elaboración propia con datos del AGETIC - Encuesta Nacional de Opinión sobre TIC 2016.

Con respecto a las condiciones adecuadas para el aprovechamiento de las tecnologías en el desarrollo personal y local, debe resaltarse el papel que juega el Estado por medio de las políticas y obras públicas en las áreas de la Innovación Tecnológica y las Telecomunicaciones, y las garantías para su acceso como derecho humano.

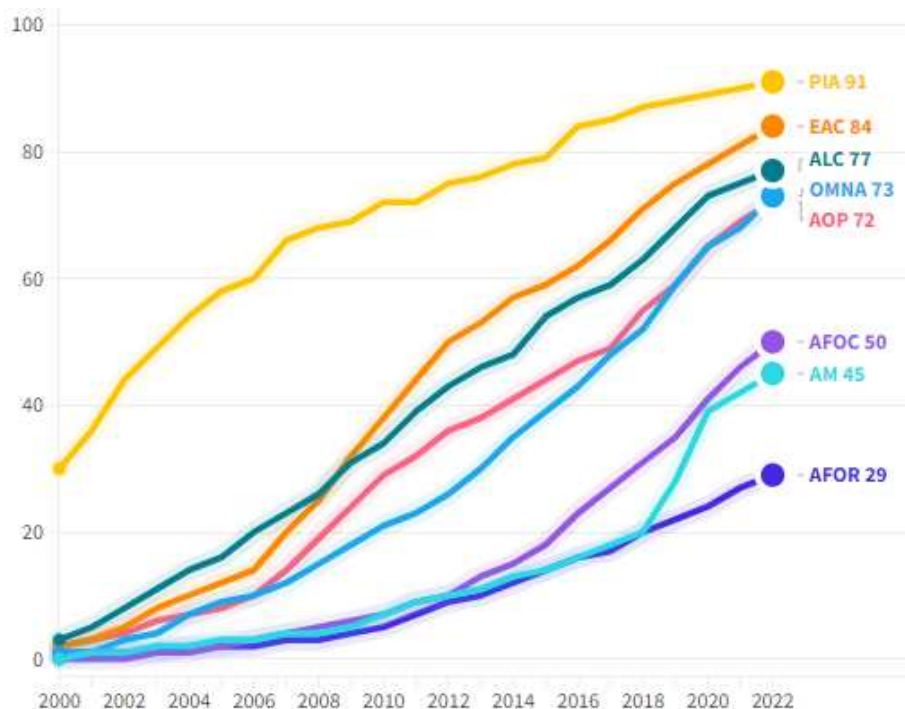
## 4.2. CONTEXTO MUNDIAL

El Grupo Banco Mundial, en el informe “Digital Progress and Trends Report 2023”, este estudio analiza los avances en la digitalización a nivel global, así como la producción y adopción de tecnologías digitales en diversas naciones. Este análisis abarca una amplia gama de aspectos, que van desde la creación de empleos digitales hasta las exportaciones de servicios digitales, así como el desarrollo y uso de aplicaciones digitales. Se examinan también la accesibilidad, calidad y utilización de internet, entre otros temas relevantes (World Bank, 2024).

Con respecto al uso de internet, el Grupo Banco Mundial indica que:

En 2022, más del 90 % de los habitantes de los países de ingreso alto estaban conectados, mientras que en los de ingreso bajo, la proporción era del 26 %. Entre los países de ingreso bajo y mediano, los países de Europa y Asia central muestran mayor penetración de internet, con un 84 %. (...) La población conectada de Asia meridional se duplicó entre 2018 y 2020, un aumento impulsado en gran medida por India, que desde 2018 ha logrado conectar a un tercio de sus habitantes, en parte gracias a la promoción del aprendizaje sobre el uso de internet y la oferta de planes de datos más económicos. En África oriental, menos del 30 % de la población usa internet. (La digitalización mundial en 10 gráficos) (World Bank, 2024)

**Imagen 9: Ampliación de la brecha entre las regiones en el uso de internet (En porcentaje de población que usa internet)**



**Nota:** PIA (Países de Ingreso Alto), África Oriental (AFOR), África Occidental (AFOC), Asia Oriental y el Pacífico (AOP), Europa y Asia Central (EAC), América Latina y el Caribe (ALC), Oriente Medio y Norte de África (OMNA), Asia Meridional (AM).

**Nota:** Extraído de La digitalización mundial en 10 gráficos. (World Bank, 2024)

En América del Sur, el acceso a internet ha experimentado un crecimiento significativo en la última década, con una tasa de penetración del 72% en 2023, lo que representa un total de 498 millones de usuarios. Si bien este panorama general indica un avance notable, aún persisten brechas importantes que requieren atención, a citar algunas:

- Existe una notable diferencia en el acceso a internet entre países. Chile (84%) y Uruguay (83%) lideran la región, mientras que Haití (26%) y Guatemala (40%) presentan un acceso considerablemente menor.
- Las zonas rurales (57%) aún se encuentran rezagadas en comparación con las zonas urbanas (78%).
- Los grupos de bajos ingresos tienen menor acceso a internet que los de mayores ingresos.

En lo que refiere al Tráfico de Datos, el Grupo Banco Mundial indica que:

En 2022, el tráfico medio de banda ancha móvil per cápita en los países ricos era más de 20 veces más alto—y el de banda ancha fija, 1700 veces más alto— que en las naciones de ingreso bajo. (...) Las diferencias en la propiedad de dispositivos, la velocidad de internet, el tráfico de datos y, como resultado, el uso de tecnologías digitales, obstaculizan la transformación digital en algunos países de ingreso bajo y mediano. (World Bank, 2024)

El tráfico de datos en internet en América del Sur ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, impulsado por la expansión del acceso a internet, la mayor adopción de dispositivos móviles y la creciente popularidad de servicios como el streaming de video y las redes sociales. El tráfico de datos móviles en América del Sur alcanzó los 39 exabytes por mes, lo que representa un aumento del 40% con respecto al año anterior, y se espera que el tráfico de datos móviles en la región se duplique cada dos años, alcanzando los 127 exabytes por mes en 2025.



**Imagen 10: Aumento de las brechas en el tráfico de internet per cápita entre los distintos grupos de ingreso, por tipo de tráfico fijo y móvil (Mediana del tráfico de internet en GB per cápita)**



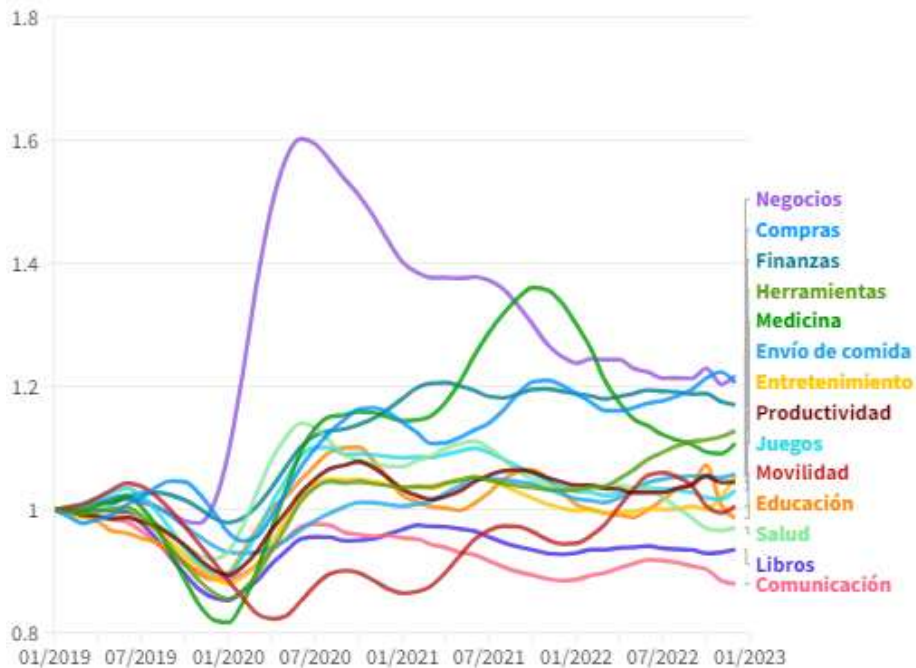
**Nota:** países de ingreso alto (PIA), países de ingreso mediano alto (PIMA), países de ingreso mediano bajo (PIMB), países de ingreso bajo (PInB)

**Nota:** Extraído de La digitalización mundial en 10 gráficos. (World Bank, 2024)

En lo que refiere al Uso de Aplicaciones, el Grupo Banco Mundial indica que:

Las descargas de aplicaciones de negocios, educación, salud, finanzas y compras aumentaron inmediatamente cuando se establecieron los confinamientos por la COVID-19, lo que indica un aumento de nuevos usuarios en todo el mundo. Las descargas de aplicaciones empresariales, como teleconferencias y gestión de archivos, atrajeron a la mayoría de los usuarios primerizos, y las descargas aumentaron un 60 % en los tres meses posteriores al brote de la pandemia. (...) La pandemia también aceleró el uso de pagos digitales y las compras por internet a nivel mundial, lo que generó una transformación importante en los sectores de las finanzas y el comercio. Estos cambios de comportamiento han persistido, ya que a finales de 2022 el tiempo total dedicado a estas aplicaciones se mantenía un 60-70 % por encima de los niveles previos a la pandemia. (World Bank, 2024)

**Imagen 11: Descargas globales de aplicaciones y tiempo invertido por categoría de aplicación, 2019-2022 (En número de descargas)**



**Nota:** Cálculos originales para esta publicación utilizando datos de Apptopia para todas las aplicaciones activas en Google Play y Apple Store a nivel mundial.

**Nota:** Extraído de La digitalización mundial en 10 gráficos. (World Bank, 2024)

El 2023 en América del Sur, se descargaron 38 mil millones de aplicaciones en América del Sur, lo que representa un crecimiento del 15% con respecto al año anterior. Las aplicaciones más populares en ser descargadas en la región son las redes sociales, juegos, entretenimiento y herramientas de productividad.

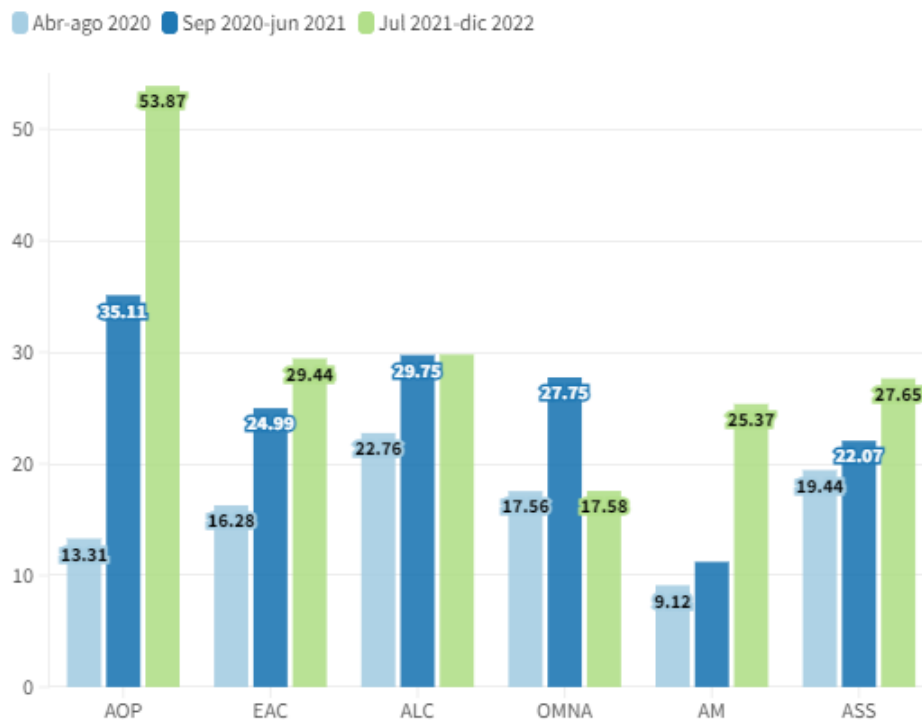
Los usuarios de América del Sur dedican un promedio de 3 horas y 27 minutos al día a usar aplicaciones, las aplicaciones más usadas en la región son WhatsApp, Facebook, Instagram, TikTok y YouTube.

En lo que refiere a la Digitalización de las Empresas, el Grupo Banco Mundial indica que:

Mientras que en los países de ingreso alto las empresas siguen incorporando soluciones digitales para agilizar procesos y aumentar la eficiencia, en 2022 muchas firmas de los países de ingreso bajo y mediano carecían de computadoras o de conexión a internet, en particular las pymes. (...) Entre abril de 2020 y diciembre de 2022, el

porcentaje de microempresas (de 0 a 4 empleados) que invirtió en soluciones digitales se duplicó del 10 % al 20 %, pero en el caso de las compañías grandes (más de 100 empleados), dicho porcentaje se triplicó, del 20 % al 60 %. Asia oriental se ha ubicado a la vanguardia de las regiones en desarrollo, puesto que allí la proporción de empresas que invierten en soluciones digitales se cuadruplicó del 13 % al 54 % entre 2020 y 2022. En otras regiones, a finales de 2022 menos del 30 % de las empresas había hecho este tipo de inversiones. (World Bank, 2024)

**Imagen 12: La proporción de empresas que invierten en soluciones digitales se cuadruplicó en Asia oriental y el Pacífico (AOP) (En porcentaje de empresas que invierten en soluciones digitales)**



**Nota:** Asia oriental y el Pacífico (AOP), Europa y Asia central (EAC), América Latina y el Caribe (ALC), Oriente Medio y Norte de África (OMNA), Asia meridional (AM), África al sur del Sahara (ASS).

**Nota:** Extraído de La digitalización mundial en 10 gráficos. (World Bank, 2024)

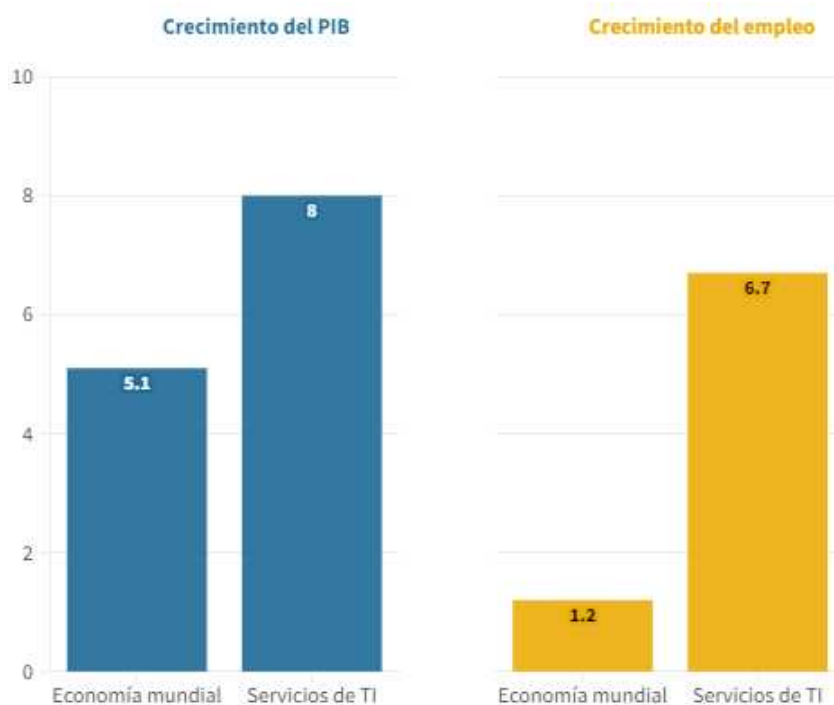
Se estima que las empresas de América del Sur invirtieron 200 mil millones de dólares en soluciones digitales en 2023, lo que representa un crecimiento del 12% con respecto al

año anterior. Las áreas de inversión más importantes son en soluciones digitales en la nube, la inteligencia artificial, la seguridad cibernética y el análisis de datos.

En lo que refiere al Crecimiento del Sector de Servicios Digitales, el Grupo Banco Mundial indica que:

El sector de servicios de tecnología de la información (TI), como el desarrollo de software y la consultoría tecnológica, creció dos veces más rápido que la economía mundial y creó empleos a una tasa seis veces mayor que la de la economía mundial. Pero este crecimiento extraordinario fue sumamente concentrado: las seis principales economías (Estados Unidos, China, India, Japón, Alemania y Reino Unido) representaron el 70 % del valor agregado mundial de estos servicios. (World Bank, 2024)

**Imagen 13: Tasa compuesta de crecimiento anual del valor agregado y del empleo, 2000-22 (En porcentaje)**



**Nota:** Extraído de La digitalización mundial en 10 gráficos. (World Bank, 2024)

El sector de servicios digitales en América del Sur ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años. Se estima que el valor del mercado de servicios digitales en

la región alcanzó los 150 mil millones de dólares en 2023, lo que representa un crecimiento del 15% con respecto al año anterior. Los segmentos de mayor crecimiento dentro del sector de servicios digitales en América del Sur fueron:

- Este segmento incluye el desarrollo de software, la consultoría TI y la externalización de procesos de negocio.
- El comercio electrónico ha experimentado un crecimiento exponencial en la región, impulsado por la mayor penetración de internet y la adopción de dispositivos móviles.
- La publicidad digital se ha convertido en una importante fuente de ingresos para las empresas de América del Sur, debido al crecimiento del uso de internet y las redes sociales.

En lo que refiere a la Exportación de Servicios Digitales, el Grupo Banco Mundial indica que:

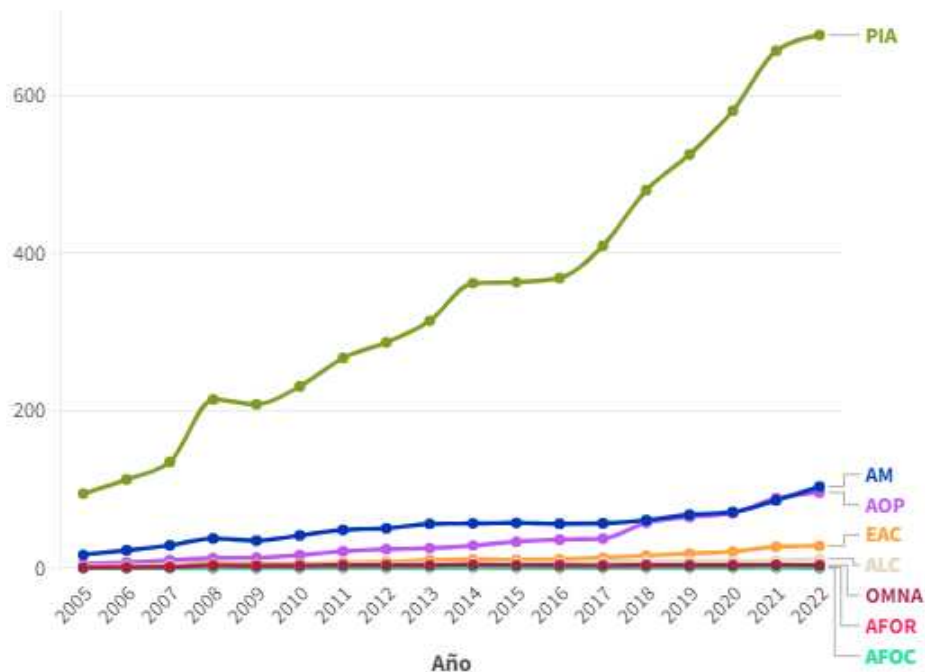
La exportación de servicios de TI, que abarca desde el desarrollo de software hasta la computación en la nube y el procesamiento de datos, ha aumentado casi siete veces desde 2005. (...) Si bien este ámbito está dominado por los países de ingreso alto, el crecimiento más rápido se produjo en los países en desarrollo de la región de Asia oriental y el Pacífico, cuyas exportaciones se incrementaron en valor más de 17 veces entre 2005 y 2022, impulsadas en gran medida por China. India se especializa principalmente en las exportaciones de servicios de TI, que representan un tercio del total de sus exportaciones de servicios. (World Bank, 2024)

Las exportaciones de servicios digitales en América del Sur han experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años. Se estima que el valor de las exportaciones de servicios digitales de la región alcanzó los 20 mil millones de dólares en 2023, lo que representa un crecimiento del 10% con respecto al año anterior. Los principales países exportadores de servicios digitales en América del Sur son:

- Brasil es el principal exportador de servicios digitales de la región, con un valor de exportaciones de 10 mil millones de dólares en 2023.

- Chile es el segundo mayor exportador de servicios digitales de la región, con un valor de exportaciones de 3 mil millones de dólares en 2023.
- Argentina es el tercer mayor exportador de servicios digitales de la región, con un valor de exportaciones de 2 mil millones de dólares en 2023.

**Imagen 14: Exportaciones de servicios de TI por región, 2005-2022 (En millones de dólares)**



**Nota:** Países de altos ingresos (PIA), Asia meridional (AM), Asia oriental y el Pacífico (AOP), Europa y Asia central (EAC), América Latina y el Caribe (ALC), Medio Oriente y África del Norte (OMNA), África Oriental (AFOR), África Occidental (AFOC).

**Nota:** Extraído de La digitalización mundial en 10 gráficos. (World Bank, 2024)

En lo que refiere a las Empresas Digitales Locales, el Grupo Banco Mundial indica que:

Las empresas digitales de los países de ingreso bajo y mediano están cobrando impulso. Entre 2020 y 2022, estos países recibieron financiamiento de capital de riesgo para sus empresas digitales emergentes. Mientras que el mercado de las aplicaciones también se está volviendo cada vez más local, es posible que el éxito dentro de estas economías en desarrollo no sea transferible a los mercados extranjeros. (World Bank, 2024)

**Imagen 15: Proporción de aplicaciones nacionales entre las 100 más descargadas en 2022**



**Nota:** Extraído de La digitalización mundial en 10 gráficos. (World Bank, 2024)

Las empresas tecnológicas y digitales en América del Sur se encuentran en un estado de crecimiento y evolución. Si bien aún existe un largo camino por recorrer para alcanzar el nivel de desarrollo de las empresas en otras regiones, se han logrado avances significativos en los últimos años. Algunas de las principales empresas tecnológicas y digitales de América del Sur son:

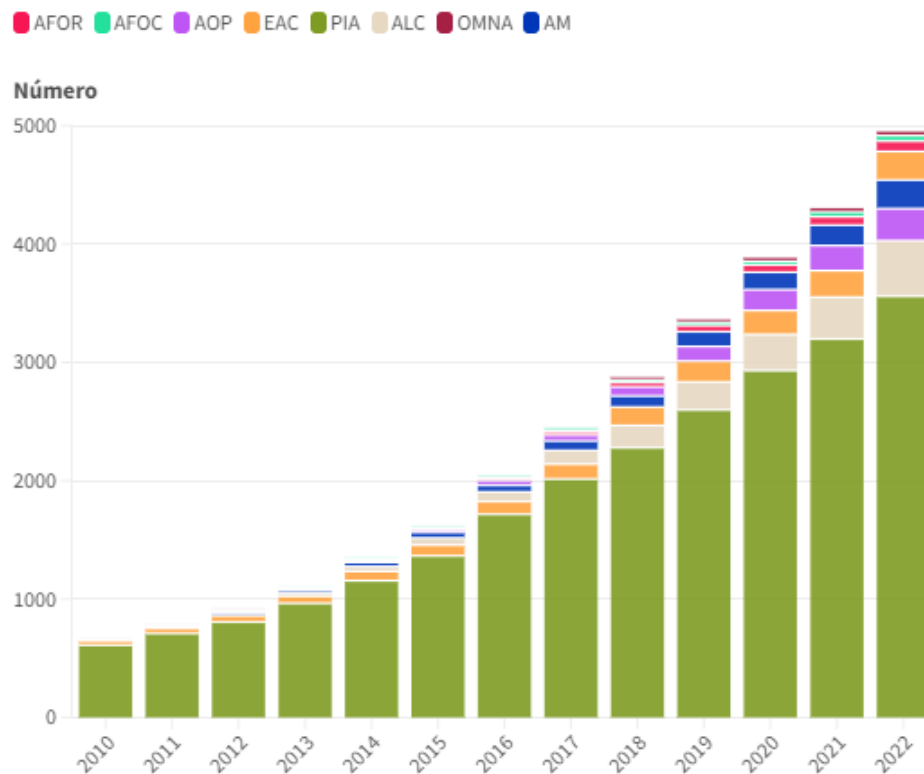
- MercadoLibre es la empresa de comercio electrónico más grande de América Latina, con operaciones en 18 países.
- Nubank es un banco digital brasileño que ha revolucionado la industria financiera con su enfoque en la tecnología y la experiencia del cliente.
- Despegar.com es una empresa de viajes online líder en América Latina, que ofrece una amplia gama de servicios de viaje.
- Globant es una empresa argentina de desarrollo de software que ofrece servicios a clientes de todo el mundo.

En lo que refiere a la Infraestructura de Datos, el Grupo Banco Mundial indica que:

Los puntos de intercambio de internet (IXP) son estructuras físicas que facilitan la conexión al tráfico global de internet, mientras que los centros de datos almacenan y

procesan información. Son cruciales para la computación en la nube, el análisis de grandes volúmenes de datos (big data) y la inteligencia artificial. (...) Sin embargo, en 2022, los países de ingreso alto representaban alrededor del 60 % de los IXP públicos a nivel mundial y casi tres cuartas partes de los centros de datos conectados, mientras que la región de Oriente Medio y Norte de África conformaba el 2 % y África subsahariana, el 7 %. Asimismo, unos 51 países y territorios, que equivalen al 5 % de la población mundial, carece por completo de acceso a IXP. (World Bank, 2024)

**Imagen 16: Centros de Datos Conectados (En número de centros de datos)**



**Nota:** África oriental (AFOR), África occidental (AFOC), Asia oriental y el Pacífico (AOP), Europa y Asia central (EAC), PIA (Países de Ingreso Alto), América Latina y el Caribe (ALC), Oriente Medio y Norte de África (OMNA), Asia meridional (AM).

**Nota:** Extraído de La digitalización mundial en 10 gráficos. (World Bank, 2024)

La infraestructura de datos en América del Sur se encuentra en un estado de desarrollo desigual. Si bien algunos países han realizado avances significativos en la modernización de su infraestructura, otros aún tienen un largo camino por recorrer. Algunos avances en



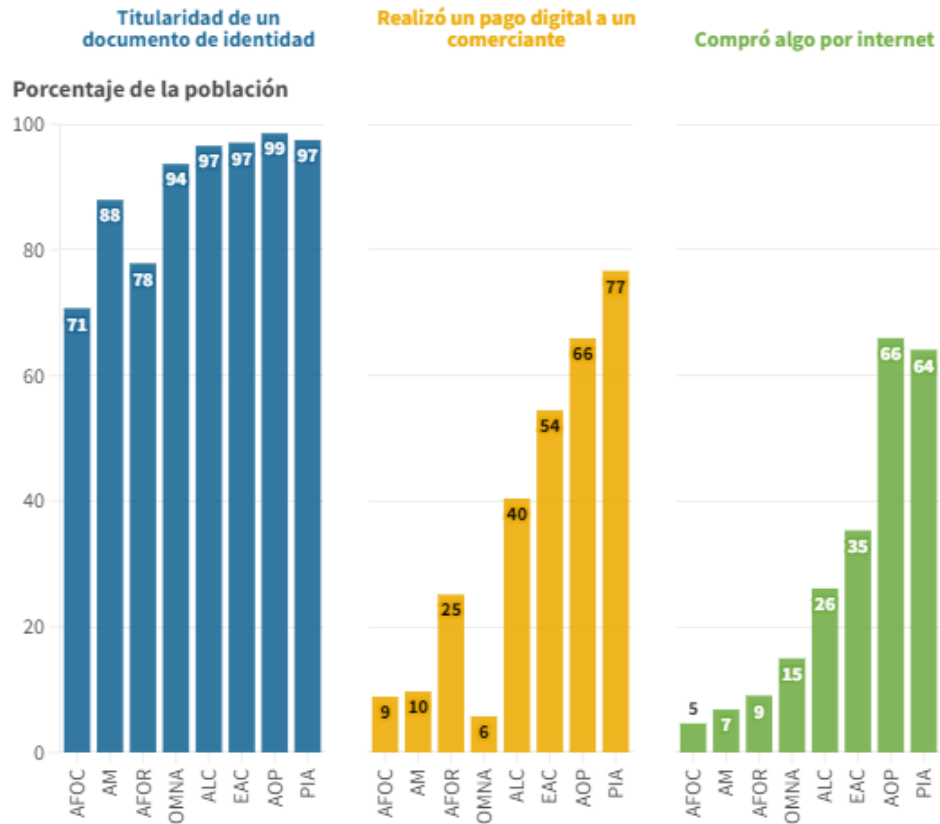
el camino a consolidar la instalación y puesta en marcha de centros de datos se encuentra la inversión en infraestructura de datos en América del Sur ha aumentado en los últimos años, el desarrollado de nuevos centros de datos en la región que ha mejorado la capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos, y la adopción de la nube está creciendo en América del Sur, lo que ofrece a las empresas una mayor flexibilidad y escalabilidad en su infraestructura de datos.

En lo que refiere a la identificación y finanzas digitales, el Grupo Banco Mundial indica que:

Se estima que en todo el mundo 850 millones de personas aún carecen de una identificación oficial y otros 220 millones no tienen un registro digital de su identidad. (...) En 2021, casi todos los adultos de los países ricos adoptaron los pagos digitales, mientras que en los países de ingreso bajo, solo el 37 %. La región de Oriente Medio y Norte de África mostró el nivel de adopción más bajo, alrededor del 6 % de la población. (...) De manera similar, dos tercios de la población adulta en la región de Asia oriental y el Pacífico y en los países de ingresos altos compraron en línea, mientras que menos del 10 % de las personas lo hicieron en África y Asia meridional. (World Bank, 2024)

La identificación digital en América del Sur ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. Varios países han implementado sistemas de identificación digital nacionales, como Brasil con el CPF y Argentina con el DNI. Estos sistemas permiten a los ciudadanos acceder a una variedad de servicios públicos y privados en línea.

**Imagen 17: Identificación y Pagos Digitales (En porcentaje de población)**



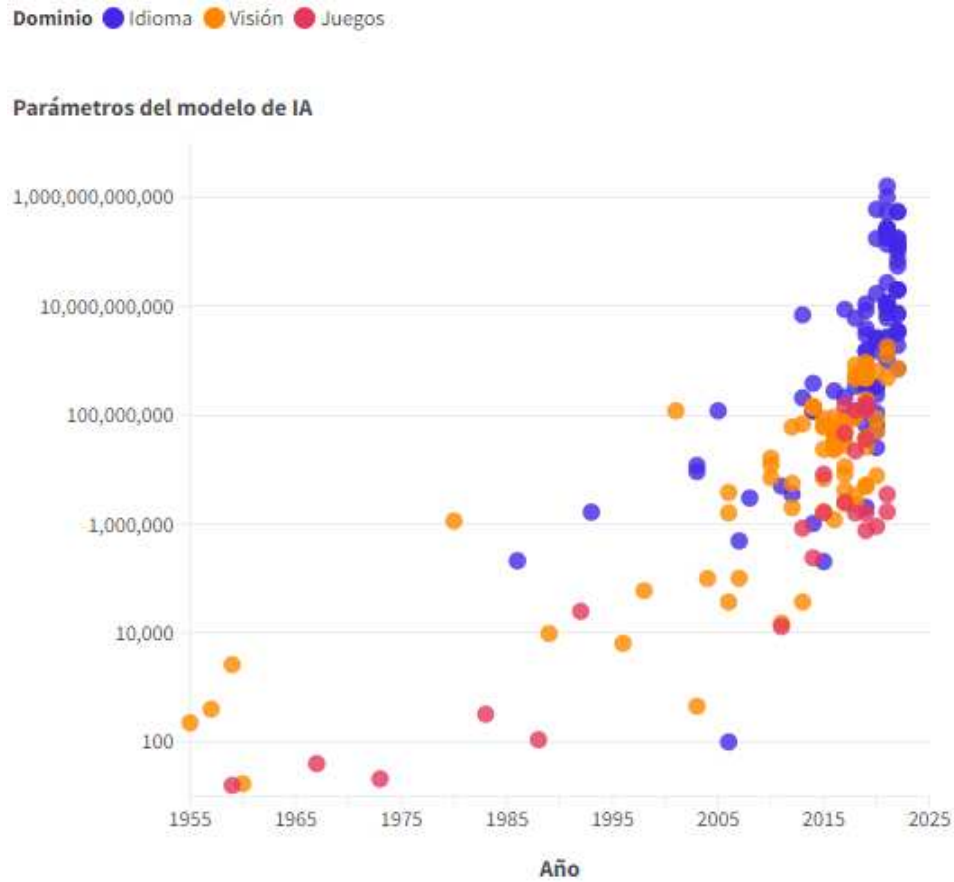
**Nota:** África occidental (AFOC), Asia meridional (AM), África oriental (AFOR), Oriente Medio y Norte de África (OMNA), América Latina y el Caribe (ALC), Europa y Asia central (EAC), Asia oriental y el Pacífico (AOP), PIA (países de ingreso alto).

**Nota:** Extraído de La digitalización mundial en 10 gráficos. (World Bank, 2024)

En lo que refiere a los avances en Inteligencia Artificial, el Grupo Banco Mundial indica que:

La capacidad de generar contenido, a veces indistinguible del generado por humanos, ha impulsado el crecimiento de la IA a nuevos niveles. Los parámetros utilizados para medir la complejidad de la IA han crecido exponencialmente: pasaron de solo 255 en 1955 a 1,6 billones en 2022. A medida que se extiende su uso, la IA puede acelerar el crecimiento y la eficiencia, y ofrece a los países en desarrollo nuevas oportunidades con sus aplicaciones en las áreas de educación, transporte, sostenibilidad y muchas otras. (World Bank, 2024)

**Imagen 18: Parámetros del Modelo de IA por Dominio**



**Nota:** Extraído de La digitalización mundial en 10 gráficos. (World Bank, 2024)

En general se puede afirmar, que la tecnología en América del Sur se encuentra en un estado de crecimiento y evolución, con avances en áreas como la inversión en soluciones digitales, el crecimiento del sector de servicios digitales y la identificación digital. Sin embargo, aún existen desafíos como la falta de talento digital, la infraestructura tecnológica deficiente y la exclusión digital. Para aprovechar al máximo el potencial de la tecnología, la región debe invertir en infraestructura, desarrollar talento digital, fortalecer el marco regulatorio, promover la inclusión digital y garantizar la seguridad y la privacidad de los datos.

### 4.3. REVISIÓN DE LITERATURA E INVESTIGACIONES PREVIAS

A continuación, con el fin de proporcionar un contexto respecto del avance de la academia en el abordaje de la problemática planteada, se exponen y resumen algunas de las investigaciones y aproximaciones académicas relevantes relacionadas con el objeto de investigación de este documento.

**ICT investments and productivity: Measuring the contribution of ICTS to growth** (Spiezia, 2013) Este estudio utiliza un enfoque econométrico para estimar la contribución de tres tipos de inversiones en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (computadoras, software y comunicaciones) en 26 industrias de 18 países de la OCDE durante el período 1995-2007, basado en la base de datos EUKLEMS. La contribución estimada de las inversiones en TIC al crecimiento del valor agregado en el sector empresarial varía desde el 1,0% anual en Australia hasta el 0,4% anual en Japón. En un tercio de los países considerados, la contribución de la inversión en TIC fue mayor o igual a la contribución de las inversiones no relacionadas con TIC. En la mayoría de los países, el equipo de cómputo proporcionó la mayor contribución y representó más del 50% de la contribución total de las TIC. Las únicas excepciones son Finlandia, donde las inversiones en equipos de comunicación superaron a las de equipos de cómputo, y Japón, donde el software fue el componente más dinámico de las inversiones en TIC. El artículo discute el uso de enfoques econométricos y no paramétricos para medir el cambio de productividad y la contribución de las inversiones en TIC al crecimiento. El enfoque econométrico permite menos flexibilidad, pero plantea problemas econométricos complejos, mientras que el enfoque no paramétrico proporciona un punto de referencia para interpretar los resultados más complicados del enfoque paramétrico. El artículo también presenta hallazgos previos sobre el impacto de las inversiones en TIC en el crecimiento de la producción y discute la fuente de datos y el modelo econométrico utilizado en el análisis. Los principales hallazgos sugieren que un aumento del 1% en el trabajo, el capital de TIC o el capital de servicios no relacionados con TIC conduce a un aumento del valor agregado del 0,635%, 0,056% y 0,307%, respectivamente.

**The economic impact of digital technologies in Europe** (Evangelista, Guerrieri , & Meliciani, 2014) Este artículo analiza el impacto económico de las tecnologías digitales en Europa, distinguiendo entre diferentes etapas/dominios del proceso de digitalización. Los autores argumentan que la mera accesibilidad a las instalaciones de TIC es solo una condición previa para avanzar hacia una sociedad digitalizada, mientras que el "nivel" y la "calidad" en el uso de estas tecnologías, así como las condiciones que facilitan o dificultan el empoderamiento digital, juegan un papel mucho más importante. La evidencia econométrica respalda sus hipótesis mostrando que el uso de las TIC, y principalmente el empoderamiento digital, ejerce los principales efectos económicos, especialmente en el empleo, favoreciendo también la inclusión de grupos "desfavorecidos" en el mercado laboral. El artículo discute el impacto de la digitalización en el empleo y la demanda y oferta de trabajo, proponiendo un nuevo conjunto de indicadores compuestos de digitalización de economías y sociedades. Los autores sugieren que los esfuerzos deben centrarse en promover políticas que permitan a las nuevas tecnologías ejercer todo su potencial.

**The digital divide shifts to differences in usage** (van Deursen & van Dijk, 2014) Este documento presenta los resultados de un estudio sobre el uso de internet en los Países Bajos, en el que se encontró que las personas con niveles educativos más bajos y discapacidades utilizan internet durante más horas al día en su tiempo libre que las poblaciones con educación superior y empleadas. El estudio propone una clasificación de siete tipos de uso de internet y explora cómo las variables socio-demográficas se relacionan con la cantidad y los tipos de uso de internet. Se encontró que la educación es el predictor más importante para explicar los tipos de actividades en línea que una persona realizará, y que la brecha digital refuerza la desigualdad social. El documento destaca la necesidad de investigar las similitudes y diferencias entre el uso de los medios de comunicación tradicionales y el uso de internet.

**Dimensions of Internet use: amount, variety, and types** (Blank & Groselj, 2014), El artículo discute las dimensiones del uso de Internet basado en una muestra representativa de la población del Reino Unido. Los autores identifican tres dimensiones principales del

uso de Internet: cantidad de uso, variedad de diferentes usos y tipos de uso. Utilizan un conjunto completo de 48 actividades para identificar 10 tipos distintivos de actividades en Internet y validan las tres dimensiones al mostrar que cada dimensión está caracterizada por usuarios con características demográficas distintivas. Los autores argumentan que los investigadores deben especificar qué tipo de uso examinan, ya que Internet es un medio extremadamente diverso. Este artículo critica las tipologías existentes del uso de Internet y propone un nuevo marco basado en tres dimensiones: cantidad, variedad y tipo de uso. Los autores utilizan datos de las Encuestas de Internet de Oxford para operacionalizar y analizar cada dimensión empíricamente. Encuentran que el usuario promedio de Internet informa hacer 25 actividades diferentes y que la distribución de la cantidad de uso varía de uno a 180. Los autores argumentan que su marco proporciona una comprensión más teóricamente consistente y matizada del uso de Internet que las tipologías existentes. El artículo discute los resultados de un estudio sobre el uso de Internet en el Reino Unido, incluyendo los tipos de actividades en las que las personas participan, la cantidad y variedad de uso y las características de los usuarios. El estudio encontró que el correo electrónico y la búsqueda de información eran los tipos de actividades más comunes, mientras que las actividades de nicho como los blogs y la producción tenían una mayor variedad y cantidad de uso. Los factores demográficos como la edad, la educación y el estado civil tuvieron efectos variables en diferentes tipos de actividades. Este estudio examina las dimensiones del uso de Internet, incluyendo cantidad, variedad y tipos, y cómo varían según variables demográficas como la edad, el género, la educación y el estado laboral. El estudio encuentra que cada tipo de actividad en Internet es único y que la edad y la educación son predictores significativos tanto de la cantidad como de la variedad del uso de Internet.

**The Internet in face-to-face higher education: Can interactive learning improve academic achievement?** (Castaño-Muñoz, M Durat, & Sancho-Vinuesa, 2014) Este artículo de investigación explora la efectividad del e-learning en la educación superior y si el aumento del tiempo dedicado al estudio en línea siempre es efectivo para mejorar el rendimiento académico. El estudio encontró que la principal causa de mejora no es el

aumento del tiempo dedicado al aprendizaje en línea, sino el aumento del tiempo dedicado al aprendizaje interactivo. El artículo sugiere que incorporar Internet como catalizador de aprendizaje interactivo es una estrategia efectiva para obtener el máximo beneficio de la inversión realizada en esa tecnología. Los resultados del estudio muestran una mejora estadísticamente significativa en el rendimiento académico para aquellos que usaron Internet para el aprendizaje interactivo, sin embargo, no hubo un efecto significativo para el uso de Internet en el aprendizaje individual. El artículo también destaca la importancia de los estudios observacionales y la estimación de efectos causales en la investigación educativa.

**Examining Factors Predicting Students' Digital Competence** (Hatlevik, Guðmundsdóttir, & Loi, 2015) El estudio examina los factores que predicen la competencia digital de los estudiantes de educación secundaria inferior y explora las diferencias entre los estudiantes en cuanto a su competencia digital. Se utilizó una muestra de 852 estudiantes noruegos de noveno grado de 38 escuelas, quienes respondieron a un cuestionario de competencia digital de opción múltiple y un cuestionario de autoinforme sobre antecedentes familiares, motivación y calificaciones anteriores. Se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales para probar la relación hipotética entre el antecedente familiar, la orientación de dominio, los logros previos y la competencia digital. Los resultados indican una variación en la competencia digital entre los estudiantes de noveno grado. Además, los análisis mostraron que las condiciones de los estudiantes en el hogar, es decir, la integración del lenguaje y el capital cultural, junto con la orientación de dominio y los logros académicos, predicen la competencia digital de los estudiantes. El estudio tiene algunas limitaciones, incluida una baja tasa de respuesta y un posible sesgo de autoselección. Los autores sugieren que las escuelas y los maestros deben priorizar la competencia digital e identificar la diversidad digital entre los estudiantes. El artículo discute varios estudios e informes relacionados con la alfabetización digital y la educación, incluido el Programa Nacional de Evaluación en Australia, el Marco de Habilidades Básicas en Noruega y los resultados de PISA 2009. También explora el concepto de "nativos digitales" y la brecha digital, así como el papel de la motivación y

los objetivos de logro en la educación. Se proporcionan las biografías de los autores, quienes son investigadores del Centro Noruego de TIC en Educación.

**The Third-Level Digital Divide: Who Benefits Most from Being Online?** (van Deursen & Helsper, 2015) El artículo aborda el concepto de la "tercera brecha digital", que se refiere a la desigual distribución de beneficios que los individuos reciben del uso de internet. El estudio se realizó en los Países Bajos y se utilizó el análisis de regresión logística para determinar la relación entre factores sociodemográficos y los resultados de internet. Los resultados indican que ciertos grupos, como aquellos con niveles más altos de educación e ingresos, tienden a beneficiarse más del uso de internet en diversas áreas. El artículo concluye que los marcos de exclusión digital tradicionales también pueden aplicarse a los resultados, y se sugiere que la investigación futura se centre en validar las medidas de resultados a través de la investigación observacional y longitudinal.

**The Impact of ICT-Producing and ICT-Using Industries on Economic Growth in OECD Countries** (Karahan, 2016) Este documento investiga el impacto de las TIC en el crecimiento económico de los países de la OCDE. Se identifican tres canales a través de los cuales las TIC pueden afectar el crecimiento económico: la contribución directa de las industrias productoras de TIC al valor agregado total, el uso de capital de TIC como insumo en la producción de otros bienes y servicios, y la promoción de la productividad multifactorial mediante la mejora de la acumulación de conocimiento explícito. Se proporciona evidencia empírica de que las TIC han desempeñado un papel importante como dinámica básica del crecimiento económico en los países de la OCDE. El estudio encuentra una relación positiva entre el desempeño de las industrias que utilizan TIC y el crecimiento económico, especialmente en el comercio mayorista y minorista y los servicios financieros. Se argumenta que las TIC son un factor clave en la promoción de la acumulación de conocimiento explícito y, por lo tanto, del crecimiento de la productividad multifactorial. El impacto de las TIC en el crecimiento económico se analiza empíricamente utilizando modelos de causalidad de datos de panel. El estudio sugiere que las políticas económicas destinadas a aumentar el crecimiento de la productividad deben



centrarse en aumentar la participación del sector productor y usuario de TIC en toda la economía.

**¿Nativos digitales? Variación en las habilidades y usos de Internet entre los miembros de la "Generación Net"** (Hargittai, 2017) El artículo examina la brecha digital entre jóvenes adultos en los Estados Unidos, centrándose en la relación entre género, educación, raza/etnia y habilidades digitales. El estudio encuentra que existen diferencias significativas en las habilidades digitales entre los jóvenes adultos, con aquellos de bajos ingresos, mujeres y estudiantes hispanos y afroamericanos teniendo niveles más bajos de habilidades digitales. Estas diferencias no se explican únicamente por el acceso a la tecnología o la experiencia con Internet, sino también por los antecedentes de los usuarios. El estudio también encuentra que las habilidades digitales están relacionadas con la diversidad del uso de Internet, con aquellos con habilidades digitales más altas participando en una gama más amplia de actividades en línea. El artículo discute la brecha digital y cómo afecta a diferentes grupos de personas. Argumenta que el acceso a Internet no es el único factor que determina la desigualdad digital, sino también factores como la autonomía de uso, los recursos, la experiencia y las habilidades. El artículo también desafía la noción de "nativos digitales" y sugiere que existe una variación en las competencias digitales dependiendo del contexto social del usuario. El estudio muestra que incluso entre los estudiantes universitarios, existen diferencias en cómo incorporan los medios digitales en sus vidas, reflejando su contexto social. El artículo concluye que la extensión del uso de Internet puede no necesariamente disminuir la desigualdad, sino aumentarla.

**Habilidades digitales relacionadas con el medio y el contenido: la importancia del nivel educativo** (Johannes Aloysius Maria van Deursen, AGM van Dijk, & Peters, 2017). El artículo aborda la importancia de las habilidades digitales en relación con el uso de Internet y cómo están influenciadas por factores como la edad, el nivel educativo, la experiencia con Internet y la frecuencia de uso. Propone una clasificación de habilidades digitales en cuatro tipos: operacionales, formales, estratégicas y de búsqueda de información. El estudio encontró que la edad tiene una influencia negativa en las

habilidades relacionadas con el medio, pero una influencia positiva en las habilidades relacionadas con el contenido. El nivel educativo tiene una influencia significativa en ambos tipos de habilidades, mientras que la experiencia con Internet solo contribuye a las habilidades relacionadas con el medio. El tiempo dedicado en línea semanalmente solo afecta las habilidades relacionadas con el medio. El artículo enfatiza la importancia de comprender los diferentes tipos de habilidades digitales y su relación entre sí para abordar la brecha digital. El estudio involucró pruebas de desempeño realizadas en una oficina universitaria con participantes que usaban Internet al menos una vez al mes para algo más que correo electrónico. Los resultados mostraron que el género no afectó significativamente las habilidades digitales relacionadas con el contenido, pero los hombres tenían habilidades más altas relacionadas con el medio. La edad tuvo un efecto negativo en las habilidades relacionadas con el medio, pero no en las habilidades relacionadas con el contenido. El nivel educativo tuvo un efecto positivo en ambos tipos de habilidades. La experiencia y el tiempo dedicado en línea también tuvieron un efecto positivo en ambos tipos de habilidades. El estudio utilizó un método de muestreo aleatorio estratificado para seleccionar participantes y medir sus habilidades digitales relacionadas con el medio y el contenido. Se utilizaron pruebas para medir las competencias operacionales, formales, de información y estratégicas en Internet. Los resultados mostraron que la población holandesa tiene un nivel medio-alto de habilidades digitales operacionales y formales, pero niveles más bajos en habilidades relacionadas con la información y estrategias.

**La medición y el mapeo de las habilidades digitales** (Antino, 2017) El artículo aborda la medición y mapeo de habilidades digitales, enfocándose en cómo los investigadores han medido estas habilidades, el proceso de construcción de herramientas de medición y un ejemplo aplicado de mapeo de habilidades digitales en España. También se discute la brecha digital y cómo las habilidades digitales están relacionadas con la desigualdad digital. El artículo concluye enfatizando la importancia de medir las habilidades digitales y la necesidad de políticas para reducir las consecuencias negativas de la desigualdad digital. Describe, además, los pasos involucrados en la construcción de un instrumento de

medición para evaluar las habilidades digitales. El primer paso es identificar el propósito del instrumento, incluyendo la población para la que se utilizará y las decisiones que se tomarán en base a los datos recopilados. El segundo paso implica desarrollar un marco teórico e indicadores para el instrumento. El tercer paso es probar el instrumento y revisarlo según sea necesario. El cuarto paso implica estudiar las características psicométricas del instrumento en la población objetivo. El último paso es crear un manual o informe técnico que incluya información sobre la base teórica del instrumento, instrucciones de administración, datos de confiabilidad y validez, y sugerencias para interpretar los puntajes. El artículo presenta ejemplos de indicadores utilizados para medir los contextos de uso de Internet, la variedad de uso de Internet y las operaciones de navegación. También proporciona un análisis descriptivo de la población estudiada y mapea las variables según el tamaño del núcleo urbano de residencia.

**Digital divide, skills and perceptions on digitalisation in the European Union—Towards a smart labour market** (Vasilescu, Serban, Dimian, Aceleanu, & Picatoste, 2020) Este artículo de investigación analiza las percepciones de los ciudadanos de la UE sobre la digitalización y destaca las diferencias entre grupos sociodemográficos específicos. El estudio utiliza métodos estadísticos y econométricos para identificar "grupos vulnerables digitales" y "países vulnerables digitales" en términos de exposición a la brecha digital. Los resultados muestran patrones consistentes en términos de características sociodemográficas y percepción hacia la digitalización. Los autores sugieren que se deben tomar medidas específicas para una mejor coincidencia de la oferta y la demanda en el mercado laboral y para crear un mercado laboral inteligente. El impacto de la digitalización en el mercado laboral ha resultado en un aumento de la polarización, con los trabajadores de nivel medio siendo los más afectados. Los estudios predicen que hasta el 47% de los trabajadores en los EE. UU. y el 54% en la UE trabajarán en ocupaciones automatizables en los próximos 20 años. Sin embargo, algunos autores argumentan que no hay motivo de preocupación ya que los trabajadores son flexibles y pueden adaptarse a las nuevas tecnologías. El desafío para el futuro no es el desempleo masivo, sino los cambios estructurales. El aprendizaje permanente será aún más crítico en

el futuro, y la educación y la formación continua deben ser relevantes para las sociedades actuales y anticipar los cambios. El mercado laboral inteligente buscará trabajadores con habilidades digitales y empresariales, así como creatividad.

**Facing the Digital Transformation: are Digital Skills Enough?** (Morandini, Thum-Thysen, & Vandeplass, 2020) El documento discute la importancia de una amplia gama de habilidades, tanto cognitivas como no cognitivas, para aprovechar los beneficios de la transformación digital y superar los desafíos que presenta. Se destaca la necesidad de políticas que fomenten habilidades sólidas, promuevan el aprendizaje permanente y fortalezcan la conexión entre la educación, la formación y el mundo laboral. El análisis de datos de la encuesta PIAAC de la OCDE muestra una fuerte correlación entre las habilidades cognitivas y no cognitivas y la productividad laboral, lo que sugiere que el capital humano es un determinante de la formación de capital fijo y puede influir en la productividad a través de ese canal. La Comisión Europea está centrando sus iniciativas en la educación y las habilidades, incluyendo la creación del Área Europea de Educación para 2025, la actualización del Plan de Acción de Educación Digital y la Agenda de Habilidades.

**Las Transformaciones Incrementarán el Empleo y Mejorarán las Condiciones de Trabajo** (Nieto, 2022), Joaquín Nieto, experto en trabajo, transición equitativa y transformación del modelo económico, aborda la necesidad de una transición justa hacia una sociedad digital y ambientalmente sostenible. El autor destaca la importancia de garantizar un trabajo decente con protección social, en un entorno laboral seguro, saludable y sostenible, sin discriminación de género, que satisfaga tanto las necesidades productivas como reproductivas. Además, se discute el impacto de la digitalización, la transición energética y la igualdad de género en el mundo laboral. El autor enfatiza la necesidad de extender la educación a lo largo de la vida, crear un piso de protección social y proporcionar programas de capacitación y creación de empleo para aquellos que puedan perder sus trabajos debido a los avances tecnológicos. Por último, se destaca la importancia de un nuevo contrato social que garantice un trabajo decente, protección y no

discriminación, y la necesidad de que los gobiernos, organizaciones internacionales y actores sociales trabajen juntos para lograr una transición justa.

**Papanatismo, Transformación y Pervivencia del Trabajo** (Marcet, 2022) El artículo aborda el impacto de la innovación tecnológica en el futuro del trabajo. Aunque algunos pronostican que las máquinas reemplazarán a los trabajadores humanos, el autor argumenta que aún habrá trabajo para aquellos que estén actualizados y sean capaces de manejar la complejidad. El autor sugiere que las empresas mantendrán una comunidad profesional estable mientras expanden su red de trabajadores temporales. Además, el autor enfatiza la importancia de un enfoque humanista en la gestión y la necesidad de una nueva síntesis entre humanismo y tecnología en el lugar de trabajo.

**Cambio Tecnológico y Futuro del Trabajo** (Contreras, 2022) El documento aborda la transición tecnológica y digital que está teniendo lugar en la actualidad y cómo esta se ve influenciada por la crisis climática y la necesidad de sostenibilidad medioambiental. Se destaca la importancia de gobernar esta transición de manera democrática y equitativa, y se discuten los nuevos principios que están surgiendo en torno a la producción de bienes y servicios y cómo están afectando la configuración del trabajo. Hace referencia a algunos estudios sobre la susceptibilidad de los trabajos a la automatización y se hace hincapié en la importancia de encontrar soluciones y nuevos modelos de vida, trabajo y producción que sean sostenibles y estén imbuidos de acción climática. En cuanto a la era tecnológica y digital, se destaca que la mayoría de los expertos suelen coincidir en señalar como la pieza desencadenante de la era digital la aparición del microprocesador en 1973 y su impacto en la posterior miniaturización de la electrónica y la informática. Se trata de una elección simbólica, porque nada en la ciencia y la investigación ocurre aisladamente, y también podrían señalarse previamente la integración de circuitos electrónicos en un solo dispositivo (en la década de los 50) u otros avances en el área de la ingeniería genética, por ejemplo, que transcurrieron durante la segunda mitad del siglo pasado. El impacto del cambio tecnológico en el trabajo es uno de los temas más debatidos en lo que va de siglo y, particularmente, en el periodo pospandémico. El avance tecnológico y las transformaciones económicas y sociales que se han derivado del mismo han promovido

abundante literatura y opiniones sobre cómo será o podría ser el futuro del trabajo. Dejando aparte previsiones aventuradas y alarmistas, la reflexión sobre el trabajo que viene nos aboca, en primer lugar, a situarlo en un contexto histórico; en segundo lugar, a intentar desbrozar el análisis a partir de algunas evidencias que ya conocemos; y, finalmente, a preguntarnos qué hay de nuevo en este proceso de transición tecnológica.

**La importancia de la inteligencia artificial en el futuro del trabajo** (Gibert, 2022) El documento aborda el impacto de la inteligencia artificial en el ámbito laboral y cómo puede transformar las profesiones. Se mencionan ejemplos de cómo la IA puede facilitar tareas y aumentar la calidad del servicio, como en el caso de asistentes de voz, buscadores de información y herramientas de traducción automática. También se discute cómo los sistemas inteligentes pueden ser autónomos y realizar tareas por su cuenta, como las aspiradoras robóticas y las carretillas elevadoras inteligentes. Destaca que la transformación digital se basa en disciplinas de reciente crecimiento, como las tecnologías cloud, el Internet de las Cosas y las telecomunicaciones, y que la IA es una parte importante de esta transformación. Aunque se teme que la IA pueda quitar trabajo a las personas, se señala que aún estamos lejos de que la IA pueda sustituir completamente al ser humano en sus actividades. Se menciona que la IA puede automatizar algunas tareas de bajo nivel cognitivo, pero que las profesiones conllevan más cometidos que probablemente no quedarán cubiertos por las máquinas. En este sentido, se destaca que la tarea que asuma la máquina liberará un tiempo que el trabajador/a podrá dedicar a distintas actividades de valor añadido, como ganar cohesión de equipo, invertir más energía en tratar al cliente/usuario para entender mejor sus necesidades y apreciaciones, incrementar la fidelización del cliente y abrir los espacios de reflexión necesarios para analizar en perspectiva la situación y tomar mejores decisiones y definir mejores estrategias. Por último, se discuten las consideraciones éticas en el uso de la IA en el entorno laboral, como el consumo de enormes cantidades de datos para obtener perfiles de usuario y la necesidad de anticiparse a problemas de salud de los trabajadores. En general, se concluye que la IA puede tener un impacto positivo en el ámbito laboral si se utiliza de manera ética y se aprovecha para mejorar la calidad del trabajo y del servicio.

**El Impacto de la Digitalización en el Mundo Laboral** (Rosa Luxemburg Oficina de Madrid, 2023) Este documento aborda el impacto de la digitalización en el mundo laboral y cómo las empresas utilizan el lenguaje y la tecnología para individualizar las relaciones laborales y evitar la organización colectiva. Se discute cómo la precariedad laboral y la informalidad son aprovechadas por las empresas para obtener beneficios y cómo la transición ecológica y digital puede ser utilizada para perpetuar la explotación laboral. También se mencionan los cambios en los puestos de trabajo y las cualificaciones necesarias debido a la automatización y la transformación estructural del modelo productivo. Además, se destaca la brecha generacional y la falta de conocimiento por parte de los sindicatos sobre los cambios en las condiciones laborales.

En síntesis, esta revisión del estado del arte nos permite llegar a una aproximación, empírica y teórica, de las implicaciones de la Brecha Digital en la Economía, hacemos énfasis y resaltamos lo siguiente:

- En general, se concluye que la digitalización y el uso efectivo de las TIC pueden tener un impacto positivo en la productividad, el crecimiento económico y el empleo. Sin embargo, se destaca la importancia de implementar políticas inclusivas que permitan a todos los sectores de la población profundizar la digitalización y evitar la exclusión digital, resaltando la necesidad de una transición justa hacia una sociedad digital y sostenible, que garantice el trabajo decente, la protección social y la no discriminación.
- La BD puede limitar la Capacidad Productiva de los países, especialmente para los grupos más vulnerables y desfavorecidos. La falta de habilidades digitales puede impedir que las personas accedan a empleos mejor remunerados y limitar su capacidad para emprender y participar en la economía digital. Además, la falta de acceso a tecnologías digitales y a internet puede limitar el acceso a información y recursos necesarios para la innovación y el crecimiento económico.
- La BD puede tener un impacto negativo en el ingreso de las personas, especialmente para aquellos que carecen de habilidades digitales y acceso a tecnologías digitales y a internet. La falta de habilidades digitales o la falta de

acceso a tecnologías digitales limita el desarrollo económico y la mejora del ingreso.

- La BD puede tener un impacto negativo en el nivel de educación de las personas, especialmente para aquellos que carecen de habilidades digitales y acceso a tecnologías digitales. La falta de habilidades digitales puede impedir que las personas accedan a recursos educativos en línea y limitar su capacidad para aprender y desarrollar las habilidades digitales necesarias para el mercado laboral actual. Además, se destaca la importancia del nivel educativo de los padres en la adquisición de habilidades digitales de los hijos. Los usuarios que provienen de familias con al menos un progenitor con un título de posgrado presentan un nivel de conocimientos sobre internet significativamente mayor que el resto.
- Los países con un mayor desarrollo económico tienden a tener una mayor productividad, un mayor crecimiento económico y una mayor calidad de vida para sus ciudadanos. Estos países también tienden a tener una mayor inversión en tecnologías digitales y una mayor capacidad para aprovechar los beneficios de la digitalización. Por otro lado, los países con un menor desarrollo económico tienden a tener una menor productividad, un menor crecimiento económico y una menor calidad de vida para sus ciudadanos. Estos países también pueden tener una BD más amplia y una menor capacidad para aprovechar los beneficios de la digitalización.
- A medida que la tecnología continúa avanzando, se espera que se creen nuevos trabajos y que se transformen los trabajos existentes. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la forma en que se organiza el trabajo también está cambiando, y es necesario abordar las desigualdades económicas y promover políticas inclusivas.
- La pandemia ha puesto de manifiesto la necesidad de ajustes cotidianos en la organización del trabajo, como el teletrabajo y la duración de la jornada laboral.
- Las investigaciones revisadas mencionan varios modelos econométricos utilizados, incluyendo el enfoque de momentos generales (GMM), el enfoque de



efectos fijos y aleatorios en paneles, y la prueba de causalidad de Wald. También se mencionan algunos estudios específicos que utilizan modelos integrados y generales, como los de Morrison (1986), Boskin y Lau (1990) y Nadiri y Prucha (2001).

- En general, las investigaciones sugieren que la elección del modelo econométrico depende del contexto específico de la investigación y de las limitaciones de los datos disponibles.

## CAPITULO 5: MARCO PRACTICO

Para el desarrollo del Marco Practico, es preciso aclarar que se aborda la BD a través de su fenómeno inverso, el NDD; así mismo, el camino a seguir para obtener los resultados buscados exige la realización de tres pasos secuenciales que nos permitirán llegar al objetivo de esta investigación, como así también la demostración de nuestra hipótesis. Los pasos a realizarse son:

- **Primer paso:** Determinación del NDD en Bolivia en comparación con economías de la región y avanzadas, y la determinación del NDD en departamentos de Bolivia, lo que a su vez nos proporciona variables estratificadas que se incorporaran a nuestra población (Encuestas de Hogares).
- **Segundo paso:** Las variables estratificadas del NDD, serán sometidas (primero) a un modelo probit que incorpore determinantes sociodemográficas y de acceso a servicios que nos permiten aproximarnos al NDD de las personas, el NDD promedio de nuestra población y la PET con un NDD por encima del promedio de nuestra población, y (segundo) aplicaremos el modelo uniecuacional de Mincer que incorpore el NDD de las personas para determinar el efecto marginal de esta variable en el ingreso laboral de las personas.
- **Tercer paso:** Una vez obtenida la PET con un NDD por encima del promedio de nuestra población, que representan a nuestro Recurso Humano con NDD, incorporaremos esta variable al modelo planteado por Romer y Mankiw para determina finalmente la incidencia de la BD en la capacidad productiva de Bolivia.

### 5.1. DETERMINACIÓN DE LA BRECHA DIGITAL

#### 5.1.1. Diseño metodológico: Análisis de Componentes Principales

Es preciso aclarar que no existe un indicador de brecha digital generalmente aceptado, a nivel internacional, nacional, departamental o municipal de una fuente oficial, razón por la cual, previo a las estimaciones mediante la función de ingreso de Mincer en dos etapas,

procederemos a realizar el cálculo de la BD para los países seleccionados y departamental en Bolivia utilizando un modelo para la cuantificación de la BD propuesto por el autor de esta investigación, basado en las investigaciones y propuestas de la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina (COMUNIDAD ANDINA, 2004). Partimos de un modelo que incorpore a las principales variables de carácter común de los países seleccionados y a nivel departamental, para el caso de Bolivia, que inciden directamente en el Nivel de Desarrollo Digital (*NDD*) relacionado con el uso de TICs, para lo cual se toman en cuenta las diferentes partes que en su conjunto integran e interactúan como un sistema en la Sociedad de la Información y que corresponden a: **los usuarios** como actores principales; **la infraestructura** y demás elementos que hacen posible una adecuada conectividad; **la capacidad para generar y disponer de contenidos, servicios y aplicaciones (CSA)** a través de TICs; y, las condiciones relativas a un **entorno** propicio y favorable. En consecuencia, el *NDD* estaría determinado por:

$$NDD = f(\text{usuarios}, \text{infraestructura}, \text{CSA}, \text{entorno}) + \varepsilon \quad (1.a)$$

El modelo de *NDD* tomara en cuenta las siguientes consideraciones y variables para incorporar todas las partes de las que es función, recogiendo algunas consideraciones de Asociación de Empresas de Telecomunicaciones de la Comunidad Andina (COMUNIDAD ANDINA, 2004).

#### 5.1.1.1. Usuarios – Índice de Desarrollo Humano (*IDH*)

Se consideran las condiciones de alimentación y salud de los habitantes de cada país reflejadas en la esperanza de vida al nacer; su capacidad y habilidad para acceder y utilizar adecuadamente la información disponible mediante el uso de las TIC, representadas por el Nivel de Educación; y, la posibilidad de contar con medios económicos para pagar y beneficiarse de las nuevas tecnologías. Las variables principales consideradas son:

**Tabla 19: Datos IDH, 2012 – 2021**

Variable	Dato	Fuente
v1_1	Esperanza de vida al nacer (en años)	<u>Internacional:</u> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo <u>Nacional:</u> Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones y proyecciones de población, Revisión 2020
v1_2	Años promedio de escolaridad (en años)	<u>Internacional:</u> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo <u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
v1_3	Años esperados de escolarización (en años)	<u>Internacional:</u> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo <u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
v1_4(i)	Ingreso nacional bruto (INB) per cápita. (en US\$ ajustados a la PPA <sup>14</sup> )	<u>Internacional:</u> Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
v1_4(n)	PIB per cápita (En Bs)	<u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021

*5.1.1.2. Infraestructura – Indicador de Telecomunicaciones Básicas (ITB) e Indicador de Acceso a Internet (IAI)*

Corresponde a las redes de telecomunicaciones, terminales de usuario y servidores, que hacen posible acceder a los diferentes servicios, aplicaciones y contenidos, a nivel local, nacional e internacional, indispensables para el almacenamiento, tratamiento e intercambio de información, siendo de vital importancia la disponibilidad del servicio de energía eléctrica. El primer grupo de variables consideradas para el *ITB*, son:

<sup>14</sup> Corregido por paridad de poder adquisitivo del Programa de Comparación Internacional del Banco Mundial

**Tabla 20: Datos ITB, 2012 – 2021**

<b>Variable</b>	<b>Dato</b>	<b>Fuente</b>
v2_1	Suscripciones a telefonía fija (por cada 100 personas)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v2_2	Suscripciones a telefonía celular móvil (por cada 100 personas)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v2_3	Acceso a la electricidad (% de población)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021

El segundo grupo de variables consideradas para el *IAI*, son:

**Tabla 21: Datos IAI, 2012 – 2021**

<b>Variable</b>	<b>Dato</b>	<b>Fuente</b>
v3_1	Personas que usan Internet (% de la población)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v3_2(n)	Tarifa de Internet 1024 Kbps (% del PIB per cápita)	<u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v3_3	Suscripciones a banda ancha fija (por cada 100 personas)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
v3_4(i)	Hogares con una computadora (% de hogares)	<u>Internacional:</u> Unión Internacional de Telecomunicaciones
v3_4(n)	Acceso a computadora (por cada 100 personas)	<u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v3_5	Acceso a celulares (por cada 100 personas)	<u>Internacional:</u> Unión Internacional de Telecomunicaciones <u>Nacional:</u> Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes
v3_6(i)	Hogares con acceso a internet (% de hogares)	<u>Internacional:</u> Unión Internacional de Telecomunicaciones
v3_7(i)	Servidores de Internet seguros (por cada millón de personas)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial

#### *5.1.1.3. Contenidos, Servicios y Aplicaciones (CSA)*

La generación y nivel de desarrollo de contenidos, servicios y aplicaciones con base tecnológica dependen de la disponibilidad de condiciones adecuadas para el acceso a TIC y de la educación e iniciativa de los residentes locales y de sus instituciones públicas o privadas. Estos aspectos se reflejan en los Indicadores *IDH*, *ITB* e *IAI*, descritos anteriormente, que contienen el grado de educación de los individuos, los niveles de acceso a servicios relacionados, entre otros elementos relevantes.

#### *5.1.1.4. Entorno propicio y favorable – Indicador de Desarrollo Competitivo (IDC)*

El entorno propicio y favorable está vinculado a las condiciones que permitan estabilidad y seguridad para el desarrollo de las actividades de los diferentes sectores de las regiones y contribuyen a la investigación e innovación. Entran en juego los aspectos macroeconómicos, eficiencia del sector público, seguridad jurídica y niveles de innovación de los privados. Las principales variables consideradas son:

**Tabla 22: Datos IDC, 2012 – 2021**

<b>Variable</b>	<b>Dato</b>	<b>Fuente</b>
v4_1	Crecimiento del PIB (% anual)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial <u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística
v4_2(n)	Inversión pública (% del PIB)	<u>Nacional:</u> Ministerio de Planificación del Desarrollo - Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo
v4_2(i)	Inversión neta en activos no financieros (% del PIB)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial
v4_3(n)	Participación del PIB de la región en el PIB (% del PIB nacional)	<u>Nacional:</u> Instituto Nacional de Estadística
v4_3(i)	Participación del PIB del país en el PIB mundial (% del PIB Mundial)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial
v4_4(n)	Participación de startups de la región en el ecosistema de startups nacional (% de empresas)	<u>Nacional:</u> Fundempresa 2012 – 2018, Mapeo del Ecosistema de Tecnología Digital en Bolivia 2019 - 2021
v4_4(i)	Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial
v4_5(i)	Inflación, precios al consumidor (% anual)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial
v4_6(i)	Tasa de interés activa (%)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial
V4_7(i)	Solicitudes de patentes, residentes (No de patentes)	<u>Internacional:</u> Banco Mundial

Revisados los supuestos y consideraciones relacionadas con las variables incluidas en la función que determina el *NDD*, podemos expresar el modelo que corresponde al cálculo de este:

$$NDD_i = \alpha_0 IDH_i + \alpha_1 ITB_i + \alpha_2 IAI_i + \alpha_3 IDC_i + \varepsilon_i \quad (2.a)$$

Donde  $\alpha_0$ ,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ , y  $\alpha_3$  son los pesos óptimos para una combinación lineal. El valor máximo del  $NDD$  corresponde a 1 e hipotéticamente lo alcanzaría un departamento que obtenga en todos sus indicadores el mayor puntaje posible. Para obtener los indicadores  $IDH$ ,  $ITB$ ,  $IAI$ ,  $IDC$  y  $NDD$  se operará con el Análisis de Componentes Principales (ACP), mediante la cual se obtienen ejes de máxima dispersión (componentes principales) para las proyecciones del conjunto de puntos (departamentos) considerados en el espacio de las variables que intervienen en el problema. Se considera al ACP como un estudio de la estructura de la matriz de correlaciones entre las variables, en el que los coeficientes de correlación entre las variables deberían ser significativos como resultado, y nos permitirá describirlos en una nueva variable no colacionada.

Realizado el ACP y generadas las combinaciones lineales óptimas de las variables para definir los puntajes con respecto a cada índice, tomaremos los valores del indicador en la primera componente principal (y que denominaremos  $pc1$ ) que se puede considerar como los puntajes que con respecto al conjunto de variables alcanzan los diferentes departamentos, y con el cual se calculan los valores del índice, valores entre 0 y 1, mediante la operación:

$$\hat{INDICE}_i = \frac{pc1\_INDICE_i - pc1\_INDICE_{min_{base}}}{pc1\_INDICE_{max_{base}} - pc1\_INDICE_{min_{base}}} \quad (3.a)$$

Por último, en base a la definición antes citada, la Brecha Digital estaría determinada como:

$$BD_i = 1 - NDD_i \quad (4.a)$$



### 5.1.2. Nivel de Desarrollo Digital (NDD) CAN, MERCOSUR y G-7

Las matrices de correlación son la base para determinar los ejes (componentes) en los que se representarán los países estudiados para lo cual se debe verificar que los coeficientes de correlación, de acuerdo a la prueba ordinaria de significación, que la mayoría de las correlaciones entre variables sean inferiores al 64%, que obtendremos mediante el análisis factorial realizando la prueba de esfericidad de Bartlett<sup>15</sup>, utilizando un estadístico que sigue una distribución chi-cuadrado, y una prueba de pertinencia por medio del el Índice de Kaiser – Meyer – Olkin (KMO)<sup>16</sup> que es una medida de la adecuación de la muestra a un modelo factorial.

<sup>15</sup> Para el cálculo de la prueba de esfericidad de Bartlett se evalúa la hipótesis nula de que la matriz de covarianza de las variables en el análisis factorial es igual a la matriz de identidad, lo que significa que las variables son no correlacionadas en la población. Aplicamos el siguiente método:

1. Calculamos la matriz de correlación utilizando el coeficiente de correlación de Pearson o alguna otra medida de correlación.
2. Calculamos el determinante de la matriz de correlación: como una medida de la fuerza de la relación lineal entre las variables. Denotaremos el determinante como  $|R|$
3. Determinamos el número de variables ( $p$ ) y el número de muestras ( $n$ ) en el conjunto de datos.
4. Calculamos el estadístico de la prueba de Bartlett:

$$\chi^2 = -\left(n - 1 - \frac{2p + 5}{6}\right) \ln|R|$$

5. Determinamos los grados de libertad, calculado como:  $\frac{p^2 - p}{2}$
6. Calculamos el valor p: La estadística de la prueba de Bartlett sigue una distribución chi-cuadrado con los grados de libertad calculados. Puedes comparar la estadística de prueba con la distribución chi-cuadrado para determinar el valor p asociado.
7. Si el valor p es menor que tu nivel de significancia elegido (por ejemplo, 0.05), rechazas la hipótesis nula de esfericidad y concluyes que hay evidencia de que las variables están correlacionadas en la población.

<sup>16</sup> El índice de adecuación de muestreo de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) se calcula utilizando la información contenida en la matriz de correlación de los datos. Aquí está el procedimiento paso a paso para calcular el KMO:

1. Calculamos la matriz de correlación utilizando el coeficiente de correlación de Pearson o alguna otra medida de correlación.
2. Calculamos la matriz de correlaciones parciales estas eliminan la influencia de las demás variables, proporcionando una medida más precisa de la relación directa entre cada par de variables.
3. Calculamos la matriz de varianzas y covarianzas parciales invirtiendo la matriz de correlaciones parciales.
4. Calculamos la matriz de correlaciones originales y parciales, esto proporciona la relación entre cada par de variables, teniendo en cuenta la influencia de las otras variables.
5. Calculamos las sumas de cuadrados y productos de las correlaciones originales y parciales:

$$S_{ij} = \sum_{k \neq ij} r_{ij} r_{jk}$$

$$M_{ij} = \sum_{k \neq ij} r_{ik}^2$$

Donde:  $S_{ij}$  es la suma de cuadrados y productos de las correlaciones originales.  
 $M_{ij}$  es la suma de cuadrados y productos de las correlaciones parciales.  
 $r_{ik}$  es la correlación entre las variables  $i$  y  $k$ .

Sigue en (92)...

La hipótesis evaluada en la prueba de esfericidad de Bartlett asegura que nuestras variables no están correlacionadas, si los resultados obtenidos mediante la prueba resultan significativos con un  $p - value < 0.05$ , entonces rechazaremos la hipótesis nula y se considera que las variables están intercorrelacionadas para realizar el ACP, sin embargo, por el número de observaciones que se utilizan para el ACP, de existir desviaciones marginales, nos apoyaremos también en el estadístico KMO para evaluar la adecuación del conjunto de datos de la muestra al análisis factorial donde esperamos valores superiores al 0,5 (aceptable) o con una desviación marginal mínima.

**Tabla 23: Resultados de la Prueba de Esfericidad de Bartlett y de Pertinencia Kaiser – Meyer – Olkin para los Indicadores Buscados, conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.**

prueba		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
IDH	Bartlett	$\chi^2$	35,676	44,346	47,929	49,835	48,058	41,472	36,900	35,311	33,157	30,430
		p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	KMO	0,566	0,488	0,404	0,459	0,476	0,435	0,439	0,436	0,489	0,442	
ITB	Bartlett	$\chi^2$	12,274	9,108	8,403	7,235	7,914	5,561	5,918	5,937	6,657	3,775
		p	0,007	0,028	0,038	0,065	0,048	0,135	0,116	0,115	0,084	0,287
	KMO	0,348	0,381	0,389	0,464	0,496	0,555	0,545	0,576	0,581	0,465	
IAI	Bartlett	$\chi^2$	119,771	120,343	124,129	119,366	112,393	99,630	94,489	88,717	74,080	68,906
		p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	KMO	0,837	0,821	0,697	0,715	0,798	0,848	0,800	0,779	0,762	0,815	
IDC	Bartlett	$\chi^2$	40,200	56,017	51,854	50,230	46,581	41,955	59,073	55,301	50,006	48,371
		p	0,007	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,000	0,000	0,000	0,001
	KMO	0,672	0,659	0,513	0,539	0,562	0,495	0,420	0,567	0,486	0,572	
NDD	Bartlett	$\chi^2$	56,864	61,116	57,125	57,378	53,325	59,027	52,869	49,709	49,453	46,908
		p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	KMO	0,765	0,794	0,776	0,733	0,718	0,722	0,696	0,679	0,749	0,689	

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Banco Mundial y Unión Internacional de Telecomunicaciones.

6. Calculamos el KMO para cada variable:

$$KMO_i = \frac{\sum_{j \neq i} S_{ij}^2}{\sum_{j \neq i} S_{ij}^2 + \sum_{j \neq i} M_{ij}}$$

Donde:  $KMO_i$  es el KMO para la variable  $i$ .

7. Calculamos el KMO global:

$$KMO = \frac{\sum_i KMO_i}{\sum_i KMO_i + \sum_{i,j} M_{ij}}$$

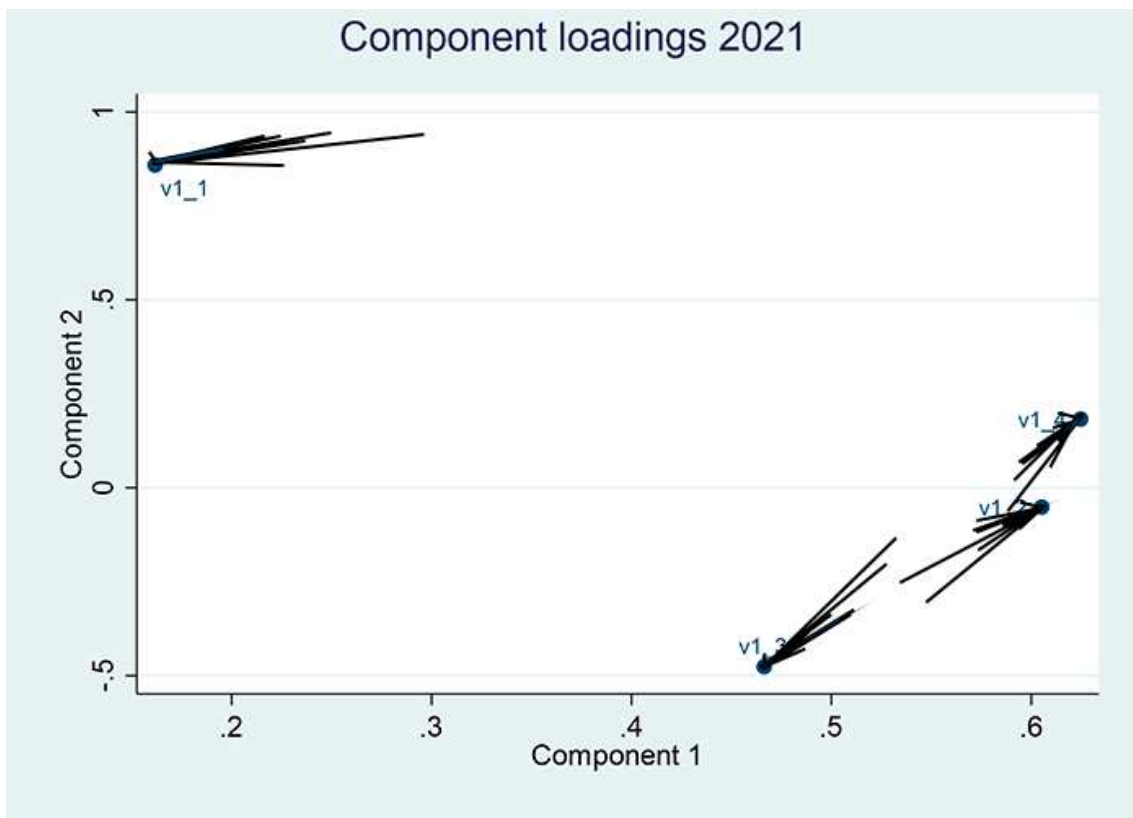
Donde:  $KMO$  es el KMO Global.

El resultado del KMO se encuentra en una escala de 0 a 1. Un valor más cercano a 1 indica una mejor adecuación de los datos para el análisis factorial. Por lo general, se considera que un valor KMO por encima de 0.5 o 0.7 es aceptable para realizar un análisis factorial.

Como se aprecia en la tabla anterior, los resultados para el estadístico de la esfericidad de Bartlett y el índice KMO, nos indica que las variables están intercorrelacionadas para realizar el ACP, en consecuencia procederemos a el análisis de componentes principales de las diferentes dimensiones identificadas para el NDD.

5.1.2.1. *Indicador de Desarrollo Humano (IDH):*

**Imagen 19: Componentes Principales del IDH para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.**



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Del ACP para la dimensión del IDH relacionado con las características de los usuarios, se puede observar que:

- Las variables de mayor incidencia en el componente 1 del ACP, que determina el índice buscado, son las variables v1\_4 (Ingreso nacional bruto

(INB) per cápita), v1\_2 (Años promedio de escolaridad) y v1\_3 (Años esperados de escolarización).

- Las variables de mayor incidencia en el componente 2 del ACP, es la variable v1\_1 (Esperanza de vida al nacer).

En consecuencia, de la comparación realizada para los países seleccionados, se puede advertir que aquellos países en los que se registra un mayor ingreso per cápita y elevados niveles de educación, son los países que registraran el mayor IDH.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar, que son Estados Unidos y Alemania (países del G-7) quienes tienen el mayor IDH, mientras que Paraguay y Ecuador (países de CAN y MERCOSUR) registran los menores valores; en el caso de Bolivia, se encuentra como el tercer país con el menor valor obtenido.

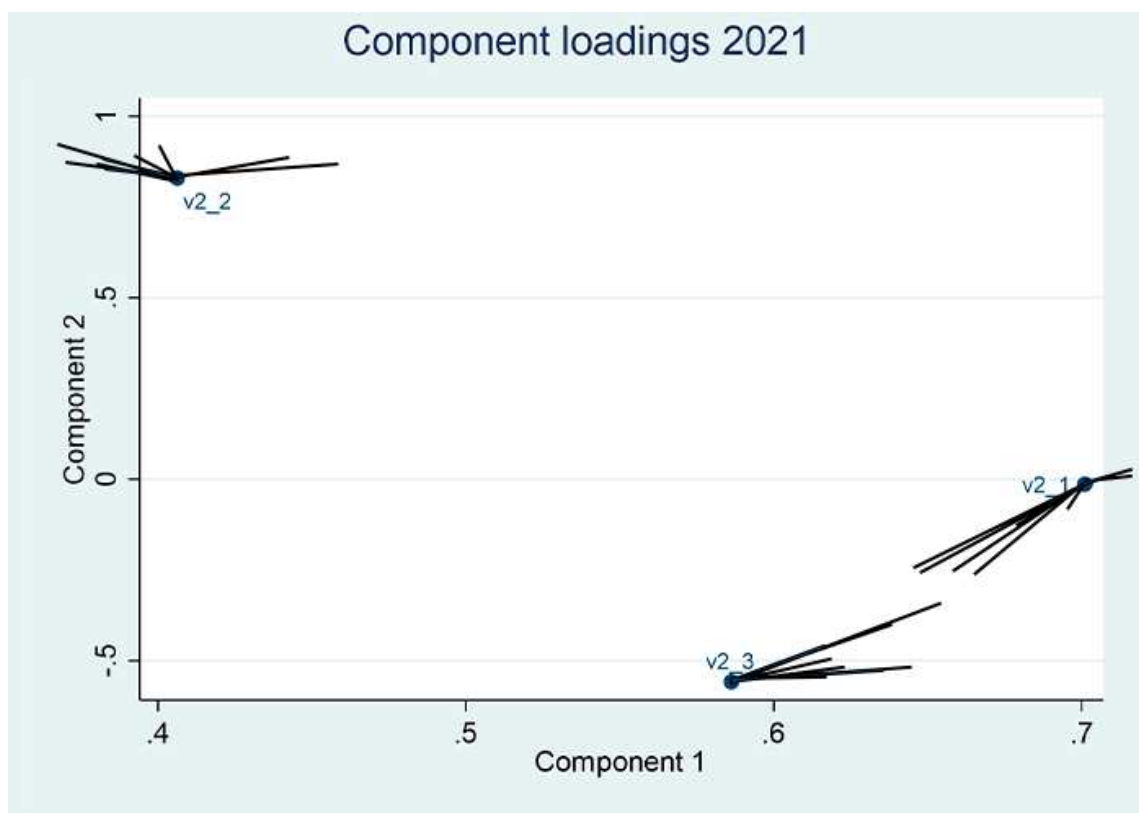
**Tabla 24: IDH para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.**

País	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alemania	0,785	0,854	0,885	0,909	0,920	0,965	0,991	1,000	0,991	0,961
Argentina	0,317	0,388	0,481	0,423	0,430	0,439	0,493	0,537	0,483	0,539
Bolivia	0,122	0,113	0,058	0,057	0,058	0,079	0,082	0,105	0,104	0,170
Brasil	0,233	0,302	0,308	0,282	0,273	0,250	0,235	0,239	0,256	0,232
Canadá	0,662	0,782	0,823	0,817	0,827	0,835	0,824	0,831	0,806	0,839
Colombia	0,163	0,126	0,150	0,132	0,133	0,189	0,194	0,187	0,206	0,180
Ecuador	0,116	0,031	0,153	0,137	0,132	0,172	0,196	0,167	0,131	0,109
IDH Estados Unidos	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	1,000	1,000
Francia	0,733	0,747	0,735	0,760	0,770	0,756	0,684	0,709	0,706	0,692
Italia	0,683	0,707	0,668	0,710	0,732	0,670	0,662	0,665	0,660	0,650
Japón	0,744	0,747	0,730	0,770	0,760	0,743	0,741	0,729	0,754	0,719
Paraguay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perú	0,098	0,119	0,116	0,093	0,097	0,099	0,095	0,228	0,225	0,235
Reino Unido	0,610	0,785	0,826	0,826	0,833	0,885	0,896	0,923	0,917	0,883
Uruguay	0,383	0,396	0,388	0,367	0,365	0,370	0,393	0,442	0,431	0,411

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

### 5.1.2.2. Indicador de Telecomunicaciones Básicas (ITB):

**Imagen 20: Componentes Principales del ITB para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.**



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Banco Mundial.

Del ACP para la dimensión del ITB relacionado con las características de la infraestructura básica, se puede observar que:

- Las variables de mayor incidencia en el componente 1 del ACP, que determina el índice buscado, son las variables v2\_1 (Suscripciones a telefonía fija) y v2\_3 (Acceso a la electricidad).
- Las variables de mayor incidencia en el componente 2 del ACP, es la variable v2\_2 (Suscripciones a telefonía celular móvil).

En consecuencia, de la comparación realizada para los países seleccionados, se puede advertir que aquellos países en los que se registra una mayor cobertura de

servicios de energía eléctrica y servicios de telefonía fija son los países que registraran el mayor ITB.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar, que son Japón y Alemania (países del G-7) quienes tienen el mayor ITB, mientras que Perú y Bolivia (países de CAN) registran los menores valores; en el caso de Bolivia, se encuentra como el segundo país con el menor valor obtenido.

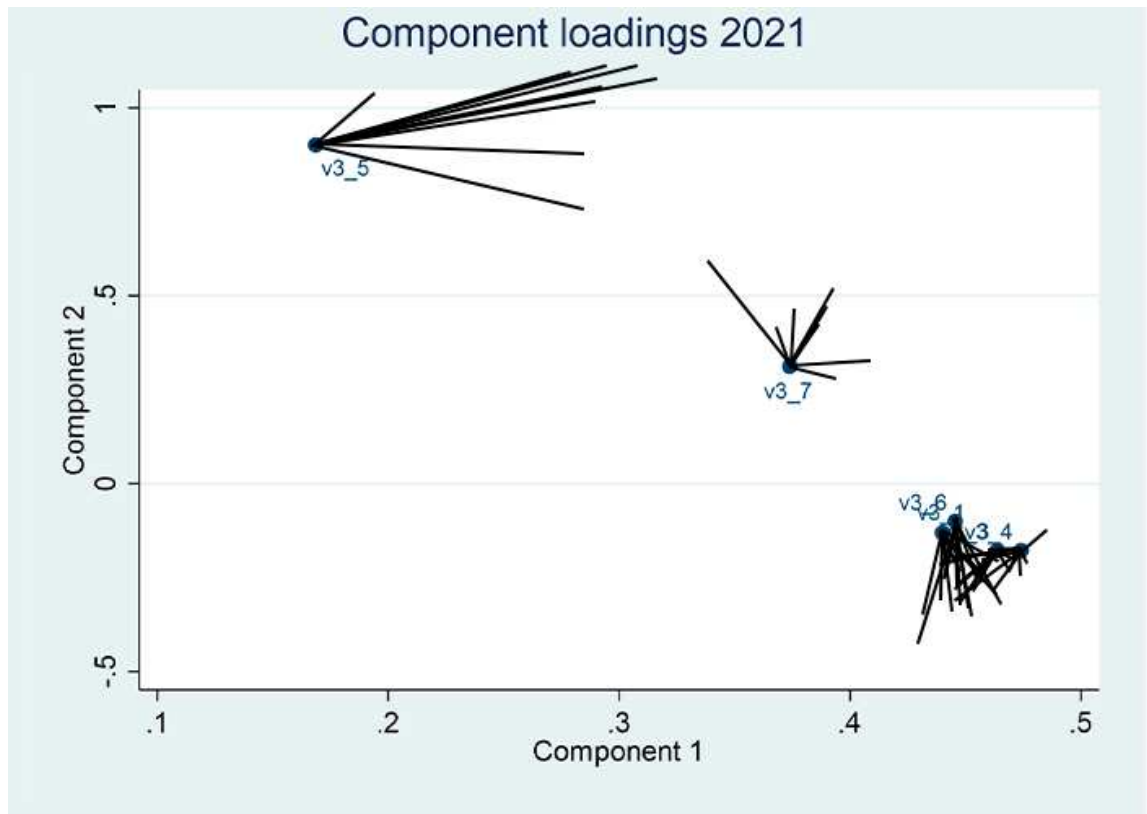
**Tabla 25: ITB para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.**

País	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alemania	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,952	0,865	0,826	0,819
Argentina	0,775	0,795	0,822	0,835	0,843	0,795	0,733	0,631	0,548	0,584
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	0,003	0,187
Brasil	0,706	0,735	0,775	0,752	0,693	0,612	0,544	0,437	0,360	0,374
Canadá	0,821	0,794	0,775	0,775	0,736	0,692	0,668	0,586	0,501	0,511
Colombia	0,468	0,516	0,558	0,593	0,596	0,596	0,572	0,594	0,560	0,633
Ecuador	0,470	0,519	0,571	0,471	0,453	0,459	0,415	0,333	0,191	0,372
Estados Unidos	0,814	0,793	0,794	0,810	0,775	0,731	0,703	0,634	0,569	0,585
Francia	0,968	0,950	0,960	0,993	0,961	0,941	0,926	0,867	0,838	0,857
Italia	0,950	0,927	0,926	0,944	0,914	0,885	0,860	0,786	0,729	0,732
Japón	0,905	0,910	0,952	0,995	0,990	0,991	1,000	1,000	1,000	1,000
Paraguay	0,469	0,545	0,561	0,585	0,511	0,520	0,501	0,468	0,396	0,418
Perú	0,090	0,161	0,205	0,237	0,282	0,315	0,318	0,174	-	-
Reino Unido	0,956	0,942	0,953	0,983	0,938	0,900	0,874	0,843	0,787	0,798
Uruguay	0,842	0,864	0,937	0,943	0,916	0,903	0,804	0,782	0,759	0,774

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16<sup>®</sup> en base a datos del Banco Mundial.

### 5.1.2.1. Indicador de Acceso a Internet (IAI):

**Imagen 21: Componentes Principales del IAI para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.**



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Banco Mundial y Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Del ACP para la dimensión del IAI relacionado con las características de la infraestructura para el acceso a redes de internet, se puede observar que:

- Las variables de mayor incidencia en el componente 1 del ACP, que determina el índice buscado, son las variables v3\_4 (Hogares con una computadora), v3\_3 (Suscripciones a banda ancha fija), v3\_1 (Personas que usan Internet) y v3\_6 (Hogares con acceso a internet).
- Las variables de mayor incidencia en el componente 2 del ACP, son las variables v3\_5 (Acceso a celulares) y v3\_7 (Servidores de Internet seguros).

En consecuencia, de la comparación realizada para los países seleccionados, se puede advertir que aquellos países que tienen más hogares que cuentan con una computadora y tienen acceso a internet, son los países que registraran el mayor IAI; es necesario advertir, en función de los resultados obtenidos, que el acceso a internet por medio de un dispositivo móvil no incide en los índices de acceso a internet.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar, que son Estados Unidos y Alemania (países del G-7) quienes tienen el mayor IAI, mientras que Bolivia y Perú (países de CAN) registran los menores valores; en el caso de Bolivia, se encuentra como el primer país con el menor valor obtenido.

**Tabla 26: IAI para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.**

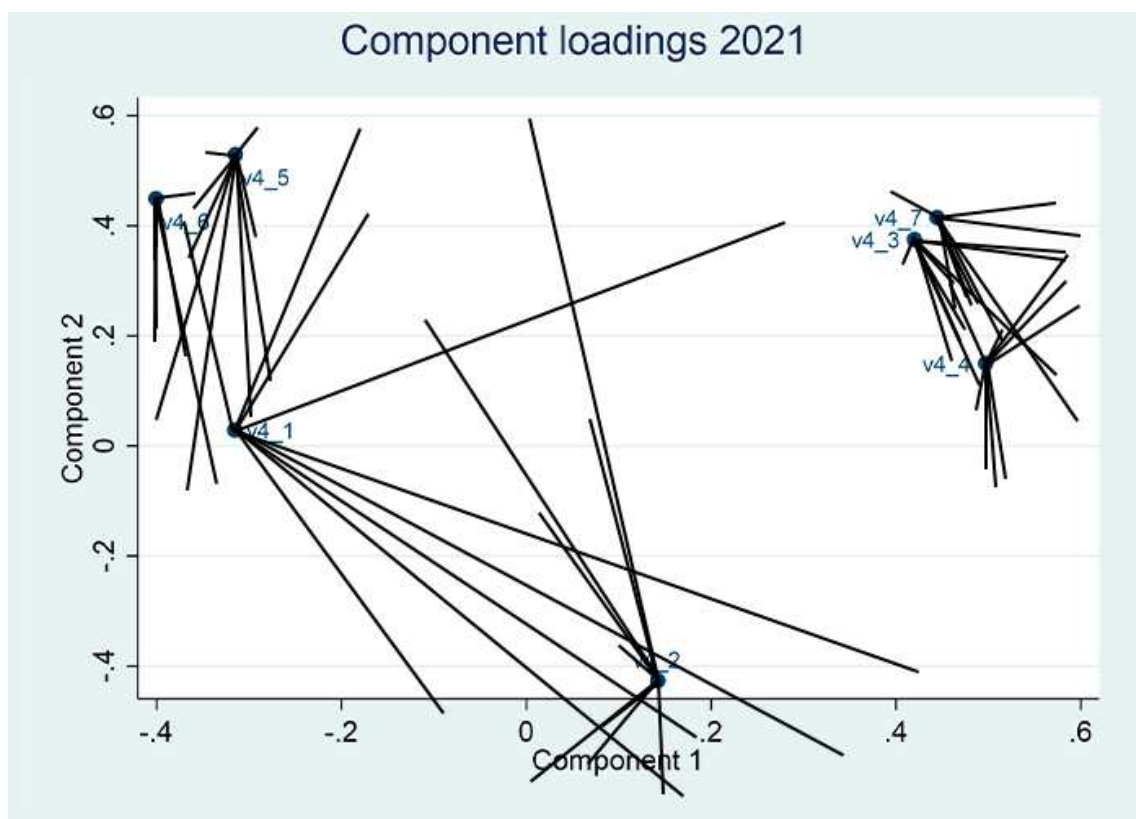
País	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alemania	0,945	0,941	0,961	0,956	0,976	0,973	0,992	0,916	0,922	0,917
Argentina	0,382	0,349	0,380	0,378	0,501	0,519	0,550	0,515	0,536	0,552
Bolivia	0,039	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brasil	0,304	0,301	0,356	0,360	0,369	0,410	0,435	0,420	0,405	0,360
Canadá	0,889	0,879	0,885	0,883	0,932	0,936	0,924	0,838	0,831	0,836
Colombia	0,247	0,259	0,280	0,297	0,323	0,340	0,348	0,289	0,140	0,175
Ecuador	-	0,012	0,068	0,088	0,115	0,120	0,143	0,101	0,076	0,094
Estados Unidos	0,966	0,917	0,994	0,971	0,980	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Francia	0,842	0,839	0,857	0,828	0,868	0,834	0,843	0,793	0,771	0,781
Italia	0,546	0,539	0,540	0,550	0,519	0,587	0,645	0,574	0,493	0,519
Japón	0,744	0,779	0,796	0,765	0,764	0,772	0,743	0,767	0,722	0,634
Paraguay	0,123	0,088	0,123	0,129	0,134	0,166	0,186	0,170	0,038	0,067
Perú	0,140	0,072	0,112	0,107	0,125	0,131	0,162	0,198	0,024	0,057
Reino Unido	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,957	0,948	0,887	0,901	0,909
Uruguay	0,412	0,395	0,470	0,495	0,497	0,499	0,581	0,552	0,519	0,535

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Banco Mundial y Unión Internacional de Telecomunicaciones.



### 5.1.2.1. Indicador de Desarrollo Competitivo (IDC):

**Imagen 22: Componentes Principales del IDC para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.**



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Banco Mundial.

Del ACP para la dimensión del IDC relacionado con el entorno propicio y apropiado para el desarrollo de tecnologías digitales, se puede observar que:

- Las variables de mayor incidencia en el componente 1 del ACP, que determina el índice buscado, son las variables v4\_7 (Solicitudes de patentes, residentes), v4\_4 (Gasto en investigación y desarrollo) y v4\_3 (Participación del PIB del país en el PIB mundial).
- Aunque la variable v4\_2 (Inversión neta en activos no financieros) tiene incidencia en la determinación de índice estudiado, esta no guarda una relación estable en el tiempo con las demás variables, por lo que será

importante en el futuro estudiar la relación de esta variable con el desarrollo del entorno para el desarrollo digital.

- Las variables de mayor incidencia en el componente 2 del ACP, son las variables v4\_1 (Crecimiento del PIB), v4\_5 (Inflación, precios al consumidor) y v4\_6 (Tasa de interés activa).

En consecuencia, de la comparación realizada para los países seleccionados, se puede advertir que aquellos países que tienen mayor inversión en IDIE, lo que guarda una importante relación con el registro de patentes, y el tamaño de la economía, son los países que registraran el mayor IDC; es necesario advertir, en función de los resultados obtenidos, que el desarrollo de los mercados financieros pueden influir en cierta medida dadas ciertas condiciones que deberán ser estudiadas en un futuro.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar, que son Estados Unidos y Japón (países del G-7) quienes tienen el mayor IDC, mientras que Argentina y Perú (países de CAN y MERCOSUR) registran los menores valores; en el caso de Bolivia, se encuentra como el quinto país con el menor valor obtenido.

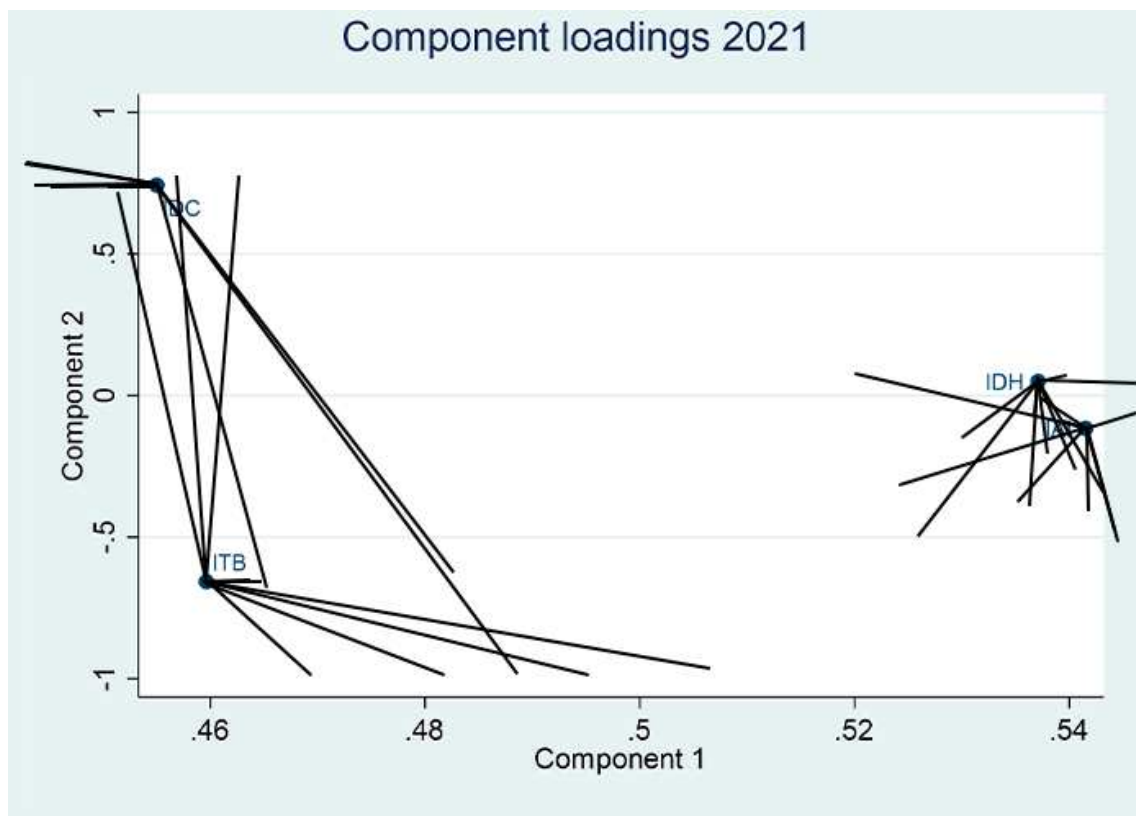
**Tabla 27: IDC para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.**

País	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alemania	0,588	0,679	0,587	0,567	0,605	0,549	0,634	0,666	0,604	0,698
Argentina	-	0,067	-	-	-	-	-	-	-	-
Bolivia	0,060	0,070	0,152	0,252	0,341	0,158	0,448	0,464	0,252	0,354
Brasil	0,062	0,174	0,176	0,016	0,108	0,182	0,342	0,416	0,295	0,330
Canadá	0,404	0,469	0,401	0,413	0,463	0,365	0,544	0,561	0,441	0,505
Colombia	0,121	0,219	0,204	0,216	0,258	0,218	0,401	0,487	0,277	0,308
Ecuador	0,107	0,244	0,232	0,219	0,277	0,249	0,411	0,429	0,293	0,418
IDC Estados Unidos	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Francia	0,537	0,665	0,544	0,479	0,486	0,465	0,562	0,618	0,497	0,604
Italia	0,416	0,585	0,429	0,380	0,418	0,394	0,491	0,531	0,416	0,531
Japón	0,914	0,859	0,825	0,786	0,807	0,800	0,798	0,760	0,756	0,853
Paraguay	0,101	-	0,071	0,183	0,296	0,097	0,393	0,368	0,311	0,339
Perú	0,011	0,081	0,154	0,201	0,299	0,169	0,420	0,448	0,203	0,233
Reino Unido	0,450	0,552	0,467	0,462	0,476	0,409	0,539	0,584	0,415	0,542
Uruguay	0,040	0,119	0,134	0,113	0,226	0,203	0,339	0,411	0,257	0,392

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Banco Mundial.

5.1.2.1. Nivel de Desarrollo Digital (NDD) CAN, MERCOSUR y G-7:

**Imagen 23: Componentes Principales del NDD para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.**



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Banco Mundial y Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Del ACP para la determinación del NDD considerando las cuatro dimensiones estudiadas anteriormente, se puede observar que:

- Las variables de mayor incidencia en el componente 1 del ACP, que determina el índice buscado, son las variables IDH (Índice de Desarrollo Humano) y IAI (Índice de Acceso a Internet).

- Las variables de mayor incidencia en el componente 2 del ACP, son las variables IDC (Índice de Desarrollo Competitivo) e ITB (Índice de Tecnologías Básicas).

En consecuencia, de la comparación realizada para los países seleccionados, se puede advertir que aquellos países que tienen mayores avances en el desarrollo de las capacidades de los usuarios y una infraestructura para el acceso a internet más desarrollado son los países que registraran el mayor NDD.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar, que son Estados Unidos y Alemania (países del G-7) quienes tienen el mayor NDD, mientras que Perú y Bolivia (países de CAN) registran los menores valores; en el caso de Bolivia, se encuentra como el segundo país con el menor valor obtenido, o expresado en otros términos Bolivia es el segundo país con la mayor Brecha Digital del conjunto de países estudiados.

**Tabla 28: NDD para el conjunto CAN, MERCOSUR y G-7, 2012 – 2021.**

País	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alemania	0,865	0,932	0,895	0,895	0,923	0,927	0,963	0,934	0,912	0,932
Argentina	0,347	0,403	0,404	0,376	0,408	0,431	0,401	0,349	0,347	0,358
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,068
Brasil	0,298	0,379	0,387	0,311	0,310	0,349	0,332	0,308	0,287	0,252
Canadá	0,713	0,774	0,740	0,739	0,758	0,735	0,767	0,727	0,673	0,696
Colombia	0,212	0,266	0,270	0,264	0,272	0,319	0,321	0,325	0,248	0,258
Ecuador	0,129	0,181	0,227	0,172	0,174	0,222	0,208	0,150	0,101	0,163
Estados Unidos	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Francia	0,799	0,855	0,801	0,788	0,799	0,788	0,793	0,788	0,746	0,784
Italia	0,667	0,734	0,654	0,651	0,651	0,658	0,680	0,645	0,590	0,624
Japón	0,862	0,884	0,863	0,864	0,873	0,883	0,879	0,879	0,887	0,886
Paraguay	0,123	0,129	0,148	0,166	0,164	0,160	0,186	0,146	0,118	0,108
Perú	0,030	0,071	0,103	0,093	0,121	0,138	0,153	0,155	0,026	-
Reino Unido	0,776	0,874	0,840	0,848	0,846	0,829	0,864	0,865	0,804	0,842
Uruguay	0,405	0,453	0,473	0,457	0,479	0,500	0,512	0,526	0,480	0,517

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Banco Mundial y Unión Internacional de Telecomunicaciones.

El ejercicio de comparación realizado hasta esta parte de esta investigación nos ha permitido percibir la Brecha Digital de Bolivia, por magnitud y su comportamiento

histórico, muestra un rezago importante aun en comparación con los países de CAN y MERCOSUR. A continuación se realizará un ejercicio similar para las regiones de Bolivia que nos será útil para determinar la el NDD y BD de las personas y su relación con los ingresos de las personas.

### 5.1.2. Nivel de Desarrollo Digital (NDD) en Bolivia.

Las matrices de correlación son la base para determinar los ejes (componentes) en los que se representarán los departamentos del país para lo cual se debe verificar que los coeficientes de correlación, de acuerdo a la prueba ordinaria de significación, que la mayoría de las correlaciones entre variables sean inferiores al 64%, que obtendremos mediante el análisis factorial realizando la prueba de esfericidad de Bartlett, utilizando un estadístico que sigue una distribución chi-cuadrado, y una prueba de pertinencia por medio del el Índice de Kaiser – Meyer – Olkin (KMO) que es una medida de la adecuación de la muestra a un modelo factorial.

**Tabla 29: Resultados de la Prueba de Esfericidad de Bartlett y de Pertinencia Kaiser – Meyer – Olkin para los Indicadores Buscados, Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.**

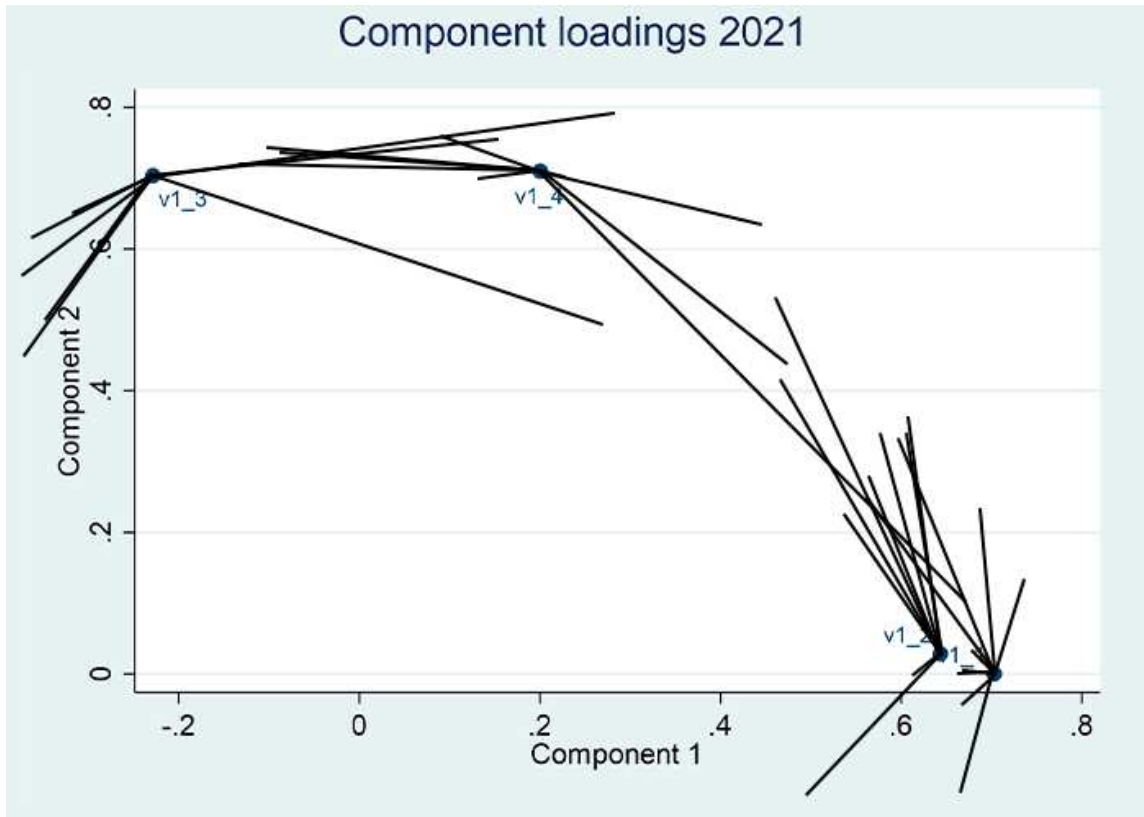
Prueba		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
IDH	Bartlett	$\chi^2$	3,804	11,206	7,631	6,694	9,861	9,294	9,918	8,669	7,650	6,711
		p	0,703	0,082	0,266	0,350	0,131	0,158	0,128	0,193	0,265	0,348
	KMO	0,450	0,256	0,298	0,325	0,280	0,333	0,315	0,369	0,428	0,355	
ITB	Bartlett	$\chi^2$	8,396	9,937	12,753	9,102	8,564	12,278	9,824	10,192	16,129	13,003
		p	0,039	0,019	0,005	0,028	0,036	0,006	0,020	0,017	0,001	0,005
	KMO	0,656	0,535	0,654	0,585	0,614	0,503	0,584	0,667	0,566	0,564	
IAI	Bartlett	$\chi^2$	40,200	37,863	61,666	44,463	46,357	35,000	41,544	30,482	36,963	31,139
		p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
	KMO	0,578	0,755	0,612	0,773	0,492	0,765	0,732	0,714	0,608	0,707	
IDC	Bartlett	$\chi^2$	18,906	19,124	16,535	23,027	20,105	21,189	22,055	24,667	29,982	19,393
		p	0,004	0,004	0,011	0,001	0,003	0,002	0,001	0,000	0,000	0,004
	KMO	0,658	0,585	0,647	0,506	0,594	0,615	0,584	0,566	0,676	0,725	
NDD	Bartlett	$\chi^2$	23,768	21,466	22,468	11,741	15,218	12,592	16,991	11,020	11,336	8,772
		p	0,001	0,002	0,001	0,068	0,019	0,050	0,009	0,088	0,079	0,187
	KMO	0,782	0,700	0,702	0,589	0,518	0,664	0,663	0,711	0,561	0,680	

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Ministerio de Planificación del Desarrollo, Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes y Fundempresa.

Se verifica que para, *ITB*, *IAI* e *IDC* tanto los p-value de la prueba de esfericidad de Bartlett como las medidas de adecuación del índice KMO son apropiados, sin embargo, para *IDH* se observan variaciones de los valores buscados, lo que significa que la relación entre las variables es baja, sin embargo no podemos considerar que la relación sea no significativa por calcularse por medio de indicadores que se relacionan en forma sinóptica y por la dimensión de las muestras consideradas (Haq, 1995).

5.1.2.1. *Indicador de Desarrollo Humano (IDH):*

**Imagen 24: Componentes Principales del IDH para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.**



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Educación y Ministerio de Salud y Deportes.

Del ACP para la dimensión del IDH relacionado con las características de los usuarios, se puede observar que:

- Las variables de mayor incidencia en el componente 1 del ACP, que determina el índice buscado, son las variables v1\_1 (Esperanza de vida al nacer) y v1\_2 (Años promedio de escolaridad)
- Las variables de mayor incidencia en el componente 2 del ACP, son las variables v1\_3 (Años esperados de escolarización) y v1\_4 (Ingreso nacional bruto (INB) per cápita).

En consecuencia, de la comparación realizada para los departamentos de Bolivia, se puede advertir que los departamentos con mayor esperanza de vida y mayor número de años de escolaridad promedio, son los departamentos que registraran el mayor IDH.

**Tabla 30: IDH para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.**

Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Chuquisaca	0,298	0,632	0,472	0,429	0,423	0,488	0,371	0,321	0,484	0,639
La Paz	0,613	0,631	0,601	0,416	0,424	0,323	0,231	0,200	0,352	0,625
Cochabamba	0,526	0,670	0,662	0,534	0,504	0,519	0,428	0,341	0,465	0,658
Oruro	0,632	0,747	0,754	0,434	0,460	0,376	0,338	0,320	0,462	0,789
Potosí	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarija	1,000	1,000	1,000	0,752	0,651	0,541	0,410	0,313	0,643	1,000
Santa Cruz	0,739	0,821	0,727	0,716	0,693	0,685	0,573	0,533	0,759	0,954
Beni	0,331	0,565	0,463	0,594	0,543	0,637	0,601	0,608	0,564	0,664
Pando	0,469	0,705	0,558	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16<sup>®</sup> en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Educación y Ministerio de Salud y Deportes.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar que los departamentos de Tarija y Pando presentan los mayores IDH y Potosí registra el menor valor en el índice estudiado.

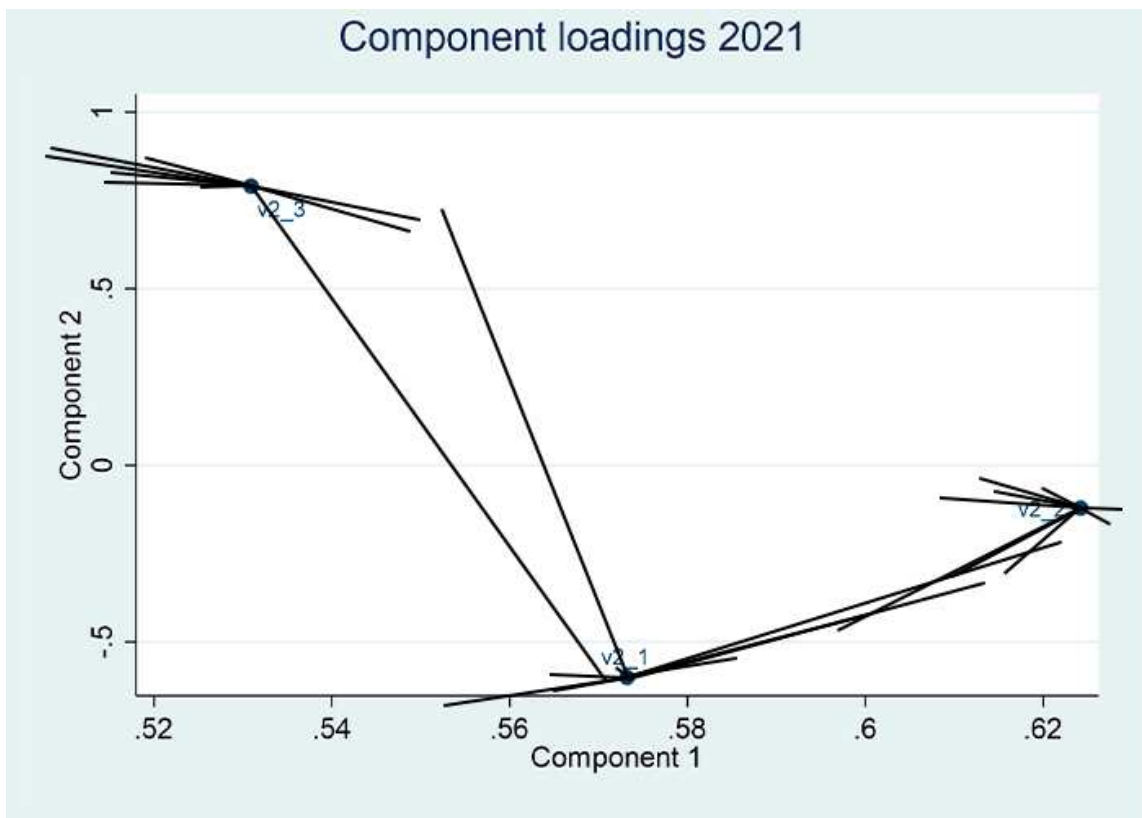
#### 5.1.2.2. Indicador de Telecomunicaciones Básicas (ITB):

Del ACP para la dimensión del ITB relacionado con las características de la infraestructura básica, se puede observar que:

- Las variables de mayor incidencia en el componente 1 del ACP, que determina el índice buscado, son las variables v2\_1 (Suscripciones a telefonía fija) y v2\_3 (Acceso a la electricidad).
- Las variables de mayor incidencia en el componente 2 del ACP, es la variable v2\_2 (Suscripciones a telefonía celular móvil).

En consecuencia, de la comparación realizada para los departamentos de Bolivia, se puede advertir que los departamentos en los que se registra una mayor cobertura de servicios de energía eléctrica y servicios de telefonía fija son los departamentos que registrarán el mayor ITB.

*Imagen 25: Componentes Principales del ITB para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.*



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes.



**Tabla 31: ITB para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.**

Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Chuquisaca	0,208	0,300	0,403	0,133	0,347	0,192	0,425	0,327	0,214	0,232
La Paz	0,924	0,929	0,875	0,907	0,925	0,846	1,000	0,945	0,864	0,834
Cochabamba	1,000	1,000	0,909	0,959	0,912	0,778	0,907	0,979	0,771	0,812
Oruro	0,807	0,948	1,000	1,000	1,000	1,000	0,930	1,000	1,000	1,000
ITB Potosí	-	-	-	-	0,175	-	0,116	0,239	0,127	0,168
Tarija	0,909	0,844	0,845	0,828	0,825	0,718	0,870	0,732	0,578	0,593
Santa Cruz	0,926	0,972	0,860	0,832	0,857	0,746	0,879	0,681	0,633	0,696
Beni	0,355	0,512	0,497	0,208	0,290	0,260	0,205	0,322	0,097	0,278
Pando	0,299	0,293	0,265	0,060	-	0,115	-	-	-	-

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16<sup>®</sup> en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar que los departamentos de Oruro, La Paz y Cochabamba presentan los mayores ITB y Pando, Potosí, Chuquisaca y Beni registran el menor valor en el índice estudiado.

#### 5.1.2.1. Indicador de Acceso a Internet (IAI):

Del ACP para la dimensión del IAI relacionado con las características de la infraestructura para el acceso a redes de internet, se puede observar que:

- Las variables de mayor incidencia en el componente 1 del ACP, que determina el índice buscado, son las variables v3\_5 (Acceso a celulares), v3\_1 (Personas que usan Internet), v3\_4 (Acceso a computadora) y v3\_3 (Suscripciones a banda ancha fija).
- Las variables de mayor incidencia en el componente 2 del ACP, es la variable v3\_2 (Tarifa de Internet 1024 Kbps).

En consecuencia, de la comparación realizada para los departamentos de Bolivia, se puede advertir que los departamentos que tienen más personas con acceso a un dispositivo móvil o a una computadora y tienen acceso a internet, son los departamentos que registraran el mayor IAI.

**Imagen 26: Componentes Principales del IAI para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.**



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes.

**Tabla 32: IAI para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.**

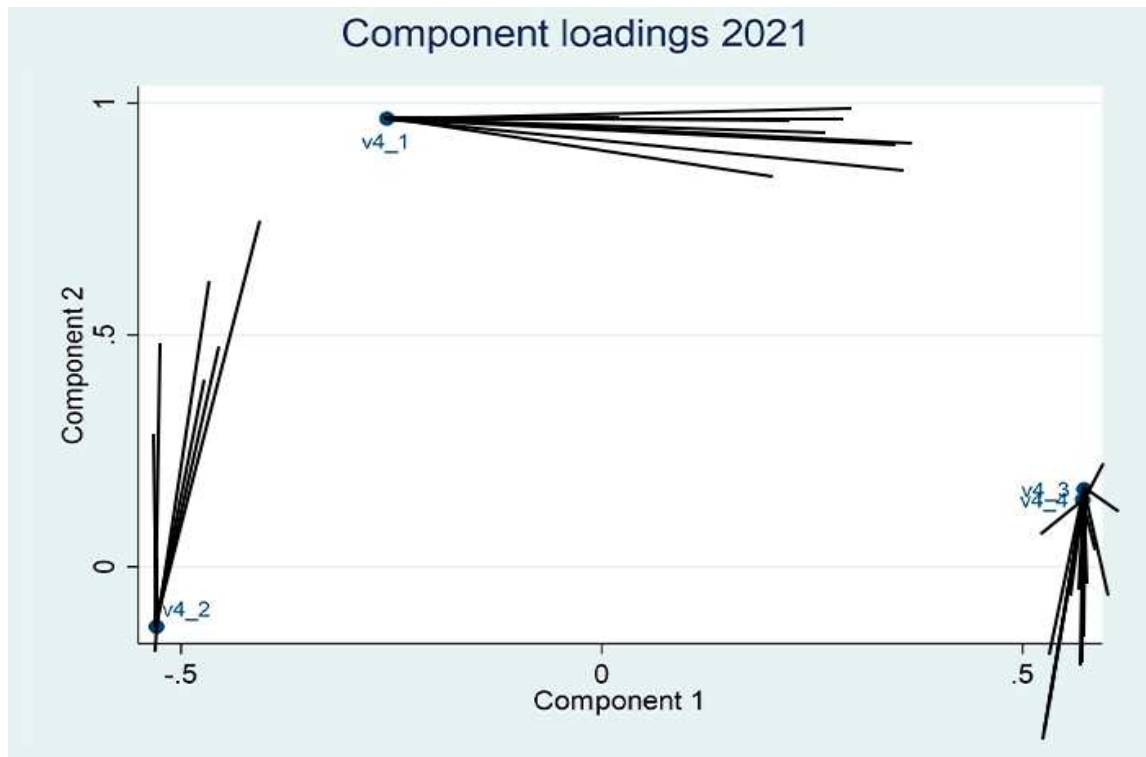
Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Chuquisaca	0,428	0,401	0,415	0,342	0,436	0,484	0,571	0,558	0,605	0,623
La Paz	0,836	0,851	0,834	0,743	0,987	0,946	0,998	1,000	0,788	0,769
Cochabamba	0,791	0,887	0,771	0,647	0,790	0,778	0,821	0,819	0,703	0,695
Oruro	0,755	0,785	0,926	0,568	0,927	0,918	0,993	0,973	0,949	0,893
IAI Potosí	0,090	-	-	0,040	0,142	0,143	0,232	0,345	0,025	0,271
Tarija	0,967	0,901	1,000	1,000	0,947	1,000	1,000	0,838	0,985	1,000
Santa Cruz	1,000	1,000	0,848	0,806	1,000	0,868	0,971	0,877	1,000	0,872
Beni	-	0,123	0,101	-	-	-	-	-	-	-
Pando	0,282	0,387	0,269	0,191	0,319	0,284	0,361	0,408	0,048	0,267

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar que los departamentos de Tarija y Oruro y Santa Cruz presentan los mayores IAI y Beni, Pando y Potosí registra el menor valor en el índice estudiado.

#### 5.1.2.1. Indicador de Desarrollo Competitivo (IDC):

**Imagen 27: Componentes Principales del IDC para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.**



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Planificación del Desarrollo y Transportes y Fundempresa.

Del ACP para la dimensión del IDC relacionado con el entorno propicio y apropiado para el desarrollo de tecnologías digitales, se puede observar que:

- Las variables de mayor incidencia en el componente 1 del ACP, que determina el índice buscado, son las variables v4\_4 (Participación de startups de la región en el ecosistema de startups nacional) y v4\_3 (Participación del PIB de la región en el PIB).

- Aunque la variable v4\_2 (Inversión pública) no tiene incidencia en la determinación de índice estudiado, por lo que será importante en el futuro estudiar la relación de esta variable con el desarrollo del entorno para el desarrollo digital.
- Las variables de mayor incidencia en el componente 2 del ACP, es la variable v4\_1 (Crecimiento del PIB).

En consecuencia, de la comparación realizada para los departamentos de Bolivia, se puede advertir que los departamentos con mayor número de startups y con un tamaño de economía regional grande, son los departamentos que registraran el mayor IDC.

**Tabla 33: IDC para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.**

Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Chuquisaca	0,394	0,452	0,502	0,403	0,285	0,289	0,301	0,254	0,279	0,302
La Paz	0,936	0,962	0,985	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,829	0,799
Cochabamba	0,561	0,610	0,593	0,598	0,564	0,493	0,496	0,464	0,432	0,419
Oruro	0,224	0,325	0,145	0,206	0,297	0,409	0,289	0,304	0,094	0,124
Potosí	0,096	0,252	0,300	0,249	0,358	0,196	0,107	0,167	0,006	-
Tarija	0,530	0,540	0,493	0,309	0,190	0,175	0,334	0,206	0,232	0,306
Santa Cruz	1,000	1,000	1,000	0,903	0,914	0,941	0,920	0,994	1,000	1,000
Beni	0,211	0,251	0,154	0,220	0,165	0,188	0,134	0,148	0,109	0,091
Pando	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,065

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Planificación del Desarrollo y Transportes y Fundempresa.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar que los departamentos de Santa cruz y La Paz presentan los mayores IDC y Potosí, Pando, Beni y Oruro registran el menor valor en el índice estudiado.

#### 5.1.2.1. Nivel de Desarrollo Digital (NDD) Bolivia:

Del ACP para la determinación del NDD considerando las cuatro dimensiones estudiadas anteriormente, se puede observar que:

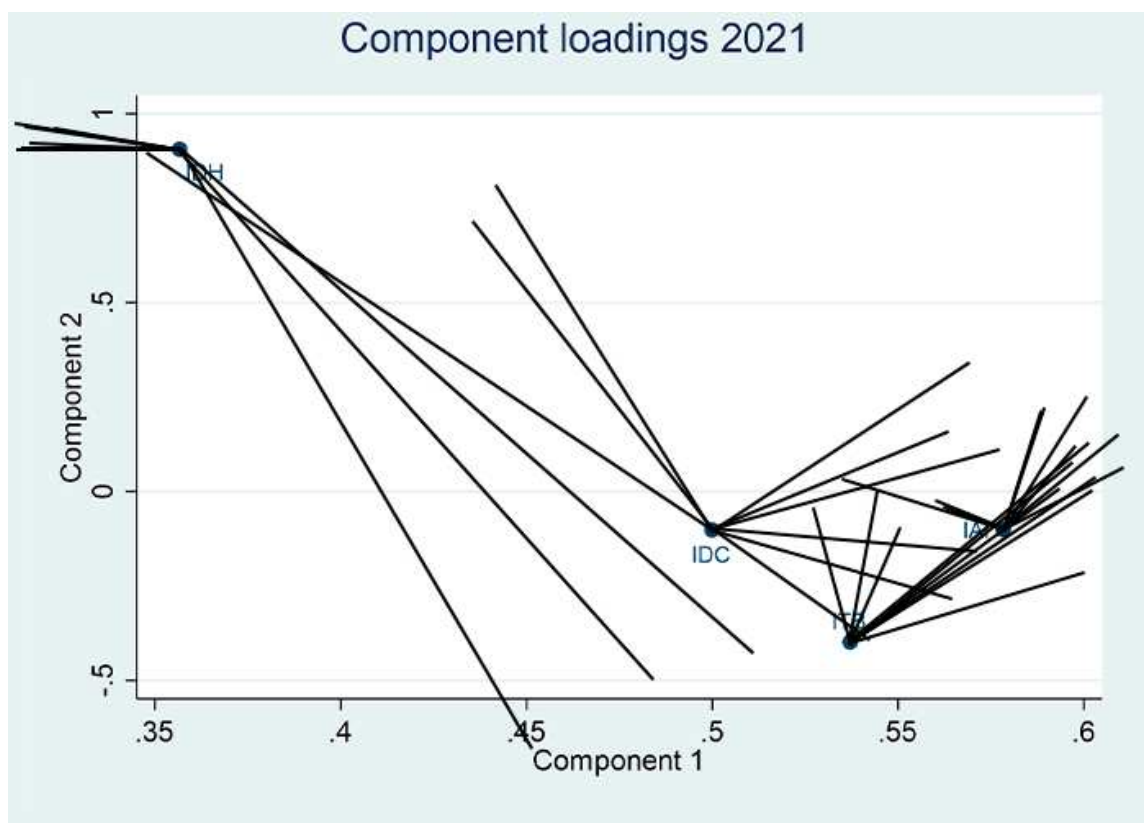
- Las variables de mayor incidencia en el componente 1 del ACP, que determina el índice buscado, son las variables IAI (Índice de Acceso a

Internet), ITB (Índice de Tecnologías Básicas) e IDC (Índice de Desarrollo Competitivo)

- Las variables de mayor incidencia en el componente 2 del ACP, es la variable IDH (Índice de Desarrollo Humano).

En consecuencia, de la comparación realizada para los departamentos de Bolivia, se puede advertir que aquellos los departamentos que tienen mayores avances en el desarrollo de una infraestructura y un entorno adecuado para el desarrollo digital son los países que registraran el mayor NDD.

**Imagen 28: Componentes Principales del NDD para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.**



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Ministerio de Planificación del Desarrollo, Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes y Fundempresa.

**Tabla 34: NDD para Departamentos de Bolivia, 2012 – 2021.**

Departamento	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Chuquisaca	0,332	0,447	0,478	0,299	0,297	0,269	0,421	0,404	0,396	0,428
La Paz	0,893	0,876	0,905	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,944	0,855
Cochabamba	0,774	0,830	0,841	0,831	0,755	0,696	0,710	0,760	0,725	0,702
Oruro	0,660	0,739	0,864	0,644	0,741	0,822	0,720	0,780	0,786	0,781
Potosí	-	-	-	-	0,153	0,069	0,218	0,361	0,028	-
Tarija	0,953	0,878	1,000	0,857	0,636	0,635	0,705	0,621	0,679	0,796
Santa Cruz	1,000	1,000	0,955	0,999	0,941	0,872	0,862	0,785	1,000	1,000
Beni	0,216	0,354	0,340	0,119	0,063	0,055	0,068	0,107	0,055	0,140
Pando	0,272	0,351	0,322	0,114	-	-	-	-	-	0,226

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16<sup>®</sup> en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Ministerio de Planificación del Desarrollo, Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes y Fundempresa.

De los resultados obtenidos, se puede apreciar que los departamentos de Santa Cruz y La Paz presentan los mayores NDD y Potosí, Pando y Beni registran el menor valor en el índice estudiado.

## 5.2. DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL TRABAJO DE LAS PERSONAS EN BOLIVIA

### 5.2.1. Diseño metodológico: Modelo Uniecuacional de Mincer

#### 5.2.1.1. Estimación del Nivel de Desarrollo Digital de los individuos:

Después de una revisión extensa a la literatura empírica que analiza los determinantes de del acceso a tecnologías y desarrollo digital de los individuos, que en su común análisis hacen énfasis en las implicaciones de las TIC y barreras en el comercio, educación o las relaciones personales, rescataremos algunas consideraciones realizadas por Cerno et al (Cerno & Pérez Amaral , 2006), que revisa, entre otros, los siguientes grupos de determinantes: Variables referidas a la demanda de servicios complementarios (referidas al acceso a internet y computador en los últimos tres meses) y Variables Sociodemográficas (relacionadas con el sexo, edad, área de la vivienda, estudios, entre otras),

proponiendo la brecha digital del individuo  $i$  como función de estos conjuntos de variables:

$$NDDp = f(\text{Variables de Acceso a Servicios, Variables Sociodemográficas}) + \varepsilon \quad (1.b)$$

**Tabla 35: Variables de Acceso a Servicios y Sociodemográficas operativizadas para el NDDp**

Variable	Dato	Descripción	Fuente
aint	Acceso a internet	con valores 0=no y 1=si	Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
acom	Acceso a equipo de computo	con valores 0=no y 1=si	Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
sexo	Sexo	con valores 0=mujer y 1=hombre	Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
edad	Edad	con valores continuos	Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
área	Lugar de residencia	con valores 0=rural y 1=urbano	Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
aest	Años de estudio	con valores continuos	Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares 2012-2021
NDDp <sub>i</sub>	Nivel de Desarrollo Digital de la persona $i$	Expresado como una tasa aproximada a la NDD departamental con valores entre 0 y 1	-

Con un modelo de forma:

$$NDDp_i = \delta_0 + \delta_1 aint_i + \delta_2 acom_i + \delta_3 sexo_i + \delta_4 edad_i + \delta_5 \acute{a}rea_i + \delta_6 aest_i + \varepsilon_i \quad (2.b)$$

Con  $NDDp$  del individuo  $i$  que se aproximara a la  $NDD$  del departamento donde habita este individuo, cuyos valores se encuentran entre 1 y 0, significando 1 la mayor nivel de desarrollo digital, dadas las condiciones de acceso a servicios complementarios y características sociodemográficas del individuo que están representadas por: acceso a internet en los últimos tres meses ( $aint_i$  con valores

0=no y 1=si), acceso a equipo de cómputo en los últimos tres meses ( $acom_i$  con valores 0=no y 1=si),  $sexo_i$  (con valores 0=Mujer y 1=Hombre),  $edad_i$  (valores continuos),  $área_i$  (con valores 0=Rural y 1=Urbano) y años de estudio formal ( $aest_i$  con valores continuos). Los datos se obtienen de la Encuesta de Hogares 2012 - 2021 del Instituto Nacional de Estadística, y que para nuestro caso y dadas las características de las variables explicativas consideradas, la estimación de  $NDDp_i$  se realiza mediante la aplicación de un Modelo Probit.

*5.2.1.2. Aproximación teórica al nivel de desarrollo digital de las personas y el efecto de la brecha digital en la eficiencia del trabajo y el ingreso de las personas:*

Uno de los modelos más utilizados de forma empírica para analizar los determinantes de los salarios laborales es el modelo uniecuacional de Mincer, o función de ingresos de Mincer, que explica el logaritmo de los ingresos laborales en función de la educación, experiencia, género o edad, entre otras variables, tomando en cuenta los siguientes supuestos:

- Los costes de la inversión en educación son, únicamente, los costes de oportunidad.;
- El tiempo que un individuo permanece en el mercado laboral es independiente del nivel de estudios alcanzado, y su permanencia en el mismo es continua;
- Los individuos comienzan a trabajar inmediatamente después de finalizar sus estudios.

Y usualmente presenta la forma siguiente:

$$\ln(y_{lab}) = \beta_0 + \beta_1 a_{estudio} + \beta_2 exp + \beta_3 exp^2 + \varepsilon \quad (3.b)$$

Que, para el objetivo de esta investigación, tomara la forma siguiente:

$$\ln(y_{lab}_i) = \beta_0 + \beta_1 a_{estudio}_i + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp_i^2 + \phi NDDp_i + \varepsilon_i \quad (4.b)$$



Donde  $\ln(y_{lab_i})$  es el logaritmo natural del ingreso laboral del individuo  $i$ ,  $\beta$  son los coeficientes de retorno de cada variable considerada y  $\varepsilon$  es el termino de error. En esta aplicación consideraremos las características de años de estudio formal ( $a_{estudio}$ ) y experiencia laboral ( $exp$ : como la diferencia entre la edad total menos la edad mínima de escolaridad y el total de años de estudio), que se obtienen de la Encuesta de Hogares 2012 - 2021 del Instituto Nacional de Estadística. La función de ingresos de Mincer postula el paralelismo de los perfiles del logaritmo del ingreso con respecto a los distintos niveles de educación, donde el valor de  $\beta_1$  se interpreta como la tasa de rendimiento media de un año adicional de estudio para el individuo  $i$ . Por otro lado, y teniendo en cuenta la teoría de los perfiles de edad-ingresos, se esperaría que, al ser la función cóncava con relación a la experiencia, la estimación de  $\beta_2$  sea positiva y la de  $\beta_3$  sea negativa (Freire Seoane & Teijeiro Álvarez, 2010), consecuentemente  $\beta_0$  es igual al logaritmo natural del ingreso del individuo  $i$  si no poseyera ninguna educación o experiencia ( $e^{\beta_0}$ ).

Por otra parte, comprenderemos al Nivel de Desarrollo Digital del individuo ( $NDDp_i$ ) como la diferencia que existe entre los individuos que cuentan con las condiciones óptimas para utilizar adecuadamente las TIC en su vida diaria, y aquellas que no tienen acceso a las mismas o que aunque lo tengan, no saben utilizarlas (COMUNIDAD ANDINA, 2004), en este sentido  $NDDp_i$  será una variable instrumental que considera además variables explicativas relevantes que son omitidas por la función de Mincer con un coeficiente  $\phi$  de retorno de la variable  $NDDp_i$ .

### **5.2.2. Nivel de Desarrollo Digital de las Personas (NDDp)**

El modelo adoptado será un Modelo Probit, que asume que la variable dependiente es una variable latente (no observada) que sigue una distribución normal estándar. La variable dependiente real toma valores ente 0 y 1.

Para la interpretación de los resultados, nos remitiremos a la observación de los efectos marginales<sup>17</sup> de las variables del modelo (una vez verificada la estabilidad del modelo), que nos aproximara a una comprensión de cómo las variaciones en las variables independientes afectan la probabilidad de que la variable dependiente tienda a valor 1.

**Tabla 36: Efectos Marginales después del Modelo Probit para la estimación del NDD de los individuos (NDDp), gestiones 2012 al 2021.**

Efecto Marginal	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
$\frac{\partial x}{\partial NDDp}$										
$\frac{\partial aint}{\partial NDDp}$	-0,002	-0,006	0,004	0,013	-0,001	-0,002	0,001	-0,001	0,014	0,041
$\frac{\partial acom}{\partial NDDp}$	0,027	0,028	0,032	-0,009	0,004	0,002	0,004	0,000	-0,005	-0,017
$\frac{\partial sexo}{\partial NDDp}$	0,047	0,033	0,038	0,041	0,011	0,011	0,012	0,013	0,140	0,036
$\frac{\partial edad}{\partial NDDp}$	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
$\frac{\partial area}{\partial NDDp}$	0,147	0,114	0,133	0,151	0,026	0,028	0,028	0,033	0,025	0,131
$\frac{\partial aest}{\partial NDDp}$	0,004	0,006	0,005	0,006	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,004
Nivel de desarrollo digital promedio (NDDp)	0,467	0,247	0,428	0,476	0,433	0,412	0,422	0,417	0,462	0,498
Porcentaje de PET con NNDp igual o mayor al promedio	0,756	0,798	0,815	0,844	0,742	0,737	0,727	0,809	0,767	0,839

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16<sup>®</sup> en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares de las gestiones 2012 al 2021.

<sup>17</sup> Los efectos que se pueden observar son:

1. **Para una variable continua**, como *edad*, un efecto marginal positivo de *k*, implica que un aumento unitario en *edad* está asociado con un incremento de aproximadamente el *k*% en la probabilidad de que la variable dependiente sea igual a 1. Un efecto marginal negativo indicaría una disminución en esa probabilidad.
2. **Para una variable dummy**, como *acom*, un efecto marginal positivo de *l* sugiere que, en comparación con la categoría de referencia (0), la presencia de la condición representada por *acom* se asocia con un aumento del *l*% en la probabilidad de que la variable dependiente sea 1. Un efecto marginal negativo indicaría una disminución en esa probabilidad.

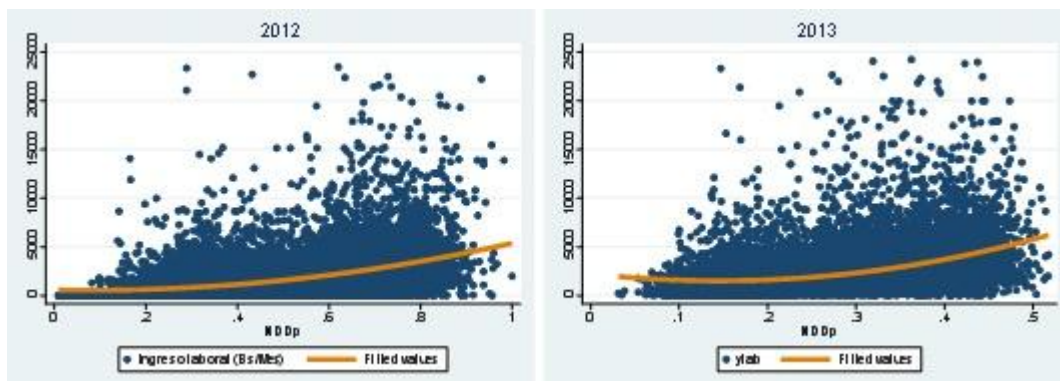
Los efectos marginales brindan información sobre la relevancia práctica de las variables independientes en términos de sus efectos sobre las probabilidades predichas. La interpretación se realiza asumiendo que las demás variables permanecen constantes, lo que permite aislar el impacto individual de cada variable.

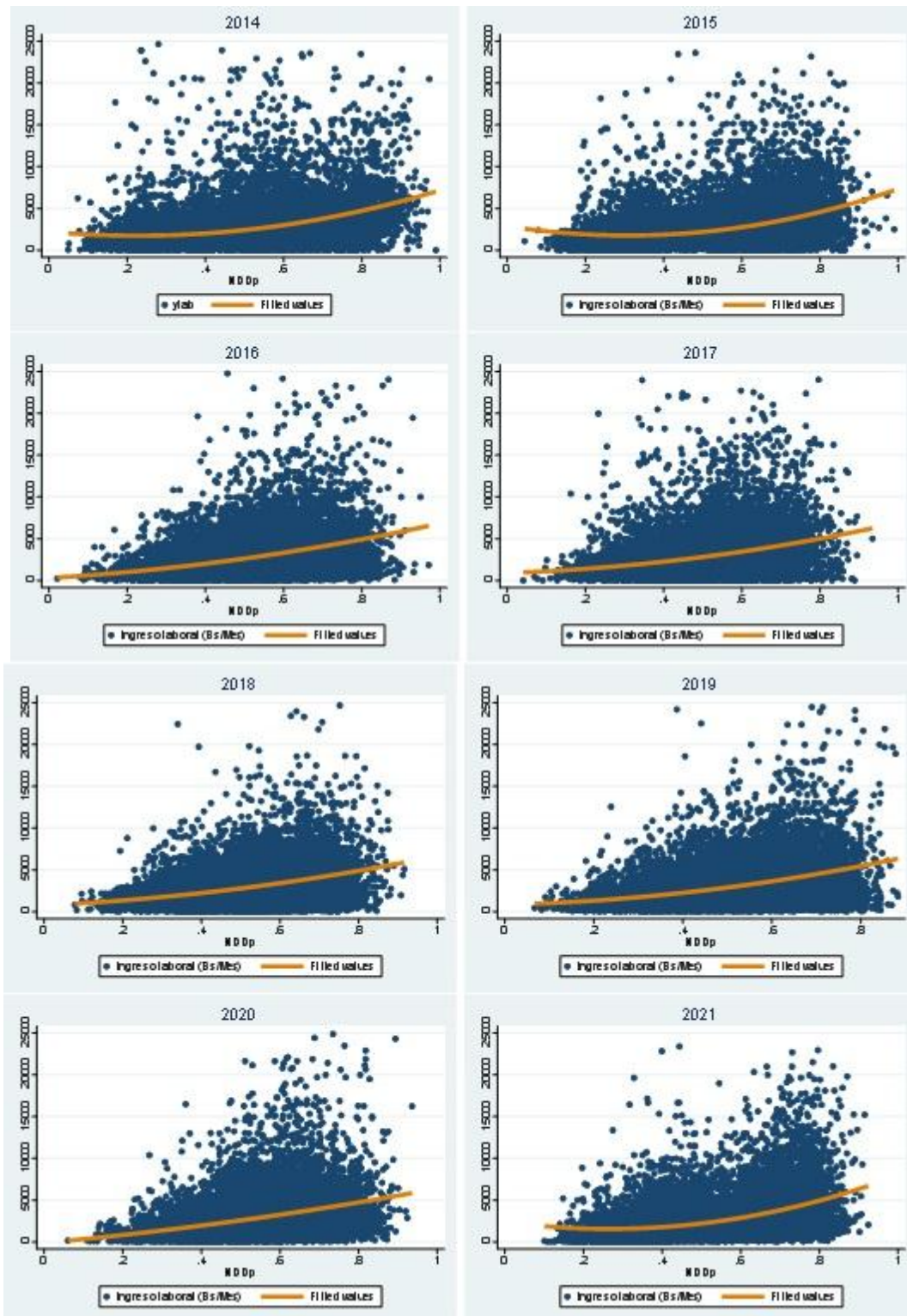
Como se aprecia en la tabla anterior, los determinantes de mayor incidencia sobre el NDD de las personas en Bolivia son el lugar de residencia (que puede explicar hasta un 10% del fenómeno) y el sexo del individuo (que llega a explicar hasta un 4% del fenómeno). En el caso de la relación entre acceso a internet y equipo de cómputo, los resultados sugieren que el acceso a equipos de cómputo sin acceso a internet puede tener un efecto positivo en el NDD del individuo, más no se advierte un efecto positivo en una situación inversa. Por otra parte en lo que refiere a los años de estudio contar con educación primaria puede explicar un 3%, contar además con educación secundaria puede explicar hasta el 5%, contar además con educación de pregrado puede explicar hasta el 7%, y contar además con educación de postgrado puede explicar hasta un 10% el NDD de las personas, respectivamente, es decir que a mayor cantidad de años de educación formal mayor será el NDD de la persona, y en consecuencia menor su BD.

### 5.2.3. Efecto marginal del Nivel de Desarrollo Digital en el Ingreso Laboral de las Personas.

Como se aprecia en la imagen a continuación, existe una relación directa entre el ingreso laboral y el NDD de las personas, lo que nos permite plantear un “modelo de rendimientos del Nivel de Desarrollo Digital” de las personas basado en la relación planteada por el Modelo de Mincer, procurando por medio de este ejercicio explicar cómo, o en qué medida, desarrollar capacidades digitales incrementaría el ingreso laboral de las personas.

**Imagen 29: Relación entre el Ingreso y el Nivel de Desarrollo Digital de las Personas, gestiones 2012 al 2021.**





**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares de las gestiones 2012 al 2021.

Operativizaremos las variables que explicarían el fenómeno por medio de un Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios, herramienta fundamental en estadísticas y econometría, para modelar la relación entre la variable dependiente (ingreso laboral) y las variables independientes (años de estudio, experiencia y NDD) mediante la minimización de la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores observados y los valores predichos por el modelo.

Así mismo, se realizan las pruebas de significancia individual, significancia conjunta, la bondad de ajuste, heteroscedasticidad, autocorrelación y la normalidad de los residuos (revisar Anexo 23); se puede apreciar, en la tabla a continuación, en general que el modelo instrumentalizado permite que las variables independientes expliquen entre un 28% y 40% de la variabilidad de la del ingreso laboral de las personas (33,5% en promedio para el periodo estudiado).

**Tabla 37: Coeficientes de Contraste del Modelo de MCO para la determinación del Efecto Marginal del NDDp en el Ingreso Laboral de las Personas, gestiones 2012 al 2021.**

<b>Coefficiente de Contraste</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
$\beta_0$	5,716	5,793	6,201	6,103	5,748	5,846	5,983	6,099	5,520	5,916
$\beta_1$	0,022	-0,010	-0,001	0,006	0,021	0,009	-0,004	0,017	0,036	0,036
$\beta_2$	0,034	0,031	0,030	0,029	0,019	0,017	0,014	0,025	0,018	0,035
$\beta_3$	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001
$\phi$	2,142	5,653	2,459	2,323	3,334	3,766	3,912	2,842	3,269	1,940
F	(4,4025179)	(4,4183353)	(4,4186703)	(4,4046942)	(4,4388027)	(4,4380729)	(4,4454707)	(4,4588232)	(4,4524384)	(4,4646408)
	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R	0,276	0,351	0,276	0,301	0,346	0,384	0,398	0,331	0,361	0,323
R <sup>2</sup>	0,276	0,351	0,276	0,301	0,346	0,384	0,398	0,331	0,361	0,323
Root MSE	0,952	0,924	0,910	0,887	0,876	0,889	0,807	0,796	0,871	0,798

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Encuesta de Hogares de las gestiones 2012 al 2021.

De los resultados obtenidos podemos observar que:

- Con excepción de las gestiones 2013, 2014 y 2018, el parámetro  $\beta_1$  tiene signo positivo, que significa que el ingreso laboral de las personas se incrementaría con el nivel educativo, o los años de estudio regular.
- El parámetro  $\beta_2$  tiene signo positivo, que significa que el ingreso laboral de las personas se incrementaría con la experiencia laboral. Así mismo la teoría del capital humano sugiere que los ingresos se incrementan con la experiencia, pero a una tasa decreciente en el tiempo, por lo que se espera que  $\beta_3$  es menor que 0.
- El parámetro  $\phi$  tiene signo positivo, que significa que el ingreso laboral de las personas se incrementaría con un mayor Nivel de Desarrollo Digital.

El modelo estimado cumple con los criterios planteados por Mincer (Mincer, 1958) y por George Psacharopoulos, en consecuencia, de los resultados observados se puede presumir que el desarrollo de habilidades digitales por parte de los individuos, dado un conjunto de condiciones que determinan las mismas, permitirían a las personas incrementar sus ingresos laborales, evento que sugiere la satisfacción parcial de la hipótesis alternativa planteada para esta investigación, evidenciando que la Brecha Digital, como fenómeno inverso del Nivel de Desarrollo Digital, tuvo impacto negativo sobre la productividad del trabajo y el ingreso laboral de las personas.

### **5.3. DETERMINACIÓN DEL IMPACTO DE LA BRECHA DIGITAL EN LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE BOLIVIA**

#### **5.3.1. Diseño metodológico: Instrumentalización del Modelo de Romer.**

##### *5.3.1.1. Endogenous Technological Change:*

Realizada una revisión de literatura sobre el abordaje de la cuestión de estudio, y los resultados hasta ahora obtenidos, es posible identificar que el NDD tiene un efecto positivo en la productividad de las personas, en consecuencia, se puede suponer que este incremento de la productividad de las personas se ve también reflejado en la productividad de los países.

Esta discusión es abordada por Paul Romer, que en su artículo “Endogenous Technological Change” publicado en 1990 plantea un modelo que aborda el cambio tecnológico como un fenómeno endógeno basado en tres premisas:

- Primera. El cambio tecnológico se encuentra en la base del crecimiento económico, y el cambio tecnológico aporta el incentivo necesario para la acumulación continua de capital, y la acumulación de capital y el cambio tecnológico en su conjunto son responsables de gran parte del incremento del producto por hora trabajada.
- Segunda. El cambio tecnológico surge de las acciones intencionales realizadas por personas que responden a los incentivos del mercado, esta premisa propone entonces que el modelo es de cambio tecnológico endógeno más bien que de exógeno.
- Tercera. La combinación de los factores para trabajar con las materias primas es inherentemente distinta de otros bienes económicos, es decir, que una vez se han desarrollado los factores estos pueden ser utilizados constantemente sin un costo adicional.

En este sentido, un enfoque aceptado derivado del artículo de Romer es “...que el cambio tecnológico impulsa el crecimiento y que el conocimiento acerca de la tecnología es un insumo no rival” (Romer, 1990).

En este sentido, al igual que Romer y en atención a la premisa primera, partiremos del modelo neoclásico tradicional de Solow:

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^\beta, \quad 0 < \alpha < 1 \text{ }^{18} \quad (1.c)$$

---

<sup>18</sup> La interpretación de la suma de los parámetros ( $\alpha + \beta$ ) en un modelo Cobb-Douglas es importante para comprender cómo cambia la producción total en respuesta a cambios en la cantidad de trabajo y capital empleados.

**Complementariedad o sustitución:**

Si  $\alpha + \beta = 1$ , esto indica que los factores de trabajo y capital son complementarios perfectos. En otras palabras, la producción aumenta en proporción constante con la suma de trabajo y capital utilizado.

Si  $\alpha + \beta > 1$ , los factores son complementarios, pero no de manera perfecta. Aumentar tanto el trabajo como el capital de manera proporcional resultará en un aumento de la producción a una tasa superior a la suma de los incrementos individuales.

Si  $\alpha + \beta < 1$ , esto sugiere que los factores de trabajo y capital son sustitutos parciales. En este caso, aumentar la cantidad de un factor puede permitir reducir la cantidad de otro factor sin que la producción total disminuya en la misma proporción.

Con  $Y$  que es la producción,  $K$  que es el stock de capital,  $L$  es la población ocupada,  $A$  es la tecnología (innovación de Romer).

La existencia de  $L$  y  $A$  suponen un crecimiento de forma exógena, derivado de la segunda premisa considerada, de forma exógena a tasas  $n$  y  $g$ .

$$L_t = L_0 e^{nt} \quad (2.c)$$

$$A_t = A_0 e^{gt} \quad (3.c)$$

Por tanto, el número de unidades efectivas de trabajo,  $A_t L_t$  crece a una tasa  $n + g$ . Este modelo supone que se invierte una fracción  $s$  de la producción. Definiendo  $k$  como el stock de capital efectivo por unidad de trabajo,  $k = K/AL$ , y se define  $y$  como el nivel de producción efectivo por unidad de trabajo,  $y = Y/AL$ , el comportamiento de  $k$  se definirá por:

$$\begin{aligned} \dot{k}_t &= sy_t - (n + g + \delta)k_t \quad (4.c) \\ &= sy_t^\alpha - (n + g + \delta)k_t \end{aligned}$$

Con  $\delta$  igual a la tasa de depreciación de  $K$ . Esto implicaría que  $k$  converge a un valor de estado estacionario  $k^*$  definido por  $sk^{*\alpha} = (n + g + \delta)k^*$

$$k^* = [s/(n + g + \delta)]^{1/(1-\alpha)} \quad (5.c)$$

La relación entre capital y trabajo en estado estacionario estaría relacionada positivamente con la tasa de ahorro y negativamente con la tasa de crecimiento demográfico.

---

**Rendimientos crecientes o decrecientes:**

Si  $\alpha + \beta > 1$ , se experimentan rendimientos crecientes a escala. Aumentar tanto el trabajo como el capital en una cierta proporción resultará en un aumento de la producción en una proporción aún mayor.

Si  $\alpha + \beta < 1$ , se experimentan rendimientos decrecientes a escala. Aumentar la cantidad de trabajo y capital en proporciones iguales dará como resultado un aumento de la producción, pero a una tasa inferior.



Este modelo se centra en el impacto del ahorro y el crecimiento de la población sobre la producción. Sin embargo, y como concluye Romer que los países presentan diversas combinaciones de condiciones políticas, sociales, culturales y/o coyunturales, lo que nos permite evidenciar que en ausencia de políticas viables que puedan eliminar la divergencia entre los rendimientos sociales y los privados del desarrollo tecnológico (Romer, 1990) los países tienden a tener menores o mayores ritmos de acumulación de capital físico, capital humano o desarrollo tecnológico; omitir este hecho es negar lo que Romer afirmaría al decir que "... la gran limitación del modelo neoclásico tradicional es suponer una tecnología (y un cambio técnico es) igual para todos los países..." (Romer, 2001), ya que de acuerdo a este autor los países son pobres por esto y no por malas decisiones políticas.

#### 5.3.1.2. *Simplificación y Especificación del Modelo:*

Recurriremos a la especificación precisada por Mankiw et al en el artículo "A Contribution to the Empirics of Economic Growth" en la cual proponen ampliar el modelo de Solow para incluir la variable capital humano para demostrar como dejar de lado el capital humano afecta los coeficientes relacionados con el stock de capital y población económicamente activa (Mankiw, Romer, & Weil, 1992). Para el alcance de nuestro fin, determinar el impacto de la BD en la capacidad productiva de Bolivia, respetaremos las tres premisas planteadas por Romer antes revisadas y emplearemos una variable proxi del desarrollo humano determinada por la población en edad de trabajar con un NDD superior a la media de la población. En este sentido, la especificación del modelo a operar presenta la siguiente forma:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta H_{NDD t}^\phi \quad (6.c)$$

**Tabla 38: Variables de la Capacidad Productiva**

Variable	Dato	Descripción	Fuente
A	Tecnología	Como innovación de Romer. $\ln A_0 = a + \epsilon$ <sup>19</sup>	-
H <sub>NDD</sub>	Capital Humano con Niveles de Desarrollo Digital	PET con Nivel de Desarrollo Digital superior a la media $H_{NDD t} = PET_t * \overline{NDD}_t$	Instituto Nacional de Estadística
L	Empleo	Población Ocupada $L_t = PO_t$	Instituto Nacional de Estadística
K	Capital	Stock de Capital $K_t = K_{t-1} + FBKF_t + CKF_t$ Proxi: $K_t = FBKF_t$	Instituto Nacional de Estadística.
Y	Producción	Función de producción del país. $Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta H_{NDD t}^\phi$	Instituto Nacional de Estadística.

A continuación, aplicamos logaritmos a ambos lados de la ecuación, con el fin de linealizar el modelo:

$$\ln Y_t = \ln A_t + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \phi H_{NDD t} \quad (7.c)$$

Con  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\phi$  elasticidades de la producción con respecto a los factores considerados. Complementariamente, esperaremos que los factores de trabajo, capital y población ocupada con un NDD superior a la media de la población son complementarios perfectos. En otras palabras, la producción aumenta en proporción constante con la suma de trabajo y capital utilizado<sup>20</sup>, en consecuencia  $\alpha + \beta + \phi \cong 1$ . Para estimar los parámetros  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\phi$  de nuestra serie de tiempo, operaremos un modelo MCO.

<sup>19</sup>  $A_t$  representaría no solo la tecnología, sino también la dotación de recursos, en consecuencia, como plantea Romer, esta puede variar entre países para lo cual se asume que  $\ln A_0 = a + \epsilon$ , donde  $a$  es una constante y  $\epsilon$  es un stock específico del país (Romer, 2001).

<sup>20</sup> Rendimientos constantes a escala.

### 5.3.2. Determinación del impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia.

Una vez planteado nuestro instrumento de análisis por medio de un Modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios, para modelar la relación entre la variable dependiente (producción) y las variables independientes (factores de producción), mediante la operativización de la ecuación 7.c en atención a las premisas de Romer y Mankiw el al especificadas en párrafos anteriores. Para incrementar la robustez de nuestro modelo, además, consideraremos información del periodo enero de 1999 a diciembre de 2021.

**Tabla 39: Coeficientes de Contraste del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.**

```
. regres lnY lnK lnL lnH1
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	23
Model	1.72265125	3	.574217083	F(3, 19)	=	249.86
Residual	.043664572	19	.002298135	Prob > F	=	0.0000
Total	1.76631582	22	.080287083	R-squared	=	0.9753
				Adj R-squared	=	0.9714
				Root MSE	=	.04794

lnY	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnK	.3845473	.0455189	8.45	0.000	.2892752	.4798194
lnL	.6929858	.1928147	3.59	0.002	.2894201	1.096552
lnH1	.0506442	.0998257	0.51	0.618	-.1582933	.2595817
_cons	-.1161829	1.733118	-0.07	0.947	-3.743641	3.511275

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística e información obtenida en la presente investigación.

Verificamos que la suma de las elasticidades sea igual\* a 1:

$$\alpha + \beta + \phi \cong 1$$

$$0,38 + 0,69 + 0,05 = 1,12 \cong 1$$

En consecuencia, esto sugiere que los factores de trabajo, capital y capital humano con NDD son complementarios, pero no de manera perfecta. En este caso, aumentar tanto el factor trabajo, el factor capital como el factor capital humano con NDD de manera proporcional resultará en un aumento de la producción a una tasa superior a la suma de los incrementos individuales; así mismo, nos encontramos en un escenario de rendimientos crecientes a escala, por lo que aumentar la cantidad de trabajo, capital o capital humano con NDD en una cierta proporción resultará en un aumento de la producción en una proporción aún mayor.

A continuación, verificamos que el modelo posea significancia conjunta contrastando las hipótesis:

$$H_0: \alpha = \beta = \phi = 0$$

*H<sub>1</sub>: Alguna de las igualdades no se cumple*

Dado el resultado mostrado  $F(3, 19) = 267,23$  (valor  $p = 0,0000$ ), si consideramos el valor-p se rechaza la hipótesis nula a cualquier nivel de significancia razonable, en particular al 5% ya que este valor es mayor que el valor-p obtenido; por tanto el modelo posee significancia conjunta al 95% de confianza.

Así mismo, verificamos que la bondad de ajuste del modelo es de  $R^2 = 0,97$ , lo que nos indica que el 97% de la variabilidad de la producción estaría explicada por los factores considerados en el modelo.

#### *5.3.2.1. Multicolinealidad*

Evaluamos la presencia de correlación lineal entre las variables independientes del modelo. La multicolinealidad puede afectar la calidad de las estimaciones y hacer que las inferencias sobre los coeficientes del modelo sean menos fiables, por tanto medimos la multicolinealidad es a través de los Valores de Inflación de la Varianza (VIF). El VIF mide cuánto aumenta la varianza de un coeficiente de regresión debido a la multicolinealidad. Un VIF alto (generalmente superior a 10) es indicativo de un alta multicolinealidad.

**Tabla 40: VIF del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.**

. vif

Variable	VIF	1/VIF
lnH1	<b>10.43</b>	<b>0.095899</b>
lnL	<b>8.60</b>	<b>0.116238</b>
lnK	<b>3.80</b>	<b>0.263110</b>
Mean VIF	<b>7.61</b>	

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística e información obtenida en la presente investigación.

En la tabla anterior se aprecia que el VIF para las variables *lnK* y *lnL* son menores a 10, en cambio, el VIF para la variable *lnH1* es marginalmente mayor que 10; si embargo el VIF medio de las variables independientes es de 7,61 (< 10), por tanto se puede estimar que el modelo planteado no presenta multicolinealidad.

#### 5.3.2.2. Heterocedasticidad

Evaluamos si existe variabilidad no constante (heterocedasticidad) en los errores del modelo a lo largo de las observaciones. La heterocedasticidad puede afectar la eficiencia de las estimaciones y hacer que las inferencias sobre los coeficientes del modelo sean menos precisas.

Para este fin, emplearemos el Test de White, que es una prueba estadística utilizada para evaluar la presencia de heterocedasticidad en un modelo de regresión (MCO), que busca contrastar las siguientes hipótesis:

**$H_0$ :** *Existe Homocedasticidad*

**$H_1$ :** *Existe Heterocedasticidad*

Cuando:

$$p > 0,05 \rightarrow \text{Existe Homocedasticidad}$$

$$p < 0,05 \rightarrow \text{Existe Heterocedasticidad}$$

De los resultados obtenidos en el Test de White, podemos apreciar que tenemos  $p > 0,05$ , por lo que se puede afirmar que el modelo es homocedastico y no existe problemas de heteroscedasticidad; complementariamente empleamos el Test de Breusch-Pagan-Godfrey mediante el cual reforzamos la conclusión de que el modelo es homocedastico.

**Tabla 41: Test de White del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.**

```
. imtest, white
```

White's test for Ho: homoskedasticity  
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

```
chi2(9)      =      7.09
Prob > chi2  =      0.6277
```

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	7.09	9	0.6277
Skewness	1.92	3	0.5892
Kurtosis	2.31	1	0.1285
Total	11.32	13	0.5840

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística e información obtenida en la presente investigación.

**Tabla 42: Test de Breusch-Pagan-Godfrey del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.**

```
. estat hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity  
Ho: Constant variance  
Variables: fitted values of lnY

```
chi2(1)      =      0.00
Prob > chi2  =      0.9840
```

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística e información obtenida en la presente investigación.

### 5.3.2.2. Autocorrelación

Evaluamos si existe correlación serial (autocorrelación) entre los errores del modelo a través del tiempo. La autocorrelación puede afectar la eficiencia de las estimaciones y hacer que los errores estándar sean incorrectos. Esto, a su vez, puede afectar las pruebas de hipótesis y los intervalos de confianza asociados a los coeficientes.

Para este fin, emplearemos el Test de Breusch-Godfrey, que es una prueba de autocorrelación para verificar si hay autocorrelación de orden superior en los residuos de un modelo de regresión., que busca contrastar las siguientes hipótesis:

**$H_0$** : No hay autocorrelación de orden superior en los residuos.

**$H_1$** : Existe autocorrelación de orden superior en los residuos

Cuando:

$p > 0,05 \rightarrow$  No Existe Autocorrelacion

$p < 0,05 \rightarrow$  Existe Autocorrelacion

De los resultados obtenidos en el Test de Breusch-Godfrey, podemos advertir  $p < 0,05$ , por lo que se puede suponer que existe evidencia de autocorrelación de orden superior en los residuos del modelo.

**Tabla 43: Test de Breusch-Godfrey del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.**

`. estat bgodfrey`

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags( $p$ )	chi2	df	Prob > chi2
1	<b>8.049</b>	<b>1</b>	<b>0.0046</b>

H0: no serial correlation

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística e información obtenida en la presente investigación.

### 5.3.2.3. Normalidad y distribución de los residuos

Finalmente, evaluamos la normalidad y distribución de los residuos del modelo. En este sentido emplearemos el Test de Jarque-Bera, prueba de bondad de ajuste, que empleamos para evaluar si los residuos tienen una distribución normal. Este test se basa en la asunción de que si los datos son normalmente distribuidos, entonces la asimetría y la curtosis (apuntamiento) de la distribución deben aproximarse a 0 y 3, respectivamente. Mediante este test se busca contrastar las siguientes hipótesis:

**$H_0$ :** Los residuos tienden a una distribución normal (no hay sobreidentificación).

**$H_1$ :** Los residuos no tienden a una distribución normal

Cuando:

$p > 0,05 \rightarrow$  Tiende a la distribución normal

$p < 0,05 \rightarrow$  No tiende a la distribución normal – Existe Sobreidentificación

De los resultados obtenidos en el Test de Jarque-Bera, podemos verificar  $p > 0,05$ , por lo que se puede afirmar que la distribución de los residuos tiende a la distribución normal, y cumple con el supuesto de normalidad del residuo.

**Tabla 44: Test de Jarque-Bera del Modelo de MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, gestiones 1999 al 2021.**

`. sktest res1`

Skewness and kurtosis tests for normality

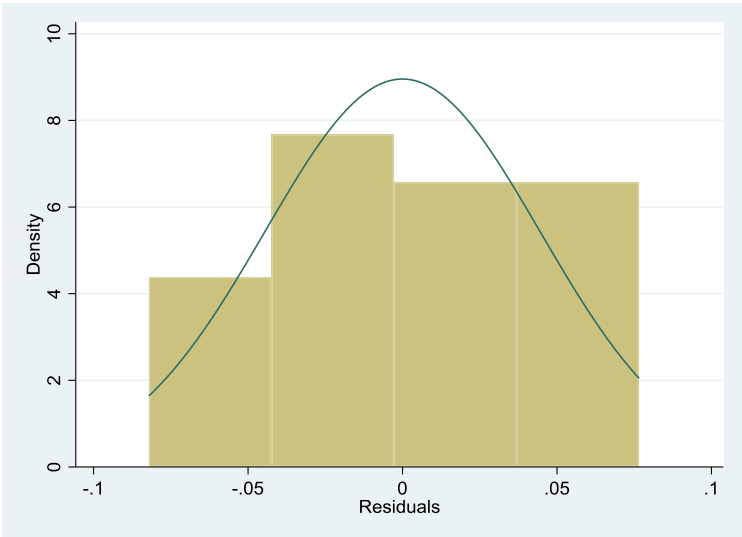
Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test	
				Adj chi2(2)	Prob>chi2
res1	23	0.6879	0.2177	1.85	0.3959

**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística e información obtenida en la presente investigación.

De manera complementaria, en las imágenes a continuación, se puede apreciar la propensión de la distribución de los residuos a una distribución normal, y la aproximación de la tendencia de los residuos a una tendencia estacionaria.

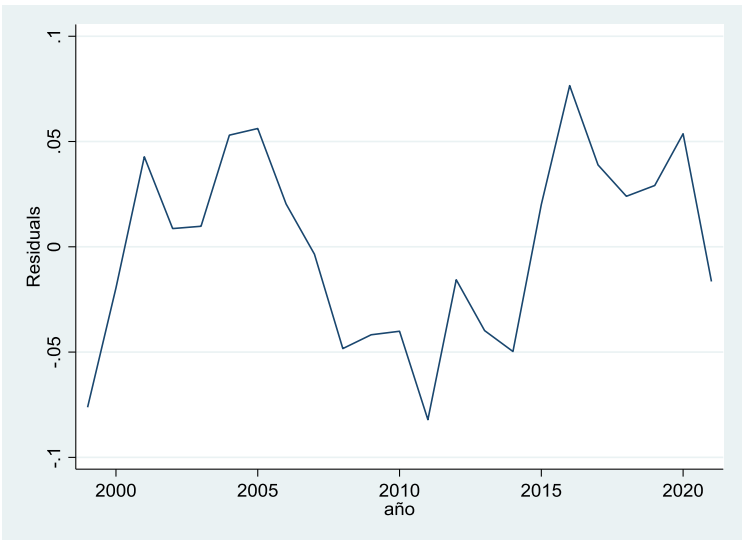


**Imagen 30: Distribución de los residuos del MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, y su propensión a la distribución normal, gestiones 2012 al 2021.**



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística e información obtenida en la presente investigación.

**Imagen 31: Tendencia de los residuos del MCO para la determinación del Impacto de la BD en la Capacidad Productiva de Bolivia, y su aproximación a la tendencia estacionaria, gestiones 2012 al 2021.**



**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística e información obtenida en la presente investigación.

Una vez evaluado el modelo propuesto, es posible realizar una interpretación del modelo sugerido para explicar el fenómeno materia de esta investigación:

$$\ln Y_t = -0,12 + 0,38 \ln K_t + 0,69 \ln L_t + 0,05 H_{NDD_t}$$

- El modelo sugiere que la producción es intensiva en trabajo (no necesariamente calificado), en consecuencia la producción es más sensible al factor trabajo. Esto quiere decir que un incremento de la  $PO_t$  en una magnitud  $x\%$  propiciaría un incremento de la producción en una magnitud  $\beta\%$ .
- Por otra parte, la producción es menos sensible al factor capital. Esto quiere decir que un incremento de la  $FBKF_t$  en una magnitud  $x\%$  propiciaría un incremento de la producción en una magnitud  $\alpha\%$ .
- Por otra parte, con respecto a la constante hallada, esta representa la dotación de recursos (incluida la tecnología), en consecuencia esta puede variar entre países (Romer, 2001), y merece especial atención y estudio, que escapa de los objetivos de la presente investigación.
- Finalmente, en lo que respecta a nuestra variable de interés para este estudio, si bien la sensibilidad de la producción al factor capital humano con NDD no es significativa, si influye en la misma; Esto quiere decir, para la interpretación del modelo obtenido, que por cada 1% que crece la cantidad de  $PET_t$  que cuenta con un Nivel de Desarrollo Digital superior al Nivel de Desarrollo Digital promedio de la población, la producción tiene el potencial de incrementarse en 0,05064%, o en términos generales que un incremento de la  $PET_t$  con  $NDD_t$  por encima del promedio poblacional en una magnitud  $x\%$  propiciaría un incremento de la producción en una magnitud  $\phi\%$ .
- Como se ha planteado en títulos anteriores, la Brecha Digital está determinada por:

$$BD_i = 1 - NDD_i$$

por cuanto se puede entender al efecto de Brecha Digital en la producción como el efecto inverso que produce el Nivel de Desarrollo Digital, lo que es igual decir en el decrecimiento de la producción en magnitud  $\phi\%$  por cada  $x\%$  que crece la cantidad de  $PET_t$  que no cuenta con un Nivel de Desarrollo Digital superior al Nivel de Desarrollo Digital promedio de la población.

A la luz de los resultados obtenidos en este análisis heurístico del impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia, en atención a la hipótesis principal planteada, se puede presumir haber obtenido evidencia que permita afirmar que la Brecha Digital tuvo y tiene un impacto negativo sobre la Capacidad Productiva de Bolivia, tras la primera década de la Cuarta Revolución Industrial.

## CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. CONCLUSIONES

#### 6.1.1. Hallazgos relevantes de discusión

De los resultados observados en la presente investigación podemos resaltarlos siguientes hallazgos, que esperamos sean útiles en alguna medida para la toma de decisiones basadas en datos e información:

- La operativización del modelo propuesto por Romer y Mankiw sugieren que los factores de trabajo, capital y capital humano con NDD son complementarios, pero no de manera perfecta. En este caso, aumentar tanto el factor trabajo, el factor capital como el factor capital humano con NDD de manera proporcional resultará en un aumento de la producción a una tasa superior a la suma de los incrementos individuales; así mismo, nos encontramos en un escenario de rendimientos crecientes a escala, por lo que aumentar la cantidad de trabajo, capital o capital humano con NDD en una cierta proporción resultará en un aumento de la producción en una proporción aún mayor.
- Por otra parte, si bien la sensibilidad de la producción al factor capital humano con NDD no es significativa, si influye en la misma; Esto quiere decir, para la interpretación del modelo obtenido, que por cada 1% que crece la cantidad de  $PET_t$  que cuenta con un Nivel de Desarrollo Digital superior al Nivel de Desarrollo Digital promedio de la población, la producción tiene el potencial de incrementarse en 0,05064%, o en términos generales que un incremento de la  $PET_t$  con  $NDD_t$  por encima del promedio poblacional en una magnitud  $x\%$  propiciaría un incremento de la producción en una magnitud  $\phi\%$ .
- La operativización del modelo de Mincer sugiere que un incremento de la Brecha Digital (con valor entre 0 y 1) tiene un retorno negativo en el ingreso laboral de hasta un 98,30%, es decir, que las personas que no cuentan con los medios y las condiciones de acceso a TICs y servicios relacionados percibirían un ingreso

significativamente menor que una persona con un habitual acceso y uso de TICs y otras tecnologías.

- Con respecto a las Variables Sociodemográficas que determina el NDD de las personas, la probabilidad de poseer una NDD mínimo se incrementa en 10% si se reside en el área Rural respecto de la Urbana, y en 4% si se es Mujer.
- Con respecto a las Variables referidas a la demanda de servicios complementarios que determinan el NDD, la probabilidad de poseer una NDD mínimo disminuye en hasta 10% en personas que cuentan con más de 18 años de educación formal..
- Con respecto a el acceso a internet y equipo de cómputo, los resultados sugieren que el acceso a equipos de cómputo sin acceso a internet puede tener un efecto positivo en el NDD del individuo, más no se advierte un efecto positivo en una situación inversa.
- Los departamentos de Potosí y Pando presentan la mayor Brecha Digital del país, debido principalmente a los altos costos del internet, limitaciones en la cobertura para la provisión de telefonía fija y móvil, y las bajas tasas brutas de matriculación que se puede presumir tiene impacto en sus niveles de producción que se refleja, además, en el hecho de que poseen el PIB per cápita más bajo del país.
- Los Niveles de Desarrollo Digital más altos se concentran en los departamentos del eje central del país, Santa Cruz, La Paz y Cochabamba concentran el 96,62% de los startups del país, concentra aproximadamente el 40% de los usuarios de internet y líneas de telefonía móvil y más del 50% de las conexiones de telefonía fija. Cabe mencionar que estos departamentos presentan los PIB per cápita más altos del país.
- Con respecto a el Índice de Desarrollo Competitivo, Santa Cruz y La Paz lideran las puntuaciones, un peso importante en esta puntuación es el relacionado con los emprendimientos privados de base tecnológica que se han consolidado en estos departamentos, así mismo, no se puede afirmar que una mayor inversión pública con un alto componente tecnológico o mejores condiciones jurídicas para estas empresas determinen la competitividad de estos departamentos, pero si puede

deberse condiciones previamente instaladas (carreteras, electricidad, banda ancha, etc.).

- Es peculiar observar las diferencias entre los departamentos que lideran el Índice de Acceso a Internet. El mejor puntuado, Santa Cruz, tiene aproximadamente a un 72% de su población como usuario activo de internet, con la segunda tarifa más baja de este servicio. Tarija, el segundo, tiene la tarifa más baja de internet, el 62% de su población es usuaria activa de este servicio y aproximadamente 3 de cada 10 tarijeños tendrían acceso a un equipo de cómputo; por otra parte, Oruro, el tercer mejor calificado, posee la mayor cantidad de conexiones fijas de internet y más de 3 de cada 10 orureños ha tenido acceso a un equipo de cómputo.
- Cochabamba, Oruro y La Paz son los mejor calificados en el Índice de Telefonía Básica, debido principalmente a la cobertura de un 97 al 99% en energía eléctrica de los hogares y hasta un 88% y que aproximadamente 1 de cada 10 personas en estos departamentos cuenta con una línea fija de teléfono.
- El mayor peso detectado en los determinantes del Índice de Desarrollo Humano ha sido la esperanza de vida al nacer y la tasa de alfabetización, por esta razón no sorprende que sea Pando quien encabece este índice con una esperanza de vida de casi 80 años, la más alta del país, y una tasa de alfabetización de casi el 98% hasta 3 puntos porcentuales por encima de La Paz, Oruro o Santa Cruz.
- Potosí como factor común, este departamento ha sido el peor calificado en todos los índices verificados, llama la atención que el departamento principal exportador de materia prima para el desarrollo tecnológico (carbonato de litio, zinc, estaño y una variedad importante de tierras raras) sea la que mayor brecha digital presente.
- La Brecha Digital y los Niveles de Desarrollo Digital, Tecnológico y Competitividad en Innovación y Desarrollo no son indicadores que el estado considere relevantes para la toma de decisiones, lo que se puede considerar una omisión importante, sino peligrosa, ya que pierde de vista el recurso más valioso para lo que se ha denominado la cuarta revolución industrial que es la información

y el conocimiento enfocados en la innovación y el desarrollo de habilidades, productos y servicios, con alto componente científico y tecnológico.

- Los resultados de esta investigación no son concluyentes, como se advierte en su contenido, es un análisis heurístico de la Brecha Digital y su efecto en la Capacidad Productiva de Bolivia.

Es preciso prestar mayor atención a este fenómeno y dedicar un análisis más amplio, que considere además los efectos de la Brecha Digital en la e-educación, la e-salud, el govtech, las fintech, y otros sectores de interés. Por tanto se espera que el presente estudio pueda constituirse en el inicio de una línea de investigación sobre el tópico del Desarrollo Digital de las personas y los territorios, sus implicaciones, desafíos y proporcione información para la toma de decisiones en el marco de la gobernanza digital.

### **6.1.2. Conclusiones sobre los objetivos de la investigación**

#### *6.1.2.1. Conclusión Objetivo Específico 1*

Se ha realizado una revisión y análisis del proceso histórico, los escenarios normativos, de gobernabilidad y de la teoría en torno al Desarrollo Económico y su relación con la Brecha Digital y la Productividad, en los acápites de ASPECTOS DE POLÍTICAS, NORMAS E INSTITUCIONES, MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL y HECHOS ESTILIZADOS, de lo cual podemos concluir:

- Una vez revisadas las políticas planteadas, la normativa que acompaña y el entorno de gobierno y gobernanza, se ha podido observar que en general las políticas planteadas no han tenido continuidad y/o no se han materializado en acciones que estén acompañadas de normativa que plasme el marco regulatorio (en entorno propicio) para el desarrollo de las diversas dimensiones que hacen al Desarrollo Digital.
- En general, se concluye que la digitalización y el uso efectivo de las TIC pueden tener un impacto positivo en la productividad, el crecimiento económico y el empleo. Sin embargo, se destaca la importancia de implementar políticas inclusivas que permiten a todos los sectores de la población profundizar la digitalización y evitar la exclusión digital,

resaltando la necesidad de una transición justa hacia una sociedad digital y sostenible, que garantice el trabajo decente, la protección social y la no discriminación.

- Los países con un mayor desarrollo económico tienden a tener una mayor productividad, un mayor crecimiento económico y una mayor calidad de vida para sus ciudadanos. Estos países también tienden a tener una mayor inversión en tecnologías digitales y una mayor capacidad para aprovechar los beneficios de la digitalización. Por otro lado, los países con un menor desarrollo económico tienden a tener una menor productividad, un menor crecimiento económico y una menor calidad de vida para sus ciudadanos. Estos países también pueden tener una BD más amplia y una menor capacidad para aprovechar los beneficios de la digitalización.
- A medida que la tecnología continúa avanzando, se espera que se creen nuevos trabajos y que se transformen los trabajos existentes. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la forma en que se organiza el trabajo también está cambiando, y es necesario abordar las desigualdades económicas y promover políticas inclusivas.
- Las investigaciones revisadas mencionan varios modelos econométricos utilizados, incluyendo el enfoque de momentos generales (GMM), el enfoque de efectos fijos y aleatorios en paneles, y la prueba de causalidad de Wald. También se mencionan algunos estudios específicos que utilizan modelos integrados y generales, como los de Morrison (1986), Boskin y Lau (1990) y Nadiri y Prucha (2001).
- En general, las investigaciones sugieren que la elección del modelo econométrico depende del contexto específico de la investigación y de las limitaciones de los datos disponibles.

#### *6.1.2.2. Conclusión Objetivo Específico 2*

Se ha aplicado el modelo de Análisis de Componentes Principales para determinar el Nivel de Desarrollo Digital e inferir la Brecha Digital, con énfasis en el análisis



de las economías del MERCOSUR, CAN y G-7, y las regiones de Bolivia, según se desarrolla en el acápite MARCO PRACTICO en su título DETERMINACIÓN DE LA BRECHA DIGITAL, de lo cual podemos concluir:

- Las variables de mayor incidencia en el NDD para los países comparados son las variables IDH (Índice de Desarrollo Humano) y IAI (Índice de Acceso a Internet); de menor incidencia se observan las variables IDC (Índice de Desarrollo Competitivo) e ITB (Índice de Tecnologías Básicas).
- De la comparación realizada para los países seleccionados, se puede advertir que aquellos países que tienen mayores avances en el desarrollo de las capacidades de los usuarios y una infraestructura para el acceso a internet más desarrollado son los países que registraran el mayor NDD.
- De los resultados obtenidos, se puede apreciar, que son Estados Unidos y Alemania (países del G-7) quienes tienen el mayor NDD, mientras que Perú y Bolivia (países de CAN) registran los menores valores; en el caso de Bolivia, se encuentra como el segundo país con el menor valor obtenido, o expresado en otros términos Bolivia es el segundo país con la mayor Brecha Digital del conjunto de países estudiados.
- Las variables de mayor incidencia en el NDD para los departamentos de Bolivia son las variables IAI (Índice de Acceso a Internet), ITB (Índice de Tecnologías Básicas) e IDC (Índice de Desarrollo Competitivo); de menor incidencia se observa la variable IDH (Índice de Desarrollo Humano).
- En consecuencia, de la comparación realizada para los departamentos de Bolivia, se puede advertir que aquellos los departamentos que tienen mayores avances en el desarrollo de una infraestructura y un entorno adecuado para el desarrollo digital son los países que registraran el mayor NDD.
- De los resultados obtenidos, se puede apreciar que los departamentos de Santa Cruz y La Paz presentan los mayores NDD y Potosí, Pando y Beni registran el menor valor en el índice estudiado.

### 6.1.2.3. *Conclusión Objetivo Específico 3*

Se ha aplicado el modelo uniecuacional de Mincer, que ha incluido el Nivel de Desarrollo Digital de los individuos, para aproximarnos a la determinación de la Eficiencia del Trabajo en Bolivia, según se desarrolla en el acápite MARCO PRACTICO en su título DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL TRABAJO DE LAS PERSONAS EN BOLIVIA, de lo cual podemos concluir:

- Los determinantes de mayor incidencia sobre el NDD de las personas en Bolivia son el lugar de residencia (que puede explicar hasta un 10% del fenómeno) y el sexo del individuo (que llega a explicar hasta un 4% del fenómeno). En el caso de la relación entre acceso a internet y equipo de cómputo, los resultados sugieren que el acceso a equipos de cómputo sin acceso a internet puede tener un efecto positivo en el NDD del individuo, más no se advierte un efecto positivo en una situación inversa.
- Por otra parte en lo que refiere a los años de estudio contar con educación primaria puede explicar un 3%, contar además con educación secundaria puede explicar hasta el 5%, contar además con educación de pregrado puede explicar hasta el 7%, y contar además con educación de postgrado puede explicar hasta un 10% el NDD de las personas, respectivamente, es decir que a mayor cantidad de años de educación formal mayor será el NDD de la persona, y en consecuencia la menor BD de la persona.
- El modelo estimado cumple con los criterios planteados por Mincer (Mincer, 1958) y por George Psacharopoulos, en consecuencia, de los resultados observados se puede presumir que el desarrollo de habilidades digitales por parte de los individuos, dado un conjunto de condiciones que determinan las mismas, permitirían a las personas incrementar sus ingresos laborales, evento que sugiere la satisfacción parcial de la hipótesis alternativa planteada para esta investigación, evidenciando que la Brecha Digital, como fenómeno inverso del Nivel de Desarrollo Digital, tuvo

impacto negativo sobre la productividad del trabajo y el ingreso laboral de las personas.

#### *6.1.2.4. Conclusión Objetivo Específico 4*

Se ha examinado, por medio de la instrumentalización del modelo de Romer, la evidencia identificable que explique el impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia, según se desarrolla en el acápite MARCO PRACTICO en su título DETERMINACIÓN DEL IMPACTO DE LA BRECHA DIGITAL EN LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE BOLIVIA, de lo cual podemos concluir:

- De los resultados obtenidos en este análisis heurístico del impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia, en atención a la hipótesis principal planteada, se puede presumir haber obtenido evidencia que permita afirmar que la Brecha Digital tuvo y tiene un impacto negativo sobre la Capacidad Productiva de Bolivia, tras la primera década de la Cuarta Revolución Industrial.

Consecuentemente, tras la realización de los objetivos anteriores se ha logrado determinar el impacto, en el corto plazo, que tiene la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia, en el marco de la Cuarta Revolución Industrial.

#### **6.1.3. Conclusiones sobre las hipótesis planteadas**

De los resultados obtenidos para la **determinación del impacto de la brecha digital en la capacidad productiva de Bolivia** mediante el análisis heurístico del impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia, en atención a la **hipótesis principal planteada**, se puede presumir haber obtenido evidencia que permita afirmar que la Brecha Digital tuvo y tiene un impacto negativo sobre la Capacidad Productiva de Bolivia, tras la primera década de la Cuarta Revolución Industrial.

De los resultados obtenidos para la **determinación de la eficiencia del trabajo de las personas en Bolivia**, se puede afirmar que el desarrollo de habilidades digitales por parte de los individuos, dado un conjunto de condiciones que determinan las mismas, permitirían a las personas incrementar sus ingresos laborales, evento que sugiere la

satisfacción parcial de la **hipótesis alternativa planteada** para esta investigación, evidenciando que la Brecha Digital, como fenómeno inverso del Nivel de Desarrollo Digital, tuvo impacto negativo sobre la productividad del trabajo y el ingreso laboral de las personas.

## 6.2. RECOMENDACIONES

Nos equivocáramos al creer que existen recetas para cerrar la Brecha Digital entre las regiones o los países, por la particularidad de sus dinámicas de desarrollo, sin embargo, es importante comprender las acciones que emprendieron otros y las lecciones que pueden aprenderse, para replicarse o evitarse de manera ajustada y medida según el contexto propio. Por medio del análisis minucioso de un caso de éxito, Linsu Kim (Kim, 2000) propone una serie de dinámicas de aprendizaje tecnológico (imitación duplicada, imitación creativa e innovación), de la cual rescatamos las implicaciones que sugiere para los países en vías de desarrollo:

- La promoción de exportaciones es un instrumento de política pública eficaz para estimular la competencia entre las empresas, lo que aceleraría el aprendizaje tecnológico.
- Ampliar y mejorar la cobertura de la educación en todos los niveles es una medida gubernamental efectiva, lo que consolidara una base de conocimiento existente para fortalecer y crear empresas.
- Fomentar la movilidad laboral y el trabajo a distancia internacional, lo que permitirá que profesionales accedan a remuneraciones más competitivas y se conviertan en vehículos para la transferencia tecnológica.
- Construir una base de conocimientos táctico, por medio de la contratación de recurso humano con alto grado de especialización, que permita por medio de si la transferencia tecnológica y la investigación y desarrollo en las empresas.
- Practica de la ingeniería inversa, lo que permitirá asimilar tecnología extranjera en el menor tiempo posible.

- Las políticas públicas relacionadas con el desarrollo tecnológico deben dar respuesta a los cambios en el mercado y el entorno tecnológico.
- Las instituciones públicas que tiene como fin la investigación y el desarrollo deben coordinar sus acciones con el sector privado para acelerar la transferencia de tecnologías.

Con lo anterior no se sugiere la implementación de políticas que persigan un efecto Catching-up, sino más bien, revisar algunas medidas de política pública de acuerdo con las particularidades de cada región estudiada.

### **6.2.1. Cuidado con la paradoja de Tocqueville**

La paradoja de Tocqueville, derivada del análisis del filósofo político francés Alexis de Tocqueville, se refiere a la idea de que a medida que las sociedades avanzan hacia la igualdad política y social, generan una mayor demanda por progreso político y social, lo que induce a la sociedad a experimentar una mayor individualización y atomización social. Esta paradoja sugiere que, aunque la igualdad puede ser un objetivo deseable, puede venir acompañada de una disminución en la cohesión social y la participación cívica.

Desde este punto de vista, las recomendaciones para reducir la brecha digital deben abordar no solo el aspecto técnico del acceso a la tecnología, sino también la dimensión social y comunitaria que influye en la participación y la cohesión social, que permitan además que los esfuerzos en reducir las brechas en el acceso a tecnologías de información sean planificados y en un ambiente de óptima gobernanza.

### **6.2.2. Una oportunidad para la movilidad social**

Diversas investigaciones han demostrado que, para nuestra región, en promedio hasta un 50% de la desigualdad de ingreso de una generación hoy se explica por características heredadas de los padres como la educación, la ocupación, la raza, el lugar donde nació y reside, y son estas las variables que explican en gran manera las brechas existentes, transformando a la familia en una institución que reproduce la desigualdad (Ferreira, Brunori, & Neidhofer, 2023).

Así mismo, como sugieren las investigaciones de Stanley L. Engerman y Kenneth L. Sokoloff, estas desigualdades repercuten en las instituciones generando desigualdad de poder e influencia económica y política que se va transmitiendo en el tiempo, con instituciones que trabaja para los grupos que tienen mayor poder e influencia, y relega a las que no poseen esta, esta situación exacerba las brechas existentes. Los grupos relegados, entonces, se constituyen como una reserva productiva capturada por las desigualdades.

En este sentido, con el fin de incrementar la productividad de las personas, y en consecuencia del país, se sugiere invertir esfuerzo en las variables que se ha demostrado son determinantes sociales de las brechas existentes, que para nuestro caso demanda esfuerzos en la educación digital y la incorporación progresiva de nuevas tecnologías que reduzcan la Brecha Digital, y revisar el enfoque de las instituciones que atienden este fenómeno.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGETIC. (2017). *Bolivia Digital 2025*. La Paz: Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación.
- Antino, M. (2017). La medición y el mapeado de las habilidades digitales. *Panorama Social*, 153-176.
- Banco Central de Bolivia. (6 de Mayo de 2014). Resolución de Directorio N° 044/2014. *Prohibición del Uso de Monedas y Denominaciones Monetarias No Reguladas en el ámbito del Sistema de Pagos Nacional*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Blank, G., & Grosej, D. (2014). Dimensions of Internet use: amount, variety, and types. *Information, Communication & Society*, 417-435.
- Castaño-Muñoz, J., M Durat, J., & Sancho-Vinuesa, T. (2014). The Internet in face-to-face higher education: Can interactive learning improve academic achievement? *British Journal of Educational Technology*, 149-159.
- Castells, M. (2002). La dimensión cultural de Internet. Instituto de cultura: debates culturales. *UOC y Ajuntamento de Barcelona*. Recuperado el 8 de Octubre de 2022, de <https://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articulos/castells0502/castells0502.html#:~:text=Entonces%2C%20Internet%20es%20una%20producci%C3%B3n,y%20las%20formas%20de%20Internet.%22>
- Cerno, L., & Pérez Amaral , T. (2006). *Medición y Determinantes de la Brecha Tecnológica en España*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Instituto Complutense de Análisis Económico.
- COMUNIDAD ANDINA. (2004). *LA SOCIEDAD DE LA INFORMACION EN LA COMUNIDAD ANDINA*. Lima: UNESCO.
- COMUNIDAD ANDINA. (2004). *MODELO PARA CUANTIFICACIÓN DE LA BRECHA DIGITAL*. Lima: ASOCIACION DE EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES DE LA COMUNIDAD ANDINA.
- Contreras, R. R. (2022). Cambio Tecnológico y Futuro del Trabajo. *TELOS*, 68-74.
- Decreto Supremo N° 1391. (24 de Octubre de 2012). *Reglamento General a la Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, para el Sector de Telecomunicaciones*. Estado Plurinacional de Bolivia.

- Decreto Supremo N° 1793. (13 de Noviembre de 2013). *Reglamento General a la Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, para el Desarrollo de Tecnologías de Información y Comunicación*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 2100. (1 de Septiembre de 2014). *Otorgar Becas de Estudio de postgrado a favor de profesionales con excelencia académica, en el marco de la Soberanía Científica Tecnológica y establecer la conformación del Consejo Interinstitucional*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 24582. (25 de Abril de 1997). *Reglamento del Soporte Lógico o Software*. Republica de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 24967. (2 de Febrero de 1998). *Creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT*. Republica de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 2514. (9 de Septiembre de 2015). *Creación de la Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 25943. (20 de Octubre de 2000). *Creación de la Unidad de Fortalecimiento Informático del Poder Ejecutivo*. Republica de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 26455. (19 de Diciembre de 2001). *Creación del SIGMA*. Republica de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 26553. (19 de Marzo de 2002). *Creación de la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia*. Republica de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 29272. (12 de septiembre de 2007). *que aprueba el Plan General de Desarrollo Económico y Social de la República: “Plan Nacional de Desarrollo: Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien”*. Republica de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 3178. (10 de Mayo de 2017). *Otorgar Becas de Estudio de postgrado a favor de profesionales con excelencia académica, en el marco de la Planificación del Desarrollo Económico y Social en las áreas Científica - Tecnológica y de Salud; y establecer la conformación del Consejo*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 3251. (12 de julio de 2017). *Aprueba el “Plan de Implementación de Gobierno Electrónico” y “Plan de Implementación de Software Libre y Estándares Abiertos”*. Estado Plurinacional de Bolivia.



- Decreto Supremo N° 3251. (12 de Julio de 2017). *Planes de Implementación Gobierno Electrónico y Software Libre*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 3525. (4 de Abril de 2018). *Establece la Política de Atención a la Ciudadanía: Bolivia a tu servicio y Portal de Trámites del Estado; y norma el archivo digital, la interoperabilidad y la tramitación digital*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 4218. (14 de Abril de 2020). *Regulación del Teletrabajo como modalidad especial de prestación de servicios (sector público y privado)*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 4342. (16 de Septiembre de 2020). *Registro Único de Identificación – RUI y de la Cédula de Identidad – C.I*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Decreto Supremo N° 4541. (14 de Julio de 2021). *Reconoce la Facturación Digital*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Evangelista, R., Guerrieri, P., & Meliciani, V. (2014). The economic impact of digital technologies in Europe. *Economics of Innovation and new technology*, 802-824.
- Ferreira, F. H., Brunori, P., & Neidhofer, G. (2023). *Inequality of Opportunity and Intergenerational Persistence in Latin America*. London: Latin American and Caribbean Inequality Review.
- Foronda, A., & Miranda, H. (2020). *Situación de la Economía Digital en Bolivia*. La Paz: Fundacion InternetBolivia.org.
- Freire Seoane, J., & Teijeiro Álvarez, M. (2010). Las ecuaciones de Mincer y las tasas de rendimiento de la educación en Galicia. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 285-304.
- Friedman, C. P. (2009). A “fundamental theorem” of biomedical informatics. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 169-170.
- Gibert, K. (2022). La importancia de la inteligencia artificial en el futuro del trabajo. *TELOS*, 76-81.
- Hall, R., & Jones, C. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others? *The quarterly journal of economics*, 83-116.
- Haq, M. u. (1995). *Reflections on Human Development*. Oxford.
- Hargittai, E. (2017). ¿Nativos digitales? Variación en las habilidades y usos de Internet entre los miembros de la "Generación Net"\*. *Panorama Social*, 83-98.

- Hatlevik, O. E., Guðmundsdóttir, G. B., & Loi, M. (2015). Examining Factors Predicting Students' Digital Competence. *Journal of Information Technology Education: Research*, 123-137.
- Heidegger, M. (1954). Die Frage nach der Technik. *Grundlagentexte der Medienkultur*, 55-60.
- Heidegger, M. (1977). *The Question Concerning Technology and Other Essays*. London: Garland Publishing.
- ICANN. (3 de Agosto de 2015). Las Tres Capas de la Gobernanza Digital. *Las Tres Capas de la Gobernanza Digital*. Estados Unidos: XPLANE.
- Johannes Aloysius Maria van Deursen, A., AGM van Dijk, J., & Peters, O. (2017). Medium and content related Digital Skills: the importance of education level of attainment. *Panorama Social*, 137-176.
- Karahan, O. (2016). The Impact of ICT-Producing and ICT-Using Industries on Economic Growth in OECD Countries. *5th International Conference on Trade, Business, Economics and Law*, (pág. 14). Oxford.
- Keynes, J. M. (1936). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Mexico DF: Fondo de Cultura Económica.
- Kim, L. (2000). The dynamics of technological learning. *UNU/INTECH Discussion Papers*.
- Lacnic. (2021). Curso Introducción a la Gobernanza de Internet en LAC. *Definiciones, actores y ecosistema institucional de Internet*. Uruguay.
- Ley N° 025. (24 de Junio de 2010). *Ley del Organo Judicial*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Ley N° 1080. (11 de Julio de 2018). *Ley de Ciudadanía Digital*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Ley N° 1322. (13 de Abril de 1992). *Ley del Derecho de Autor*. Republica de Bolivia.
- Ley N° 1407. (9 de noviembre de 2021). *Aprueba el Plan De Desarrollo Económico Y Social 2021-2025 - Reconstruyendo la Economía para Vivir Bien, hacia la Industrialización con Sustitución de Importaciones*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Ley N° 164. (8 de Agosto de 2011). *Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Ley N° 1768. (13 de Marzo de 1997). *Modifica el Código Penal*. Republica de Bolivia.

- Ley N° 2209. (30 de Marzo de 2001). *Ley de Fomento de la Ciencia Tecnología e Innovación*. Republica de Bolivia.
- Ley N° 786. (9 de marzo de 2016). *Aprueba el “Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020 en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien”*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Ley N° 650. (19 de enero de 2015). *Agenda Patriótica del Bicentenario 2025*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Mankiw, G., Romer, D., & Weil, D. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 407-437.
- Marcet, X. (2022). Papanatismo, Transformación y Pervivencia del Trabajo. *TELOS*, 42-47.
- Marshall, A. (1931). *Principles of Economy*. Madrid: Editorial Sintesis S.A.
- Marx, K. (1867-1883). *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie*. Mexico DF: Siglo XXI Editores S.A.
- Mill, J. S. (1848). *Principles of Political Economy*. Mexico DF: Fondo de Cultura Económica.
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of political economy*, 281-302.
- Ministerio de Planificación del Desarrollo. (12 de septiembre de 2007). *Plan Nacional de Desarrollo: Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien*. Republica de Bolivia.
- Ministerio de Planificación del Desarrollo. (19 de enero de 2015). *Agenda Patriótica del Bicentenario 2025*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Ministerio de Planificación del Desarrollo. (9 de marzo de 2016). *Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020 en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Ministerio de Planificación del Desarrollo. (9 de noviembre de 2021). *Plan De Desarrollo Económico Y Social 2021-2025 - Reconstruyendo la Economía para Vivir Bien, hacia la Industrialización con Sustitución de Importaciones*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Miranda Colque, H. Á. (2023). El Marco Jurídico para la economía laboral digital en Bolivia. En *La Economía Laboral Digital en Bolivia: una exploración inicial* (págs. 27-45). La Paz: Fundacion InternetBolivia.org.

- Morandini, M. C., Thum-Thysen, A., & Vandeplas, A. (2020). *Facing the Digital Transformation: are Digital Skills Enough?* Brussels: Directorate General Economic and Financial Affairs, European Commission.
- Naciones Unidas. (2021). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2021*. New York: Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. (diciembre de 2022). Marco de Complementariedad de Naciones Unidas para el Vivir Bien en Bolivia 2023-2027. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Naciones Unidas. (2023). *A Global Digital Compact – an Open, Free and Secure Digital Future for All*. New York: NAACIONES UNIDAS.
- Nieto, J. (Diciembre de 2022). Las Transformaciones Incrementarán el Empleo y Mejorarán las Condiciones de Trabajo. (J. Zafra, Entrevistador)
- Pabon, M., & Suntura, K. (2023). *Conectando Raíces: El futuro Digital en las Comunidades Indígenas de Bolivia*. Cochabamba: Lab TecnoSocial.
- Perez, S. P. (1997). Tecnología y Economía: Visión de las actuales implicaciones económicas de las nuevas tecnologías desde una visión solidaria. *Revista Ciencia y Cultura*, 42-67.
- Ricardo, D. (1983). *The Principles of Political Economy and Taxation*. Soa Paulo: Abril Cultural.
- Rifkin, J. (2000). *La era del acceso: la revolución de la nueva economía*. Barcelona: Paidós.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 71-102.
- Romer, P. M. (2001). What have we learned from a decade of empirical research on growth? Comment on It's Not Factor Accumulation. *The World Bank Economic Review*, 225-227.
- Romer, P. M. (2001). What have we learned from a decade of empirical research on growth? Comment on It's Not Factor Accumulation. Stylized Facts and Growth Models. *The World Bank Economic Review*, 225-227.
- Rosa Luxemburg Oficina de Madrid. (2023). *El Impacto de la Digitalización en el Mundo Laboral*. Madrid: Rosa Luxemburg Stiftung.
- Servicio de Impuestos Nacionales. (27 de Agosto de 2020). Resolución Normativa de Directorio N° 102000000023. *Padrón Nacional de Contribuyentes Biométrico Digital*. Estado Plurinacional de Bolivia.

- Servicio de Impuestos Nacionales. (12 de Agosto de 2021). Resolución Normativa de Directorio N° 102100000011. *Sistema de Facturación*. Estado Plurinacional de Bolivia.
- Servicio de Impuestos Nacionales. (4 de Noviembre de 2021). Resolución Normativa de Directorio N° 102100000020. *Incorporación al Anexo II de la Resolución Normativa de Directorio N° 102000000023* . Estado Plurinacional de Bolivia.
- Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Madrid: Titivillus.
- Spiezia, V. (2013). ICT investments and productivity: Measuring the contribution of ICTS to growth. *OECD Journal: Economic Studies*, 199-211.
- Swedberg, R. (2009). *Tocqueville's Political Economy* . Princeton: Princeton University Press.
- Tarín Quirós, C., Villar García, J., Blázquez Soria, J., Cruz Trecet, J., & Tena de la Nuez, A. (2022). *La dimensión de género en la transformación digital empresarial de América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Tocqueville, A. d. (2015). *Democracy in america*. Redditch: Read Books Ltd.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (12 de Diciembre de 2021). *Tecnologías digitales para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/icts-to-achieve-the-united-nations-sustainable-development-goals.aspx>
- Urquidi, M., Ergueta, A., & Foronda, C. (2020). *Análisis del mercado laboral: Demanda de empleo, habilidades y necesidades de formación en Bolivia*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo.
- van Deursen, A., & Helsper, E. J. (2015). *The Third-Level Digital Divide: Who Benefits Most from Being Online?*, *Communication and information technologies annual*, 29-52.
- van Deursen, A., & Helsper, E. J. (2015). *The Third-Level Digital Divide: Who Benefits Most from Being Online?* *Communication and information technologies annual*, 29-52.
- van Deursen, A., & Helsper, E. J. (2015). *The Third-Level Digital Divide: Who Benefits Most from Being Online?* *Communication and information technologies annual*, 29-52.

- van Deursen, A., & van Dijk, J. (2014). *The digital divide shifts to differences in usage*, *New media & Society*, 507-526.
- Vasilescu, M. D., Serban, A. C., Dimian, G. C., Aceleanu, M. I., & Picatoste, X. (2020). Digital divide, skills and perceptions on digitalisation in the European Union—Towards a smart labour market. *Plos One*, e0232032.
- Vega, E. V. (2021). La educación durante la pandemia en Bolivia. Innovación y practicas docentes. *Innovacion y practicas docentes*, vol. 1, 213-214.
- Williamson, O. E. (2009). The Theory of the Firm as Governance Structure: From Choice to Contract. *Journal of Economic Perspectives* , 171-195.
- Williamson, O. E. (2010). Transaction Cost Economics: The Natural Progression. *American Economic Review*, 673-690.
- World Bank. (2024). *Digital Progress and Trends Report 2023*. Washington: World Bank Group.
- World Bank. (16 de Marzo de 2024). *La digitalización mundial en 10 gráficos*. Obtenido de [https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2024/03/05/global-digitalization-in-10-charts?cid=ECR\\_E\\_NewsletterWeekly\\_ES\\_EXT&deliveryName=DM213407](https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2024/03/05/global-digitalization-in-10-charts?cid=ECR_E_NewsletterWeekly_ES_EXT&deliveryName=DM213407)
- World Economic Forum,. (2020). *V. The future of jobs report 2020*. Geneva: World Economic Forum,.
- Zahidi, S. (2020). Los empleos del mañana: el mundo se enfrenta a una doble perturbación< que hará que algunos puestos de trabajo desaparezcan y surjan otros nuevos. *Finanzas y desarrollo: publicación trimestral del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial*, 26-27.

## ANEXOS

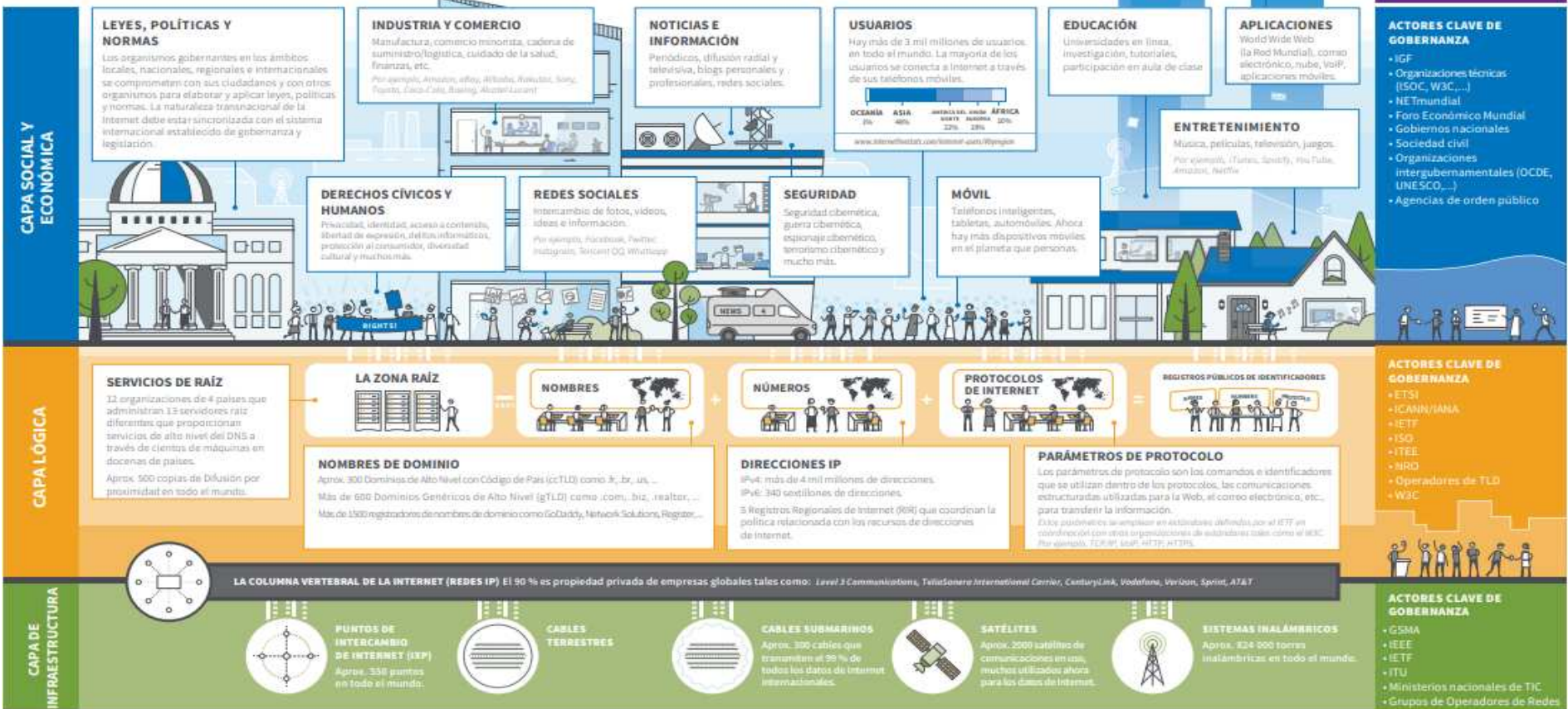
### Anexo 1: FICHA DE CONSISTENCIA TÉCNICA

<b>TÍTULO DE TESIS</b>	El impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia; periodo 2012 - 2021	
<b>OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	El impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia	
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
La desigualdad en el acceso a tecnologías de información y comunicación (Brecha Digital) y su impacto en el Capacidad Productiva de Bolivia.	Determinar el impacto que tiene la Brecha Digital en el Capacidad Productiva de Bolivia, en el marco de la Cuarta Revolución Industrial.	La Brecha Digital tuvo un impacto negativo sobre el Capacidad Productiva de Bolivia, tras la primera década de la Cuarta Revolución Industrial.
<b>CATEGORÍA ECONÓMICA</b>	<b>VARIABLE ECONÓMICA</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>
<b>Capacidad Productiva</b>	Productividad Empleo Capital Producto Interno Bruto	<b>OE1.</b> Realizar una revisión y análisis del proceso histórico, los escenarios normativos, de gobernabilidad y de la teoría en torno al Desarrollo Económico y su relación con la Brecha Digital y la Productividad. <b>OE4.</b> Examinar, por medio de la contabilidad del crecimiento, la evidencia identificable que explique el impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia.
<b>Nivel de Desarrollo Digital</b>	Indicador de Desarrollo Humano Indicador de Telecomunicaciones Básicas Indicador de Acceso a Internet Indicador de Desarrollo Competitivo	<b>OE2.</b> Aplicar el modelo de Análisis de Componentes Principales para determinar el Nivel de Desarrollo Digital e inferir la Brecha Digital, con énfasis en el análisis de las economías del MERCOSUR, CAN y G-7 y las regiones de Bolivia.
<b>Eficiencia del Trabajo</b>	Ingreso laboral Años de estudio Experiencia Laboral Brecha Digital	<b>OE3.</b> Aplicar el modelo uniecuacional de Mincer, que incluya la Brecha Digital de los individuos, para aproximarnos a la determinación de la Productividad del Trabajo en Bolivia.

## Anexo 2: LAS TRES CAPAS DE LA GOBERNANZA DIGITAL.

# LAS TRES CAPAS DE LA GOBERNANZA DIGITAL

Ninguna persona, gobierno, organización o compañía gobierna la infraestructura, economía o sociedad digital. La gobernanza digital se logra a través de las colaboraciones de múltiples partes interesadas expertas que actúan a través de plataformas, instituciones y comunidades policéntricas en las esferas nacionales, regionales y mundiales. La gobernanza digital puede estratificarse en tres capas para abordar los problemas sociales, económicos y de infraestructura con soluciones. Para conocer un mapa de los problemas relativos a la gobernanza digital y sus soluciones en las tres capas, visite <https://map.netmundial.org>



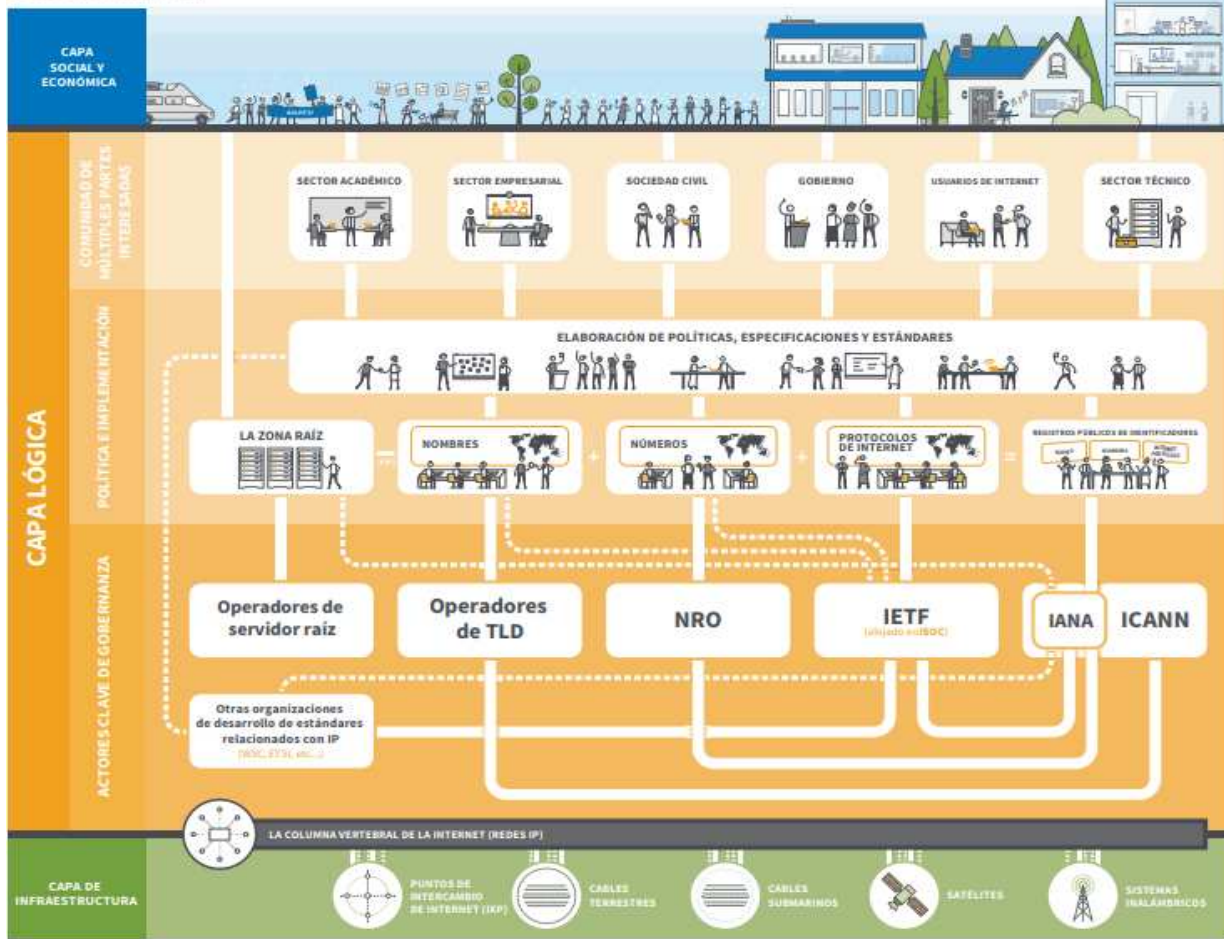
**COLABORACIONES DE MÚLTIPLES PARTES INTERESADAS**

Las soluciones a problemas en cada capa incluyen políticas, mejores prácticas, estándares y especificaciones que se desarrollan a través de las colaboraciones de partes interesadas expertas de actores en los sectores empresariales, gubernamentales, académicos y técnicos, así como en la sociedad civil.



# LA CAPA LÓGICA DE LA GOBERNANZA DIGITAL

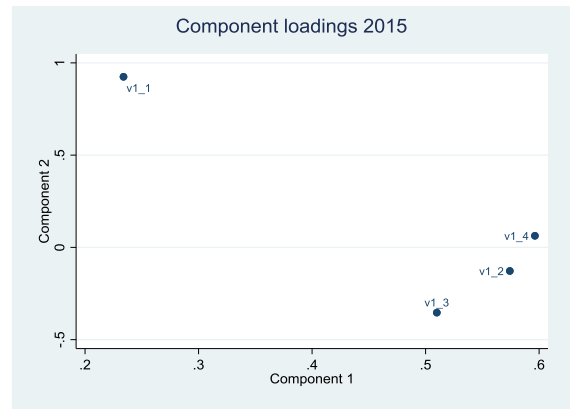
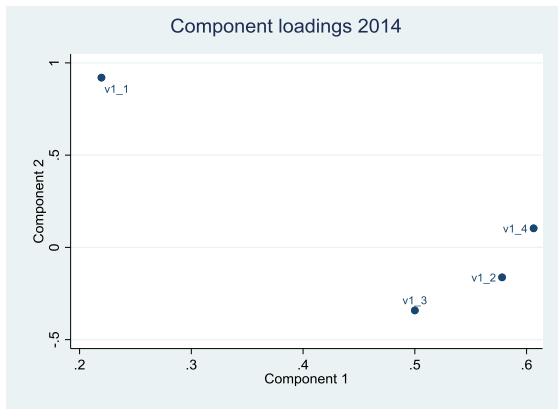
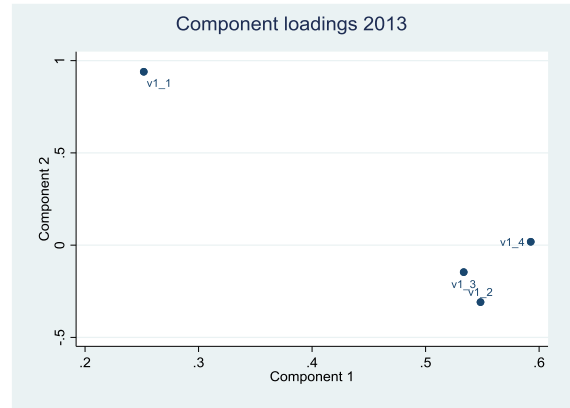
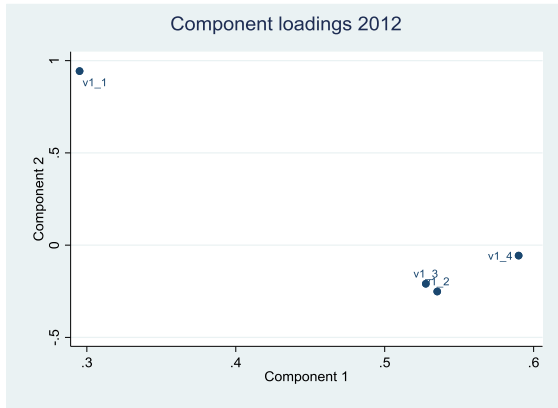
Ubicada en la capa superior de miles de redes y satélites de la infraestructura física, la infraestructura lógica de Internet es lo que proporciona una Internet para el mundo a través de identificadores únicos (nombres, números y parámetros de protocolo). La ICANN coordina la administración de esta capa en asociación con otras comunidades técnicas para garantizar la seguridad, estabilidad, flexibilidad e integridad de esta capa fundamental.

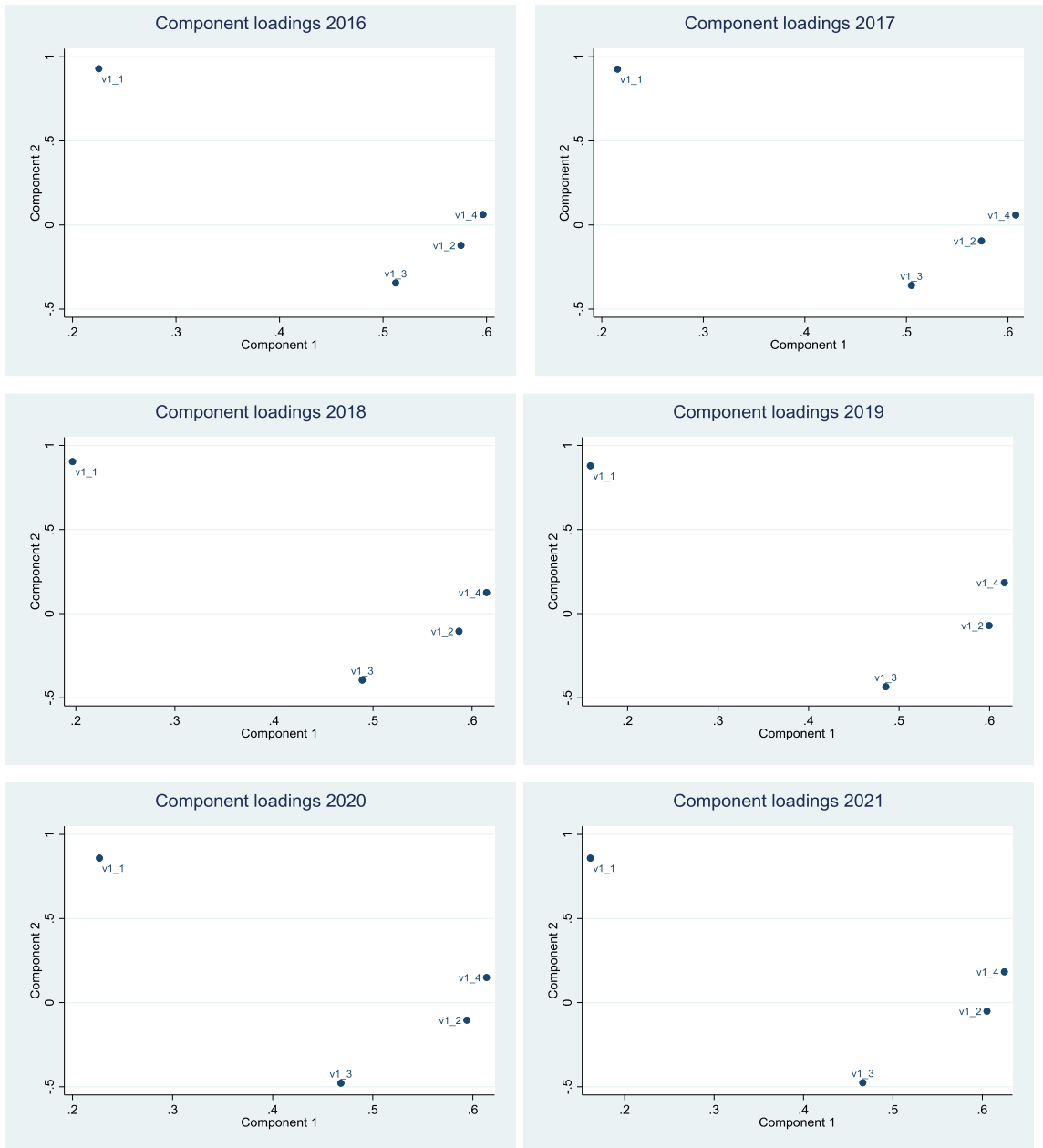


**OPERACIONES TÉCNICAS**  
 La comunidad de operaciones técnicas está compuesta por múltiples actores independientes vinculados por principios comunes y compromisos mutuos que garantizan la seguridad y la estabilidad de la infraestructura de Internet. La comunidad de cada actor elabora políticas y estándares en un enfoque abierto, inclusivo y basado en consenso.

- ACTORES CLAVE DE GOBERNANZA**
- ICANN** *Corporación para la Asignación de Nombres y Números en Internet*  
 Ayuda a coordinar los sistemas de identificadores únicos de Internet que incluyen nombres de dominio y direcciones IP, y también administra los registros de parámetros de protocolo de IETF.  
[www.icann.org](http://www.icann.org)
- La IANA**, la Autoridad de Números Asignados en Internet, es un conjunto de funciones alojadas y operadas dentro de la ICANN. Actúa como el asignador de alto nivel de bloques de direcciones IP y números del sistema autónomo, propone la creación de dominios de alto nivel del DNS y cambios a ellos, y administra las listas de identificadores únicos que se utilizan en los protocolos de Internet.  
[www.iana.org](http://www.iana.org)
- IETF** *Grupo de Trabajo en Ingeniería de Internet*  
 Desarrolla y promueve una amplia variedad de estándares de Internet que tratan en particular los estándares del conjunto de protocolos de Internet. Sus documentos técnicos influyen en la forma en que las personas diseñan, usan y administran la Internet. El IETF funciona bajo la Sociedad de Internet (IAB) con supervisión arquitectónica proporcionada por la Junta de Arquitectura de Internet (IAB).  
[www.ietf.org](http://www.ietf.org)
- ISO** *Organización Internacional de Normalización*  
 Normaliza, entre muchas otras cosas, los nombres y códigos postales oficiales de países, territorios dependientes, áreas especiales de importancia geográfica.  
[www.iso.org](http://www.iso.org)
- NRO** *Organización de Recursos Numéricos*  
 Organismo de coordinación para los cinco registros Regionales de Internet (RIR). Los RIR administran la distribución de direcciones IP y Números del Sistema Autónomo en sus regiones del mundo.  
[www.nrs.net](http://www.nrs.net)  
 AFRINIC [www.afrinic.net](http://www.afrinic.net)  
 APNIC [www.apnic.net](http://www.apnic.net)  
 ARIN [www.arin.net](http://www.arin.net)  
 LACNIC [www.lacnic.net](http://www.lacnic.net)  
 RIPE NCC [www.ripe.net](http://www.ripe.net)
- Operadores de TLD** (*Operadores de Dominios de Alto Nivel*)  
 Las organizaciones a las que se les han asignado la administración de Dominios de Alto Nivel, tales como: TLD genéricos (.com, .edu, .info, .name, etc...), TLD con Código de País (.fr, .us, .gb, .cn, etc...) y TLD con alfabetos no ASCII (en idiomas tales como chino, coreano, árabe, ruso, francés, etc.)—entre otros.
- Operadores de servidor raíz**  
 12 organizaciones independientes operan los 13 servidores de nombres autoritativos (de la A a la M) que prestan servicio a la zona raíz del Sistema de Nombres de Dominio (DNS). Los servidores de nombres son una red de cientos de servidores físicos ubicados en muchos países de todo el mundo.  
[www.root-servers.org](http://www.root-servers.org)
- W3C**  
 El Consorcio Mundial de Internet (W3C) es una comunidad internacional en la que las organizaciones miembro, el personal a tiempo completo y el público trabajan en conjunto para desarrollar estándares web. La misión del W3C consiste en llevar a la Web a todo su potencial.  
[www.w3.org](http://www.w3.org)
- COMUNIDAD DE MÚLTIPLES PARTES INTERESADAS**
- Sector académico**
- Instituciones de aprendizaje superior
  - Líderes de opinión académica
  - Profesores y estudiantes
- Sector comercial**
- Empresas del sector privado de varias industrias
  - Asociaciones comerciales e industriales
- Sociedad civil**
- Organizaciones internacionales
  - Organizaciones no gubernamentales
  - Organizaciones sin fines de lucro
  - Grupos de expertos
- Gobierno**
- Gobiernos nacionales
  - Distintas economías reconocidas en foros internacionales
  - Organizaciones gubernamentales y de tratados internacionales
  - Organizaciones intergubernamentales
  - Autoridades públicas (con un interés directo en la gobernanza de Internet global)
- Usuarios de Internet**
- Ciudadanos privados interesados en la gobernanza de Internet regional o global
- Sector técnico**
- Ingenieros en Internet
  - Ingenieros informáticos
  - Desarrolladores de software
  - Operadores de redes

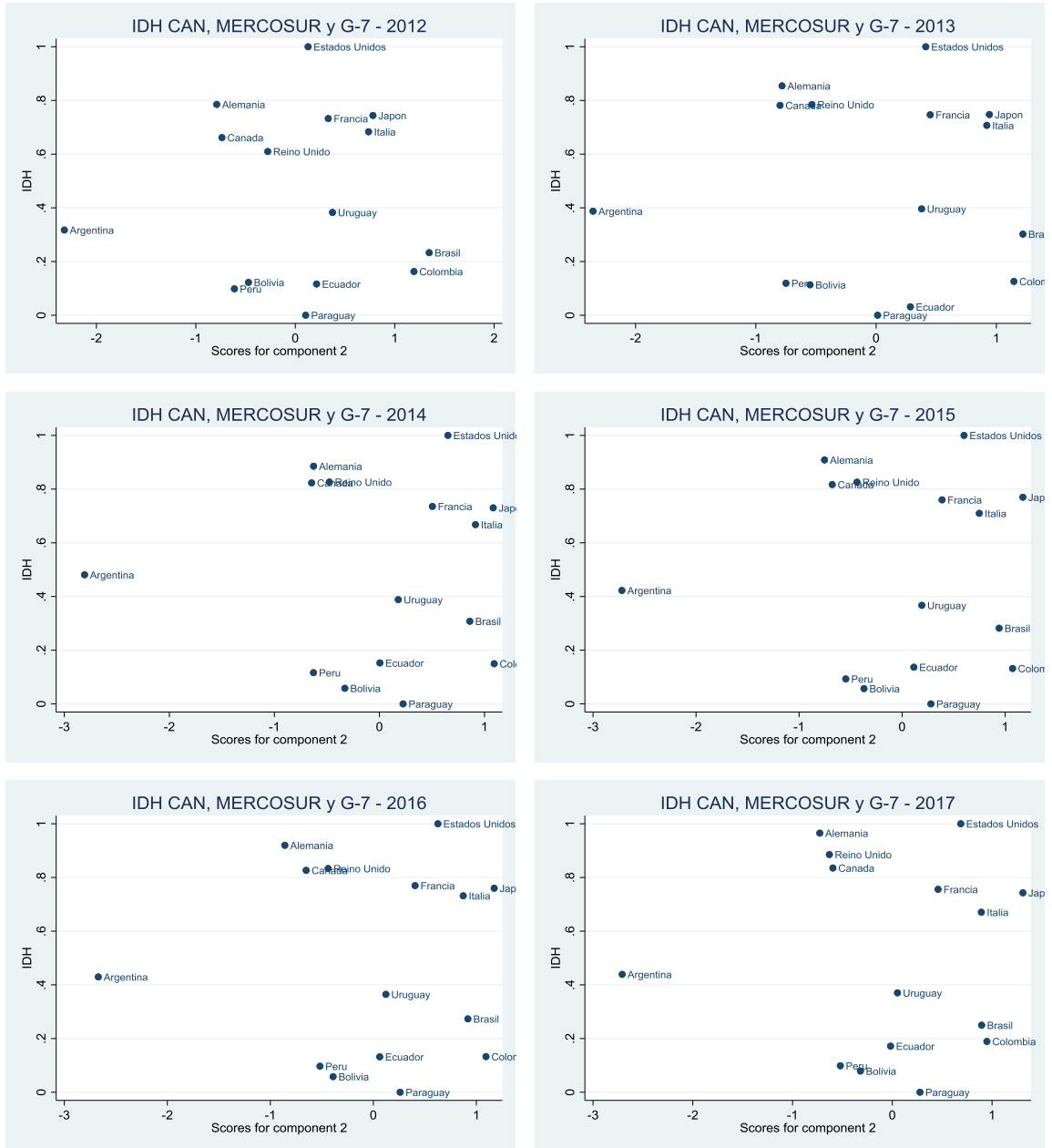
**Anexo 3: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IDH PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.**

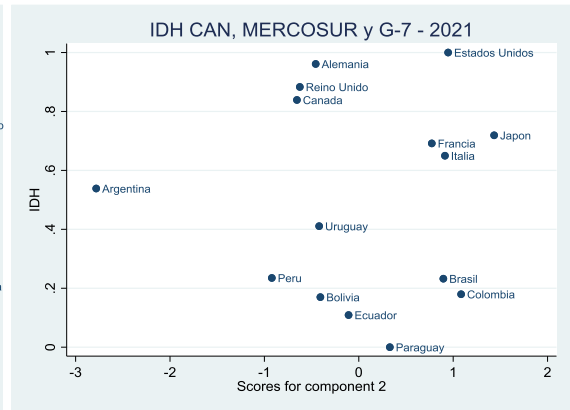
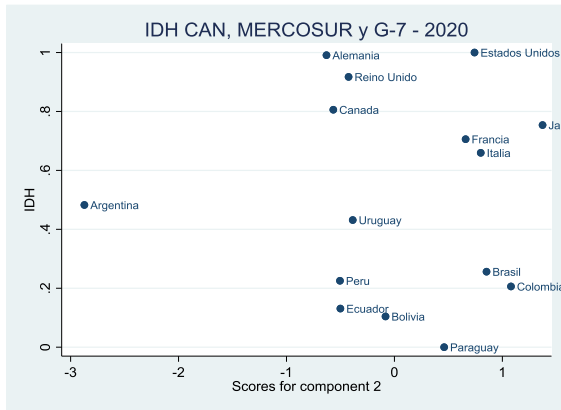
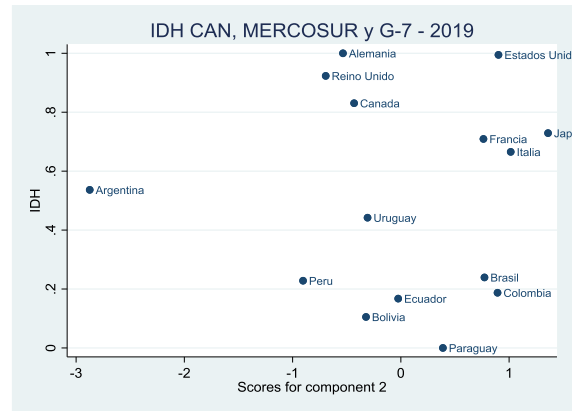
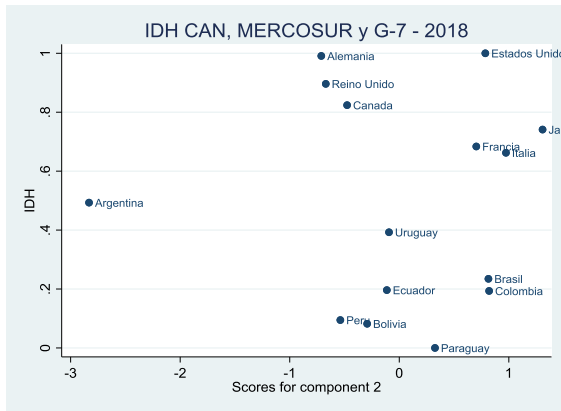




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

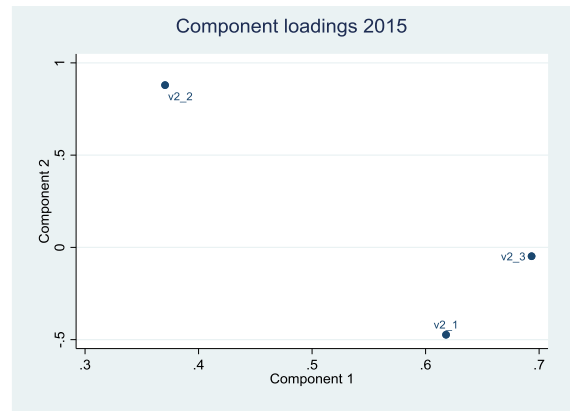
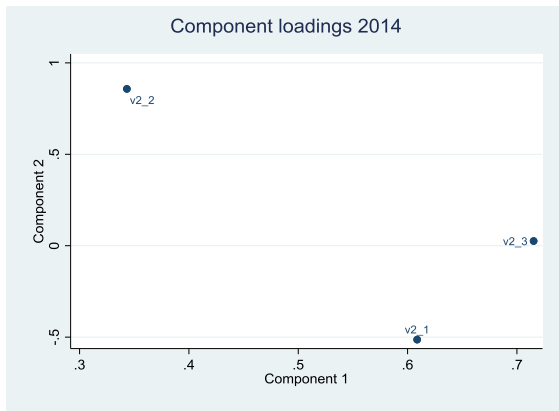
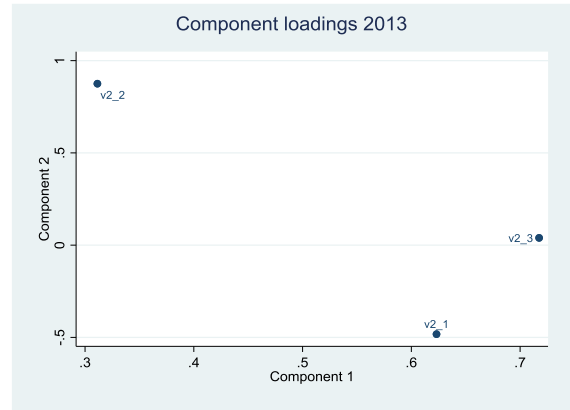
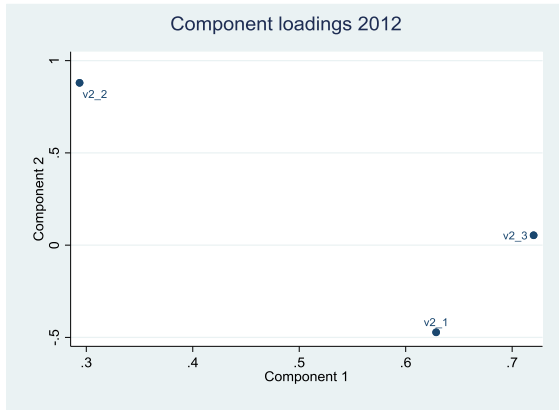
### Anexo 4: IDH PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.

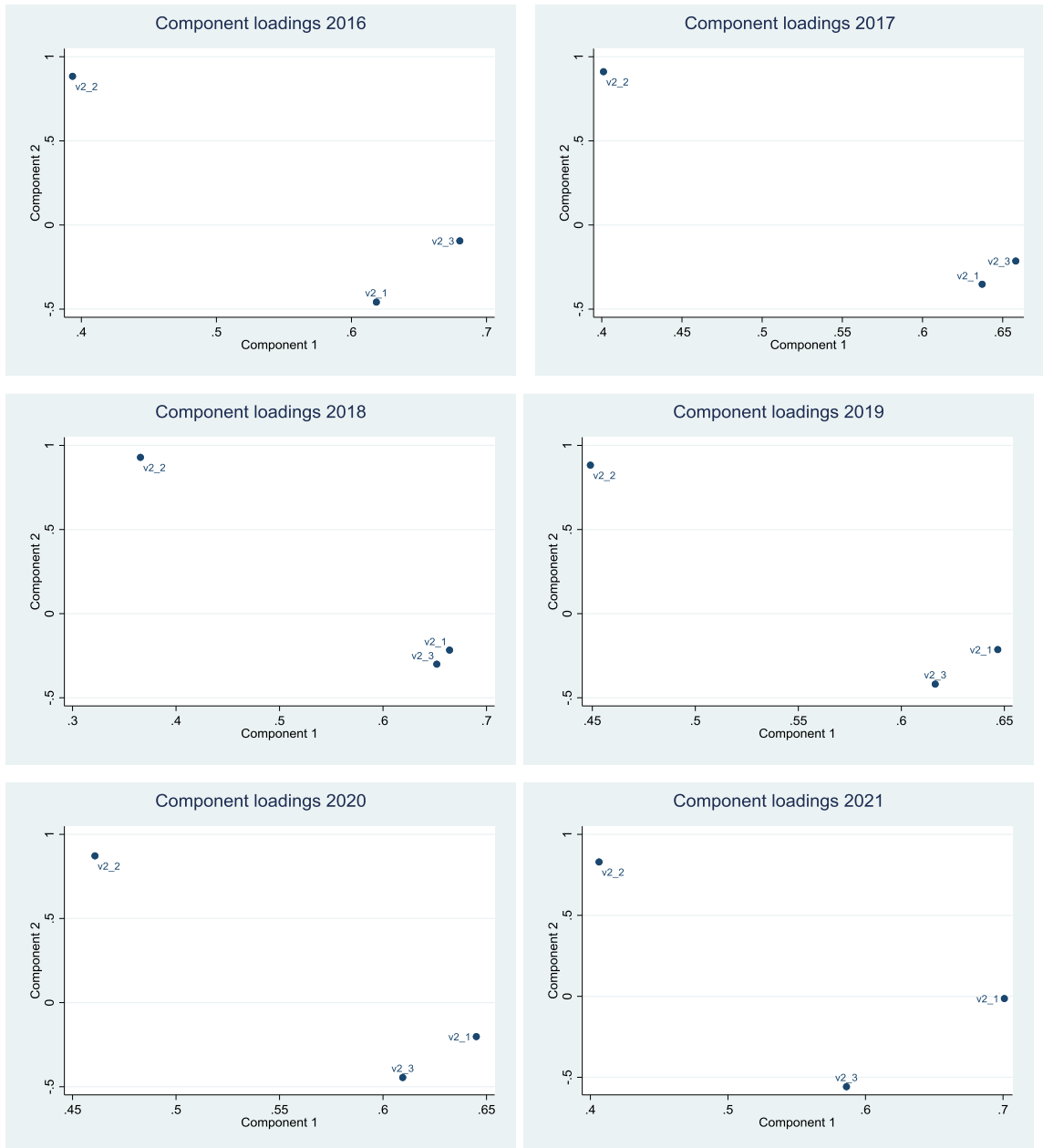




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

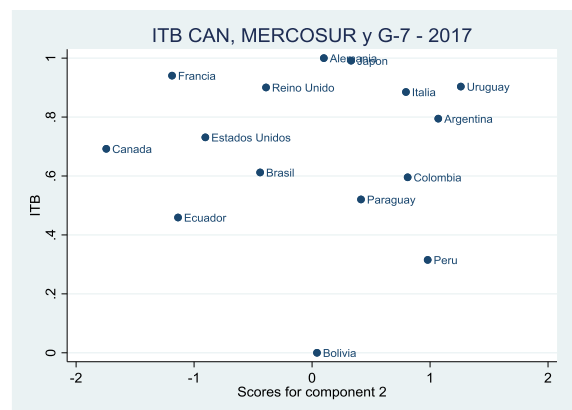
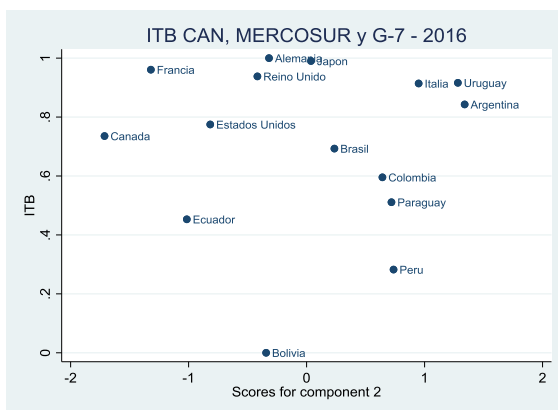
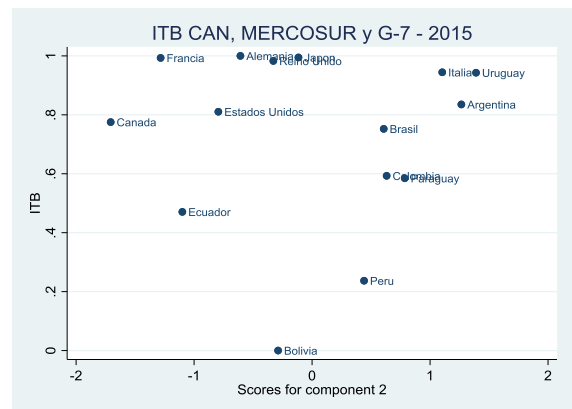
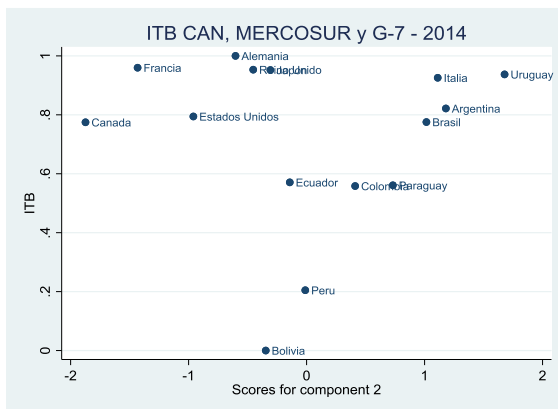
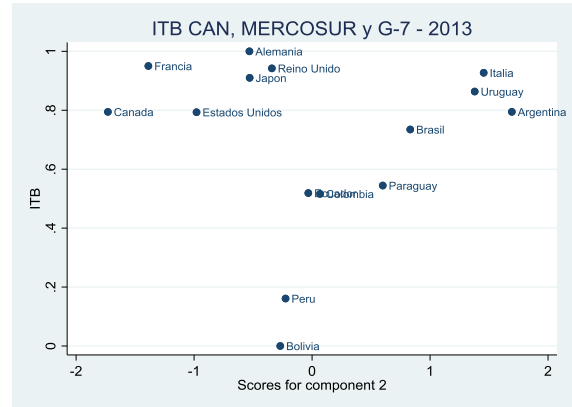
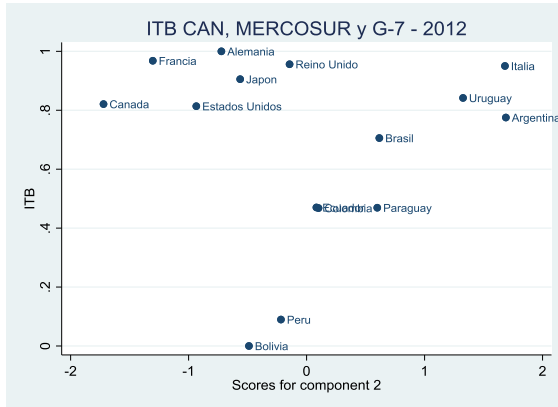
**Anexo 5: COMPONENTES PRINCIPALES DEL ITB PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.**



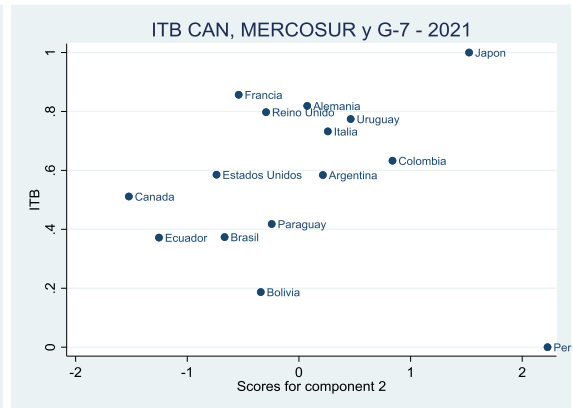
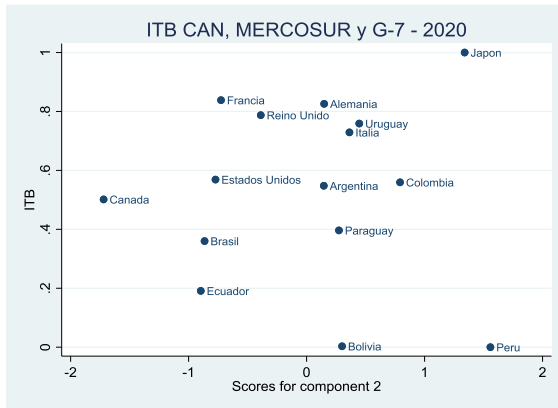
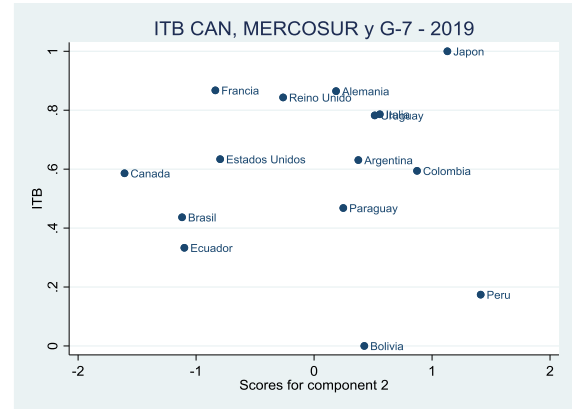
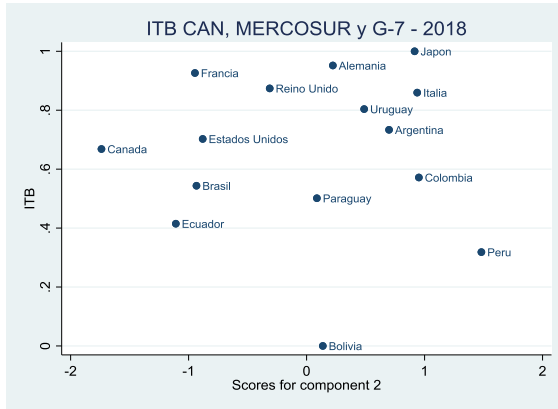


**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Banco Mundial.

## Anexo 6: ITB PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.

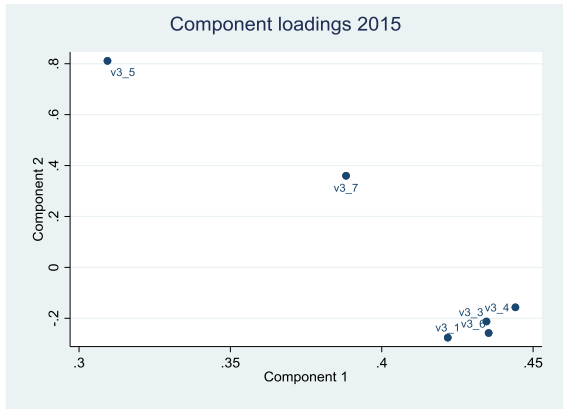
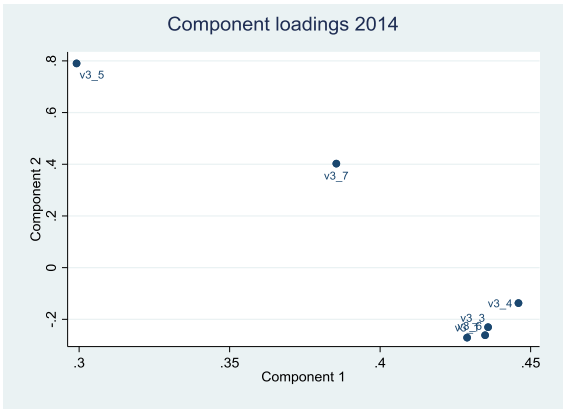
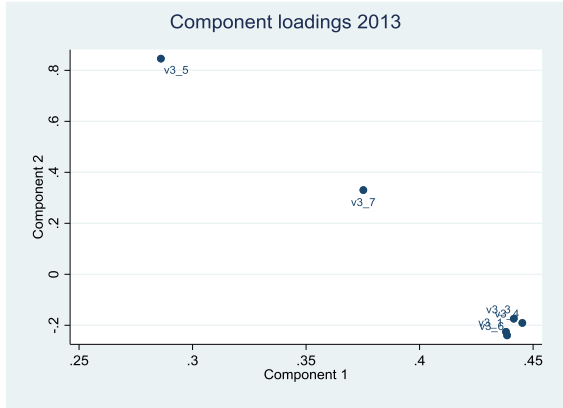
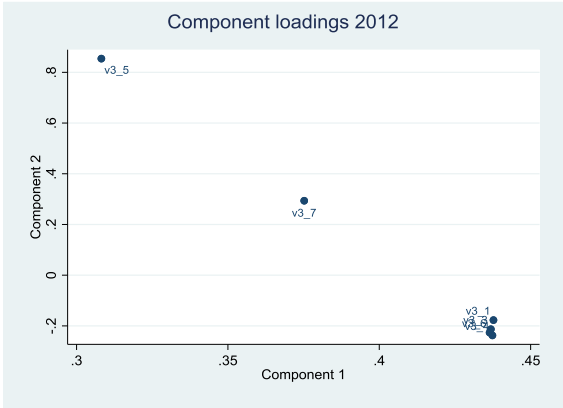


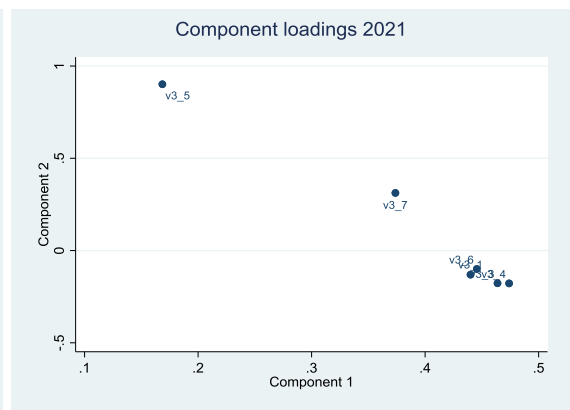
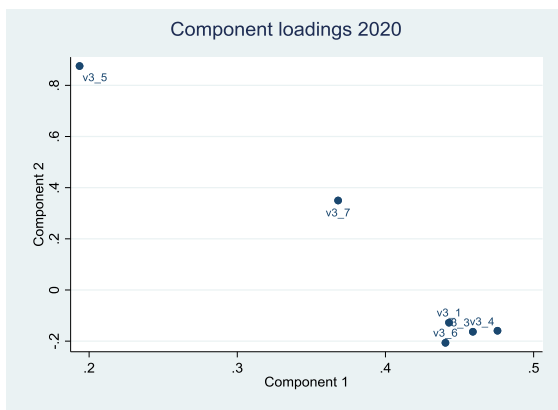
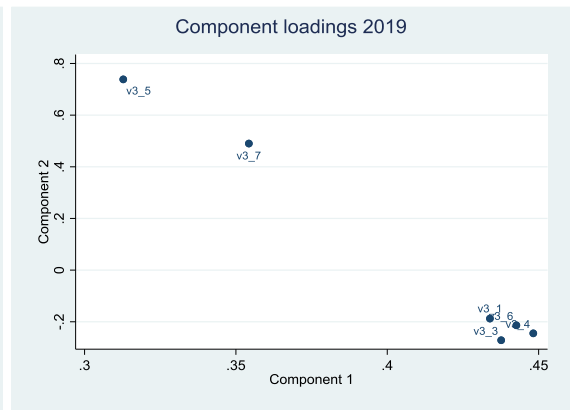
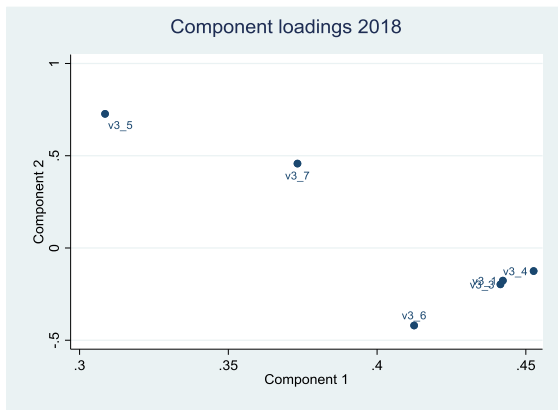
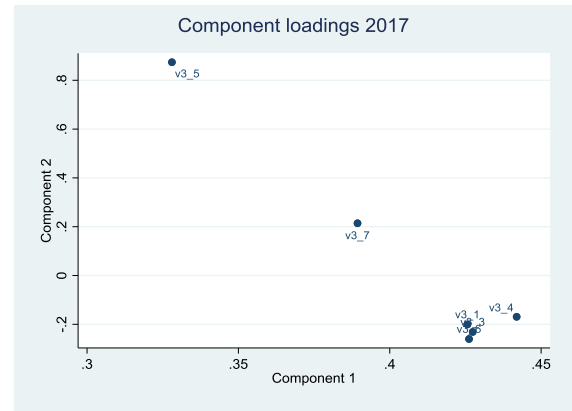
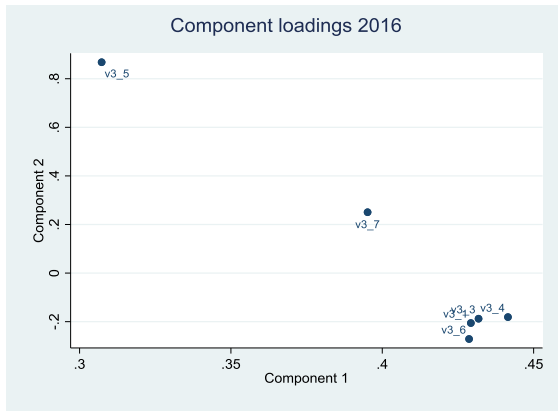




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Banco Mundial.

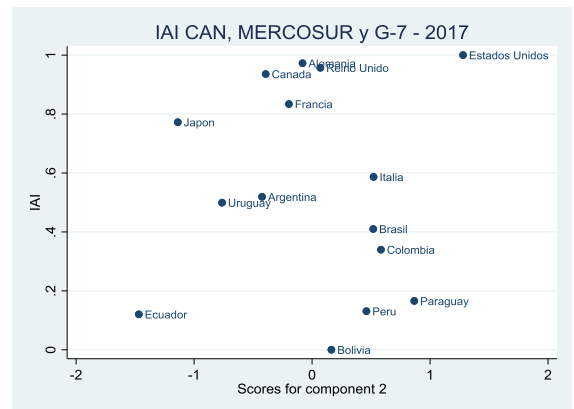
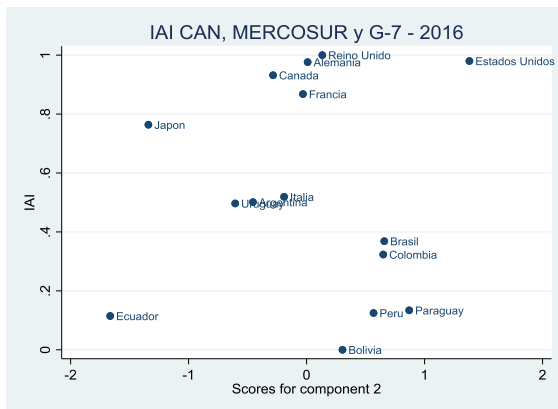
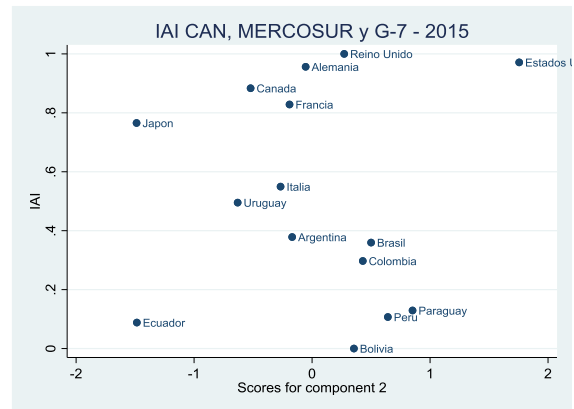
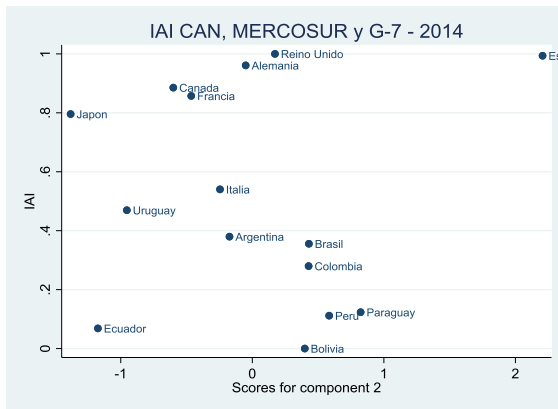
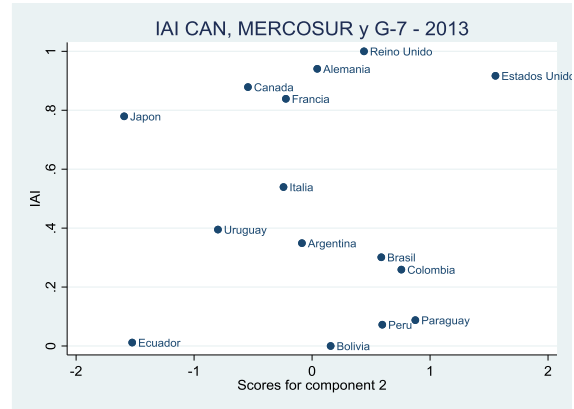
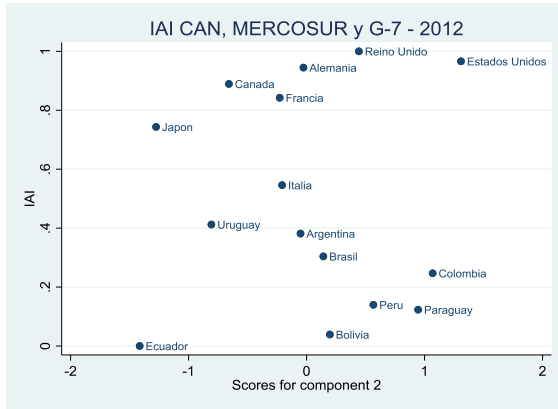
**Anexo 7: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IAI PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.**

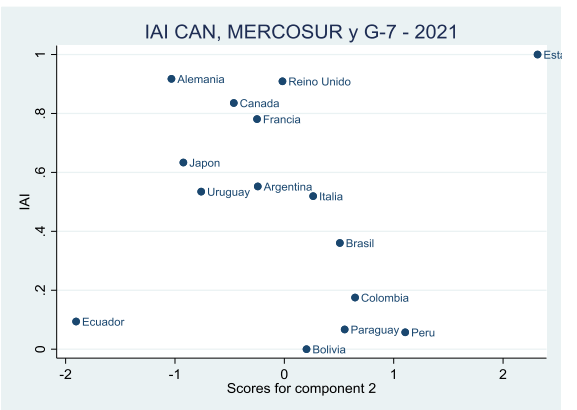
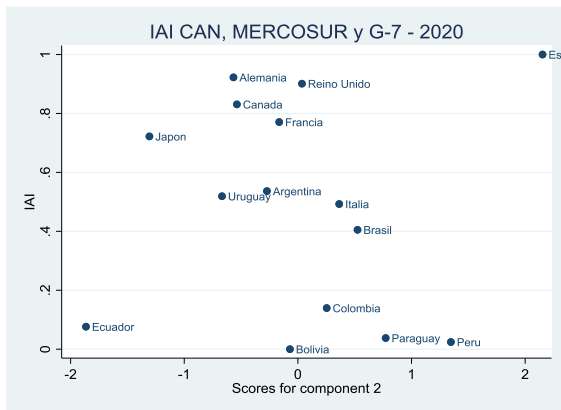
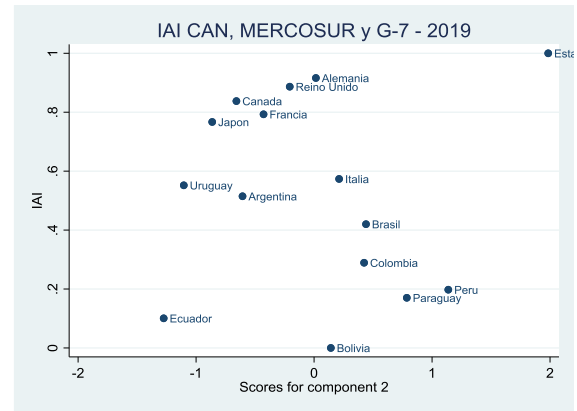
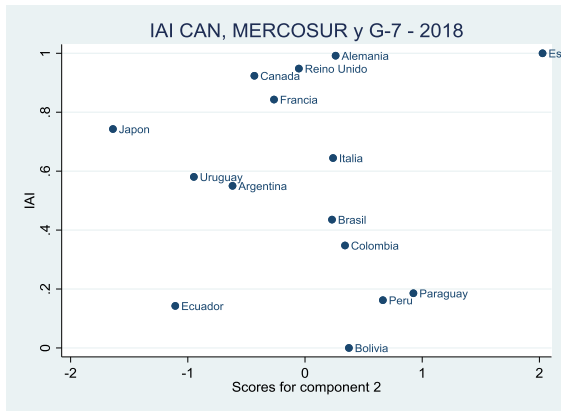




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Banco Mundial y Unión Internacional de Telecomunicaciones.

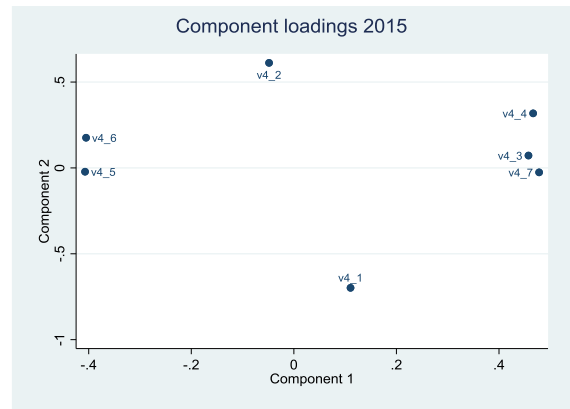
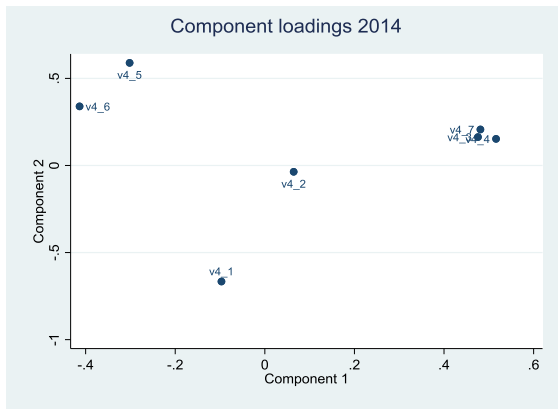
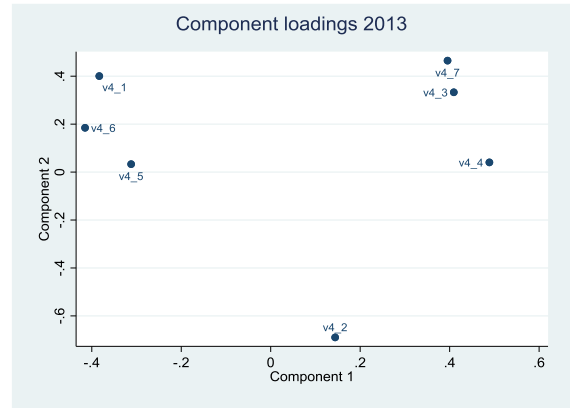
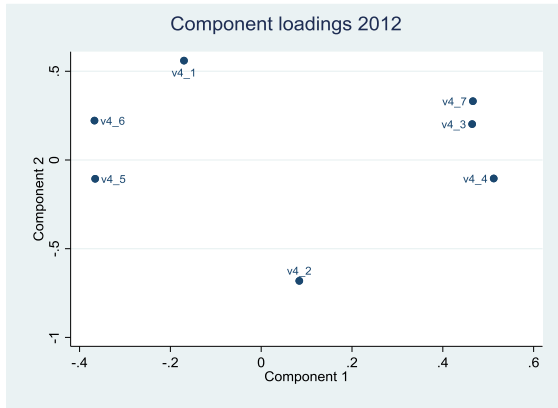
**Anexo 8: IAI PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.**

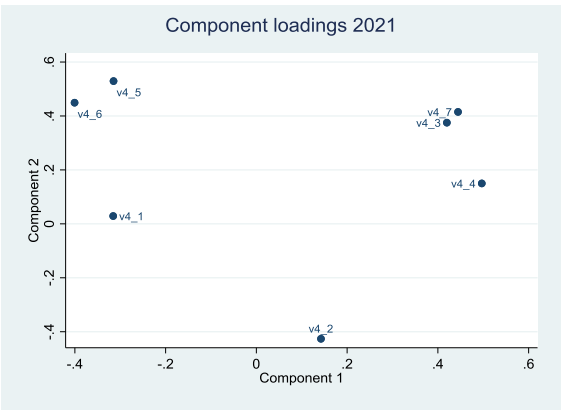
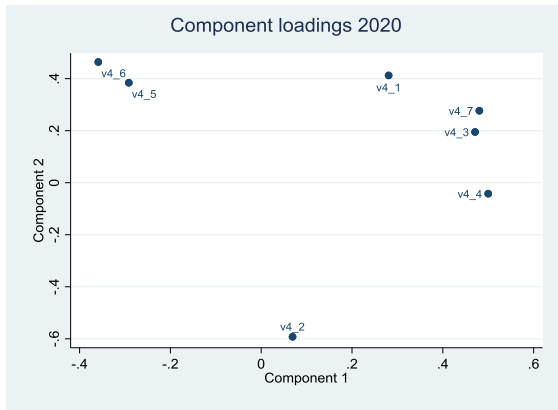
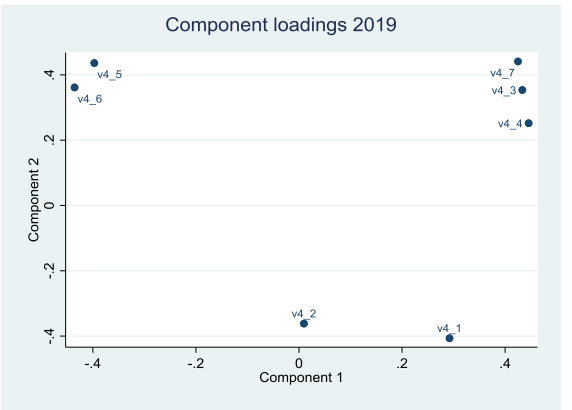
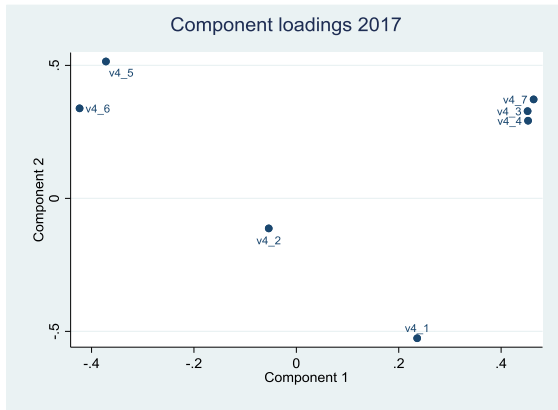
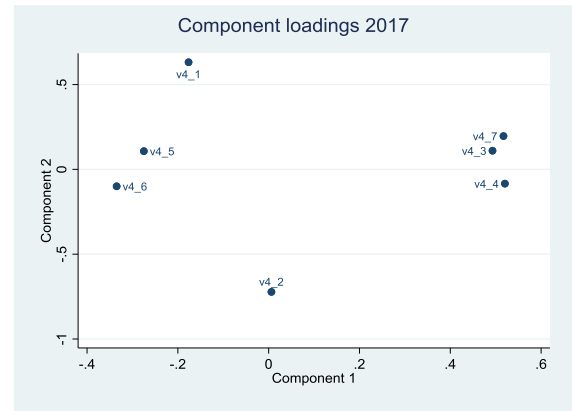
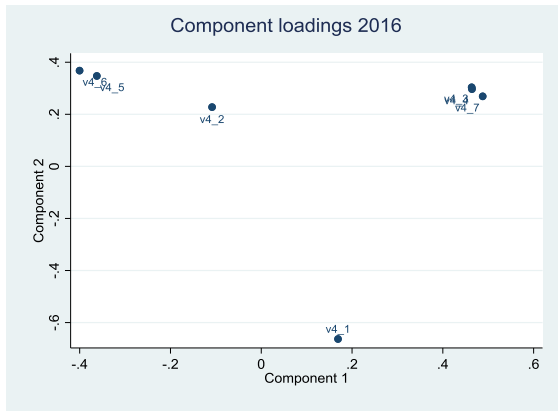




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Banco Mundial y Unión Internacional de Telecomunicaciones.

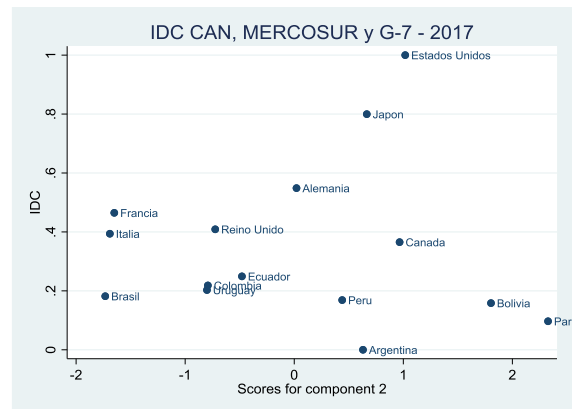
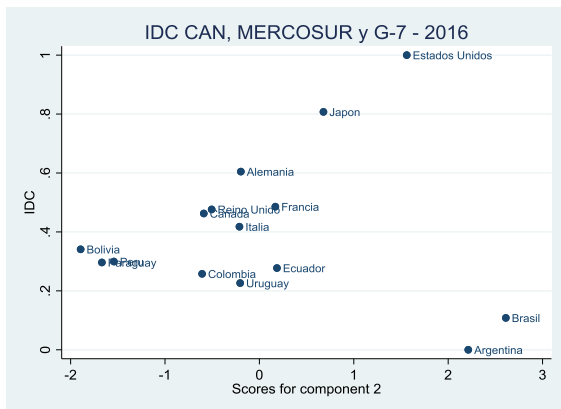
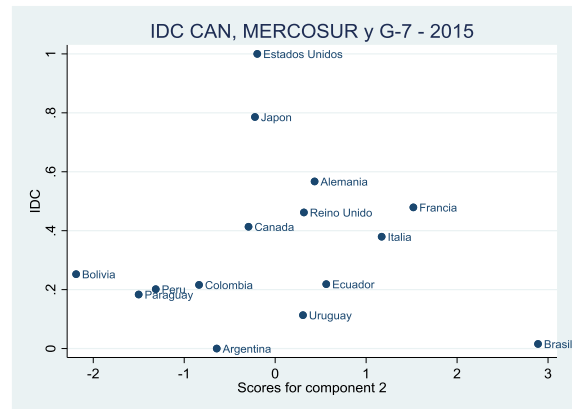
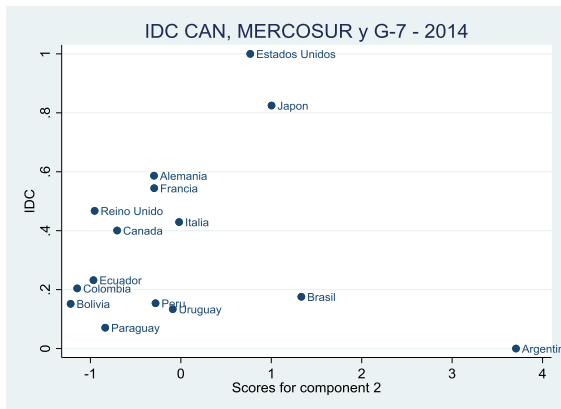
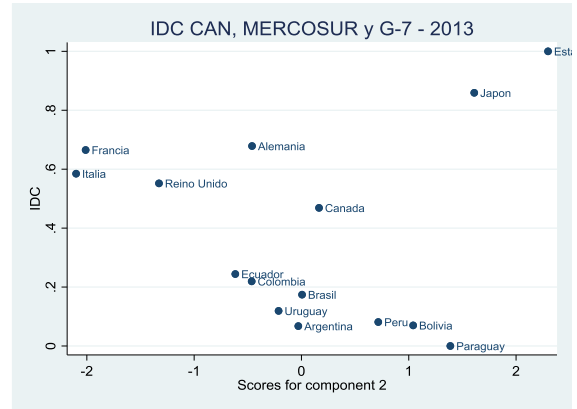
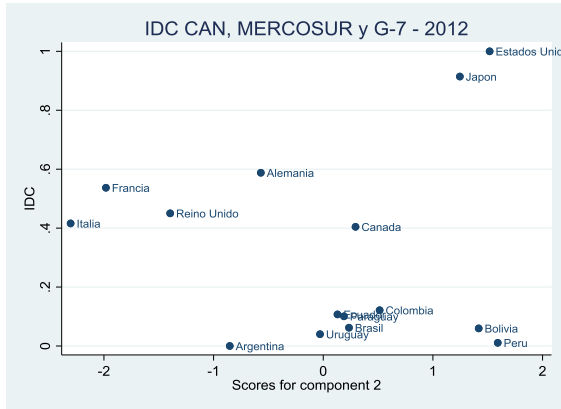
**Anexo 9: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IDC PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.**



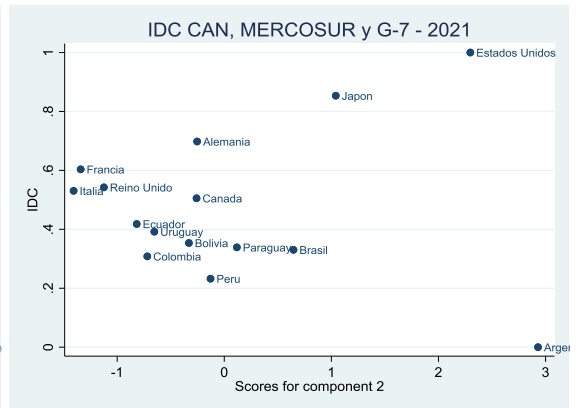
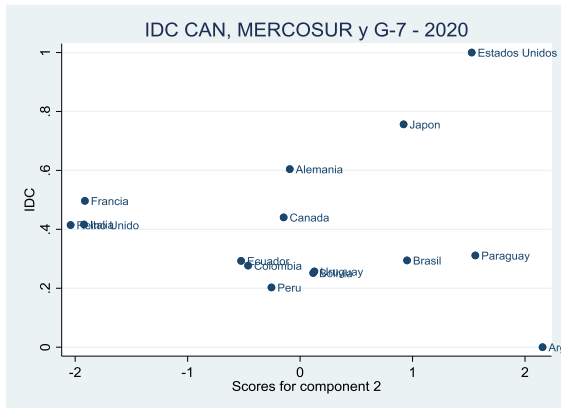
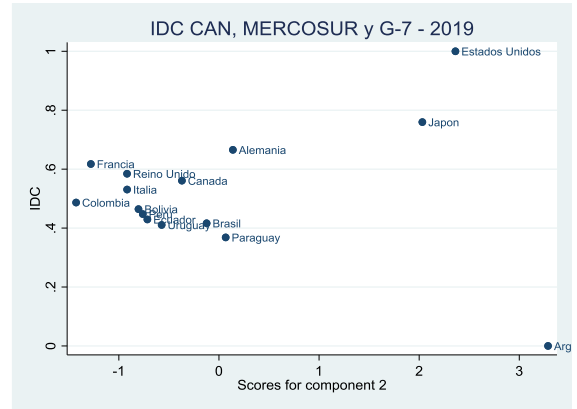
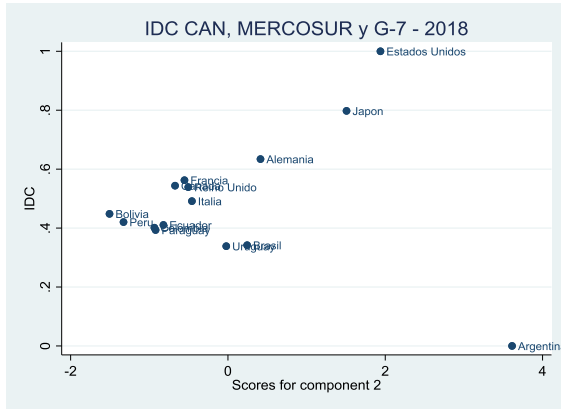


**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Banco Mundial.

**Anexo 10: IDC PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.**

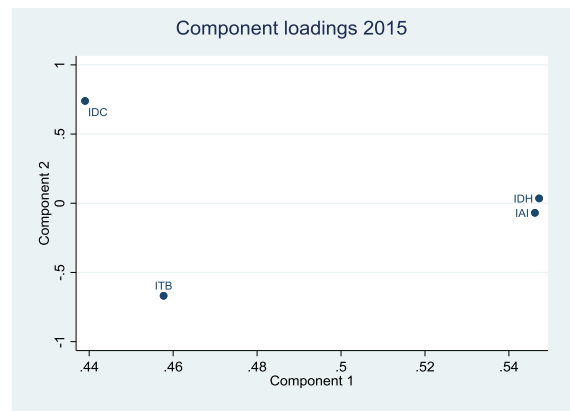
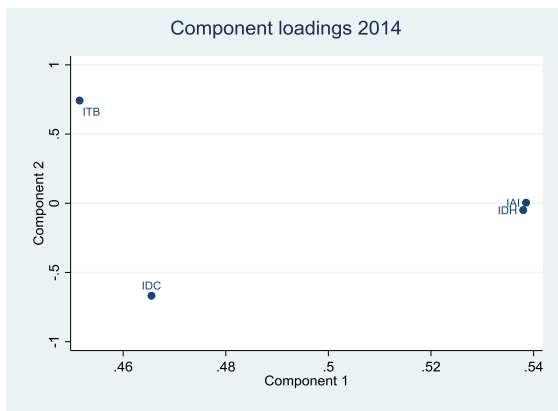
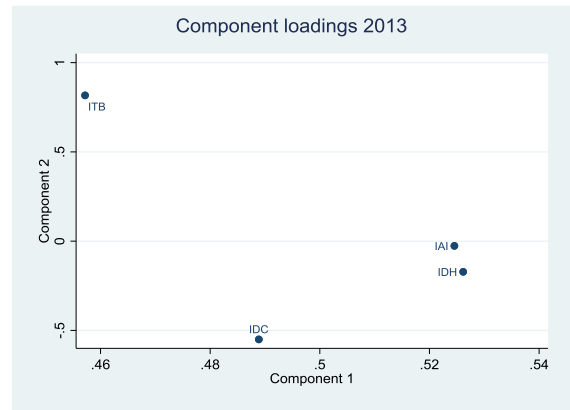
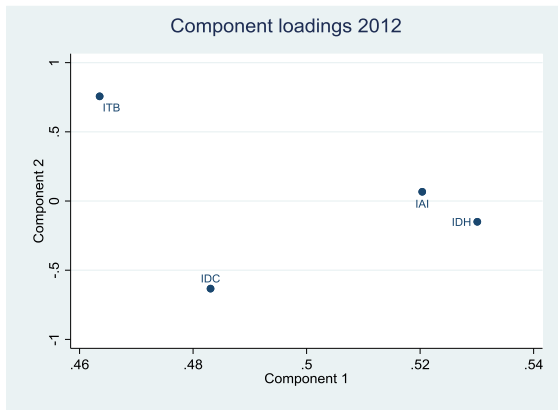


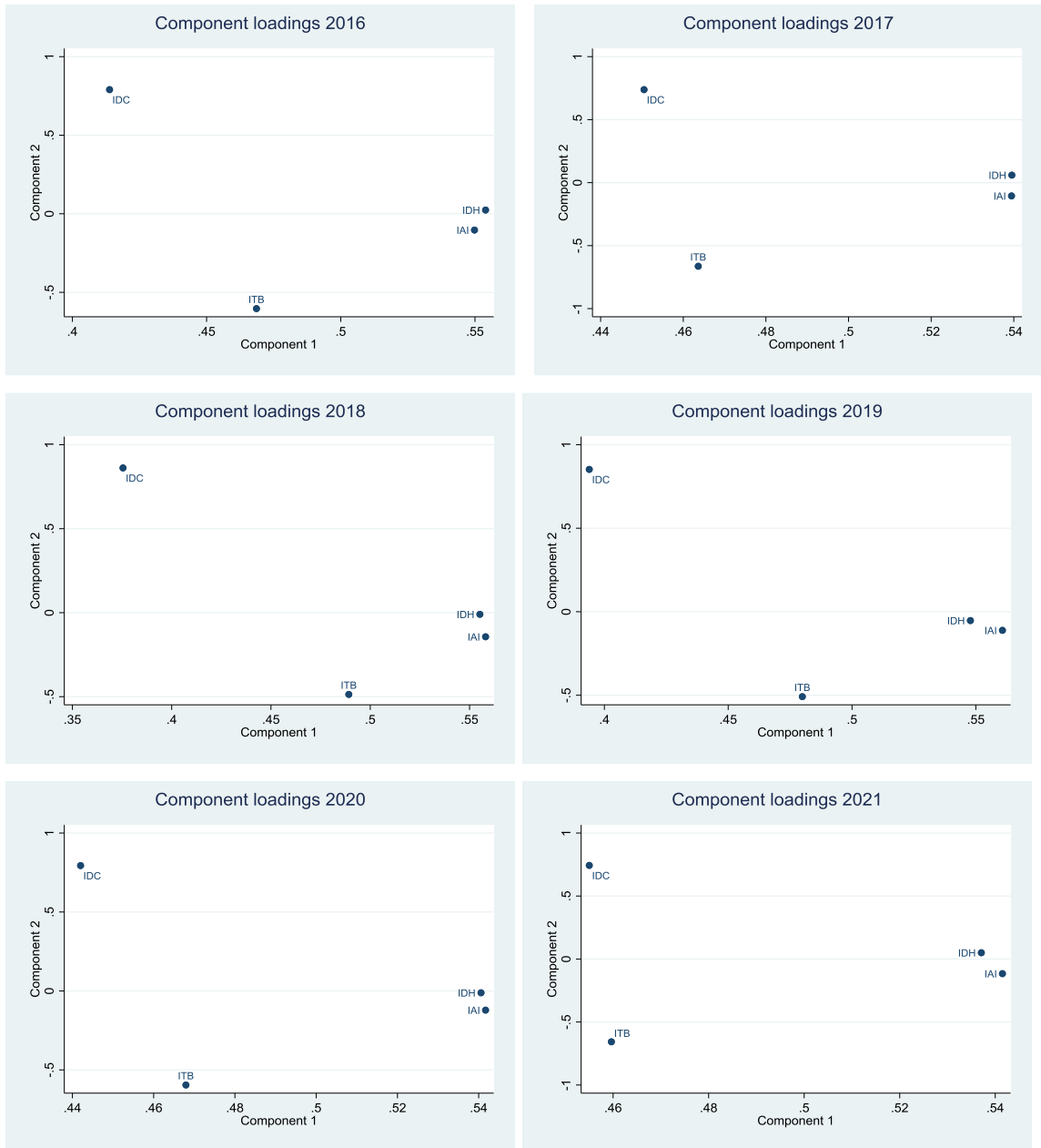




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Banco Mundial.

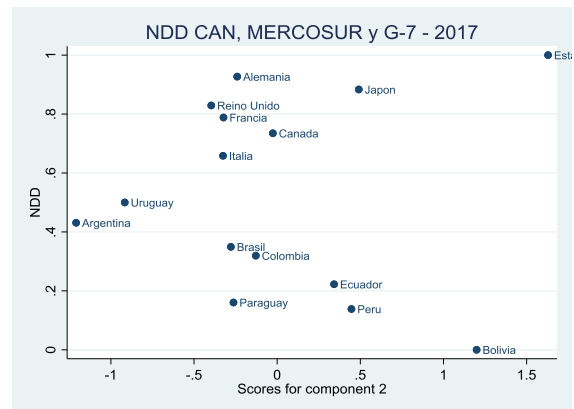
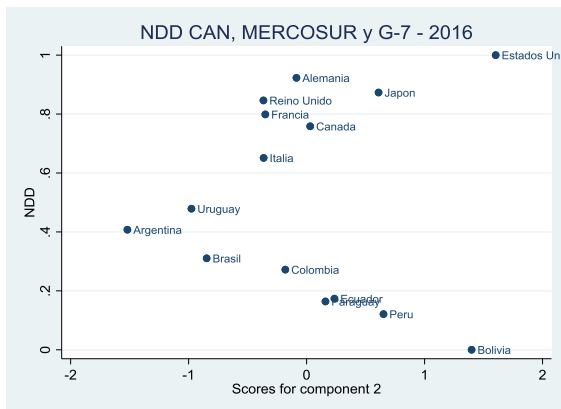
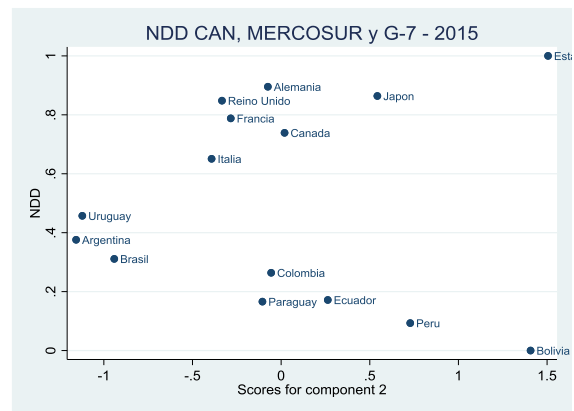
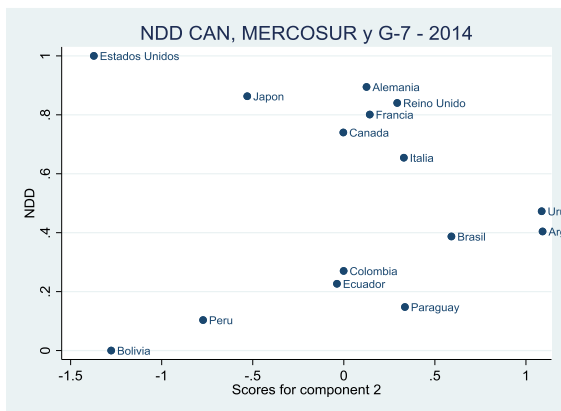
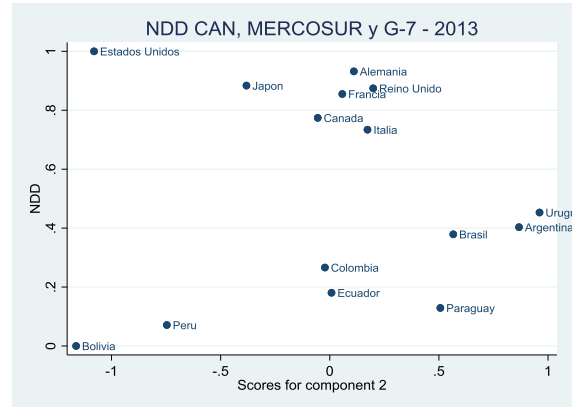
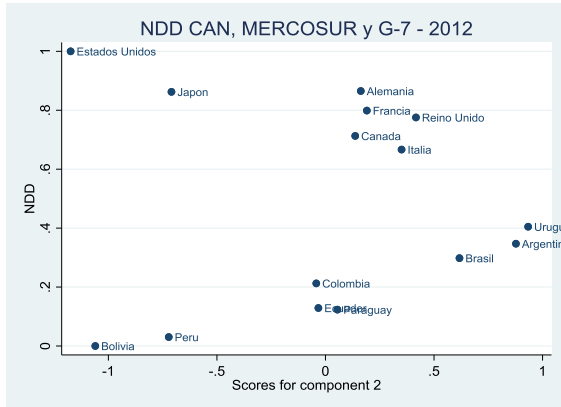
**Anexo 11: COMPONENTES PRINCIPALES DEL NDD PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.**

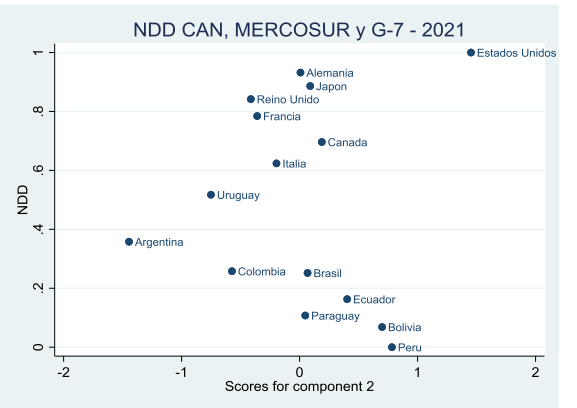
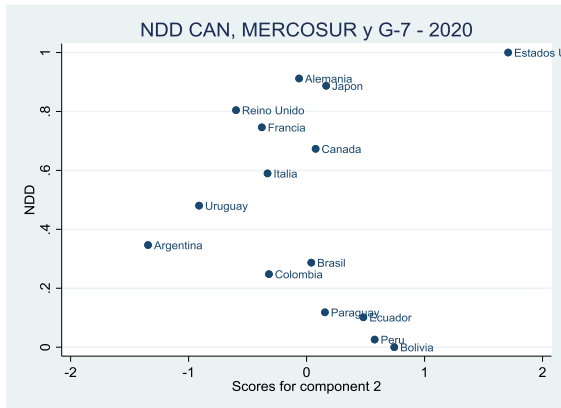
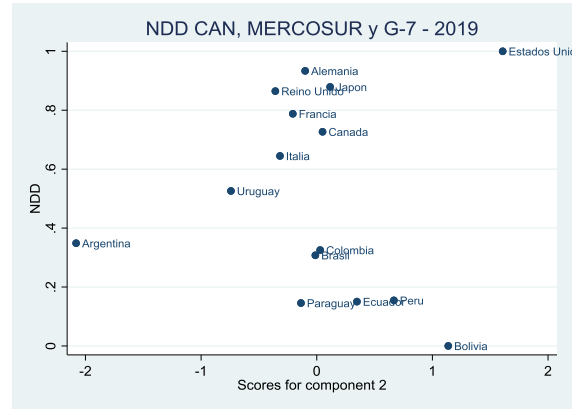
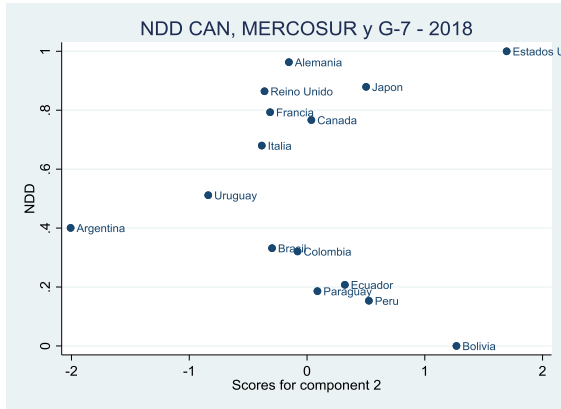




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Banco Mundial y Unión Internacional de Telecomunicaciones.

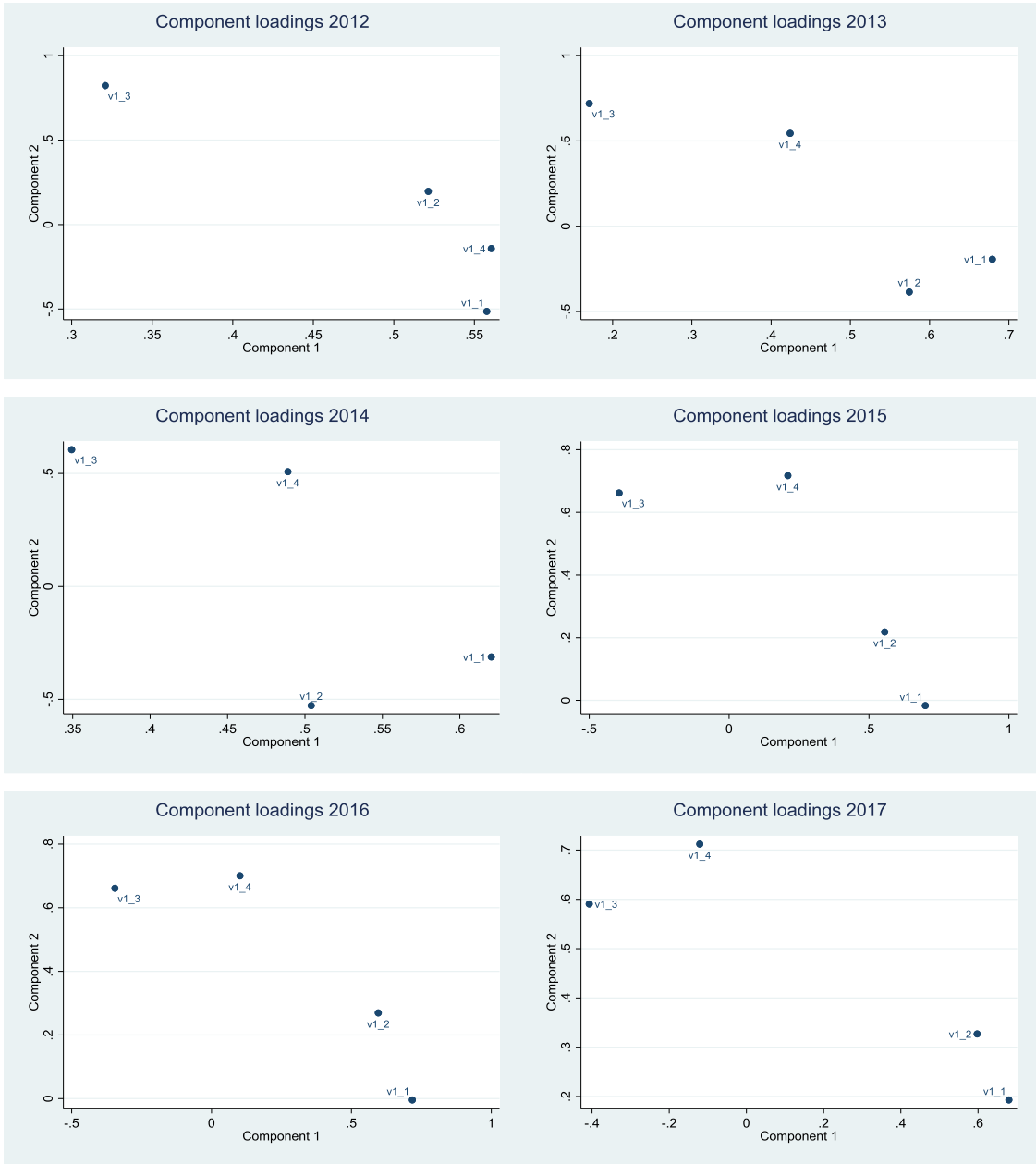
## Anexo 12: NDD PARA EL CONJUNTO CAN, MERCOSUR Y G-7, 2012 – 2021.

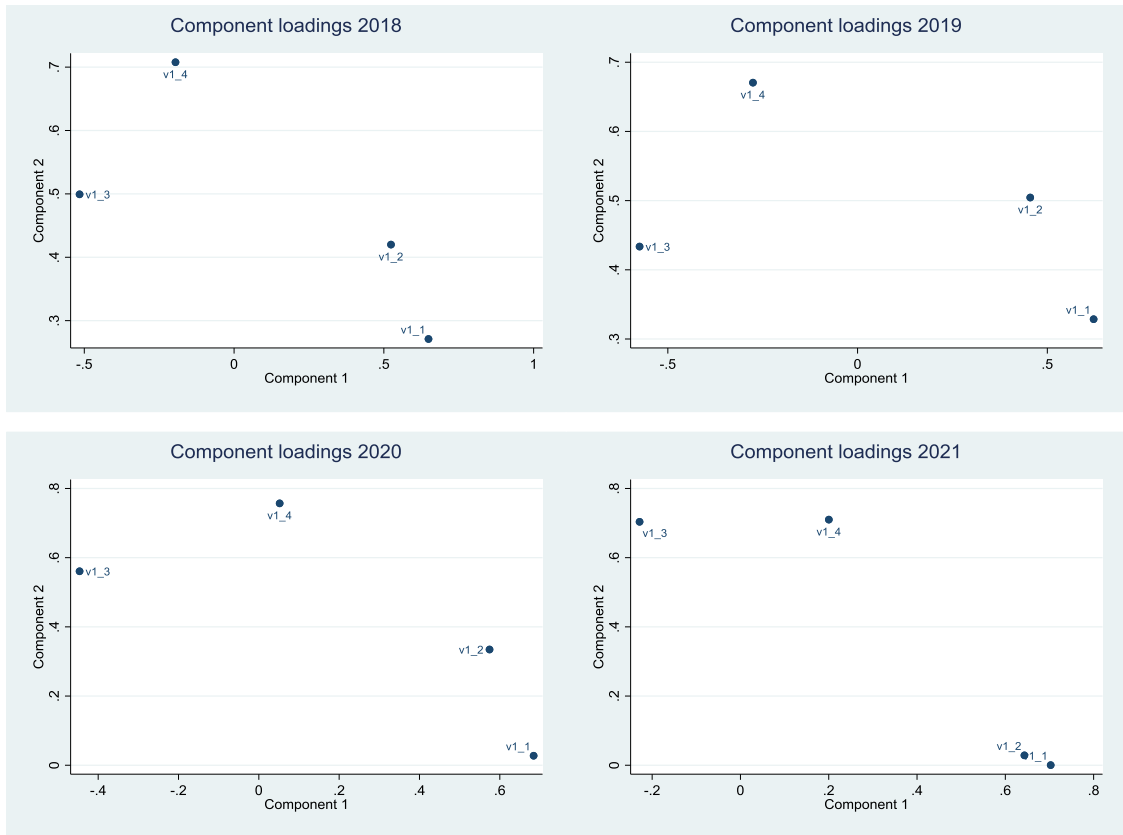




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Banco Mundial y Unión Internacional de Telecomunicaciones.

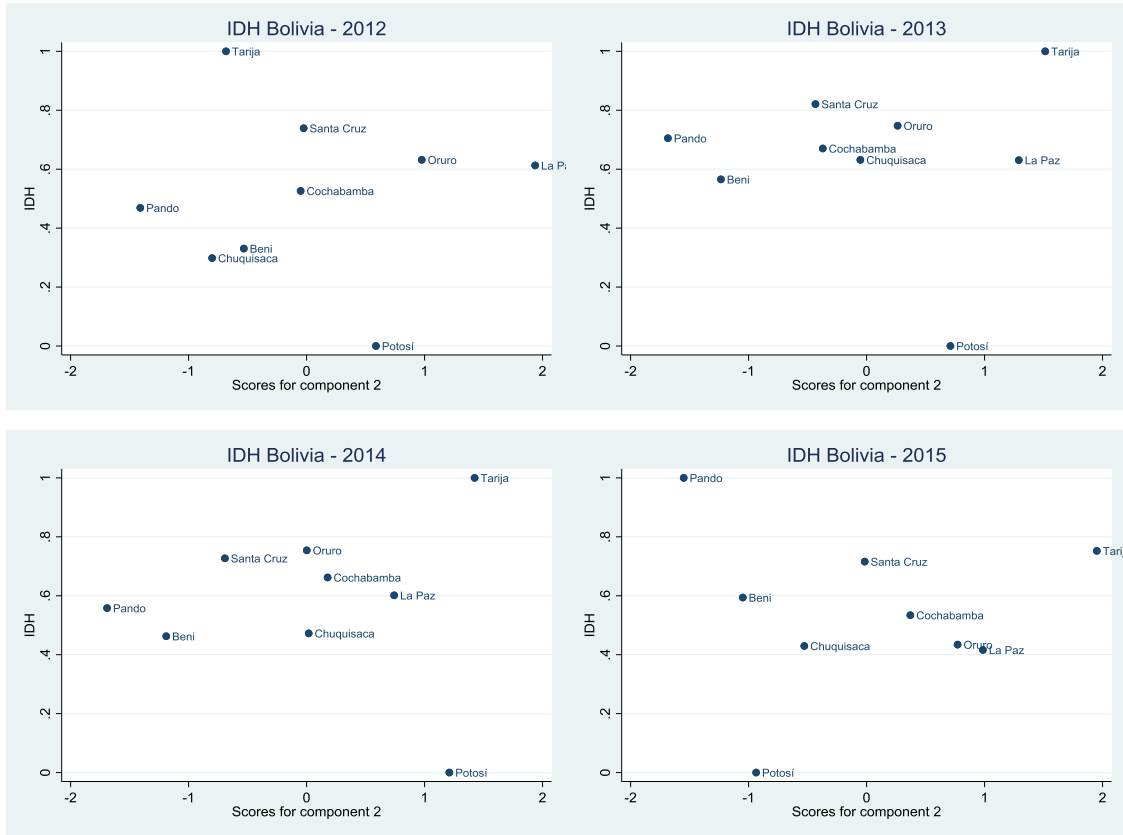
**Anexo 13: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IDH PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.**



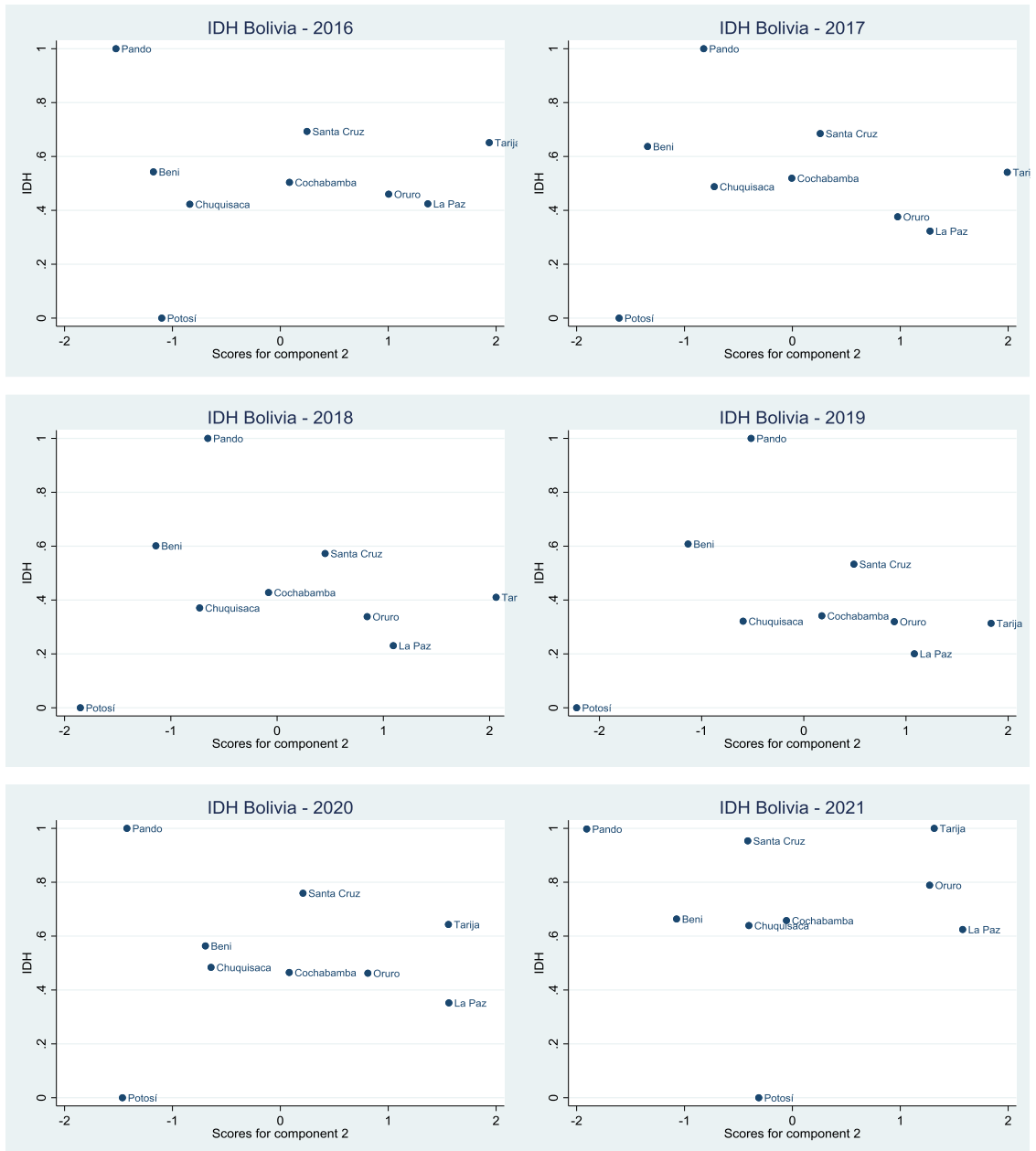


**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Educación y Ministerio de Salud y Deportes.

**Anexo 14: IDH PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.**

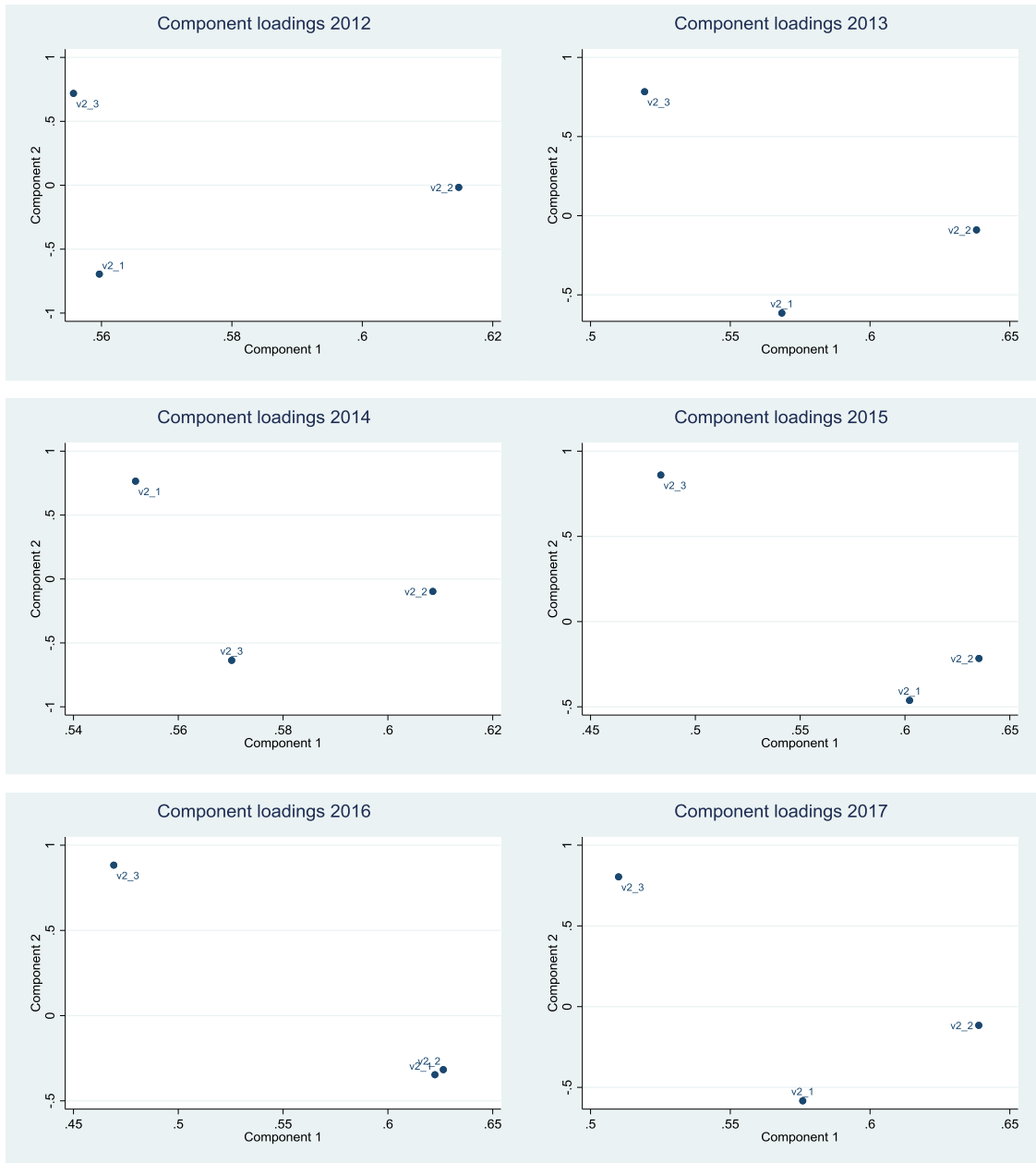


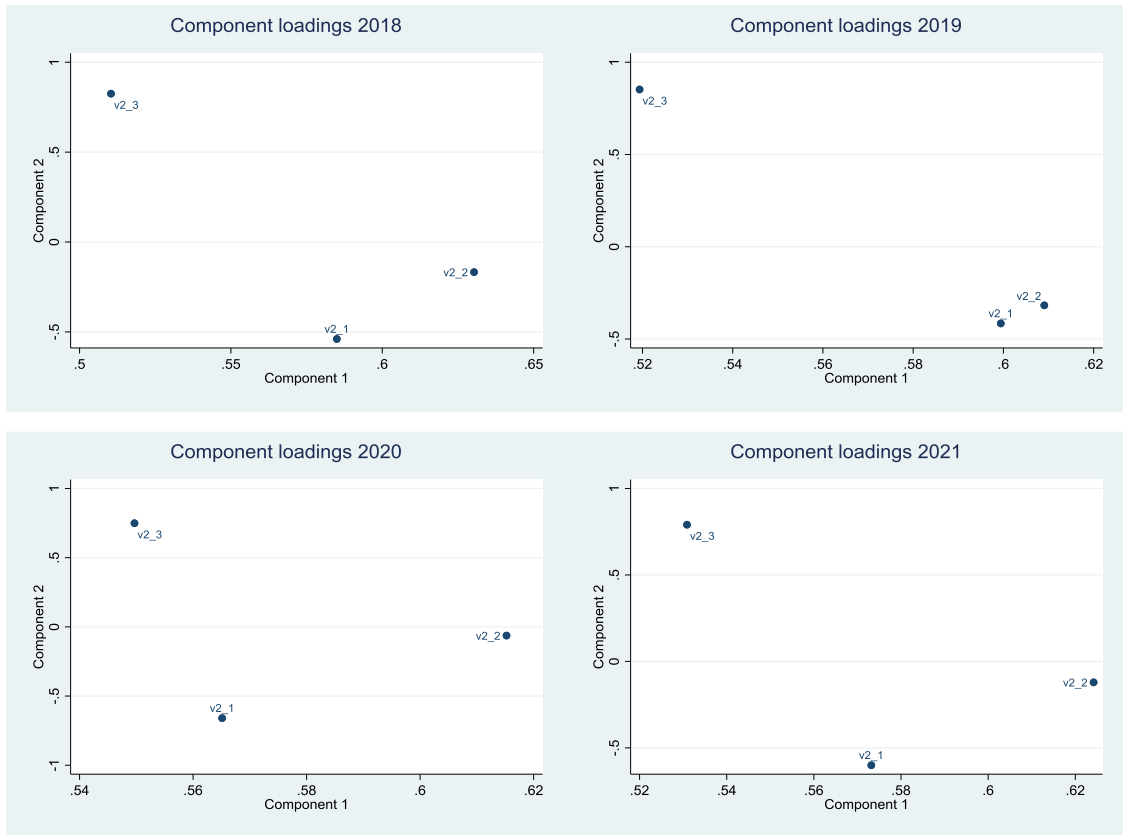




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16<sup>®</sup> en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Educación y Ministerio de Salud y Deportes.

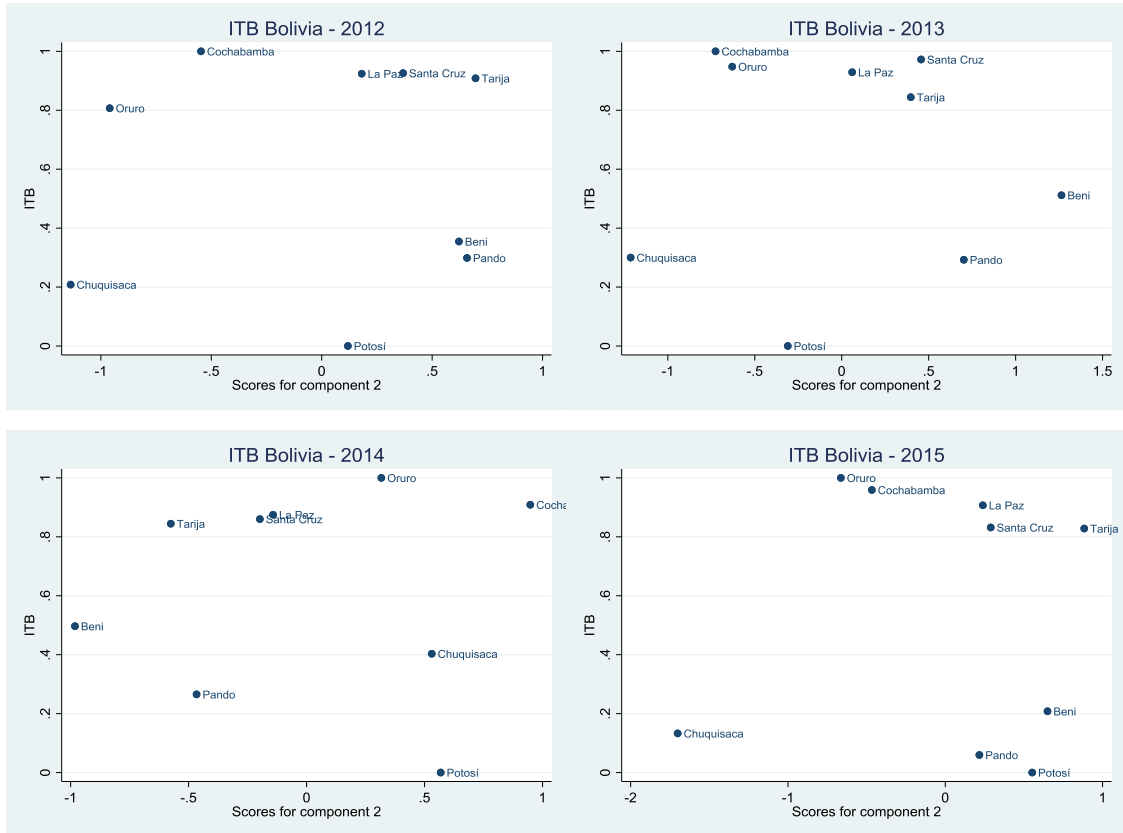
**Anexo 15: COMPONENTES PRINCIPALES DEL ITB PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.**

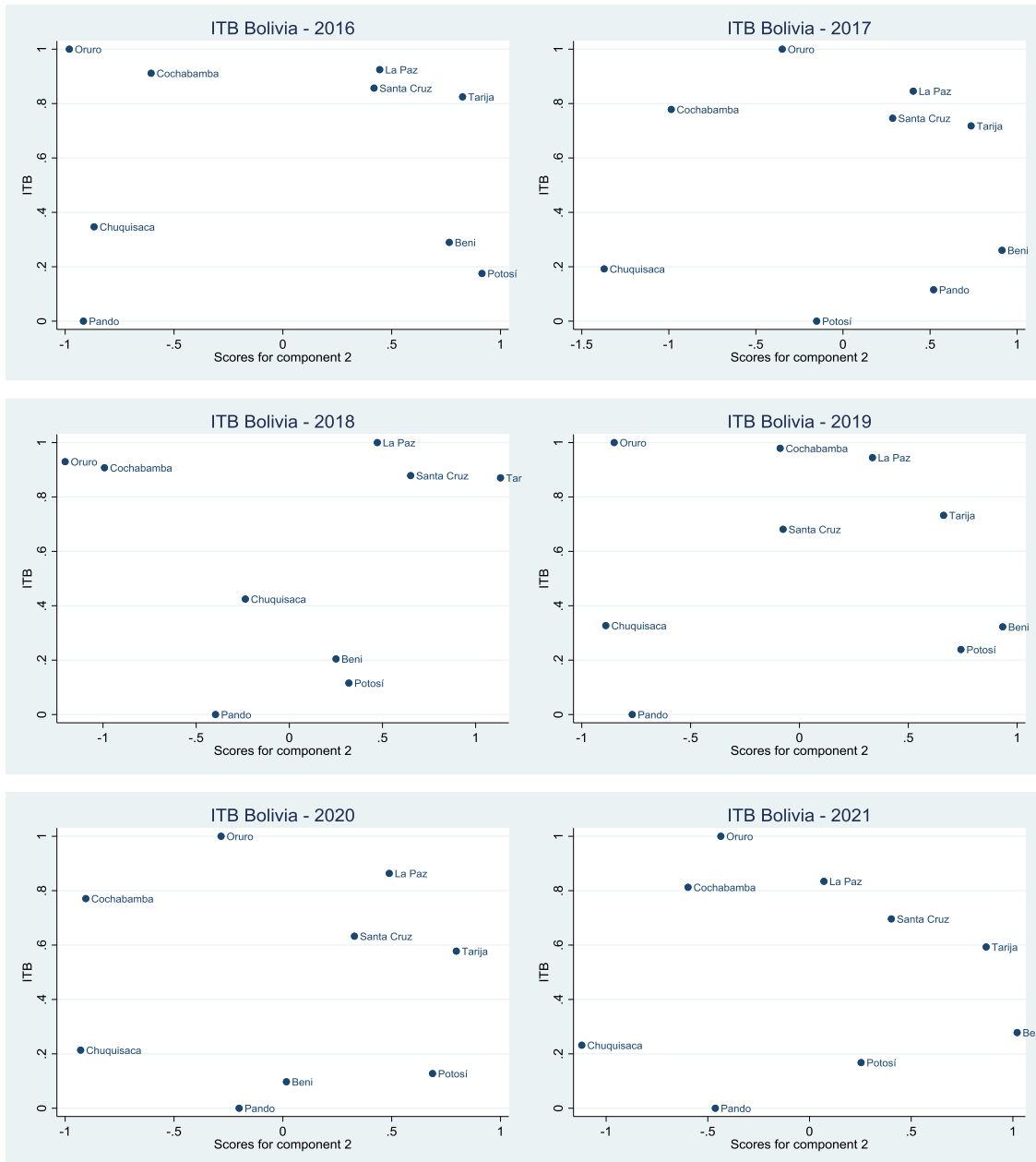




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes.

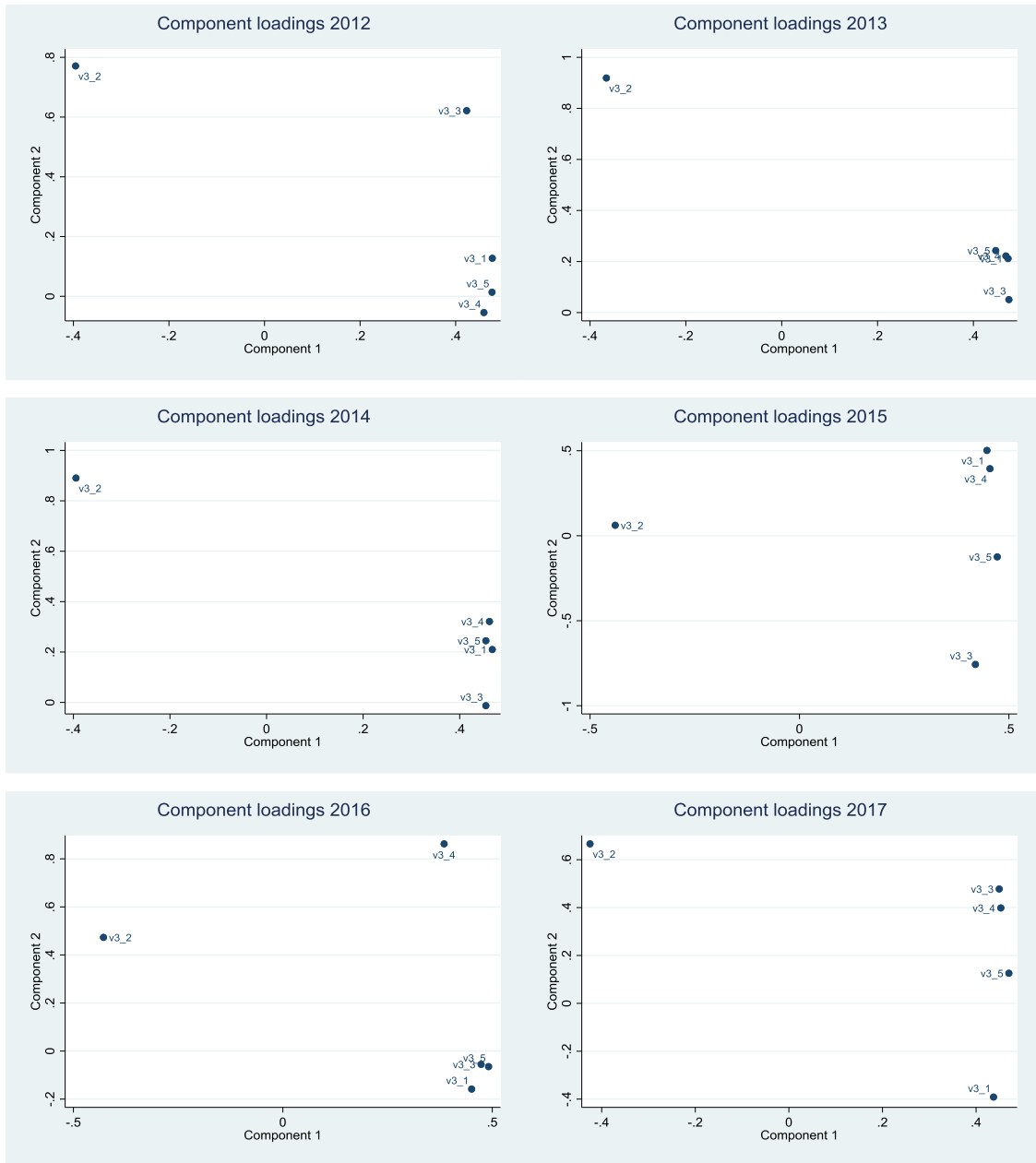
**Anexo 16: ITB PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.**

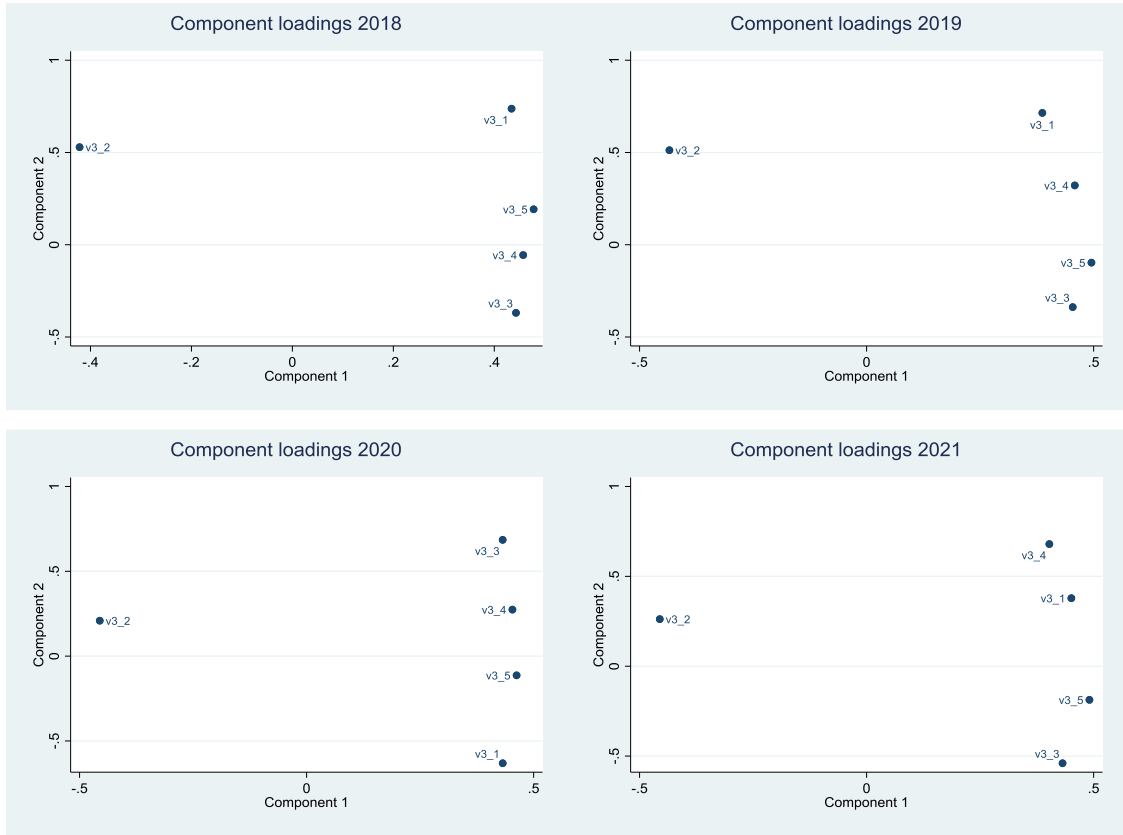




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes.

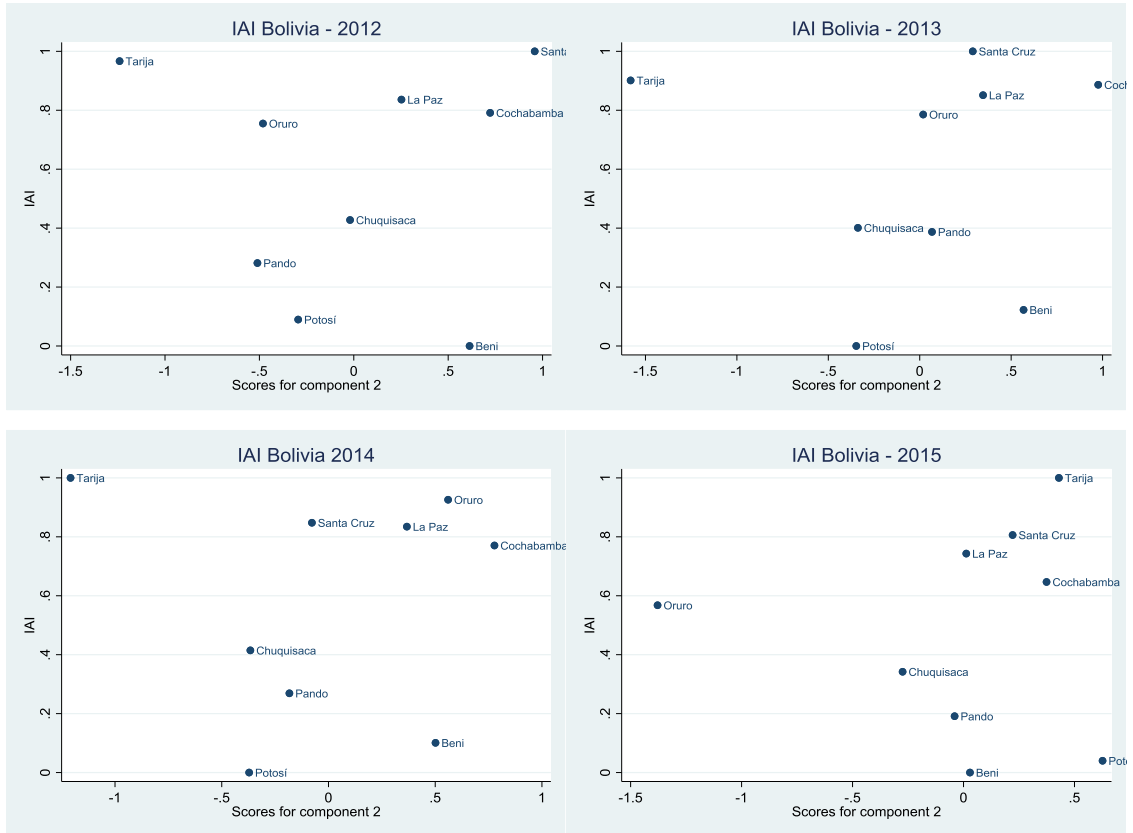
**Anexo 17: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IAI PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.**



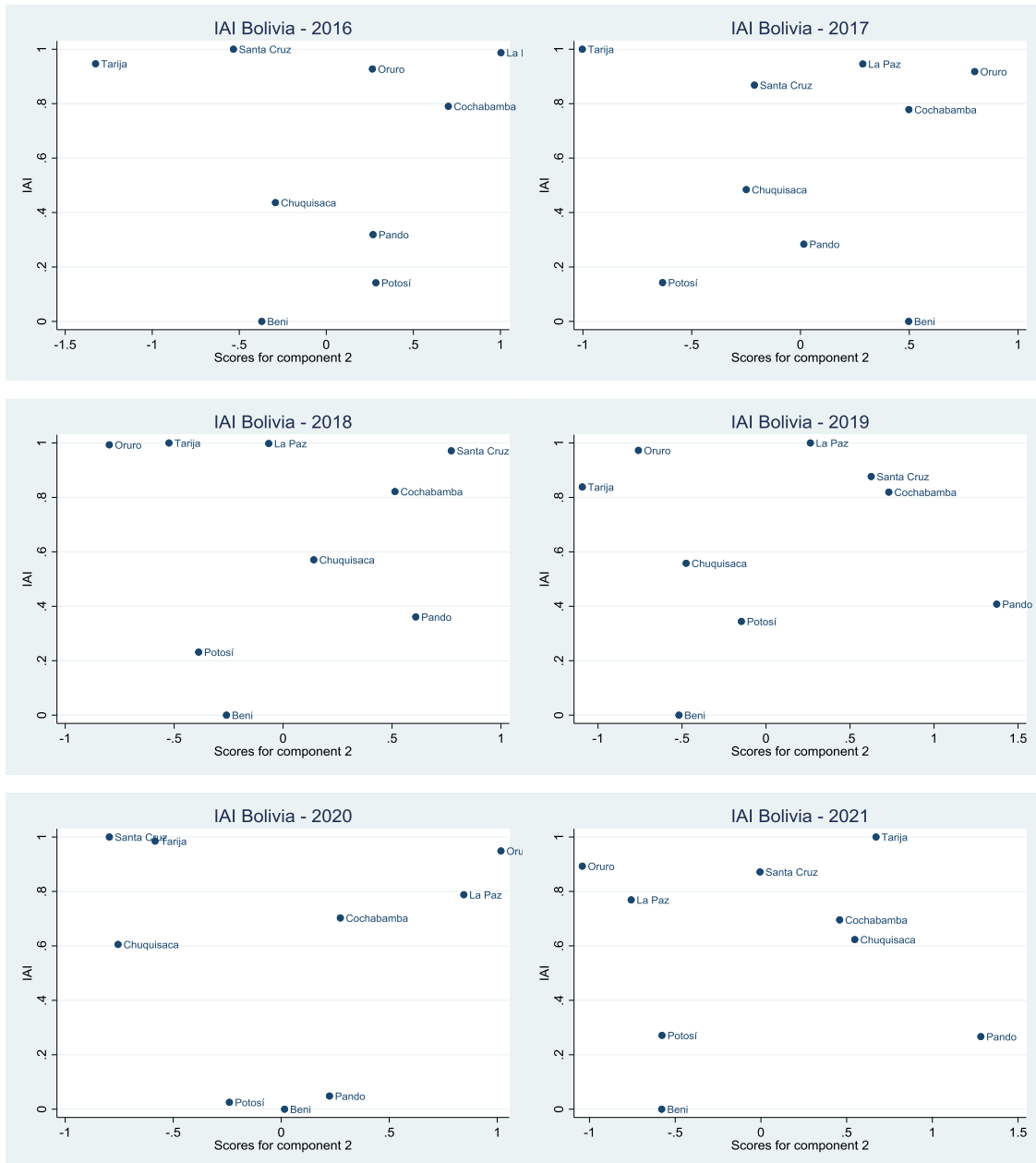


**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes.

**Anexo 18: IAI PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.**

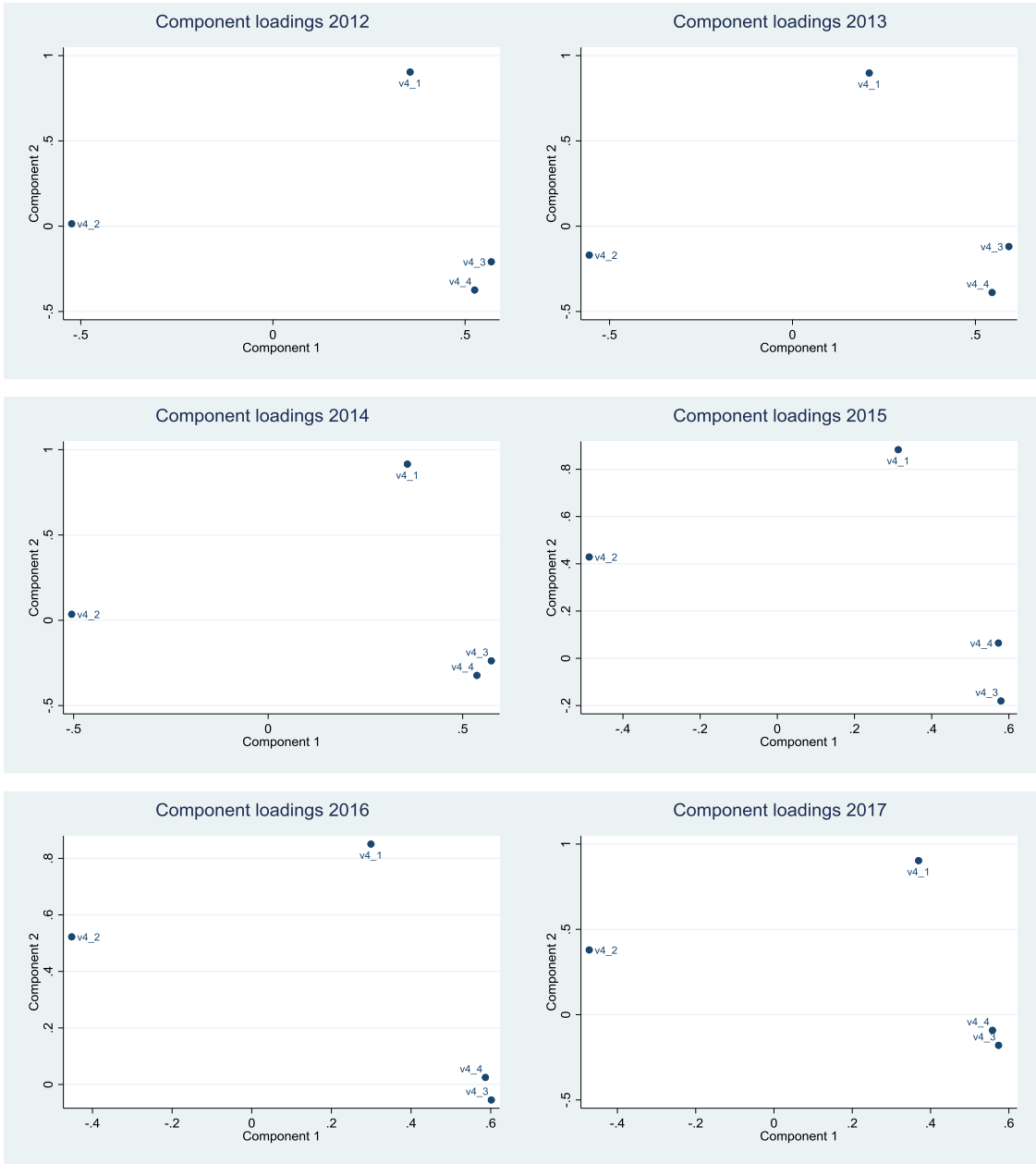


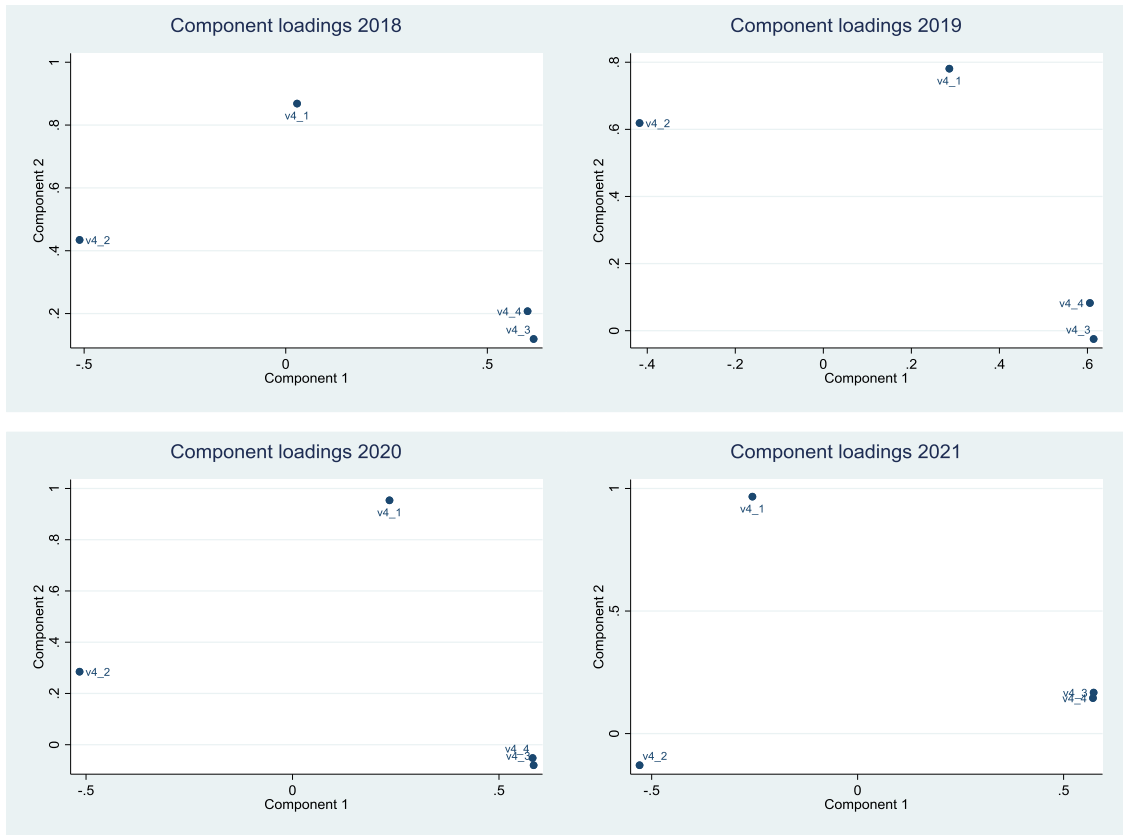




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes.

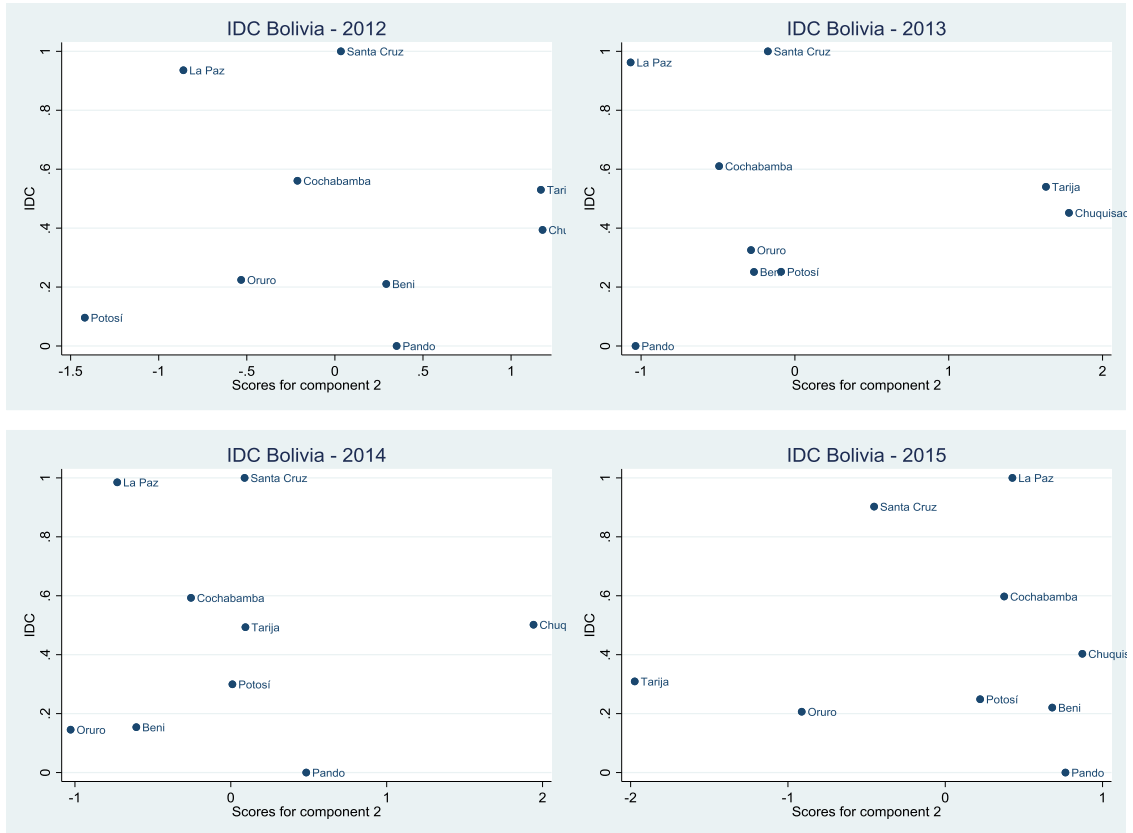
**Anexo 19: COMPONENTES PRINCIPALES DEL IDC PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.**

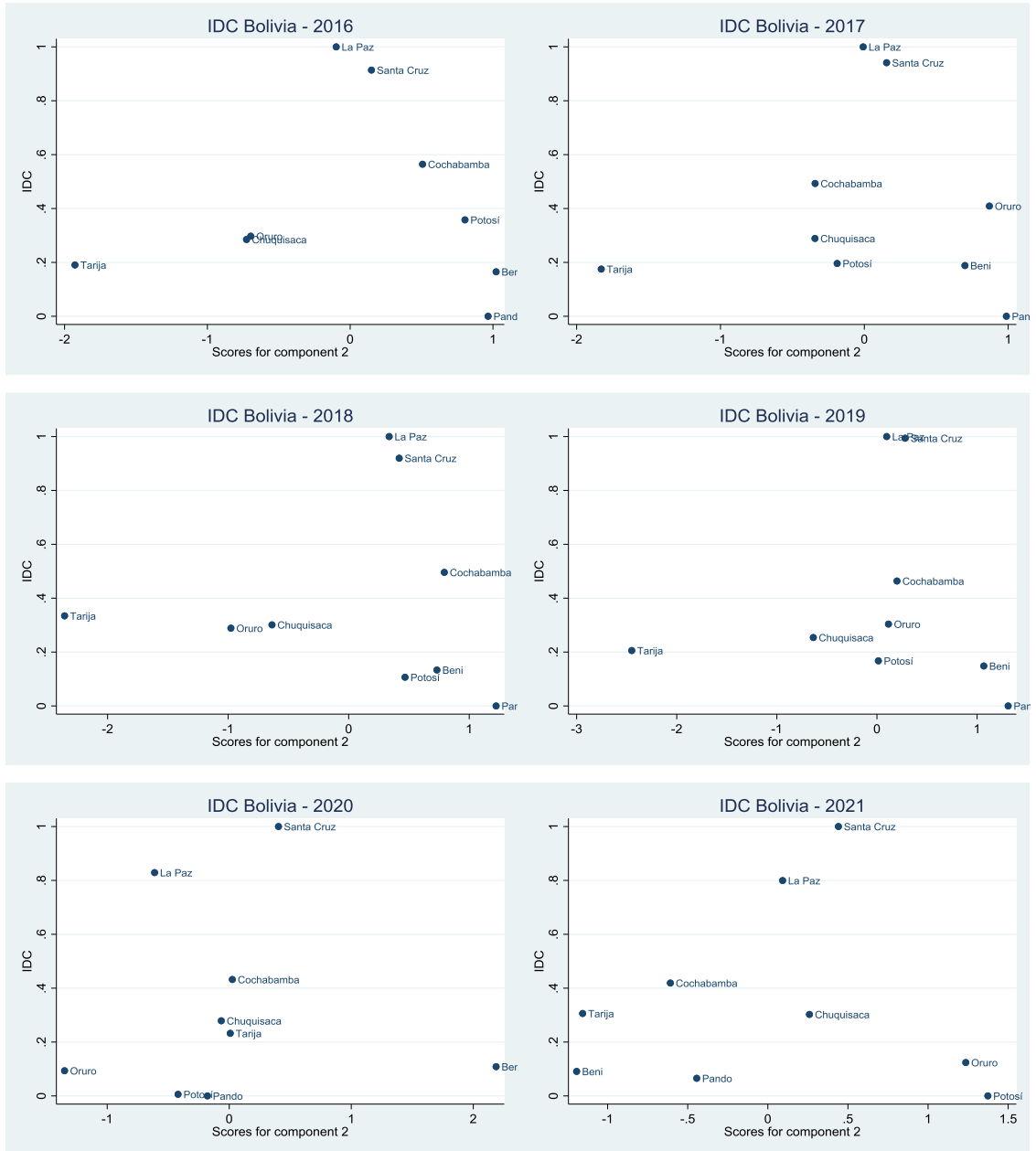




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Planificación del Desarrollo y Transportes y Fundempresa.

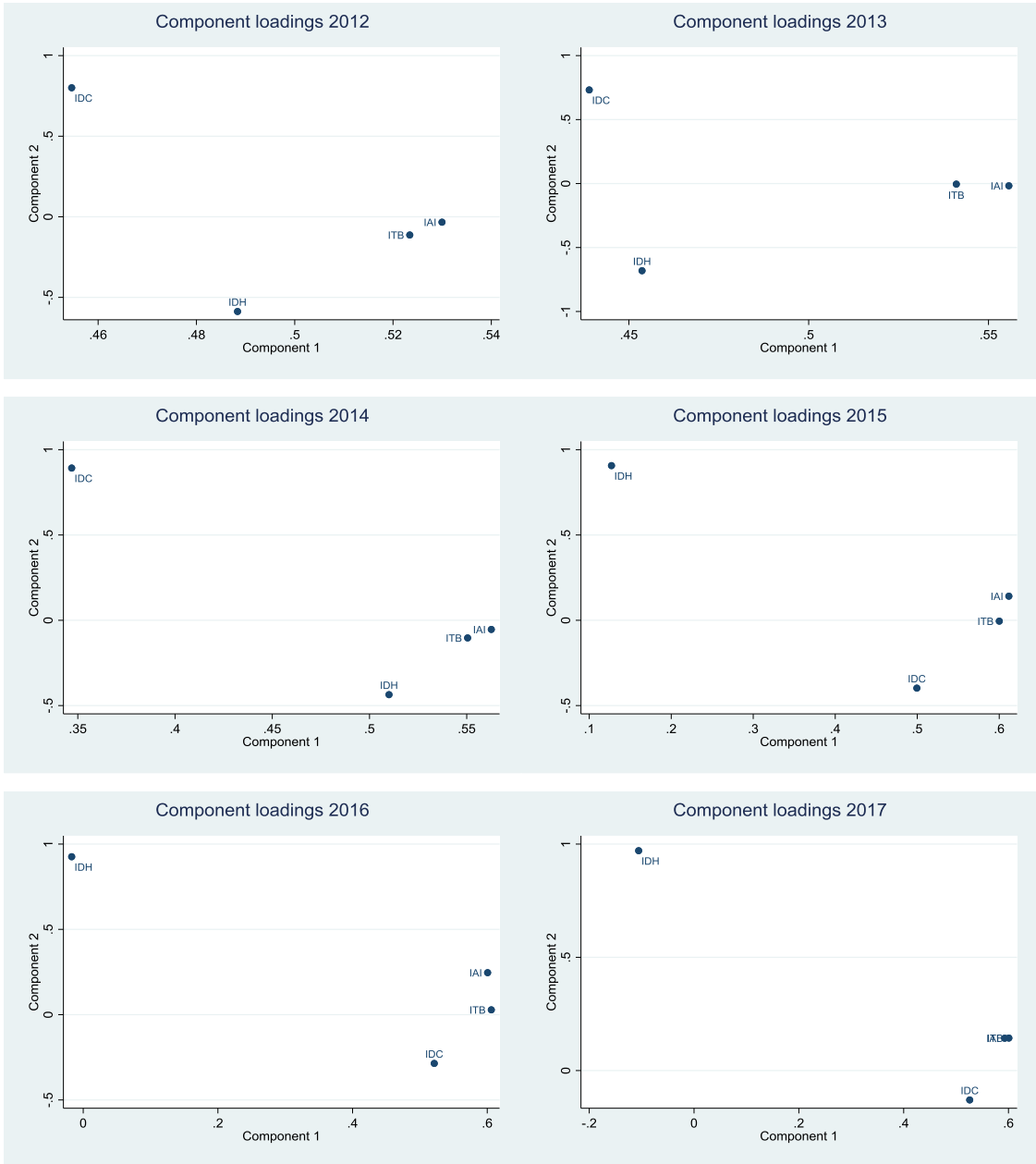
**Anexo 20: IDC PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.**

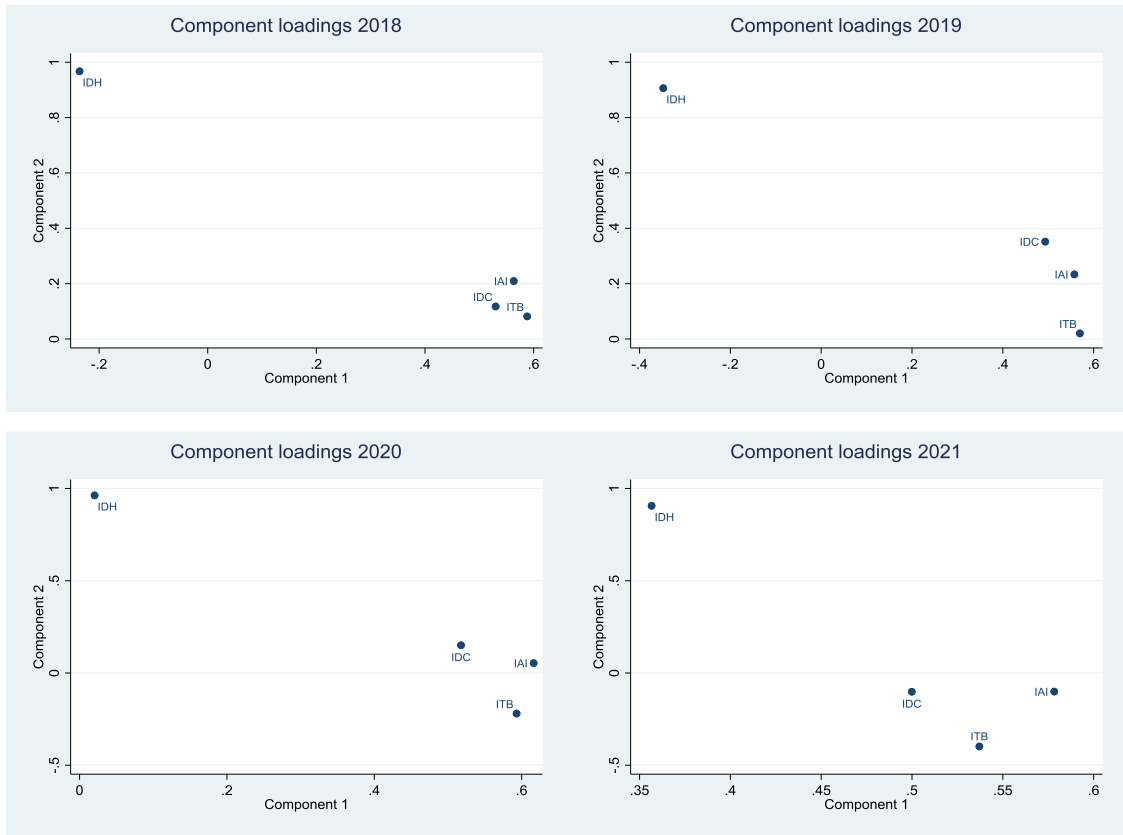




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Planificación del Desarrollo y Transportes y Fundempresa.

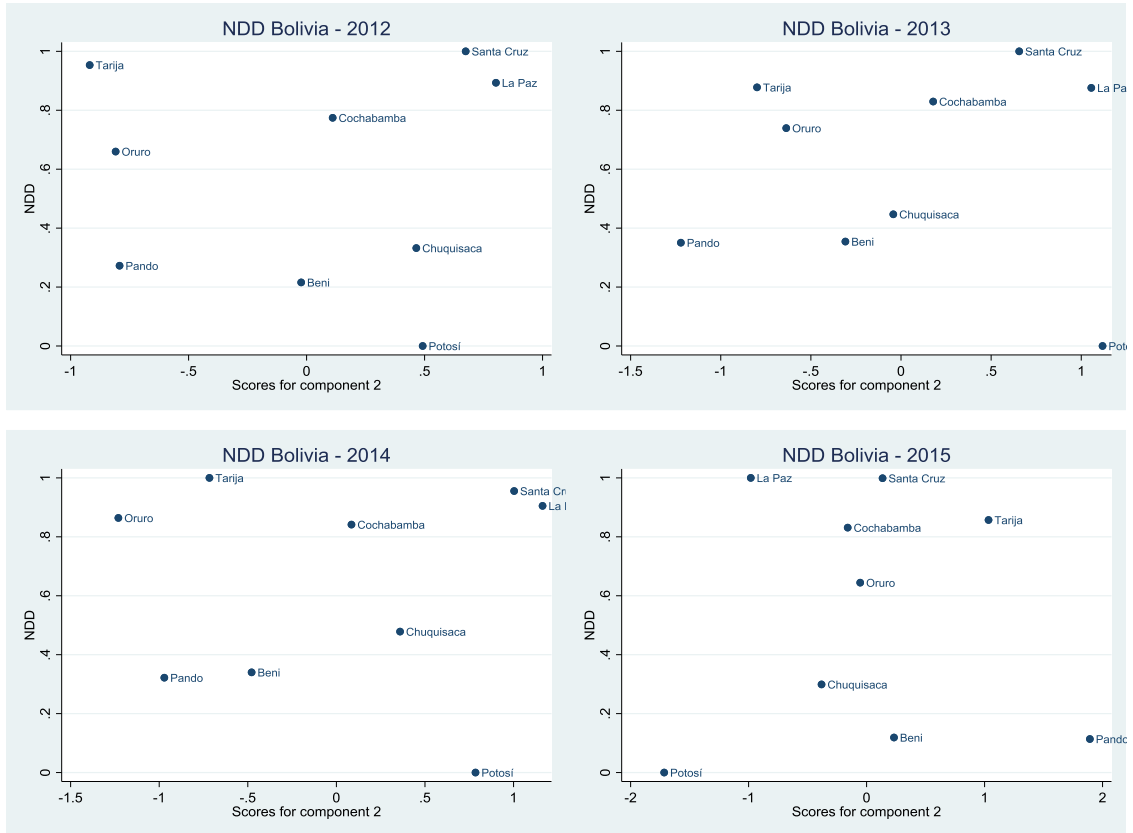
**Anexo 21: COMPONENTES PRINCIPALES DEL NDD PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.**





**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Ministerio de Planificación del Desarrollo, Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes y Fundempresa.

**Anexo 22: NDD PARA DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA, 2012 – 2021.**

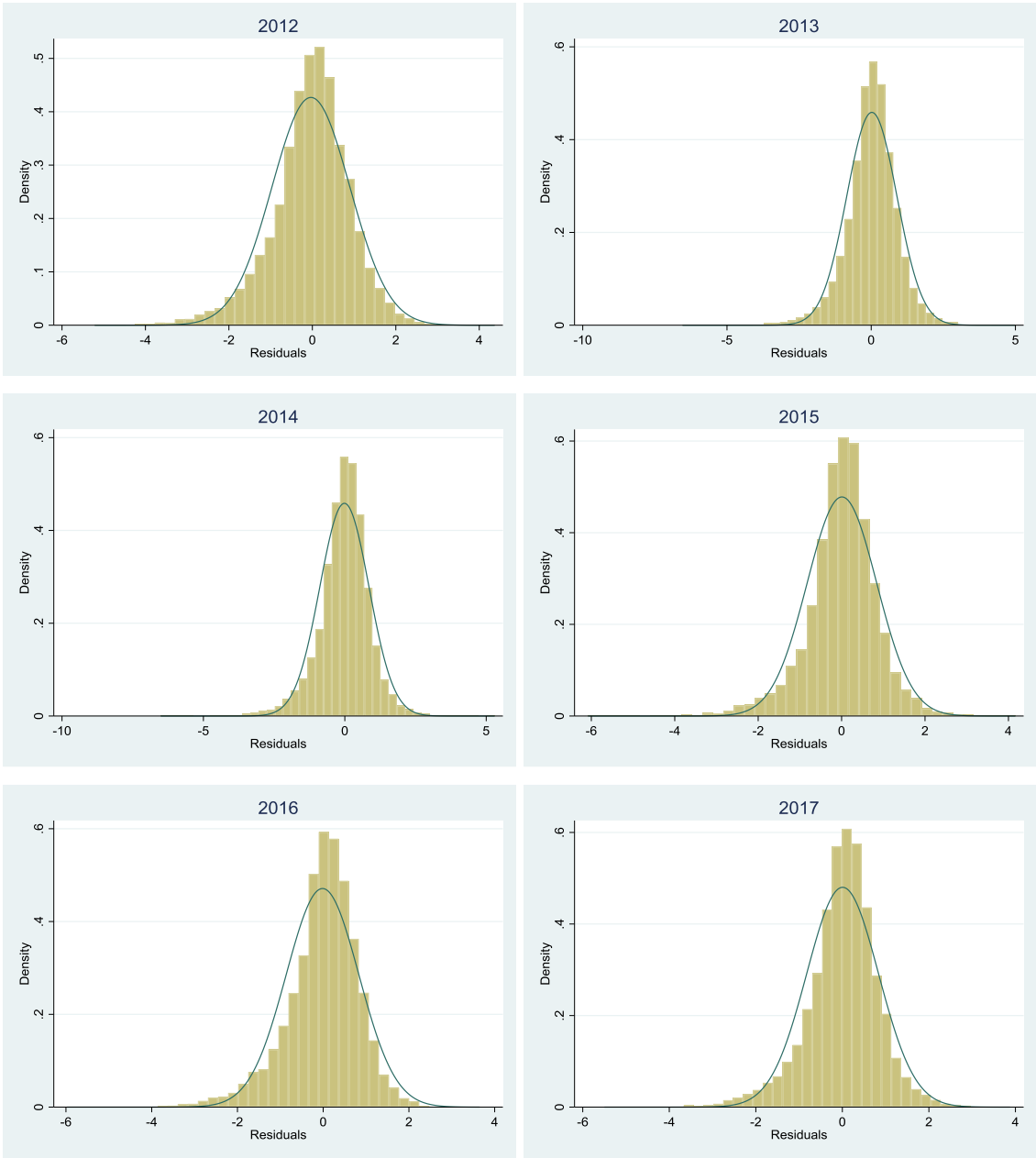


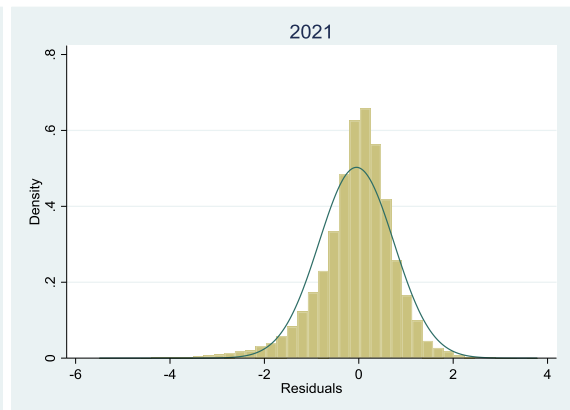
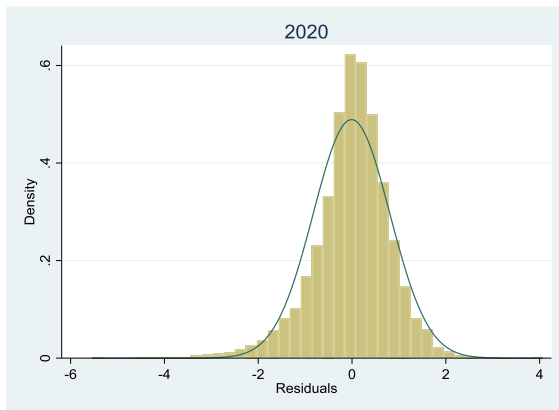
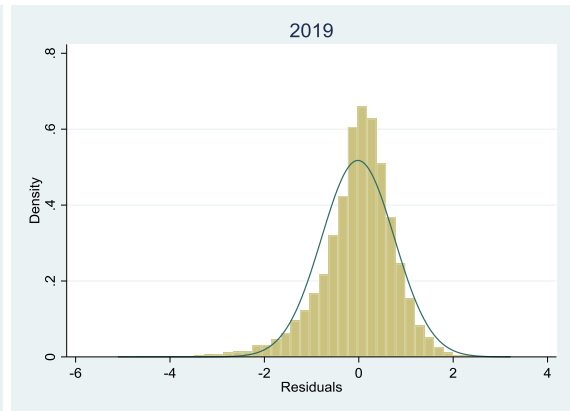
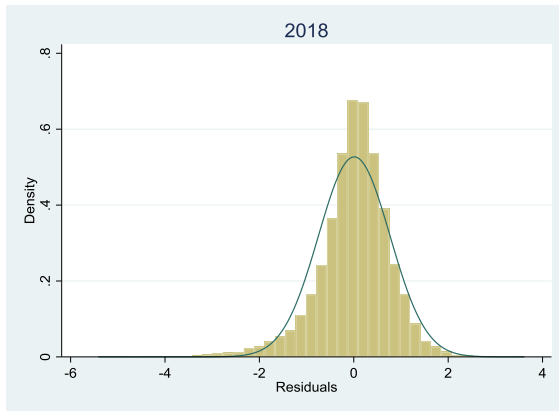




**Nota:** Elaboración propia en STATA/MP 16® en base a datos del Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Ministerio de Planificación del Desarrollo, Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes y Fundempresa.

**Anexo 23: NORMALIDAD DE LOS RESIDUOS PARA EL MODELO DE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS, PARA LA DETERMINACIÓN DEL EFECTO MARGINAL DEL NDDP EN EL INGRESO LABORAL DE LAS PERSONAS, 2012 - 2021.**





**Anexo 24: REPOSITORIO DE BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.**



**Anexo 25: REPOSITORIO DE BASES DE DATOS EMPLEADOS EN LA INVESTIGACIÓN.**



**Anexo 26: DO-FILE STATA DE LA INVESTIGACIÓN.**



Anexo 27: RESUMEN ESQUEMATICO.

# Análisis Heurístico del impacto de la Brecha Digital en la Capacidad Productiva de Bolivia; periodo 2012 - 2021

