



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN ÁFRICA

Autor: María Masoliver Arbolí

Director: José Luis Fernández Fernández

MADRID | 10 de junio 2022

RESUMEN

El trabajo de fin de grado (TFG) pretende elaborar un análisis del impacto que tiene la cuarta revolución industrial en África. Para ello, se ha conducido un estudio de las causas externas (causas circunstanciales) e internas (causas estratégicas) que han llevado a África a ser el continente menos desarrollado. Igualmente, para comprender en profundidad el impacto que está teniendo la cuarta revolución industrial en el mundo, explicaré brevemente sus antecedentes y las principales innovaciones tecnológicas. También expondré las oportunidades que ofrece la adaptación de la Industria 4.0 en África, desarrollando un ejemplo con un gran impacto positivo del uso de una de sus tecnologías en el continente. No obstante, también mencionaré los riesgos que supone su implantación, así como las políticas que el gobierno debería abordar para evitarlos. Por último, realizaré una lista de resultados posteriores a la investigación, así como una serie de conclusiones que definan el desarrollo del trabajo.

Palabras clave: cuarta revolución industrial, Industria 4.0, innovación, África, continente africano, OECD, Klaus Schwab, 4G, dispositivo móvil.

ABSTRACT

The purpose of this final degree project (TFG) is to analyze the impact of the fourth industrial revolution in Africa. To this end, a study of the external causes (circumstantial causes) and internal causes (strategic causes) that have led Africa to be the least developed continent has been conducted. Similarly, in order to understand in depth, the impact that the fourth industrial revolution is having on the world, I will briefly explain its background and the main technological innovations. I will also expose the opportunities offered by the adoption of Industry 4.0 in Africa, developing an example with a great positive impact of the use of one of its technologies in the continent. However, I will also mention the risks involved in its implementation, as well as the policies that the government should address to avoid them. Finally, I will make a list of post-research results, as well as a series of conclusions that define the development of the project.

Keywords: fourth industrial revolution, Industry 4.0, innovation, Africa, African continent, OECD, Klaus Schwab, 4G mobile device.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
1. BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN	6
1.1.OBJETIVOS	6
1.1.1 Objetivo General	6
1.1.2 Objetivos Específicos	6
1.2.METODOLOGÍA	7
1.3.PARTES DEL TFG	8
1.4.ESTADO DE LA CUESTIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TFG	9
2. BLOQUE 2: MARCO TEÓRICO	12
2.1.ANTECEDENTES DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL	12
2.2.CAUSAS DEL DESARROLLO TARDÍO EN ÁFRICA	14
2.2.1. Causas Circunstanciales	15
2.2.2. Causas Estratégicas	22
2.3.INTRODUCCIÓN A LAS PRINCIPALES INNOVACIONES DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL	25
2.4.OPORTUNIDADES DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN ÁFRICA	27
2.5.RIESGOS DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN ÁFRICA	35
2.6.ANÁLISIS DEL ACCESO A LA RED TELEFÓNICA 4G Y NÚMERO DE DISPOSITIVOS MÓVILES	37
2.6.1. Relación entre el desarrollo de las <i>start-ups</i> y el acceso al 4G	41

2.6.2. Relación entre el desarrollo del comercio electrónico y los dispositivos móviles	42
2.6.3. Síntesis e interpretación de los datos obtenidos	42
3. BLOQUE 3: RESULTADOS Y CONCLUSIONES	44
3.1.RESULTADOS	44
3.2.CONCLUSIONES	46
4. ANEXOS	49
4.1.FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	49
4.2.BIBLIOGRAFÍA	50

1. BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN

1.1.OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general:

Este trabajo de investigación pretende determinar la viabilidad de éxito de la cuarta revolución industrial en África. En concreto, a través de un estudio profundo de las razones que han llevado al continente africano a ser el menos desarrollado del mundo, así como a analizar las innovaciones tecnológicas propias de la Industria 4.0 y su posible adoptación con algunos ejemplos. Igualmente, se pretende aportar posibles oportunidades de negocio con dichas innovaciones para los habitantes africanos, así como realzar la importancia de la cooperación nacional e internacional para asegurar el triunfo de la tecnología en el continente.

1.1.2. Objetivos específicos:

- Identificar las causas circunstanciales y estratégicas que hacen de África un continente menos desarrollado que los demás
- Ahondar en los riesgos y oportunidades que presenta la cuarta revolución industrial en el continente africano
- Reflejar a través de un estudio del acceso a la red telefónica 4G y al número de dispositivos móviles en el continente, la viabilidad de la introducción y adaptación de las nuevas innovaciones tecnológicas
- Presentar una conclusión y unos resultados basados en lo expuesto anteriormente sobre la viabilidad de la revolución tecnológica en África

1.2.METODOLOGÍA

Para llevar a cabo este trabajo, y cumplir con los objetivos mencionados anteriormente, la metodología utilizada ha sido de carácter deductivo, ya que la cuarta revolución industrial es un fenómeno global que impacta de manera distinta según la región. Para ello, se ha llevado a cabo una exploración cualitativa a través de la revisión de la literatura existente para aportar objetividad a la investigación. Este tipo de documentación ha resultado la más apropiada ya que hay numerosos artículos y publicaciones escritas por expertos en la materia, así como una extensa variedad de información que ha facilitado la revisión exhaustiva y detallada del tema.

Para comenzar la búsqueda de información, utilicé la plataforma Google Scholar y artículos de Internet. Comencé utilizando palabras como “cuarta revolución industrial” o “consecuencias de la cuarta revolución industrial”. Cuando ahondé en el problema africano, me guie por los resultados de la búsqueda de “impacto industrial en África”, “causas del desarrollo tardío de África” u “oportunidades de desarrollo digital en África”.

Entre la literatura revisada, destacaré varias ediciones de un libro publicado anualmente por la OECD desde 2018, titulado *Africa's development dynamics*. Estas impresiones enfocan su escritura al análisis de África en todos sus sectores, con la intención de proponer estrategias que ayuden al desarrollo económico, laboral, social y tecnológico del continente. Al tratarse de ediciones anuales, su exactitud y actualización aportan más precisión al problema, lo que favorece la investigación al tratarse de un tema de actualidad. Sin embargo, tal exactitud puede no contemplar variables culturales o tradicionales del continente.

También he basado gran parte de mi investigación en el libro *La cuarta revolución industrial* escrito por Klaus Schwab (2016), conocido como el impulsor y principal experto de este tema. Igualmente, en la búsqueda de literatura he revisado otros trabajos de fin de grado o de máster que propusieran temas similares, así como artículos de opinión sobre el impacto que está teniendo la

cuarta revolución industrial en los países más desarrollados, y las innovaciones tecnológicas que forman parte de la Industria 4.0.

Para ejemplificar el impacto de la cuarta revolución industrial en África, he desarrollado un ejemplo relacionado con el acceso continental a la red telefónica 4G y su relación con la aparición de *start-ups*, así como un análisis continental del número de dispositivos móviles y su relación con el incremento del comercio electrónico en África.

1.3.PARTES DEL TFG

En el primer bloque trata la INTRODUCCION que incluye el objetivo principal y los objetivos específicos derivados del primero, la metodología utilizada para un análisis profundo del tema a tratar, las partes que constituyen el trabajo y el estado de la cuestión a modo introductorio, así como la justificación de por qué he tomado África como marco territorial de mi estudio.

El segundo bloque engloba el MARCO TEORICO de la investigación, donde, a través de la revisión de la literatura, se plantea la hipótesis de partida y se ofrece la información que me ha llevado a encontrar un hueco para la investigación.

Por último, el tercer bloque cuenta con los RESULTADOS y CONCLUSIONES que he sacado de la investigación realizada, cuyo objetivo es encontrar una posible solución al problema planteado.

El cuarto bloque lo engloban los ANEXOS, formados por posibles campos de investigación futura, ofreciendo posibles líneas de estudio del tema y la bibliografía.

1.1. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TFG

La palabra revolución implica cambio radical, brusco o violento de una serie de acontecimientos. Mkwanzazi y Mbohwa (2018), definen el concepto de revolución industrial como un acontecimiento impredecible que surge como resultado a cambios extremadamente rápidos en el diseño de soluciones. Ciertamente es que el desarrollo de las cuatro revoluciones industriales ha implicado un cambio mayoritariamente económico, pero la estela de la industrialización ha abarcado el campo social, tecnológico y demográfico. Es posible que a muchas personas les extrañe que ya nos encontremos en la cuarta revolución industrial, ya que se podría decir, que apenas hemos empezado la tercera. Sin embargo, múltiples son los cambios en las cadenas de valor globales que llevaron a los expertos a utilizar por primera vez este término en 2011 en la Feria de Hannover, y terminar de definirlo en 2016.

El objetivo principal de las revoluciones industriales, y como se ha comprobado posteriormente, el consiguiente resultado, se centra en un aumento de la productividad a través de procesos más eficientes que los anteriores. Klaus Schwab (2016) afirma que la productividad es el factor más diferencial del crecimiento a largo plazo. En el caso de la cuarta, con la introducción de nuevas innovaciones tecnológicas, señala que los productos y servicios creados cuentan con una mayor funcionalidad y calidad, pero se venden en mercados con grandes diferencias respecto a los mercados tradicionales. Klaus añade que las oportunidades generadas por la cuarta revolución industrial residen en dos aspectos principales: incrementar el potencial económico y aliviar los desafíos mundiales. Sin embargo, también puntualiza la importancia de tener en mente los aspectos negativos de esta revolución en los campos de la desigualdad, el empleo y los mercados de trabajo.

Previamente, el término “revolución industrial” fue asignado por primera vez en la segunda mitad del siglo XVIII, concretamente en el año 1760, por las consecuencias que tuvo la invención de la máquina de vapor y el ferrocarril. La energía muscular se transformó en energía mecánica permitiendo a las máquinas la mecanización de la producción (Klaus Schwab, 2016). En palabras de Mantoux, “la revolución industrial consiste en la invención y uso de procesos que permiten

acelerar constantemente la producción” (Mantoux, 1948). La segunda revolución industrial, situada entre finales del siglo XIX y principios del XX, estuvo marcada por la aparición de la electricidad, permitiendo la elaboración de una cadena de montaje que produjo instantáneamente un aumento masivo de la producción. En la segunda mitad del siglo XX, la tercera revolución industrial, o revolución digital, tuvo mayor impacto en los sectores de comunicación y energías con la aparición de las TIC e Internet (Jeremy Rifkin, 2011). De las consecuencias de esta última, nacen los pilares de la cuarta revolución industrial o Industria 4.0.

Como indica Klaus S. en su obra *La cuarta revolución industrial*, ésta tiene como principal característica el uso móvil y universal de internet a través de pequeños sensores potentes (2016). A través de microcontroladores con gran capacidad de memoria, de escaso coste de producción, los dispositivos actuales tienen las mismas capacidades que un ordenador. Este fenómeno se bautizó en 2014 como *big things in small packages* (Neil Gershenfeld y JP Vasseur, 2014), marcando la mayor diferencia con la revolución industrial anterior. Naudé (2017) puntualizó que la mayor diferencia de la cuarta revolución industrial con las anteriores es que las últimas consistían en el papel que tenía la tecnología sustituyendo a aquellos trabajadores con grandes habilidades y complementando a aquellos con menos habilidades, mientras que la Industria 4.0 es lo contrario, reemplaza a aquellos trabajadores menos hábiles y complementa a los más.

No obstante, no en todos los continentes, y mucho menos países, impactó de la misma manera la industrialización y, con los avances vienen las desigualdades. Desde su inicio a finales del siglo XVIII, hasta su continuación en nuestros días, y pese a los numerosos avances tecnológicos e industriales, podemos observar la disparidad existente en el mundo. Klaus S. indica que, para que triunfe el progreso en un país, es vital que la sociedad (gobierno, instituciones públicas, sector privado y población) abrace la innovación tecnológica (2016), y muchas son las regiones que no gozan del unísono social. La repercusión principal de la cuarta revolución industrial es la automatización de los procesos a través de la digitalización, sustituyendo la mano de obra por máquinas. De esta manera, la desigualdad existente se magnifica porque su impacto se extiende a los campos de las capacidades, los salarios y el empleo, y la brecha entre los rendimientos del capital y los rendimientos del trabajo (Brynjolfsson y McAfee, 2011). En la misma línea, Schwab

dictamina que la diferencia de aptitudes, especialmente impulsadas por el talento, serán las características críticas de la producción, lo que a su vez dará lugar a un mercado laboral segregado por una relación directa entre las habilidades y el salario, a mayor calidad de las habilidades mayor salario, y viceversa. El resultado inevitable de esta teoría es el aumento de las tensiones sociales (Klaus Schwab, 2016).

Por lo tanto, no cabe más que preguntarse en qué situación se quedan aquellas regiones menos favorecidas, aquellas cuyo rendimiento económico ya era deficiente previo a la cuarta revolución industrial. A la vista está que el mundo es desigual. Sin embargo, eso no es impedimento para que éste siga evolucionando a velocidades cada vez más estrepitosas. ¿Qué postura pueden adoptar países que siguen careciendo de acceso nacional generalizado a la educación secundaria? ¿Cómo van a triunfar los vehículos automatizados en zonas que no tienen infraestructura para su uso? Muchas son las preguntas que podrían derivar de la desigualdad existente en el planeta. Analizando el mapa mundial, encontré que la mayor concentración de zonas en vías de desarrollo se encuentra en África. Además, numerosos expertos sitúan los diez países menos desarrollados en el continente africano. Según el Fondo Monetario Internacional, y estudiando el Producto Interior Bruto basado en la Paridad del Poder Adquisitivo per cápita de los países en 2021, la lista la encabezan: Burundi, Somalia, República Central Africana, República Democrática del Congo, Mozambique, Níger, Malawi, Liberia, Madagascar y Chad. Todos ellos cuentan con menos de 1700 dólares americanos anuales por persona. No es novedad que África cuente con la mayor densidad de índices negativos en cuanto a derechos de primera necesidad. De hecho, según el Banco Mundial, los pronósticos indican que en 2030 nueve de cada diez personas extremadamente pobres vivirán en África Subsahariana (BM, 2018). Por ello, he decidido tomar como muestra de mi estudio el continente africano. De esta manera, en este trabajo trataré de hacer un análisis de situación donde expondré las razones y consecuencias de un posible triunfo de la Industria 4.0 en África.

2. BLOQUE 2: MARCO TEÓRICO

En este apartado del trabajo, haré un análisis de la literatura revisada para el tema propuesto. Para ello, comenzaré exponiendo los antecedentes de la Industria 4.0 haciendo un breve recorrido por las revoluciones industriales anteriores y sus consecuencias en Europa, América y Asia. Después, dividiré las causas que han provocado la situación africana actual en dos grupos: causas circunstanciales, aquellas que no dependen de la acción directa o inmediata de los gobiernos y las causas estratégicas, aquellas hacia las que los gobiernos deberían dirigir sus políticas. Igualmente, expondré las principales innovaciones tecnológicas que predominan en la cuarta revolución industrial, así como una exposición del acceso que tiene África a la red móvil 4G Y el número de dispositivos móviles en el continente y su relación con la Industria 4.0.

2.1.ANTECEDENTES DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Para contextualizar el surgimiento de esta nueva revolución, es importante verbalizar en el tiempo cuáles han sido sus antecedentes y analizar cuáles han sido las causas de su aparición. En Europa, la primera revolución industrial supuso un punto de inflexión para el desarrollo del continente. El salto de una economía agraria a una economía industrial conllevó la apertura hacia un mundo dominado por las máquinas. Con el aumento de posibilidades de negocio, aumentó la mano de obra, y con ella, la desigualdad existente en la sociedad aumentó. Se sustituyó la sociedad estamental por la sociedad de clases obligando a clasificar a cada persona en dos grupos protagonistas: la clase burguesa y la clase obrera. En la segunda, las diferencias sociales se radicalizaron con el asentamiento del capitalismo provocando la aparición de nuevas corrientes políticas como el marxismo o el comunismo, que a lo largo del siglo XX tuvieron gran impacto en el desarrollo económico y político del continente. A finales del siglo XX, con la aparición de la revolución digital, la brecha de la desigualdad se basaba en la capacidad de adaptación que tenía cada país para ajustar su desarrollo a las consecuencias de la digitalización. Sin embargo, pese a que fue en Europa donde se acuñó por primera vez el término “revolución industrial”, y donde se

empezó a llevar a cabo, rápidamente extendió su huella a otros continentes, especialmente a América y Asia.

En Estados Unidos, la primera revolución industrial conllevó la aparición de una clase media. Gracias a su capacidad de emprendimiento, invirtieron en la capacitación de sus ciudadanos para adoptar las propuestas europeas de aumento de producción. La segunda, que se extendió ágilmente en territorio estadounidense, conllevó el progreso masivo del país a través de la construcción de infraestructuras para desarrollar y poner en práctica lo producido. La aparición de nuevos sectores y mercados atrajo a la mayoría de la mano de obra a la manufacturación, que se interrumpió con la entrada de Estados Unidos en la Primera Guerra Mundial (Daemmrlich, 2017). La revolución digital se inició con anterioridad en EEUU, que se convirtió en principal referente tecnológico de mundo, cambiando el porcentaje de mano de obra dedicado a los servicios de 55% a más del 90% (Daemmrlich, 2017).

En Asia, la primera revolución industrial tuvo gran influencia en Japón por su alto nivel de reacción a la industrialización en los países occidentales. A través de la construcción de infraestructuras e implantación de las nuevas comunicaciones de la época, consiguieron modernizarse en apenas dos décadas y posicionarse como potencia mundial. En China, la fabricación de algodón se desarrolló a la vez que Inglaterra, aunque sin la misma base industrial. Sin embargo, consolidaron una importancia industria marítima gracias a la impulsión del barco de vapor a mediados del siglo XIX. Con el colonialismo asiático, China y Japón adoptaron nuevos métodos de explotación industrial de la segunda revolución. Como consecuencia, ampliaron sus mercados y la mano de obra. La difusión de las nuevas tecnologías de la tercera revolución industrial supuso un rápido aumento del PIB per cápita en Asia, sobre todo en lo correspondiente a las tecnologías de la información y de la comunicación.

Estos tres continentes contaron con las circunstancias necesarias para el desarrollo fructífero de las tres revoluciones industriales previas, lo que a su vez ha facilitado que sean los territorios pioneros y punteros en las innovaciones tecnológicas de la cuarta revolución industrial. En el caso

de África, una serie de causas que expondré en el siguiente punto han impedido que haya sido participante directo de las revoluciones anteriores, lo que le ha perjudicado en su posición estratégica frente al resto de continentes. A través de las mismas podremos analizar la viabilidad de la introducción y adaptación de la Industria 4.0 y sus innovaciones en el continente africano.

2.2.CAUSAS DEL DESARROLLO TARDIO EN AFRICA

Aunque el continente goza de una gran diversidad demográfica que nos impide generalizar, África se encuentra el último en el ranking de continentes más desarrollados. La mayoría de los países africanos, especialmente aquellos en el este, oeste y centro del continente, se hallaban, en cuanto a niveles de desarrollo, en la época prehistórica hasta los años sesenta del siglo XX (McDougall, 1994). Mientras en el mundo se iniciaba la revolución digital, África tenía todavía una economía agraria y enormes deficiencias estructurales que le impedían estar al mismo nivel. El continente prácticamente dejó de crecer en los años noventa, e incluso llegó a decrecer, ya que el producto interior bruto real africano per cápita en el año 2000 era un 20% inferior al año 1980 (Milanovic,2016). La principal causa por la que África no compite industrialmente con el resto de continentes es la desigualdad existente que le distancia de competir a nivel internacional. Sin embargo, como indica van del Walle (2008), los problemas que azotan la desigualdad en África son más complejos de lo que demuestran las cifras.

Desafortunadamente, la Historia en África se repite continuamente: experimentan fuertes subidas de crecimiento, seguidas de las igualmente fuertes caídas. La principal dificultad que experimentan las regiones menos desarrolladas del continente es la incapacidad de conservar los niveles de crecimiento durante un periodo extenso de tiempo. La inestabilidad política, las guerras civiles, y la oscilación de los precios de las materias primas, que es la fuente de ingresos más importante del continente, son las razones fundamentales que impiden el desarrollo sostenible del continente. Manos Unidas, una ONG que trabaja en zonas en vía de desarrollo, declara que las causas por las que África es el continente menos desarrollado tienen que ver con conflictos bélicos que desestabilizan el país, epidemias que afectan a los niveles de mortalidad, choques climáticos que

impiden el desarrollo de las actividades agrarias, dependencia internacional de productos básicos que empobrece a la población y la gran deuda externa que acumulan, que según la Comisión Económica para África de Naciones Unidas, es mayor que el 30% de su PIB desde 2010. El continente puede crecer, y lo hace, pero las empinadas caídas de sus ingresos no resultan en una convergencia uniforme en los ingresos con otras regiones, y mucho menos, con el resto del mundo.

Muchos son los expertos y numerosas son las teorías que señalan las causas de las diferencias de desarrollo entre continentes, las cuáles se remontan siglos en el tiempo. Sin embargo, para poder analizar con detenimiento las causas de la desigualdad en África, es necesario identificar la naturaleza de los factores. Para ello, dividiré las causas en dos grupos: causas circunstanciales, aquellas que dictaminan la situación africana sin que los gobiernos puedan actuar de manera directa o inmediata; y las causas estratégicas, razones de ser de muchas de las políticas del continente.

2.2.1 Causas Circunstanciales

a) Situación geográfica

En primer lugar, una parte importante que explica la situación de África es su condición climática. Pese a que es un continente muy extenso con innumerables variedades geográficas de terreno, los países más pobres coinciden en su proximidad territorial a los trópicos. El clima tropical derivado de su posición en el planeta es propicio a la aparición de enfermedades como la malaria, enfermedad con la tasa de mortalidad anual más elevada en el continente, la tuberculosis, dónde en África se encuentra uno de los mayores focos activos de infección, o el VIH/SIDA, que de los 33,3 millones de personas que padecen la enfermedad a nivel mundial, más de un 65% se encuentran en el continente africano. Las enfermedades tienen su origen en diversos factores: la inaccesibilidad al agua potable, la debilidad física producida por la desnutrición, los desplazamientos demográficos por desastres naturales o guerras y el pésimo pulmón sanitario del continente (Pérez de Armiño, 1999). Estos escenarios tienen como consecuencias principales la reducción de la efectividad productiva, de los medios económicos familiares y del éxito escolar.

El clima tropical se caracteriza por meteorología extrema con temperaturas calurosas de carácter húmedo y abundantes lluvias o sequías en sus extremos. La principal consecuencia de este tipo de climatología es la dificultad para desarrollar las actividades agrícolas y ganaderas, ya que el suelo autóctono posee ciertas características diferenciales que impiden poner en práctica diversos conocimientos y herramientas tecnológicas aplicables a otras superficies de igual proximidad a los trópicos (Azcúnaga y Álvarez, 2013).

b) Sistema económico fallido

Como mencionado anteriormente, el *boom* del desarrollo africano sucedió entre los años sesenta y setenta del siglo XX, alcanzando un crecimiento anual del 4,5% cada año (UNCTAD, 1998). En el África Subsahariana, tras su independencia de los países colonialistas, reemplazaron su modelo económico Sustitución de Importaciones (ISI) por un modelo de industrialización. El ISI era un modelo económico utilizado en varios continentes, que consistía en fomentar la economía local sustituyendo los bienes importados por bienes producidos localmente. Con esta propuesta, se pretendía fomentar la economía nacional creando un mercado autosuficiente que no tuviese que depender de la exportación. El Estado ponía en práctica una estrategia proteccionista a través de la nacionalización y la subvención de industrias vitales para el desarrollo nacional como la agricultura o la generación de energía.

No obstante, según los Indicadores de Desarrollo Mundial, en la década de los ochenta, tras su sustitución por la industrialización, los países subsaharianos sufrieron una paralización procedente de la inestabilidad mundial, el colapso económico de las zonas que seguían utilizando el método ISI, y la gran dependencia de la financiación exterior. Pese a que el informe Berg publicado por el Banco Mundial (1981) centraba su preocupación en las negativas políticas comerciales y monetarias africanas, los gobernantes africanos focalizaban su atención en el Plan de Acción de Lagos (PAL, 1980-2000) basado en la pérdida de competitividad de sus materias primas, que a su vez perjudicaba los contratos comerciales internacionales, la subida de los tipos de interés internacionales y sus posteriores incrementos de deuda externa. Además, los líderes presentes en

el PAL insistieron en la Asamblea de Naciones Unidas de 1975 en la búsqueda de modelos de desarrollo alternos a favor de un orden internacional más justo, consiguiendo la aprobación del establecimiento de un Nuevo Orden Económico Internacional. Pero una de las mayores críticas que recibió el PAL fue la falta de responsabilidad que demostraron los líderes africanos al sostener que los motivos por los que África estaba en niveles de desarrollo menores al resto de la población, era meramente externos (Bustelo, 1999).

c) Herencia colonial

A finales del siglo XIX, el expansionismo de los países europeos se limitaba al establecimiento de colonias con las que principalmente tenían relaciones comerciales. Pero, debido a los problemas estructurales que tenían las economías europeas capitalistas más industrializadas, Europa se lanzó a la ocupación de África. Podríamos definir el colonialismo como la ampliación del espacio del desarrollo de los distintos capitalismo occidentales (Martínez y Vidal, 1995). Las luchas por las colonias en África fueron alimentadas por los intereses capitalistas europeos (Wesseling, 1996). Debido a la gran competencia existente en Europa por el control de los mercados mundiales, el colonialismo supuso la oportunidad perfecta para tomar posiciones. Igualmente, justificaron su ocupación como una oportunidad para el continente de desarrollarse social y económicamente para bien de éste, así como del resto del mundo (Sir Frederick, 1992).

Las causas económicas del colonialismo fueron principalmente la posibilidad de obtener recursos naturales baratos que reforzarían la empresa de la segunda revolución industrial, el descubrimiento de nuevos terrenos sin explotar, la apertura de un mercado protagonizado por la población colonial y grandes oportunidades de inversión. Un claro ejemplo de la necesidad de obtener nuevas materias primas fue el ascenso del precio de los cereales europeos, por lo que, entre muchas otras novedades, empezaron a utilizarse a gran escala los recursos de África (Keynes, 1918). Además, varios estudios confirman que los incentivos de los inversores orientados a la exportación se centran en la búsqueda de mano de obra barata e incentivos fiscales (Reuber et al., 1973). Como consecuencia, los países africanos desarrollaron un modelo económico conocido como

extravertido, es decir, orientado al exterior. Se basaba en la concentración productiva de un pequeño número de productos con posibilidades de exportación. Una de las imágenes más claras son las infraestructuras de transporte africanas, orientadas del interior al exterior del continente para su posterior exportación. En Mozambique, múltiples redes ferroviarias y carreteras se dirigen a la costa o a Sudáfrica, mientras que, en Mauritania, la única línea de ferrocarril del país tiene como destino el puerto de Nuadibú.

No obstante, en el volumen *African politics: A very short Introduction*, el autor ahonda en la herencia colonialista de los europeos, argumentando que, gracias a la permanencia de las estructuras y prácticas coloniales, África continúa siendo un continente subdesarrollado que sigue dependiendo económicamente de otros países (Taylor, 2018). Durante los primeros años de independencia, había un optimismo generalizado en torno a la unión entre la estabilidad política y el desarrollo económico sostenible, basado en la industrialización. Igualmente, la exportación de sus productos agrícolas, su autosuficiencia productiva y el comienzo de la industrialización también aportaron al optimismo del continente (Lawrence, 2010). Pero llegó la crisis. Los golpes de Estado y la inestabilidad política internacional por la Guerra Fría fueron cruciales en la época postcolonial africana. Taylor tachó de “desastrosa” la necesidad del posicionamiento africano en la guerra, porque llevó a la militarización del continente, el aumento del crimen y la aparición de una violencia civil todavía presente (2018).

Otra de las consecuencias que tuvo el colonialismo a largo plazo fue la aparición del esclavismo en África. Hay estimaciones que apuntan que en los países musulmanes de África Occidental la mitad de la población fue esclavizada (Hopkins, 1973) y se calcula que el 99% de las desigualdades económicas existentes entre el continente africano y el resto de países no existirían. Por ello Taylor denunció la esclavitud afirmando que, si la trata internacional no hubiese tenido lugar, África no sería la región del mundo más subdesarrollada (2018). Tuvo como consecuencia, entre muchas otras, la baja densidad de población actual en las zonas boscosas de África tropical (van del Walle, 2008). Igualmente, una de las desigualdades más latentes a día de hoy en los países africanos es la distinción educativa que llevaron a cabo los dirigentes coloniales.

El colonialismo africano dejó una huella todavía presente en el continente. La defensa de la metrópolis mediante la instauración de su cultura en los países ocupados despertó conflictos entre países que a día de hoy siguen amenazando la seguridad de sus habitantes, cobrándose incontables vidas y retrasando al continente en el campo de los derechos humanos de carácter universal. La amenaza del desempleo, los bajos niveles de escolarización, la falta de desarrollo regional y la apropiación de los recursos naturales de potencias occidentales mediante contratos comerciales, hacen de África un terreno difícil para una prosperidad sostenible, o por lo menos, una prosperidad real. Ciertamente es que, sin la colonización, probablemente el continente africano tendría unos niveles de desarrollo infinitamente menores a los actuales, y que los colonizadores fueron los que prendieron la mecha del desarrollo en el continente (Bermejo, 2012). Con la independencia, los niveles de desigualdad en el continente descendieron de los años sesenta a los noventa (Deininger and Squire, 1998), pero en la última década del siglo comenzó la irreversibilidad de esa tendencia (Milanovic, 2003).

d) China: un ejemplo del neocolonialismo

A día de hoy África sigue sufriendo las secuelas del colonialismo a través del neocolonialismo, una nueva forma de control colonial por el cual la metrópolis trata de dominar económica o políticamente los países subdesarrollados, pero sin hacerlo por la fuerza territorial. Al contrario, se intenta asumir el control de un estado de manera informal, es decir, a través del poder monopolista de las empresas multinacionales (Hobsbawm, 2007). Las motivaciones económicas del colonialismo mencionadas anteriormente han derivado en otro tipo de causas de la misma índole para satisfacer los intereses de las empresas occidentales. Muchos son los países cuyos gobernantes corruptos ignoran las necesidades de sus pueblos, satisfaciendo unos intereses extranjeros no alineados con los de su país sostenidos bajo un poder militar mercenario. La presencia de tantos ejemplos nos lleva a pensar que los intereses de los africanos siempre han sido secundarios para quienes pretenden desarrollar África (Nerín, 2000). Es el caso de las grandes reservas de minerales y metales preciosos son motivo de conflicto diario en países como la República Democrática del Congo, donde, bajo pretexto de “conflicto tribal”, los occidentales financian a ambos lados del conflicto para centrar la atención en la guerra y no en la masiva

extracción de recursos naturales que están llevando a cabo. Como, por ejemplo, el coltán, un mineral utilizado para la producción de dispositivos móviles muy cotizado en Occidente. Su alto nivel de demanda en el mercado ha impulsado a las grandes tecnológicas a utilizar a la población para extraer el mineral de una manera prácticamente esclavizada, lo que ya se ha cobrado la vida de aproximadamente tres millones de personas.

Un claro ejemplo de neocolonialismo es China. Su irrupción en el continente africano ha despertado temores relacionados con la falta de sensibilidad social y ambiental que caracteriza al gigante asiático, con la incertidumbre de que se puedan extender por África (Gaye, 2006). Las necesidades comerciales chinas obligan al país a buscar nuevos mercados (Servant, 2005) y son su mayor herramienta diplomática para incrementar su influencia política, el motor de todos sus movimientos. Su falta de participación en el colonialismo le ha proporcionado cierta legitimidad histórica para proponer una alianza comercial con los líderes africanos (Mesa, 2009). China utiliza una estrategia habilidosa basada en las relaciones diplomáticas que les unen, a través de visitas de Estado y grandes donaciones para la reconstrucción de las zonas africanas azotadas por la pobreza y los desastres naturales. Su plan económico lo implanta mediante la diplomacia petrolera y la presencia de sus empresas (en 2020 había más de diez mil establecidas), creando una dependencia directa entre ambas economías (La Razón, 2020).

Sin embargo, también cuenta con una gran influencia en el sector bancario africano, facilitando las necesidades financieras de los habitantes, aunque no sin impacto internacional. El Banco Europeo de Inversiones ha denunciado la facilidad de los bancos chinos a la hora de dar créditos a los africanos y financiar proyectos en los que ellos habían exigido una rigurosidad financiera que los habitantes del continente no cumplen, incumpliendo los principios de la competitividad leal (Mesa, 2008). Además, como su principal objetivo económico es la extracción de materias primas, no abogan por la mano de obra local, si no que emplean a nacionales anulando cualquier tipo de desarrollo formativo regional. En 2008, cerca de un millón de chinos vivían o trabajaban en África en el sector de la construcción, sanitario o de servicios. Los emprendedores asiáticos encuentran en África poca competencia y grandes oportunidades de desarrollo, introduciendo sus productos a un precio asequible que no permite comparación con la producción local. No obstante, la

inestabilidad política africana y la falta de seguridad no asegura los retornos de las inversiones, y muchos proyectos nunca llegan a ver la luz.

e) Globalización

Otro de los factores que ha pronunciado la desigualdad es la globalización. Es un factor que no solo supone una mayor conexión global entre países, si no que, crea barreras entre aquellos que no están preparados tecnológicamente para ello. Si bien África no es comparable tecnológicamente al resto de continentes, el teorema de Stolper-Samuelson dictamina que la inversión extranjera directa y la dinámica del comercio mundial aumenta los salarios en la economía receptora de bajos ingresos, debido a que estas últimas, por su factor predecible de abundante producción, por sus bajos salarios, se benefician de la apertura comercial (Davis y Mishra, 2007). Como el continente africano tiene una ventaja comparativa en mano de obra barata en comparación con los países en desarrollo, es probable que las inversiones externas beneficien a dichos trabajadores y aumenten su poder adquisitivo, incrementando la distribución de los ingresos (van del Walle, 2008). De la misma manera, Moran (2002) argumenta que las empresas extranjeras de países desarrollados tienden a pagar salarios más altos con mejores beneficios que las empresas locales. Sin embargo, la otra postura también tiene evidencias para pensar que el crecimiento no siempre incluye menor desigualdad, sino que acrecienta los niveles de pobreza (Ferreira y Ravallion, 2008) por razones políticas e institucionales (Alesina y Rodrik, 1994).

Pero más allá de la mano de obra, como mencionado anteriormente en este trabajo, África no cuenta con un panorama estable que haya permitido que la rapidez de la globalización penetre. Es más, la condición actual de los países africanos es la consecuencia del aislamiento de los mercados globales por sus políticas comerciales, no alineadas con los intereses económicos africanos, las cuáles deberían eliminarse para poder ser competitivos a nivel mundial (Ajayi, 2003). Con las conferencias de Bretton Woods y la creación del Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM), el continente africano se comprometió para implantar las medidas propuestas. Pero la liberalización del comercio en las últimas décadas del siglo XX, coincidió con la caída del

crecimiento económico africano, llevando al colapso del sector manufacturero africano (Sundaram et al., 2011). Según Donge et al. (2012) y Sundaram et al. (2011), la principal diferencia con Asia Oriental es que ésta última *engañaba* al resto de regiones, y fue a través de la astucia que se llevaron las negociaciones microeconómicas. Como consecuencia, la teoría que señala la correlación positiva entre el impacto económico y la participación global en cadenas de valor es perfectamente ejemplificada con el sudeste de Asia (Donge, Henley & Lewis, 2012).

2.2.2. Causas Estratégicas

a) Desigualdad distributiva

Una de las razones principales es la desigualitaria distribución de activos económicos existente en todo el continente, principalmente de tierras. En su ensayo sobre *Los orígenes institucionales de la desigualdad en África Subsahariana*, Nicolas van del Walle realiza una comparación con los latifundios iberoamericanos, una distribución altamente sesgada ausente en el continente africano debido a su baja densidad demográfica (2008). De la misma manera, las desiguales posesiones de activos entre los habitantes se acusan, en gran parte, por la diferencia de desarrollo entre la capital y el campo (Christiaensen et al., 2003). Las disparidades urbanas y rurales también se acentúan en los sectores del acceso a la educación o a la sanidad (Okojie y Shimeles, 2006), dentro de las propias desigualdades territoriales y de género.

Igualmente, la conocida Hipótesis de Kuznets (Kuznets, 1995), ejemplificada a través de una curva en forma de U invertida, dictamina que la desigualdad aumenta con la llegada de la industrialización, para más tarde disminuir. Señaló como modelo los países subsaharianos, los cuáles deberían de tener menor nivel de desigualdad al contar con menos ingresos que América del Sur, por ejemplo, que contaba con mayor nivel de desarrollo económico (Fallers, 1964). Pese a que con el paso del tiempo esta teoría no coincidió con la realidad, múltiples expertos la secundaron insistiendo en que los países donde una economía capitalista no estaba arraigada, eran

menos propensos a tener altos niveles de desigualdad (Hyden, 1983). La hipótesis de Kuznets fue también especulada con el resto de países de África menos con Sudáfrica, ya que, al tener unos ingresos medios más elevados, se asumía que iba a convertirse en un territorio desigualitario (van del Walle, 2008). Los datos reales le negaron la razón a Kuznets, ya que los niveles de desigualdad en África eran fácilmente comparables a zonas en vías de desarrollo sudamericanas y significativamente elevados a las zonas asiáticas.

b) Educación

¿En qué difiere la mano de obra de los países en vías de desarrollo? ¿Por qué China y la India cuentan con mayor personal cualificado que el continente africano? La respuesta a las preguntas es previsible: la educación. Castelló y Doménech (2002) encontraron que la desigualdad del capital humano es perjudicial en los niveles de crecimiento económico porque consigue una ineficiente asignación de recursos y un decremento de inversión, lo que a su vez produce menos ingresos. La educación en el continente es una de las mayores preocupaciones a nivel mundial, ya que, sin formación, no hay desarrollo. En la época del colonialismo en África (finales siglo XIX – mediados siglos XX), los occidentales introdujeron el primer choque cultural que afectó directamente a la educación. Alteraron los objetivos educativos enfatizando en el aprendizaje de otra cultura (la colonial) y otra lengua, antes que la propia, a través de la permutación de los contenidos de enseñanza. Igualmente, establecieron una cultura educacional basada en el trabajo, cuyo objetivo era colocar a los escolarizados en roles propios del sistema colonial (UNESCO, 1999). Además, el privilegio de estudiar estaba bajo el control de los colonizadores, quienes únicamente daban oportunidad de formarse a las élites europeas. Sin embargo, esa decisión les jugó una mala pasada, ya que para hacer efectiva la colonización *occidentalizaron* a un sector de la sociedad africana a través de la educación en conocimientos y comportamientos. Más adelante, la clase occidentalizada fue la que tomó las riendas de los procesos independentistas.

La inestabilidad política también ha jugado una mala pasada al sector educativo. Los cambios en el Gobierno conllevan reformas en el sector, así como las políticas educativas y proyectos.

Igualmente, los gobiernos africanos gastan más en el “tren democrático” (consejeros, embajadores y personal) que, en educación, estableciendo un clima difícil para las inversiones extranjeras en el campo educativo (UNESCO, 1999). Según la Unesco, en 2019, más del 20% de los niños entre 6 y 11 años no tenían acceso a una educación primaria, seguidos de un tercio de entre 12 y 14 años. Según el ISU, casi tres quintas partes de los jóvenes entre quince y diecisiete años no reciben educación secundaria.

Como enuncia un estudio de Oluyomi & Adedeji (2012), y tras investigar en qué medida los conocimientos adquiridos en la etapa formativa de un graduado difieren de las expectativas de los empleadores en Nigeria, se concluyó en un desajuste del 60,6%. Esta cifra se puede interpretar de numerosas maneras, entre ellas, las siguientes: el 60,6% de los graduados aprenden conocimientos no aplicables a su trabajo o el 60,6% de los graduados no aprenden conocimientos aplicables a su trabajo. Respecto al último argumento, y teniendo en cuenta que nos hallamos en la cuarta revolución industrial, merece la pena ahondar en este asunto. El mismo estudio mencionado anteriormente indica que las debilidades identificadas se encontraban en el campo de las tecnologías de información, el pensamiento crítico y el conocimiento de aptitudes empresariales básicas, cualidades que las empresas extranjeras dan por hechas en muchos países desarrollados. Dotando de estas capacidades a la población, es posible que baje la tasa de desempleo en el continente africano, y así lo ha demostrado un estudio realizado en Kenia (Balwanz, 2012). Igualmente, formando a los habitantes nativos, se fomenta la creación de empleo regional en vez de tener que importar talento extranjero, lo que a su vez aviva el desarrollo nacional. Para las multinacionales, el poder contar con talento local les facilita la instalación de cadenas de valor de fases avanzadas, ya que, a largo plazo, es una estrategia de productividad sostenible y económica, y a su vez pueden contar con un mercado local potencial que en un futuro compre sus productos o servicios.

c) Política fiscal deficiente

En el campo legal, el continente no es famoso por su veracidad contractual: Kenia se encuentra en el puesto 136 de cumplimiento de contratos (Doing Business web, 2015). Hay un gran abismo

judicial y burocrático que impide que sea un continente atractivo para las empresas extranjeras. En el campo de los recursos humanos necesarios para la ejecución de la implantación de las subsidiarias, las multinacionales se encuentran con otro problema: el personal disponible es poco cualificado. Podríamos pensar que un continente como África, donde hay una gran densidad de población, y donde la mano de obra es barata, supondría una oportunidad imperdible para las empresas que busquen expandir su negocio, pero no es así. En el caso de China, el país manufacturero por excelencia, su gran densidad demográfica ha sido en cambio un punto a favor del gigante asiático, ya que cuentan con mano de obra cualificada barata, una realidad incomparable al resto de países desarrollados. También es el caso de la India, donde su altísimo número de habitantes han resultado en un mayor crecimiento económico, en elevados niveles productivos y grandes oportunidades de innovación. Ambos países han logrado desarrollarse a un nivel que no les obliga a depender de las inversiones extranjeras, si no que ellos mismos han creado un pulmón económico que impulsa a sus respectivos países.

2.3. INTRODUCCION A LAS PRINCIPALES INNOVACIONES DE LA CUARTA REVOLUCION INDUSTRIAL

La cuarta revolución industrial juega un importante papel ya que se considera la corriente social y económica más importante en la actualidad. Esta tendencia sin precedentes cambiará la naturaleza de las sociedades y de las empresas en las siguientes décadas (Coberly-Holt y Elufiede, 2019). Miles de millones de personas tienen la posibilidad de estar conectadas entre sí a través de dispositivos móviles electrónicos ultra potentes. La transformación digital se puede resumir en tres cambios principales: el aumento exponencial de datos, así como las capacidades de almacenamiento de los mismos, procesamiento y modelización, con una reducción de costes, y la aparición de un perfil más digital e informado, con el consiguiente incremento de competidores. Con altas capacidades de almacenamiento y velocidad de procesamiento, las posibilidades de acceder al conocimiento son ilimitadas. La innovación tecnológica es constante en los sectores de la inteligencia artificial, el internet de las cosas, los medios de transporte autónomos, la robótica, la impresión en tres dimensiones, la biotecnología, la nanotecnología, la ciencia de materiales, el

almacenamiento de la energía y la computación cuántica (Schwab, 2016). A continuación, expondré los rasgos principales de estas tecnologías según un estudio de Herweijer et al. (2018):

- Nanotecnología: aparición de nuevos materiales que mejoran la funcionalidad y efectividad de los procesos, ya que cuentan con materiales conductivos más resistentes, aunque de menor peso.
- Tecnología de la nube y big data: permite la prestación de servicios y aplicaciones informáticas en Internet, así como la formación de relaciones predictivas que respaldan la optimización.
- Vehículos autónomos y drones: con tecnología robótica, pueden navegar y operar con poco o ningún control humano, operando automáticamente sin pilotos.
- Biotecnología: rama interdisciplinaria de la biología que permite aplicar principios de la ingeniería a sistemas biológicos.
- Realidad virtual y realidad aumentada: la primera se trata de una experiencia multisensorial generada por los ordenadores que permite el acceso a mundos virtuales para el usuario que simulan la realidad, mientras que la segunda consiste en una tecnología que superpone una imagen generada por ordenador a la realidad proporcionando una vista compuesta.
- Inteligencia artificial: algoritmos de software capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como puede ser el reconocimiento facial o vocal.
- Robótica: agentes virtuales que asisten acciones humanas de manera automática o siguiendo unas instrucciones.
- Blockchain: libro de cuentas electrónico que, a través de algoritmos de software, registra y confirma transacciones con confiabilidad y anonimato.
- Impresión 3D: transformación de un diseño digital en un objeto tangible.
- Internet de las cosas: miles de millones de dispositivos interconectados mundialmente que utilizan internet a través de sensores o Wi-Fi. Cada dispositivo recopila información que puede ser utilizada para análisis predictivos del consumidor y otros usos.

Algunas de estas innovaciones tecnológicas no son del todo accesibles a la población, ya que requieren de conocimientos más técnicos para su uso, como sería el caso de la biotecnología. No obstante, la mayoría son nuevas tecnologías presentes en muchos países que han revolucionado el modo de vida de sus habitantes y su actividad y, como señala Klaus Schwab (2016), su impacto se extiende al empleo y a los mercados de trabajo. Como consecuencia, las oportunidades de trabajo surgen a montones. Es el caso de las aplicaciones móviles. Apple lanzó al mercado el iPhone en 2007, un móvil que a día de hoy cuenta con numerosos modelos, y que es uno de los más extendidos entre la población mundial. Sin embargo, el primer modelo contaba con las funcionalidades básicas para su uso, por lo que Steve Jobs, el fundador de Apple contrató a desarrolladores externos que creasen aplicaciones compatibles con sus dispositivos. A día de hoy, hay millones de aplicaciones instalables en cualquier tipo de dispositivo que engloban numerosos sectores económicos: la banca, el transporte, el ocio o el deporte. En 2015, la industria de las aplicaciones telefónicas se valoraba en más de 100.000 millones de dólares, superior a la industria cinematográfica, activa desde hace más de un siglo (Klaus Schwab, 2016).

2.4. OPORTUNIDADES DE LA CUARTA REVOLUCION INDUSTRIAL EN AFRICA

Las oportunidades que ofrece la cuarta revolución industrial son ilimitadas. Pese a que África sea el continente menos desarrollado, puede aprovecharse de las ventajas de la Industria 4.0 en todos sus aspectos porque la digitalización ha revolucionado todos los sectores socioeconómicos. Las regiones en vías de desarrollo están demostrando una gran capacidad de adaptación a las nuevas tecnologías, y gracias a su densidad de población, surgen oportunidades de negocio que benefician la economía regional. A continuación, analizaré los principales sectores que se están viendo afectados positivamente por la cuarta revolución industrial.

1. Educación

Uno de los campos más afectados por la Industria 4.0 es la educación. Con la pandemia del COVID-19, este sector se vio forzado a cambiar en todo el mundo de una manera sin precedentes. El confinamiento obligó a los alumnos y profesores a interactuar a través de una pantalla,

estableciendo lo que a día de hoy se conoce como aprendizaje a distancia u online. Lamentablemente, África no estaba preparada para semejante cambio tan repentino, y millones de niños y jóvenes no pudieron acceder a la educación. La razón principal fue la falta de estructura y herramientas tecnológicas que permitiesen el aprendizaje online, así como el escaso compromiso social. A su vez, la causa fundamental es la deficiente infraestructura, los altos costes de los datos y el ancho de banda (Mhlanga y Moloji, 2020).

Teniendo en cuenta que la cuarta revolución industrial amenaza con la sustitución de trabajadores poco calificados, África se encuentra pendiendo de un hilo. Es necesario que sus habitantes adquieran conocimientos TIC para hacer frente a los cambios, porque el desempleo tecnológico crea mayores desigualdades y aumenta la brecha entre los rendimientos del trabajo y capital (Deliwe, 2021), y es un riesgo que no pueden permitirse. Además, teniendo en cuenta que la mitad de los puestos de trabajo actuales serán sustituidos por la inteligencia artificial (Fomunyam, 2019), los estudiantes deberían ser formados por expertos con gran conocimiento de las nuevas tecnologías, aunque esto requiera de grandes inversiones. La contrarresta a las nuevas herramientas tecnológicas es la creatividad y el pensamiento crítico, así como el procesamiento de información compleja y la toma de decisiones (Coberly-Holt y Elufiede, 2019). Marr (2019) expuso ocho destrezas que los colegios y universidades deberían de desarrollar para su correcta adaptación a la cuarta revolución industrial.

La primera sería redefinir el objetivo de la educación, de manera que se pudiese contestar a la pregunta de Patrick et al., (2018): ¿cómo es posible que nuestro sistema educativo continúe graduando a estudiantes que no cuenten con competencias básicas de lectura y matemáticas? También sería necesario un cambio en la educación universitaria. Su deficiente impacto resulta en la falta de conocimiento alienado con el recibido en otras partes del mundo, así como en indicadores económicos elementales como el número de patentes o el número de investigadores calificados (Molla y Cuthbert, 2018). La educación universitaria debería de incluir competencias relacionadas con la integración del desarrollo sostenible a través del cambio organizacional (Verhulst y Lambrechts, 2015) concentrándose en la comunicación, el empoderamiento, la participación y la cultura organizacional (Deliwe, 2021). Igualmente es precisa una mejora en la

educación STEM, en español, ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, ya que esta formación ofrecería una mayor oportunidad de acceder al mercado global. Igualmente, el desarrollo del potencial humano en pensamiento crítico e interacción social son aptitudes necesarias en el ambiente de trabajo. Marr (2019) también puntualiza la necesidad de adoptar modelos de aprendizaje a largo plazo, basados en experiencias pasadas que contribuyan al aprendizaje de nuevas tareas. De la misma manera, los educadores deberían de cambiar su modo de enseñanza y adaptarlo a las nuevas tecnologías, basado en sistemas computacionales y modelos artificiales (Ansari et al., 2018). Otra destreza acertada sería adaptar los colegios hacia espacios que fomenten la creatividad a través de actividades de programación que desarrollen la creatividad del alumno. Como última destreza, los estudiantes africanos deberían de adoptar una mentalidad internacional. Considerando que la competencia va más allá de las fronteras nacionales o continentales, la inclusión en el mercado global debería de atender a lo que dice Chan et al., (2018), “piensa globalmente y actúa localmente”, lo que, a su vez, provee de poder a las economías africanas para actuar según sus propios planes estratégicos. Por lo tanto, se podría concluir declarando que, para mantenerse al día con las tecnologías emergentes, es necesario un cambio dónde éstas no se vean como un paradigma negativo, si no como una oportunidad (Deliwe, 2021).

2. Llevar a cabo los planes de la Agenda 2063

El mayor plan estratégico global del siglo para el desarrollo de África es la agenda 2063. Esta convención unió en 2015 en Addis Abeba a los jefes de Estado y Gobierno de la Unión Africana, con el objetivo de fomentar el desarrollo socioeconómico del continente basado en un crecimiento inclusivo y sostenible (OECD, 2018). Pusieron como protagonista el uso responsable de la energía. Con el crecimiento de las primeras potencias, el impacto generado en el medioambiente no ha resultado positivo, y como consecuencia han surgido nuevas fuentes de energía menos dañinas para el planeta. A su vez, se han convertido en una oportunidad de negocio a nivel mundial por la que compiten muchos estados. No hay que olvidar que África podría jugar un papel muy importante en este escenario, principalmente porque, pese a contar con innumerables reservas de fuentes de energía no renovables, su exportación ha impedido que ellos mismos desarrollen actividades con impacto negativo en la huella ambiental. Por ello, las naciones africanas no tienen

que invertir en el desarrollo de tecnologías antiguas con alto contenido de carbono, si no que directamente pueden invertir en nuevas tecnologías que transformen los sistemas energéticos mundiales (Kofi Annan, 2015). Además, esto resultaría en una estrategia ganadora tanto para el continente africano como para el mundo, ya que para el primero sería una oportunidad de desarrollar negocios de bajas emisiones, y para el segundo sería evitar que el primero realizara actividades de altas emisiones para la huella de carbono (Kofi Annan, 2015).

África había registrado un crecimiento desde el año 2000 de un 4.6% anual, porcentaje superior al de América del Sur y Caribe, que se situaba en un 2.8%. Sin embargo, llamó la atención los pocos trabajos de calidad que aparecieron, así como la continua desigualdad existente. La OECD realizó un estudio en 2018 indicando las cinco causas principales por las que era necesaria la puesta en marcha del proyecto. La primera se dirigía al crecimiento volátil del continente pese a sus nuevas alianzas comerciales y un gran transcurso de acumulación de capital. La segunda señalaba que el reciente crecimiento no se traducía en mejor nivel de vida. La siguiente estaba relacionada con la creación de puestos de trabajo de calidad, ya que, una de sus principales ventajas competitivas reside en su inmensa población activa, especialmente mujeres y jóvenes. También insistieron en la necesidad de aliviar la pobreza mediante la reducción de ingresos desiguales. Por último, temían los riesgos a largo plazo si la actividad continuaba como hasta el momento, ya que la transformación estructural necesaria sería difícil de sostener. Para solucionar estas cinco brechas, resaltaban la necesidad de un liderazgo político que fuese capaz de llevar a cabo estas acciones sin sucumbir a la corrupción y al interés personal. También señalaron las oportunidades de negocio existentes a nivel mundial para los mercados africanos si los gobiernos ponían en prácticas esas políticas.

Pero, ¿cómo podemos relacionar la agenda 2063 con la cuarta revolución industrial? En la edición del año 2021 de *Africa's development dynamics* (OECD, 2021), los autores señalan que, teniendo en cuenta que ambas se ven afectadas por el lento desarrollo socioeconómico de África, se podría encontrar el nexo de unión en la necesidad de crear nuevos puestos de trabajo de calidad. Además, la crisis sanitaria de estos últimos años ha fomentado la digitalización y la transformación productiva del continente en todos los sectores. La OECD (2021) lo ejemplifica con la banca

electrónica móvil, donde África encabeza la lista de continentes con más usuarios, unos 300 millones, repartidos entre más de 500 compañías africanas, de las cuáles varias alcanzan un valor de más de mil millones de dólares. Para ello, incita a los gobiernos a impulsar la digitalización entre sus habitantes, y la consiguiente creación de puestos de trabajo a gran escala a través de cuatro estrategias complementarias que varían según la región.

La primera está relacionada con la divulgación de las novedades tecnológicas a nivel nacional, tanto en las grandes ciudades como en las zonas rurales. La desigualdad existente entre ambas regiones se acentúa en los países menos desarrollados, ya que la inversión de los gobiernos suele enfocarse en las grandes ciudades. Pese a que en África se ha asentado el uso de los dispositivos móviles, el acceso a internet está claramente condicionado a su situación, ya que solamente el 26% de la población rural africana tiene acceso a la red móvil, comparado con el 47% de las ciudades (OECD, 2021). Como consecuencia, mejoraría la interconexión digital nacional, así como la solidez de los negocios digitales, la educación online, y la eficacia de los procesos burocráticos.

La segunda estrategia consiste en la formación tecnológica de la mano de obra para conseguir una adaptación estructural eficaz y una protección social garantizada. A día de hoy, la mayoría de la población activa es autónoma o se dedica al negocio familiar, y según esta tendencia, en 2040 representaría el 65% de la población activa (OECD, 2021). De esta manera, es complicado la entrada y penetración de nuevos modelos de negocio revolucionarios, como son los resultantes de la cuarta revolución industrial. Además, la deficiente formación tecnológica que padecen en su mayoría los estudiantes africanos resulta un riesgo, ya que el 45% de la juventud considera que las habilidades adquiridas no son apropiadas para sus trabajos (OECD, 2021). Con la aparición de las innovaciones tecnológicas, el reciclaje en materia de formación educativa es vital, y cuando apenas hay conocimientos básicos reciclables, se hace imposible su acrecentamiento. Además, una de las ventajas que ofrece la digitalización es la creación de programas de formación adaptados a las necesidades específicas del negocio (OECD, 2019). Por lo tanto, uno de los objetivos de los gobiernos debería de ser la adaptación del modelo educacional a las nuevas tecnologías, de forma que los estudiantes adquieran conocimientos aplicables a los nuevos trabajos. De la misma manera,

los gobiernos deberían asegurar protección a aquellos trabajadores que trabajan a distancia a través de un dispositivo electrónico mediante políticas regulatorias eficaces (OECD, 2021).

La tercera acción concierne a las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Para que puedan competir a nivel mundial, y más encontrándose en una posición desfavorecida frente a las PYMES de las primeras potencias, necesitan contar con ayudas económicas que favorezcan la innovación. La OECD (2021) detalló que, tener una página web, supone un aumento del 5.5% en las exportaciones directas de las ventas de las empresas. En 2021, únicamente el 31% de la fuerza laboral africana cuenta con una web, frente al 39% de Asia emergente y el 48% de América del Sur y Caribe (OECD, 2021). Otro dato alarmante reside en el número de puestos de trabajo creados por cada empresa en su fase inicial. Actualmente, únicamente el 17% de los empresarios africanos pueden asegurar seis puestos de trabajo como consecuencia de su actividad inicial, la cifra más baja de todos los continentes.

3. Nueva revolución productiva

Otra de las consecuencias derivadas de la cuarta revolución industrial es la aparición de una nueva revolución de la producción. De acuerdo con un estudio de la OECD (2018), en los próximos quince años, impactará a las economías africanas a través de nuevas tecnologías (el Internet de las cosas, análisis big data, impresión en 3D y la nube), nuevos materiales (nanotecnología y biotecnología) y nuevos procesos (inteligencia artificial y producción basada en data). La digitalización está estrechamente ligada a la red de comercio internacional y a los servicios de flujos de información. Las oportunidades ligadas surgen en numerosos campos. Los emprendedores y las PYMES pueden beneficiarse del acceso a los mercados globales y a los nuevos modelos de producción, ya que la digitalización ofrece menores costes de producción, así como la creación de economías de escala con enormes volúmenes de producción inalcanzables sin las nuevas tecnologías. Éstas permiten que los negocios lleven a cabo transacciones, servicios y pagos de una forma más rápida, eficaz y asequible, facilitando el comercio en línea y reduciendo costes. En segundo lugar, el intercambio de servicios y las nuevas tecnologías facilitan las barreras

con el cliente provocadas por las restricciones físicas. Las grandes distancias del continente africano, interconectadas por carreteras que muchas veces están en mal estado, pueden recortarse gracias a la disponibilidad de herramientas tecnológicas. La tercera oportunidad es la aparición de nuevos nichos de mercado que los grupos empresariales africanos podrían aprovechar. Podrían formar parte de las cadenas de valor globales aportando un valor añadido como la producción manufacturera, cadenas de valores éticas o diseño de servicios. Cape Town, Lagos, Sfax y Tánger son ciudades emergentes en el negocio de las *start-ups* deservicios en el mercado mundial, especialmente en tecnología financiera, TICs, la industria del cine, logística y energías renovables (OECD, 2018).

Para que las oportunidades mencionadas tengan éxito, hay que asegurar políticas objetivas que eviten situaciones que entorpezcan el desarrollo del continente. En primer lugar, asegurar que los trabajadores cuenten con las cualidades necesarias para llevar a cabo el negocio online, por lo que las políticas educacionales deberían de ser la base que sustentase la estrategia tecnológica del continente. Los gobiernos deberían de priorizar una educación de calidad estrechamente ligada al sector privado. De la misma manera, deberían fomentar la agrupación de empresas atractivas para la inversión extranjera donde la ayuda pública proporcionaría un impulso a las empresas. Un buen ejemplo sería el fomento de las asociaciones empresariales, donde el traspaso de conocimiento sería sencillo y donde las desigualdades espaciales se reducirían. En tercer lugar, las empresas deberían de contar con un atractivo internacional que fomente las inversiones extranjeras. Para ello, los gobiernos deberían de dictar políticas favorables al desarrollo de los negocios locales, ofreciendo facilidades para su crecimiento. De esta manera, impulsarían el asentamiento de grandes multinacionales que aprovecharían la mano de obra local, así como la transmisión de su conocimiento y la subcontratación de empresas locales. Igualmente, los gobiernos deberían permitir mayor acceso a la financiación de las PYMES con potencial de crecimiento, limitando los costes y los riesgos de los planes de financiación para dichas empresas. Por último, y para el correcto funcionamiento de las anteriores, los gobiernos deberían de invertir de manera considerable en infraestructura destinada a las líneas fijas que conectan las torres móviles con las redes centrales para la transmisión de datos. Pese a que África ha realizado numerosos esfuerzos a favor de la conectividad intercontinental, la telefonía móvil 2G sigue siendo la más común,

limitando los servicios a los que pueden acceder los habitantes. Una encuesta en el año 2017 dictaminó que más de dos tercios de las conexiones móviles de África seguían siendo 2G, mientras que el 4G sólo representaba un 2% del mercado (Connecting Africa, 2017). Este dato representa una desventaja frente al resto del mundo, ya que numerosas empresas requieren de conexiones más avanzadas para el desarrollo de su actividad.

4. Cooperación internacional e integración en las cadenas de valor

Por último, África se vería beneficiada de la cooperación internacional para su transición digital. Con la aparición de las nuevas tecnologías, ha surgido la necesidad imperativa de crear legislaciones adaptadas a los cambios laborales resultantes de su uso. La aportación internacional podría contribuir en los campos de la fiscalidad digital, la seguridad digital, la privacidad y la protección de datos personales y los flujos de datos supranacionales (OECD, 2021). Por lo tanto, al ser herramientas globalizadas, es importante alinear las políticas digitales, para evitar la colisión legal entre países. Por lo tanto, los países deberían de ayudarse entre sí para acordar y adaptar las mismas políticas, lo que facilitaría al continente africano, ya que únicamente 28 países cuentan con una legislación digital relacionada con la protección de datos personales, mientras que sólo 11 tienen leyes dirigidas a la seguridad digital (OECD, 2021).

En verdad, la mayoría de las regiones africanas se beneficiarían de su participación en las cadenas de valor globales (Universidad de Nairobi, 2015). Únicamente consiguen participar en ellas cuando empresas internacionales abren subsidiarias en los países africanos para montar cadenas de valor de bienes tecnológicos. Esto se debe a que el negocio principal africano está basado en la exportación de materias primas y productos básicos (African Economic Outlook, 2014), los cuáles ofrecen mucho menos beneficio económico que aquellos más procesados. Además, los precios de este tipo de productos son muy volátiles e inciertos, ya que el poder de compra lo tienen las potencias desarrolladas. Por ello, la participación en los niveles más técnicos y de mayor desarrollo de las cadenas de los productos de diseño, ensamblaje, producción y servicios de marketing y postventa supondrían un aumento de ingresos sustancial para las economías africanas (Universidad

de Nairobi, 2015). Para que eso sea posible, las multinacionales tienen que encontrarse con un clima propicio al desarrollo de su actividad en ámbitos legales, de infraestructura y disponibilidad de recursos materiales y humanos. Pero, una vez más, África no está preparada a nivel estructural para este tipo de condiciones.

2.5. RIESGOS DE LA CUARTA REVOLUCION INDUSTRIAL EN AFRICA

Pero pocos son los que se quedan indiferentes a la idea del incremento de la desigualdad por la aparición de la cuarta revolución industrial. Klaus S. advirtió del peligro que podía suponer que la frase de “el ganador se lo lleva todo” se adoptase en la dinámica mundial. En el caso de los países en vías de desarrollo, la Industria 4.0 es un reto más. Si no adoptan a tiempo estas innovaciones, podrían correr el riesgo de formar parte de un mundo poco cohesionado que avanza a velocidades estrepitosas, y donde la innovación diaria es el motor que lo impulsa. La pelota está en el tejado de los dirigentes públicos y privados de estos países, ya que son los responsables de poner en práctica los intereses de la población, y de hacerles creer que ellos forman parte de la estrategia de cambio para convertirse en una región competitiva a nivel mundial.

Los riesgos en el desarrollo de África como consecuencia de la nueva revolución productiva son inevitables. La OECD en su edición de *Africa's development dynamics* del año 2018 hace un breve análisis de estos riesgos, que enunciaré a continuación. En primer lugar, la automatización de los procesos productivos augura la desaparición de muchos puestos de trabajo, lo que a su vez disminuiría el atractivo del continente en una de sus industrias más importantes, la manufacturera. Considerando que el 66% de todos los puestos de trabajo de los países desarrollados están en peligro de desaparecer (Frey, Osborne y Holmes, 2016), el riesgo es todavía mayor en las regiones menos desarrolladas. Es el caso de Etiopía, donde el 85% de los puestos de trabajo existentes son automatizables. La solución reside en la inversión regional de infraestructura tecnológica que permita desarrollar esas innovaciones, que lejos de ser perjudiciales para el continente, beneficiarían su posición internacional, y les proporcionarían una ventaja competitiva nacional.

El segundo riesgo nace precisamente de la solución del anterior. La inversión necesaria para la instalación de la infraestructura tecnológica que necesita África supera los miles de millones de dólares americanos. Los países más empobrecidos del continente se encuentran en un lugar verdaderamente complicado, ya que, a la deuda externa ya existente para el funcionamiento de sus actividades principales, se suma la del desarrollo de la industria digital desde prácticamente sus inicios. Del mismo modo, el retraso tecnológico que acumulan se remonta a varias décadas atrás, por lo que actúan contrarreloj. Igualmente, a la falta de infraestructura se suma la falta de conocimiento digital en su población. La consecuencia principal deriva en la falta de inversión extranjera para el desarrollo de la nueva revolución productiva en África por su falta de atractivo, lo que le perjudicaría a nivel socioeconómico.

Por otro lado, una de las desventajas de la constante innovación tecnológica es la posibilidad abierta de quedarse atrás. Los efectos resultarían desastrosos para el continente y ya los ha experimentado en las revoluciones previas. Las principales compañías reparten sus beneficios entre sus inversores y principales empleados (Guellec y Paunov, 2017), ya que la industria tecnológica no es una industria que necesite de muchas filiales externalizadas de las que puedan aprovecharse las regiones menos desarrolladas. Por este motivo, sería necesaria la potenciación de PYMES que pudiesen aprovechar las innovaciones tecnológicas globales y que, con su actividad, pudiesen ayudar a expandir las nuevas tecnologías por todo el continente.

En cuarto lugar, la industria tecnológica también tiene riesgos relacionados con su seguridad. Con la gran afluencia de datos que se produce con el uso de las TIC, la protección de esa información creada es vital para la seguridad internacional. Sin embargo, muchos de los países africanos no cuentan con leyes que salvaguarden la privacidad, la ciberseguridad o la protección de datos. Por lo tanto, los países deberían de contar con un sistema legislativo que incluyera nuevas leyes destinadas tanto al creador como al consumidor de las nuevas innovaciones tecnológicas.

La desigualdad demográfica del acceso a la digitalización también es un riesgo al que se enfrenta el continente. Pese a que las industrias de telecomunicaciones crecen a mayor velocidad que el resto, éstas solo cuentan con 300,000 empleados en su plantilla, una cifra distante de la oferta

laboral del continente. La OECD (2021) pronostica 29 millones de jóvenes que saldrán al mercado laboral entre hoy y el año 2030. La institución señala tres factores que impiden la cohesión digital nacional en África: la desigualdad en el desarrollo de las zonas rurales y urbanas, el trabajo inestable y el deficitario sistema regulatorio que impide el despegue de cientos de *start-ups*. Para solucionar estos tres factores, la OECD (2021) propone integrar las regiones cerrando las brechas espaciales interconectando las ciudades y el campo con las innovaciones tecnológicas, dotar a la población de formación tecnológica que le permita trabajar en sectores con gran potencial, como el digital, y fortalecer el registro de PYMES asegurando su desarrollo con ayudas financieras.

2.6. ANALISIS DEL ACCESO REGIONAL A LA RED TELEFÓNICA 4G Y NÚMERO DE DISPOSITIVOS MÓVILES.

Conscientes de la necesidad de inversión en infraestructura TIC, en 2018 los gobernantes africanos pusieron en marcha un plan para extender las redes telefónicas por el continente, valorado en siete mil millones de dólares americanos, 80% de los cuáles provenían de inversiones privadas (ICA, 2018). El ancho de banda aumentó en más de un 50% en diez años, las suscripciones móviles se duplicaron en una década hasta llegar al 88% de la población en 2018, y en 2021, alrededor del 58% de la población vivía en zonas cubiertas por 4G (OECD, 2021). A continuación, expondré datos recopilados por la OECD en el año 2021, publicados en su edición anual de *Africa's development dynamics*, donde haré un análisis del acceso a la red móvil 4G en África, una herramienta intrínseca al Internet de las cosas (*Internet Of Things*), una de las innovaciones base de la cuarta revolución industrial . Teniendo en cuenta que hace cinco años únicamente un 23.8% de la población africana contaba con acceso al 4G, mientras que a día de hoy representa un 57.9%, y con intención de realizar un análisis lo más concreto posible del sector digital, dividiré el continente en cinco zonas: África del sur, África central, África del este, África del norte, y África del oeste.

- A) África del sur: esta región la componen Angola, Botsuana, Esuatini, Lesoto, Malawi, Mozambique, Namibia, Sudáfrica, Zambia y Zimbabue. Hace cinco años únicamente el

32.8% de la población tenía acceso a la telefonía 4G, y un 24.3% contaba con un dispositivo móvil, mientras que, en el año 2020, el 80.4% tenía acceso (GSMA, 2020), un ratio de cobertura mayor al resto de regiones, pese a que solo un 23% se puede permitir comprar 1GB de datos al mes. Además, el porcentaje de población con móvil aumentó a un 52.7% (ITU,2018). Sin embargo, en Sudáfrica, aunque el 90% de la población tiene acceso al 4G, únicamente lo utiliza un 30% (GSMA, 2019), ya que diversas encuestas relacionadas con el uso de Internet entre los jóvenes de la región revelan los desafíos que se encuentran para su uso: la falta de conocimientos digitales, el alto precio de los servicios y los dispositivos móviles, el acceso limitado a la electricidad y la poca disponibilidad de aplicaciones (RIA, 2017). Según Alper y Miktus (2019), África del Sur necesitaría invertir dos mil cien millones de dólares para alcanzar el acceso total de 4G en 2025.

B) África central: compuesta por Burundi, Camerún, Chad, Congo, Gabón, Guinea Ecuatorial, República Centroafricana, República Democrática del Congo y Santo Tomé y Príncipe, se calcula que menos del 48% de la población tiene acceso a la electricidad, por lo que es una de las regiones más lentas en la creación de puestos de trabajo digitales. Hace cinco años solo tenía acceso a 4G el 19.2% de la población, de los cuáles únicamente un 4.6% tenía un teléfono móvil, y en 2020 aumentó hasta un 55.4% (GSMA, 2020), y un 23.2% tenían móvil (ITU, 2018), el porcentaje más bajo de todas las regiones. Además, cuenta con la desventaja de la mala calidad, ya que, en las zonas con acceso a ese tipo de telefonía móvil, la conexión es débil o defectuosa. Como dato alarmante, aun implementando medidas favorecedoras a la implementación del 4G, en 2018 el 34.2% de la población estaba cubierta con esa telefonía, comparado con el 48.77% del continente. La única excepción era Camerún, que instalaron antenas repetidoras como medida para su difusión, lo que logró un ratio de cobertura de 78%. Según Alper y Miktus (2019), África central necesitaría invertir dos mil novecientos millones de dólares para alcanzar el acceso total de 4G en 2025. Otra de las dificultades que atraviesa África central es la falta de presupuesto destinado a su implementación, ya que entre 2014 y 2018 sólo se invirtió un 7% en infraestructura regional y nacional para el desarrollo de las TIC.

C) África del este: formada por Burundi, Comoras, Djibouti, Eritrea, Etiopía, Kenia, Madagascar, Mauricio, Ruanda, Seychelles, Somalia, Sudán, Sudán del Sur, Tanzania y Uganda y gracias a su infraestructura de comunicaciones relativamente fuerte, la red telefónica 4G está disponible para tres cuartas partes de la población. Hace cinco años un 21.3% de la población accedía al 4G, y un 9.3% tenía un dispositivo móvil, mientras que en 2020 lo usaban un 72.2% (GSMA, 2020), y un 32.9% tenía móvil (ITU, 2018), aunque sólo el 34% puede permitirse 1GB de datos mensuales. Igualmente, llama la atención la continua expansión del 3G, donde alrededor del 73.2% de la población habita en zonas cubiertas por esa telefonía. Un gran ejemplo en África del este es Ruanda, que ha alcanzado prácticamente el acceso nacional a la red 4G gracias a una estrategia llevada a cabo por el sector público (propietario del 49% del acuerdo) y privado (Korea Telecom) que impulsó la construcción de infraestructuras 4G en 2013. Según Alper y Miktus (2019), África del este necesitaría invertir cuatro mil cien millones de dólares para alcanzar el acceso total de 4G en 2025.

D) África del norte: se trata de la región más pequeña, de la que forman parte Argelia, Egipto, Libia, Marruecos, Mauritania y Túnez. Hace cinco años, únicamente el 35% de la población tenía acceso a la red 4G, mientras que en 2020 ese porcentaje aumentó hasta el 83.4% (GSMA, 2020), el porcentaje más alto comparado al resto de regiones. Respecto a los dispositivos móviles, hace un lustro el 29.9% de la población tenía acceso a uno, mientras que, en 2018, se extendió a un 67.1% (ITU, 2018). Sin embargo, dentro de la región hay numerosos niveles de digitalización. En Mauritania y en Egipto las nuevas tecnologías no han penetrado de la misma manera. Encabezan la lista Argelia y Túnez, dónde el acceso a un móvil es mayor, lo que no significa que la cobertura 4G también lo sea, ya que ésta última es mejor en Marruecos y Túnez, economías orientadas al sector terciario, principalmente al turismo. No obstante, el potencial económico de África del norte, ha permitido el desarrollo de plataformas digitales orientadas al comercio electrónico, el cuál ha experimentado un crecimiento anual del 6.2% del 2005 al 2017. Un punto a favor de esta región reside en sus objetivos estratégicos para la expansión de la digitalización. Argelia, Egipto, Marruecos, Mauritania y Túnez han elaborado un plan basado en la accesibilidad a Internet de sus ciudadanos y el desarrollo del comercio

electrónico, que pondrán en práctica a través de medidas en infraestructura, acceso a la información y culturalización de la población.

E) África del oeste: esta región es la más diversa ya que la forman dieciséis países, que son Benín, Burkina Faso, Costa de Marfil, Cabo Verde, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea Bissau, Liberia, Mali, Níger, Nigeria, Senegal, Sierra Leona y Togo, en general, las mejoras en el área comunicativa de esta región están calando, pero sigue habiendo importantes brechas que cubrir. Un claro ejemplo sería la gran diferencia existente entre las zonas urbanas y las rurales, donde únicamente el 26% de la población tiene acceso a internet. En 2015, sólo un 14.5% tenía acceso a 4G, el dato más bajo frente al resto de regiones, y un 15.2% tenían un dispositivo móvil, y cinco años después aumentó a un 62.7% (GSMA, 2020) y un 40.1% tenían un móvil (ITU, 2018). Con la pandemia, el COVID-19 ha demostrado que la digitalización ofrece numerosas oportunidades laborales en diversos sectores. No obstante, únicamente el 25% de la región tiene acceso a Internet, lo que claramente dificulta el crecimiento y la creación de nuevos puestos de trabajo. De la misma manera que en África del norte, la calidad de la cobertura es deficiente, lo que no propicia un uso óptimo de la red telefónica y la conexión a Internet. Pero hay iniciativas encargadas de la conexión internacional en la región, como fue el caso de Orange en 2019, que anunció la creación de una fibra óptica internacional llamada BAFO (African fiber optic backbone), cuyo objetivo principal era interconectar los ocho países de África del oeste. También se ha incrementado el uso de páginas web para mejorar la relación con el cliente y las transacciones electrónicas. Según Alper y Miktus (2019), se necesitaría una inversión de tres mil cien millones de dólares para conseguir el acceso nacional a la red 4G, un objetivo dudoso de alcanzar teniendo en cuenta que el presupuesto regional y nacional para la infraestructura TIC entre 2014 y 2018 fue de un 5%.

	% Acceso a 4G			% Dispositivo móvil		
	2015	2020	Diferencia	2018	2020	Diferencia
África del sur	32.8%	80.4%	47.6%	24.3%	52.7%	28.4%
África central	19.2%	55.4%	36.2%	4.6%	23.2%	18.6%
África del este	21.3%	72.2%	50.9%	9.3%	32.9%	23.6%
África del norte	35%	83.4%	48.4%	29.9%	67.1%	37.2%
África del oeste	14.5%	62.7%	48.2%	15.2%	40.1%	24.9%

Tabla 2.6 que refleja el análisis realizado del acceso al 4G y el número de dispositivos móviles en las cinco regiones de África. Fuente: OECD, 2021.

2.6.1. Relación entre el desarrollo de las *start-ups* y el acceso al 4G

En cinco años, la media porcentual del aumento del acceso al 4G en todo el continente es del 46,3%. Como se puede observar en la tabla, la región que más aumentó en cinco años su red telefónica 4G fue África del este, en más de un 50%. Este crecimiento está directamente relacionado con el incremento del número de *start-ups* activas que facturaron más de cien mil dólares americanos anuales. En el caso de esta región, y en el periodo de tiempo comprendido entre el año 2011 y el 2020, las *start-ups* pasaron de ser 39 a 163, el mayor crecimiento del continente (Crunchbase, 2020). Por otro lado, la región con menos acceso a la red 4G es África central, que pese a haber aumentado el acceso regional en más de un 35%, se sitúa a la cola. Igualmente, el número de *start-ups* activas que facturaron más de cien mil dólares americanos anuales es el más bajo con diferencia. En el periodo de 2014 a 2018 sólo surgieron 8 nuevas empresas emergentes, que resultaron en 9 en total, el número significativamente más bajo de las cinco regiones (Crunchbase, 2020).

2.6.2. Relación entre el desarrollo del comercio electrónico y el número de dispositivos móviles

En cinco años, la media porcentual del aumento del número de dispositivos móviles en todo el continente es del 26,5%. Respecto al número de dispositivos móviles, África del norte encabeza la lista de el mayor incremento en tres años, con un 37.2%. De la misma manera, este crecimiento está directamente relacionado con el comercio electrónico, donde el volumen de la región casi alcanzaba los dos mil millones de dólares americanos en 2018 (UNCTAD, 2018). Sin embargo, el menor aumento de dispositivos móviles corresponde a África central, donde apenas supera el 18%, y su volumen de comercio electrónico superó los cien millones en 2018, casi dos mil millones de dólares por debajo de África del norte (UNCTAD, 2018).

2.6.3. Síntesis e interpretación de los resultados obtenidos

De ambas variables (acceso a la red telefónica 4G y posesión de un dispositivo móvil) se puede destacar la mala posición en la que se encuentra África central, ya que se localiza en la cola en ambos casos. Como posibles soluciones, la OECD propone la inversión en capital humano para poder satisfacer la demanda laboral futura, fomentar el emprendimiento y la innovación a través de la digitalización y reforzar la cooperación regional para acelerar la digitalización (OECD, 2021).

Pero realmente, ¿en qué se traducen estos números? ¿Cómo afecta al desarrollo del continente el acceso a una telefonía móvil global, y en muchos casos ya sustituida por otras más rápidas? Precisamente el acceso a Internet desde cualquier dispositivo es el secreto de la cuarta revolución industrial. Como dijo Klaus S. en *La cuarta revolución industrial*, ésta tiene como principal característica el uso móvil y universal de internet a través de pequeños sensores potentes (2016). Gracias a esta tecnología, el continente puede aprovecharse de las nuevas oportunidades de negocio que aparecen, tanto para la mano de obra cómo para los inversores nacionales e internacionales. De la misma manera, se fomentaría el acceso a la banca digital, lo que facilitaría

gestiones eficientes y rápidas, potenciando el pulmón financiero de muchas de las regiones africanas. Por último, el acceso a la educación en línea se extendería con rapidez y la formación en TICs sería intrínseca a la mejora del sistema educativo.

3. BLOQUE 3: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

3.1. RESULTADOS

Después de haber conducido la investigación teórica de la pregunta, los resultados obtenidos de su análisis se presentan a continuación. Dividiré los resultados en función del campo de estudio al que pertenezcan dentro del marco teórico.

3.1.1. Resultados relacionados con *el estado de la cuestión*

- La cuarta revolución industrial ha surgido como resultado a una nueva forma de producción en las cadenas de valor. Su apoyo en la tecnología, diversificada según el sector que aplique, pretende incrementar el potencial económico y aliviar los desafíos mundiales (Klaus Schwab, 2016).
- La cuarta revolución industrial ha modificado la forma de producción percibida hasta el momento porque beneficia a aquellos trabajadores que poseen aptitudes tecnológicas, en vez de aquellos a los que no. Es la primera revolución industrial que no ayuda a los trabajadores que no tienen aptitudes suficientes. Por lo tanto, representa una amenaza para la parte de la población activa mundial que no tenga conocimientos relacionados con la nueva forma de producción, especialmente en las zonas menos desarrolladas del planeta.
- El mundo ha transformado su economía: antiguamente se basaba en la producción de bienes, y actualmente en la prestación de servicios. Gracias a la tecnología, han aparecido nuevas oportunidades de negocio, la mayoría de las cuáles están orientadas al sector terciario. África está teniendo problemas para ser competitiva porque hasta hace unas décadas su economía era mayoritariamente agraria.
- La principal consecuencia de la cuarta revolución industrial es la automatización de procesos y su consiguiente sustitución de la mano de obra. Se calcula que un 66% de los puestos de trabajo actuales serán sustituidos por máquinas (Frey, Osborne y Holmes, 2016).

3.1.2. Resultados relacionados con *el marco teórico*

- La gran deuda externa que acumula el continente africano, aproximadamente el 30% de su PIB hace una década, no le permite tener una total independencia de los países acreedores. Eso se transforma en relaciones comerciales forzosas que muchas veces no coinciden con los intereses africanos, como las establecidas con China.
- Las enfermedades proliferan en el continente debido a su clima tropical, lo que dificulta el desarrollo de actividades económicas por su impacto negativo en la mortalidad, así como en la educación y el mercado laboral.
- El colonialismo europeo en el continente marcó una huella que a día de hoy entorpece el desarrollo uniforme del continente. La explotación de recursos naturales y humanos siguen estando latentes en África.
- La educación continúa siendo uno de los mayores retos a los que se enfrenta el continente, y más con la llegada de la cuarta revolución industrial y sus consecuencias. Sin embargo, se está invirtiendo en la formación tecnológica de sus habitantes.
- La OECD (2021) calcula que alrededor de 29 millones de jóvenes formaran parte de la población activa entre hoy y el año 2030. Actualmente, la industria digital únicamente emplea a 300,000 personas, por lo que no está lo suficientemente instalada en el continente para dar trabajo a tantos locales.
- La gran capacidad de almacenamiento de datos con la que cuentan las nuevas tecnologías es la base de las innovaciones de la Industria 4.0, lo que facilita la interconexión global.
- Las oportunidades que ofrece la cuarta revolución industrial permiten el desarrollo del continente africano si invierte en infraestructura tecnológica y en formación de la población. Una de ellas se encuentra en la industria de la banca digital, donde África cuenta con el mayor número de usuarios activos del planeta, alrededor de 300 millones repartidos en más de 500 compañías africanas, de las cuáles varias suman un valor de más de mil millones de dólares americanos.
- La cuarta revolución industrial favorece la estrategia de que el ganador se lo lleve todo (Klaus Schwab, 2016). Por lo tanto, África tiene que apresurar su desarrollo tecnológico en el continente para evitar abrir más la brecha tecnológica que le separa del mundo.

- El territorio africano en su totalidad ha demostrado una gran adopción de las nuevas tecnologías con el incremento del acceso nacional a la red telefónica 4G y al uso activo de sus dispositivos móviles. La región que más ha avanzado en el último lustro en estas dos variables es África del este y África del norte respectivamente.
- Actualmente, el 88% de los habitantes del continente tienen un dispositivo móvil, y el 58% del territorio africano está cubierto por la red 4G. Esto ha permitido el crecimiento del comercio electrónico y el desarrollo de cientos de *start-ups* valoradas en más de 100,000 dólares americanos.
- De las cinco regiones que componen el continente africano (África del sur, África del norte, África central, África del este y África del oeste), la menos desarrollada digitalmente es África central.
- Para que África pueda prosperar adecuadamente necesita de políticas gubernamentales nacionales, que, junto a la cooperación regional, aseguren el bienestar y los intereses de los africanos.

3.2. CONCLUSIONES

Tras haber proyectado una serie de objetivos y haber construido el marco teórico a través del cual he podido elaborar unos resultados, y tras no haber encontrado ninguna limitación relacionada con la escasez de literatura revisada, las conclusiones a las que he llegado en la elaboración de este trabajo de investigación son las siguientes:

- África paga a día de hoy su escasa participación en las revoluciones industriales anteriores. Las causas externas (causas circunstanciales) han dificultado un desarrollo lineal a lo largo de las décadas, y las causas internas (causas estratégicas) siguen entorpeciendo la actividad económica sostenible del continente. Los bajos niveles educativos, la política fiscal deficiente o su indiferencia a la globalización son obstáculos para la implantación fructífera de la Industria 4.0, pero también son campos de oportunidad de mejora para el uso de las nuevas innovaciones tecnológicas.

- Los gobernantes de los países africanos han formado parte de iniciativas para el impulso del continente, como es el caso de la Agenda 2063. Sin embargo, las políticas actuales no son lo suficientemente propicias a la inversión extranjera por falta de estabilidad política e incapacidad de pagos de deuda. Tampoco lo son para la proliferación de PYMES, ya que el cuadro regulatorio no incita a la creación de empleo local. No obstante, el plan llevado a cabo en 2018 para la construcción de infraestructura que permita el acceso continental a la red telefónica 4G, una herramienta intrínseca al Internet de las cosas, ha demostrado una relación positiva entre ésta y la aparición de *start-ups* valoradas en más de 100,000 dólares americanos por todo el continente. Este resultado demuestra que África está preparada para la adaptación de las nuevas tecnologías, siempre que los planes gubernamentales acojan las iniciativas locales y fomenten la interconexión con el continente.
- Del mismo modo, otro ejemplo que demuestra la acogida positiva de las nuevas tecnologías es el aumento de la adquisición de dispositivos móviles por parte de la población africana. En dos años (2018-2020), los porcentajes regionales africanos han aumentado de media más de un 25%, lo que significa que, si esta tendencia continúa, el comercio electrónico seguirá aumentando, porque se ha comprobado que estas dos variables están estrechamente relacionadas. El *boom* del comercio electrónico es una de las señas de identidad de la cuarta revolución industrial, y su desarrollo en África tendría un impacto positivo en dos aspectos principales: supondría un empujón económico del continente aportando nuevas oportunidades de negocio, y una respuesta positiva global a una de las bases de la Industria 4.0, lo que permitiría la entrada de otras tendencias similares.
- Por motivos estratégicos, la cooperación internacional es práctica para todas las partes involucradas. China es un ejemplo de las consecuencias positivas que tiene para una región la inversión extranjera, y un aumento de la productividad eficiente en el territorio asiático. Pero los intereses cruzados son dañinos para el más vulnerable, en este caso África. Por eso necesita asegurar una posición ventajosa en el orden global, para evitar los abusos recibidos por las grandes potencias en épocas pasadas. La cooperación regional de África como continente puede ser un arma para la defensa de sus intereses comunes, así como una institución unida para la negociación de tratados comerciales beneficiosos.

- Finalmente, la viabilidad de éxito de la cuarta revolución industrial en África depende de los africanos. Ciertamente es que la influencia asiática, europea y americana en el continente no puede pasar desapercibida. Pero el ejemplo expuesto de la adopción del 4G y los dispositivos móviles es prueba de que pueden afrontar la cuarta revolución industrial si las políticas adoptadas por sus gobernantes son las correctas. Partiendo de la base de que el africano medio no tiene los mismos intereses que un europeo medio o un asiático del este o americano medios, sí que pueden en cambio estar de acuerdo en el impacto similar en mayor o menor medida de la Industria 4.0 en su modo de vida. Sería utópico comparar los efectos de la misma en los continentes mencionados anteriormente y en el africano, porque la investigación sería falsa. Sin embargo, los ápices tecnológicos que demuestra África son la prueba del potencial que tiene como región. Muchas son las empresas que lo están aprovechando, y es tarea de los gobiernos fomentar el atractivo de más inversiones extranjeras que puedan cubrir las necesidades laborales del continente. Los riesgos que corren si la implantación de las innovaciones tecnológicas es lenta, supone el aumento de la brecha digital actual, y con la rapidez con la que avanza el mundo, África no se lo puede permitir.

4. BLOQUE 4: ANEXOS

4.1.FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Con intención de dejar una línea de estudio abierta para futuras investigaciones, creo que sería interesante ahondar en:

1. Capacidad de persuasión de las multinacionales digitales en países poco desarrollados
2. Confianza de un país menos desarrollado en sus dirigentes
3. Estudio del tiempo real que necesitaría África para estar a la altura del resto de continentes.

4.2.BIBLIOGRAFÍA

Aizenman, J., Lee, M., & Park, D. (2012). The relationship between structural change and inequality: A conceptual overview with special reference to developing Asia. Recuperado de: <https://think-asia.org/bitstream/handle/11540/1158/2012.11.13.wp396.structural.change.inequality.dev.asia.pdf?sequence=1>

Belén, V. S. (2021, 26 abril). *Segunda Revolución Industrial*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/segunda-revolucion-industrial.html>

Tercera Revolución Industrial. (2016, septiembre 30). Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/tercera-revolucion-industrial.htm>

Xu, M., David, J. M., & Kim, S. H. (2018). The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges. *International journal of financial research*, 9(2), 90-95.

Liao, Y., Loures, E. R., Deschamps, F., Brezinski, G., & Venâncio, A. (2018). The impact of the fourth industrial revolution: a cross-country/region comparison. *Production*, 28.

Kayembe, C., & Nel, D. (2019). Challenges and opportunities for education in the Fourth Industrial Revolution. *African Journal of Public Affairs*, 11(3), 79-94.

Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Currency.

Mantoux P. The industrial revolution in the eighteenth century. Edinburgh (UK): J. and J. Gray; 1948.

Causas y consecuencias sociales de la revolución industrial. - El año académico de María.

(s. f.). Google Sites: Sign-in. <https://sites.google.com/site/micursoacademico/historia-del-mundo-contemporaneo/causas-y-consecuencias-sociales-de-la-revolucion-industrial>

Las clases sociales en la Revolución Industrial. (s. f.).

Monografias.com. <https://www.monografias.com/trabajos6/claso/claso>

Tema 2. Consecuencias de la industrialización. (s. f.). Cursos en Abierto de la UNED — OCW UNED. http://ocw.innova.uned.es/epica/his_contempo/contenidos/html/unidad2/unidad001_6.html

Broggi, C. B. (2009). Los orígenes de la fábrica moderna en China (1840-1895). *Gerónimo de Uztariz*, (25), 87-104.

World Bank Group. (2019, 8 de febrero). *Resumen anual: El año 2018 en 14 gráficos*. World Bank. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2018/12/21/year-in-review-2018-in-14-charts>

La revolución industrial del Japón Meiji. (s. f.). nippon.com. <https://www.nippon.com/es/japan-topics/b06904/>

(s. f.). Asian Development

Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/535846/adbi-wp1029.pdf>

SEGUNDA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL E IMPERIALISMO - Historia Local y social. (s. f.).

Historia Local y social. <http://abenaxara.com/segunda-revolucion-industrial-imperialismo>

Causas de la pobreza en África. (s. f.). ONG Manos

Unidas. <https://www.manosunidas.org/observatorio/pobreza-mundo/causas-pobreza-africa>

Africa and Near East -- General History of Africa: Africa from the Sixteenth to the Seventeenth Century (V) edited by B. A. Ogot - ProQuest. (s. f.). ProQuest | Better research, better learning, better

insights. <https://www.proquest.com/openview/c327e12fe36728376a869a7c40e77526/1?pq-origsite=gscholar&cbl=40608>

(s. f.).

Home. https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/55044/2008_WP6_vandeWalle.pdf?sequence=1

tok.wiki. (s. f.). *Industrialización por sustitución de importaciones* *ContenidoyHistoria* [*editar*]. leer wikipedia con nuevo diseño. https://hmong.es/wiki/Import_substitution_industrialization

La cuarta revolución industrial impulsa la globalización 4.0. (s. f.). Foro Económico Mundial. <https://es.weforum.org/agenda/2018/11/la-cuarta-revolucion-industrial-impulsa-la-globalizacion-4-0/>

La Segunda Revolución Industrial. Una economía mundializada. (s. f.). Claseshistoria. Espacio dirigido al estudiante de Bachillerato y

Secundaria. <http://www.claseshistoria.com/revolucionindustrial/2economiamundializada.htm>

Segunda Revolución Industrial - Concepto, causas y consecuencias. (s. f.).

Concepto. <https://concepto.de/segunda-revolucion-industrial/>

Los orígenes de la globalización. (s. f.). The Conversation. <https://theconversation.com/los-origenes-de-la-globalizacion-128040>

Se pone el foco en la industrialización de África. (s. f.). IndustriALL. <https://www.industrialunion.org/es/se-pone-el-foco-en-la-industrializacion-de-africa>

La década de la industrialización de África. (s. f.). El País. https://elpais.com/elpais/2017/02/16/planeta_futuro/1487262126_590328.html

tok.wiki. (s. f.-a). *Industrialización por sustitución de importaciones* *Contenido y Historia* [editar]. leer wikipedia con nuevo diseño. https://hmong.es/wiki/Import_substitution_industrialization

Revista Mugak - nº 13 - Colonialismo y neocolonialismo en África - Mugak. (n.d.). Mugak.eu. <http://mugak.eu/revista-mugak/no-13/colonialismo-y-neocolonialismo-en-africa>

Educación y formación en África. Continente de futuro - Es África. (2021, December 9). Es África. <https://www.esafrica.es/en/educacion-2/educacion-y-formacion-en-africa-continente-de-futuro/>

González, R. S. (2020, January 5). *China, clave para cumplir el “sueño africano.”* La Razón. <https://www.larazon.es/economia/20200105/cm2oqgcsabhjnnsupzm5ceunpu.html>

La principal causa de muerte en África no es el coronavirus – Miradas y contrastes. (n.d.). Retrieved June 10, 2022, from <https://www.fundacionrecover.org/blog/malaria-africa/>

World Health Organization: WHO. (2019, October 17). *Tuberculosis*. Who.int; World Health Organization: WHO. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>

Nations, U. (n.d.). Impacto del VIH/SIDA en la educación y la pobreza | Naciones Unidas. *United Nations*. Retrieved June 10, 2022, from <https://www.un.org/es/chronicle/article/impacto-del-vihsida-en-la-educacion-y-la-pobreza#:~:text=Se%20estima%20que%20a%20nivel>

Resumen del año 2021 en 11 gráficos: la pandemia de la desigualdad. (n.d.). World Bank. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2021/12/20/year-2021-in-review-the-inequality-pandemic>

Ventura, L. (2020, July 22). *Global Finance Magazine - Poorest Countries in the World 2019*. Global Finance Magazine. <https://www.gfmag.com/global-data/economic-data/the-poorest-countries-in-the-world>

Entidades Financieras - Management Solutions. (n.d.). [Www.managementsolutions.com](http://www.managementsolutions.com). Retrieved June 10, 2022, from <https://www.managementsolutions.com/es/industrias/entidades-financieras>

Rifkin, J. (2011). *The third industrial revolution: how lateral power is transforming energy, the economy, and the world*. Macmillan.

Krzywdzinski, M., Gerber, C., & Evers, M. (2018). The social consequences of the digital revolution. *Le grandi questioni sociali del nostro tempo: a partire da Luciano Gallino*, 101-120.

Bongomin, O., Nganyi, E. O., Abswaidi, M. R., Hitiyise, E., & Tumusiime, G. (2020). Sustainable and dynamic competitiveness towards technological leadership of industry 4.0: implications for East african community. *Journal of Engineering*, 2020.

“World Economic Forum.” *World Economic Forum*, www.weforum.org/whitepapers/supply-chain-4-0-global-practices-and-lessons-learned-for-latin-america-and-the-caribbean-c4ffe6b1-b2f0-44f1-8b1d-c740cc11ca6f/. Accessed 10 June 2022.

Bongomin, O., Nganyi, E. O., Abswaidi, M. R., Hitiyise, E., & Tumusiime, G. (2020). Sustainable and dynamic competitiveness towards technological leadership of industry 4.0: implications for East african community. *Journal of Engineering*, 2020.

Deliwe, A. P. (2021, October). The Fourth Industrial Revolution and Higher Education in Africa: A Systematic Review and Implications. In *20th European Conference on e-Learning, ECEL 2021* (pp. 130-138).

Ventura, Luca. “Global Finance Magazine - Poorest Countries in the World 2019.” *Global Finance Magazine*, 22 July 2020, www.gfmag.com/global-data/economic-data/the-poorest-countries-in-the-world.

Geografia Infinita. “Los Países Más Pobres Del Mundo - Geografia Infinita.” *Geografía Infinita*, 3 Dec. 2018, www.geografiainfinita.com/2018/12/los-paises-mas-pobres-del-mundo/.

African Union. “Flagship Projects of Agenda 2063 | African Union.” *Au.int*, 2019, au.int/en/agenda2063/flagship-projects.

Informe Mundial Sobre La Malaria 2021 Mensajes Principales Informe Mundial de Malaria 2021 Mensajes Principales 6 de Diciembre de 2021.

Chandler, Alfred D. “Organizational Capabilities and the Economic History of the Industrial Enterprise.” *Journal of Economic Perspectives*, vol. 6, no. 3, Aug. 1992, pp. 79–100, [10.1257/jep.6.3.79](https://doi.org/10.1257/jep.6.3.79).

“The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond.” *World Economic Forum*, [weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/](https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/). Accessed 10 June 2022.

“La Tercera Revolución Industrial Y Su Impacto En La Realidad Laboral • Córdoba Global.” *Córdoba Global*, 26 Oct. 2019, cbaglobal.com.ar/la-tercera-revolucion-industrial-y-su-impacto-en-la-realidad-laboral/.

G L O B a L I N E Q U A L I T Y a New Approach for the Age of Globalization.

Escorcía, Jazmín, et al. *FUNDACIÓN EDUCATIVA MONTELÍBANO DEPARTAMENTO de CIENCIAS SOCIALES Séptimo Grado -Geografía -IV Bimestre.*

Azcúnaga, I. L., & Álvarez, A. M. (2010). La pobreza en África subsahariana, una reflexión sobre sus causas. *Estudios empresariales*, (134), 68-81.

Jaén, A. (2007). África en la economía mundial: del imperialismo al ajuste estructural y más allá. *Peinado, J. y Tebarés, R.(Coords.), El futuro imposible del capitalismo: ensayos en memoria de José María Vidal Villa. Icaria.*

De Lima Grecco, G., & Caro Olivares, M. (2019). África en perspectiva: el legado colonial y la inserción de África en el Sistema Internacional. *Relaciones Internacionales*.

María, F., & Videla, E. (2007). Reflexión sobre el Imperialismo, la Descolonización y el Neoimperialismo en África desde una perspectiva teórica. In *XI Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia*. Departamento de Historia. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Tucumán

Betts, R. F. (1987). Métodos e instituciones de la dominación europea. *Historia General de Africa. VII. África bajo el dominio colonial (1880-1935)*, 339-377.

Union, A., & Organisation for Economic Co-operation and Development. Development Centre. (2018). *Africa's Development Dynamics...: Growth, Jobs and Inequalities*. AUC.

African Union Commission. (2021). Overview: Priorities to make digitalisation work for all in Africa.

Muthoka, S., Muthuri, E., & Oginga, J. (2015). Globalisation in Africa: An Overview.

de Armiño, K. P. (1999). Vulnerabilidad y desastres: Causas estructurales y procesos de la crisis de África. *Cuadernos de Trabajo Hegoa*, (24).

Brynjolfsson, Erik. *Race against the Machine: How the Revolution Is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*. Lexington, Mass., Lbdigital Frontier Press, Lc, 2012.

“Africa Progress Panel Report 2015.” *Africa Research Bulletin: Economic, Financial and Technical Series*, vol. 52, no. 5, July 2015, pp. 20866A20866B, 10.1111/j.1467-6346.2015.06482.

Beltrán Cortés, G. A. (2019). Análisis de la influencia de las TIC s en la gestión del rendimiento: revisión de la literatura.

Adhikari, R. (2020). Fourth industrial revolution: From least developed countries to knowledge societies. *Corridors of knowledge for peace and development*, 41-66.

Daemmrigh, A. (2017). Invention, innovation systems, and the Fourth Industrial Revolution. *Technology & Innovation*, 18(4), 257-265.

Krzywdzinski, M., Gerber, C., & Evers, M. (2018). The social consequences of the digital revolution. *Le grandi questioni sociali del nostro tempo: a partire da Luciano Gallino*, 101-120.

African Union Commission. (2021). *Africa's Development Dynamics 2021 Digital Transformation for Quality Jobs: Digital Transformation for Quality Jobs*. OECD Publishing.

African Union Commission. (2019). *Africa's Development Dynamics 2019 Achieving Productive Transformation: Achieving Productive Transformation*. OECD Publishing.