



Desarrollo económico y diversificación sectorial

Dario Diodato

European Commission – Joint Research Centre (JRC)

Dario.Diodato@ec.europa.eu

14-02-2024

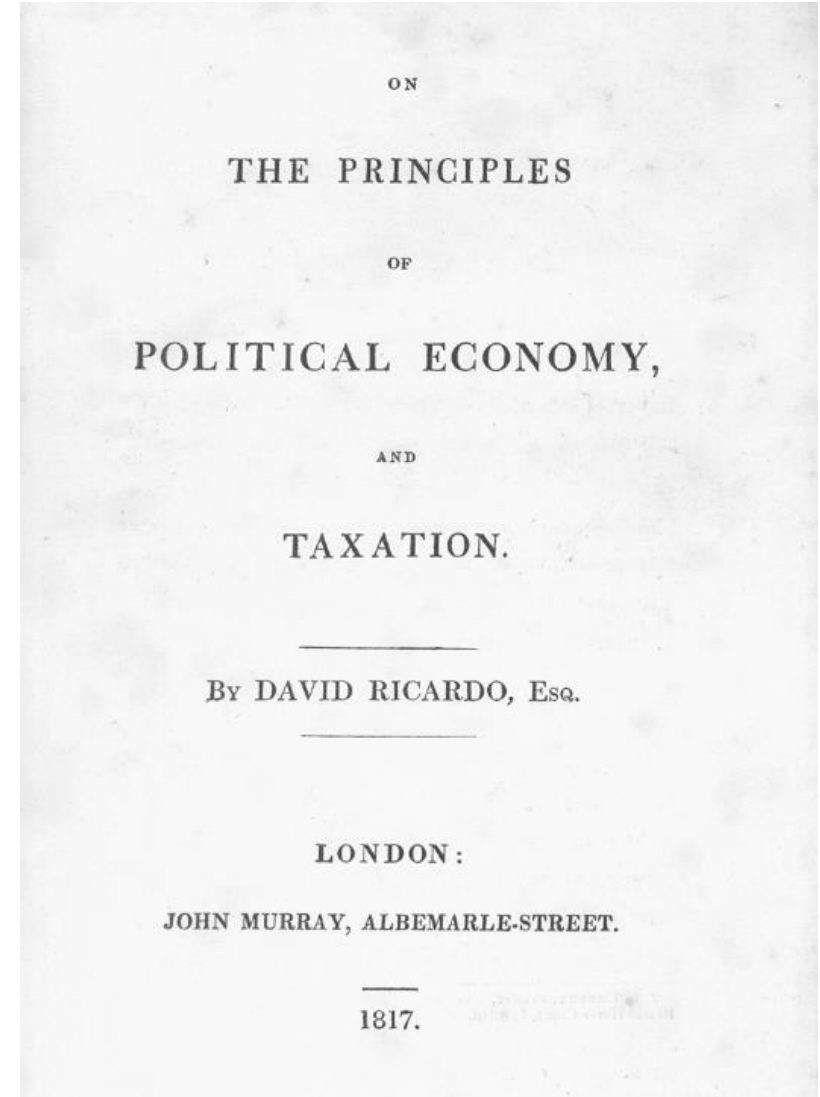
¿Cuánto producen los países y las regiones?
(=Producto Interior Bruto -- PIB)

versus

¿Qué producen los países y las regiones?

Teoría de la especialización

- **La teoría clásica de la ventaja comparativa** de David Ricardo (1817) sugiere que los países se especializan en lo que hacen relativamente mejor
- No importa que un país sea mejor produciendo de todo (ventaja absoluta)
- Ejemplo de Ricardo: Portugal requiere menos horas de trabajo para producir Ropa y Vino, en comparación con Inglaterra. Sin embargo, a Portugal le conviene especializarse y comerciar (y a Inglaterra también!)
 - Un ejemplo de libro de texto más sencillo: La carrera de Babe Ruth en el béisbol
- La clave para entender el principio de la ventaja comparativa: las limitaciones de recursos



Teoría de la especialización

La teoría de la **ventaja comparativa** es muy importante en economía

El desafío de Ulam

- Stanislaw Ulam era un matemático (Monte Carlo methods, cellular automaton, nuclear designs)
- Desafió al economista Paul Samuelson:

*“Nómbreme una proposición en todas las ciencias sociales **que sea verdadera y no trivial**”*

Teoría de la especialización

La respuesta de Samuelson (30 años después):

"La teoría ricardiana de la ventaja comparativa [...]"

Que es lógicamente verdadera no necesita argumentarse ante un matemático; que no es trivial lo demuestran los miles de personas importantes e inteligentes que nunca han sido capaces de entender la doctrina por sí mismos o de creerla después de que les fuera explicada"

Source: proceedings of the Third Congress of the International Economic Association (Montreal, 1967)

Pruebas de especialización

¿Qué exportó Etiopía en 2021?

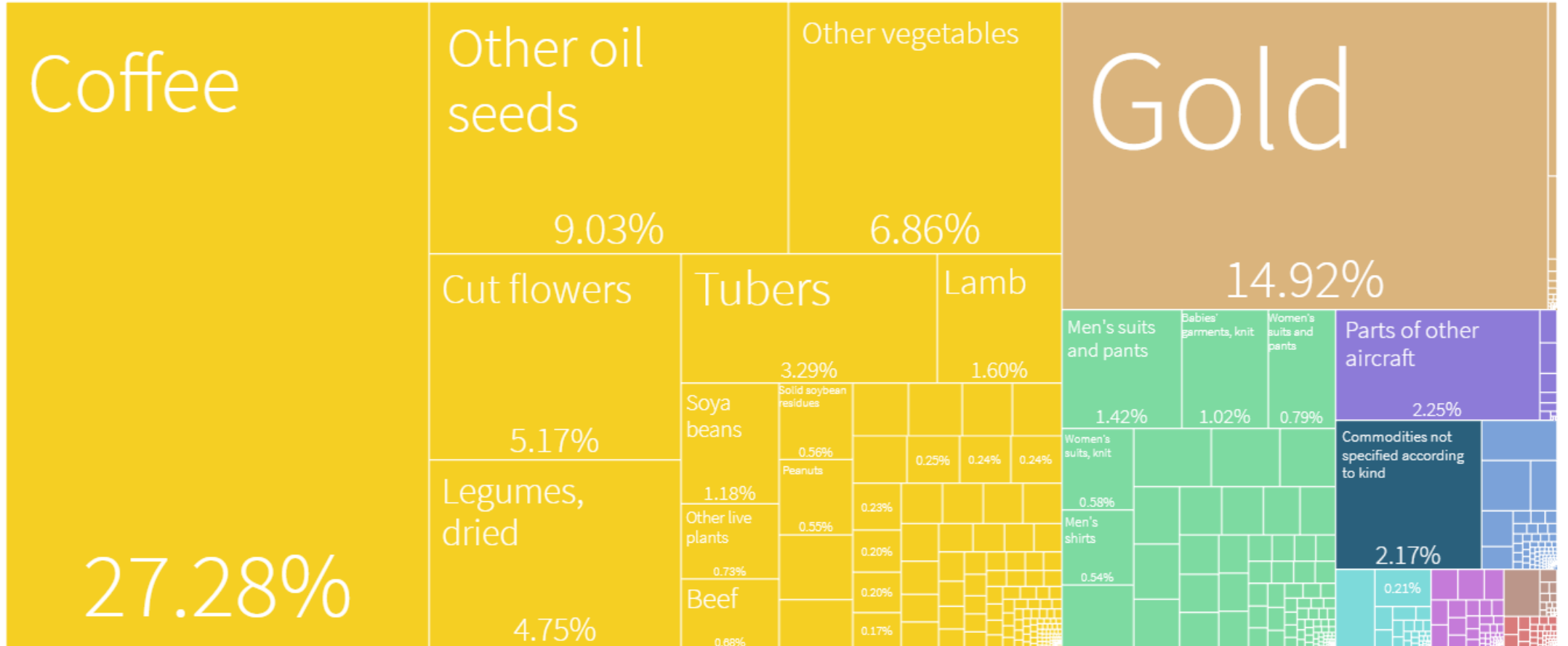
EXPORTER
Ethiopia

IMPORTER
All countries

PRODUCT
All products

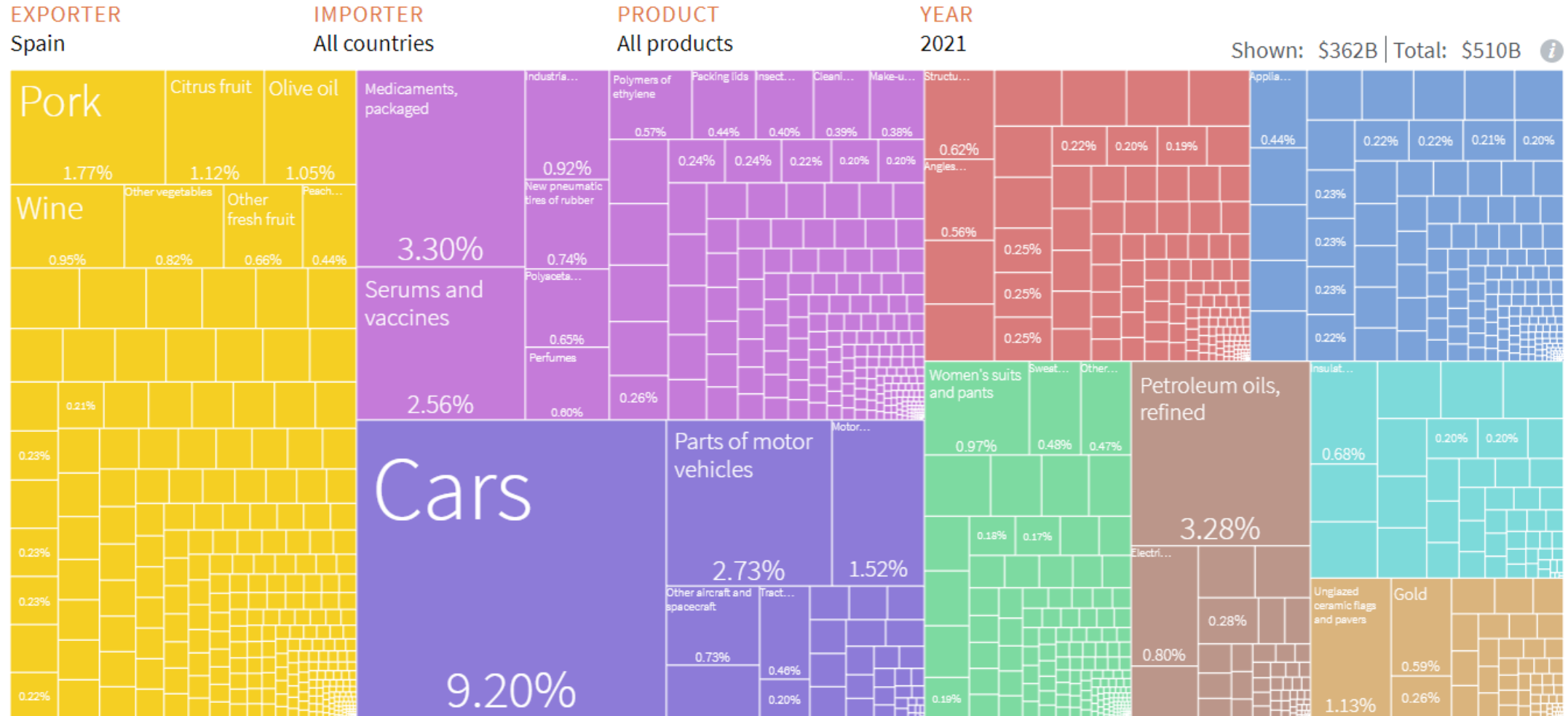
YEAR
2021

Shown: \$3.94B | Total: \$9.51B i



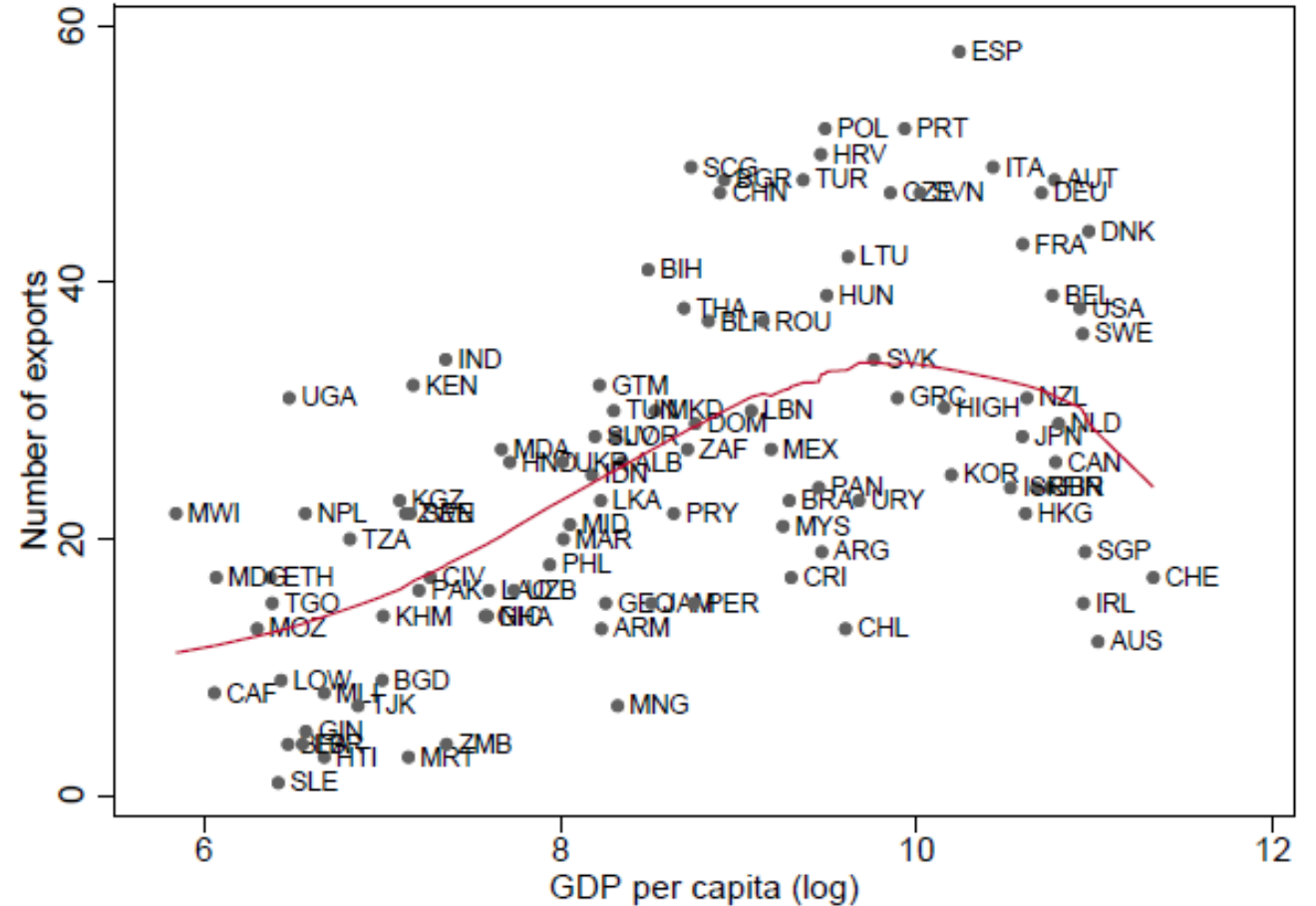
Pruebas de especialización

¿Qué exportó España en 2021?



Pruebas de diversificación

- Existe una asociación positiva entre el PIB per cápita y la diversificación



Teoría de la complejidad económica sobre el desarrollo

Teoría de la complejidad económica sobre el desarrollo

La complejidad económica no cuestiona la importancia de la especialización de los individuos

Sin embargo, mientras que la teoría económica tradicionalmente equiparaba los beneficios de la especialización individual con los de la especialización de la sociedad, la complejidad económica se aparta aquí de esta visión dominante (Hausmann, 2013)

Teoría de la complejidad económica sobre el desarrollo

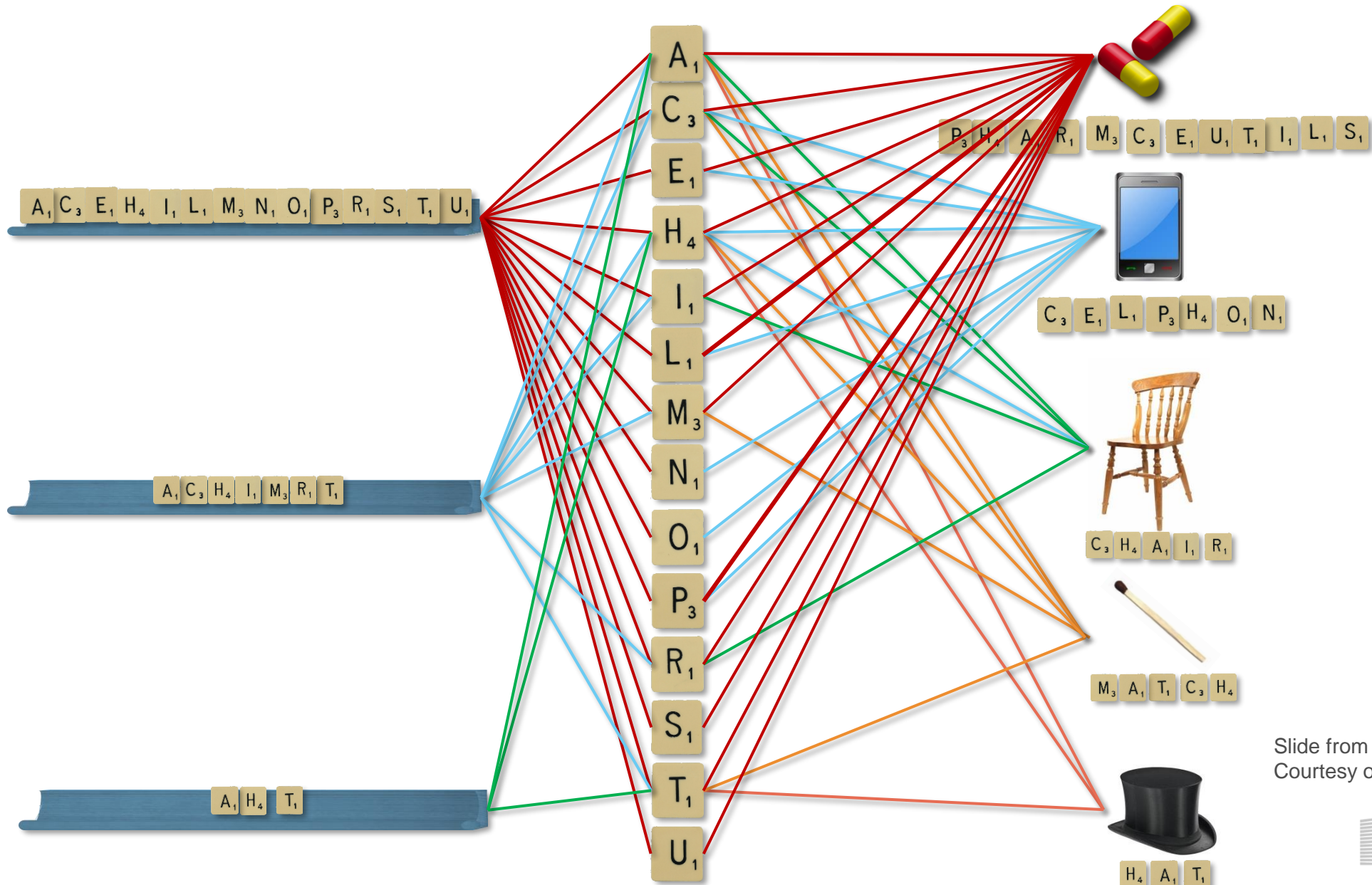
Una sociedad formada por individuos especializados es una sociedad más diversificada



PAÍSES

COMPETENCIAS

PRODUCTOS



Slide from lecture on Economic Complexity
Courtesy of Ricardo Hausmann

Una teoría formal de la diversificación y el desarrollo

Dario Diodato, Ricardo Hausmann, Ulrich Schetter – R&R JEEA

Nuestro contributo

En nuestro trabajo, construimos una **teoría formal** del crecimiento por diversificación y la ponemos en practicas con los **datos**

- Nos centramos en el **capital humano que se encuentra en las ocupaciones** para conceptualizar el crecimiento como un proceso de diversificación en el que los países expanden su producción -- añadiendo bienes que utilizan ocupaciones similares (respecto a las que ya tienen).
- La idea central, tanto teórica como empírica, es que medimos las ocupaciones presentes en un país y compararlas con ocupaciones necesarias para una industria → La diferencia es la distancia entre un país y un producto, que denominamos

$$\tilde{\mu}_{c,t}^i$$

Teoría

Entorno Teórico

- Una pequeña economía abierta en desarrollo en un mundo con n países en la frontera tecnológica
- Superposición de generaciones: la vieja generación trabaja, la joven aprende y adquiere capacidades en cada ocupación $\tau \in \mathcal{T}_c$ que puede observar de la antigua generación
- Para las ocupaciones que no observe, tendrá una penalización de productividad λ
- Función de producción Cobb-Douglas:

$$y_c^i = \psi^i \prod_{\tau \in \mathcal{T}} (\varphi_{c,\tau} l_{c,\tau}^i)^{\mu_\tau}, \quad \varphi_{c,\tau} := \begin{cases} \varphi_c & \text{if } \tau \in \mathcal{T}_{c,-1} \\ \lambda \varphi_c & \text{otherwise} \end{cases}.$$

Desde la teoría hasta los datos

- Un país entra en una nueva industria si $\pi_c^i \geq f_c^i w_c$. Es decir, si

$$\frac{\pi_S^{i,v}}{w_S} = \left[\varphi_S \lambda \tilde{\mu}_S^i \right]^{\sigma-1} w_S^{-\sigma} [\varphi_N]^{1-\sigma} \frac{\alpha L}{\sigma-1} \geq f_S^i .$$

- tomando los logaritmos

$$\underbrace{(\sigma-1) \ln(\varphi_S) - \sigma \ln(w_S)}_{d_c} + \underbrace{(1-\sigma) \ln(\varphi_N) + \ln(\alpha L)/(\sigma-1)}_{d_i} + \underbrace{(\sigma-1) \ln(\lambda) \tilde{\mu}_S^i}_{\beta_1} \geq \ln(f_S^i).$$

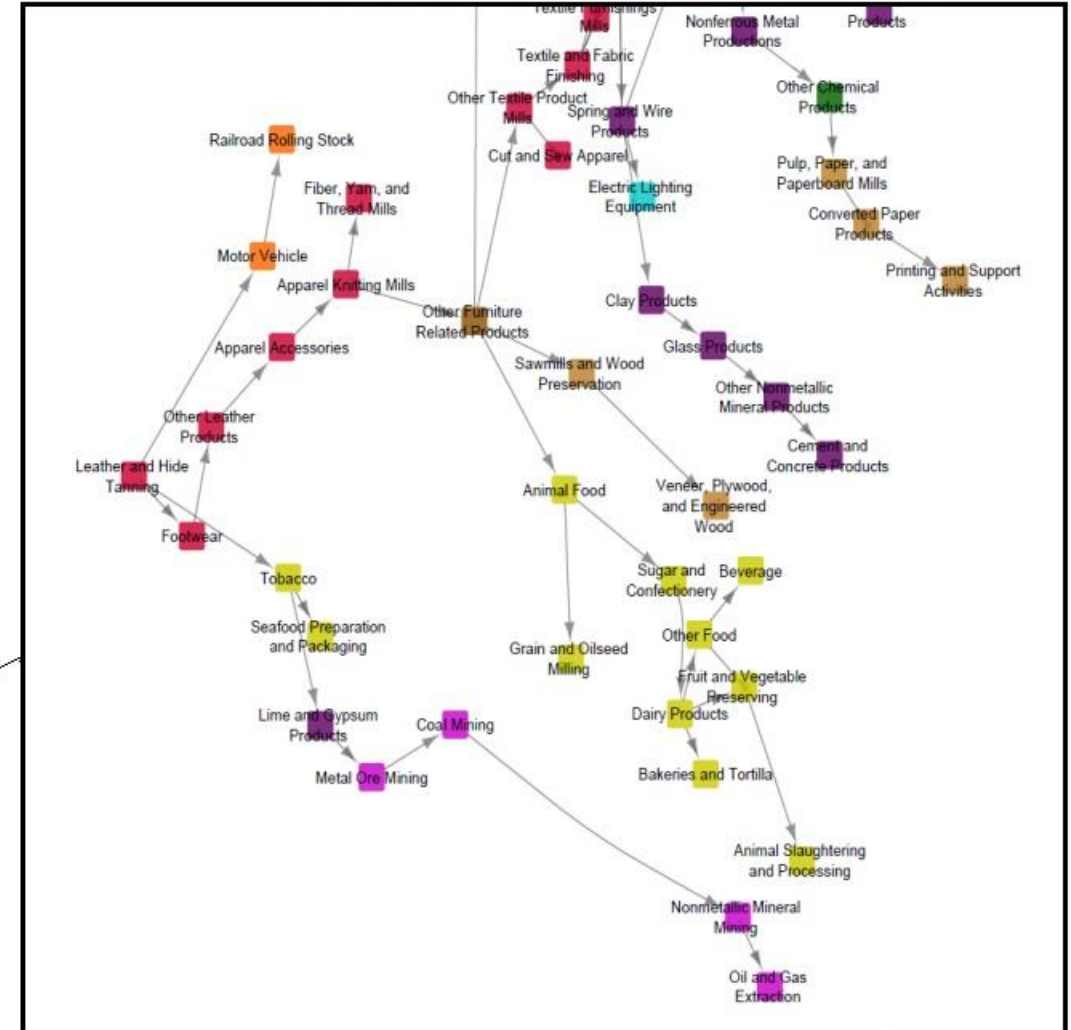
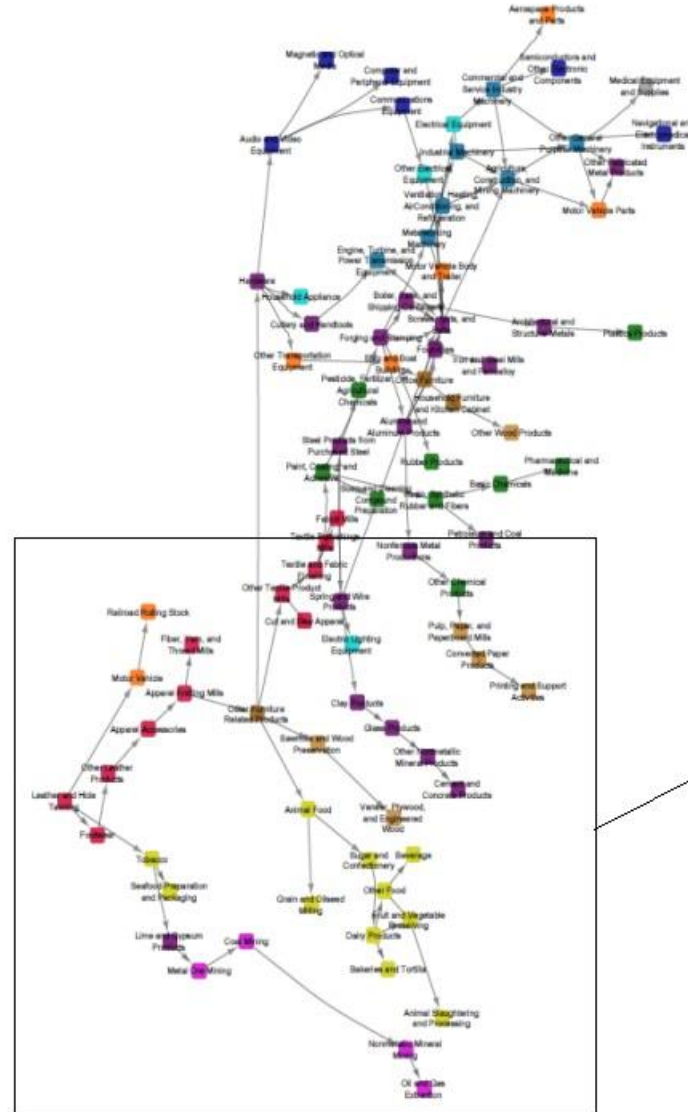
- Esto nos permite escribir el siguiente modelo econométrico:

$$a_{c,t}^i = \beta_1 \tilde{\mu}_{c,t}^i + d_{c,t} + d_t^i + \epsilon_{c,t}^i \text{ with } \tilde{\mu}_{c,t}^i = \sum_{\tau \in T \setminus T_{c,t-1}} \mu_{\tau}^i.$$

Datos

Requisitos de ocupaciones de las industrias

- Utilizamos las Estadísticas de Empleo Ocupacional (OES) de la Oficina de Estadísticas Laborales (BLS) de Estados Unidos, para medir qué sectores (NAICS) necesitan qué ocupaciones (SOC)



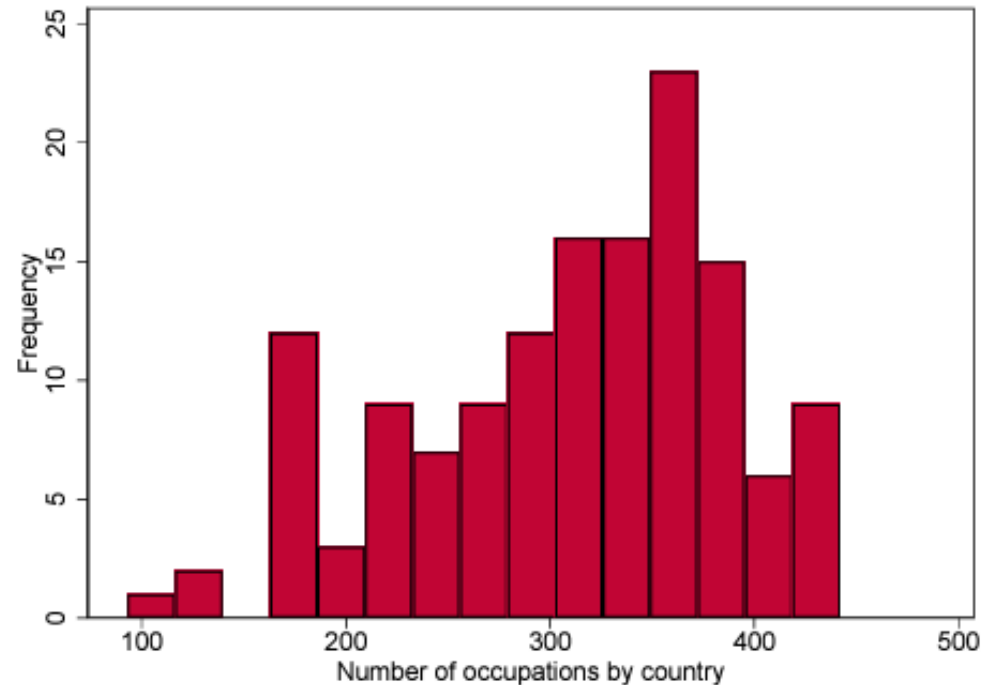
Presencia de países en las industrias

- Transformamos los datos de UN COMTRADE a NAICS (utilizando Pierce y Schott, 2009)
- A continuación, utilizamos un conjunto de criterios para reducir el ruido en los datos y definir una presencia significativa de un país en una industria:
 - Excluimos los países con menos de 2 millones de habitantes.
 - Agrupamos los datos en ventanas de 5 años y consideramos que un país es activo en una industria si (i) tiene una Ventaja Comparativa Revelada (RCA, Balassa 1965) de al menos 1 en (ii) al menos 3 años en un periodo de 5 años

Presencia de ocupaciones en los países

- Como no observamos las ocupaciones en los países, lo deducimos a partir de la producción:
 - como la mano de obra no se puede exportar, la presencia de producción en un país implica la presencia de la ocupación requerida

Figure 2: Number of occupations by country



Dataset final

- Nuestros datos finales contienen 140 países, 88 industrias manufactureras y 5 periodos de tiempo en ventanas de 5 años-1992-1996, 1997-2001, 2002-2006, 2007-2011, 2012-2016. En total, nos deja con $88 \times 140 \times 5 = 61.600$ observaciones
- Nuestra variable dependiente es la aparición de una nueva industria, medida como:

$$a_{c,t}^i = \begin{cases} 1 & \text{if } x_{c,t-1}^i = 0 \text{ and } x_{c,t}^i = 1 \\ 0 & \text{if } x_{c,t-1}^i = 0 \text{ and } x_{c,t}^i = 0 \end{cases}$$

- Nuestra variable independiente es la distancia de ocupaciones entre un país y un producto, que hemos visto antes:

$$\tilde{\mu}_{c,t}^i = \sum_{\tau \in \mathcal{T} \setminus \mathcal{T}_{c,t-1}} \mu_{\tau}^i.$$

Resultados

Econometría

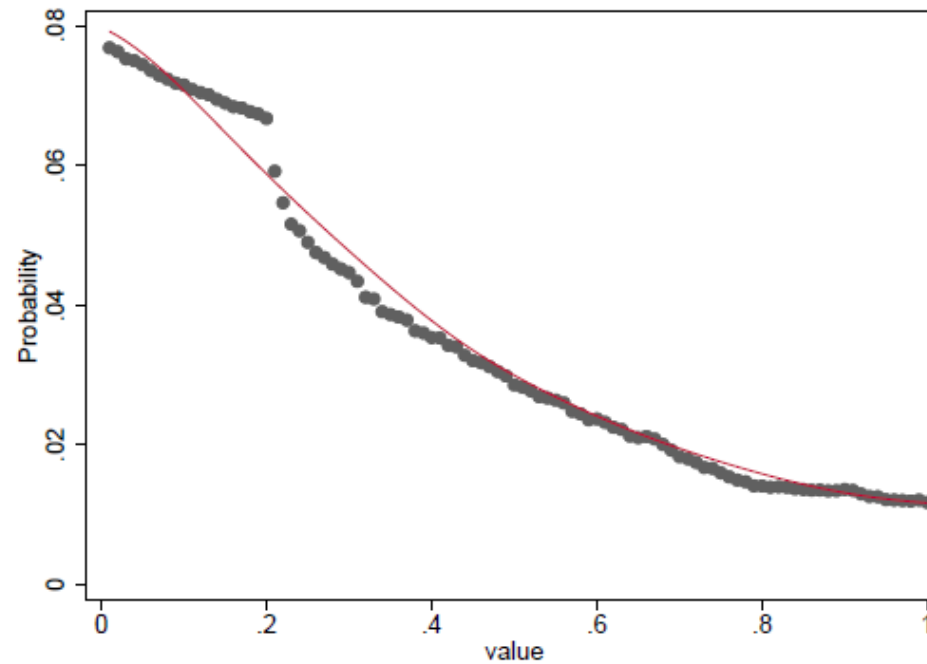
Probability of industry appearance and distance

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$\tilde{\mu}_{c,t}^i$ (Cobb-Douglas)	-0.099*** (0.015)	-0.202*** (0.018)	-0.052** (0.020)	-0.062*** (0.018)	-0.092*** (0.020)
Adj. R^2	0.04	0.03	0.20	0.05	0.06
N	38586	38586	37979	38586	38586
$\tilde{\mu}_{c,t}^i$ (Leontief)	-0.082*** (0.013)	-0.170*** (0.015)	-0.044** (0.018)	-0.053*** (0.015)	-0.076*** (0.016)
Adj. R^2	0.04	0.03	0.20	0.05	0.06
N	38586	38586	37979	38586	38586
Dummies	OLS ct	OLS it	OLS ci	OLS c,i	OLS ct,it

Notes: The dependent variable is appearance of an industry in t ($a_{c,t}^i$). The independent variable is occupational distance, with the regressions in the top row measuring μ_{τ}^i using wage-bill shares (Cobb-Douglas) and in the bottom row using employment shares (Leontief). Country-level cluster robust standard errors in parentheses. Significance: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Econometría

Figure: Probability of industry appearance and distance



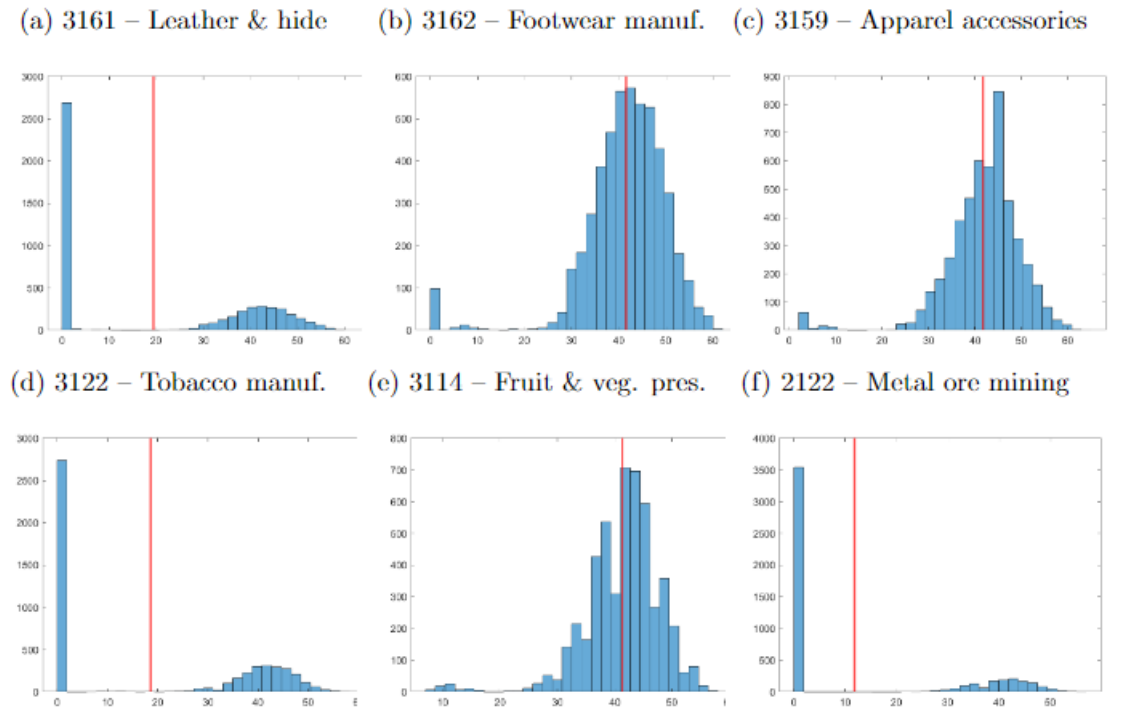
Notes: The horizontal axis represents percentiles of $\tilde{\mu}_{c,t}^i$ ($p/100$). The vertical axis is a moving average of *appearance* (a country c becomes competitive in industry i in period $t + 1$) for an interval ($\pm .2$) around the corresponding x-axis value. The trend line depicts a LOWESS smooth.

Consecuencias

Simulaciones

- La trayectoria de desarrollo depende de la industria que tiene un país (que a su vez determina sus ocupaciones).
- Algunas industrias tienen más posibilidades de diversificación porque tienen las ocupaciones "adecuadas".
- Si un país se especializa en las industrias "erradas", es posible que no crezca – como muestran nuestras simulaciones

Figure C.2: Periphery trap: Simulated development paths



Notes: This figure summarizes the simulation as detailed in the text. Each panel shows a histogram of the number of successful diversification jumps across 10'000 simulated development paths starting from the respective industry as indicated in the title of the panel. The vertical red line indicates the mean.

Conclusiones

Conclusiones

- Aunque no esté muy estudiada, en este trabajo demostramos que la pregunta **¿Qué producen los países y las regiones?** es muy importante para entender el desarrollo económico.
- La diversificación sectorial es parte del crecimiento económico. Para entender este vínculo, en nuestro trabajo mostramos cómo **los países se diversifican entrando en industrias que utilizan ocupaciones similares**
- Esto tiene **profundas implicaciones** sobre cómo entendemos el proceso de desarrollo



Thanks!

Dario.Diodato@ec.europa.eu

dariodiodato.com