



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

La importancia de la revolución digital y el desarrollo de las infraestructuras energéticas en África

Autor: María Beldarrain Gutiérrez

Director: Emilio José González González

MADRID | Abril 2019



La importancia de la revolución digital y desarrollo de las infraestructuras energéticas en África

María

Beldarrain

Gutiérrez

Resumen

El principal objetivo de este trabajo es estudiar la relación entre la revolución digital y el crecimiento económico de los países en vías de desarrollo, en especial, países ubicados en el continente africano.

La revolución digital es una gran oportunidad para desarrollarse, en especial en países emergentes. Sin embargo, para conseguir resultados en dichos países, se debe primero trabajar en reducir la brecha digital y construir unas infraestructuras energéticas adecuadas. Infraestructuras apropiadas ofrece a las naciones un acceso estable y sostenible de electricidad, algo que muchos países en vías de desarrollo no pueden ofrecer a su población.

Estudiando los casos de cuatro países del África subsahariana (Tanzania, Kenia, Uganda y Ruanda), se podrá observar los efectos de la brecha digital, principalmente causados por la falta de infraestructuras adecuadas. Los gobiernos africanos no priorizan la inversión, operación y mantenimiento de sus infraestructuras y en muchos casos el presupuesto anual sobre el PIB es de menos de un 1% del presupuesto general. Por otro lado, estos países destacan por su alto grado de desigualdad y pobreza, otra de las muchas consecuencias de la brecha digital.

Palabras clave: desarrollo económico, revolución digital, comercio internacional, brecha digital, infraestructuras, acceso a la electricidad, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), África.

Abstract

The main objective in this final essay is to study the relation between the digital revolution and the economic growth in emerging countries, especially those located in the African continent.

The digital revolution offers a great opportunity of development for emerging countries. Nevertheless, in order to achieve results, these countries need to work on reducing the digital divide and constructing adequate energy infrastructures. Appropriate infrastructures offer countries a sustainable and stable access to electricity, which developing countries cannot offer its population.

Studying four cases of four different Sub-Saharan countries (Tanzania, Kenya, Uganda and Rwanda), we will see the effects of the digital divide, caused by the lack of proper infrastructures. African governments do not prioritize the operation and maintenance of their infrastructures, and in many cases the annual budget over its GDP is less than 1% of the general budget. Moreover, these countries stand out for their high level of inequalities and poverty, one of the many other consequences of the digital divide.

Key words: economic development, digital revolution, international commerce, digital divide, infrastructures, access to electricity, Information and Communication Technologies (ICT), Africa.

Tabla de contenido

<i>Resumen</i>	<i>i</i>
<i>Abstract</i>	<i>ii</i>
<i>Tabla de contenido</i>	<i>iii</i>
<i>Índice de gráficos y tablas</i>	<i>v</i>
1. Introducción	1
1.1. Objetivos.....	2
1.2. Metodología.....	2
1.3. Estructura del trabajo.....	3
2. Teorías sobre el crecimiento económico	5
2.1. El modelo de Harrod-Domar	5
2.2. El modelo de Robert Solow.....	7
2.3. La teoría del crecimiento endógeno de Paul Romer.....	8
2.4. Las principales diferencias entre los modelos teóricos.....	9
2.5. La importancia de incorporar la innovación y tecnología en el crecimiento económico	11
3. Impacto de las tecnologías digitales en el comercio internacional	13
3.1. Cambio en el patrón del comercio actual	13
3.2. Beneficios de los avances tecnológicos en el comercio internacional	14
4. La brecha digital y sus efectos	19
4.1. La brecha digital	19
4.2. Determinantes de la brecha digital.....	24
4.2.1. Determinantes económicos.....	24
4.2.2. Determinantes demográficos	26
4.2.3. Determinantes culturales	29

4.3.	La brecha digital en países en vías de desarrollo	30
5.	<i>Análisis y resultados</i>	33
5.1.	África y la revolución digital.....	33
5.2.	La falta de infraestructuras adecuadas en África	36
5.3.	Programas para el Desarrollo de Infraestructuras en África	39
5.3.1.	Programa Regional de Infraestructura de Comunicaciones	39
5.3.2.	Programa para el Desarrollo de Infraestructuras en África (PIDA).....	40
5.4.	Países de interés en África	41
5.4.1.	Tanzania	41
5.4.2.	Kenia	44
5.4.3.	Uganda	47
5.4.4.	Ruanda	49
5.5.	Estrategias aplicables a estos países para reducir la brecha digital	51
6.	<i>Conclusiones</i>	56
7.	<i>Bibliografía</i>	58
8.	<i>Anexos</i>	64
8.1.	Ubicación de las sedes centrales de empresas multinacionales del sector tecnológico con un valor mayor de 1.000 millones de dólares (2016)	64
8.2.	Infraestructuras energéticas en África	64
8.3.	Infraestructuras de transporte en África	65
8.4.	Infraestructuras para las TIC en África	66
8.5.	Infraestructuras sanitarias e hidráulicas en África	67
8.6.	Distribución de la electricidad en Tanzania	67
8.7.	Mapa de las infraestructuras de transporte de Tanzania	68
8.8.	Programa LAPSSET en Kenia	68

Índice de gráficos y tablas

Gráficos

Gráfico 1: Reducción de los costes en el comercio internacional (1996-2014)	15
Gráfico 2: Tasas de crecimiento medio anual de diferentes servicios	16
Gráfico 3: Oferta y demanda de servicios en plataformas de trabajo en línea	17
Gráfico 4: Número total de usuarios en Internet del mundo	20
Gráfico 5: Usuarios de internet por continentes en los años 2000, 2010 y 2018	20
Gráfico 6: Número de usuarios de Internet en Europa y Estados Unidos	27
Gráfico 7: Usuarios en 2017 en cada continente por género	28
Gráfico 8: Idioma de las páginas web y porcentaje de la población mundial que habla ese idioma	29
Gráfico 9: Impacto económico de las TIC en las diferentes regiones del mundo	30

Tablas

Tabla 1: Comparación entre el desarrollo exógeno y endógeno	10
Tabla 2: Los 20 países con más usuarios de Internet del mundo (2016)	21
Tabla 3: Los 20 países con menos penetración de Internet del mundo (2016)	23
Tabla 4: Relación entre el PIB per cápita, líneas telefónicas y ordenadores personales (2015)	25
Tabla 5: Presupuestos sobre el PIB para cada tipo de infraestructuras en Tanzania	44
Tabla 6: Presupuestos sobre el PIB para cada tipo de infraestructuras en Kenia	47
Tabla 7: Presupuestos sobre el PIB para cada tipo de infraestructuras en Uganda	49
Tabla 8: Presupuestos sobre el PIB para cada tipo de infraestructuras en Ruanda	51
Tabla 9: Comparación de tasas de Tanzania, Kenia, Uganda y Ruanda (2017)	51

1. Introducción

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD) tiene como objetivo promover la integración de los países en desarrollo a la economía mundial. Para cumplir este objetivo realiza tres funciones clave: tiene la capacidad de actuación como foro para la realización de debates intergubernamentales; lleva a cabo actividades de investigación, análisis de políticas y recopilación de datos; y, por último, se trata de un organismo dedicado la asistencia técnica necesaria según el país en desarrollo y el tipo de economía nacional. (Guía de Implementación y de la Facilitación del comercio, citando a la UNCTAD como su fuente principal, 2018)

Tras muchos análisis y el conocimiento desarrollado a lo largo de los años, la UNCTAD ha llegado a la conclusión de la importancia de la revolución digital y la reducción de la brecha digital en los países emergentes. Considera que el acceso a la web ofrecería a las poblaciones menos desarrolladas muchas oportunidades tales como educación online, la bancarización de sus ahorros o la capacidad de pedir un microcrédito (UNCTAD, 2016). De esta manera, estos países podrán formar parte de la “cuarta revolución industrial”, revolución de la que están siendo testigos todos los países occidentales (Kituyi, 2018).

Sin embargo, la UNCTAD también se cuestiona como conseguir la energía necesaria para ofrecer a dichos países este servicio. Tras muchos estudios, se ha podido observar que la principal fuente de energía en países en vías de desarrollo es sin duda la combustión de maderas para así producir carbón. Esta actividad da lugar, como bien ya se sabe, a una deforestación extraordinaria además de un aumento muy considerable en emisiones de dióxido de carbono (Ruiz de Elvira, 2007). Sin embargo, este tipo de energía no es la fuente de energía eléctrica necesaria para que ordenadores, *tablets* y teléfonos móviles funcionen

Por ello, la UNCTAD comenta que la mejor opción para producir esa fuente necesaria de energía sin maltratar al medioambiente es, sin duda, las energías renovables. Durante los últimos años, muchas constructoras han decidido dar un salto hacia estos países y utilizar sus recursos para construir infraestructuras ecoeficientes. Es más, durante 2015, la producción de electricidad con carbón y gas se redujo considerablemente y

aumentó la popularidad de las energías de tipo solar y eólica, entre otras (Ecoticia, 2016). Desde 2016, países africanos como República Democrática del Congo, Zambia, Mozambique y Etiopía o países asiáticos como Nepal, Uzbekistán, Bután y Laos en Asia han tomado el relevo de la gran parte de los países desarrollados en el crecimiento de infraestructuras de energías renovables (Fundación para la Eficiencia Energética, información extraída de El Periódico de la Energía, 2016). Se debe recalcar que las energías renovables, a diferencia de otro tipo de energías, no necesitan grandes cantidades de inversiones públicas. Esto da lugar a que la producción de electricidad es más asequible, sobre todo para aquellos países con un alto nivel de pobreza.

Hoy en día, el objetivo es seguir avanzando con el progreso energético de manera que se consigan las fuentes de energía necesarias para alcanzar un “acceso a la web” a nivel global.

1.1. Objetivos

El objetivo general de este trabajo de fin de grado se puede definir como: analizar las estrategias de desarrollo necesarias para alcanzar el “acceso a la web” en los países emergentes; y se puede concretar mediante los siguientes objetivos específicos:

- Definir que es la brecha digital y analizar sus determinantes principales
- Analizar los efectos de la brecha digital en países en vías de desarrollo
- Determinar los efectos de la revolución digital y la brecha digital en África
- Enumerar las debilidades en el sector de las infraestructuras africano
- Describir las características principales en materia de revolución digital e infraestructuras energéticas en Tanzania, Kenia, Uganda y Ruanda
- Investigar el potencial de estos países en el ámbito digital
- Señalar cuáles son las estrategias propuestas por la UNCTAD para hacer desaparecer la brecha digital en los países africanos

1.2. Metodología

Se debe tener en consideración que muchos de los objetivos expuestos previamente no han sido analizados y contestados en un mismo estudio empírico. El presente Trabajo

de Fin de Grado pretende contestar a todas las preguntas en relación con la brecha digital que afecta a los países en vías de desarrollo, específicamente en el territorio africano.

El enfoque general del estudio es deductivo. El reto es poder contestar a los objetivos que se presentan en este trabajo. Por ese motivo se realizará la recolección de datos e información adicional mediante una revisión exhausta de la información ya existente. Para ello, se hará uso de páginas web fiables con acceso a datos globales, tales como el Banco Mundial, la UNCTAD, o el Banco de Desarrollo Africano. Además, también se hará uso de informes elaborados por entidades gubernamentales, empresas de prestigio o autores especialistas en el tema a tratar en este estudio. Con dichos datos recopilados a lo largo del trabajo, se elaborará una serie de conclusiones adicionales.

1.3. Estructura del trabajo

Este trabajo de Fin de Grado se puede dividir en cinco grandes apartados. En primer lugar, se realizará una búsqueda de las principales teorías económicas que se han ido desarrollados durante el siglo XX sobre el crecimiento económico. Nos centraremos en dos ramas ideológicas, el crecimiento exógeno y el crecimiento endógeno, y tres modelos económicos: el de Harrod-Domar, el de Solow, y el de Paul Romer.

En segundo lugar, se explicará la relación entre la revolución digital y el comercio internacional, y se comentará las razones por las que la primera variable es tan beneficiosa para las economías.

Seguidamente, se llevará a cabo un análisis del estado de la cuestión. En él se comentará qué es la brecha digital y sus principales variables. Serán analizadas el total de usuarios de Internet que hay en cada país y el PIB de cada país per cápita, desarrollando así una relación entre la riqueza del país y el número de usuarios. Seguidamente, se tendrán en cuenta los determinantes principales de la brecha digital, y se abordará el tema de la brecha digital en los países en vías de desarrollo.

A continuación, elaboraremos un estudio sobre el continente africano y los retos a los que se enfrenta todos los días, sobre todo en el ámbito tecnológico, digital y de infraestructuras. Se hará una breve descripción de algunos programas introducidos en el continente africano para el desarrollo de infraestructuras que ayudarán al desarrollo

digital del continente. Posteriormente, describiremos más detalladamente los casos de cuatro países africanos: Tanzania, Uganda, Kenia y Ruanda. Se hará un estudio sobre las oportunidades existentes en ese país y cuáles serían los cambios que se deberían hacer para reducir esa brecha digital.

Para finalizar el estudio, este último bloque se centrará en cumplir con el objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado, estudiando las estrategias y medidas aplicables a los cuatro países mencionados previamente para alcanzar una tasa completa del “acceso a la web” en su población.

2. Teorías sobre el crecimiento económico

Desde el siglo XX, varios teóricos, en su mayoría europeos y estadounidenses, fueron elaborando sus modelos económicos donde se explicaba los factores principales y esenciales en una economía para impulsar su crecimiento. Los pioneros en crear un modelo de crecimiento económico fueron Harrod y Domar, fusionando sus teorías y creando así la primera teoría económica. Estos dos autores adoptaron una posición teórica clásica e influenciaron a muchos de sus seguidores ya que su modelo era la base de toda teoría elaborada posteriormente. Así pues, algunos de los seguidores más influyentes de raíces keynesianas son Kaldor y Robinson. Poco después, en los años 60, se hizo destacar Solow, de quien también hablaremos. Posteriormente, durante los años noventa, se elaboró una nueva interpretación: la sobre el crecimiento endógeno, también conocida como la “nueva teoría del crecimiento” o “el nuevo paradigma”. Los iniciadores de esta nueva corriente son Paul M. Romer y Robert E. Lucas Jr (Rodríguez Vargas, 2018). Así pues, durante dos décadas (años cincuenta, sesenta y parte de los setenta), economistas muy conocidos en la Historia debatieron abiertamente su punto de vista sobre las causas del desarrollo de una economía. Se trataba de una época donde las economías crecían y la tasa de desempleo se redujo considerablemente, por lo que estas décadas son conocidas como el Golden Age (Jiménez, 2011).

2.1. El modelo de Harrod-Domar

El modelo de Harrod-Domar se elaboró a finales de los años cuarenta, cuando dos economistas con grandes influencias keynesianas, Sir Roy Harrod, que habitaba en Gran Bretaña, y, por otro lado, Evsey D. Domar, quien realizó sus estudios en Estados Unidos, desarrollaron, de forma independiente, un análisis de crecimiento económico que hoy en día lleva el nombre del modelo Harrod-Domar.

El modelo de Harrod-Domar sugiere que el crecimiento económico depende de dos variables: el nivel de ahorro y el dinero necesario para hacer crecer la producción. Cuando el capital utilizado para la producción es alto significa que las inversiones no han sido eficientes, mientras que si es bajo significa que sí que lo han sido (Pettinger, 2017). Hay

que tener en cuenta que el ahorro es lo que financia la inversión. Así una economía acumula capital y consigue que la economía nacional crezca.

Los tres factores que afectan al modelo son: la ratio de ahorro, la eficiencia marginal del capital y la depreciación del dinero ya existente. Primeramente, en cuanto a la ratio de ahorro se determina que cuando el ahorro es mayor significa que existe la posibilidad de mayor inversión. Seguidamente, la eficiencia marginal del capital hace referencia a la productividad de la inversión. La depreciación, es el cuánto se deprecia el capital o dinero antiguo. (Pettinger, 2017)

Se debe también definir el nivel de crecimiento natural. Se trata de la ratio de crecimiento económico requerido para mantener una tasa de pleno empleo, que suele ser de un 4%. Se estima un 4% y se conoce como paro friccional. tasa de desempleo de 0. Por ejemplo, si el mercado laboral crece a un 3% anual, para mantener una tasa de pleno empleo y el crecimiento económico anual debe ser del 3% también. Se considera esta característica poco realista. (Pettinger, 2017)

Este modelo es importante sobre todo a la hora de comprender porque existen países con menos crecimiento económico que otros. Se dice que los países en vías de desarrollo tienen tasas más bajas de crecimiento principalmente porque su tasa de ahorro es muy baja. Esto produce un círculo vicioso donde la inversión es baja, entonces la producción es baja y los ahorros son bajos. Para conseguir que estas economías crezcan se debe impulsar el ahorro, y así crear un círculo viciosa de un crecimiento económico autosuficiente. (Pettinger, 2017)

Sin embargo, existen varias críticas asociadas al modelo de Harrod-Domar. Entre ellas se encuentran las siguientes:

- Los países en vías de desarrollo tienen dificultades a la hora de incrementar su tasa de ahorro, sobre todo cuando no sobra el dinero y la población tiene gastarlo en otras necesidades, como alimentar a la población.
- Se trata de un modelo para empresas industrializadas que han superado los años de depresión americana.
- Existen ejemplos de países que han incrementado rápidamente si nivel de crecimiento económico sin tener que incrementar su tasa de ahorro, por ejemplo, Tailandia.

- Asume que los países tienen unas infraestructuras adecuadas para llevar a cabo todas las operaciones. No obstante, en muchos países emergentes este no es el caso. (Pettinger, 2017)

2.2. El modelo de Robert Solow

Robert Solow fue un economista neoclásico que elaboró una teoría sobre el crecimiento económico y por el cual tuvo el honor de ganar el Premio Nobel de Economía en 1987. Solow es el impulsor de cómo hoy entendemos el crecimiento económico ya que fue el primero que elaboró la idea de que cada país puede tener un ritmo diferente a la hora de crecer (Riley, 2018). Su modelo también es conocido como el modelo exógeno de crecimiento (BBVA, 2015).

Solow comenta en su modelo que el crecimiento económico proviene del ahorro y la inversión, pero también puede verse dado en una producción efectiva. El modelo de Harrod-Domar era un modelo de demanda, mientras que el modelo de Solow se centra en la oferta. (Solow, 1956)

Este modelo calcula el nivel del PIB per cápita a largo plazo (en estado estacionario, que hace referencia a que todas las variables crecen a una tasa constante, normalmente cero) que depende de la tasa de ahorro, del stock de capital y de la producción (que depende de la tecnología). Durante el estado estacionario, la tasa de crecimiento de la producción agregada se basa en el nivel de crecimiento de la población y el nivel de progreso tecnológico. Por otro lado, Solow considera que la tasa de crecimiento de la producción per cápita no depende de la tasa de ahorro (inversión) y que sólo depende del cambio exógeno de la tecnología. (Solow, 1956)

El modelo de Solow tiene como referencia el modelo de Harrod-Domar, aunque se modifican algunas de las variables. Como hemos mencionado antes, el modelo de Solow se caracteriza por ser un modelo de oferta. Las problemáticas que presenta el mercado no son incluidas y el ahorro es igual a la inversión. (Solow, 1956)

Los únicos personajes presentes en esta teoría económica son las familias productoras, que producen utilizando los factores de producción, que consumen lo que producen y que ahorran e invierten. Solow determina que la demanda se basa en el

consumo e inversión que hacen las familias de los bienes y servicios, y la oferta es la producción de dichos bienes y servicios. (Solow, 1956)

Se dice que el modelo de Solow se caracteriza por tener tres aspectos principales:

- La población y la fuerza de trabajo crecen a una tasa proporcional y constante, y esta tasa es independiente a otros factores económicos
- El ahorro y la inversión son una proporción fija del producto neto que se produce en un tiempo establecido
- La tecnología se basa en dos variables: la fuerza de trabajo por unidad de producto y el capital por producto. (Solow, 1956)

Cuando en una economía se incluye tecnología, el crecimiento se considera es más rápido y el nivel de conocimiento es mejor. Solow reconoce que su modelo tiene tres factores principales que constituyen su teoría: el capital, el progreso técnico y el capital humano. (Solow, 1956)

2.3. La teoría del crecimiento endógeno de Paul Romer

Como introducción breve del autor, Paul Romer, al igual que Robert Solow, ha tenido el honor de ganar el Premio Nobel de Economía junto a William Nordhaus en 2018. Romer ha sido el economista jefe del Banco Mundial, aunque después de una pequeña polémica con la presidente de Chile, deja su cargo en 2018. (Martín, 2016)

La mayoría de los autores de esta época comentan que sus modelos económicos no son contrarios a lo que comenta Solow, sino que su objetivo es que sean complementarios. Se pretende romper con la visión más conservadora de los neoclásicos. Sin embargo, a diferencia de la tradición neoclásica, la corriente endogenista comenta que “el crecimiento es un proceso endógeno al sistema económico y que el cambio tecnológico tiene lugar dentro del proceso de producción, como una respuesta propia de los agentes económicos a las señales de precios”. (Gaviria Ríos, 2007)

En esta teoría se introduce al capital humano como una de las variables más importantes, ya que es fuente de mayor productividad y crecimiento económico. Durante los años 80, muchos teóricos, incluido Romer, expresaron su insatisfacción por las teorías

económicas exógenas, lo que les llevo a crear los determinantes del crecimiento endógeno. (Cardona Acevedo, Cano Gamboa, & Gómez Alvis, 2004)

Romer considera que el conocimiento propio del capital humano es un factor más de producción a tener en cuenta. Cuanto más conocimiento, mayor nivel marginal de productividad para las empresas. Además, introduce el concepto de *Learning by doing* (introducido por Arrow en 1962). El aprendizaje de un productor hace crecer la productividad, sobre todo si se aprende en función de las experiencias. (Cardona Acevedo, Cano Gamboa, et al , 2004)

Del mismo modo, el modelo endógeno también ofrece cambios empíricos. Haciendo uso de datos y estadísticas del siglo XX se ha podido observar que parece que gran parte de los Estados convergen hacia, más o menos, el mismo camino a largo plazo, es decir, que parece que todos van direccionados hacia el mismo resultado. Sin embargo, el modelo endógeno, donde se le da preferencia a la elaboración de los factores dentro de las fronteras del país en vez de tener que externalizarlas, comenta que, si se depende exclusivamente de la elaboración propia, cada país crece de manera diferente y obtiene diferentes resultados a largo plazo. (Howitt, 2012)

Una de las principales críticas hacia esta teoría es que, aunque el modelo tiene como objetivo ser mejor que aquellos de los autores neoclásicos, el modelo endógeno sigue sin ser capaz de explicar las razones por las que existe tanta diferencia entre los países ya considerados como desarrollados y aquellos que aún se consideran en vías de desarrollo (Parente, 2001). Además, también se comenta que gran parte de la parte teórica no cuadra con los datos que se han ido observando empíricamente a lo largo de los años (Sachs & Warner, 1997).

2.4. Las principales diferencias entre los modelos teóricos

Cada teoría expuesta anteriormente es un modelo más elaborado del modelo anterior. Se debe comentar que no sólo destacan los tres autores mencionados en este trabajo, sino muchos más que poco a poco han participado en la elaboración de una teoría mucho más completa.

Se puede considerar que la diferencia más clara entre unos modelos y otros es que Harrod, Domar y Solow se centran en un modelo de crecimiento exógeno, mientras que Romer elabora un modelo endógeno. Como hemos visto, el modelo de Harrod-Domar se centra en el ahorro, el de Solow en el cambio tecnológico, y finalmente, Romer centra su modelo en el conocimiento y capital humano. Las principales características y razones por las que los dos tipos de modelos divergen están expuestas en la siguiente tabla:

Tabla 1: Comparación entre el desarrollo exógeno y endógeno

	Desarrollo exógeno	Desarrollo endógeno
Características generales	Reduccionistas	Expansivas e integrales
	Dominio del mercado mundial, la economía crece a la sombra de economías más desarrolladas	Potencia capacidades dentro de las fronteras de un país para así hacer crecer la economía interna
Tipo de proceso	Proceso funcional	Proceso territorial
¿Cómo se llega al desarrollo?	Sigue un diseño intelectual previo que lo hace racional	Capital social (confianza, compromiso cívico, valores y ética social)
Papel del Estado	Administración central y minimalista	Estado interactúa con actores públicos y privados en su entorno
Análisis del desarrollo	Analiza el comportamiento de variables económicas	Analiza las dimensiones económica, institucional, moral, cultural, social, política y tecnológica
¿Cómo se mide el desarrollo?	Indicadores económicos: PIB, PIB per cápita, ingreso per cápita, balanza comercial	Indicador social IDH (diversas variables): esperanza de vida al nacer, tasa de alfabetización de adultos, promedio de año de escolarización, PIB per cápita

Fuente: (Delgado, 2011)

Tras la información expuesta en esta tabla, me gustaría explicar con más detenimiento alguno de los puntos expuestos:

- Se considera que las teorías exógenas, en términos muy generales, son reduccionistas ya que intenta separar los factores principales de la economía y explicarlos uno a uno en vez de unirlos y convertir el proceso de explicación mucho más complejo (Gershenson, 2015). Por otro lado, se considera que el modelo endógeno es expansivo ya que prioriza y le da mucha importancia al avance tecnológico y la innovación (Cardona Acevedo, Cano Gamboa, et al, 2004).

- En los modelos exógenos se plantea que las economías de segundo rango se desarrollarán a medida que las más fuertes se desarrollen, mientras que las economías con modelos endógenos quieren fortalecer primero todo lo que puedan dentro de sus fronteras y después exponerlo fuera (un crecimiento económico de dentro hacia fuera).

- El modelo exógeno es funcional porque antes de desarrollar el modelo se ha elaborado un modelo intelectual, mientras que el modelo endógeno es territorial porque se basa en las circunstancias específicas de un país (la sociedad, los valores éticos y sociales, el peso y desarrollo de las instituciones).

- En el modelo exógeno, todo se elabora con la figura central del Estado, mientras que el modelo endógeno comenta que la característica más importante de una economía no es el gobierno o la administración central, sino la sociedad, que se entiende como la convergencia entre los actores públicos y privados, y el Estado.

- El modelo exógeno se centra en índices que miden el crecimiento económico puramente con variables económicas, sin tener en cuenta factores como la sociedad, cultura, educación, tecnología, que sí que tiene en cuenta las teorías endógenas a la hora de calcular la ratio de desarrollo de un país. (Delgado, 2011)

2.5. La importancia de incorporar la innovación y tecnología en el crecimiento económico

Primeramente, me gustaría definir los dos conceptos. La Real Academia Española (2018) define innovación como la idea de crear o modificar un producto, introduciendo novedades, para después incluirlo en el mercado. En lo que respecta a tecnología, se entiende como “conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento

práctico del conocimiento científico” y “conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto” (Real Academia Española, 2018).

Hasta no hace mucho, el concepto de progreso técnico y tecnológico era una variable poco importante dentro de una economía. Con el paso del tiempo y, sobre todo, durante las últimas décadas esta variable es cada vez más significativa. Existe el debate entre muchos economistas sobre si este tipo de progreso es endógeno o exógeno. Aunque siempre se ha considerado que el progreso técnico evoluciona a una tasa externa al sistema, parece que los economistas han llegado a un consenso relativo donde se incorporan a los modelos neoclásicos características del crecimiento económico endógeno. (Torrent Sellens & Vilaseca Requena, 2001)

Muchos autores, entre ellos Solow, destacan la importancia del conocimiento tecnológico y como este puede ayudar al desarrollo de una economía. Es más, si el capital humano tiene más conocimiento tecnológico, la inversión en este tipo de conocimiento es mayor, y aumenta la riqueza de los territorios. Además, las economías, especialmente las locales, están influenciadas por innovaciones. Si un territorio es innovador en algo, entonces esto produce que la economía de dicho territorio crezca considerablemente.

La globalización cada vez tiene más efectos sobre la economía. La tecnología es cada vez más importante a la hora de medir la competitividad de la economía de un país.

Por otro lado, una de las ventajas de la tecnología es que, aunque la inversión sea mayor, a largo plazo, los costes son testigos de una reducción. Además, es la tecnología la que mide la cantidad y la calidad de un producto, y el aumento de conocimientos tecnológicos da lugar al progreso tecnológico y al desarrollo de nuevos productos y/o procesos. (Villaseca Molina, 2004)

Por ello, se puede concluir brevemente, que la tecnología e innovación son importantes para el desarrollo de una economía y su crecimiento. Cada vez es más complicado destacar (que suele estar intrínsecamente relacionado con el crecimiento) y estas dos variables hacen que una economía destaque.

3. Impacto de las tecnologías digitales en el comercio internacional

Gracias a la innovación tecnológica y la revolución digital, el comercio, que antes se desarrollaba principalmente dentro de unas mismas fronteras, hoy en día se expande y cruza dichas fronteras. Es así como muchas empresas han tenido que cambiar su patrón, buscando nuevas oportunidades en un mercado internacional. Con la apertura del comercio internacional se han podido observar nuevas oportunidades y la entrada de nuevos agentes antes inexistentes en ciertos países. No obstante, cabe preguntarse cómo se va a conciliar las variables tradicionales del comercio y las nuevas tecnologías que requieren más innovación, competencias y habilidades. (Ponceta García, 2018)

La economía digital y las nuevas tecnologías pueden ser muy beneficiosas en muchos sectores, pero sin duda, aquellos que más se pueden apoyar en ellas son las pequeñas y medianas empresas. Esto se debe a que, sobre todo en países desarrollados, el acceso a Internet y a la electricidad, que son consideradas necesidades básicas, ayudan a dichas empresas de menor escala a conectar con mercados globales y expandirse internacionalmente. Sin embargo, llegar a tal conectividad supone superar muchas barreras que aún existen en ciertos países, especialmente en los países menos avanzados (PMA). Dichas barreras son muy complicadas de superar cuando el país no es capaz de aprovechar las oportunidades que ofrece la digitalización, mientras que otros sí que aprovechan su impacto. Esto provoca que las desigualdades se acentúen entre continentes. Por ejemplo, hoy en día las cuatro empresas tecnológicas que más facturan en el sector (Apple, Alphabet (Google), Microsoft y Amazon) son estadounidenses, y entre las diez primeras sólo se encuentran empresas estadounidenses y chinas. (Ponceta García, 2018)

3.1. Cambio en el patrón del comercio actual

Las tecnologías digitales han cambiado radicalmente la forma en la que nos comunicamos. Gracias a Internet, el correo electrónico y otras plataformas *online*, ya no es necesario estar físicamente presente para poder comunicarse con una persona que se encuentra en otro país, o, incluso, otro continente. La compra en línea es muy común hoy en día, pero, incluso existen empresas en las cuales ya no hace falta comprar ya que todo se puede acceder mediante el *streaming* y las *apps*. Esto supone que los sectores cada día

son más dinámicos y flexibles, facilitando el acceso a sus productos a los clientes. (Poncela García, 2018)

Existe una ventaja que debe ser mencionada. Debido a que muchos servicios y productos se pueden encontrar en línea, se reduce la importancia de las infraestructuras físicas. La inversión económica que previamente se hacía en infraestructuras, hoy se hace en innovación y la digitalización de los comercios.

Sin embargo, no todos los sectores necesitan la misma calidad y nivel de tecnología y digitalización. El sector tecnológico, debido a su nombre, hace uso de una tecnología mucho más intensiva que el sector primario o textil, que se caracterizan por tener un nivel bajo de robotización. Esto requiere dos tipos de patrones en el comercio internacional, ya que no se pueden abordar de la misma manera. (Poncela García, 2018)

Por otro lado, existen ciertos factores que frenan el comercio internacional. Para poder llevar a cabo un comercio en línea se debe tener acceso a una serie de datos. Muchos gobiernos permiten a empresas nacionales acceder a ellos, pero restringen la transferencia de estos, lo que provoca una limitación. Asimismo, la propiedad intelectual también se regula de manera distinta dependiendo del país del que provenga la empresa.

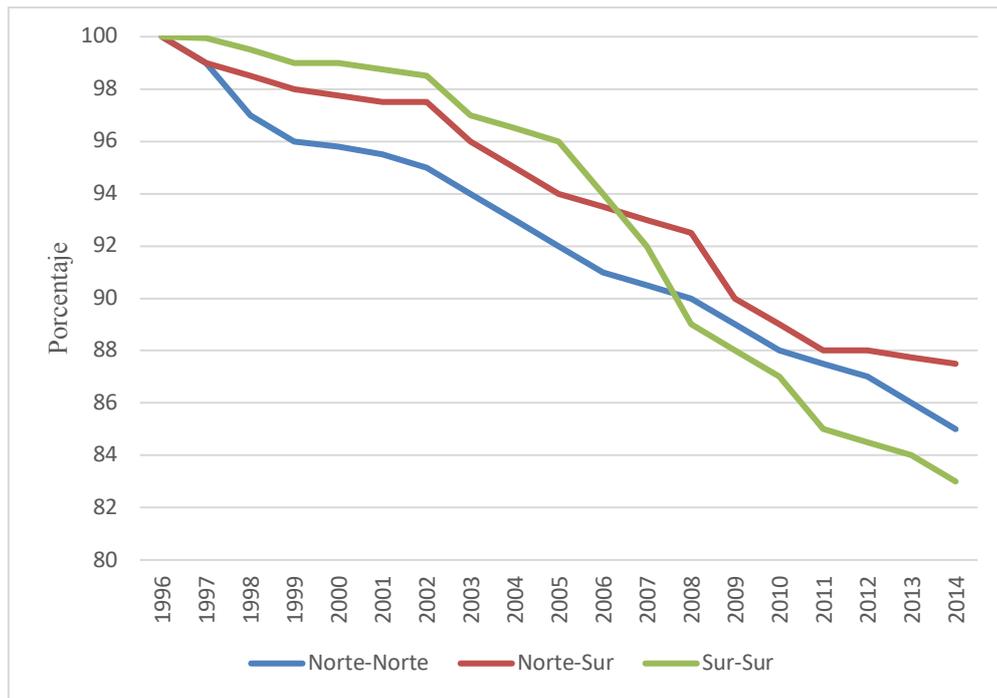
De todos modos, la variable principal que ha provocado un cambio en el patrón del comercio internacional es la incorporación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). Sin ellas, muchas economías y empresas de países menos desarrollados se hubiesen quedado estancadas y con poco potencial de crecimiento. Con el acceso a ellas, las fronteras se han abierto y el comercio internacional ha crecido considerablemente. (Poncela García, 2018)

3.2. Beneficios de los avances tecnológicos en el comercio internacional

El primer beneficio, y el más obvio, de los avances tecnológicos en el comercio internacional es la reducción de costes. Se calcula que los costes totales a nivel global se han reducido un 15% entre 1996 y 2014. Debido al alto grado de globalización que experimentamos hoy en día, los costes han decrecido más en el comercio internacional que en el comercio llevado a cabo dentro de unas mismas fronteras. Como se puede observar en el siguiente gráfico, se hace una discriminación entre el comercio

internacional entre países desarrollados (Norte-Norte), entre países desarrollados y emergentes (Norte-Sur) y entre países emergentes (Sur-Sur). (Organización Mundial del Comercio, 2018)

Gráfico 1: Reducción de los costes en el comercio internacional (1996-2014)



Fuente: (Banco Mundial, 2015)

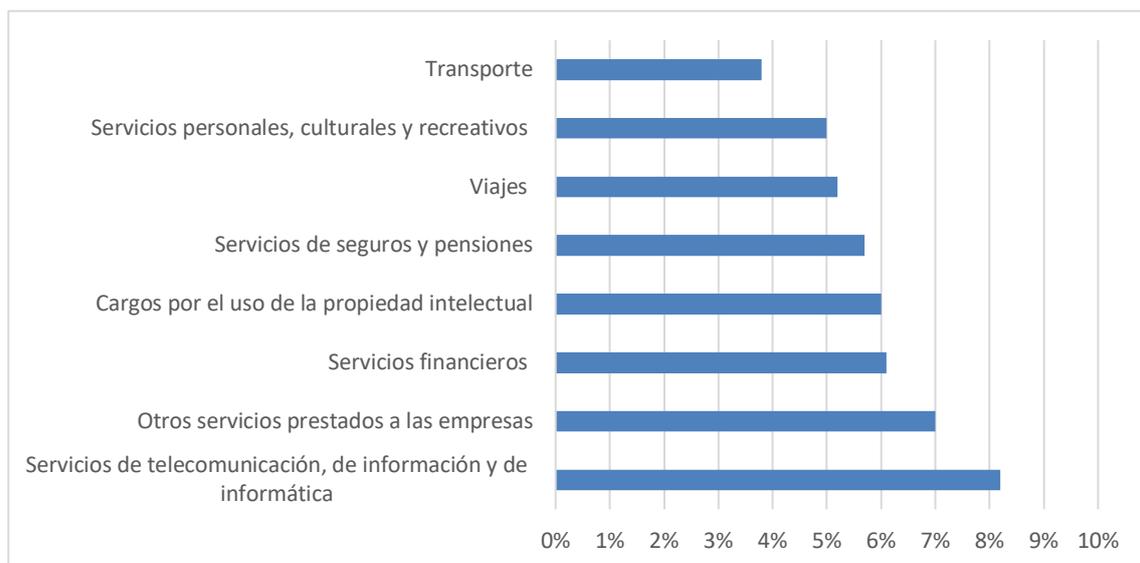
Tal y como se representa en el gráfico, los costes del comercio internacional han sido testigos de una bajada considerable entre finales del siglo pasado hasta 2014. Mientras que el comercio entre países desarrollados comenzó siendo el que más disfruto de esta ventaja competitiva al principio, su reducción de costes no es tan alta como la del comercio entre países emergente cuya reducción se estima en un 17%.

Dependiendo si la empresa ofrece productos o servicios, el desglose de precios es diferente. Existen tres tipos de costes que se ven afectados por la digitalización del comercio internacional: los costes de transporte y logística, los costes por atravesar fronteras y los costes relacionados con la información y las transacciones. Aquellos que componen una parte más abultada de la distribución de los costes son los costes de transporte y los costes de información y transacción. Por ejemplo, en el sector

manufacturero los costes comerciales resultan en un 37% de los costes totales y en el sector servicios en un 17%. Gracias a las nuevas tecnologías los costes comerciales se han visto reducidos tanto en países emergentes como desarrollados, al igual que los de información y transacción. Esto se debe a un avance en innovación y digitalización del comercio. Actualmente, el sector de logística y transporte hace uso de diferentes variables que ayudan a un comercio mucho más eficiente, tales como la inteligencia artificial y la conducción autónoma, el seguimiento de las cargas y los envíos, los robots inteligentes, y, por último, la impresión 3D. (Organización Mundial del Comercio, 2018)

Además, la reducción de los costes comerciales ha aumentado el sector servicios y hoy en día existen servicios con un gran potencial de crecimiento, tales como los presentes en el gráfico encontrado posteriormente.

Gráfico 2: Tasas de crecimiento medio anual de diferentes servicios

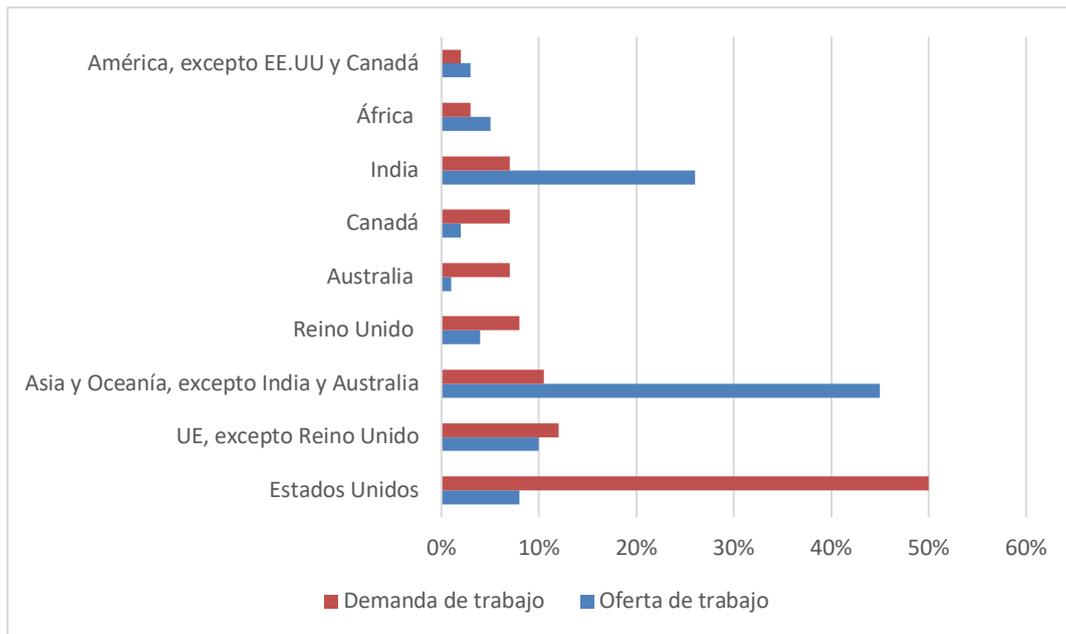


Fuente: (UNCTAD, 2015)

Debido al crecimiento en el sector servicios, se ha desarrollado la forma de poder prestarnos digitalmente, de manera que se pueda acceder a ellos sin estar físicamente presente. Por ejemplo, se han elaborado plataformas donde estudiantes pueden obtener cursos de formación educativa a distancia. Es más, se ha demostrado que en las plataformas de HarvardX y MITx, el 71% de los estudiantes que acceden a ellas son de

fuera de Estados Unidos. Así pues, el mercado ha sido testigo de un cambio y muchos trabajos son categorizados como “trabajos en línea” (Organización Mundial del Comercio, 2018). En el siguiente gráfico se puede apreciar la oferta y demanda de este tipo de trabajo en diferentes regiones:

Gráfico 3: Oferta y demanda de servicios en plataformas de trabajo en línea



Fuente: (Online Labour Index, 2016)

Se puede considerar que en este gráfico se presenta un patrón muy significativo. En aquellas regiones que se pueden considerar desarrolladas existe mucha más demanda que oferta, mientras que en los países menos desarrollados la situación es la opuesta. Esto se puede deber a que, aunque exista más oferta que demanda, el capital humano no está formado como para poder llevar a cabo las labores de un trabajo en línea. Es por esto por lo que la digitalización de los servicios, sobre todo aquellos servicios relacionados con la educación son de excesiva importancia, ya que es una de las formas más eficientes y realistas de poder formar al capital humano y cubrir esas vacantes laborales. En cambio, en los países desarrollados, donde existe un porcentaje suficiente de capital humano formado para dichas labores, no se ofrece tantas oportunidades ya que no existen tantas vacantes para tal número de personas.

Gracias a la digitalización del comercio internacional, muchos actores, sobre todo, micro, pequeñas y medianas empresas, han podido desarrollar su negocio haciendo uso de plataformas en línea. Mientras que hemos podido observar sus múltiples beneficios, hay que recordar que también se pueden encontrar ciertos desafíos a la hora de introducir las tecnologías en procesos que antes eran llevados por personas físicas. No obstante, es innegable que la tecnología ha ayudado a que el comercio internacional crezca, se desarrolle e impulse a muchas empresas y economías a crecer cada día más.

4. La brecha digital y sus efectos

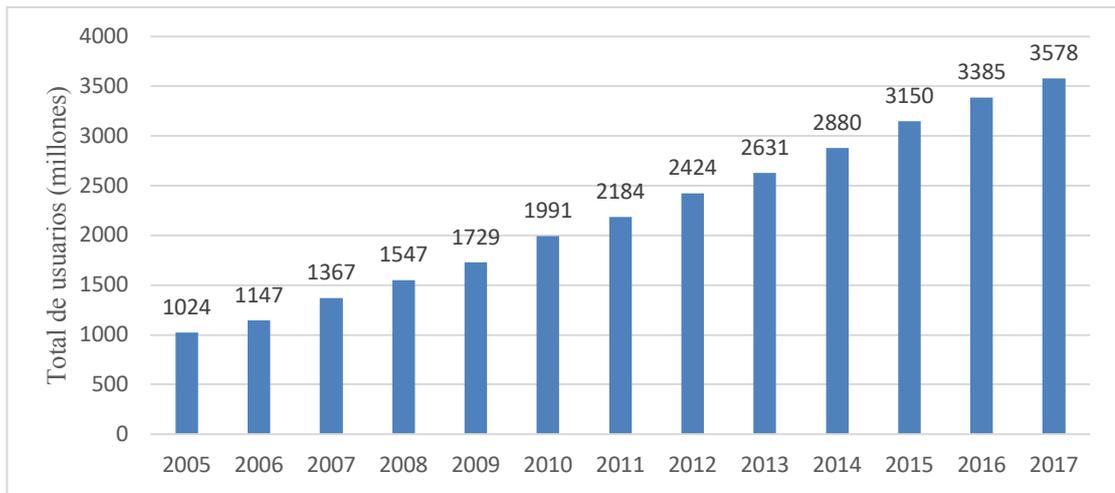
4.1. La brecha digital

No existe una definición exacta para explicar qué es exactamente la brecha digital. Se dice que depende mucho de la sociedad a la que la definición se este refiriendo y el tipo de población que se tiene en cuenta (incluye niños o no). Se puede decir que en lo que coinciden todas las definiciones elaboradas sobre este término es que es “la diferencia que existe entre individuos y sociedades que tienen acceso a los recursos tecnológicos de cómputo, telecomunicaciones e Internet” (Rodríguez Gallardo, página 21, 2006). Sin embargo, no sólo se puede definir así, hay que tener en cuenta otros factores como la lengua, la educación, la tecnología disponible (teléfono, electricidad, ordenadores e Internet), la diferencia económica, la generación del individuo y la geografía. Autores como Chen y Wellman, especialistas en este tipo de materias y conocidos sociólogos, comentan que la base de la brecha digital no es tanto la inaccesibilidad a la tecnología sino más la falta de información de la que carecen ciertas sociedades (Rodríguez Gallardo, 2006).

A nivel global, se ha podido observar que el número de quienes tienen acceso en la red ha aumentado considerablemente en la última década. Esto se debe a que la ubicación geográfica es correcta, que se tiene un buen acceso a la tecnología, se trata de un país con desarrollo industrial que ofrece nueva oportunidades de empleo a las nuevas generaciones y donde el nivel de educación es alto. En el gráfico que se puede observar posteriormente, se describe como ha aumentado el número total de usuarios que existen en internet, desde 2005 hasta 2017.

Como se puede observar en el gráfico inferior, el número total de usuarios ha incrementando mucho durante los últimos casi 15 años, calculándose una diferencia entre 2005 y 2017 de 2,554 millones de usuarios (Banco Mundial, 2017). Sin embargo, se ha podido observar que aunque el crecimiento haya sido muy significativo, el 90% de los usuarios habitan en países desarrollados.

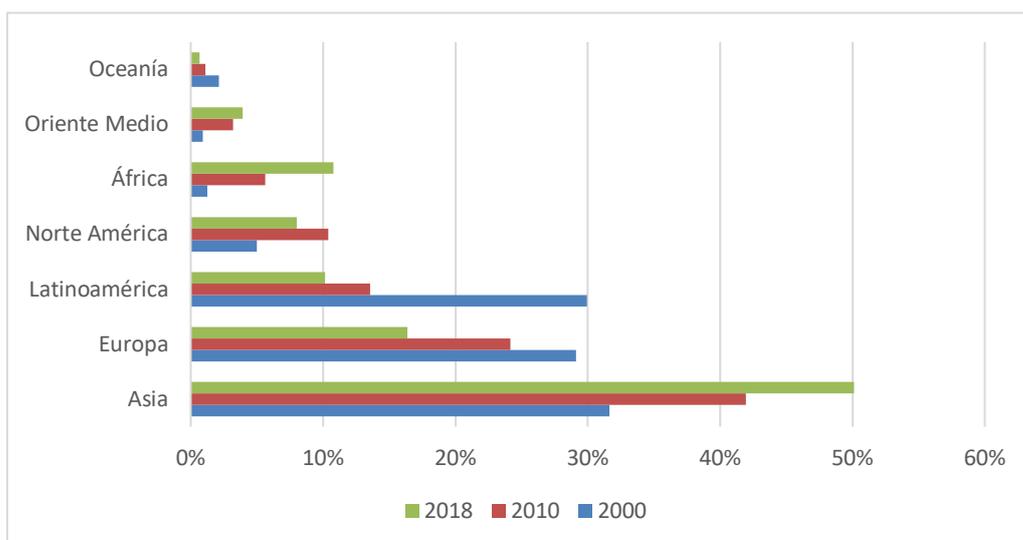
Gráfico 4: Número total de usuarios en Internet del mundo



Fuente: (Banco Mundial, 2017)

Como se puede observar, el número total de usuarios ha incrementado mucho durante los últimos casi 15 años, calculándose una diferencia entre 2005 y 2017 de 2,554 millones de usuarios (Banco Mundial, 2017). Sin embargo, se ha podido observar que aunque el crecimiento haya sido muy significativo, el 90% de los usuarios habitan en países desarrollados.

Gráfico 5: Usuarios de internet por continentes en los años 2000, 2010 y 2018.



Fuente: (Pingdom, 2010) (Internet World Stats, 2019)

Por otro lado, en el gráfico siguiente se puede observar la diferencia entre el número de usuarios que existía en el año 2000, 2010 y 2018 entre los diferentes continentes. La información está presentanda como el porcentaje del total de usuarios mundiales de ese año. Primeramente, Asia ha incrementado considerablemente el número total de usuarios de Internet entre los tres años expuestos. Es más hoy se le asocia el 50% de los usuarios totales mundiales. Similarmente, en África existe una diferencia importante entre el año 2000 y el año 2018. Esto significa que, aunque en comparación con la población global de África actualmente (un 16% de la mundial) el porcentaje es bajo, ha aumentado considerablemente el número de personas que son usuarios de internet en el continente. Sin embargo, ningún país de los dos continentes mencionados previamente aparece entre los 20 países con mayor número de “Internet hosts”, datos demostrados en la siguiente tabla. Un host es aquel ordenador que funciona como el punto de partida y el final de las transferencias de datos, y que tiene una única dirección IP (Masadelante, 2019).

Seguidamente, en la tabla siguiente, se puede observar el número de usuarios de los países donde se registran el mayor número de usuarios:

Tabla 2: Los 20 países con más usuarios de Internet del mundo (2016)

País	Número de usuarios (millones)	Porcentaje de la población
China	721	52,2%
India	462	34,8%
Estados Unidos	286	88,5%
Brazil	139	66,4%
Japón	115	91,1%
Rusia	102	71,3%
Nigeria	86	46,1%
Alemania	71	88%

Reino Unido	60	92,6%
México	58	45,1%
Francia	55	86,4%
Indonesia	53	20,4%
Vietnam	49	52%
Turquía	46	58%
Filipinas	44	43,5%
Corea del Sur	43	85,7%
Italia	39	65,6%
Irán	39	48,9%
España	37	82,2%
Pakistán	34	17,8%

Fuente: (Internet Live Stats, 2016)

De acuerdo a la tabla, se determina que no todos los países con mayor número de usuarios se pueden categorizar como países desarrollados. En la columna de la derecha se contempla el porcentaje de penetración, y mientras que en algunos países el porcentaje es alto, tales como Reino Unido, Japón y Estados Unidos; se puede apreciar otros países donde este porcentaje es bastante bajo, como por ejemplo, Pakistán e Indonesia. Con la excepción de Sudáfrica, se pueden encontrar cuatro de los cinco países que conforman el grupo BRICS. En cuanto a las regiones a las que estos países pertenecen, no se clasifica ninguno de la región africana, lo que da a entender que la penetración de Internet en estos países es muy pequeña. Es más, en la siguiente tabla se encuentran los países con menos penetración de 2016:

Tabla 3: Los 20 países con menos penetración de Internet del mundo (2016)

País	Porcentaje de penetración
Eritrea	1,1%
Timor-Leste	1,2%
Burundi	1,5%
Somalia	1,7%
Guinea	1,8%
Níger	2,1%
Sierra Leona	2,4%
Mianmar	2,5%
El Chad	2,7%
Guinea-Bissau	3,5%
República Democrática del Congo	3,9%
Etiopía	4,2%
Madagascar	4,3%
República Central de África	4,5%
Tanzania	5,3%
Benín	5,6%
Mozambique	6,4%
Malawi	6,5%
Afghanistan	6,8%
Comores	7,3%

Fuente: (Internet Live Stats, 2016)

A diferencia de la tabla anterior, en esta sí que están presentes muchos países del continente africano. Por lo tanto, se puede concluir que la región donde menos acceso a Internet hay es, sin duda, África. En esta lista también se intercalan algunos países asiáticos donde también existe poco acceso a Internet, como, por ejemplo, Myanmar, uno de los países con mayor índice de pobreza de Asia.

4.2. Determinantes de la brecha digital

En este apartado intentaremos explicar los determinantes principales por los cuales se produce la brecha digital. Estos factores se puede dividir en tres subcategorías: económicos, demográficos y culturales.

4.2.1. Determinantes económicos

Primeramente, los factores relacionados con la economía son muy importantes a la hora de comentar sobre qué es lo que puede limitar el acceso a las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). El Banco Mundial a principios de este siglo tenía como objetivo que todos sus proyectos tuviesen la incorporación de las TIC ya que ayuda a reducir el nivel de pobreza de un país. Pretendía llevar a cabo esta meta haciendo uso de varios mecanismos, entre los que se encontraban:

- Hacer desaparecer las causas de aislamiento de algunas comunidades que les impide la incorporación a la economía global y a la integración
- Promover la ganancia económica, la eficacia y eficiencia y el crecimiento económico
- Ayudar a que las infraestructuras y servicios públicos lleguen a las zonas más aisladas de los países ya que son muy importantes para hacer desaparecer ese aislamiento mencionado previamente y conseguir su integración a las

comunidades cosmopolitas más desarrolladas (Rodríguez Gallardo, página 138, 2006)¹

Se considera que el ingreso económico es uno de los factores más importantes. Existe una interrelación entre las condiciones económicas de un Estado y el acceso a las TIC que tiene ese país. Una medida típica para ver cuál es el ingreso económico de un país es el PIB. Existe una correlación entre el PIB, el número de líneas de teléfono y el número de ordenadores (Rodríguez Gallardo, 2006). He elegido una serie de países de distintas partes del mundo (algunos desarrollados y otros en vías de desarrollo) para poder hacer la comparación.

Tabla 4: Relación entre el PIB per cápita, líneas telefónicas y ordenadores personales (2015)

País	PIB per cápita (en \$ americanos)	Líneas telefónicas per cápita	Ordenadores personales por cada 100 personas
EE.UU.	56.443,82	0,38	79,92
Brasil	8.750,22	0,214	16,12
México	9.290,76	0,166	13,38
India	1.606,04	0,02	3,19
Tailandia	5.846,39	0,079	6,72
Tanzania	872,20	0,003	0,917
Marruecos	2.847,29	0,066	5,81
Australia	56.561,41	0,382	60,14

Fuentes: (Banco Mundial, 2015), (World By Map, 2015) y (Trading Economics, 2015)

¹ Toda la información expuesta en la lista proviene de la fuente citada en el último punto.

Como se puede observar Estados Unidos es el país con el número más alto en las tres categorías analizadas y Tanzania el país más pobre, con el menor número de líneas telefónicas y ordenadores personales de todos. Existe una clara distinción entre los países desarrollados como Australia y Estados Unidos que son más ricos y por lo tanto tienen una mejor infraestructura y su población se puede permitir un mayor número de ordenadores personales, y entre los países en vías de desarrollo como Marruecos, Tailandia y Tanzania. La principal razón por la que los países emergentes no tienen el mismo acceso a Internet que los desarrollados es debido a una falta en infraestructuras energéticas que provoca un escaso acceso a la electricidad. Las ratios varían según el país pero muchos de los países en vías de desarrollo tienen un acceso muy limitado a la electricidad, especialmente en las zonas más rurales.

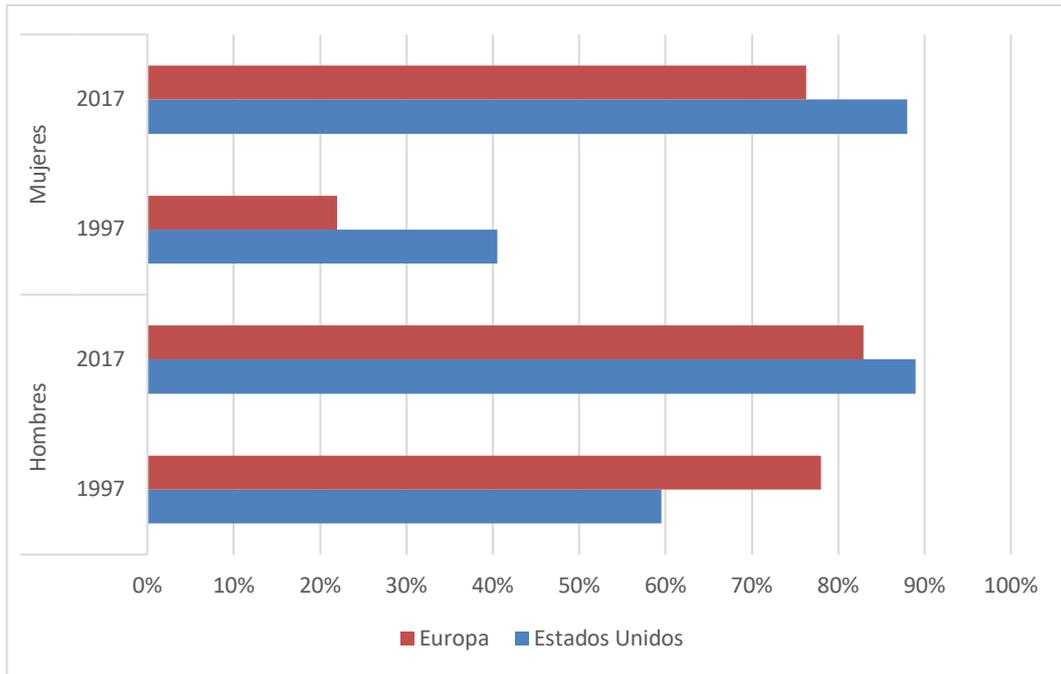
4.2.2. Determinantes demográficos

En cuanto a los determinantes demográficos, existen dos que se pueden considerar los más importantes. Primeramente, está el factor género. Actualmente, este factor no es tan significativo, es decir, la diferencia entre mujeres y hombres no es tan significativa como podría haberlo sido hace 20 años. Con el tiempo, la tecnología y el uso de Internet se ha ido normalizando, de manera que sólo existe alguna diferencia importante en las ratios de personas de una edad más avanzada. (Rodríguez Gallardo, 2006)

Para poder demostrarlo más claramente, me gustaría analizar dos gráficos. En el primero se podrá apreciar la diferencia de porcentajes entre la población europea y estadounidense tanto masculina como femenina que hacían uso de internet en 1997 y en 2017.

Como se puede observar en el gráfico inferior, el número total de usuarios de 2017 es mucho mayor que el de 1997. Por otro lado, y lo realmente importante, es que el porcentaje entre hombres y mujeres es más parecido en el año 2017 en tanto en Estados Unidos como en Europa, mientras que en 1997 los hombres mantenían un porcentaje mayor que las mujeres y la diferencia es mucho mayor. Esto puede haberse dado porque el hombre necesitó adaptarse antes a las nuevas tecnologías que la mujer. La razón principal por la que el hombre se acostumbró antes fue el trabajo. (Rodríguez Gallardo, 2006)

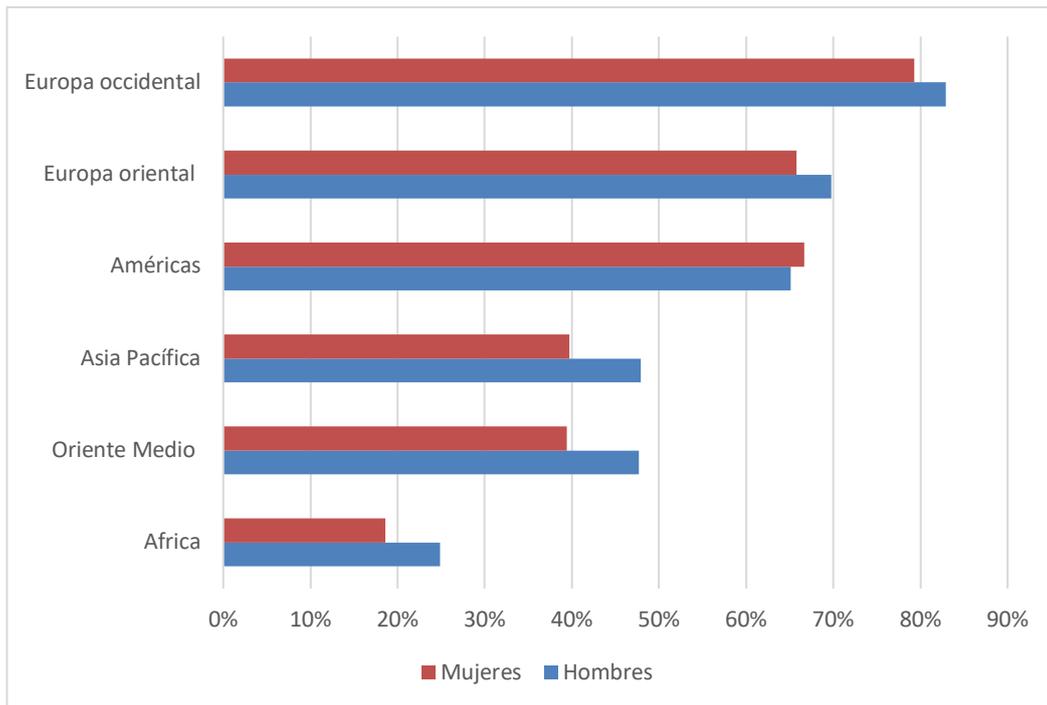
Gráfico 6: Número de usuarios de Internet en Europa y Estados Unidos



Fuente: (Rodríguez Gallardo, 2006) y (Banco Mundial, 2017)

Seguidamente, me gustaría también presentar un gráfico que compara el porcentaje entre los dos géneros en los continentes en el año 2017. En él se podrá observar que donde existe una clara diferencia entre géneros es en aquellas partes del mundo donde se pueden localizar la mayor parte de los países en vías de desarrollo. Mientras, en Europa occidental, Américas (incluye Latinoamérica) y Europa occidental (que incluye Rusia) el porcentaje es muy parecido. Además, hay que resaltar que, ya que se trata del único caso, que en Américas el porcentaje de mujeres es mucho mayor que el porcentaje de hombres.

Gráfico 7: Usuarios en 2017 en cada continente por género



Fuente: (Banco Mundial, 2017)

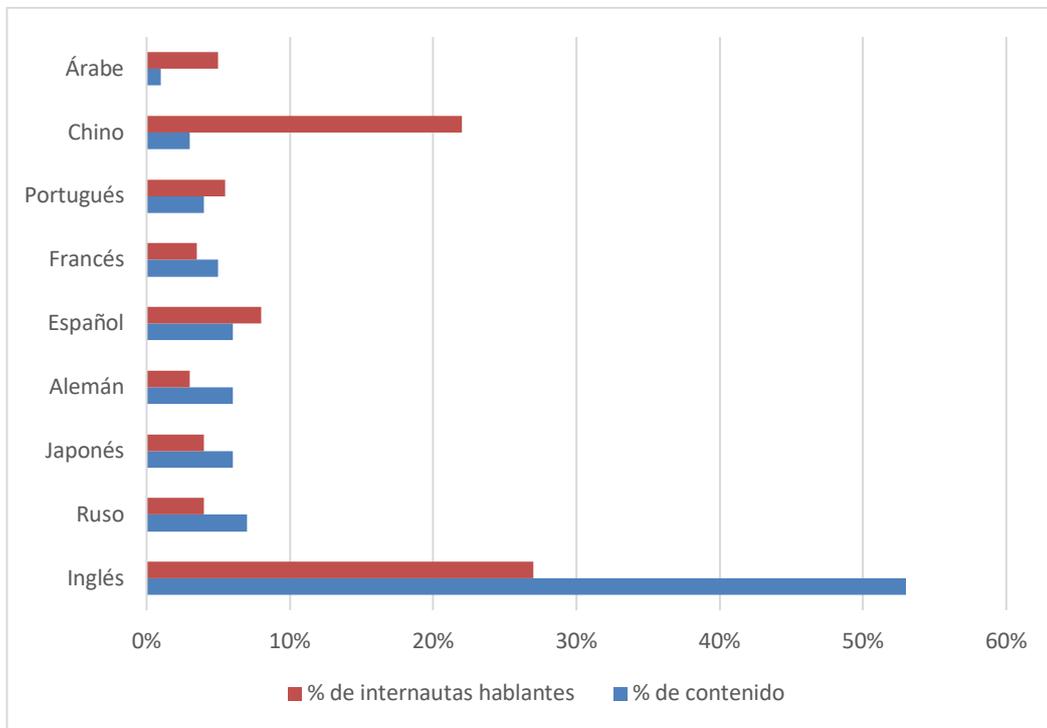
Por otro lado, existen también el factor edad y el factor etnia. Primeramente, la idea de que los jóvenes son más hábiles con las nuevas tecnologías no es una concepción nueva creada por la sociedad. Es sabido que las personas que han crecido desde pequeñas con acceso a Internet, *tablets* y ordenadores son más capaces y más intuitivos con las nuevas tecnologías que aquellos que se han tenido que adaptar a ellas en su edad adulta o más avanzada. Hoy en día, el nivel de penetración de los rangos de edades comprendidas entre 18-50 es casi del 100%. Los estudiantes hacen un uso constante de las nuevas tecnologías, y muchos empleos requieren algún tipo de aparato electrónico con el que poder controlar y administrar los productos y servicios ofrecidos por la empresa. (Rodríguez Gallardo, 2006).

En segundo lugar, la etnia es considerada otro determinante a tener en cuenta. Esto suele verse dado en países desarrollados muy multiculturales. Dentro de los tipos de razas y etnias, se suele atribuir un tipo de clase social a cada uno y la clase social suele determinar el nivel de estudios y oportunidades de educación. (Rodríguez Gallardo, 2006)

4.2.3. Determinantes culturales

Uno de los determinantes culturales más importantes es el idioma. No todas las páginas webs se pueden traducir en todos los idiomas. El más común es el inglés, y el menos común el árabe. En el siguiente gráfico se puede observar el porcentaje de contenido de Internet en ese idioma y el porcentaje de usuarios de Internet que hablan ese idioma.

Gráfico 8: Idioma de las páginas web y porcentaje de la población mundial que habla ese idioma



Fuente: (Banco Mundial, 2018)

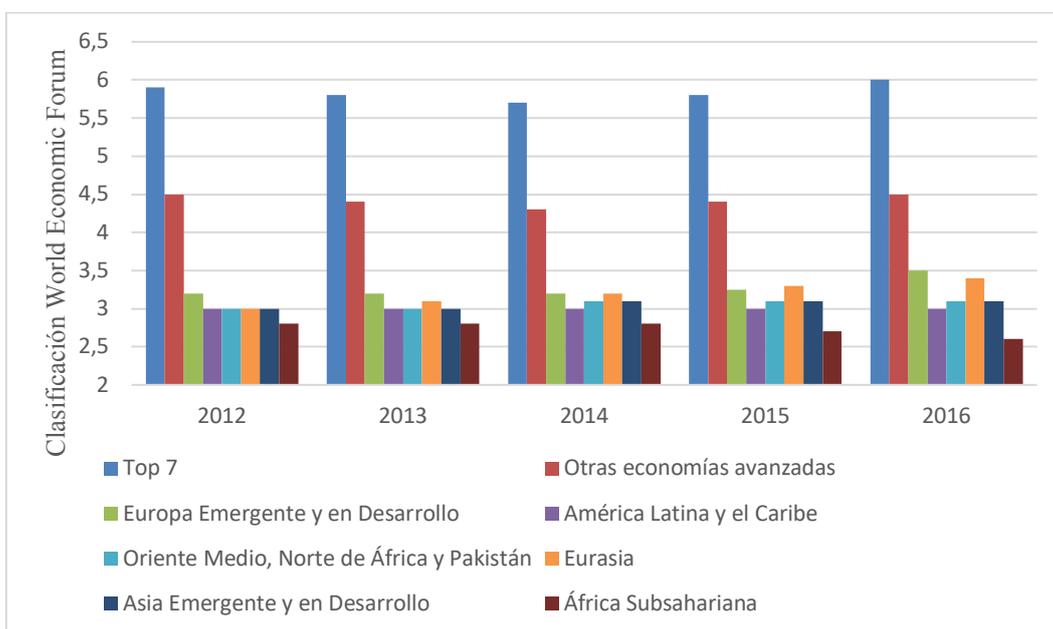
Del gráfico previamente expuesto se puede deducir que el idioma más utilizado por ser considerado el idioma más internacional es el inglés ya que más de un cuarto de los internautas del mundo hablan inglés. Por otro lado, aquellos idiomas que tienen más personas que hablen el idioma que páginas web escritas en ese idioma son el español, el chino, el portugués y el árabe. Las razones de este último punto es que el idioma no se habla sólo en un país sino en varios. Por ejemplo, el español como primer idioma se habla

tanto en España como en todo Centro y Latinoamérica, o el portugués que no sólo se habla en Portugal sino también en Brasil, uno de los países más grandes y poblados del mundo.

4.3. La brecha digital en países en vías de desarrollo

Del total de población global hoy en día, un 44% de esta hace uso de internet, aunque este porcentaje no se distribuye de forma uniforme en todos los países. Como se puede observar en el siguiente gráfico, existe una gran diferencia entre los siete países donde existe el mayor impacto de las TIC y otras economías avanzadas, y el resto de las zonas del mundo. La escala utilizada es una clasificación del 1-6 creada por el *World Economic Forum* en su último informe sobre la revolución digital, donde 1 establece poco impacto económico, y 6 mucho impacto económico. (BBVA, 2017)

Gráfico 9: Impacto económico de las TIC en las diferentes regiones del mundo



Fuente: (World Economic Forum, 2016)

Como se puede apreciar todas las zonas en las que se ubican los países emergentes se encuentran muy por debajo de aquellas regiones donde se encuentran los países más

desarrollados. Esto supone que los países emergentes no están aprovechando las oportunidades que existen surgiendo gracias a las nuevas tecnologías. La principal razón por la que no se consigue que estas regiones tengan las mismas oportunidades que otras regiones es la falta de infraestructuras. Además, esta falta de infraestructuras viene dada por la situación social del país, su demografía, su cultura y su economía (BBVA, 2017). Es más, incluso hoy en día existen ciertos países que se encuentran casi “fuera” de la red y estos serían: Etiopía, el Chad, Myanmar, Sierra Leona, Níger, Guinea, Somalia, Burundi, Timor-Leste y Eritrea. Muchos de estos países son países africanos cuyos gobiernos no han sido capaces de adaptar sus infraestructuras a aquellas que son necesarias para poder tener más acceso a las TIC. Por otro lado, los países que se consideran los más conectados del mundo son todos europeos y son los siguientes: Islandia, Noruega, Dinamarca, Andorra, Liechtenstein, Luxemburgo, Holanda, Suecia, Mónaco y Finlandia (El Financiero, 2015).

El problema de las infraestructuras en los países emergentes es muy significativo. Normalmente las instituciones públicas de esos países suelen priorizar las zonas más urbanas y los sectores que ya están más desarrollados. La falta de infraestructuras se encuentra en las zonas rurales donde existe un nivel de ingresos y de cultura mucho menor que en las zonas urbanas. Esto provoca un distanciamiento entre diferentes zonas de un mismo país, y entre países. Así, los países que ya tienen las infraestructuras se siguen desarrollando y aprovechando las oportunidades dadas por la creación e innovación de las nuevas tecnologías, y, mientras, los países que no tienen estas infraestructuras se quedan atrás y su desarrollo económico es menor. (Pérez Serrano & Sarrate Capdevilla, 2011)

El papel de internet en las sociedades es extremadamente importante. Sin embargo, hoy en día no se considera como la necesidad tecnológica más importante. Dentro de las 12 necesidades básicas más importantes de un individuo dentro de una sociedad, se encuentran, según un informe realizado por el departamento de Research de BBVA (2017), que tener un teléfono móvil es la novena necesidad más importante, y tener acceso a Internet la doceava. Tener acceso a Internet es un derecho humano, según la ONU, ya que ayuda a que un país crezca y al progreso de su sociedad. Además, también se considera que tener un acceso libre a Internet ayuda al avance de una democracia, reduce la capacidad de opresión y ofrece a un individuo incrementar su conocimiento en todas

las áreas que desee. Las TIC son también muy importantes para reducir las desigualdades sociales que pueden existir en un país. Ofrecen una accesibilidad a servicios y oportunidades de empleo que hoy se consideran fundamentales para el desarrollo de una economía sostenible. Además, también ayudan con la transferencia de conocimiento. Gracias a las TIC, las personas tienen la capacidad de poder aprender y formarse sin tener que hacer mucho esfuerzo económico. Que toda la población tenga acceso a las nuevas tecnologías ayuda a que se produzca una integración, participación y desarrollo de la sociedad al completo (Pérez Serrano & Sarrate Capdevilla, 2011).

Es por esto por lo que se considera que, si se consigue hacer desaparecer esa brecha digital entre los países emergentes y los ya más desarrollados, el mundo sería más equitativo en cuanto a desarrollo tecnológico, el nivel de vida de los países en vía de desarrollo incrementaría considerablemente, y las ventajas que surgen de un alto acceso a las TIC y a la revolución digital serían posibles globalmente.

5. Análisis y resultados

5.1. África y la revolución digital

Como ya se ha mencionado antes, las TIC ofrecen numerosas oportunidades. Sin embargo, aunque en 2017 se consiguió llegar a un total de 4.156 millones de personas con acceso a la red, la distribución de los usuarios está lejos de estar repartido de manera similar. África cuenta con 453 millones de personas (35,2% de la población africana) que usan esta herramienta informática, mientras que Europa cuenta con 705 millones de personas (un 85,2% de la población) y Norteamérica con 346 millones de personas (un 95% de la población) (Business Insider, 2018, utilizando datos del Banco Mundial). Es decir, África se le atribuye un 11% de los abonados a Internet de todo el mundo (Internet Society, 2019).

En el continente africano se están llevando a cabo una serie de cambios que están ayudando al desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación, fomentando por el acceso a la banda ancha móvil. Sin embargo, existen muchas inclinaciones que resultan preocupantes como el de la brecha digital que cada día es mayor entre los hombres y mujeres africanos, y entre aquellos que viven en zonas urbanas y otros que viven en zonas rurales (Internet Society, 2019). Esto supone que, aunque parte de un país vaya desarrollándose paulatinamente, otra parte se queda atrás. Además, se ha estimado que la población africana sea el doble en 2050 que la que fue en 2017, llegando a casi el billón de personas. Por estas razones, se considera que es crucial que invierta en las nuevas tecnologías, sobre todo en las áreas de automatización y digitalización (Banco Mundial, 2018).

Un avance tecnológico en el continente que se asimile con el de otros países más desarrollados ayudaría considerablemente al continente a crecer económicamente, forjando una posición de interés en el mercado global y reduciendo el alto nivel de pobreza que se puede encontrar en el continente. Además, la tecnología digital también ha ayudado a crear un sistema sostenible que no dañe el medio ambiente, consiguiendo que ciertos empleos que antes eran muy dañinos para el medio ambiente sean cada vez menos perjudiciales y, a su vez, generen más rendimiento e ingresos.

No obstante, un avance en el mundo tecnológico en África supondría avances que van mucho más allá de tener una mayor conexión con el resto del mundo, reducir la pobreza, crecimiento económico y la sostenibilidad del medio ambiente. Por ejemplo, según el Banco Mundial, un desarrollo en tecnología digital en África ayudaría a transformar el sistema alimenticio africano. El sector alimenticio africano, aunque crece todos los años, siempre está inclinado a tener muchos retos, debido normalmente al crecimiento constante de la población africana y la importancia de tener un clima que permita producir comida. Así pues, el acrecentamiento en el área tecnológica, sobre todo en el mundo de las *start-ups*, ayudaría considerablemente al sector primario africano. Existen tres que ya tienen cierta presencia en el continente. *Hello Tractor* ayuda que los agricultores a alquilar tractores, y distribuir los tractores de manera equitativa para así conseguir que todos los agricultores tengan la capacidad de poder usarlos. La norma establecida por la empresa es que por cada 100.000 kilómetros cuadrados se deben localizar 200 tractores. Seguidamente, *2KUZE* ayuda a conectar a los agricultores con los agentes y con los consumidores en Kenia, Uganda y Tanzania. Así se pueden establecer de antemano los mejores precios por los productos y realizar el pago de manera segura usando teléfonos móviles. Por último, en Kenia también se encuentra la *start-up* conocida como *Illuminum Greenhouses* que ayuda en la construcción de invernaderos económicamente asequibles e instalar sistemas de riego por goteo. Esto supondría la producción, que podría ser mucho más costoso, se convierte en algo al alcance de mucho en vez de pocos. A día de hoy, *Illuminum Greenhouses* ha ayudado a 3.450 agricultores a incrementar sus ingresos. (Banco Mundial, 2018)

Así pues, se considera que la tecnología digital puede ayudar al sector primario africano de tres maneras. La primera se trata de expandir el acceso que tienen los agricultores a capital y recursos. La segunda sería incluir en las cadenas de valor a personajes más pequeños e integrarles en el sistema económico del sector. Esto se consigue creando una plataforma que conecte a todos, incluidos los consumidores. Finalmente, también ayuda a los agricultores a producir con recursos más estables y fiables, asistiendo a que la producción sea sostenible y esto provoque un incremento en sus ingresos (ya que la producción es estable y no depende de factores externos). (Banco Mundial, 2018)

Por otro lado, mejorar el acceso a la tecnología digital en el continente africano ayudaría considerablemente a mejorar la calidad de su educación. No sólo se trataría de ayudarles con el acceso de internet en instituciones educativas para que puedan buscar nuevas fuentes de información a las que antes no tenían una forma de llegar, sino que se trataría de impulsar el crecimiento del *e-learning*. Este método de educación *online* ofrecería la oportunidad a todo el que quiera a realizar cursos para expandir su conocimiento y formación. También ayudaría a los ya existentes emprendedores, al igual que aquellos que quieran serlos, a estar constantemente aprendiendo y elaborando nuevas ideas para mejorar la calidad de vida en el continente africano. Existen ya plataformas virtuales que invitan a seguir aprendiendo como *Edx*, *Coursera*, *FutureLearn* y *World Bank's Open Learning Campus*, que colaboran con universidades líderes para desarrollar estos cursos *online*. El Banco Mundial ha liderado importantes iniciativas para que reforzar el conocimiento y aprendizaje en África. Han elaborado *Massive Online Open Courses* (MOOCs) que ayudan a los jóvenes del continente a formarse y así poder iniciar su carrera profesional. Un sector en el que sería muy provechoso el desarrollo de estas nuevas herramientas sería el primario, ya que con los teléfonos móviles se podría hacer una gran contribución a la formación y gestión de los cultivos y ganadería, estimulando un rendimiento eficiente y sostenible. (Banco Mundial, 2018)

Otras formas de comunicación también han sido muy efectivas. Por ejemplo, *Farm Radio International*, proporciona programas de radio de buena calidad ayuda a pequeños ganaderos a incrementar su productividad e ingresos. Además, para incluir también a la mujer en el mercado laboral y, sobre todo, en el sector primario, también se ha lanzado una plataforma llamada *Her Farm Radio* que tiene el mismo enfoque que el anterior, pero es exclusivamente para mujeres. Esto no sólo ayuda al crecimiento de la ganadería y agricultura del continente, sino que también ayuda a que las mujeres trabajen y se ayuden juntas, ya que las mujeres constituyen el 70% del capital humano del continente. (Banco Mundial, 2018)

Como se puede observar, poco a poco se van produciendo avances en el área tecnológico del continente. Sin embargo, siguen existiendo muchas necesidades que podrían ser cubiertas con tecnología digital, pero que para las cuales se sigue necesitando una mejora en las infraestructuras.

5.2. La falta de infraestructuras adecuadas en África

África es el continente que más necesidad de infraestructuras del mundo. Es por esto por lo que uno de los objetivos principales del continente es desarrollar sus infraestructuras, adaptándolas a las nuevas necesidades del país y, sobre todo, a las nuevas tecnologías que poco a poco van siendo introducidas en el continente. Un avance en infraestructuras ayudaría a reducir el nivel de pobreza, conseguir un crecimiento económico sostenible, una producción y productividad de su economía mucho mayor, un mayor desarrollo del ser humano y, contribuiría al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

Sus necesidades en este sector son bastantes. Hoy en día sigue necesitando infraestructuras que ayuden a que el continente tenga energía segura, transporte eficiente, sistemas de comunicación fiables, un sistema sanitario sólido y viviendas asequibles donde poder vivir. Sin este tipo de infraestructuras, el crecimiento es pobre y crece paulatinamente, y es muy complicado crear un fácil acceso a una tecnología eficiente. A medida que África mejore sus instalaciones e infraestructuras, se podrá transportar de manera más fácil, eficiente y barata a más regiones de los países. Además, la creación y construcción de todo supondrá una mayor oferta de empleo. (African Development Bank Group, 2015)

Actualmente, África carece de mucho, en especial de este tipo de herramientas que supondrían principalmente un crecimiento económico. Las categorías son: viviendas, energía, transporte, tecnología de la información y comunicación (TICs), y agua y sanidad.

Primeramente, muchos de los africanos no se pueden permitir una vivienda en buen estado. En segundo lugar, en temas de energía, el 65% de los africanos no tienen acceso a electricidad. La gran incógnita es como van a mejorar este problema ya que se ha llevado un estudio donde se han sacado las siguientes conclusiones:

- La demanda de energía va a incrementar un 93% para 2035.
- 600 millones de personas no tienen acceso a electricidad en su propia casa, dejando la ratio de personas que sí que tienen en tan sólo un 43%.
- El 65% de las zonas urbanas tienen acceso a electricidad, mientras que tan sólo un 28% de la rurales tienen esa capacidad.

- 700 millones de personas no cuentan con utensilios limpios y correctos con los que poder cocinar.
- Dos tercios de la población sigue quemando biomasa para producir energía. Esto provoca grandes problemas tanto medioambientales como de salud, además de que la búsqueda de este tipo de material es cada vez más complicada porque cada día es más escaso. (African Development Bank Group, 2015)²

Seguidamente, el sector del transporte también debería mejorar para así poder mejorar el capital humano y social. A continuación, se van a presentar datos sobre los principales modos de transporte existentes en África: carretera, tren, aeropuertos y puertos. (African Development Bank Group, 2015)

En cuanto a las carreteras, se trata del modo de transporte más común, por donde se transportan el 80% de los productos, y el 90% de los individuos. El 53% de estas carreteras no están pavimentadas, lo que provoca que muchas personas no tengan un acceso decente a educación, sanidad, servicios, transporte, comercio y oportunidades económicas. Además, gran parte de las zonas rurales no tienen acceso a carreteras durante todo el año, dependiendo mucho del clima y de la estación del año. Finalmente, una de las principales razones de mortalidad son los accidentes de coche, ya que estas son muy peligrosas. (African Development Bank Group, 2015)

Seguidamente, debido al poco dinero invertido en el mantenimiento y a que los trenes son muy antiguos, la efectividad de este tipo de transporte es cada vez menos efectiva. Actualmente, África cuenta con 84.000 kilómetros de vías de tren, principalmente ubicadas en las regiones más norteñas y sureñas del continente. (African Development Bank Group, 2015)

El transporte aéreo supone 6,7 millones de puestos de trabajos y atribuye un total de 67,8 mil millones de dólares americanos a la economía africana. Transporta a alrededor de 70 millones de pasajeros al año. Sin embargo, uno de sus mayores problemas es la seguridad a la hora de volar. En África uno de cada 270.000 vuelos tiene accidente,

² Toda la información expuesta en la lista proviene de la fuente citada en el último punto.

cuando a nivel global la ratio es 1 de cada 5 millones de vuelos. Un cuarto de los accidentes es producido en la pista de aterrizaje o de despegue debido a su mal estado. (African Development Bank Group, 2015)

Finalmente, África opera en 64 puertos, aunque su estado es bastante por debajo de lo normal. Se producen muchos retrasos en la entrega de la mercancía debido a un control ineficiente de los tiempos necesarios para el envío. Por otro lado, el coste de la manipulación de las mercancías supone en 50% de los costes totales, costes que se podrían reducir considerablemente. Además, existe una conexión muy pobre entre las carreteras y los puertos, de manera que acceder a uno de ellos es muy complicado. (African Development Bank Group, 2015)

Las TIC, como ya se ha mencionado antes en este Trabajo de Fin de Grado, es una parte muy importante para el desarrollo del continente africano. La contribución que ofrece Internet al Producto Interior Neto (PIN) africano es muy pequeña en comparación con otros países, aunque se estima que para el 2025 puedan llegar al nivel de Suecia, Taiwán o Reino Unido. Sólo un 18,6% de la población africana es usuario de Internet, y la cobertura de la banda ancha es también mínima. En cuanto al mercado del teléfono móvil, se puede sacar las siguientes conclusiones:

- África es el continente que más ha crecido y el segundo continente con la mayor cantidad de teléfonos móviles
- 8 de cada 10 africanos tienen un teléfono móvil
- La penetración es cada vez mayor, y se cree que seguirá creciendo un 4,2% anualmente.
- El porcentaje de uso de datos a nivel global que corresponde a África es únicamente del 15%, muy pequeño teniendo en cuenta la población africana. (African Development Bank Group, 2015)³

Por último, uno de los graves problemas más representativos en África es la falta de infraestructuras sanitarias e hidráulicas que ocasiona que parte de la población africana

³ Toda la información expuesta en la lista proviene de la fuente citada en el último punto.

no tenga acceso a agua potable, calculándose el porcentaje en no más que un 60%, de los cuáles un solo un 28% de esas personas viven en alguno de los países más pobres. África Subsahariana es la región que más sufre por la falta de este tipo de infraestructuras. Además, el gobierno africano sólo invierte un 5% de su PIN en ofrecer a su población agua adecuada, y un 0,1% de su PIN en las infraestructuras necesarias para un correcto sistema sanitario. (African Development Bank Group, 2015)

5.3. Programas para el Desarrollo de Infraestructuras en África

Muchas organizaciones internacionales han elaborado varios proyectos para incentivar el desarrollo africano en el ámbito de las infraestructuras. La necesidad de fortalecer este sector es muy importante, especialmente para África ya que la falta de infraestructuras está provocando que se queden atrás económica, social y tecnológicamente. Por ello me gustaría explicar dos programas que han elaborado dos grandes organizaciones internacionales: el Banco Mundial, en la forma de financiamiento de Reconstrucción y Fomento (BIRF), y el Banco para el Desarrollo Africano. Estos dos programas son programas que tiene como objetivo ayudar a África como continente. No obstante, se debe mencionar que el Banco Mundial también desarrolla proyectos para países específicos.

5.3.1. Programa Regional de Infraestructura de Comunicaciones

Este Programa, que fue apoyado por la Asociación Internacional de Fomento (AIF) y la Corporación Financiera Internacional (IFC), ayudó a desarrollar una serie de sistemas de cables submarinos en la zona de África oriental, que fomentaba el desarrollo de la infraestructura regional. (Banco Mundial, 2014)

En el primer proyecto se invirtieron 424 millones de dólares americanos cuyo objetivo principal era conseguir una mayor integración regional mediante el financiamiento de acuerdos entre empresas públicas y privadas y varias adquisiciones de capacidades para banda ancha. Para el segundo proyecto se hizo una inversión de 240 millones de dólares americanos para el sistema de cables submarinos del EASSy donde

se localiza la conexión entre la costa oriental de África (desde Sudáfrica hasta Sudán) con Asia y Europa. (Banco Mundial, 2014)

Estos dos proyectos, que finalizaron en 2013, asistieron en la reducción del 90% de los precios mayoristas de África oriental. Es más, Kenia y Ruanda, los precios minoristas también han experimentado una rebaja de un tercio. De hecho, en Kenia el número total de usuarios en Internet incrementaron considerablemente entre los años 2007 a 2012, pasando de 2 millones a 14 millones. (Banco Mundial, 2014)

5.3.2. Programa para el Desarrollo de Infraestructuras en África (PIDA)

El Banco para el Desarrollo Africano esta llevando a cabo un programa como sucesor del Nueva Alianza para el Desarrollo de África (NEPAD) Marco Estratégico a Medio Plazo (MLTSF), que tenía como objetivo crear un marco estratégico para el desarrollo de infraestructuras a nivel continental y regional. (African Development Bank Group, 2010)

El objetivo principal de PIDA es impulsar el desarrollo socioeconómico y la reducción de pobreza en África integrando las infraestructuras y los servicios en las zonas regionales y continentales. La idea principal es crear una serie de objetivos y iniciativas estratégicas para los sectores de energía, transporte, las TIC, y aguas transfronterizas a corto, medio y largo plazo, hasta el 2030. Los temas que aborda este programa son los siguientes: el déficit africano en cuanto a infraestructuras provoca que la producción sea más costosa, reduce la eficiencia de las empresas, tiene un impacto negativo en la inversión extranjera directa, lo que frena el desarrollo económico y social del continente. El propósito principal es crear un modelo global que sea asequible y que tenga una infraestructura regional sostenible para así poder empujar África hacia un crecimiento económico sostenible y su integración en la economía mundial. (African Development Bank Group, 2010)

PIDA necesita un total de 11.391.527 millones de dólares americanos para poder cumplir con todos sus objetivos. Aunque sea una cuantiosa cantidad, los beneficios del proyecto son varios, entre ellos la creación de un programa coherente que concierne a todo el continente y que propulsa una conexión absoluta en todo el territorio. (African Development Bank Group, 2010)

5.4. Países de interés en África

Como es sabido, África es un continente compuesto por 54 países. Cada nación tiene una historia diferente. Muchos fueron colonias de países no africanos tales como España, Portugal, Francia, entre otros. Por otro lado, África, siendo tan extenso, se divide en cinco regiones principales: norte, sur, central, este y oeste. Estas regiones se establecieron, primeramente, por su ubicación dentro del continente, pero también por el tipo de clima y etnias que habitan en cada país. El clima es una variable muy representativa en el continente, ya que dependiendo de este cada país tiene oportunidades económicas diferentes. Por ello, no vamos a centrar en cuatro países: Tanzania, Kenia, Uganda y Ruanda. La elección de estos se ha basado en dos factores: existe más información disponible en la red sobre ellos, y porque se encuentran entre las diez economías que más crecerán en 2019, según el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España (2019).

5.4.1. Tanzania

Aunque el gobierno de Tanzania con el paso del tiempo ha hecho un esfuerzo por promover un desarrollo sostenible dentro del territorio, hoy en día siguen existiendo alrededor de 12 millones de personas de 57 millones que viven en condiciones de absoluta pobreza; y los que no son considerados parte de este grupo no viven, por lo general, en mejores condiciones (Banco Mundial, 2016). Tanzania tiene un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de un 0,4 sobre 1 en 2017. El IDH, creado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), calcula un número en función de tres variables: salud, educación y riqueza del país. Así pues, una de estas variables es la educación, y Tanzania no acude adecuadamente a la ratio de escolarización, ya que se calculó que un 20,2% de los niños tanzanos no acuden al colegio (Banco Mundial, 2018).

Sin embargo, Tanzania ha mantenido un crecimiento económico del 6-7% anual y una tasa de inflación del 3,3% en 2018. Es por esto por lo que Tanzania es un país donde existe mucho potencial para establecer una economía estable y próspera. Asimismo, se

ha estimado que casi un 50% de la población tanzana tiene una cuenta en alguna institución financiera física o a través del teléfono móvil (Banco Mundial, 2018).

En cuanto a la brecha digital, cada día más personas utilizan Internet como herramienta. En 2017 el porcentaje de usuarios en Internet aumento un 16% estableciéndose en los 23 millones de usuarios, un 40% de la población. Muchos de ellos no son propietarios de un ordenador personal pero sí de un teléfono móvil, la herramienta más utilizada para acceder a páginas web (19 millones del total) (Obulutsa, 2018). Aunque los datos son positivos, sigue existiendo un 60% de la población tanzana que no tiene acceso a Internet.

Por otro lado, la revolución digital ofrece muchas oportunidades y se ha conseguido, gracias a la ayuda de muchas organizaciones internacionales, entre ellas el Banco Mundial, a aplicar el uso de las TIC en sectores menos desarrollados en estos países. Por ejemplo, en Tanzania se ha desarrollado una plataforma utilizada por el gobierno para llevar un mejor control de las empresas que suministran el agua al país y mejorar la calidad de esta agua. El objetivo era que con la información recopilada se pueda desarrollar un plan de inversiones y controlar los gastos operacionales. Además, con esta información también se puede desarrollar programas de educación sobre sanidad y agua (Banco Mundial, 2015, páginas 2-19).

En cuanto a las infraestructuras para energía renovable, hay que tener en cuenta dos determinantes: la geografía y el clima, y el contexto demográfico. Primeramente, dependiendo de la región del país, se habita bajo un clima diferente. Por ejemplo, las zonas más septentrionales y orientales del país tienen dos épocas de lluvias: de octubre a diciembre y de marzo a mayo, mientras que el resto del país sólo tiene una: de octubre a abril/mayo. Además, el territorio tanzano tiene la fortuna de tener muchos recursos naturales como cuencas de río y bosques tropicales. Además, hay veces que el país es azotado por drásticas sequías que afectan considerablemente a su capacidad hidroeléctrica. Seguidamente, en cuanto a su contexto demográfico Tanzania se caracteriza por tener una población por tener una población cuantiosa que crece aproximadamente un 2% cada año, estimándose que en 2025 habitarán 64 millones de personas, y en 2035 83 millones. Del total poblacional, tres cuartas partes viven en zonas

rurales, dedicándose a actividades del sector primario principalmente. (African Development World Bank, 2015, página 20)

En cuanto al sector energético de Tanzania, su producción energética se centra en la combustión de biomasa, y un poco en energía fotovoltaica. Donde más energía se consume es las zonas residenciales del país, principalmente para cocinar. No toda la población tiene un acceso a la electricidad. En Tanzania, se calcula que alrededor de un 32,8% de la población tiene un acceso constante. De entre la población urbana, sólo un 65,3% tiene acceso y de la rural tan sólo un 16,9%. Por lo tanto, incluso en las grandes ciudades no se cumple con esta necesidad básica (Banco Mundial, 2018). El sector eléctrico se centraba hace unos años en fuentes hidráulicas, pero, tras varias sequías, el sector fue decayendo y le ha costado recuperarse. La distribución de la electricidad es bastante irregular a lo largo del territorio, aislada a las regiones más orientales y septentrionales del país, dejando al resto del país sin o con poco acceso (African Development World Bank, 2015, páginas 24-27).

Las infraestructuras dedicadas al sector del transporte se pueden considerar de mejor calidad que las de otros países cercanos a Tanzania, aunque sigue siendo incomparables con las que tienen otros países más desarrollados. Las carreteras son una herramienta muy utilizada para el comercio, no obstante, no conectan las zonas rurales con las urbanas. Los trenes son muy utilizados para la conexión con puertos y mercados internacionales. El más importante es el Puerto de Dar es Salaam, la capital de Tanzania, el principal *hub* de comercio del país. Sin embargo, la calidad de todas estas infraestructuras sigue siendo cuestionable y tiene un impacto negativo en la capacidad productiva del país (PWC, 2018, páginas 1-7).

Sobre las infraestructuras de telecomunicaciones tanzanas, se puede encontrar varios operadores de telefonía tales como Safaricom, Vodacom Tanzania (que tiene sede en Sudáfrica), Tigo Tanzania (parte de Millicom, una empresa sueca) y Bharti Airtel y Halotel (las dos últimas siendo parte de una empresa vietnamita). Safaricom es la empresa más grande, seguida de Vodacom. Es más, Vodacom salió a Bolsa en agosto de 2017 en la Bolsa de Dar es Salaam (Obulutsa, 2018). Por lo tanto, por lo que se puede observar Tanzania tiene la base para crear unas buenas infraestructuras de telecomunicaciones que

permitan a toda la población poder comunicarse haciendo uso de un teléfono móvil o un ordenador.

Como en muchos países africanos, los presupuestos que establece el gobierno para la operación y mantenimiento de dichas infraestructuras es muy bajo y se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 5: Presupuestos sobre el PIB para cada tipo de infraestructuras en Tanzania

Gasto total	1,7%
Infraestructura de transporte	1%
Infraestructuras de agua y sanidad	0,3%
Infraestructuras de energía y electricidad	0,3%

Fuente: (Banco Mundial, 2018)

5.4.2. Kenia

Kenia, ha conseguido rebajar en los últimos diez años su tasa de pobreza un 10,5%, estimándose que ahora sea un total de 36,1% del total de la población. Sin embargo, si se cogen números totales, el cambio no es tan grande, ya que hace diez años el total de personas que vivían bajo el umbral de pobreza era de 16,6 millones y hoy en día es 16,4 millones (aunque hay que tener en cuenta que hoy en día habitan 10 millones más de personas en Kenia).

Existen dos índices conocidos mundialmente y muy utilizados por el Banco Mundial para categorizar el desarrollo humano y calidad de vida de los países emergentes. En Kenia se establece un coeficiente de Gini (medida de la desigualdad en un país) de un 40,8 sobre 100 (a partir de 60 se considera que la situación es pésima), y un IDH de 0,5 sobre 1. Es decir, que en Kenia se puede encontrar una desigualdad muy significativa, y el desarrollo humano es también bastante pobre. (Banco Mundial, 2018)

De forma similar a Tanzania, la economía keniana también ha crecido, calculándose un crecimiento del 5,2%. No obstante, aunque los datos sean positivos en comparación

con 2008, se debe tener en cuenta Kenia sigue encontrándose entre los países más pobres del mundo (Europa Press, 2018). Además, de entre los cuatro países que van a ser analizados, la población keniana se caracteriza por tener el porcentaje más alto en cuentas en instituciones financieras o a través del teléfono móvil. Un 81,6% de la población considera importante tener una cuenta en un banco (Banco Mundial, 2018).

La brecha digital también se hace notar en Kenia, ya que en 2016 sólo un 16,6% de los kenianos (8,3 millones de personas) tenían acceso a Internet (Banco Mundial, 2017). Esto se debe a que sólo un poco más de la mitad de la población (56%) tiene acceso a electricidad. De entre este porcentaje, un 77,6% e la población urbana tiene acceso, mientras que tan sólo un 39,3% de la población rural tiene acceso. Cabe recalcar, que en Kenia también se han desarrollado proyectos haciendo uso de las TIC e industria. El Banco Mundial ha cedido 50 millones de dólares americanos a un proyecto llamado “Industria y Emprendimiento en Kenia” para así incrementar la innovación y la productividad de algunas empresas del sector privado keniano. Los tres objetivos principales de este proyecto son: impulsar el emprendimiento en el país, fortalecer a las pequeñas y grandes empresas, y controlar y evaluar todos los cambios producidos gracias al proyecto (Banco Mundial, 2018).

Kenia ha llevado a cabo dos grandes proyectos en el sector de la energía renovable lo que ha ayudado al país a progresar considerablemente. Se trata de dos plantas eólicas llamadas *Turkana Wind Farm* y *Menengai Geothermal Power Plant*. Son dos de los grandes proyectos que ha financiado el Banco de Desarrollo Africano en el país. Estos dos proyectos han ayudado considerablemente a incrementar la tasa de electricidad en el país, pasando de un 28% en 2013 a un 60% en 2017, y se estima que se conseguirá un 80% para 2020. Estas dos plantas han ayudado a sustituir la energía producida de la combustión de biomasa a un sistema más limpio y más asequible económicamente. Actualmente, casi un 70% de las familias keniana tienen acceso a electricidad, una cifra que eran impensable hace 10 años. (African Development Bank Group, 2018)

En cuanto a sus infraestructuras, el transporte por carretera es sin duda el medio de transporte más utilizado por los kenianos. Primeramente, la carretera principal más importante es el la que une Mombasa, Nairobi y Malaba con la carretera de Uganda, diariamente muy transitada. Seguidamente, en el sector ferrocarril nos encontramos con

una compañía conocida como *Kenya Railways (KRC)* que es la autoridad competente. En cuanto a los puertos, se considera que el transporte marítimo es el principal medio de acceso al país, y existe una autoridad competente conocida como *Kenya Ports Authority*. Finalmente, Kenia dispone de cinco aeropuertos internacionales. (Oficina Económica y Comercial de España, 2018, páginas 8-14)

Actualmente existe un proyecto en marcha conocido como *Lamu Port-South Sudan-Ethiopia Transport (LAPSSET) Corridor Program*, cuya idea principal es unir Kenia, Etiopía y Sudán del Sur. Este proyecto tiene como objetivo crear un corredor de infraestructuras uniendo varios países de África del este y central mediante distintos tipos de transporte: carreteras, ferrocarriles, puertos, aeropuertos y gasoductos/oleoductos. La idea para el sector ferroviario es unir Nairobi (capital de Kenia) con Kampala (Uganda), Juba (Sudán del Sur) y Kigali (Ruanda), construyendo un corredor de 1.920km. Con el proyecto también se quiere construir un nuevo puerto en Lamu, y tres aeropuertos internacionales adicionales. (Oficina Económica y Comercial de España, 2018, páginas 8-14)

Las infraestructuras de telecomunicaciones en Kenia son parecidas a las de Tanzania. La empresa más grande, como hemos mencionado anteriormente, que ofrece sus servicios alrededor de todo el continente es Safaricom. El resto de las compañías de telefonía no coinciden entre países. La gran mayoría de los kenianos hace uso de teléfonos móviles y muy poco de la banda ancha o teléfonos fijos (Esselaar & Adam, 2013, página 24). El Banco Mundial (2017) publicó la siguiente información sobre los modos de comunicación en Kenia, donde se podría resaltar que un 86,15% de la población hace uso de teléfonos móviles, un 0,58% de la banda ancha, y un 0,14% de teléfonos fijos. Así pues, se puede concluir que el método más utilizado para acceder a Internet, similar a Tanzania, es el teléfono móvil.

Los presupuestos establecidos por el gobierno keniano para la inversión, mantenimiento y gastos de operación de las diferentes categorías de infraestructuras son los siguientes. Como se puede observar, el gasto total no llega ni al 1% del PIB.

Tabla 6: Presupuestos sobre el PIB para cada tipo de infraestructuras en Kenia

Gasto total	0,8%
Infraestructura de transporte	0,2%
Infraestructuras de agua y sanidad	0,2%
Infraestructuras de energía y electricidad	0,3%

Fuente: (Banco Mundial, 2018)

5.4.3. Uganda

En 2018 se valoró que un 21,4% de la población de Uganda vive en un nivel de pobreza (PWC, 2018). De este porcentaje alrededor de un 36% viven con menos de \$1,90 al día. El Banco Mundial a lo largo de los años ha realizado varios estudios para crear ciertos coeficientes e índices que permiten comparar diferentes naciones. Uganda destaca por tener un alto coeficiente de Gini, estimándose en 2016 en un 42,8 sobre 100, y un IDH de 0,4 sobre 1. (Banco Mundial, 2018)

Seguidamente, parecido a los dos países analizados previamente se estima que la economía también va a crecer este año, una cifra aproximada de 5-5,5% y se cree que este porcentaje irá incrementando a medida que vayan pasando los años (PWC, 2018, páginas 1-5). Debido a este crecimiento estimado, muchos individuos han abierto una cuenta en alguna institución financiera o a través del teléfono móvil, calculándose un porcentaje de 59,2% de la población (Banco Mundial, 2018).

La brecha digital en Uganda también es bastante significativa. Primeramente, sólo un 26,7% de la población tiene acceso a Internet, calculándose un 57,5% de la población urbana y un 18% de la población rural (Banco Mundial, 2018). Sólo un 31,3% de la población es usuario en Internet, menos de un tercio de la población (Internet World Stats, 2017). Además, a diferencia de Tanzania y Kenia, Uganda en 2018 aplicó un impuesto a las redes sociales, lo provocará un incremento en la brecha digital del país. Esto supone que el precio de Internet es mucho mayor que en otros países, y, como consecuencia, muchas mujeres no se lo pueden permitir ya que los móviles, ordenadores y portátiles son

caros de antemano (Advox, 2018). Por lo tanto, no sólo se trata de un atraso para el país en sí, sino que también aumenta la brecha entre sexos.

En relación a las energías renovables, Uganda ha creado una asociación llamada *Uganda National Renewable Energy and Energy Efficiency Alliance (UNREEEA)*, una combinación de seis organizaciones. Las organizaciones que componen esta asociación proporcionan distintos tipos de energías: desde biomasa hasta plantas eólicas. Su misión es conseguir que Uganda y el este de África sean energéticamente eficientes, siendo la conexión entre el sector público y privado. La idea es incrementar la presencia del sector privado en Uganda, y creando una relación sólida entre el gobierno y sus instituciones y empresas privadas. (UNREEEA, 2019)

Como muchos de los países africanos, en Uganda también existe un programa para potenciar su sector de infraestructuras. En este caso el programa se llama *Uganda Support to Municipal Infrastructure Development Program (USMID)*. USMID se va a implementar en 14 municipios del país con el objetivo de mejorar sus carreteras, gestión de residuos, incentivar el alcantarillado y extensión de agua en zonas periurbanas, infraestructuras locales de carácter económico como, por ejemplo, mercados y mataderos, y zonas exclusivas para buses, camiones y taxis. Aunque paulatinamente, se han ido viendo resultados. Por ejemplo, en Jinja ya se han construido 77,56km de carretera, 45,31km de carriles para bicicletas y se han puesto 2,633 farolas eficientes (almacenan la luz que reciben durante el día para después poder iluminar por la noche) para reducir el crimen. (Banco Mundial, 2019)

Para poder comunicarse, las tres empresas más conocidas para su comunicación son *Uganda Telecommunications Limited (UTL)*, *MTN Uganda (MTN)* y *Celtel Uganda (Celtel)*. Cada operadora se reparte el territorio de Uganda. Por ejemplo, UTL se centra en la frontera sudeste, toda la zona cerca de la capital y la parte de las zonas más occidentales; mientras que MTN se reparte por la capital, pero después también está presente en pequeños núcleos repartidos por el país. El más pequeño de los tres en cuanto a expansión dentro del territorio es Celtel que se centra en la zona de la capital. (Econ One Research, 2002, páginas 6-11)

En cuanto al presupuesto establecido para cada tipo de infraestructuras, se estiman los siguientes porcentajes. Se podrá observar que ni el sector de energía y electricidad, ni

el sector de agua y sanidad tiene un presupuesto adjudicado, lo que significa que el gobierno no invierte ni un dólar en este tipo de infraestructuras. Esto provoca su deterioro y posterior inutilidad, algo que debería evitarse, sobre todo en países emergentes.

Tabla 7: Presupuestos sobre el PIB para cada tipo de infraestructuras en Uganda

Gasto total	0,4%
Infraestructura de transporte	0,3%
Infraestructuras de agua y sanidad	0%
Infraestructuras de energía y electricidad	0%

Fuente: (Banco Mundial, 2018)

5.4.4. Ruanda

Finalmente, Ruanda, tiene una tasa de pobreza de alrededor del 39%, entre los cuales un 55,5% viven con menos de \$1,90 diarios. Entre los cuatro países, el que tiene la tasa más alta es sin duda Ruanda. Además, Ruanda es el país más pequeño y menos poblado, por lo que la ratio es bastante significativa. Se estableció un coeficiente de Gini de 43,7 sobre 100 (el más alto de todos) y un IDH de 0,4 sobre 1. (Banco Mundial, 2018)

Seguidamente, se estima sobre un 4% de crecimiento económico anual, por lo que se considera que el resultado del PIB siempre será mayor que el año anterior. Sin embargo, no es una de las tasas de crecimiento más altas, ya que Tanzania suele crecer un 7% anual. Un 50% de la población se ha abierto una cuenta en alguna institución financiera y accede a ella físicamente o a través del teléfono móvil (Banco Mundial, 2018).

La brecha digital en Ruanda sigue existiendo, a pesar de todos los esfuerzos del gobierno ruandés. Esto se debe a la falta de acceso a electricidad. Un 29,4% de la población sigue sin tener acceso, de los cuáles un 80% de la urbana tiene acceso, pero tan sólo un 17,8% de la rural tiene acceso. Como se puede apreciar existe una gran diferencia entre las ratios de población urbana y rural, lo que da a entender que las infraestructuras eléctricas y el desarrollo es mayor en las ciudades que en el campo (Banco Mundial, 2018). Por otro lado, Ruanda tiene se expone a una problemática diferente a otros países

africanos, y es que le precio que hay que pagar por conseguir acceso a Internet es mucho mayor que en otras naciones. Con una ratio de pobreza tan alto, el gobierno ruandés ha establecido que mensualmente un precio para el teléfono fijo de \$13,2, para el teléfono móvil de \$13,9, y para la banda ancha de \$86,9. Esto, claramente, reduce el número de usuarios en Internet ya que no muchos se pueden permitir pagar estos precios (UNCTAD, 2012, páginas 1-16).

La educación es también una necesidad básica, sobre todo para las generaciones. Ruanda destaca por tener una tasa de escolarización bastante alta, ya que sólo un 6,1% de la población joven menor de 15 años no acude al colegio. Sin embargo, esta tasa ha incrementando en los últimos años, y entre 2016 y 2017, se ha podido observar un incremento de un 2% sobre el total. (Banco Mundial, 2018)

Seguidamente, las energías renovables en Ruanda se dividen de la siguiente manera: hidráulicas (48%), termal (32%), fotovoltaica (5,7%) y metano (14,3%). Esto ha generado que alrededor de un 40% de la población tenga acceso a electricidad (Rwanda Development Board, 2017). Como se puede apreciar, más de la mitad de la población no tiene acceso estable a electricidad.

Por último, en cuanto las infraestructuras terrestres, nos encontramos con tres categorías principales: carretas, ferrovial y transporte aéreo. Existe una línea ferrovial que conecta los dos puertos de Mombasa y Dar es Salaam. Existe un proyecto en marcha, conocido como *Northern Corridor Integration Projects*, cuyo objetivo principal es estimular el comercio y reducir los costes ferroviarios mientras se conecta Mombasa-Nairobi-Kampala-Sudán del Sur-Kigali. Por otro lado, en el sector carreteras no se puede mencionar nada de importancia, mientras que sí se puede en el sector aéreo. Ruanda tiene un aeropuerto internacional ubicado en Kigali, bastante transitado por aviones de otros países. (Rwandan Development Board, 2017)

En el sector telecomunicaciones Ruanda ha tenido la fortuna de recibir dinero del Banco Mundial para desarrollar el Proyecto eRwanda (que finalizó en 2011). En él se financiaron 18 telecentros de poblaciones rurales y se equiparon 12 oficinas de diferentes distritos, con ordenadores y softwares necesarios para llevar a cabo el trabajo de una oficina. Además, se establecieron una serie de autobuses que ayudaron a 2.822 ciudadanos a recibir formación relacionada con el sector, y así desarrollar sus habilidades

(Banco Mundial, 2014). Como este proyecto existen mucho otros que el Banco Mundial ha ayudado a desarrollar para hacer crecer a países parecidos a Ruanda.

Por último, similarmente a la situación de Uganda, el gobierno ruandés no invierte ni un dólar en el sector energético y eléctrico ni el sector de agua y sanidad. Los presupuestos se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 8: Presupuestos sobre el PIB para cada tipo de infraestructuras en Ruanda

Gasto total	0,3%
Infraestructura de transporte	0,2%
Infraestructuras de agua y sanidad	0%
Infraestructuras de energía y electricidad	0%

Fuente: (Banco Mundial, 2018)

5.5. Estrategias aplicables a estos países para reducir la brecha digital

Primeramente, se debe hacer una pequeña comparación en la siguiente tabla resumen de los datos más importantes que hace posible una comparación entre los países.

Tabla 9: Comparación de tasas de Tanzania, Kenia, Uganda y Ruanda (2017)

	Tanzania	Kenia	Uganda	Ruanda
Tasa de pobreza	21%	36,1%	21,4%	39%
Población total (2017)	57 millones	50 millones	43 millones	12 millones
PIB per cápita (2017)	\$936	\$1.507	\$604	\$748
Crecimiento económico (media de los últimos 5 años)	7,05%	5,54%	4,51%	6,65%

Fuente: (Banco Mundial, 2017)

Según la tabla, Ruanda es el país con el mayor número de personas que habitan bajo el umbral de pobreza, sin embargo, no es el país con menor PIB per cápita. El país con mayor porcentaje de crecimiento económico es Tanzania, aunque no es el PIB per cápita más alto. Por lo tanto, se puede sacar como conclusión que Tanzania, aunque no se pueda considerar el país más rico de entre los cuatro, tiene probabilidad de serlo a corto plazo. En cambio, Ruanda es el país con el segundo crecimiento económico más alto y con el segundo PIB per cápita más alto. Con los datos obtenidos es posible que en los próximos años la tasa de pobreza en Ruanda decrezca considerablemente, ya que tiene cierto potencial a un mayor desarrollo a corto plazo. El objetivo principal de reducir la brecha digital entre países emergentes y países desarrollados es conseguir que la economía de los primeros crezca considerablemente, que la calidad de vida de sus habitantes también mejore, y que la población tenga más oportunidades para poder desarrollar su carrera profesional o educación al igual que lo hace una persona de un país desarrollado.

Seguidamente, la UNCTAD ha establecido una serie de estrategias que se deberían implementar en países africanos para poder reducir la brecha digital que cada día impide más el desarrollo de estos países. Una de las primeras estrategias que la UNCTAD menciona es la creación del *e-commerce*. Teniendo en cuenta que al sector de las infraestructuras le queda un largo recorrido para ser ofrecer una buena conexión a cualquier individuo dentro de un país, una forma innovadora, cómoda y adaptada a la falta de infraestructuras es el comercio electrónico. Como hemos podido ver a lo largo de este Trabajo de Fin de Grado, el Banco Mundial ha financiado alguna de estos proyectos donde se hacía posible el comercio electrónico y ayudaba, sobre todo, a la población rural a ingresar más y ser más productivos. La UNCTAD espera llegar a los 125 mil millones de usuarios de este tipo de comercio, en comparación con los 27 mil millones que existen hoy en día (UNCTAD, 2018). Una medida que se ha planteado en la UNCTAD como forma de conseguir impulsar el comercio electrónico es crear una zona de libre comercio en África. Esto empujaría a la economía continental a crecer (UNCTAD, 2018). Cualquiera de los cuatro países podría beneficiarse mucho de esta estrategia, y, sobre todo, ayudaría al sector rural a desarrollarse a la vez que el sector urbano y así reducir la desigualdad entre geografías dentro de un mismo país. Para ello sólo se necesitaría acceso a un teléfono móvil u ordenador.

Otra estrategia que plantea la UNCTAD es que los países desarrollen unas tecnologías de energías renovables, especialmente en zonas rurales. De esta manera se puede cocinar con energía proveniente del sol, o se puede conseguir fuentes de energía de la fuerza del viento. Esto puede mejorar considerablemente la calidad de vida de las zonas rurales, sobre todo mejorando el nivel de higiene y de sanidad de las personas. Además, por ejemplo, una bomba de agua puede proporcionar agua potable y en el momento, sin tener que ir las mujeres y los niños a por ella a kilómetros de distancia. Por otro lado, este tipo de energías renovables ayudarían también a crear nuevas fuentes de electricidad, que mejoraría, a su vez, el sistema sanitario, ya que se podrían congelar vacunas o utilizar material médico estéril. (UNCTAD, 2010, páginas 5-9)

La UNCTAD colabora con el *African Network Information Centre* y el *African Network Operators Group*, y se organizaron una Cumbre del Internet en África durante los meses de mayo y junio de 2018. La Comisión Económica de las Naciones Unidas para África (CEPA), a su vez, lleva el control de todas las operaciones regionales para poder hacer frente a todos los problemas de acceso y utilización de las TIC. (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2018, página 5)

Otra táctica, que tanto el Banco Mundial como la UNCTAD tienen en cuenta y añaden en sus planes estratégicos de países africanos, es potenciar el emprendimiento e invertir en él. Aunque ya hemos mencionado algunos proyectos, el emprendimiento ayuda a desarrollar sectores tan tradicionales como la agricultura o tener un café en un barrio urbano. El emprendimiento y la innovación ofrece a la población africana acceso a ciertos servicios que antes no existían como instituciones financieras online donde poder acceder a tu dinero o pedir microcréditos. Además, se han podido observar más reducciones de costes y un acceso a un mercado más amplio, que a su vez tiene un efecto positivo en los ingresos de dichos emprendedores. (Banco Mundial, 2018)

A continuación, aunque no sea una estrategia expresada por la UNCTAD, existen otras fuentes donde se estima los beneficios de que el sector público de cada país y el sector privado colaboren creando infraestructuras que ayuden a una mejor conexión entre los individuos. Este tipo de asociaciones se llaman Asociaciones Público-Privadas (APPs) (*Public-Private Partnerships* en inglés). Mediante este tipo de asociaciones se consigue la financiación que la institución pública no tiene a su disposición y ofrece la capacidad

de construir una infraestructura de la que se beneficia toda la población. No sólo son infraestructuras de transporte como carreteras o aeropuertos, sino que también pueden plantas que produzcan energía renovable (Banco Mundial, 2018). Esta medida sería muy bien aceptada en Tanzania y Kenia ya que el pronóstico de crecimiento económico en estos países es mucho mayor que en Uganda y Ruanda. Una empresa privada prefiere acceder a un mercado con una economía lo más estable posible. Se podría aumentar, con esta medida, la tasa de electricidad accesible en los países africanos.

Otra idea podría ser cables fibra óptica que sean construidos debajo del agua, de manera que no ocupen territorio y que ayuden a aumentar la tasa de acceso a la electricidad de cualquiera de los cuatro países. (Song, 2018)

Se debe también analizar cuáles son las cualidades del clima del país en el que se quiere establecer el proyecto o programa. Por ejemplo, Kenia es un país que destaca por sus corrientes de aire, por lo que sería interesante construir plantas eólicas. En el caso de Tanzania, hay zonas donde las lluvias cesan hasta pasados unos meses, esto se podría aprovechar para el suministro del agua del resto del país. Además, como se ha podido ver en el caso de Uganda, los gobiernos podrían crear una asociación por país donde participen empresas especializadas en diferentes métodos de energía renovable, así la oferta sería mucho más amplia.

Por último, una de las características que mejor define a los países africanos y que les hace resaltar es crecimiento poblacional anual. Mientras que existen países preocupados por el índice de natalidad en su país, África destaca por no tener este problema. Así pues, gran parte de la población habita en las ciudades, lo que supone un alto grado de concentración poblacional. No obstante, esto sería una ventaja ya que permite aglutinar los desarrollos energéticos en zonas cercanas a las ciudades, permitiendo así reducir los costes de transporte de la electricidad.

Todas estas estrategias son aplicables al resto de los países africanos. Se trata de encontrar cuál es la mejor estrategia teniendo en cuenta su demografía y su geografía. Existen estrategias como el *e-commerce* y el emprendimiento que es necesario impulsar. Estas tácticas apoyan a la población africana y fomenta que se valgan por sí mismos, sin buscar ayuda externa. Además, les ofrece un mercado más amplio, y unos ingresos más altos y estables. Con la aplicación de estas estrategias, además de un buen nivel de

educación, un desarrollo humano aceptable, y una reducción del nivel de pobreza, un crecimiento económico sostenible es posible, lo que fortalecería la posición de los países africano a nivel global.

6. Conclusiones

La brecha digital es un problema que está muy presente en muchos países, en especial en aquellos países en vías de desarrollo. Sin embargo, el continente donde se puede encontrar una brecha digital mucho mayor es, sin duda, el continente africano.

En África se ubican aquellos países con menos acceso a la electricidad, con peor calidad de infraestructuras, con un alto nivel de pobreza y altos índices globales que miden la desigualdad y desarrollo humano. Esto se debe a que su desarrollo económico, social y político siempre se ha caracterizado por ir por atrás del resto de países, incluso de muchos asiáticos donde el nivel de pobreza también es alto.

Poco a poco, las naciones africanas han ido incorporando las TIC. Las TIC favorecen el desarrollo tecnológico y reducen la brecha digital. Sin embargo, con la falta de unas correctas infraestructuras, África ha tenido que establecer otros métodos para poder hacer llegar las TIC a su población. La UNCTAD y el Banco Mundial se centran en desarrollar planes estratégicos para países africanos e incentivar estrategias tales como el *e-commerce* o el emprendimiento que ofrecen un potencial económico en las naciones africanas.

No obstante, estas estrategias son el primer paso de un largo camino. Los gobiernos africanos deben establecer como objetivo un desarrollo estable de todos sus sectores. Esto significa que muchos de ellos deben introducir una inversión base en sus infraestructuras, para poder mejorar e incentivar una mayor conectividad no sólo tecnológica, sino también física. Aumentar la calidad de las infraestructuras supone menos tiempo en el transporte de mercancías, más rapidez en el comercio (nacional e internacional) y, por lo tanto, mayores ingresos y un aumento del PIB.

A su vez, las naciones deben lograr reducir el nivel de pobreza, no sólo mediante el crecimiento económico del país, sino incrementando la tasa de escolarización, creando nuevas plataformas para la formación del capital humano y prestando mucha atención al sector de higiene y sanidad.

En cuanto a Tanzania, Kenia, Uganda y Ruanda, se ha podido demostrar en el análisis que se deben llevar a cabo serios cambios si los gobiernos quieren que sus naciones crezcan. Las infraestructuras son de muy baja calidad, y aunque hay países que están

elaborando proyectos para hacer crecer ciertos sectores, su inversión en ellas es de menos de un 1% de su PIB, un presupuesto prácticamente inexistente. La tasa de pobreza en los cuatro países es muy alta, y tanto el IDH como el coeficiente de Gini presentan naciones con altos niveles de desigualdad (sobre todo económica) y poco desarrollo humano.

Así pues, tras la redacción de todo este Trabajo de Fin de Grado se puede concluir comentando que África es el continente más pobre de todos y que deben abrir sus fronteras a ayudas externas, provengan de empresas privadas o de organizaciones internacionales. Es urgente un cambio en África.

7. Bibliografía

- Advox. (9 de julio de 2018). *Uganda's tax on social media will widen the digital gender gap*. Obtenido de Global Voices.
- African Development Bank Group. (2010). *Programme for Infrastructure Development in Africa (PIDA)*.
- African Development Bank Group. (2015). *Infrastructure Development*.
- African Development Bank Group. (10 de octubre de 2018). *Kenya goes all out for renewable energy*.
- African Development World Bank. (2015). *RENEWABLE ENERGY IN AFRICA: TANZANIA COUNTRY PROFILE*. Costa de Marfil: African Development World Bank.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2018). *Progresos realizados en la aplicación y el seguimiento de los resultados de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información a nivel regional e internacional*. Nueva York: Naciones Unidas.
- Banco Mundial. (16 de julio de 2018). *How can digital technology help transform Africa's food system?*
- Banco Mundial. (2 de abril de 2014). *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: Resultados del sector*.
- Banco Mundial. (2015). *UNLOCKING THE POTENTIAL OF INFORMATION COMMUNICATIONS TECHNOLOGY TO IMPROVE WATER AND SANITATION SERVICES*. Tanzania: Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2019 de mayo de 2016). *Tanzania Economic Update: More, Better Infrastructure, Increased Human Investment and Renewed Public-Private Partnerships Key to Poverty Reduction in Tanzania*.
- Banco Mundial. (2017). *Individuals using the Internet (% of population)*.
- Banco Mundial. (2017). *Internet usage rate worldwide in 2017, by gender and region*.

- Banco Mundial. (2017). *Número de usuarios de Internet en el mundo entre 2005 hasta 2017 (en millones)*.
- Banco Mundial. (2018). *African Entrepreneurs*.
- Banco Mundial. (2018). *Data Bank*.
- Banco Mundial. (16 de octubre de 2018). *In Africa, technology and human capital go hand in hand*.
- Banco Mundial. (23 de enero de 2018). *Infrastructure & Africa's development—the PPP imperative*.
- Banco Mundial. (15 de junio de 2018). *Kenya Industry and Entrepreneurship*.
- Banco Mundial. (2018). *La mitad del contenido de Internet está en inglés*.
- Banco Mundial. (2018). *Share of adults in the United States who use the internet in 2018, by age group*.
- Banco Mundial. (2018). *Tanzania Overview*.
- Banco Mundial. (30 de enero de 2019). *World Bank Support to Ugandan Municipalities Helps Modernize Infrastructure*.
- BBVA. (19 de agosto de 2015). *¿Qué es el modelo de Solow de crecimiento económico?*
- BBVA. (20 de febrero de 2017). *Brecha digital, un obstáculo al bienestar en los países emergentes*.
- Business Insider. (1 de junio de 2018). *Este mapa muestra la enorme brecha digital entre África y el resto del mundo*.
- Cardona Acevedo, M., Cano Gamboa, C. A., & Gómez Alvis, C. (2004). *DIFERENCIAS Y SIMILITUDES EN LAS TEORÍAS DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO*. Medellín: Universidad Eafit.
- Datos macro. (2017). *Tanzania: economía y demografía*.
- Datos Mundial. (2017). *Telecomunicaciones en Kenia*.
- Delgado. (21 de mayo de 2011). *Desarrollo exógeno y endógeno - Teoría de Desarrollo T3*. Obtenido de 1-365 días.

- Econ One Research. (2002). *Uganda Telecommunications: A Case Study in the Private Provision of Rural Infrastructure*. Sacramento: Econ One.
- Ecoticia. (28 de marzo de 2016). *Los países en vías de desarrollo apuestan por las energías renovables*.
- Esselaar, S., & Adam, L. (2013). *Understanding what is happening in ICT in Tanzania*. Cape Town: Reserach ICT Africa.
- FAO. (2006). *El uso doméstico de leña en los países en desarrollo y sus repercusiones en la salud*.
- Fundación para la Eficiencia Energética. (2016). *El mundo se pasa al 'verde' renovable: estos son los países que más electricidad limpia producen*. Obtenido de F2E.
- Gaviria Ríos, M. A. (2007). *EL CRECIMIENTO ENDÓGENO A PARTIR DE LAS EXTERNALIDADES DEL CAPITAL HUMANO*. Bogotá: Cuadernos de Economía.
- Gershenson, C. (5 de junio de 2015). *Reduccionismo: sus ventajas y sus límites*. Obtenido de Investigación y Ciencia.
- Howitt, P. (2012). *Endogenous growth*. Providence: Brown University.
- Internet Live Stats. (1 de julio de 2016). *Internet Users by Country*.
- Internet Society. (3 de enero de 2019). *Nuevas tecnologías: cerrar la brecha digital en África*.
- Internet World Stats. (2017). *Uganda*.
- Internet World Stats. (2019). *World Internet Users and 2019 Population Stats*.
- Jiménez, F. (2011). *La controversia sobre la teoría del capital y la teoría del crecimiento*. Lima: Pontificia Universidad Católica de Perú.
- Martín, J. M. (23 de julio de 2016). *Paul Romer: Un economista atípico en el Banco Mundial*. Obtenido de El diario: Paul Romer: Un economista atípico en el Banco Mundial
- Masadelante. (2019). *¿Que es un Host? - Definición de Host*.

- Obulutsa, G. (23 de febrero de 2018). *Tanzania internet users hit 23 million; 82 percent go online via phones: regulator*. Obtenido de Reuters.
- Oficina Económica y Comercial de España. (2018). *Kenia*. Nairobi: Secretaría de Estado de Comercio.
- Organización Mundial del Comercio. (2018). *El futuro del comercio mundial: cómo las tecnologías digitales están transformando el comercio mundial*. Suiza: World Trade Report.
- Parente, S. L. (2001). *The Failure of Endogenous Growth*. Urbana-Champaign: University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Pérez Serrano, G., & Sarrate Capdevilla, M. L. (mayo-agosto 2011). Las TIC promotoras de inclusión social. *Revista española de pedagogía*. Volumen 69. Número 249. , 237-253.
- Pettinger, T. (7 de agosto de 2017). *Harrod-Domar Model of Growth and its Limitations*. Obtenido de Economics Help.
- Pingdom. (22 de octubre de 2010). *The incredible growth of the Internet since 2000*.
- Poncela García, M. (2018). *Impacto de las tecnologías digitales en la transformación del comercio internacional*. Madrid: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.
- PWC. (2018). *Tanzania*. Obtenido de PWC: <https://www.pwc.com/gx/en/transportation-logistics/publications/africa-infrastructure-investment/assets/tanzania.pdf>
- PWC. (2018). *Uganda Economic Outlook 2018*. Uganda: PWC.
- Riley, G. (2018). *Understanding The Solow Economic Growth Model*. Obtenido de Tutor2u.
- Rodríguez Gallardo, A. (2006). La brecha digital y sus determinantes. En A. Rodríguez Gallardo, *La brecha digital y sus determinantes* (págs. 21-22; 137-240). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rodríguez Vargas, J. d. (2018). *TEORÍAS DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO*. Obtenido de Eumed: Tesis doctorales de Economía.

Ruiz de Elvira, A. (7 de febrero de 2007). *Quemar carbon, quemar madera*. Obtenido de Madrid+d.

Rwanda Development Board. (2017). *Renewable energy*.

Rwandan Development Board. (2017). *Infrastructure*.

Saber es práctico. (2017). *Población de los países de Africa*.

Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1997). Fundamentals Sources of Long-Run Growth. *American Economic Review*, 184-188.

Secretaría de Estado de Comercio. (enero de 2019). *Ruanda, Kenia, Uganda y Tanzania, entre las 10 economías del mundo que más crecerán en 2019*. Obtenido de ICEX.

Solow, R. (1956). *A contribution to the Theory of Economic Growth*. Boston: Quaterly Journal of Economics.

Song, S. (10 de enero de 2018). *Africa Telecoms Infrastructure in 2017*. Obtenido de Many Possibilities.

Torrent Sellens, J., & Vilaseca Requena, J. (abril de 2001). *Tecnología y economía: una aproximación a la interpretación económica del conocimiento*. Obtenido de Universitat Oberta de Catalunya.

UNCTAD. (2010). *Renewable Energy Technologies for Rural Development*. Nueva York y Ginebra: UNCTAD Current Studies on Science, Technology and Innovation.

UNCTAD. (2012). *Broadband for an inclusive digital society*. Lima: Rwanda Development Board.

UNCTAD. (29 de febrero de 2016). *Foresight for digital development*. Obtenido de United Nations, Economic and Social Council.

UNCTAD. (11 de diciembre de 2018). *Continental free trade area to boost e-commerce in Africa*.

UNCTAD. (2018). *Guía de implementación de la facilitación del comercio*.

UNCTAD. (24 de octubre de 2018). *The digital divide is impeding development*.

UNCTAD. (8 de mayo de 2018). *The 'fourth industrial revolution' can power sustainable development, if we get it right*.

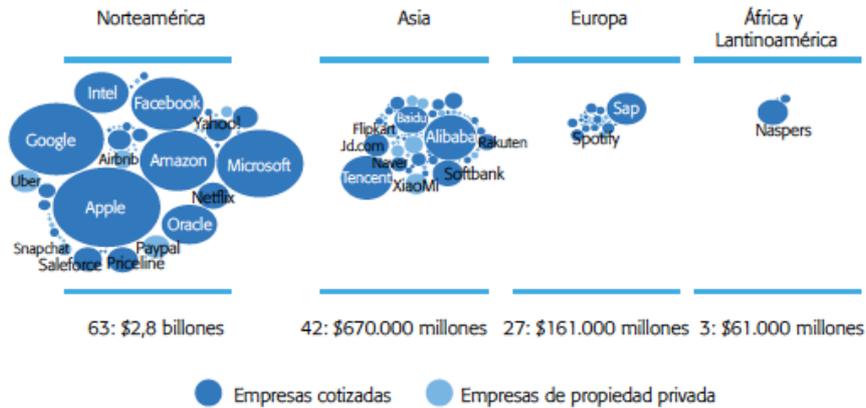
UNREEEA. (2019). *ABOUT US*.

Villaseca Molina, E. J. (2004). *Tecnología e innovación: Factores de Crecimiento Económico*. Obtenido de Asociación Española de Ciencia Regional.

World Economic Forum. (2016). *The Global Information Technology Report 2016*. Ginebra: World Economic Forum.

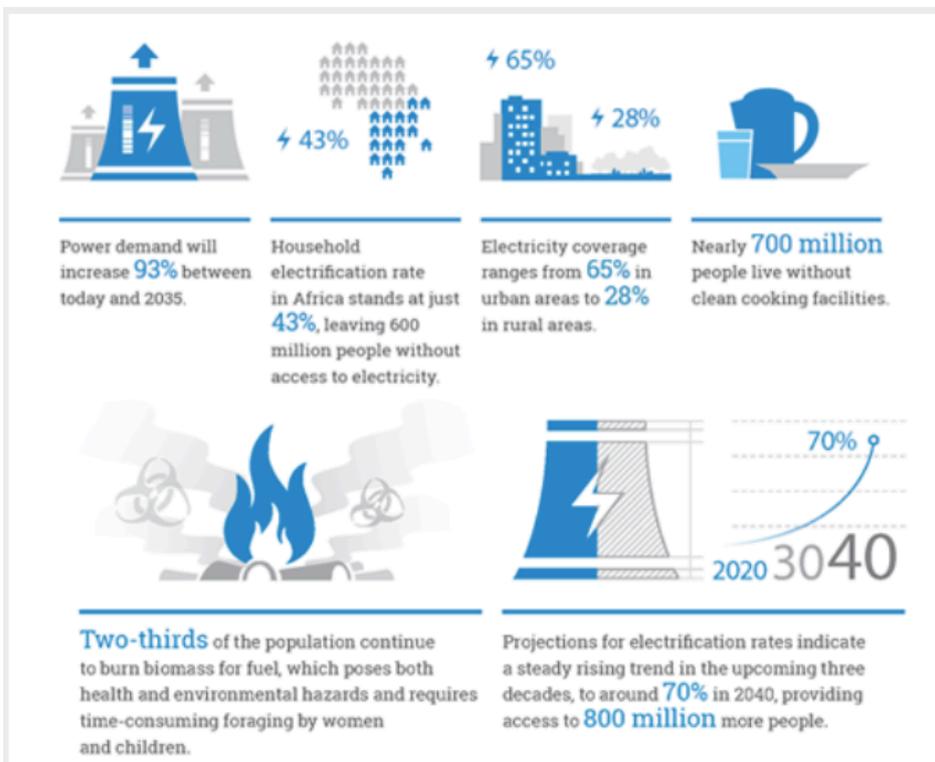
8. Anexos

8.1. Ubicación de las sedes centrales de empresas multinacionales del sector tecnológico con un valor mayor de 1.000 millones de dólares (2016)



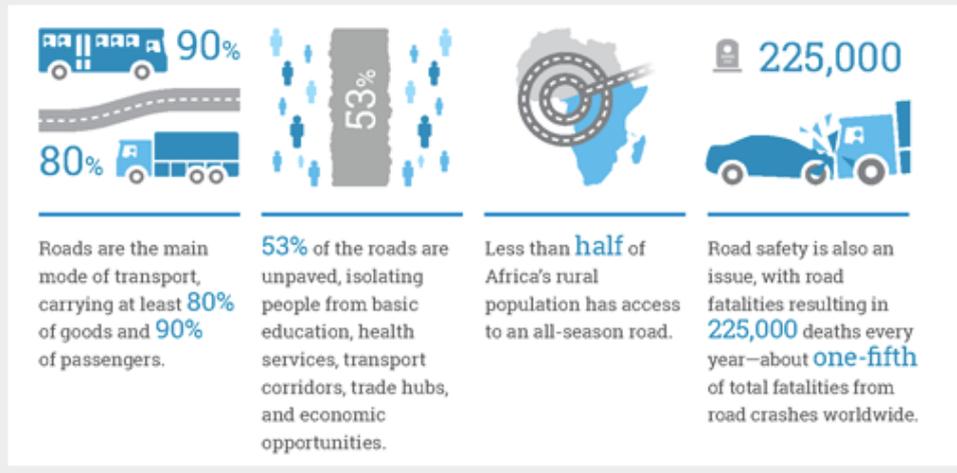
Fuente: Van Alstyne (2016).

8.2. Infraestructuras energéticas en África



8.3. Infraestructuras de transporte en África

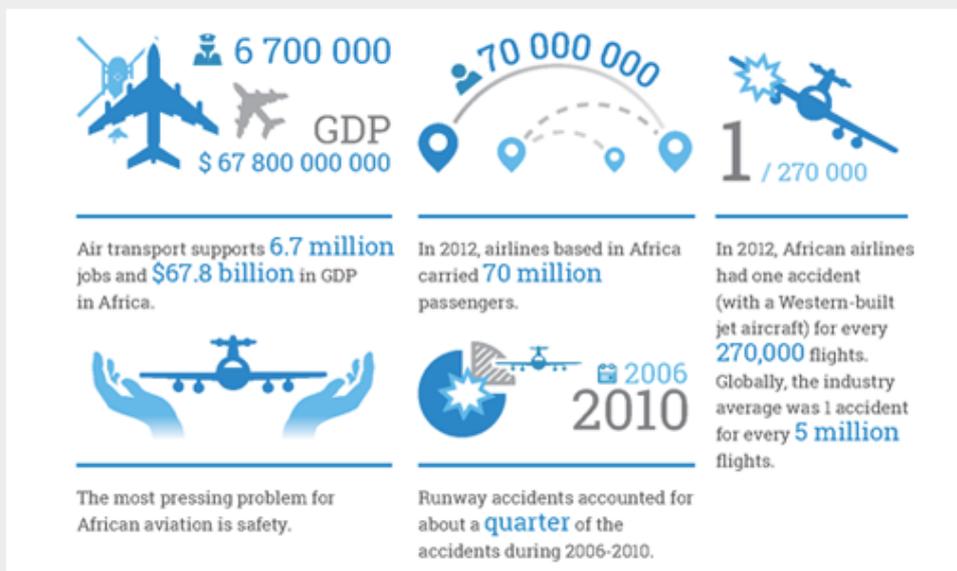
Roads



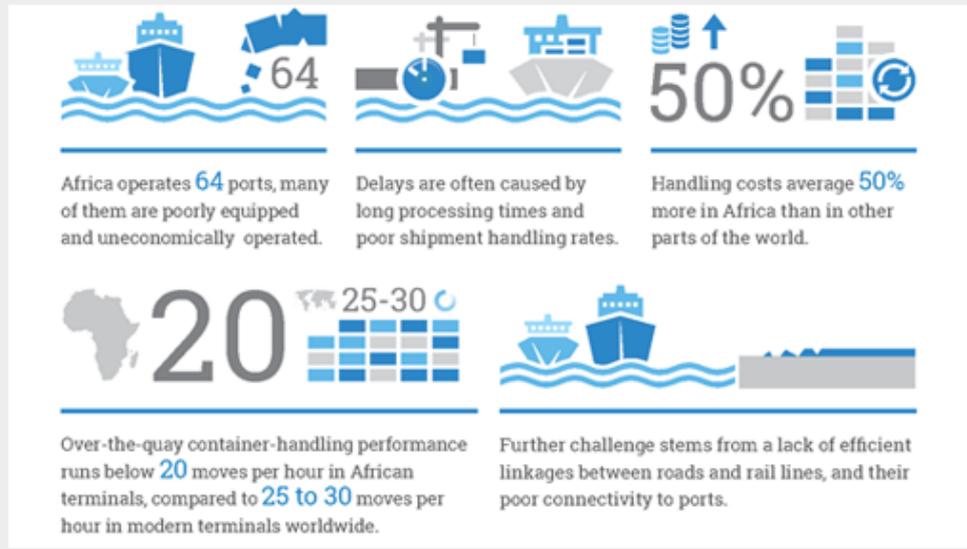
Rail



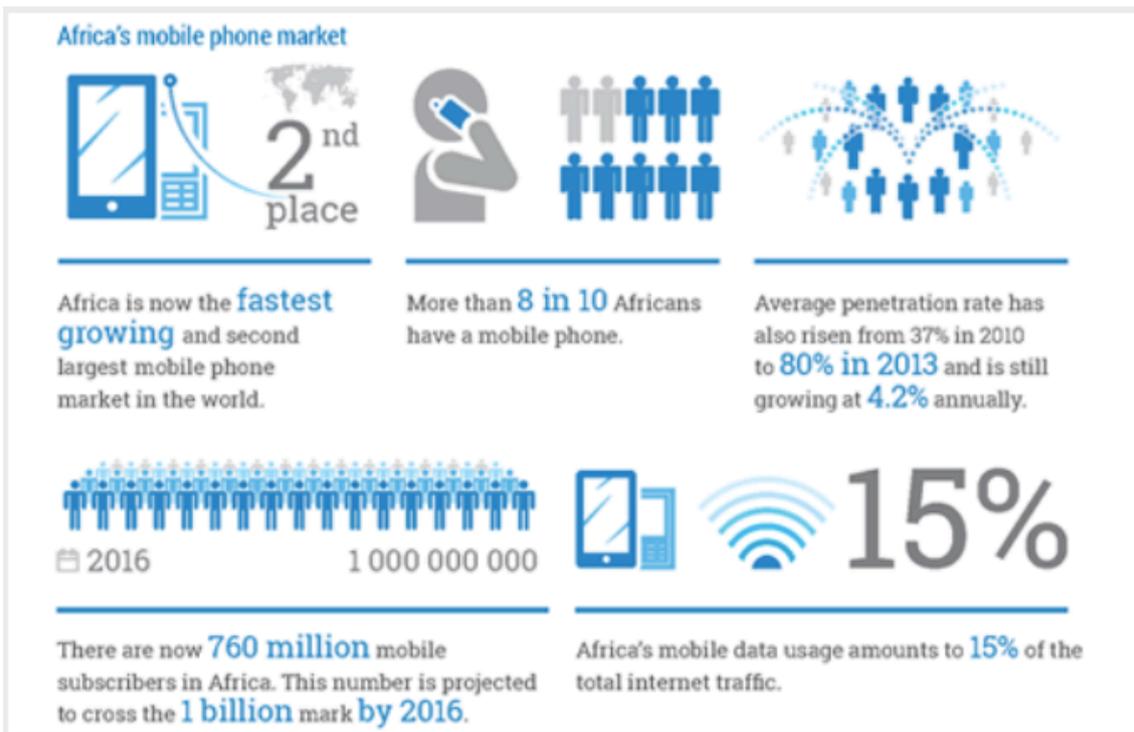
Airports



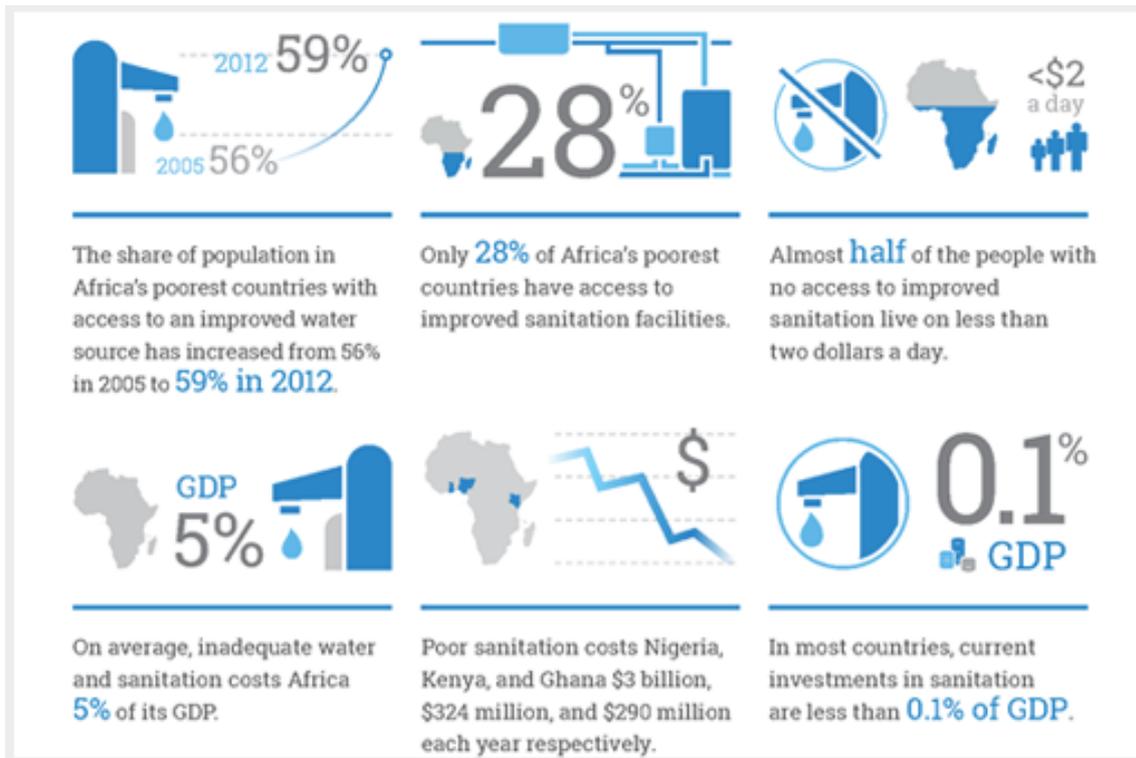
Ports



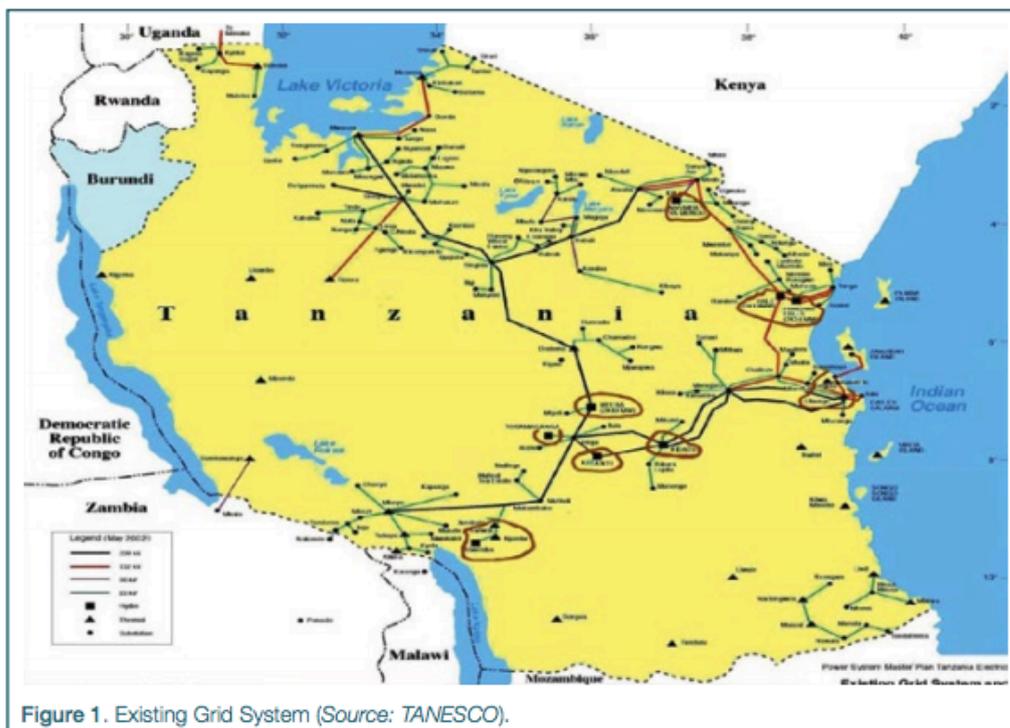
8.4. Infraestructuras para las TIC en África



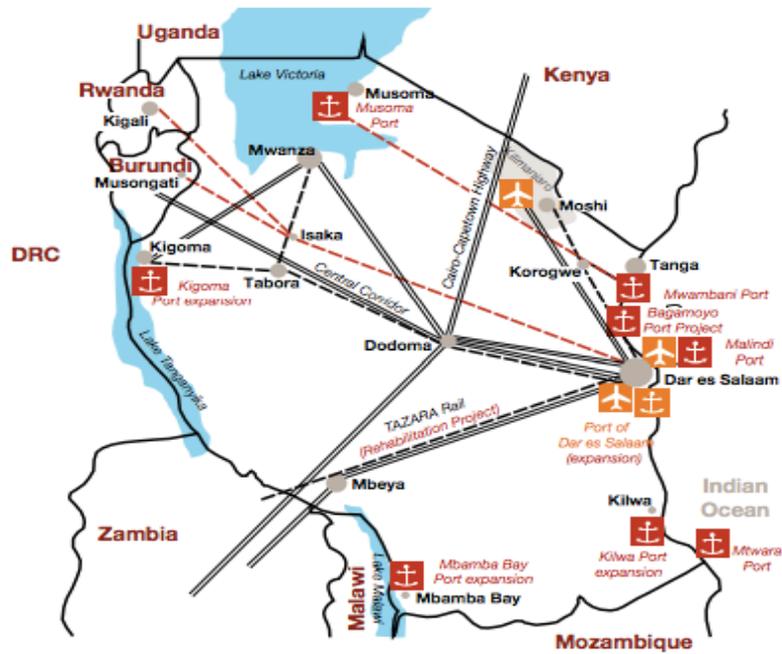
8.5. Infraestructuras sanitarias e hidráulicas en África



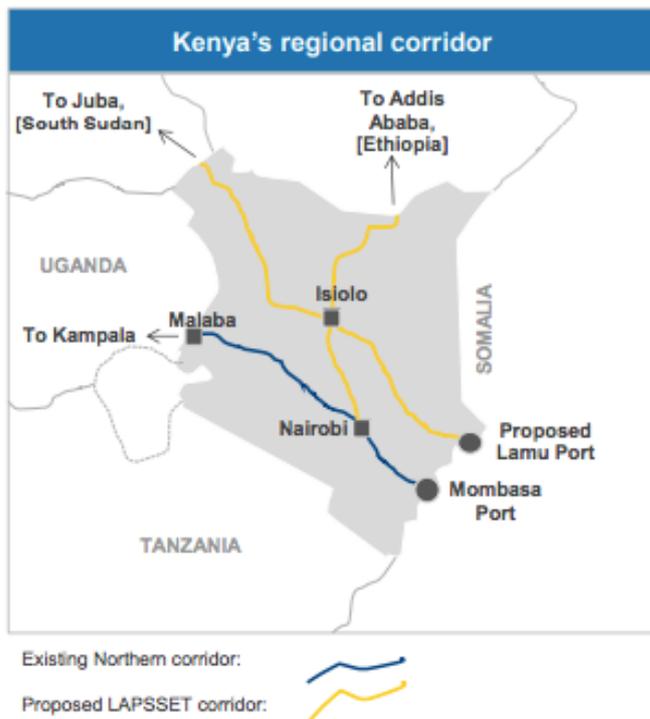
8.6. Distribución de la electricidad en Tanzania



8.7. Mapa de las infraestructuras de transporte de Tanzania



8.8. Programa LAPSSET en Kenia



SOURCES: BUSINESS SWEDEN ANALYSIS, OFFICE OF THE DEPUTY PRESIDENT OF KENYA