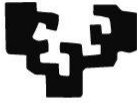


eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

FACULTAD DE ECONOMÍA Y
EMPRESA
EKONOMIA ETA EMPRESA
FAKULTATEA

Trabajo de Fin de Grado
Grado en Economía

Desigualdad de la renta por trabajador entre países africanos.
Un análisis de la Contabilidad del Desarrollo

Gorka Badillo Canuto

Tutora: Amaia Iza Padilla

Curso 2023-2024

Bilbao, 20 de junio de 2024



ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. Marco teórico	5
2.1. Contabilidad del desarrollo	5
2.1. Producción o Renta Agregada	6
2.2 Productividad Total de los Factores.....	8
3.Datos.....	11
3.1 El capital físico	11
3.2 El capital humano	12
3.3 Cálculo de la Productividad Total de los Factores.....	13
4. Resultados, análisis y discusión de los resultados.	14
4.1. Contabilidad del desarrollo de África para el año 2019.....	14
4.1.1 Relación entre el capital humano y el nivel de renta por trabajador	18
4.1.2 Relación entre la intensidad de capital y la renta por trabajador.....	20
4.1.3 Relación entre la PTF y el nivel de renta por trabajador.....	21
4.1.4 Relación entre los factores de producción y el nivel de renta por trabajador.....	23
4.1.5 Medición de la contribución de la PTF y de los factores de producción mediante la descomposición de la varianza.....	24
4.2 Influencia de la calidad de las instituciones en la PTF	27
4.2.1 Control de la corrupción	28
4.2.2 Eficacia del gobierno	30
4.2.3 Estabilidad política y ausencia de violencia/terrorismo	32
4.2.4 Imperio de la ley (Rule of law)	33
4.2.5 Calidad de la regulación.....	35
4.2.6 Voz y rendición de cuentas	36
4.2.7 Relación entre todos los indicadores de gobernanza y la PTF	38
4.3 Importancia de las infraestructuras en la PTF.....	39
4.3.1 Acceso a la electricidad y la PTF.....	41
4.3.2 Facilidad para realizar negocios y la PTF	43
4.4. Comparación entre 2007 y 2019.....	44
5.Conclusiones	50
6.Referencias	52
Apéndice A: Algunas aclaraciones teóricas	54
A.1 Calibración del stock de capital inicial y método del inventario perpetuo.....	54
A.2 Adaptación de Pscharopoulos	55
A.3 Índice de Gobernanza Mundial (WGI)	55
A.4 Resultados de las regresiones.....	58
Apéndice B: Tabla de la Contabilidad del Desarrollo en África, año 2007.....	62

Resumen

Este Trabajo de Fin de Grado se centra en la desigualdad de la renta por trabajador entre países africanos, analizada a través de la Contabilidad del Desarrollo. Utilizando datos de 39 países africanos y tomando como referencia Estados Unidos, el estudio investiga cuánto de las diferencias en la renta por trabajador se explica por la acumulación de capital humano y físico, y cuánto por la Productividad Total de los Factores (PTF). Se observa que diferencias en la PTF explican mejor las diferencias en la renta por trabajador que las diferencias en la acumulación de los factores de producción.

Además, se examina la influencia de la calidad institucional en la PTF, descubriendo que indicadores como la eficacia del gobierno y la calidad de la regulación tienen una correlación positiva con la PTF. También se analizan las infraestructuras (como carreteras y electricidad), encontrando una relación positiva entre el desarrollo de las infraestructuras y la productividad, aunque con algunas excepciones.

Al comparar los años 2007 y 2019, se observa que las diferencias en la renta por trabajador se han mantenido estables, con mejoras en el capital humano, pero sin cambios significativos en la PTF.

La conclusión del estudio destaca la importancia de mejorar la eficiencia y la innovación, invertir en infraestructuras y fortalecer las instituciones gubernamentales para reducir las desigualdades en la renta por trabajador en África. Por tanto, el objetivo de análisis de este TFG se puede incluir dentro del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 10: “Reducir la desigualdad entre países”.

1. Introducción

¿Por qué existen grandes diferencias en la renta por trabajador entre países? ¿Por qué algunos países son más ricos que otros? Estas cuestiones, son habitualmente objeto de estudio por parte de economistas del mundo entero. En el ámbito del crecimiento económico, durante las últimas décadas se ha señalado la importancia de la Productividad Total de los Factores (PTF) o Total Factor Productivity (TFP) para explicar las diferencias en la renta por trabajador entre países.

De acuerdo con la Teoría Neoclásica, los niveles altos de renta por trabajador están determinados por altos niveles de factores de producción y capital humano, y por una elevada Productividad Total de los Factores (PTF). En los últimos años se ha encontrado que esta juega un papel más importante que la propia acumulación de los factores a la hora de explicar las diferencias en el nivel de renta por trabajador entre distintos países, (ver, por ejemplo, Hall & Jones, 1999; Parente & Prescott, 2000; Caselli (2005)). Hall & Jones (1999) realizan un ejercicio de contabilidad del desarrollo, y al encontrar que la PTF es la causa principal en las diferencias en los niveles de renta per cápita, concluyen que esto sucede debido a lo que ellos denominan infraestructura social. Esta capta la calidad de las instituciones que se reflejan en variables como la estabilidad política, el control de la corrupción, o el sistema legal. Cuanto mejor sea, el desempeño de las economías será mayor y por tanto la renta por trabajador también aumentará.

Los objetivos de este trabajo son los siguientes. Por un lado, vamos a analizar cuanto explica la acumulación de capital humano y de capital físico en las diferencias en la renta por trabajador, y cuánto la PTF, para 39 países de África. Por otro lado, comprobaremos si la conclusión obtenida por Hall & Jones (1999) se sigue observando cuando solamente se consideran los países del continente africano, es decir, si la infraestructura social está altamente correlacionada con la PTF.

El trabajo se estructura de la siguiente forma. En la sección 2 abordamos la metodología empleada, dividida en tres partes. La sección 2.1 describe brevemente el marco teórico basado en la Contabilidad del Desarrollo. La sección 2.2 explica la Producción o Renta Agregada y la sección 2.3 detalla la Productividad Total de los Factores.

A continuación, la sección 3 se centra en el análisis de los datos, dividida en tres apartados. La sección 3.1 menciona la base de datos utilizada y las variables extraídas, además de mostrar los datos contruidos para realizar el ejercicio de Contabilidad de Desarrollo. En las secciones 3.2 y 3.3 describimos cómo se calculan el capital físico y el capital humano en la base de datos, respectivamente.

En la sección 4 presentamos los resultados obtenidos, dividida en cuatro apartados. La sección 4.1 incluye tablas que analizan la contribución de los factores de producción y la Productividad Total de los Factores en la renta por trabajador de 39 países de África en 2019. La sección 4.2 examina la posible correlación entre la Productividad Total de los Factores y diversos indicadores de calidad institucional. La sección 4.3 analiza la importancia de las infraestructuras en la PTF. Finalmente, la sección 4.4 compara los resultados para los años 2007 y 2019.

En la sección 5 presentamos las conclusiones. Las secciones 6 y 7 recopilan las referencias bibliográficas y los apéndices, respectivamente.

2. Marco teórico

2.1. Contabilidad del desarrollo

Para analizar a qué se deben las diferencias de renta por trabajador entre los países vamos a hacer un ejercicio de Contabilidad del Desarrollo, el cual está basado en la teoría Neoclásica del crecimiento económico. El objetivo de la Contabilidad del Desarrollo es cuantificar la contribución de las diferencias entre países en los factores de producción, como el capital físico o capital humano, y diferencias en la PTF en las diferencias en los niveles de renta por trabajador. La Contabilidad del Desarrollo generalmente se suele hacer para un determinado año.

Es conveniente diferenciar entre la contabilidad del desarrollo y la contabilidad del crecimiento. Mientras que la primera analiza las diferencias en los niveles de renta por trabajador entre países en un momento dado, la segunda analiza la evolución de la renta por trabajador a lo largo del tiempo para un país dado. Solow (1957) fue el primer trabajo que incorporó un ejercicio de Contabilidad del Crecimiento. El objetivo de este es cuantificar la contribución de la tasa de crecimiento de los factores de producción,

como del capital físico o del capital humano, en la tasa de crecimiento de la renta por trabajador de un país. Solow (1957) utilizó datos de producción no agrícola de EE. UU. y encontró que la tasa de crecimiento del capital por trabajador únicamente explicaba una proporción muy baja de la tasa de crecimiento de la producción. Por tanto, gran parte del crecimiento económico no se podía explicar por el aumento del capital y del trabajo, lo que le llevó a la conclusión de que el progreso tecnológico (exógeno) era el principal impulsor del crecimiento económico a largo plazo. Al crecimiento de la PTF se le denominó en un principio el residuo de Solow.

2.1. Producción o Renta Agregada

Para calcular cuánto representan la acumulación de factores de producción (capital físico y capital humano) y la Productividad Total de los Factores (PTF) en las diferencias de renta por trabajador entre los países de África, vamos a basar nuestro análisis en la función de producción Cobb-Douglas, siguiendo el enfoque de Hall y Jones (1999).

De acuerdo con la Teoría Neoclásica, la producción o renta agregada de una economía se puede representar mediante una función Cobb-Douglas. Este tipo de función se utiliza porque la participación de los factores de capital y trabajo en la renta total ha sido relativamente constante (Bowley, 1937).

El primer estudio se realizó con datos de EE.UU., considerando inicialmente el capital físico y la fuerza de trabajo como factores de producción. Sin embargo, desde el trabajo de Mankiw, Romer y Weil (1992), también se incluye el capital humano como factor de producción tal que:

$$Y_i = K_i^\alpha (A_i H_i)^{(1-\alpha)} \quad (1)$$

Donde Y_i representa la producción agregada del país, esto es el PIB real, K_i es el capital físico, A_i es la productividad total de los factores (PTF), o, dicho de otro modo, lo que queda sin explicar por los factores de producción, H_i es el stock de capital humano, α es la participación del capital en la renta total y por último $(1-\alpha)$ es la participación del trabajo en la renta total. Normalmente no existen grandes diferencias entre países. Sin

embargo, las participaciones de la renta del trabajo y del capital entre países podrían diferir si hay variaciones en la intensidad de los factores de producción en los diferentes sectores y diferencias en la composición sectorial entre países.

Es importante tener en cuenta que, “Y” representa la producción total de una economía, el PIB, la producción agregada. “Y” agrega la producción de todos los bienes y servicios finales de una economía. En cualquier caso, las diferencias en las participaciones de los factores de producción en la renta total entre países más desarrollados y países menos desarrollados suelen deberse a que en los países menos desarrollados no se contabilizan adecuadamente las rentas del trabajo. En los países menos desarrollados es relativamente frecuente que no se registren todas las personas que trabajan, bien por la existencia de trabajo informal, o bien por tratarse de negocios familiares.

La ecuación (1) está expresada en términos agregados, ahora vamos a escribirla en términos por trabajador. Para ello, tenemos que dividir ambos lados de la expresión anterior por la fuerza de trabajo L_i , la ecuación resultante es:

$$y_i = k_i^\alpha (A_i h_i)^{(1-\alpha)} \quad (2)$$

En los modelos que forman parte de la Teoría Neoclásica, si la economía se encuentra en el estado estacionario, el capital crece a la misma tasa que la Productividad Total de los Factores (PTF). Tanto el capital por trabajador (k_i) como la producción por trabajador (y_i) crecen a la misma tasa que la PTF.

Si realizásemos un ejercicio de contabilidad del crecimiento utilizando la expresión (2), y la economía estuviera en el estado estacionario, podríamos atribuir erróneamente parte del crecimiento de la producción por trabajador al crecimiento del capital por trabajador, cuando en realidad este último depende del crecimiento de la PTF.

Para evitar este error, se utiliza la ratio capital-producto/output (K/Y) que es constante en el estado estacionario. Así, aislamos la contribución del capital en la renta que no está determinada por la PTF. Análogamente, cuando comparamos países, se escribe la

expresión (2) para cuantificar la contribución del capital en la renta que no está determinada por una mayor o menor PTF. En definitiva, el objetivo es aislar el efecto del capital físico sobre la producción del efecto de la PTF. La intuición sugiere que en países con diferentes niveles de Productividad Total de los Factores (PTF), la acumulación de capital puede variar significativamente. Sin embargo, no son las diferencias en la acumulación de capital las que explican las disparidades en la renta, sino las diferencias en la PTF.

Teniendo en cuenta lo anterior, reescribimos la ecuación (2) del siguiente modo:

$$y_i = \left(\frac{K_i}{Y_i}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} h_i A_i \quad (3)$$

Este planteamiento permite descomponer las diferencias en producción por trabajador entre países, en diferencias en: la relación capital-producto, en el nivel educativo y diferencias en la productividad. En nuestro ejercicio de Contabilidad del Desarrollo utilizamos esta expresión en vez de la expresión (2).

Caselli (2005)¹ intenta responder la misma pregunta que Hall y Jones (1999), comparando las expresiones (2) y (3) y concluyendo que Y_i se verá afectado por la PTF. La principal diferencia con Hall & Jones (1999) radica en la metodología, ambos usan la expresión (3) pero de forma distinta. Sin embargo, ambos trabajos llegan prácticamente a las mismas conclusiones.

2.2 Productividad Total de los Factores

Solow (1957) encontró que la mayor parte del crecimiento de la producción por trabajador se debía al crecimiento de la variable “A”. Concluyó que este crecimiento debía atribuirse al progreso tecnológico. Esta interpretación fue muy importante ya que identificaba el progreso tecnológico como el principal motor del crecimiento económico.

En los años posteriores, esta variable “A” ha evolucionado en su definición y se conoce como la Productividad Total de los Factores (PTF). La PTF no solo incluye el avance

¹ Planteamiento de Caselli(2005) explicado en la sección 4.1.5

tecnológico, sino que también incorpora otros aspectos que afectan a la eficiencia con la que se utilizan los factores de producción (capital físico y capital humano).

Por lo tanto, la PTF recoge todos los factores diferentes a los factores de producción que afectan a la producción por trabajador y se puede expresar de la siguiente forma:

$$A = E \times T \quad (4)$$

Donde E es la eficiencia y T la tecnología.

Cuando hablamos de eficiencia, nos referimos a la capacidad de una economía para utilizar sus recursos (trabajo, capital y tecnología) de la manera más efectiva posible. La eficiencia implica maximizar la producción con los recursos disponibles. Podemos distinguir dos tipos de eficiencia.

Por un lado, existe la eficiencia técnica y por el otro la eficiencia asignativa. La primera se refiere a la capacidad de producir la mayor cantidad posible de output (productos o servicios) a partir de una cantidad dada de inputs (recursos) y tecnología. Por tanto, una economía será totalmente eficiente si no puede aumentar la producción sin aumentar también la cantidad de recursos utilizados o el nivel tecnológico. La eficiencia asignativa se refiere a la capacidad de asignar los recursos a sus usos más productivos y valiosos. Una economía es asignativamente eficiente si distribuye los recursos de manera que maximice el bienestar total de la sociedad. Esto implica que los recursos se deben usar en actividades donde tienen el mayor valor o rendimiento posible.

La eficiencia puede verse afectada por multitud de factores siendo los más importantes los siguientes:

- 1) *Instituciones*: La calidad de las instituciones políticas y económicas, como el sistema legal, la protección de los derechos de propiedad y la estabilidad política, puede afectar en gran medida a la eficiencia con la que se usan los recursos.
- 2) *Políticas económicas*: Políticas fiscales, monetarias, comerciales y de regulación que fomenten un entorno favorable para la inversión y la innovación pueden mejorar la eficiencia.

- 3) *Infraestructuras*: Una infraestructura adecuada (transporte, comunicaciones y energía) facilita la movilidad de los factores de producción y, la producción y distribución eficiente de bienes y servicios.
- 4) *Competencia y mercado*: Mercados competitivos tienden a asignar recursos de manera más eficiente que los monopolios y mercados muy regulados.

La tecnología se refiere a los métodos, conocimientos e innovaciones que mejoran la capacidad de una economía para producir bienes y servicios. Un incremento del nivel tecnológico permite una mejor combinación de los recursos productivos tal que aumente la producción sin necesidad de incrementar proporcionalmente los insumos (capital y trabajo).

Hay varias formas en las que la tecnología puede afectar a la PTF siendo las más importantes las siguientes²:

- 1) *Innovaciones*: La introducción de nuevos productos, procesos o métodos de producción que aumenten la eficiencia y reduzcan los costes,
- 2) *Mejoras en el Conocimiento Técnico*: Progresos en el conocimiento científico y técnico que permiten una mejor utilización de los recursos disponibles.
- 3) *Difusión Tecnológica*: La adopción ya adaptación de tecnologías existentes por parte de empresas y sectores que antes no las utilizaban. En el caso de África este punto es especialmente relevante.
- 4) *Automatización y Digitalización*: La incorporación de tecnologías digitales y automatizadas en los procesos productivos mejora la precisión, reduce errores y aumenta la velocidad de producción.

Todos estos factores, tanto los que forman parte de la tecnología, como los que conforman la eficiencia, son factores que se han ido considerando en sucesivos trabajos (Ver, por ejemplo, Hall & Jones, 1999; Caselli, 2005; Hsieh & Klenow, 2010).

Puede ocurrir que haya países con un nivel tecnológico alto, pero que, sin embargo, tengan un bajo nivel de eficiencia. También puede ocurrir que haya países donde ocurra lo contrario, que se caractericen por un alto nivel de eficiencia, pero que no dispongan

² Factores que afectan a la eficiencia y a la tecnología, basados en información aportada por ChatGPT, apoyada en la literatura (Ver, por ejemplo, Chou, Chuang & Shao, 2014; Colino, Benito-Osorio, & Rueda-Armengot, 2014; Delmas & Pekovic, 2013)

de la tecnología necesaria, provocando que la PTF sea menor de la deseada. Y, por último, puede suceder que los países carezcan de un nivel adecuado tanto de nivel tecnológico como de eficiencia. Comentar que en relación al componente tecnológico de la PTF en los países del continente africano, se puede decir que este solo contribuye con el 2% de la producción mundial de investigación y el 0,1 % de todas las patentes, perpetuando su dependencia de un modelo económico basado en la extracción de recursos A.G-Fakim & L.Signé (2022).

3.Datos

3.1 El capital físico

Solow (1957) define el capital físico como los bienes de capital tangibles utilizados en el proceso productivo, como equipo, maquinaria y edificios. En nuestro caso los datos se han obtenido de la base de datos Penn World Table (PWT)³ en su última versión la 10.01, En la PWT el stock de capital físico se denomina “cn” y se encuentra en términos de Paridad de Poder Adquisitivo (PPA) en millones de dólares estadounidenses de 2017. Se ha calculado, utilizando el método de inventario perpetuo⁴.

Tabla 1. Activos cubiertos y tasas de depreciación geométricas

Activo	Tasa de depreciación δ
Tecnología de la información	31.5 %
Tecnología de la comunicación	11.5 %
Otra maquinaria	12.6 %
Equipamiento de transporte	18.9 %
Software	31.5 %
Otros productos de propiedad intelectual	15 %
Activos cultivados	12.6 %
Edificios residenciales	1.1 %
Otras construcciones	3.1 %

Fuente: Adaptado de Inklaar, Woltjer y Alabarán (2019). The Composition of Capital and Cross-country Productivity Comparisons. International Productivity Monitor, 36(36), 34-52.

³ Web de la PWT <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/>

⁴ Calibración del stock de capital inicial y método del inventario perpetuo explicados en la sección A.1 del Apéndice A

La base de datos de PWT obtiene el stock de capital a partir de nueve tipos de activos y tiene en cuenta que la tasa de depreciación de dichos activos es diferente, tal y como podemos apreciar en la Tabla 1.

3.2 El capital humano

El capital humano es el conjunto de habilidades, conocimientos, experiencia y salud que poseen los individuos y que pueden ser considerados como activos económicos productivos (Becker, 1964). En la economía existe un amplio consenso sobre los efectos de la inversión en capital humano, una mayor inversión a través de la educación, formación y salud en el crecimiento económico y el progreso social, así como para el desarrollo económico tal y como señaló Heckman (2000). Mayores niveles de capital humano implican una mayor productividad de la fuerza de trabajo.

Los índices de capital humano presentados en la PWT se han obtenido a partir de los datos sobre el número medio de años de estudios de la población en edad de trabajar presentados por Barro & Lee (2013) y por Cohen & Leker (2014) y de los rendimientos de la inversión en educación que se han hallado a partir de las estimaciones realizadas por Psacharopoulos (1994) a partir del modelo de Mincer. Psacharopoulos (1994) estimó el rendimiento Minceriano que recoge el nivel de capital humano (y, por tanto el salario asociado) por cada año de educación⁵.

Las tasas de rendimiento educativo obtenidas fueron las siguientes: el rendimiento de un año adicional de educación quedaría de la siguiente forma: 13,4 % hasta los cuatro primeros años de educación, 10,1 % del quinto al octavo año, 6,8 % del noveno en adelante. Es decir, estamos ante un caso de rendimientos decrecientes. Podemos afirmar que un trabajador que haya finalizado sus estudios en primaria ganaría casi el doble de un trabajador sin estudios.

Como hemos explicado anteriormente, el índice de capital humano no tiene en cuenta la calidad del sistema educativo. Los países más ricos no solo tienen mayores niveles de capital humano, sino que además poseen mejores sistemas educativos, por tanto, en la

⁵ Ver apéndice A sección A.2

propia PWT 10.01 se está incurriendo en un cierto nivel de error. En cualquier caso, si se tuviera en cuenta, las diferencias serían todavía mayores.

3.3 Cálculo de la Productividad Total de los Factores

Antes de explicar cómo hemos obtenido la PTF conviene repasar que variables de la Penn World Table hemos usado para su cálculo.

- 1) El índice de capital humano presentado anteriormente (hc).
- 2) Número de persona empleadas (emp)
- 3) El Producto Interior Bruto (PIB) real del medido en paridad del poder adquisitivo (PPA) en dólares estadounidenses de 2017 (cdgpo). Es útil para analizar la capacidad productiva de una economía y para hacer comparaciones entre países-
- 4) El stock de capital medido en la paridad del poder adquisitivo actual en millones de dólares estadounidenses de 2017 (cn)

Para calcular la PTF de cada país hemos usado la expresión (3). Inicialmente hemos calculado el PIB por trabajador dividiendo el PIB (cdgpo) entre el número de empleados (emp). De este modo, obtenemos el PIB por trabajador:

$$\frac{cdgpo}{emp} = y_i \quad (5)$$

Después hemos calculado la ratio capital-producto considerando la participación del capital en la renta total $\alpha = 1/3$:

$$\left(\frac{cn}{cdgpo}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} = \left(\frac{K}{Y}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \quad (6)$$

Por tanto, despejando de A de la ecuación (3) nos queda que:

$$A = \frac{y}{\left(\frac{K}{Y}\right)^{1-\alpha} h} \quad (7)$$

De aquí obtenemos la PTF para cada país.

4. Resultados, análisis y discusión de los resultados.

4.1. Contabilidad del desarrollo de África para el año 2019

Para poder llevar a cabo el ejercicio de contabilidad del desarrollo, como se ha comentado anteriormente, los datos se han obtenido de la base de datos Penn World Table 10.01. De los 54 países que conforman el continente africano, se han considerado 39 y se han omitido 15 por dos motivos. Por un lado, se han eliminado todos aquellos países con una población menor de 2 millones de habitantes como, por ejemplo, Cabo Verde. Por otro lado, la información disponible en las bases de datos, de algunos países africanos como Guinea, es insuficiente.

Los valores presentados de cada columna de la Tabla 2 miden el valor correspondiente para cada país con relación al de la misma variable para Estados Unidos. Por este motivo, en el caso de EE. UU. el valor en cada una de las columnas siempre es uno. La primera columna describe el PIB por trabajador respecto del de EE. UU., la segunda el nivel de capital humano, la tercera la ratio capital-producto/output, la cuarta la Productividad Total de los Factores, y por último la contribución de la PTF en la diferencia de la renta de cada uno de los países en relación a la de EE. UU (si todos los países tuvieran la misma PTF que EE. UU)

Tabla 2, Parte 1. Contabilidad del desarrollo de África, 2019

Países	Contribución				
	PIB por trabajador y _i	Capital humano h	Capital-Producto (K/Y) ^($\alpha/1-\alpha$)	PTF (A)	Contribución PTF
United States (USA)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Gabon (GAB)	0,494	0,767	1,044	0,616	0,801
Botswana (BWA)	0,453	0,784	1,175	0,492	0,921
Algeria (DZA)	0,444	0,636	1,164	0,600	0,740
South Africa (ZAF)	0,424	0,776	1,068	0,512	0,829
Egypt (EGY)	0,380	0,714	0,634	0,840	0,453
Tunisia (TUN)	0,358	0,720	0,860	0,578	0,619
Namibia (NAM)	0,328	0,600	0,977	0,559	0,586
Morocco (MAR)	0,287	0,516	1,218	0,456	0,629
Mauritania (MRT)	0,228	0,487	1,161	0,403	0,566
Congo (COG)	0,184	0,545	1,295	0,260	0,706
Zambia (ZMB)	0,183	0,717	1,220	0,209	0,875
Côte d'Ivoire (CIV)	0,182	0,452	0,752	0,534	0,340
Angola (AGO)	0,177	0,395	1,316	0,340	0,520
Nigeria (NGA)	0,176	0,527	0,947	0,354	0,499
Sudan (SDN)	0,176	0,430	0,693	0,590	0,298
Ghana (GHA)	0,173	0,674	0,861	0,298	0,580
Kenya (KEN)	0,134	0,626	0,821	0,261	0,514
Lesotho (LSO)	0,134	0,453	1,171	0,252	0,531

Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World Table 10.01, $\alpha = 1/3$

Tabla 2, Parte 2. Contabilidad del desarrollo de África, 2019 (Continuación)

Cameroon (CMR)	0,129	0,506	0,859	0,296	0,434
Benin (BEN)	0,125	0,512	0,807	0,303	0,413
Senegal (SEN)	0,121	0,431	0,928	0,302	0,400
Gambia (GMB)	0,111	0,447	0,767	0,325	0,343
Uganda (UGA)	0,101	0,650	0,755	0,207	0,491
Zimbabwe (ZWE)	0,101	0,724	0,656	0,212	0,475
Mali (MLI)	0,096	0,368	0,662	0,395	0,244
Togo (TGO)	0,093	0,480	0,866	0,224	0,415
U.R. of Tanzania: Mainland (TZA)	0,093	0,458	0,937	0,217	0,429
Rwanda (RWA)	0,087	0,512	0,713	0,237	0,365
Burkina Faso (BFA)	0,084	0,343	0,761	0,322	0,261
Ethiopia (ETH)	0,079	0,388	0,785	0,260	0,305
Sierra Leone (SLE)	0,079	0,439	0,561	0,321	0,246
Liberia (LBR)	0,069	0,490	1,066	0,132	0,522
D.R. of the Congo (COD)	0,068	0,448	0,953	0,159	0,427
Niger (NER)	0,061	0,327	1,131	0,164	0,370
Central African Republic (CAF)	0,060	0,417	1,366	0,105	0,569
Mozambique (MOZ)	0,060	0,328	0,951	0,192	0,311
Madagascar (MDG)	0,058	0,459	0,812	0,156	0,373
Malawi (MWI)	0,051	0,544	0,554	0,170	0,301
Burundi (BDI)	0,038	0,378	0,751	0,135	0,284
Media	0,171	0,525	0,924	0,333	0,487
Desviación Típica	0,127	0,133	0,218	0,169	0,177
Mediana	0,125	0,490	0,866	0,298	0,453

Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World Table 10.01, $\alpha = 1/3$

Tal y como se puede apreciar en la Tabla 2 la diferencia en el nivel de producción por trabajador de los países africanos respecto de Estados Unidos es enorme. El primer país africano con mayor nivel de producción es Gabón (GAB), pero este solo representa un 49% del de Estados Unidos. En el caso de Burundi (BDI), su nivel de producción por trabajador solo representa el 3,8% del Estados Unidos. Fijándonos únicamente en las diferencias entre países africanos, encontramos que hay 15 países cuyo nivel de renta por trabajador no representa ni el 10% del de EE. UU.

En cuanto a la diferencias en el nivel de capital humano, existen algunos países como Burundi, Mali, Níger o Burkina Faso cuyo capital humano no llega a representar ni el 40% del de Estados Unidos, por tanto, es un hecho, que en estos países la inversión en capital humano es bastante inferior a lo observado en los países más desarrollados.

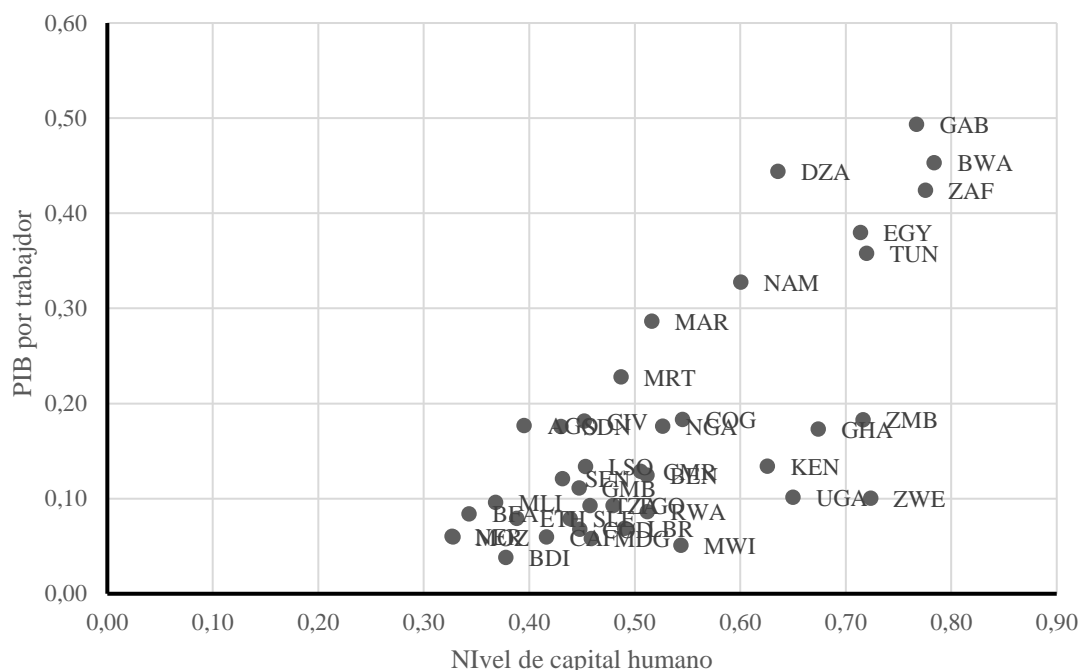
La última columna representa el nivel de renta por trabajador que tendrían los países, si tuvieran la misma PTF que Estados Unidos. Podemos ver que las diferencias en el nivel de renta por trabajador, en relación de EE. UU. disminuyen en gran medida si los países tienen la misma PTF que EE. UU. Por ejemplo, el nivel de renta per cápita de Gabón (GAB) pasaría de representar del 49% del nivel de renta por trabajador de Estados Unidos, a un 80%. Todos los países duplican, triplican o incluso quintuplican su nivel de renta por trabajador, también los más pobres. Veamos el caso de República Centroafricana (CAF), el nivel de renta por trabajador observado es del 6% respecto del de EE. UU., si tuviera la misma PTF aumentaría hasta representar el 57 %. Se puede observar que la media de la última columna aumenta mucho en relación a la media de la primera columna, es decir, que la renta por trabajador de los países africanos sería mucho mayor en relación a la media de la primera columna. Es decir, que la renta por trabajador de los países africanos sería mucho más alta, en media, si tuvieran la misma PTF que EE.UU. Que en media sean mucho más ricos sugiere que la Productividad Total de los Factores es la principal causante de que los países africanos sean mucho más pobres que EE. UU.

A continuación, analizamos gráficamente cuanto de las diferencias en los factores de producción o en la PTF explican las diferencias observadas en la renta por trabajador entre los países africanos.

4.1.1 Relación entre el capital humano y el nivel de renta por trabajador

¿Es el capital humano un factor determinante en las diferencias en la renta por trabajador en el continente africano?

Figura 1. Relación entre el nivel de capital humano y la producción por trabajador, 2019



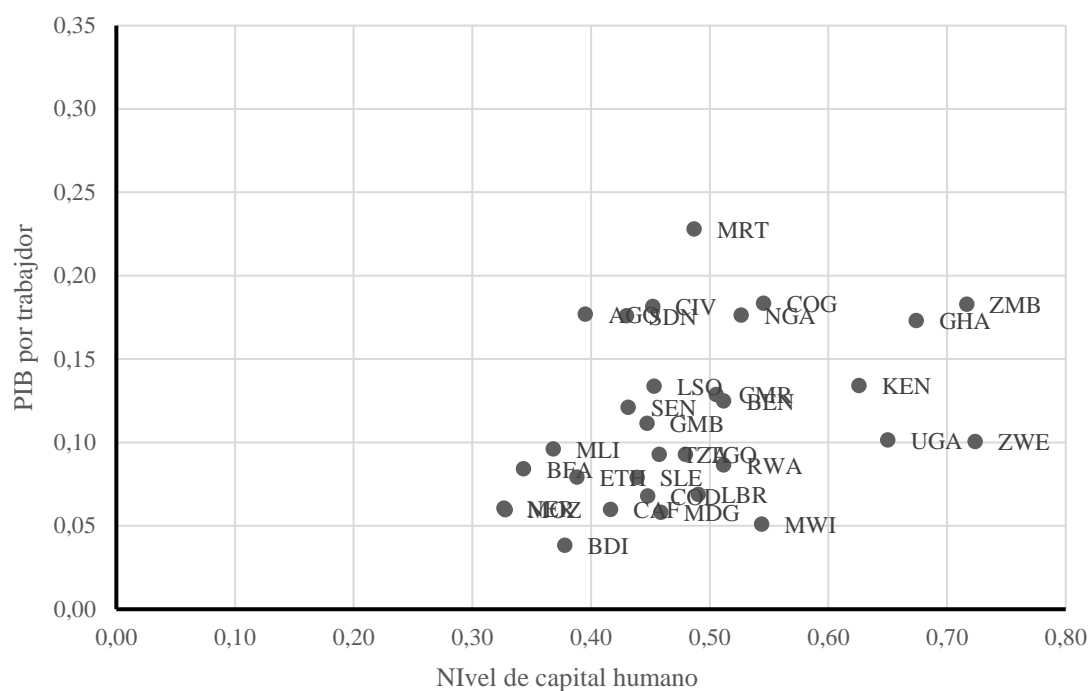
Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World 10.01, valores medidos en relación con el de EE. UU

¿Es entonces el capital humano un factor determinante en las diferencias en la renta por trabajador en el continente africano?

En la Figura 1 podemos distinguir dos grupos de países, por un lado, encontramos países como Gabón (GAB), Egipto (EGY), Botswana(BWA), Sudáfrica (ZAF) Túnez(TUN), Argelia(DZA), Namibia(NAM) y Marruecos (MAR), que son los 8 países más ricos de la muestra, donde claramente existe una relación lineal positiva entre ambas variables. La relación entre el nivel de capital humano y el PIB por trabajador no parece tan clara para el resto de países. Aun así, si tenemos en cuenta a todos los países, el coeficiente de correlación de Pearson es de 0,72⁶ lo que indica una fuerte correlación. Sin embargo, si dejáramos este conjunto de países fuera de la ecuación, nuestra conclusión sería distinta.

⁶ Coeficiente de correlación de Pearson (r), lo usamos para saber si existe dependencia lineal entre las variables. Si $0 < r < 1$ decimos que existe correlación positiva. Si $0,4 < r < 0,6$ correlación moderada. Y si $0,6 \leq r < 1$ correlación fuerte

Figura 2. Relación entre el nivel de capital humano y la producción por trabajador, 2019



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World 10.01, valores medidos en relación con el de EE. UU

Eliminando los países arriba mencionados, como se puede observar en la Figura 2, un mayor nivel de capital humano no implica una renta por trabajador mayor. El coeficiente de correlación disminuye en gran medida y se reduce de 0,72 a 0,37. El nivel de renta por trabajador de países como Zimbabue (ZWE) o Zambia (ZMB) con niveles elevados de capital humano (el 72,3% y el 71,7% del de EE. UU, respectivamente) representa una renta por trabajador de apenas un 15% aproximadamente de la renta por trabajador de Estados Unidos. Por lo tanto, aunque estos países tuvieran el mismo nivel de capital humano que EE. UU la diferencia en el nivel renta por trabajador seguiría siendo muy elevada. Por ejemplo, en el caso de Zimbabwe (ZWE), sería el 13,9% de la renta de EE. UU, en lugar del 12,4%, y en caso de Zambia, el 25% en lugar del 16,6%. Tendiendo todo lo anterior en cuenta, además de la contribución del capital humano, deben de existir otros factores de mayor relevancia que expliquen estas diferencias.

Por ejemplo, Angola (AGO), Congo (COG) o República Centroafricana (CAF) tienen economías muy intensivas en capital, pero una productividad muy baja, no llegando ni a ser un 40% de la PTF de EE. UU en los tres casos. Esta casuística podría deberse a varios motivos:

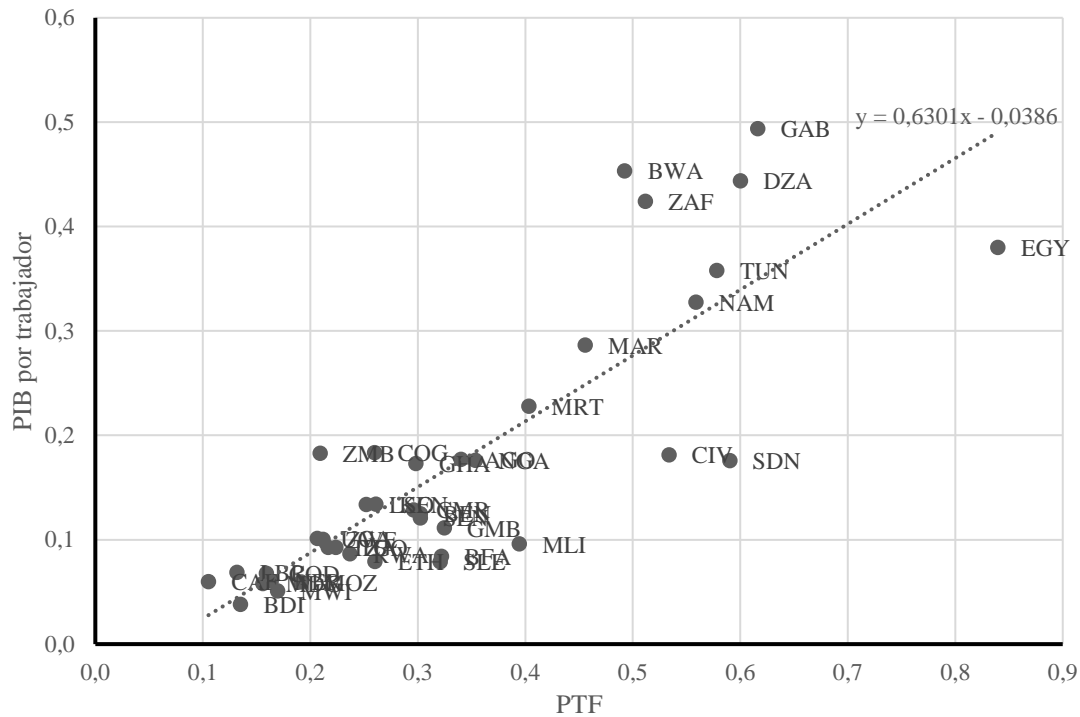
1. **Subutilización del capital:** Es posible que una economía tenga gran cantidad de capital físico, pero puede estar siendo utilizado ineficientemente. Por ejemplo, puede ser que exista un exceso de capacidad en las industrias o infraestructura infrautilizada.
2. **Tecnología obsoleta o ineficiente:** Si la tecnología utilizada es obsoleta o ineficiente, la productividad puede ser baja. En muchos casos esto se debe a la falta de inversión en investigación y desarrollo, resistencia al cambio tecnológico o falta de acceso a tecnologías modernas, (Parente & Prescott, 1996).
3. **Mala asignación de recursos:** A veces los recursos pueden estar mal asignados debido a distorsiones en los mercados, como subsidios excesivos a ciertas industrias, regulaciones ineficientes o barreras a la entrada que impiden que los recursos se muevan hacia sectores más productivos.

Si las diferencias en capital humano y las diferencias en la acumulación de capital físico solo explican una parte de las diferencias en el nivel de renta por trabajador, entonces podemos esperar que sea la PTF la que recoja la información que falta. Lo vemos a continuación.

4.1.3 Relación entre la PTF y el nivel de renta por trabajador

En la Figura 4, podemos observar que existe una fuerte correlación positiva entre el nivel de renta por trabajador y la Productividad Total de los Factores (PTF), siendo el coeficiente de correlación de 0, 886. En el caso particular de Egipto (EGY), tiene valores altos en comparación al resto tanto en la PTF como en el PIB por trabajador

Figura 4. Relación entre la Productividad Total de Factores y el nivel de renta por trabajador, 2019



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World 10.01, valores medidos en relación con el de EE. UU

En cualquier caso, encontramos a países como Gabón (GAB), Argelia (DZA), Túnez (TUN), Botsuana (BWA), Sudáfrica (ZAF) y Namibia (NAM) que muestran niveles relativamente altos de PTF y muy altos de nivel de renta por trabajador. Vemos que el resto de los países se agrupan en niveles con valores bajos tanto en la productividad total de los factores como en el nivel de renta trabajador. Por último, cabe destacar que existen algunos países atípicos, como es el caso de Sudán (SDN) o Costa de Marfil (CIV) que muestran una PTF relativamente alta pero un nivel de renta por trabajador más bajo en comparación con otros países con valores de PTF similares.

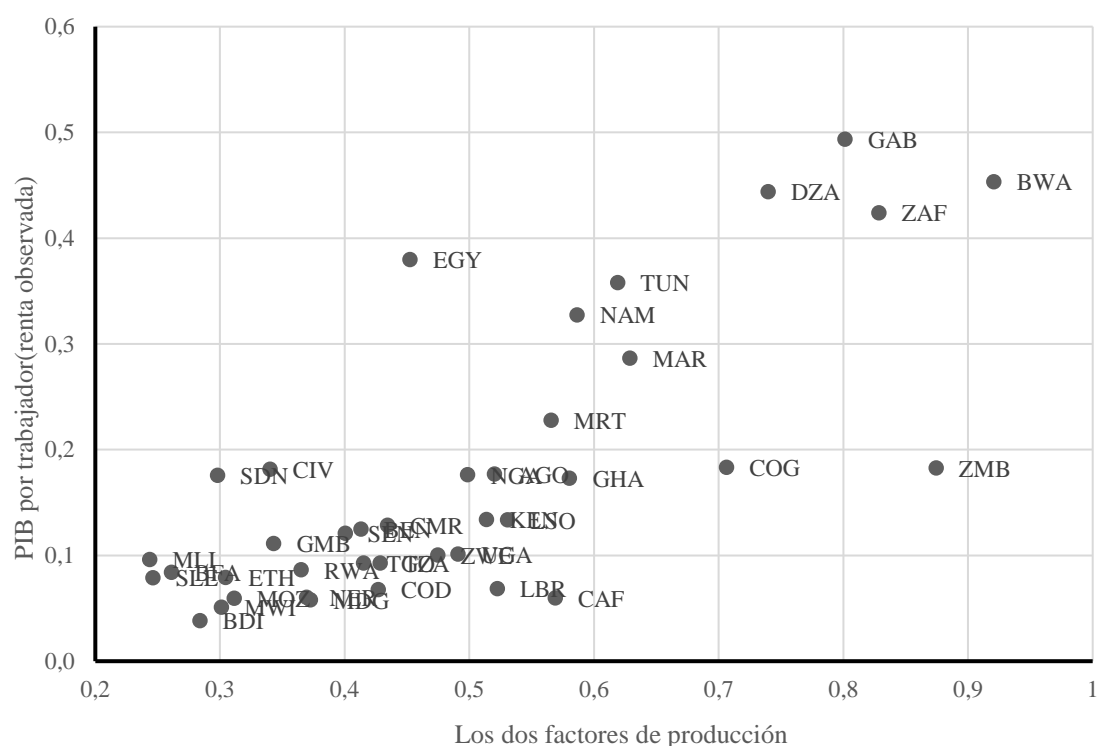
Tal y como hemos comentado con anterioridad, la línea de tendencia sugiere una relación lineal entre la PTF y el PIB por trabajador indicando que las mejores en productividad están generalmente asociadas con una mayor renta. A pesar de esto, hay cierta variabilidad alrededor de la línea de tendencia lo que indica que existen factores distintos de la PTF como por ejemplo la inversión en capital humano y la acumulación

de capital físico que también influyen en el nivel de renta por trabajador, aunque en menor medida.

Ahora vamos a analizar la relación entre los dos factores de producción conjuntamente y la renta por trabajador. Para ello multiplicamos las columnas 2 y 3 de la Tabla 1.

4.1.4 Relación entre los factores de producción y el nivel de renta por trabajador

Figura 5. Relación en entre la contribución los factores de producción y el nivel de renta por trabajador, 2019



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World 10.01, valores medidos en relación con el de EE. UU

En la Figura 5 se puede apreciar claramente que las conclusiones son muy parecidas a las que se observan en las Figuras 1 y 3. Por un lado, países relativamente ricos como Gabón (GAB), Argelia (DZA), Botsuana (BWA) o Sudáfrica (ZAF), tienen altos niveles de factores de producción y relativamente altos niveles de renta por trabajador. Por otro lado, encontramos casos extremos como el Zambia (ZMB), cuyo nivel de renta

por trabajador observado es de un 0,18 del nivel de renta por trabajador de EE. UU, y que tiene niveles altos de factores de producción. En otro extremo encontramos a Egipto (EGY), con unos niveles de los factores de producción relativamente bajos y sin embargo un nivel de renta por trabajador relativamente alto.

Tras haber analizado gráficamente la importancia de la PTF y de los factores de producción a la hora de explicar las diferencias en el nivel de renta por trabajador, a continuación, vamos a obtener la contribución de ambos elementos en explicar dichas diferencias mediante la descomposición de la varianza.

4.1.5 Medición de la contribución de la PTF y de los factores de producción mediante la descomposición de la varianza

Siguiendo con el enfoque de Caselli (2005), para evaluar cómo la Productividad Total de los Factores (PTF) y los factores de producción explican las disparidades de nivel de renta por trabajador entre países, también se puede utilizar el método de descomposición de la varianza⁷.

Tenemos que:

$$R_i^y = \frac{y_i}{y_{EE.UU}} \quad R_i^p = \frac{A_i}{A_{EE.UU}} \quad R_i^f = \frac{\left(\frac{K_i}{Y_i}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} h_i}{\left(\frac{K_{EE.UU}}{Y_{EE.UU}}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} h_{EE.UU}}$$

La relación entre las variables es la misma que la planteada en la ecuación (3) tal que:

$$R_i^y = R_i^f \times R_i^p \quad (5)$$

Tomando logaritmos tenemos que:

$$\ln(R_i^y) = \ln(R_i^f) + \ln(R_i^p)^8 \quad (6)$$

⁷ La descomposición de la varianza cuantifica cuanto la variabilidad total de una variable se puede explicar en términos de las contribuciones individuales de diferentes fuentes de variación (D. Peña, 2002). En este caso los componentes son los factores de producción y la productividad.

⁸ $\ln(a \times b) = \ln(a) + \ln(b)$

Ahora podemos descomponer la varianza de la siguiente manera:

$$\sigma^2(\text{Ln}(R_i^y)) = \sigma^2(\text{Ln}(R_i^f)) + \sigma^2(\text{Ln}(R_i^p)) + 2 \text{Cov}(\text{Ln}(R_i^p), \text{Ln}(R_i^f)) \quad (7)$$

Suponiendo que la covarianza no es nula, la asignación del valor de la covarianza se puede repartir de forma homogénea con el objetivo de asignar la responsabilidad de las diferencias en el nivel de renta por trabajador entre las dos fuentes (acumulación de factores y productividad), tal que:

$$\frac{\sigma^2(\text{Ln}(R_i^p)) + \text{Cov}(\text{Ln}(R_i^p), \text{Ln}(R_i^f))}{\sigma^2(\text{Ln}(R_i^y))} \quad (8)$$

$$\frac{\sigma^2(\text{Ln}(R_i^f)) + \text{Cov}(\text{Ln}(R_i^p), \text{Ln}(R_i^f))}{\sigma^2(\text{Ln}(R_i^y))} \quad (9)$$

Caselli (2005) trata de explicar que ocurriría si todos los países tuvieran el mismo nivel de productividad A por lo tanto se debería cumplir que:

$$\sigma^2(\text{Ln}(R_i^y)) = \text{Cov}(\text{Ln}(R_i^p), \text{Ln}(R_i^f)) = 0$$

Vamos a cuantificar esas diferencias en la contribución, una aproximación de la contribución de la PTF y de los factores de producción se puede calcular aplicando la descomposición de la varianza en nuestro caso obtenemos los siguientes resultados:

$$\text{Var}(\text{Ln}(R_i^y)) = 0,457 \quad \text{Var}(\text{Ln}(R_i^p)) = 0,242 \quad \text{Var}(\text{Ln}(R_i^f)) = 0,124$$

$$\text{Cov}(\text{Ln}(R_i^p), \text{Ln}(R_i^f)) = 0,0454$$

Entonces las proporciones de la varianza de la renta que se deben a la productividad y a los factores de producción son las siguientes:

$$\frac{\text{Var}(\text{Ln}(R_i^p)) + \text{Cov}(\text{Ln}(R_i^p), \text{Ln}(R_i^f))}{\text{Var}(\text{Ln}(R_i^y))} = \frac{0,242 + 0,0454}{0,457} = 0,63 = 63 \%$$

$$\frac{\text{Var}(\text{Ln}(R_i^f)) + \text{Cov}(\text{Ln}(R_i^p), \text{Ln}(R_i^f))}{\text{Var}(\text{Ln}(R_i^y))} = \frac{0,124 + 0,0454}{0,457} = 0,37 = 37\%$$

La PTF es el principal determinante de las diferencias en el nivel de renta entre los países analizados, representando el 63% de la varianza de la renta. De esto se puede deducir la importancia de la eficiencia y de la innovación en el uso de los factores de producción.

Por otro lado, los factores de producción explican solo el 37% de la varianza, lo que sugiere que simplemente mediante la inversión en capital físico y en capital humano y sin mejoras en la PTF., no es suficiente para elevar significativamente el nivel de renta.

Si nos centramos únicamente en los países del África Subsahariana. Aplicando la descomposición de la varianza hemos obtenido los siguientes resultados:

$$\text{Var}(\text{Ln}(R_i^y)) = 0,174 \quad \text{Var}(\text{Ln}(R_i^p)) = 0,109 \quad \text{Var}(\text{Ln}(R_i^f)) = 0,0934$$

$$\text{Cov}(\text{Ln}(R_i^p), \text{Ln}(R_i^f)) = -0,0145$$

$$\frac{\text{Var}(\text{Ln}(R_i^p)) + \text{Cov}(\text{Ln}(R_i^p), \text{Ln}(R_i^f))}{\text{Var}(\text{Ln}(R_i^y))} = \frac{0,109 + (-0,0145)}{0,174} = 0,55 = 55\%$$

$$\frac{\text{Var}(\text{Ln}(R_i^f)) + \text{Cov}(\text{Ln}(R_i^p), \text{Ln}(R_i^f))}{\text{Var}(\text{Ln}(R_i^y))} = \frac{0,093 + (-0,0145)}{0,174} = 0,45 = 45\%$$

En este caso la PTF explicaría el 55% de las diferencias en el nivel de renta por trabajador, mientras que la acumulación de capital humano y de capital físico explicaría el 45%.

4.2 Influencia de la calidad de las instituciones en la PTF

Hemos visto que la Productividad Total de los Factores recoge gran parte de las diferencias en la renta por trabajador. Hall & Jones (1999) encuentran que el desempeño de las economías en el largo plazo viene determinado mayoritariamente por la calidad de las instituciones y las políticas impulsadas por los distintos gobiernos. En la literatura del crecimiento económico, existen visiones contrapuestas, J.Aron (1997), Kumssa & Mbeche (2004) consideran que la gobernanza es esencial para el crecimiento y desarrollo económico de los países africanos. Por otra parte, Humphreys & Bates (2005) o Epaphra & Kombe (2017) defienden que la calidad de las instituciones por sí sola no es suficiente para explicar estas diferencias.

Siguiendo el enfoque de A.K Fosu (2022)⁹ vamos a analizar si varios indicadores que conforman el Índice de Gobernanza Mundial (WGI)¹⁰ influyen o no en la Productividad Total de los Factores. La hipótesis por analizar es, comprobar si las instituciones afectan a la eficiencia y en consecuencia explican en la PTF y en última instancia el nivel de renta por trabajador. Los indicadores que hemos usado por orden son los siguientes:

1. Control de la corrupción (Control of corruption)
2. Eficacia del Gobierno (Government Effectiveness)
3. Estabilidad Política y Ausencia de Violencia/Terrorismo (Political Stability and Absence of Violence/Terrorism)
4. Imperio de la ley (Rule of Law)
5. Calidad Regulatoria (Regulatory Quality)
6. Voz y Rendición de Cuentas (Voice and Accountability)

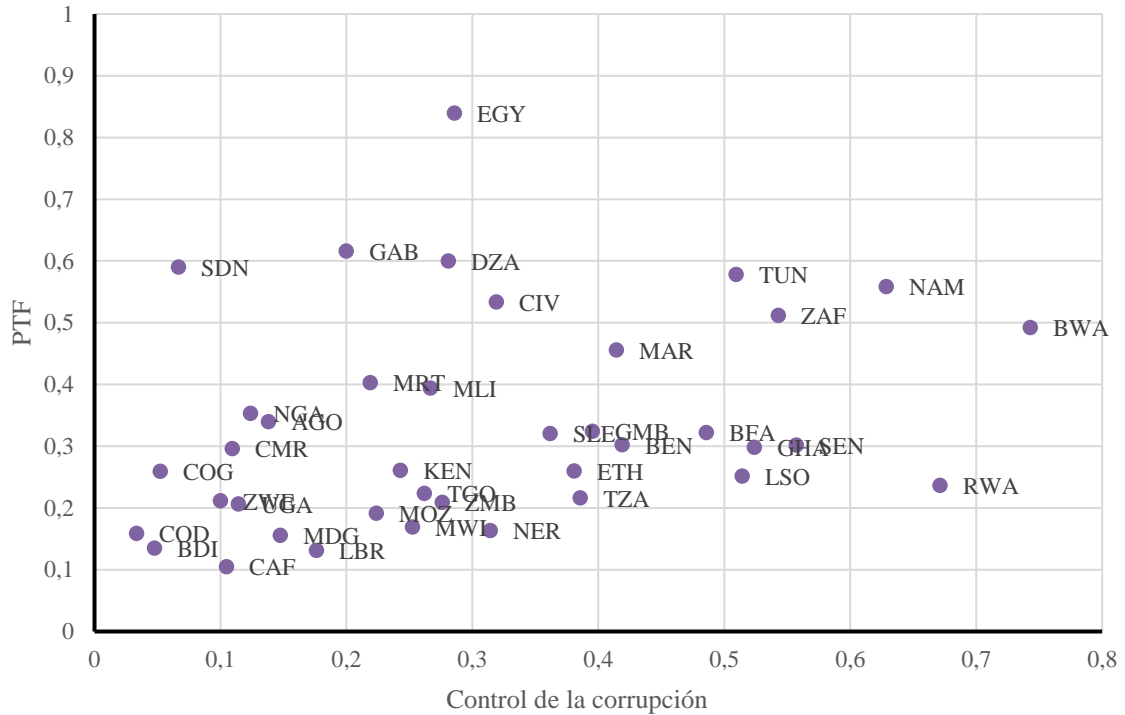
⁹ A.K Fosu (2022) analiza la importancia de las instituciones basando su análisis en todos los indicadores de gobernanza que conforman el WGI

¹⁰ Ver Ápendice A sección 3.

4.2.1 Control de la corrupción

Valores cercanos a cero suponen bajo control de la corrupción, y por tanto altos niveles de corrupción. Por otra parte, valores cercanos a uno suponen un alto control de la corrupción, por tanto, bajos niveles de corrupción.

Figura 6. Relación entre la PTF y el control de la corrupción, 2019.

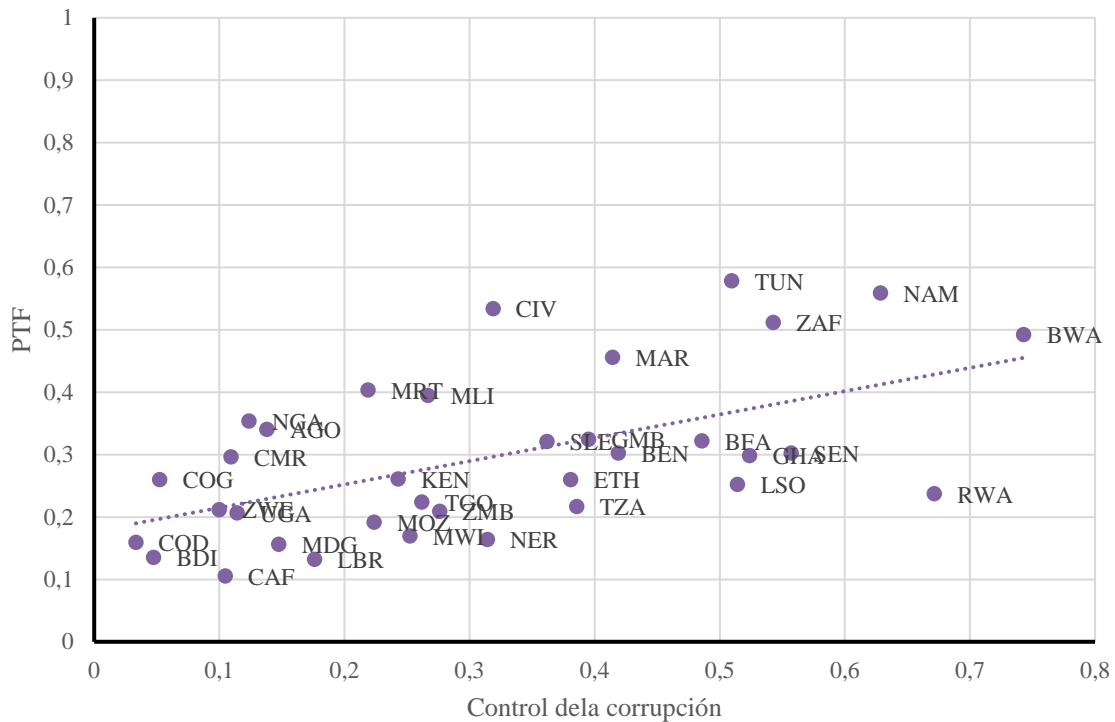


Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.).

Tal y como podemos ver en la Figura 6, la correlación entre la PTF y el control de la corrupción es muy baja. Concretamente, el coeficiente de correlación es de 0,29. De hecho, tal y como podemos ver en la Figura 6 países como por ejemplo Egipto (EGY), Gabón (GAB), Sudán (SDN) y Argelia (DZA) que tienen un control de la corrupción muy bajo y que sin embargo son algunos de los países con mayor PTF. También se pueden observar países con niveles similares de control de corrupción, pero diferentes niveles de PTF como Kenia (KEN), Zambia (ZMB), Mali (MLI), Costa de Marfil (CIV) Argelia (DZA) o Gabón (GAB).

A continuación, vamos a ver qué sucede cuando eliminamos el grupo reducido de países relativamente ricos y con bajo control de la corrupción (Egipto (EGY), Gabón (GAB), Argelia (DZA), y Sudán (SDN))

Figura 7. Relación entre la PTF y el control de la corrupción modificado, 2019.



Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.).

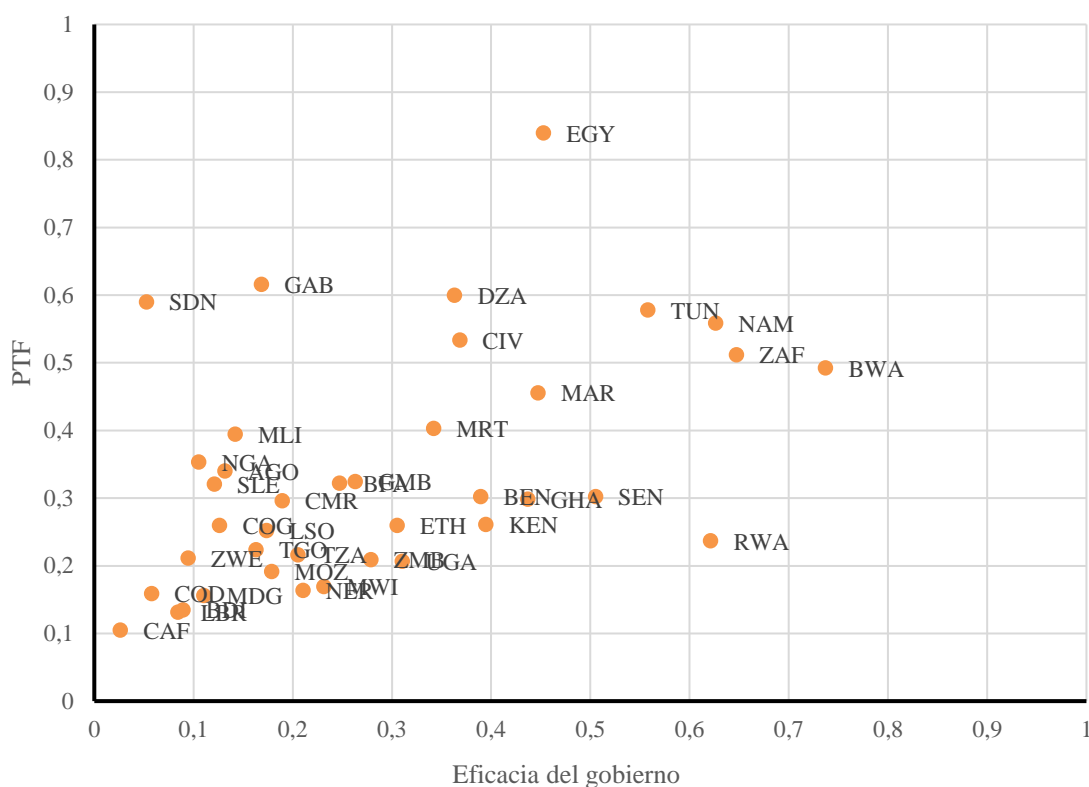
Podemos apreciar que ahora la correlación es mayor, concretamente de 0,60 indicando una correlación moderada-alta. La corrupción obstaculiza la inversión extranjera, distorsiona los mercados y reduce la eficiencia de las políticas públicas, lo que a su vez limita el crecimiento económico y aumenta la pobreza (J.M.Mbaku, 2007)¹¹. Por tanto, la corrupción afecta a la eficiencia lo que se traduce en una menor productividad.

¹¹ El profesor de economía y derecho internacional John Mukum Mbaku explica en su libro *Corruption in Africa: Causes, Consequences, and Cleanups*, que los diferentes gobiernos africanos rara vez han mantenido situaciones de estabilidad. El modelo de desarrollo que pretendía mejorar el continente africano después de la independencia era el estatismo, donde el gobierno se encarga de la asignación de recursos e interviene en el mercado. Lamentablemente, este marco de desarrollo económico no ha conseguido mejorar el nivel de vida de gran parte de la población ni fomentar e impulsar la economía, motivado en gran medida por la corrupción.

4.2.2 Eficacia del gobierno

Valores cercanos a cero suponen una baja eficacia del gobierno, indicando una mala calidad de los servicios públicos y una mala calidad del gobierno. Valores cercanos a uno indican una alta eficacia del gobierno.

Figura 8. Efecto de la Eficacia del gobierno en la PTF, 2019

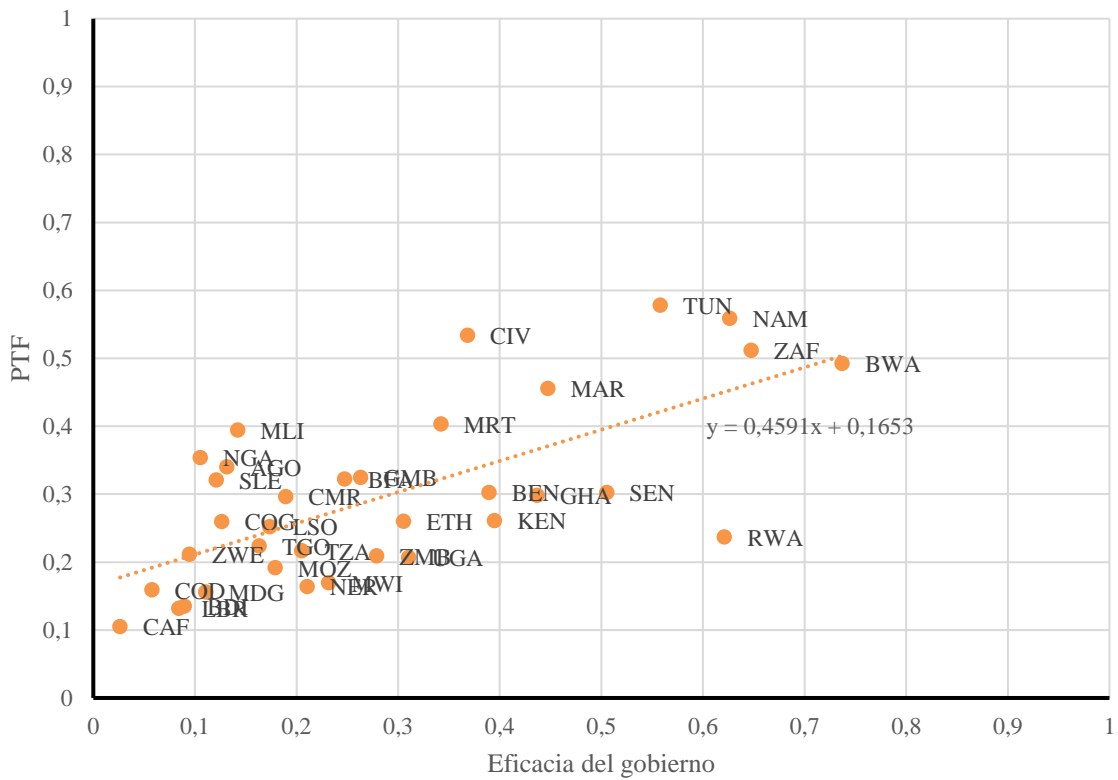


Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.).

Tal y como podemos apreciar en la Figura 8, en este caso, la correlación es mucho mayor, siendo el coeficiente de 0,50. Al igual que antes, encontramos el mismo grupo de países cuyo comportamiento es totalmente distinto. Sudán (SDN) o Gabón (GAB) tienen niveles relativamente altos de PTF, pero niveles de eficacia del gobierno muy bajos. También encontramos a países como Argelia (DZA), que tiene la misma o parecida PTF que países como Namibia (NAM), Sudáfrica (ZAF), Túnez (TUN) o Botswana (BWA), pero que sin embargo tiene un gobierno menos efectivo.

Ahora vamos a ver que sucede cuando eliminamos el mismo grupo que en la sección anterior: (Egipto (EGY), Gabón (GAB), Argelia (DZA), y Sudán (SDN))

Figura 9. Efecto de la Eficacia del gobierno en la PTF, 2019



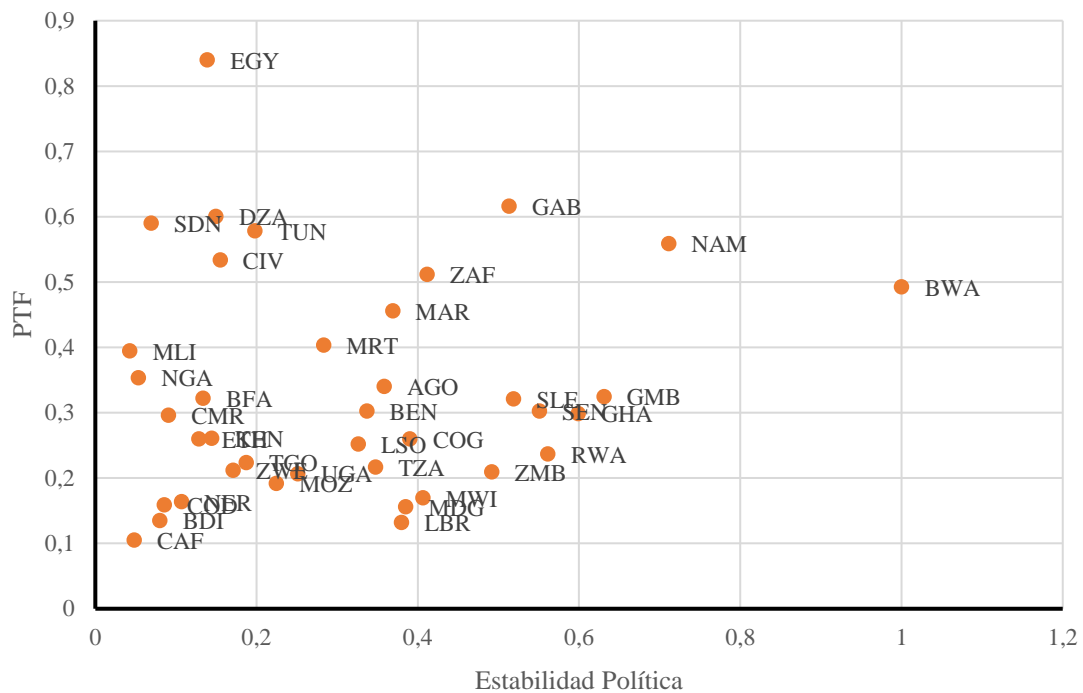
Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.).

En la Figura 9, podemos ver cómo ahora la correlación entre ambas variables es mucho mayor. En este caso, el coeficiente de correlación de Pearson es de 0,70 lo que indica que la Eficacia del gobierno sí incide en la PTF. Sin embargo, al igual que ocurría cuando analizamos el control de la corrupción, la varianza es muy elevada, lo que indica que existen más factores que influyen en la PTF.

4.2.3 Estabilidad política y ausencia de violencia/terrorismo

Valores cercanos a cero indican una baja estabilidad política, es decir, se producen una gran cantidad de protestas, movimientos revolucionarios y golpes de estado. Mientras que valores cercanos a uno, indican una alta estabilidad política y en general exenta de violencia.

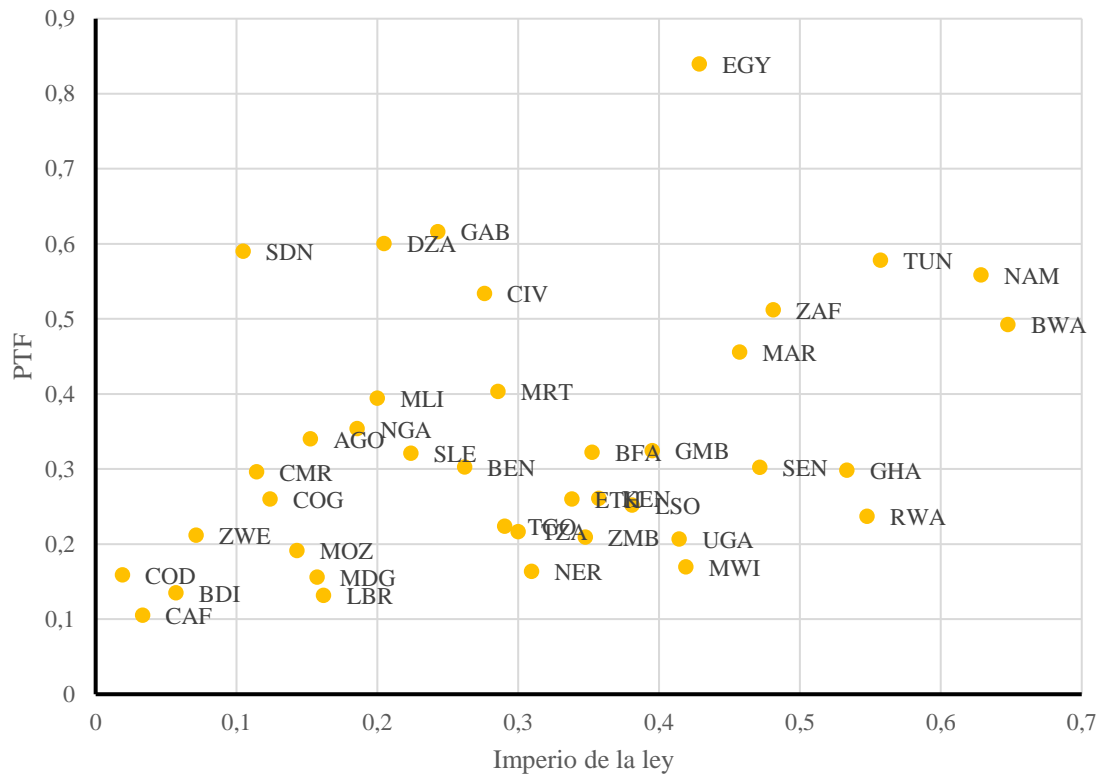
Figura 10. Influencia de la estabilidad política en la PTF,2019



4.2.4 Imperio de la ley (Rule of law)

En este caso, valores cercanos a uno indican el correcto funcionamiento de las leyes y que la justicia sea totalmente independiente de la política. Mientras que valores cercanos o igual a cero indican un sistema judicial con muchas carencias.

Figura 11. Relación entre el Imperio de la ley y y la PTF,2019

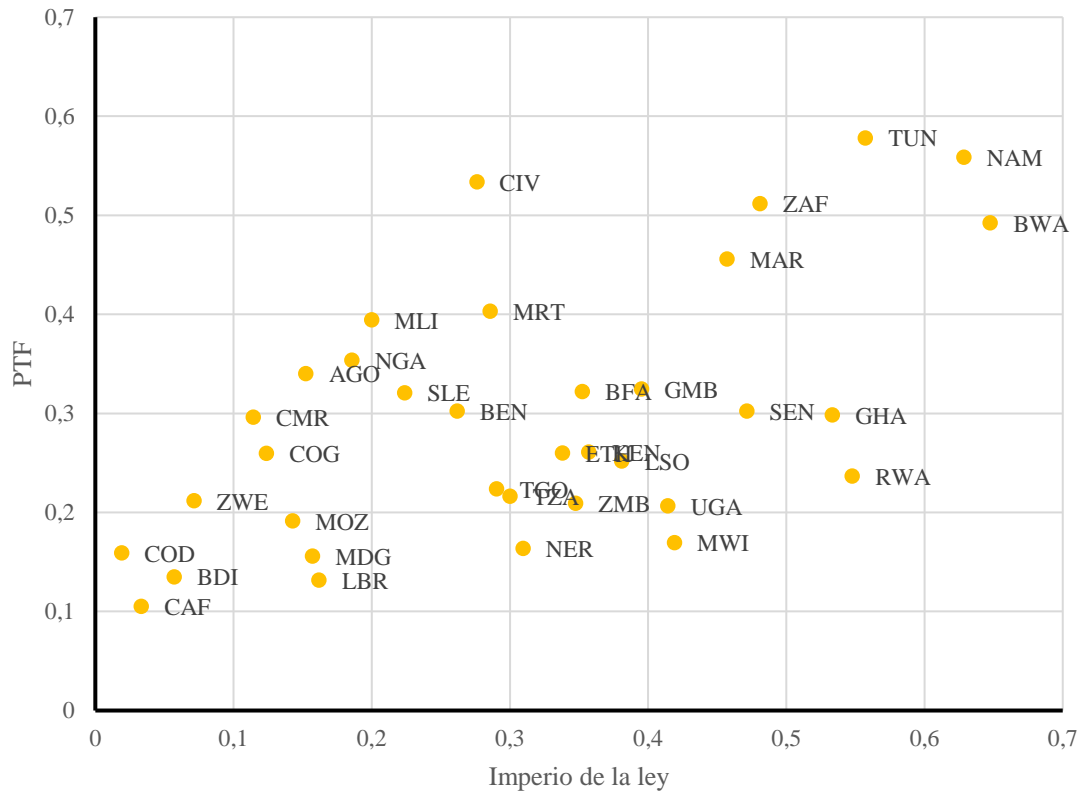


Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.).

En el anterior gráfico, podemos ver que no existe una correlación significativa entre el imperio de la ley y la PTF, la correlación es 0,36. Países como Botsuana (BWA), Namibia (NAM) y Túnez (TUN) tienen un imperio de la ley elevado y una PTF moderada. Por otra parte, países como República Centroafricana (CAF), Burundi (BDI) y la República Democrática del Congo (COD) se encuentran en la parte inferior izquierda de la Figura 11 debido a que tienen una PTF y un nivel de imperio de ley muy bajo. Por último, como ocurría cuando analizábamos el control de la corrupción; Gabón (GAB), Egipto (EGY), Sudán (SDN), Argelia (DZA) se comportan de un modo excepcional lo que afecta tanto al coeficiente de correlación como al resto de

estadísticos. Teniendo esto en cuenta, al igual que hemos hecho anteriormente, estudiamos qué sucede si omitimos este conjunto de estados.

Figura 12. *Relación entre el imperio de la ley y la PTF, 2019.*



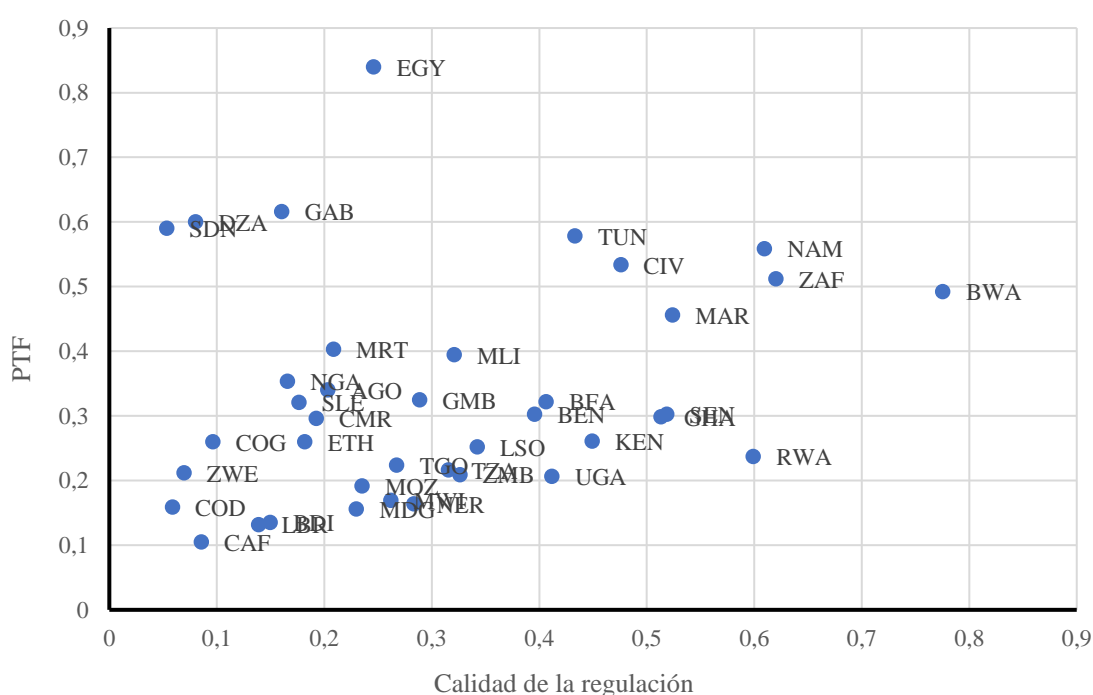
Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.).

En este caso el coeficiente de correlación aumenta hasta 0,57 lo que indica que sí que existe una ligera relación positiva entre la PTF y un mayor índice de imperio de la ley. Países con mejores puntuaciones en el Imperio de la Ley tienden a tener niveles más altos de productividad total de los factores, aunque existe una gran variabilidad, indicando una vez más la existencia de múltiples variables que afectan a la PTF.

4.2.5 Calidad de la regulación

Valores cercanos a uno indican una buena calidad de la regulación, el gobierno es capaz de implementar políticas y regulaciones que permiten el correcto desarrollo del sector privado. Por otro lado, valores cercanos a cero indican una mala calidad de la regulación y en consecuencia una incapacidad por parte del gobierno para gestionar e implementar medidas óptimas para el desarrollo del sector privado.

Figura 13. Influencia de la calidad de la regulación en la PTF, 2019.

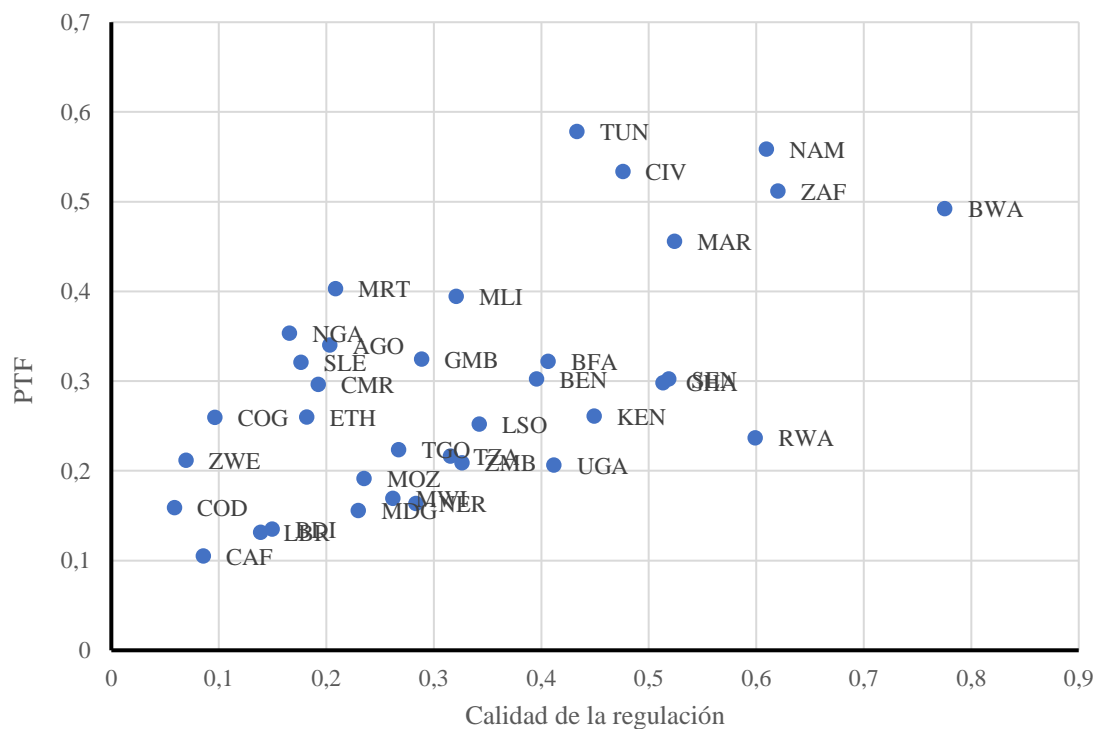


Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.).

En la Figura 13, se puede apreciar una relación positiva entre la Calidad de la Regulación y la PTF. Aun así, observamos países como Botsuana (BWA), con la mayor calidad de la regulación, pero con un nivel medio de PTF. En el otro extremo encontramos a países como Gabón (GAB), Argelia (DZA) o Sudán (SDN) con un nivel de PTF algo mayor que el de Botsuana (BWA) y sin embargo con una baja calidad de la regulación. Países, por ejemplo, Egipto (EGY), presenta una alta PTF cercana al nivel de EE. UU, pero cuya Calidad de la Regulación se encuentra entre las más bajas.

Vamos a analizar qué ocurre si no tenemos en cuenta los países atípicos Egipto (EGY), Sudán (SDN), Argelia (DZA), Gabón (GAB):

Figura 14. Influencia de la calidad de la regulación en la PTF, 2019.



Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.).

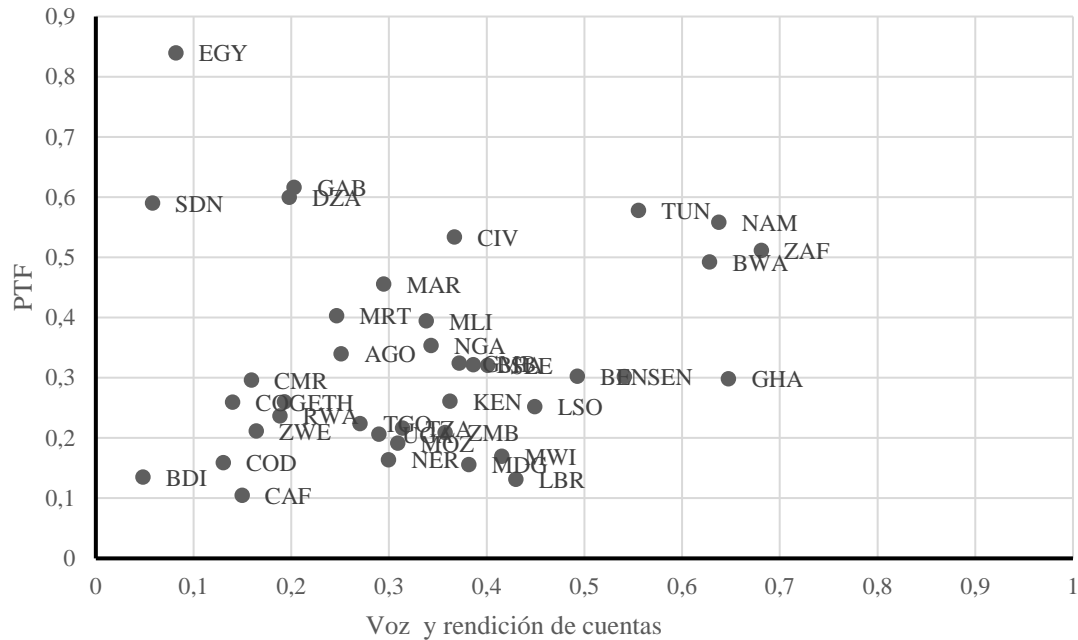
En este caso, la correlación es de 0,62 lo que indica que efectivamente existe una tendencia positiva entre la calidad de la regulación y la productividad. Países con una mejor calidad de la regulación tienden a tener niveles más altos de PTF. No obstante, también existe una gran dispersión, al igual que ocurría cuando analizábamos otros indicadores. Esto indica existen múltiples variables que afectan a la eficiencia y en consecuencia a la PTF.

4.2.6 Voz y rendición de cuentas

Valores cercanos o igual uno indican una mayor participación de la ciudadanía en la toma de decisiones y una mayor responsabilidad y transparencia del gobierno. Valores

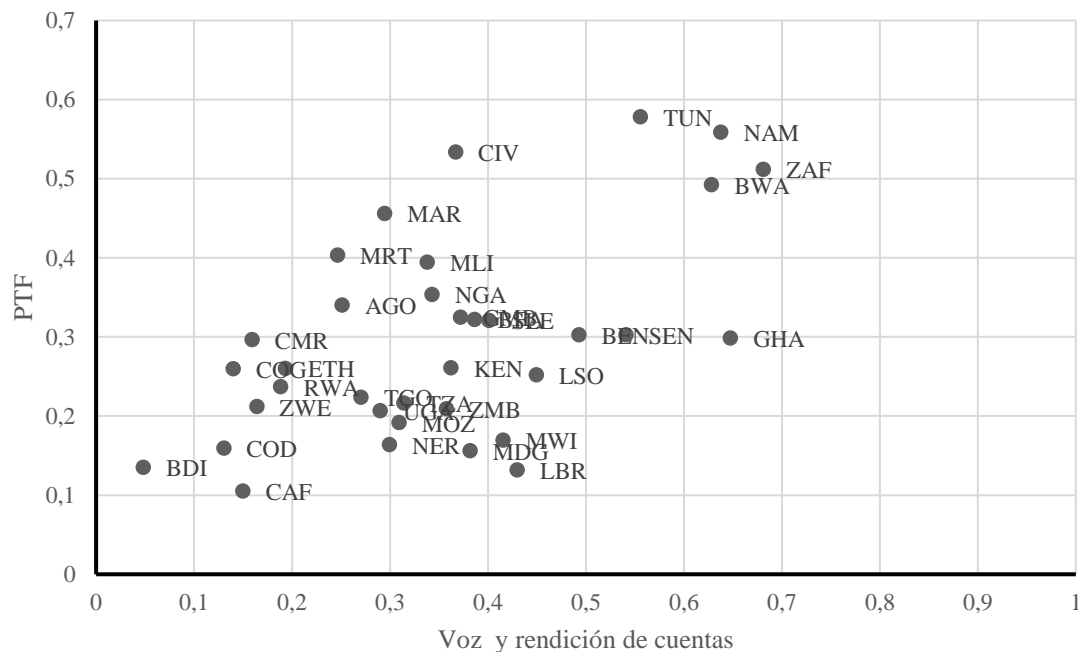
cercanos a cero indican que no se tiene en cuenta la opinión pública en la toma de decisiones, y una alta opacidad por parte del gobierno en funciones.

Figura 15. Relación entre Voz y rendición de cuentas y la PTF, 2019



Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.).

Figura 16. Relación entre Voz y rendición de cuentas y la PTF, 2019



Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.).

En las Figuras 15 y 16 se da una situación similar a la que veíamos cuando hemos analizado la calidad de la regulación. El coeficiente de correlación en el primer caso es 0,35 debido a los países atípicos, en el segundo la relación positiva es mayor siendo el coeficiente de 0,56.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, los seis indicadores afectan a la eficiencia directamente, siendo la Eficiencia del Gobierno el más destacable. En los seis casos se aprecian tendencias similares, lo que indican que, en general, los indicadores de gobernanza están estrechamente relacionados con la PTF. Sin embargo, existe un grupo de países, Egipto (EGY), Gabón (GAB), Argelia (DAZ), Sudán (SDN), caracterizados por niveles relativamente altos de PTF a pesar de tener valores relativamente bajo de los indicadores de gobernanza, y países como Botsuana (BWA), caracterizado por niveles relativamente altos en los indicadores de gobernanza, pero, no así en su PTF.

4.2.7 Relación entre todos los indicadores de gobernanza y la PTF

Para ver de forma más clara qué efecto ejercen los indicadores de gobernanza sobre la PTF en el caso de los países africanos, podemos plantear el siguiente modelo de regresión lineal¹²:

$$\begin{aligned} PTF_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{Control de la corrupción} + \beta_2 \text{Eficacia del gobierno} \\ & + \beta_3 \text{Estabilidad Política} + \beta_4 \text{Imperio de la ley} \\ & + \beta_5 \text{Calidad de la regulación} + \beta_6 \text{Voz y rendición de cuentas} \\ & + \epsilon_i \end{aligned}$$

Cuando tomamos la muestra de 39 países, inicialmente hemos obtenido que, junto con la Eficacia del Gobierno, la Calidad de la Regulación también era significativa ya que el valor-p < 0,05. Además, R² ajustado era 0,27 lo que indica que el modelo explica el 27 % de la variación de la PTF. Cuando hemos omitido las variables independientes que podían inducir a problemas de colinealidad, R² ajustado ha disminuido hasta 0,23.

¹² Resultados completos en la sección A.4 del apéndice A

Por otra parte, cuando hemos reducido la muestra de 35 países omitiendo el grupo de países atípicos, hemos obtenido que la Eficacia del Gobierno sigue siendo una variable significativamente distinta de cero, pero, la calidad de la regulación deja de ser significativa y Voz y Rendición de Cuentas es significativamente distinta de cero. Además, R^2 ajustado es 0,43, lo que indica que el modelo explica el 43 % de la variación de la PTF. Cuando hemos omitido los regresores que presentaban un alto grado de colinealidad, R^2 ha aumentado hasta 0,48.

Estos resultados aportan algunas conclusiones. Por un lado, la Calidad de la Regulación influye más en el grupo atípico que en el resto. Además, la diferencia en el R^2 es relativamente alta y parece indicar que existen algunas variables/factores que se dan únicamente en los países atípicos. Por otra parte, el indicador Voz y Rendición de Cuentas tiene una mayor significancia para la mayor parte de los países, si eliminamos el grupo reducido de países atípicos.

En definitiva, los indicadores de gobernanza si afectan a la PTF, pero solo consiguen explicar un 23% de la variabilidad de la PTF si tomamos en cuenta los 39 países y un 48 % si omitimos el grupo de países atípicos, siendo la Eficacia del Gobierno el indicador más significativo.

4.3 Importancia de las infraestructuras en la PTF

Ya hemos visto que los indicadores de gobernanza únicamente explican una parte de las diferencias en la PTF y por tanto una pequeña parte de las diferencias en el nivel de renta por trabajador. Calderón (2009) señala que la acumulación de infraestructuras como telecomunicaciones, electricidad y carreteras impulsa el crecimiento económico per cápita. La mejora en la cantidad y calidad de estos servicios tiene un efecto positivo en el crecimiento, siendo más beneficiosa en la África Subsahariana que en el norte de África. Algunas infraestructuras facilitan la integración regional y la expansión del comercio en África, por tanto, mejorar las infraestructuras, especialmente el transporte y las telecomunicaciones, pueden aumentar significativamente el comercio regional, mejorando la eficiencia de los mercados y por tanto la PTF, (Mbekeani, 2010).

Para analizar cómo afecta las infraestructuras en la PTF, hemos usado datos del Banco Central Africano de Desarrollo (African Development Bank)¹³¹⁴ para el año 2019. Para ello vamos a usar el Índice de Desarrollo de Infraestructura en África (AIDI) para los 39 países que estamos estudiando.

El Índice de Desarrollo de Infraestructura en África (AIDI) es una herramienta desarrollada por el propio African Development Bank para evaluar el estado y el progreso de las infraestructuras en los países africanos. A cada país se le asigna una puntuación de 0 a 100.

Hay que señalar que el AIDI mide la cantidad y cobertura de infraestructura clave como carreteras, electricidad y telecomunicaciones. Por ejemplo, la longitud total de carreteras pavimentadas en relación con el tamaño del país o la cantidad de personas con acceso a la electricidad. También tiene en cuenta el porcentaje de la población y de empresas que tienen acceso a agua potable.

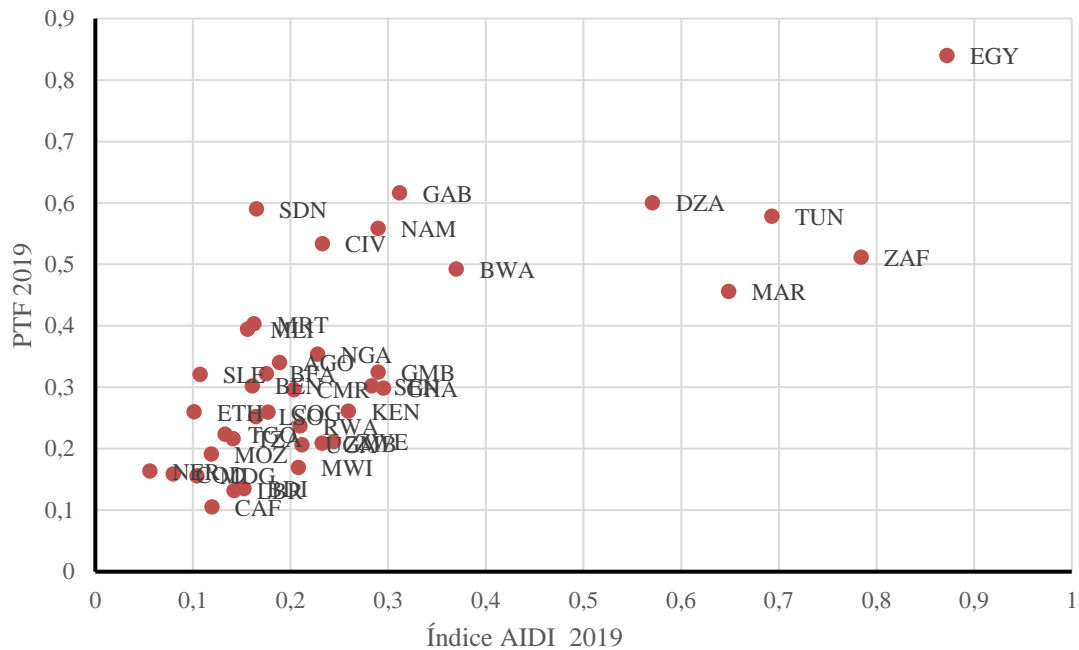
No obstante, el AIDI presenta algunas limitaciones. Por una parte, puede no reflejar adecuadamente la calidad, el estado de mantenimiento, o la eficiencia de las infraestructuras. Un país puede tener muchas carreteras, pero su utilidad disminuye si están en mal estado y por tanto también su impacto en la productividad.

En la Figura 17 se puede ver que existe una correlación positiva entre el AIDI y la PTF de 0,74. Esto indica que generalmente, los países con mejores infraestructuras tienden a tener una mayor Productividad Total de los Factores. Sin embargo, hay excepciones, Sudán (SDN), Gabón (GAB), Namibia (NAM), Costa de Marfil (CIV) y Bostwana (BWA) tienen una PTF moderada respecto a EE. UU. pero una infraestructura al nivel de países mucho más pobres como Gambia (GMB) o Kenia (KEN).

¹³ El Banco Africano de Desarrollo (BAD) es una institución financiera multilateral fundada en 1964 con el objetivo de promover el desarrollo económico y social en África. Compuesto por 54 países africanos y 27 países no africanos, el BAD proporciona préstamos, subvenciones, y asistencia técnica para proyectos en sectores como infraestructura, agricultura, salud y educación

¹⁴ <https://infrastructureafrica.opendataforafrica.org/>

Figura 17. Relación entre el índice AIDI y la PTF, 2019



Nota. Elaboración propia a partir de datos del Africa Development Bank.

Este grupo de países tienen mucho en común, sus economías están basadas en la extracción de petróleo y recursos naturales (sobre todo oro y diamantes), por tanto, la existencia de un sector predominante provoca que en muchos casos no necesiten de una infraestructura extensa para mantener una alta productividad en este sector específico.

De acuerdo con los datos, mejorar las infraestructuras puede ser una estrategia ideal para aumentar la productividad en muchos países africanos, y en consecuencia reducir las diferencias en los niveles de renta por trabajador. No obstante, los países con una baja productividad tienen que evaluar otros factores de los que hemos hablado, como la eficacia del gobierno.

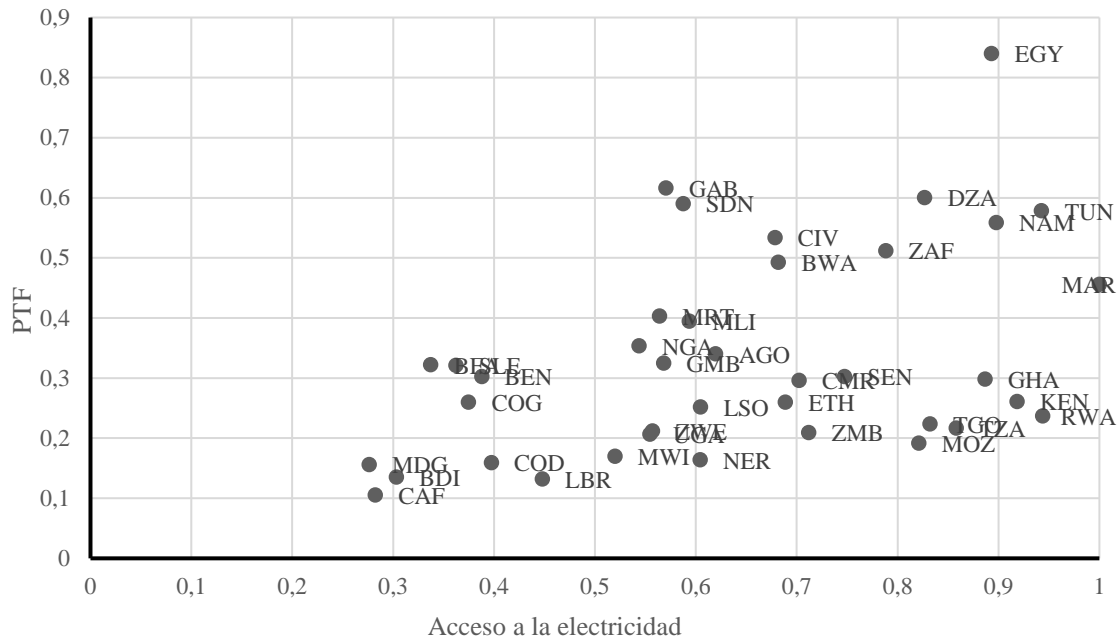
4.3.1 Acceso a la electricidad y la PTF

Con relación a la infraestructura, vamos a analizar cómo afectan a la PTF dos variables que también están relacionadas con la facilidad de hacer negocios en África, y que conforman la encuesta Doing Business¹⁵ del Banco Mundial, para el año 2019. Todos

¹⁵ Se trata de una herramienta creada por el Banco Mundial para evaluar el entorno regulatorio de los negocios. Está conformada por 10 variables: la facilidad para abrir un negocio, manejo de los permisos de construcción, obtención de la electricidad, registro de propiedades, facilidad para obtener crédito,

los indicadores incluidos en esta encuesta se han obtenido aplicando la metodología DB16-20¹⁶. El primer indicador que vamos a analizar es el acceso a la electricidad¹⁷ por parte de las empresas y si se asocia a una mayor PTF.

Figura 18. *Relación entre el acceso a la electricidad por parte de las empresas y la PTF, 2019*



Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.).

En la Figura 18 se puede ver que, si existe una tendencia positiva, es decir, cuanto mejor es el acceso a la electricidad por partes de las empresas mayor es la productividad total de los factores. Por un lado, encontramos a los países de norte de África con alguna excepción como Sudáfrica (ZAF), Namibia (NAM), Botsuana (BWA) y Costa de Marfil (CIV), que presentan una PTF media-alta y un acceso a la electricidad elevado. Por otro lado, encontramos a los países del África Subsahariana con niveles bajos tanto en PTF como en acceso a la electricidad. Sin embargo, existen algunas anomalías que no siguen la tendencia general como es el caso de Egipto (EGY), Gabón (GAB) y Sudán (SDN),

protección de los inversores minoritarios, pago de impuestos, comercio transfronterizo y cumplimiento de contratos y resolución de insolvencias.

¹⁶ Los datos se recogen a través de encuestas a profesionales/empresas locales. Posteriormente se hace un ranking.

¹⁷ Promedio simple de las puntuaciones de cada uno de los indicadores componentes: los procedimientos, el tiempo, el coste para que una empresa obtenga una conexión eléctrica permanente y el suministro para un almacén estandarizado, así como el índice de fiabilidad del suministro y transparencia de las tarifas.

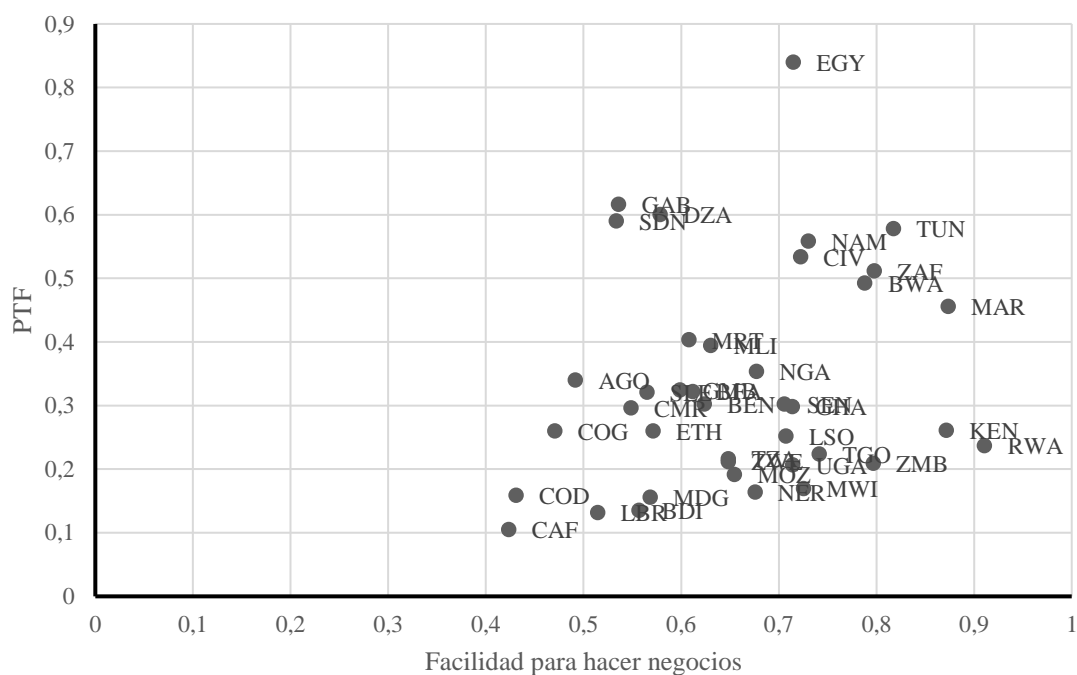
que también se comportaban de forma distinta cuando analizábamos los indicadores de gobernanza.

Para países con bajo acceso a la electricidad y baja PTF, invertir en infraestructura eléctrica podría ser una estrategia efectiva para aumentar la productividad. En el caso de los países que presentan un elevado acceso a la electricidad como Marruecos (MAR) pero una PTF menor, existirán otros factores que influyan en la PTF.

4.3.2 Facilidad para realizar negocios y la PTF

Valores más cercanos a uno indican una mayor facilidad para hacer negocios¹⁸, mientras que valores cercanos a cero indican un entorno más hostil para el emprendimiento.

Figura 19. Relación entre la facilidad para hacer negocios y la PTF, 2019



Nota. Elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial y de la Penn World Table 10.01, (valores medios de la PTF en relación a la PTF de EE.UU.). En este caso, nuevamente se puede apreciar una relación positiva entre la PTF y la facilidad para hacer negocios. Por un lado, países del norte de África incluyendo algunos de África

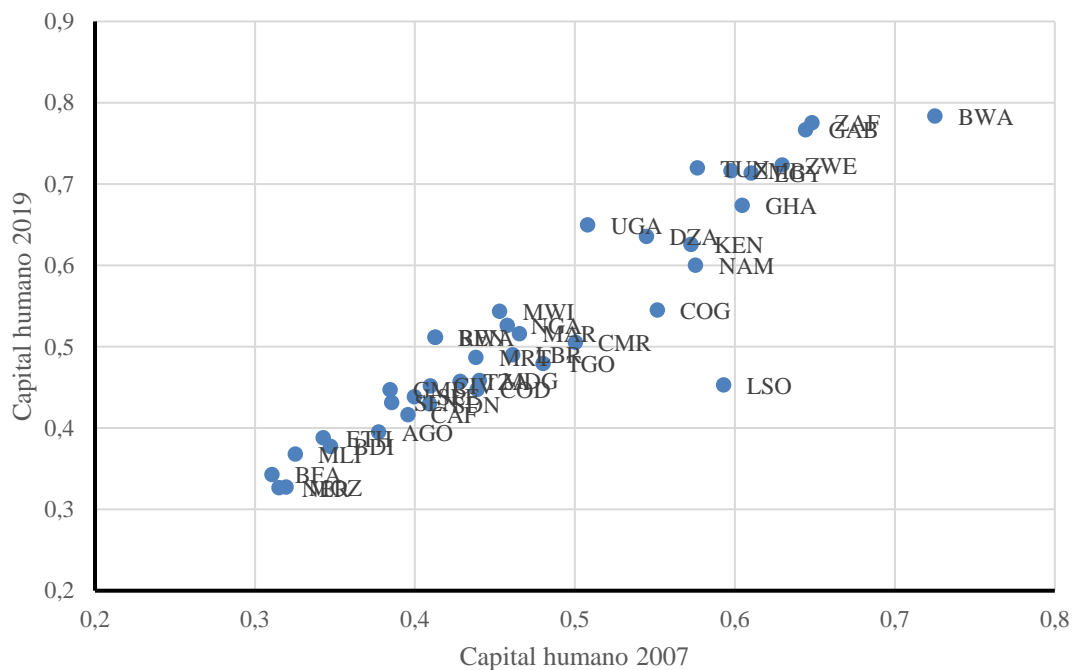
¹⁸ La facilidad para hacer negocios es un indicador agregado que considera numerosas variables del entorno empresarial como: el manejo de los permisos de construcción, el registro de la propiedad, la obtención de créditos, la protección de los pequeños inversores, el cumplimiento de las relaciones contractuales o las resoluciones de las insolvencias entre otras.

occidental como Namibia (NAM), Botsuana (BWA) o Costa de Marfil (CIV), con una elevada facilidad para hacer negocios y una media-alta PTF. Por otro lado, países que forman parte del África Subsahariana, caracterizados por baja facilidad para hacer negocios, y baja PTF. Para estos países, mejorar el entorno empresarial puede ser una buena estrategia para aumentar la productividad. Por último, también encontramos anomalías como Gabón (GAB), Argelia (DZA), Sudán (SDN) y Egipto (EGY) que presentan medias-altas PTF, pero no se encuentran entre los países con mayor facilidad para hacer negocios.

4.4. Comparación entre 2007 y 2019

Por último, vamos a analizar si las diferencias en el nivel de renta por trabajador se han mantenido a lo largo de la última década, o si al contrario estas han disminuido. Para ello vamos a comparar la dotación de los factores de producción y la PTF del año 2007, contexto previo a la crisis financiera. (ver en el Apéndice la Contabilidad del desarrollo del año 2007¹⁹), con el año 2019.

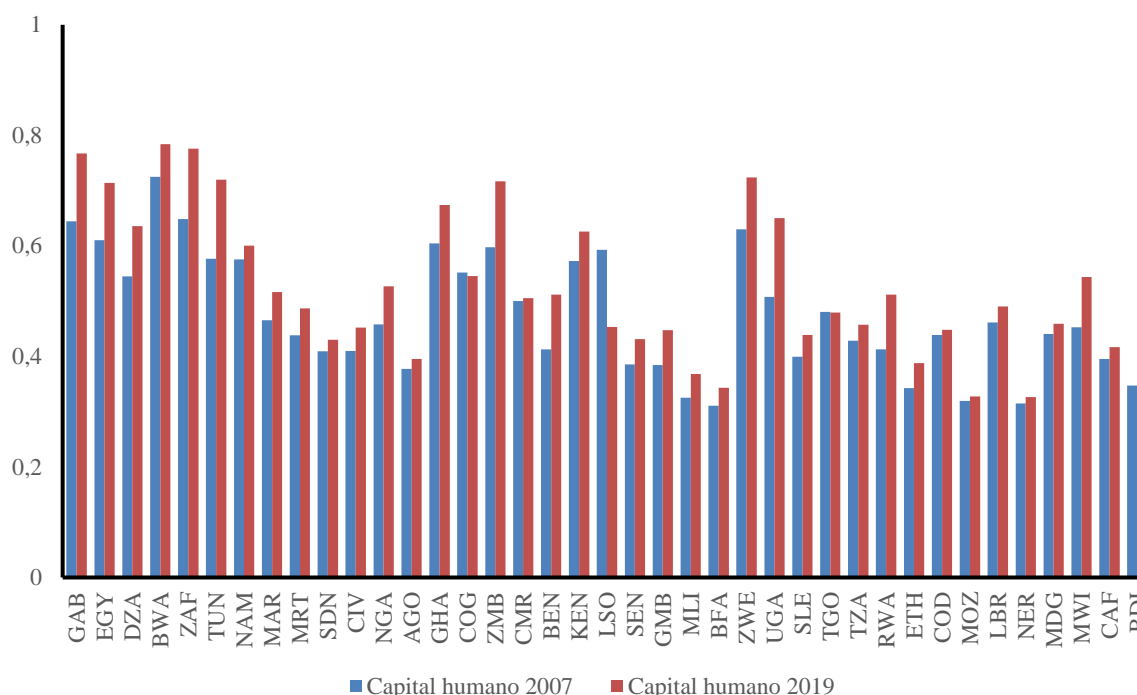
Figura 20. Comparación entre los niveles de capital humano de 2007 y 2019 en África.



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World 10.01, valores medidos en relación con el de EE. UU

¹⁹ Apéndice B

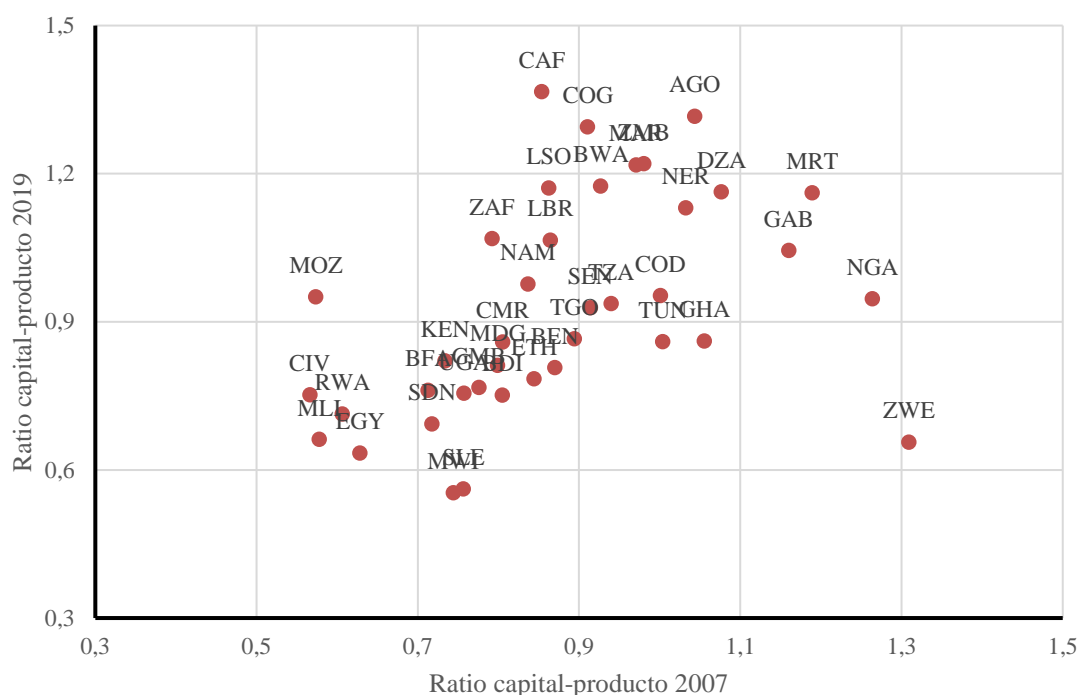
Figura 21. Comparación entre los niveles de capital humano de 2007 y 2019



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World 10.01, valores medidos en relación con el de EE. UU

En la Figuras 20 y 21 podemos ver que la mayoría de los países han experimentado un incremento del capital humano entre 2007 y 2019. Bostwana (BWA), Gabón (GAB) y Sudáfrica (ZAF) son los países que presentan un mayor nivel de capital humano en el año 2019, mientras que en el otro extremo encontramos a Níger (NER), Angola (AGO) y Burkina Faso (BFA) que presentan un nivel muy bajo comparándolos con el nivel de Estados Unidos. Los únicos países que han experimentado un retroceso en este apartado han sido Lesoto (LSO) y República del Congo (COG). En definitiva, la evolución del capital humano ha sido mayoritariamente positiva salvo las excepciones que hemos mencionado. Los países que han invertido en educación y salud, y han mantenido cierta estabilidad económica, tienden a mostrar mayores avances como es el caso de Bostwana(BWA). No obstante, el nivel de capital humano en muchos casos sigue sin representar ni un 60% del de Estados Unidos. Además, las diferencias entre países de África también son significativas, el capital humano de Burkina Faso (BFA) no es ni el 50% del de Botswana (BWA).

Figura 22. Ratio capital-producto, diferencia entre 2007 y 2019, África.

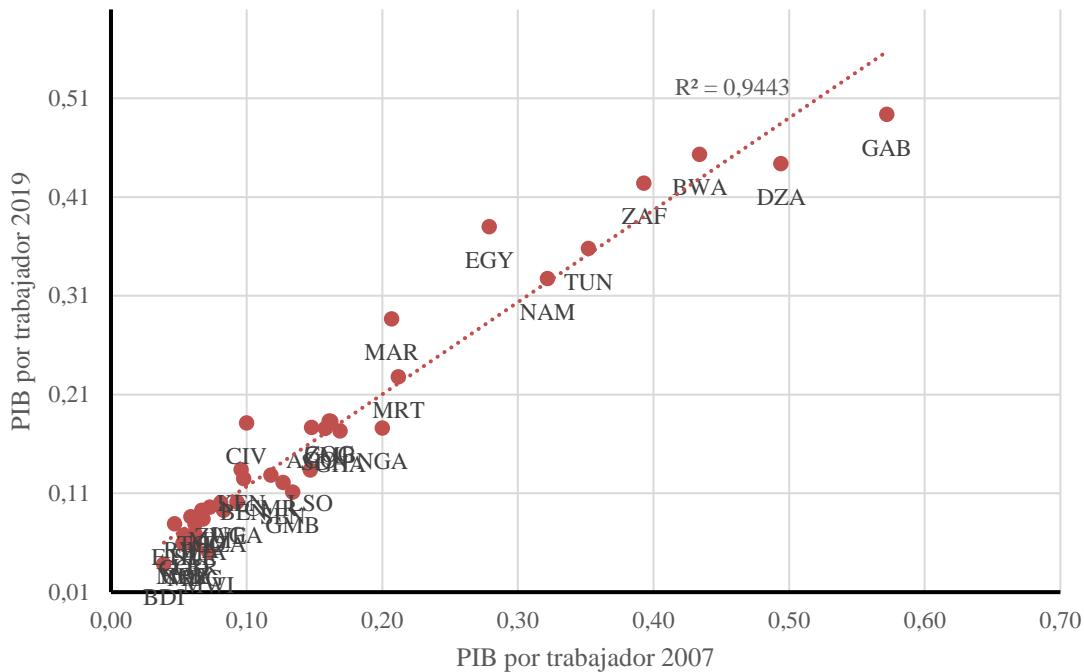


Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World 10.01, valores medidos en relación con el de EE. UU

La posición de los diferentes países en la ratio capital-producto presenta una gran variabilidad durante el periodo estudiado. República Centroafricana (CAF), Congo (COG) y Angola (AGO) presentan aumentos significativos en la ratio. Otros países como Bostwana (BWA) o Namibia (NAM) también muestran incrementos, reflejando probablemente políticas de inversión a largo plazo o la expansión de industrias intensivas en capital como la minería o la extracción de petróleo. Zimbabue (ZWE) experimentó la mayor disminución en la ratio, esto se debe principalmente al agravamiento de la crisis (hiperinflación) y la reintroducción del dólar zimbabuense en junio de 2019, (Vasantkumar, C. ,2021)

de los factores han aumentado significativamente, sobre todo la de Egipto. En cambio, la PTF de Bostwana (BWA), Sudáfrica (ZAF), Gabón (GAB) y Argelia (DZA) ha disminuido en gran medida. En el grupo de países con menor PTF hay algunos como Sierra Leona (SLE) o Etiopia (ETH) que han experimentado incrementos significativos, pero que siguen quedando muy alejados del nivel de los que hemos mencionado y de Estados Unidos.

Figura 25. Comparación entre el nivel de renta por trabajador de 2019 y de 2007



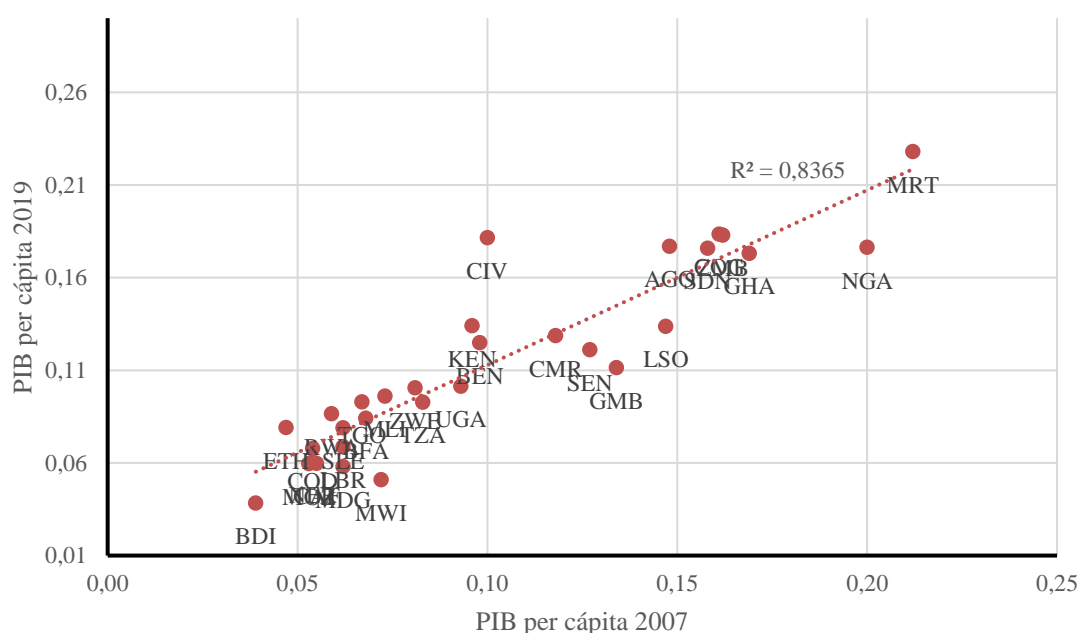
Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World Table 10.01

En la Figura 25 el coeficiente de correlación es 0,97 lo que indica que la posición de los diferentes países en el nivel de renta por trabajador apenas ha cambiado en 12 años. El caso más destacable es de Egipto (EGY) cuyo PIB por trabajador ha pasado de representar a penas un 28 % del de Estados Unidos a casi un 40% motivado en gran medida por el auge del turismo. Solo en 2019, los ingresos procedentes del turismo fueron aproximadamente de 12,6 mil millones de dólares aproximadamente un 4% del PIB (Banco Central Egipcio, 2019). También encontramos otros países que han experimentado un ligero incremento como Costa de Marfil (CIV), Marruecos (MAR). Sin embargo, el PIB por trabajador sigue quedando muy alejado del de EE. UU. El de Gabón (GAB) que es el más alto, únicamente representa el 48% del de Estados Unidos. Por tanto, las diferencias en la renta se han mantenido en el tiempo y en muchos casos si

nos fijamos en la diagonal, la diferencia respecto de Estados Unidos se ha acentuado ligeramente.

Hay que señalar que en la Figura 25 se pueden distinguir dos grupos distintos, los países del norte de África se distribuyen en la parte superior derecha, mientras que los países del África Subsahariana se distribuyen en la parte inferior izquierda. A continuación, vamos a ver de forma más clara la diferencia entre los países de este segundo grupo.

Figura 26. Comparación entre el nivel de renta por trabajador de 2019 y de 2007, África Subsahariana



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World Table 10.01

Teniendo en cuenta los datos mostrados en la Figura 26, podemos afirmar que el crecimiento del nivel de renta por trabajador del grupo más pobre entre 2007 y 2019, no ha sido ni remotamente el necesario para reducir las diferencias con Estados Unidos. De hecho, muchos países se ha empobrecido aún más respecto de Estados Unidos. Dentro de este grupo, el único que parece haberse desviado de esta tendencia de estancamiento-retroceso ha sido Costa de Marfil (CIV) que ha conseguido reducir la diferencia en un 6 %.

5. Conclusiones

El análisis realizado en este Trabajo de Fin de Grado ha permitido profundizar en las causas de la desigualdad de la renta por trabajador entre 39 países africanos, utilizando la metodología de la Contabilidad del Desarrollo. Las principales conclusiones del trabajo se pueden resumir de la siguiente forma.

Se ha mostrado que la PTF juega un papel más significativo que la acumulación de capital físico y humano a la hora de explicar las diferencias en la renta por trabajador entre los países africanos (63% frente al 37%). Esto coincide con las conclusiones obtenidas por Hall & Jones (1999) y otros estudios previos que destacan la importancia de la Productividad Total de los Factores más allá de la acumulación de los factores de producción.

La calidad de las instituciones, medida a través de indicadores como la eficacia del gobierno y la calidad de la regulación, muestra una correlación positiva con la PTF. Sin embargo, estos indicadores solo explican parcialmente la variabilidad de la PTF. Por tanto, la infraestructura social es importante, pero no es la principal causante de las diferencias en la renta por trabajador, en el caso de los países analizados.

Por otra parte, el desarrollo de infraestructuras, especialmente como el acceso a la electricidad o el desarrollo de las carreteras, o la facilidad para realizar un negocio también presentan una relación positiva con la PTF. No obstante, existen algunas excepciones que indican que la inversión en infraestructuras no siempre se traduce en mejoras proporcionales en la productividad. Es posible que una de las causas sea los errores de medición de la calidad de dichas infraestructuras.

Al comparar los datos de 2007 y 2019, se observa que las diferencias en la renta por trabajador han permanecido relativamente estables, con mejoras en el capital humano, pero sin cambios significativos en la PTF. Esto sugiere que los esfuerzos por mejorar la educación y la capacitación deben ir acompañados de políticas que fomenten la innovación y la eficiencia en el uso de los factores de producción.

Algunas posibles soluciones para reducir las desigualdades en la renta por trabajador en África pueden ser: implementar políticas que aborden tanto la acumulación de capital

como la mejora de la PTF. Esto incluye invertir en infraestructuras necesarias para el desarrollo de los sectores, fortalecer las instituciones gubernamentales²⁰ y promover un entorno favorable para los negocios y la innovación.

En definitiva, la reducción de la desigualdad en la renta por trabajador en África pasa por impulsar medidas que incrementen la PTF, como fortalecer la gobernanza, invertir en infraestructura de calidad y fomentar la innovación. También es necesario, sobre todo en los países más pobres, que se mejore tanto el nivel de capital humano, como el nivel de capital físico. De esta forma también estaríamos logrando acercarnos al objetivo del ODS 10 “Reducción de la desigualdad en y entre países”.

²⁰ Lo más importante es, que las políticas impulsadas desde los gobiernos sean útiles para mejorar la competitividad de las empresas, y en consecuencia de la economía.

6.Referencias

- Acemoglu, D., & Robinson, J. (2012). *Institutions political economy and growth*. Nobel prize 2012 presentations.
- Aron, J. (1997). Political, economic, and social aspects of devolution. In W. James, G. McLennan, & J. Urry (Eds.), *Devolution and Power in the United Kingdom* (pp. 98-130). Manchester University Press.
- Barro, R. J., & Jong-Wha, L. (2013). *A new data set of educational attainment in the world 1950-2010*. Journal of Development Economics, 104, 184-198.
- Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. National Bureau of Economic Research.
- Bowley, A. L. (1937). *Wages and income in the United Kingdom since 1860*. Cambridge University Press.
- Calderon, C. (2009). *Infrastructure and growth in Africa*. Policy Research Working Paper Series 4914, The World Bank.
- Caselli, F. (2005). *Accounting for cross-country income differences*. In P. Aghion & S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth, Volume 1A* (pp. 679-741). Elsevier.
- Chou, Y.-C., Chuang, H. H.-C., & Shao, B. (2014). *The impacts of information technology on total factor productivity: A look at externalities and innovations*. International Journal of Production Economics, 158, 290-299.
- Cohen, D., & Leker, L. (2014). *Health and Education: Another Look with the Proper Data*. mimeo Paris School of Economic.
- Colino, A., Benito-Osorio, D., & Rueda-Armengot, C. (2014). *Entrepreneurship culture, total factor productivity growth and technical progress: Patterns of convergence towards the technological frontier*. Technological Forecasting and Social Change, 88, 349-359.
- Delmas, M., & Pekovic, S. (2013). *Resource efficiency strategies and market conditions*. Agricultural & Natural Resource Economics eJournal.
- Epaphra, M., & Kombe, C. G. (2017). *Political instability and economic growth in Africa*. Journal of African Studies and Development, 9(1), 1-14.
- Fakim, A. G., & Signé, L. (2022). *The impact of infrastructure development on economic growth in Africa*. Journal of Development Studies, 58(1), 45-61.
- Fosu, A. K. (2022). *Growth and institutions in African development*. Journal of African Economies, 31(Supplement_1), i1-i25.

- Hall, R. E., & Jones, C. I. (1999). *Why do some countries produce so much more output per worker than others?* Quarterly Journal of Economics, 114(1), 83-116.
- Heckman, J. J. (2000). *Policies to Foster Human Capital*. Research in Economics.
- Hsieh, C. T., & Klenow, P. J. (2010). *Development accounting*. American Economic Journal: Macroeconomics, 2(1), 207-223.
- Humphreys, M., & Bates, R. H. (2005). *Political institutions and economic policies: Lessons from Africa*. British Journal of Political Science, 35(3), 403-438.
- Kumssa, A., & Mbeche, I. M. (2004). *The role of institutions in the development process: Towards an institutional framework for poverty reduction*. International Journal of Social Economics, 31(2), 163-183.
- Mankiw, G. N., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). *A contribution to the empirics of economic growth*. Quarterly Journal of Economics, 107(2), 407-437.
- Mbaku, J. M. (2007). *Institutions and development in Africa*. African Development Review, 19(3), 325-348.
- Mbekeani, K. (2010). *Infrastructure Trade Expansion and Regional Integration: Global Experience and Lessons for Africa*. Journal of African Economies, 19, 88-113.
- Parente, S. L., & Prescott, E. C. (1996). *Barriers to technology adoption and development*. Journal of Political Economy, 102(2), 298-321.
- Parente, S. L., & Prescott, E. C. (2000). *Barriers to riches*. MIT Press.
- Psacharopoulos, G. (1994). *Returns to investment in education: A global update*. World Development, 22(9), 1325-1343.
- Vasantkumar, C. (2021). *When the state tries to edit the dictionary...and fails: The return of the Zimbabwean dollar*. Economy and Society, 51(1), 71-94.

Apéndice A: Algunas aclaraciones teóricas

A.1 Calibración del stock de capital inicial y método del inventario perpetuo

En la Penn World Table el stock de capital inicial se ha calibrado del siguiente modo:

Primero se han recopilado datos históricos sobre inversión bruta y el PIB de los países. Estos datos habitualmente provienen de fuentes nacionales e internacionales confiables, como bancos centrales, oficinas de estadística nacionales y organizaciones internacionales como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

Se asume una tasa de depreciación (δ) anual promedio para el capital. Esta tasa puede variar según el tipo de activo, tal y como se muestra en la Tabla 1 de la sección 3.1. Posteriormente se selecciona un año base $t=0$.

Tras esto suponen que el stock de capital inicial es proporcional a la inversión en un año específico, ajustada por la tasa de crecimiento de la inversión (g) y la tasa de depreciación (δ), se obtiene el stock de capital para cada tipo de activo:

$$K_{0,i} = \frac{I_{t,i}}{g_i + \delta_i} \quad (3)$$

Entonces, a partir del stock inicial y utilizando los datos anuales de inversión y la tasa de depreciación, el stock de capital para cada año sucesivo para el tipo de activo i , se determina sumando el capital neto del periodo anterior con la inversión neta del mismo periodo, se puede expresar de la siguiente forma:

$$K_{t,i} = K_{t-1,i} + I_{t,i} + (1 - \delta_{t,i})K_{t-1,i} \quad (4)$$

Donde $K_{t,i}$ es el stock de capital del tipo de activo i al final del año t , δ_i es la tasa de depreciación del tipo de activo i , $K_{t-1,i}$ es el stock de capital del tipo de activo i al final de periodo $t-1$ y $I_{t,i}$ es la inversión bruta en el activo i en el periodo i

A.2 Adaptación de Pscharopoulos

Pscharopoulos (1994) amplió el modelo propuesto por Mincer (1974), desglosó los años de educación en diferentes niveles (primaria, secundaria y superior) para analizar como los retornos varían a lo largo de diferentes etapas de la educación, de modo que la ecuación con la que trabajó es la siguiente:

$$\ln(w) = \beta_0 + \beta_1 \cdot S_1 + \beta_2 \cdot S_2 + \beta_3 \cdot S_3 + \beta_4 \cdot X + \beta_5 \cdot X^2 + \epsilon$$

Donde S_1, S_2, S_3 representan los años de educación primaria, secundaria y superior respectivamente.

Además, comparó los retornos a la educación entre diferentes regiones del mundo, mostrando variaciones significativas dependiendo del nivel de desarrollo económico y otras características, y consideró factores socioeconómicos que podrían influir en los retornos a la educación, como el desarrollo económico del país y las políticas educativas vigente.

Esto le llevó a encontrar que los retornos a la educación son generalmente más altos en países en desarrollo en comparación con los países desarrollados, que la educación primaria tiende a tener mayores retornos, concretamente en contextos donde el acceso a la educación básica es limitado. En cuanto a la educación superior, también mostraba retornos positivos, pero suelen ser menores en comparación con la educación primaria y secundaria, pero aún significativos.

A.3 Índice de Gobernanza Mundial (WGI)

El Índice de Gobernanza Mundial o Worldwide Governance Indicators (WGI) es una serie de indicadores creados por el Banco Mundial para medir la calidad de la gobernanza en más de 200 países y territorios. A continuación, presentamos dichos indicadores, de acuerdo con el orden seguido en nuestro análisis:

1. **Control de la Corrupción:** Este indicador refleja la percepción de la medida en que el poder público se ejerce para para beneficio privado, incluyendo tanto

formas menores de corrupción, como la corrupción a gran escala y el poder que ejercen las elites y los grupos privados en el estado. Los componentes clave que conforman este indicador son:

- ***Sobornos y pagos irregulares***: percepción de la frecuencia con que los ciudadanos y empresas deben pagar sobornos para obtener servicios o influir en decisiones públicas.
- ***Corrupción en la administración pública***: Evaluación de la integridad y la transparencia en las operaciones en el sector público, incluyendo procesos de licitación y contratos gubernamentales
- ***Captura del estado***: Grado en que las élites y lobbies pueden influir en la formación de políticas y regulaciones públicas.
- ***Favoritismo de decisiones políticas***: Existencia de favoritismo en la administración pública, donde las decisiones pueden llegar a beneficiar a determinados grupos y a perjudicar el interés público.

2. **Eficacia del gobierno**: La eficacia del gobierno captura las percepciones sobre la calidad de los servicios públicos, la calidad del servicio civil y el grado de independencia de las presiones políticas, la calidad de la formulación e implementación de políticas, y la credibilidad del compromiso del gobierno con dichas políticas. A la hora de medirla se consideran varios aspectos como: La calidad de los servicios públicos, la calidad del servicio civil y su independencia, es decir, el grado en que los funcionarios están cualificados y realizan sus tareas sin interferencias políticas ilícitas.

También se valoran aspectos como la capacidad del gobierno de diseñar políticas efectivas y aplicarlas de manera coherente y eficiente, o la confianza en que le gobierno cumplirá con sus promesas y mantendrá la estabilidad en la aplicación de políticas a lo largo del tiempo.

3. **Estabilidad Política y Ausencia de Violencia/Terrorismo**: mide la percepción de la probabilidad de inestabilidad política y/o violencia motivada políticamente, incluyendo terrorismo. Por tanto, el objetivo de este indicador es evaluar la

capacidad de un país para mantener un entorno político estable y seguro, para lograr esto, se tienen en cuenta los siguientes factores:

- La frecuencia y la severidad de los conflictos armados dentro del país.
- La historia de cambios abruptos de gobierno, bien por golpes de estado o por movimientos revolucionarios.
- Intensidad de la violencia política, como asesinatos políticos, secuestros y actividades terroristas.
- La cantidad de protestas y disturbios que podrían desestabilizar el país.

4. **Imperio de la ley:** mide la percepción de la medida en que los ciudadanos confían y cumplen con las reglas de la sociedad. Se evalúa la eficacia del sistema legal para hacer cumplir los contratos, se mide la protección legal de los derechos de la propiedad privada y el respeto por estos derechos en la práctica, se examina la independencia y eficacia del Poder Judicial, así como su capacidad para impartir justicia de manera justa y eficiente. Además, se analiza la eficacia de la policía en mantener el orden público y en la prevención y resolución de crímenes.

5. **Calidad de la regulación:** mide la capacidad del Gobierno para formular e implementar políticas y regulaciones sólidas que permiten y promueven el desarrollo del sector privado. Para poder medir esta capacidad se tienen en cuenta los siguientes componentes o factores clave:

- Se evalúa la calidad de las regulaciones que afectan los negocios, tales como permisos licencias y normas que las empresas deben cumplir.
- Ligado con la Eficacia del Gobierno se considera la Eficacia de las políticas gubernamentales en la promoción de la competencia la inversión en rendimiento.
- Se analiza la facilidad para hacer negocios es decir aspectos como la promoción de la competencia las inversiones iniciales y el emprendimiento.
- Se tiene en cuenta la carga que de regulaciones se impone a las empresas, incluyendo la complejidad y la transparencia del sistema tributario.
- Y por último se examina como las políticas y regulaciones se implementan y administran, incluyendo la ausencia en prácticas

corruptas y burocracia excesiva en definitiva la propia transparencia del Gobierno.

Los datos para estos indicadores provienen de una variedad de encuestas de empresas encuestas a ciudadanos y evaluaciones de expertos recopiladas por diversas organizaciones no gubernamentales, instituciones de investigación, organizaciones internacionales y empresas de sector privado. (Banco Mundial, 2024)

A.4 Resultados de las regresiones

En este apartado se presentan los resultados obtenidos al aplicar el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios al modelo presentado en la sección

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-39
Variable dependiente: PTF

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	0.263138	0.0539626	4.876	<0.0001	***
Control del corrupción	-0.0207053	0.287161	-0.07210	0.9430	
Eficacia del gobierno	0.941389	0.303836	3.098	0.0040	***
Estabilidad política	-0.0970706	0.146984	-0.6604	0.5137	
Imperio del aley	0.200577	0.369432	0.5429	0.5909	
Calidad del regulación	-0.683464	0.326889	-2.091	0.0446	**
Vozy rendición de cuentas	-0.0316495	0.227563	-0.1391	0.8903	
Media de la vble. dep.	0.333015	D.T. de la vble. dep.		0.168899	
Suma de cuad. residuos	0.666183	D.T. de la regresión		0.144285	
R-cuadrado	0.385452	R-cuadrado corregido		0.270224	
F(6, 32)	3.345126	Valor p (de F)		0.011330	
Log-verosimilitud	24.02156	Criterio de Akaike		-34.04313	
Criterio de Schwarz	-22.39819	Crit. de Hannan-Quinn		-29.86502	

Debido a la naturaleza de los indicadores, primero vamos a comprobar que no exista multicolinealidad entre las variables independientes usando el método de Factor de Inflación de la Varianza (VIF):

	VIF
Control de la corrupción	5.237
Eficacia del gobierno	5.893
Estabilidad política	1.860
Imperio de la ley	6.956
Calidad de la regulación	6.319
Voz y rendición de cuentas	2.612

Si $VIF > 10$ entonces puede existir un problema serio de multicolinealidad.

Si $5 \leq VIF \leq 10$ multicolinealidad moderada.

Imperio de la ley, Calidad de la regulación y Control de la Corrupción tienen altos VIF, lo que indica la existencia de multicolinealidad moderada. Esto tienen sentido teniendo en cuenta que los seis indicadores están relacionados entre sí, es decir, que existe otra variable que ya recoge el efecto de las tres sobre PTF. Para reducir la multicolinealidad hemos optado por eliminar estas tres variables, aunque también podríamos aplicar un modelo de mínimos cuadrados regularizados como la Regresión de Ridge.

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 1-39
Variable dependiente: PTF

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	0.267171	0.0538741	4.959	<0.0001	***
Eficiencia del gobierno	0.625140	0.165873	3.769	0.0006	***
Estabilidad política	-0.100824	0.144153	-0.6994	0.4889	
Voz y rendición de cuentas	-0.240195	0.195150	-1.231	0.2266	
Media de la vble. dep.	0.333015	D.T. de la vble. dep.		0.168899	
Suma de cuad. residuos	0.761228	D.T. de la regresión		0.147477	
R-cuadrado	0.297774	R-cuadrado corregido		0.237583	
F(3, 35)	4.947165	Valor p (de F)		0.005739	
Log-verosimilitud	21.42089	Criterio de Akaike		-34.84178	
Criterio de Schwarz	-28.18754	Crit. de Hannan-Quinn		-32.45430	

Ahora los VIF quedan de la siguiente manera:

	VIF
Eficacia del gobierno	1.681
Estabilidad política	1.713
Voz y rendición de cuentas	1.839

Por lo tanto, no existe multicolinealidad, además la variable más significativa es la Eficacia del Gobierno.

Ahora vamos a ver qué, ocurre si omitimos el grupo de casos atípicos compuesto por Gabón, Egipto, Sudán y Argelia.

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 5-39 (n = 35)
Variable dependiente: PTF

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	0.144260	0.0411565	3.505	0.0016	***
Control del gobierno	0.0189500	0.195797	0.09678	0.9236	
Eficacia del gobierno	0.596896	0.244837	2.438	0.0214	**
Estabilidad política	-0.135071	0.104240	-1.296	0.2056	
Imperio del ley	-0.182556	0.261941	-0.6969	0.4916	
Calidad de la regulación	-0.0871264	0.269198	-0.3237	0.7486	
Voz y rendición de cuentas	0.294829	0.161286	1.828	0.0782	*
Media de la vble. dep.	0.295457	D.T. de la vble. dep.		0.128339	
Suma de cuad. residuos	0.258905	D.T. de la regresión		0.096159	
R-cuadrado	0.537678	R-cuadrado corregido		0.438609	
F(6, 28)	5.427306	Valor p (de F)		0.000792	
Log-verosimilitud	36.20342	Criterio de Akaike		-58.40684	
Criterio de Schwarz	-47.51941	Crit. de Hannan-Quinn		-54.64850	

Al igual que cuando tomábamos como muestra los 39 países, en este caso obtenemos que la variable más significativa es la Eficacia del Gobierno ya que valor-p = 0,0214 < 0,05.

Sin embargo, al igual que antes, existe colinealidad entre las variables independientes:

	VIF
Control de la corrupción	5.179
Eficacia del gobierno	7.960
Estabilidad política	1.922
Imperio de la ley	7.369
Calidad de la regulación	8.468
Voz y rendición de cuentas	2.441

Eliminamos los regresores que presentan una alta colinealidad, Calidad de la regulación, Imperio de la Ley y Control de la corrupción.

Modelo 5: MCO, usando las observaciones 5-39 (n = 35)
Variable dependiente: PTF

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	0.136455	0.0382505	3.567	0.0012	***
Eficiencia del gobierno	0.431189	0.117458	3.671	0.0009	***
Estabilidad política	-0.150379	0.0965043	-1.558	0.1293	
Voz y rendición de cuentas	0.242348	0.139199	1.741	0.0916	*
Media de la vble. dep.	0.295457	D.T. de la vble. dep.		0.128339	
Suma de cuad. residuos	0.266147	D.T. de la regresión		0.092657	
R-cuadrado	0.524745	R-cuadrado corregido		0.478753	
F(3, 31)	11.40939	Valor p (de F)		0.000033	
Log-verosimilitud	35.72061	Criterio de Akaike		-63.44123	
Criterio de Schwarz	-57.21984	Crit. de Hannan-Quinn		-61.29361	

Ahora no existen problemas de colinealidad entre los regresores:

	VIF
Eficacia del gobierno	1.973
Estabilidad política	1.774
Voz y rendición de cuentas	1.959

Apéndice B: Tabla de la Contabilidad del Desarrollo en África, año 2007

Tabla 3. Parte 1

Contabilidad del desarrollo de África ,2007

Países	Contribución				
	PIB por trabajador yi	Capital humano h	Capital-Producto (K/Y) ^(α/1-α)	PTF	Contribución PTF
United States (USA)	1,000	1	1	1	1,000
Gabon (GAB)	0,572	0,644	1,160	0,765	0,747
Algeria (DZA)	0,494	0,545	1,077	0,842	0,587
Botswana (BWA)	0,434	0,725	0,927	0,645	0,672
South Africa (ZAF)	0,393	0,648	0,792	0,766	0,513
Tunisia (TUN)	0,352	0,577	1,004	0,608	0,579
Namibia (NAM)	0,322	0,575	0,837	0,668	0,482
Egypt(EGY)	0,279	0,610	0,628	0,729	0,383
Mauritania (MRT)	0,212	0,438	1,189	0,407	0,521
Morocco(MAR)	0,207	0,465	0,971	0,459	0,452
Nigeria (NGA)	0,200	0,458	1,264	0,346	0,579
Ghana (GHA)	0,169	0,605	1,055	0,265	0,638
Zambia (ZMB)	0,162	0,598	0,980	0,276	0,586
Congo (COG)	0,161	0,551	0,911	0,320	0,502
Sudan(SDN)	0,158	0,409	0,718	0,539	0,294
Angola (AGO)	0,148	0,377	1,043	0,377	0,394
Lesotho (LSO)	0,147	0,593	0,862	0,287	0,511
Gambia (GMB)	0,134	0,385	0,776	0,450	0,298
Senegal (SEN)	0,127	0,385	0,914	0,359	0,352
Cameroon (CMR)	0,118	0,500	0,805	0,293	0,403
Côte d'Ivoire (CIV)	0,100	0,410	0,566	0,432	0,232

Nota.Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World Table 10.01, $\alpha = 1/3$

Tabla 3. Parte 2

Contabilidad del desarrollo de África ,2007

Benin (BEN)	0,098	0,413	0,870	0,273	0,359
Kenya (KEN)	0,096	0,573	0,734	0,229	0,420
Uganda (UGA)	0,093	0,508	0,757	0,243	0,385
U.R. of Tanzania: Mainland (TZA)	0,083	0,428	0,940	0,206	0,403
Zimbabwe (ZWE)	0,081	0,630	1,001	0,128	0,630
Mali (MLI)	0,073	0,325	0,578	0,390	0,188
Malawi (MWI)	0,072	0,453	0,744	0,215	0,337
Burkina Faso (BFA)	0,068	0,311	0,713	0,306	0,222
Togo (TGO)	0,067	0,480	0,894	0,157	0,429
Sierra Leone (SLE)	0,062	0,400	0,757	0,207	0,302
Madagascar (MDG)	0,062	0,440	0,799	0,176	0,352
Liberia (LBR)	0,062	0,461	0,865	0,155	0,399
Rwanda (RWA)	0,059	0,413	0,607	0,235	0,250
D.R. of the Congo (COD)	0,058	0,439	1,309	0,101	0,575
Central African Republic (CAF)	0,055	0,396	0,854	0,163	0,338
Niger (NER)	0,054	0,315	1,033	0,166	0,325
Mozambique (MOZ)	0,053	0,319	0,574	0,288	0,183
Ethiopia (ETH)	0,047	0,343	0,844	0,162	0,289
Burundi (BDI)	0,039	0,347	0,805	0,141	0,279
Media	0,158	0,474	0,876	0,353	0,420
Desviación Típica	0,133	0,108	0,183	0,202	0,142
Mediana	0,100	0,453	0,862	0,288	0,399

Nota. Elaboración propia a partir de los datos de la Penn World Table 10.01, $\alpha = 1/3$

