



Universidad de  
**SanAndrés**

HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA  
INVESTIGACIÓN

AMELIA GIBBONS

**Trabajo Práctico Final**

HEDEMANN, MALENA; IOLSTER, MADELEINE

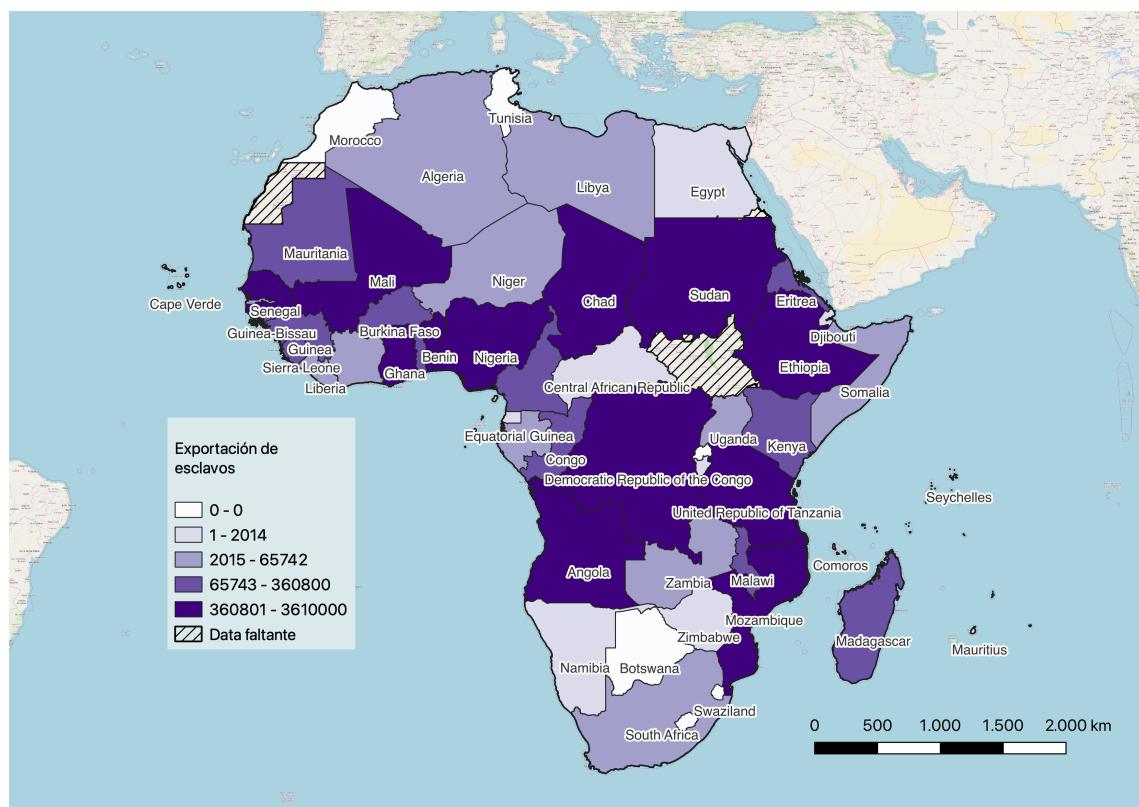
2022

# Nathan Nunn and Diego Puga [2010]: Ruggedness: The Blessing of Bad Geography in Africa

En el trabajo a analizar, los autores muestran que la geografía, a través de su impacto en la historia, puede tener efectos importantes en el desarrollo económico actual. El análisis se centra en la interacción histórica entre la rugosidad (*ruggedness*) y el comercio de esclavos en África. Aunque el terreno rugoso obstaculiza el comercio y la mayoría de las actividades productivas, lo que afecta negativamente los ingresos a nivel mundial, el terreno rugoso dentro de África brindó protección a quienes sufrían ataques durante la trata de esclavos. Dado que el comercio de esclavos retrasó el desarrollo económico posterior, la rugosidad dentro de África también ha tenido un efecto positivo indirecto histórico sobre los ingresos. Al estudiar todos los países del mundo, Nunn & Puga estimaron el efecto diferencial de la rugosidad en los ingresos de África. Mostraron que el efecto diferencial de la rugosidad es estadísticamente significativo y económicamente significativo, se encuentra solo en África, no puede explicarse por otros factores como el entorno geográfico único de África, y se explica completamente por la historia de la trata de esclavos.

Creemos que el trabajo de Nunn & Puga puede tener distintas mejoras. En primer lugar, consideramos que la ilustración de las relaciones de las variables que los autores usan mediante distintos mapas sería muy eficiente a la hora de explicar su hipótesis. Es por esto que a continuación mostramos diferentes estilos de mapas que podrían haber utilizado.

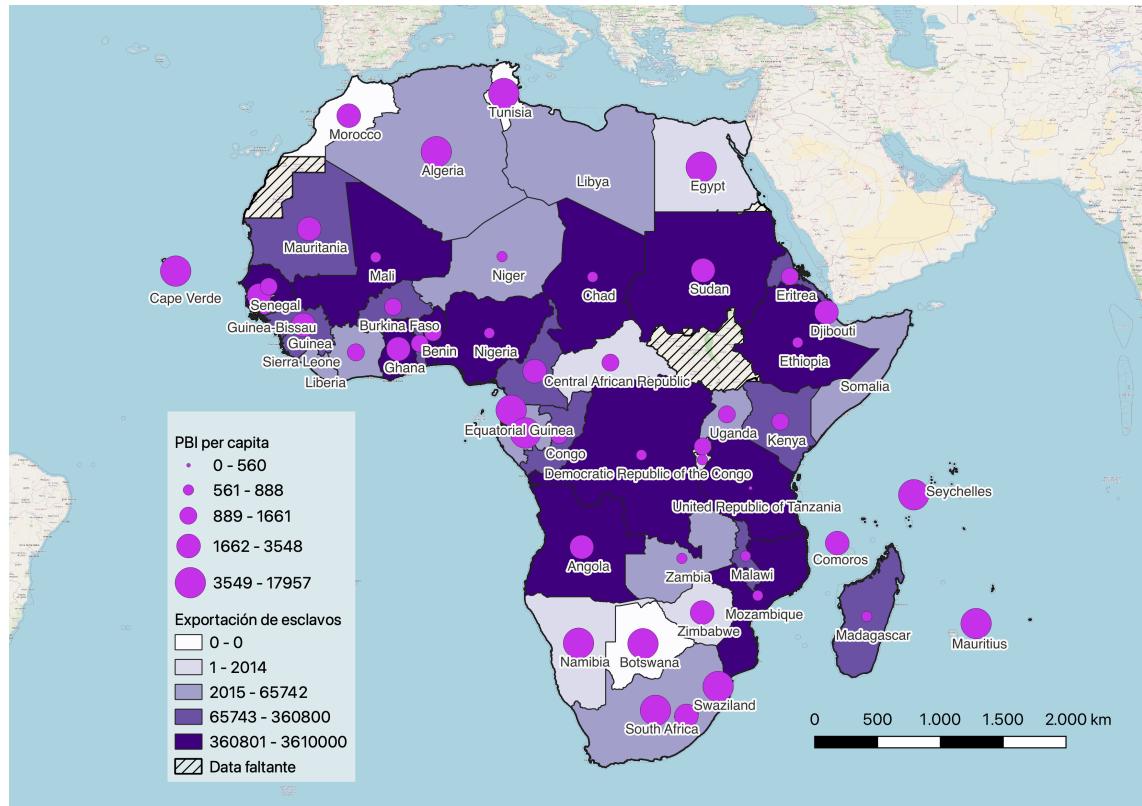
Figura 1: Exportación de esclavos



Exportación de esclavos medida como el número total de esclavos exportados entre 1400 y 1900 en África.

En la figura 1 podemos observar el nivel de exportación de esclavos dentro del continente africano. Los países del centro de África y sobre todos los mas cercanos a la costas este y oeste son los que mayor exportación de esclavos tenían.

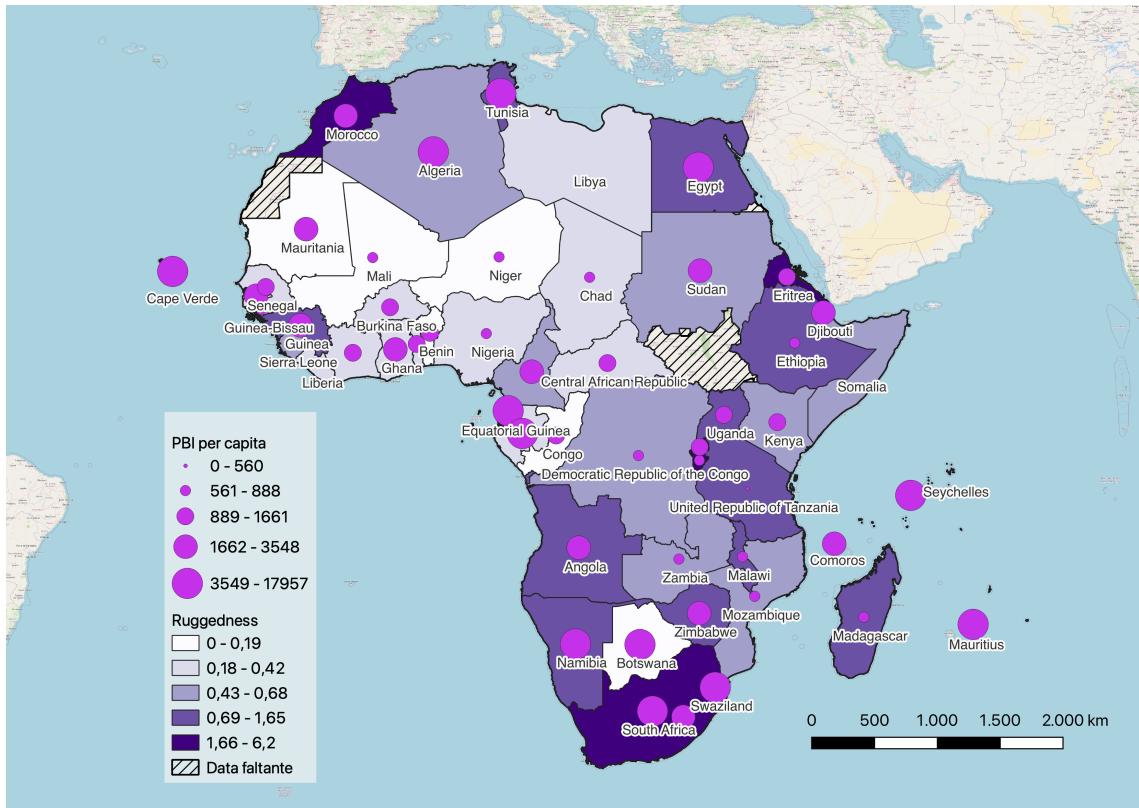
Figura 2: Relación PBI per cápita en el año 2000 y exportación de esclavos



*PBI real per cápita en el año 2000. Exportación de esclavos medida como el número total de esclavos exportados entre 1400 y 1900 en África.*

En la figura 2 podemos observar la relación que hay entre el PBI per cápita y el nivel de exportaciones de esclavos. Los países del sur y del norte africano son los que mayor PBI tienen y al mismo tiempo son los que menos comercio de esclavos tenían. En base a este mapa podemos decir que el comercio de esclavos tuvo un efecto negativo en el PBI per capita en el largo plazo.

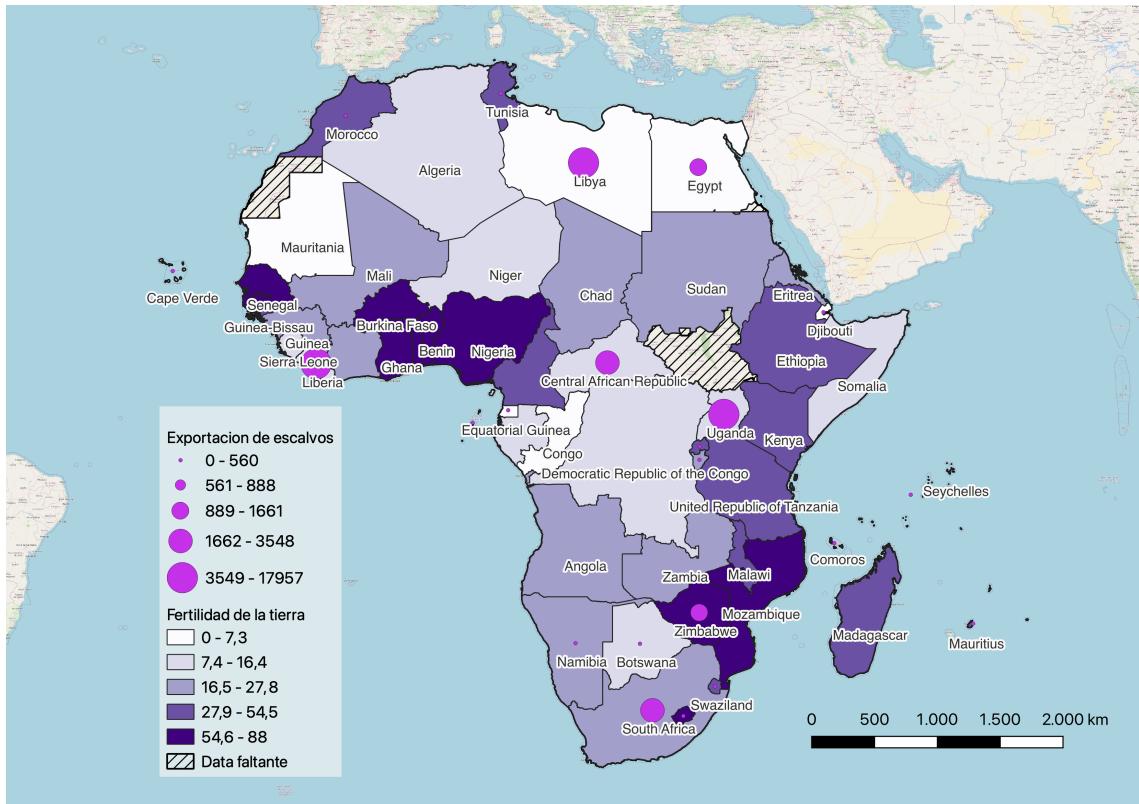
Figura 3: Relación entre el PBI per cápita en el año 2000 y el nivel de rugosidad del terreno en África



PBI real per cápita en el año 2000. La variable “ruggedness” indica el índice de rugosidad del terreno ideado originalmente por Riley, DeGloria y Elliot (1999) para cuantificar la heterogeneidad topográfica en los hábitats de vida silvestre que brindan ocultación para presas y puestos de vigilancia. La rugosidad se mide en cientos de metros de diferencia de elevación para los puntos de la cuadrícula separados por 30 segundos de arco (926 metros en el ecuador o cualquier meridiano).

En la figura 3 podemos ver la relación que hay entre el PBI per cápita y el nivel de rugosidad de los países Africanos. Por un lado, los círculos indican el PBI per cápita para el año 2000, cuanto mayor el circulo mayor sera el PBI del país. Por otro lado, los colores del mapa indican el nivel de rugosidad del terreno. Cuanto mas violeta sea, mayor el nivel de rugosidad. Parecería haber una relación positiva entre PBI per cápita y la rugosidad del terreno. Los países con menor rugosidad como Congo, Mali y Nigeria tienen un PBI per cápita en el año 2000 muy bajo. Por el otro lado, los países con mas rugosidad como Sud Africa, Lesotho o Eswatini tienen valores de PBI per cápita mas altos. De esta forma el mapa parece proveer evidencia a favor de la teoría de los autores que establece que los países con terrenos con mas rugosos tienen mayor PBI per cápita a largo plazo. La rugosidad genera beneficios a largo plazo en África a través de un canal histórico indirecto. Resulta relevante aclarar que hay países donde no se ve esta relación positiva, esto se puede deber a otras variables que afectan el PBI per cápita en el año 2000.

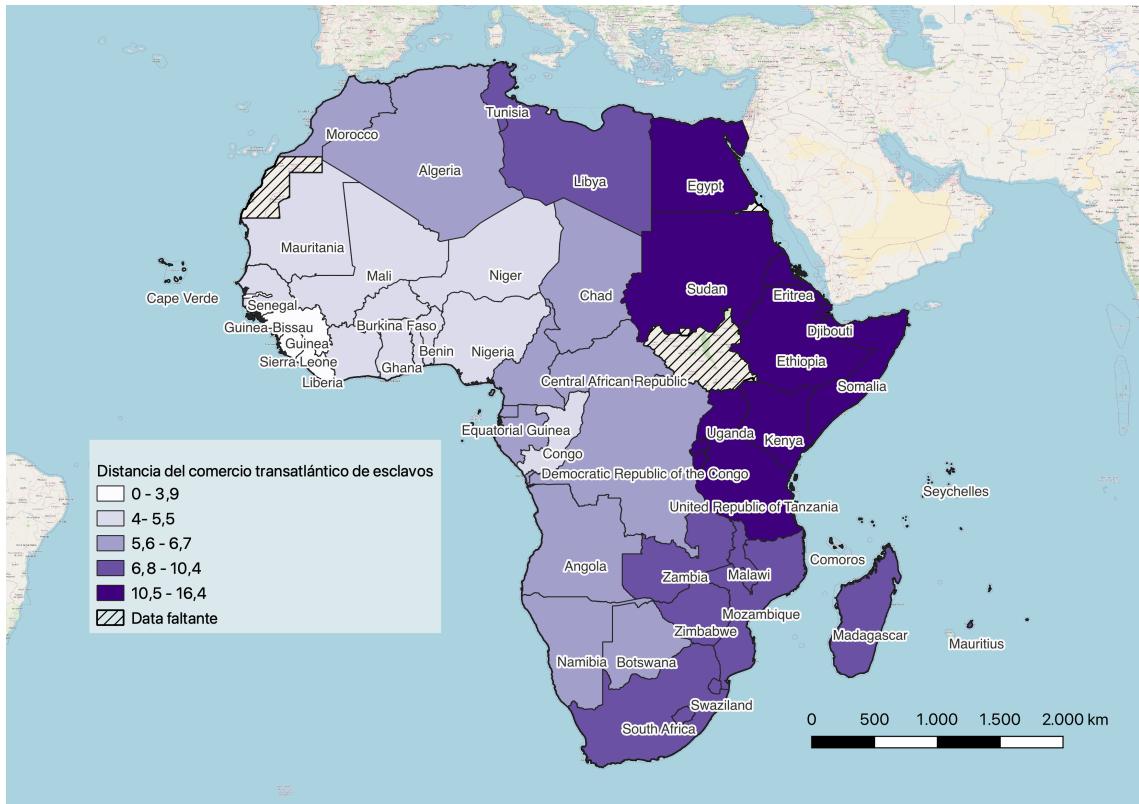
Figura 4: Relación entre la fertilidad de la tierra y la exportación de esclavos



*PBI real per cápita en el año 2000. Fertilidad de la tierra medida como porcentaje del total del territorio. Exportación de esclavos medida como el número total de esclavos exportados entre 1400 y 1900 en África.*

En la figura 4 podemos observar como interactúa la fertilidad de la tierra con el comercio de esclavos. La fertilidad de la tierra se observa con los colores del mapa, cuanto mas oscuro mas fétil es la tierra y la exportación de esclavos se observa con los círculos morados, cuanto mas grande el circulo mayor el comercio. Podemos observar que en las zonas costeras la fertilidad de la tierra es mayor. Esto se puede deber al sistema natural de irrigación, al estar cerca del agua la tierra es mas fétil. Por otro lado, podemos observar que la exportación de esclavos también se observa sobre todo en los países cercanos a las fronteras del continente que limitan con los mares u océanos.

Figura 5: Distancia del comercio de esclavos a la costa

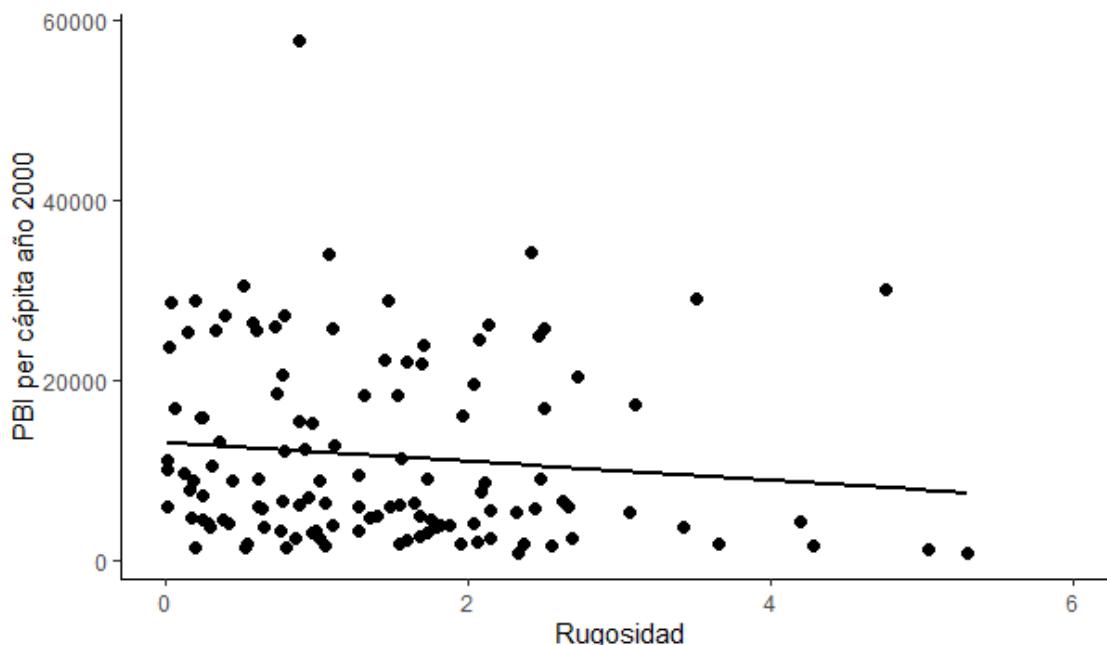


*Distancia media a la costa libre de hielo más cercana (1000 km).*

En la figura 5 podemos observar la distancia del comercio transatlántico de esclavos. Podemos ver que, sobre todo en la costa que limita con el continente asiático y con el continente europeo, el comercio de esclavos es mayor. Esto podría deberse a que era mas rápido trasladar a los esclavos a los lugares con mayor demanda de ellos.

Por otro lado, creemos que los gráficos utilizados en el ensayo también podrían ser mejorados.

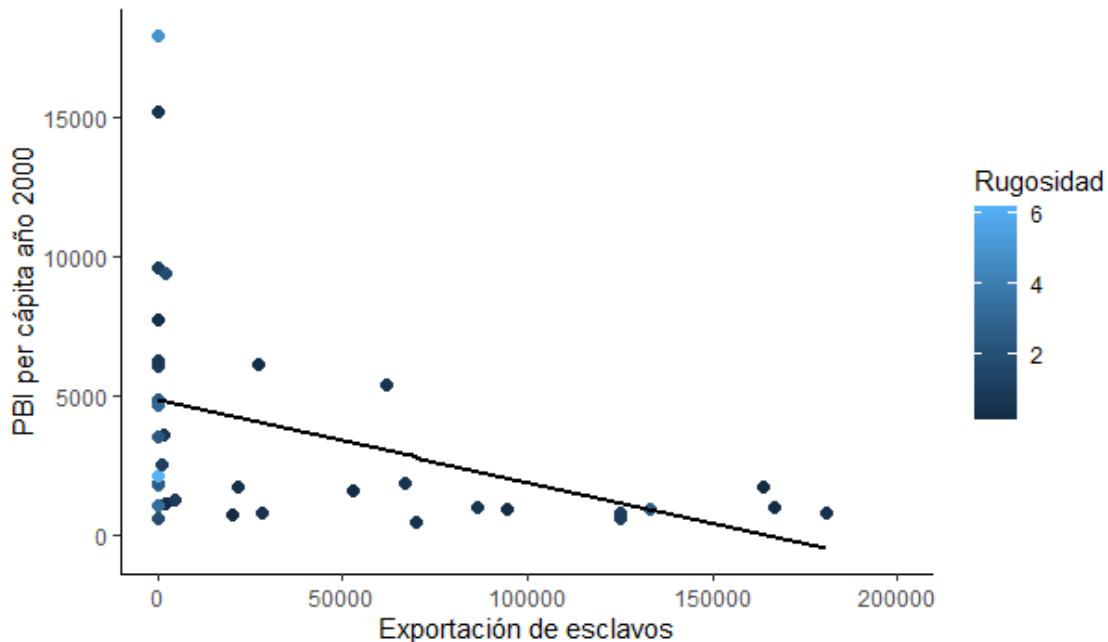
Figura 6: Relación entre el PBI real del año 2000 y la rugosidad en todos los países de la muestra sin África



*PBI real per cápita en el año 2000. La variable “ruggedness” indica el índice de rugosidad del terreno ideado originalmente por Riley, DeGloria y Elliot (1999) para cuantificar la heterogeneidad topográfica en los hábitats de vida silvestre que brindan ocultación para presas y puestos de vigilancia. La rugosidad se mide en cientos de metros de diferencia de elevación para los puntos de la cuadrícula separados por 30 segundos de arco (926 metros en el ecuador o cualquier meridiano).*

En el gráfico 6 se observa una relación negativa entre la rugosidad del terreno y el PBI per cápita del año 2000 en todos los países de la muestra sin tener en cuenta el continente africano. Como mencionan Nunn & Puga (2010), la rugosidad de la tierra suele ser perjudicial para el desarrollo económico ya que implica menor fertilidad de la tierra y menor terreno apto para agricultura o ganadería. En el gráfico vemos que los países con mayor rugosidad tienen menor PBI en el 2000, se evidencia que los terrenos rugosos son perjudiciales para el crecimiento económico a largo plazo en países ajenos a África.

Figura 7: Relación entre el PBI real del año 2000 y la exportación de esclavos en África, teniendo en cuenta la rugosidad de cada país

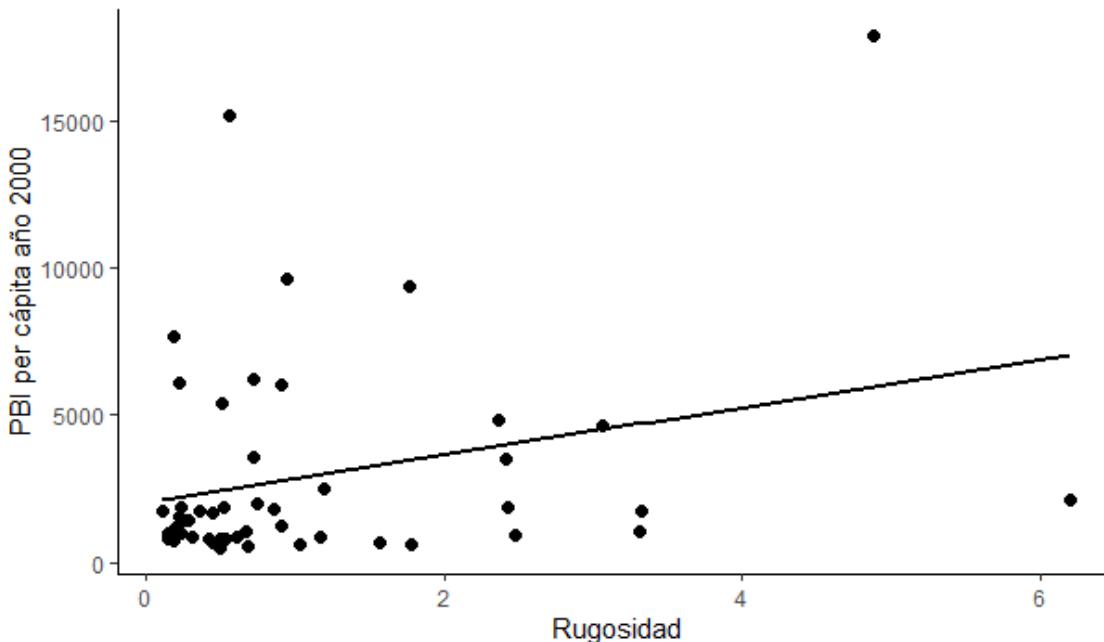


*PBI real per cápita en el año 2000. La variable “ruggedness” indica el índice de rugosidad del terreno ideado originalmente por Riley, DeGloria y Elliot (1999) para cuantificar la heterogeneidad topográfica en los hábitats de vida silvestre que brindan ocultación para presas y puestos de vigilancia. La rugosidad se mide en cientos de metros de diferencia de elevación para los puntos de la cuadrícula separados por 30 segundos de arco (926 metros en el ecuador o cualquier meridiano). Exportación de esclavos medida como el número total de esclavos exportados entre 1400 y 1900 en África.*

En el gráfico 7 podemos observar la relación negativa que hay entre el PBI per cápita del año 2000 y las exportaciones de esclavos en cada país africano. Cada punto denota un país africano. Además, el color de los puntos denota la rugosidad del terreno. Cuanto mas claro es el color, mas rugoso es el país. Podemos notar como los países mas rugosos (ícono mas claro), son los países con menor exportación de esclavos. Por otro lado, con la pendiente negativa podemos notar como a mayor exportación de esclavos menor es el PBI per cápita en el año 2000. Las áreas que escaparon de los efectos perjudiciales de la trata de esclavos tuvieron mejor desarrollo económico posterior.

El gráfico anterior provee una intuición básica, a mayor exportación de esclavos, menor desarrollo económico a largo plazo. Resulta interesante mostrar que es lo que determinó que algunos países africanos sean esclavizados y otros no. Para ello, mostraremos la relación entre rugosidad y PBI, y la relación entre rugosidad y exportación de esclavos en países africanos.

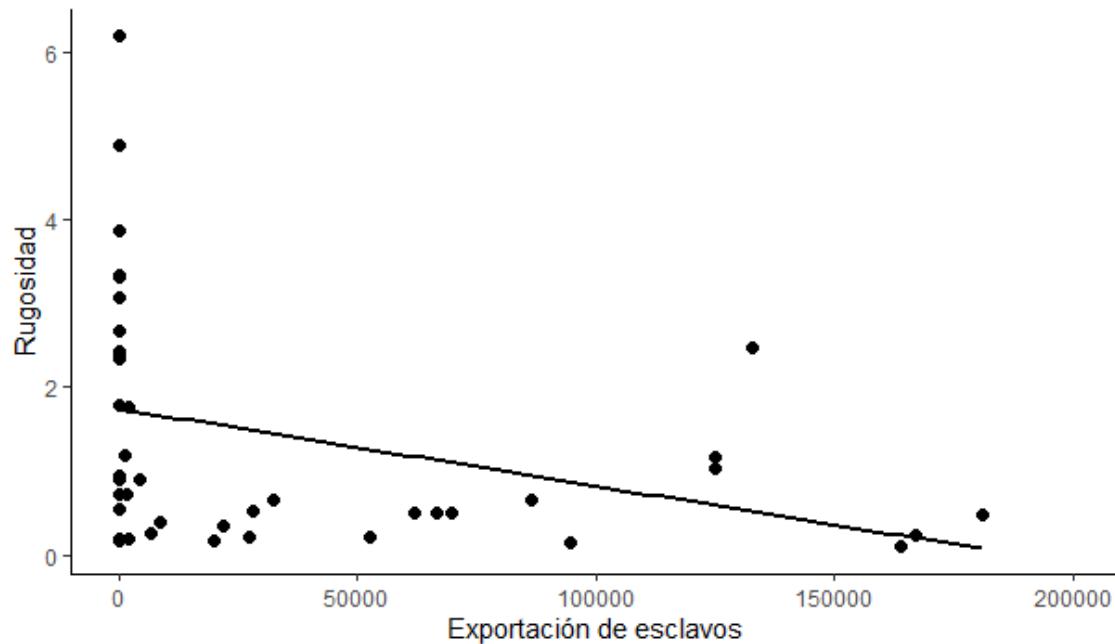
Figura 8: Relación entre el PBI per cápita real del año 2000 y la rugosidad en los países africanos



*PBI real per cápita en el año 2000. La variable “ruggedness” indica el índice de rugosidad del terreno ideado originalmente por Riley, DeGloria y Elliot (1999) para cuantificar la heterogeneidad topográfica en los hábitats de vida silvestre que brindan ocultación para presas y puestos de vigilancia. La rugosidad se mide en cientos de metros de diferencia de elevación para los puntos de la cuadrícula separados por 30 segundos de arco (926 metros en el ecuador o cualquier meridiano).*

En el gráfico 8 se demuestra una relación positiva entre la rugosidad del terreno y el PBI per cápita del año 2000 en países africanos. Esta relación es opuesta a la observada en la figura 6 que denota una relación negativa entre PBI y rugosidad para los países no africanos. Esta figura demuestra que la rugosidad del terreno lleva a un mejor desarrollo económico a largo plazo en África, los países con mayor rugosidad tienen mayor PBI a largo plazo. Nunn & Puga (2010) argumentan que esta relación es positiva dado que la rugosidad del terreno permitió que menos individuos puedan ser secuestrados para ser esclavizados, lo cual llevó a que mas trabajadores permanezcan en el país y así haya mejor desarrollo económico en el largo plazo. La relación entre la rugosidad del terreno y la exportación de esclavos se puede observar en el siguiente gráfico.

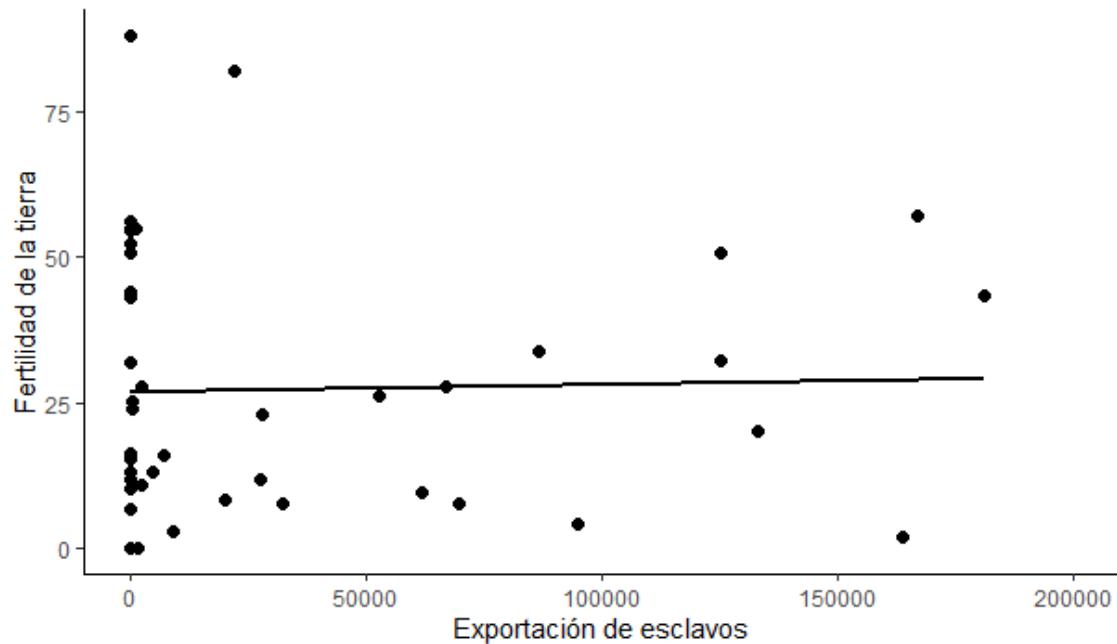
Figura 9: Relación entre la exportación de esclavos y la rugosidad por país africano



La variable “ruggedness” indica el índice de rugosidad del terreno ideado originalmente por Riley, DeGloria y Elliot (1999) para cuantificar la heterogeneidad topográfica en los hábitats de vida silvestre que brindan ocultación para presas y puestos de vigilancia. La rugosidad se mide en cientos de metros de diferencia de elevación para los puntos de la cuadricula separados por 30 segundos de arco (926 metros en el ecuador o cualquier meridiano). Exportación de esclavos medida como el número total de esclavos exportados entre 1400 y 1900 en África.

En el gráfico 9 podemos observar una relación negativa entre exportación de esclavos y rugosidad de la tierra en países africanos. Esto va en linea con las conclusiones a las que llegan los autores donde gracias a la rugosidad del terreno los individuos africanos se pudieron esconder y tener una ventaja sobre quienes los venían a esclavizar. A mayor rugosidad, menor probabilidad de ser atrapado y ser parte del trafico de personas.

Figura 10: Relación entre la exportación de esclavos y la fertilidad de la tierra por país africano



Exportación de esclavos medida como el número total de esclavos exportados entre 1400 y 1900 en África. La fertilidad de la tierra se construye sobre la base del Mapa digital de suelos del mundo de la FAO/UNESCO y la tabla de composición de asociaciones de suelos vinculada y los datos climáticos compilados por la Unidad de Investigación Climática de la Universidad de East Anglia, Fischer, van Velthuizen, Shah y Nachtergael (2002) identifican si cada celda en una cuadrícula de 5 minutos que cubre casi toda la superficie terrestre de la Tierra está sujeta a diversas limitaciones para el cultivo de cultivos de secano.

En el gráfico 10 se observa una leve relación positiva entre la exportación de esclavos y la fertilidad de la tierra por país africano. Según la hipótesis de los autores esto es de esperar ya que una mayor fertilidad de la tierra implica menor rugosidad, lo cual conlleva a mayor exportación de esclavos.

A partir tanto de los mapas como de los gráficos podemos proporcionar mayor evidencia al estudio realizado por Nunn & Puga donde es posible visualizar sus resultados mas detalladamente. En las ilustraciones es posible observar que la geografía puede tener efectos importantes sobre los ingresos a largo plazo a través de su interacción con eventos históricos. Al centrarse tanto en una dimensión de la geografía, rugosidad del terreno, que varía en todo el mundo y en un evento histórico, el comercio de esclavos durante el período 1400 hasta 1900, que geográficamente está confinado a África, los autores fueron capaces de estimar el efecto histórico indirecto de la rugosidad en el ingreso. Para el mundo en su conjunto, encontraron una relación negativa entre rugosidad sobre ingresos. También encontraron que el terreno rugoso tuvo un efecto adicional en África durante los siglos XV al XIX: brindó protección a aquellos siendo asaltados durante el comercio de esclavos en África. Al permitir áreas para escapar de los efectos perjudiciales que la trata de esclavos generaba en el desarrollo económico posterior, la rugosidad también crea beneficios a largo plazo en África a través de un canal histórico indirecto. En conjunto, los resultados proporcionan un ejemplo de la importancia de la geografía a través de canales históricos.

## Apéndice

- **Nathan Nunn and Diego Puga [2010]:** Ruggedness: The Blessing of Bad Geography in Africa
- **Riley, S. J., DeGloria, S. D., & Elliot, R. [1999]:** Index that quantifies topographic heterogeneity. *intermountain Journal of sciences*, 5(1-4), 23-27.
- **Fischer, Günther, Harrij van Velthuizen, Mahendra Shah, and Freddy Nachtergaele [2002]:** Global Agroecological Assessment for Agriculture in the 21st Century. Laxenburg, Austria: Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Institute for Applied Systems Analysis.