

JORNADAS VIRTUALES DE  
INVESTIGACIÓN ECONÓMICA

1, 2 y 3 NOV. DEL 2021

BC BANCO  
CR CENTRAL DE  
COSTA RICA

# Dinámica exportadora de las firmas en mercados interdependientes

Alonso Alfaro Ureña, Juan Manuel Castro,  
Sebastian Fanelli y Eduardo Morales

1.º de noviembre, 2021

Las opiniones expresadas en este documento pertenecen únicamente a los autores y no son necesariamente las del BCCR.

# Decisiones interdependientes entre países

- Herramienta en los modelos de comercio internacional: ecuación de gravedad.
- Los modelos estándar de dinámica de exportación de empresas asumen que las empresas toman decisiones independientes en países extranjeros.
- La literatura empírica reciente identifica interdependencias entre países en las decisiones de participación de las empresas en las exportaciones:

$$P(y_{ijt} = 1 | \pi_{ijt}, \pi_{ij't}) \neq P(y_{ijt} = 1 | \pi_{ijt})$$

- ¿Son estas interdependencias cuantitativamente importantes?

# Complementariedades entre países & Política comercial

- Los acuerdos bilaterales de libre comercio como clave para abrir la puerta a mercados más amplios.

*“Al consolidar nuestra relación con Singapur, [este acuerdo] daría la posibilidad de incrementar y diversificar nuestro flujo de comercio con países asiáticos.”*

Ministerio de economía de Costa Rica  
(durante la aprobación legislativa del TLC entre Costa Rica y Singapur)

# Complementariedades entre países & Política comercial

- Si, desde la perspectiva de países terceros, los acuerdos de libre comercio profundos crean complementariedades entre los miembros, tales acuerdos pueden incrementar las exportaciones de terceros países a los miembros (opuesto al efecto de desviación del comercio).

*“El efecto de un tercer país podría verse [afectado] por el aumento de divergencia. Si las regulaciones del Reino Unido se desvían con el tiempo de las de la UE, los costos comerciales aumentarían para terceros países debido a los costos de ajuste del proceso de producción y la posible duplicación de pruebas de cumplimiento.”*

UNCTAD (“Brexit Beyond Tariffs”)

# Decisiones interdependientes entre países

¿Qué hacemos en este trabajo?

## *Datos*

- Datos de exportación de la empresa por año y país de Costa Rica para el período 2005-2015.

## *Evidencia de forma reducida*

- Correlación positiva dentro de la empresa en la participación de las exportaciones en los mercados que están “cerca” (la cercanía, por definir más adelante).
- Los países que están “cerca” de otros mercados “grandes” reciben más exportaciones, todo lo demás en igualdad de condiciones [ceteris paribus].

# Decisiones interdependientes entre países

## *Características principales del modelo*

- Modelo de equilibrio parcial con complementariedades:
  - ① Estáticas (entre países) y
  - ② Dinámicas (en el tiempo).
- Las empresas internalizan ambas complementariedades al elegir sus mercados de exportación.
- Los determinantes de exportación no observados pueden estar correlacionados entre países y épocas.
- Empresas enfrentan incertidumbre acerca de las variables futuras relevantes para la rentabilidad; sin embargo, tienen expectativas racionales.

# Contribuciones con respecto a la literatura previa

- Proporcionar evidencia novedosa de forma reducida (sin un modelo) sobre las primas de importación derivadas de la proximidad a otros grandes mercados.
- Modelar la decisión de participación de las empresas en las exportaciones como un problema combinatorio en un entorno dinámico de varios países; proporcionar un algoritmo para resolver dicho problema.
- Generalizar algoritmos que explotan la supermodularidad de la función objetivo de los agentes en entornos dinámicos donde las variables futuras relevantes para la rentabilidad de los agentes son en parte inciertas.

Más en literatura

# La presentación

- Datos
- Evidencia de forma reducida
- Modelo
- Estimación [*Por ahora no*]
- Resultados de la estimación
- Cuantificación

## DATOS

# Fuente de datos

- Periodo de muestra: 2005-2015.
- Muestra: todas las empresas manufactureras de propiedad no extranjera ubicadas en Costa Rica que tengan ventas domésticas positivas en al menos un año durante el período de la muestra.
- Datos a nivel de empresa de Costa Rica (REVEC):
  - Aduanas: exportaciones a nivel empresa-destino-año.
  - Datos por empresa: sector (CIU de cuatro dígitos) y ventas domésticas.
- Otras bases de datos
  - CEPIL: flujos comerciales (por sector) y distancia geográfica entre países.
  - Barari y Kim (2020): aranceles (por sector) a las exportaciones de Costa Rica (limitación de datos a 2015)
  - *Ethnologue*: distancia lingüística entre países.
  - Hoffman, Osnago y Ruta (2017): profundidad de los tratados de libre comercio.

# Resumen de estadísticas

- El conjunto de datos contiene 7203 empresas manufactureras.
- Aproximadamente el 13,4 % de todas las empresas de la muestra exportan al menos una vez durante el período de la muestra, alcanzando un total de 129 destinos.
- En promedio al año, ...
  - ... El 8.6 % de las firmas son exportadoras;
  - ... El 60 % de los exportadores exportan a más de un destino;
  - ... El 32 % de los exportadores exportan a más de dos destino;
  - ... El 18 % de los exportadores exportan a más de cinco destino.
- Las ventas de exportación promedio y mediana por empresa, mercado y año son de USD 288.000 y USD 33.000, respectivamente.
- Los sectores con más eventos exportadores son:
  - Fabricación de otros productos alimenticios;
  - Fabricación de productos plásticos;
  - Procesamiento y Conservación de Frutas y Hortalizas.

# Distancia Geográfica

- Distancia “en línea recta” ponderada por la población:

$$d_{ij}^g = \sum_{k \in i} \sum_{l \in j} \frac{pop_k}{pop_i} \frac{pop_l}{pop_j} d_{lk}$$

donde  $i$  y  $j$  son países, y  $k$  y  $l$  son ubicaciones en  $i$  y  $j$ , respectivamente.

- Los países grandes tienden a estar geográficamente aislados. Por ejemplo, la distancia entre ...
  - ... Estados Unidos y Canadá son 1.154 km;
  - ... Suiza y Austria son 477 km;
  - ... Suiza y el Reino Unido son 872 km.
- La distribución de la población dentro de los países es importante. Por ejemplo, distancia entre ...
  - ... Rusia y Alemania son 2.290 km;
  - ... Rusia y China son 4.984 km.

- Límite inferior de la probabilidad de que dos individuos aleatorios no hablen el mismo lenguaje:

$$d_{ij}^l = 1 - \min\left\{1, \sum_{\ell=1}^L s_{j\ell} s_{i'\ell}\right\},$$

$s_{i\ell}$ : porcentaje de hablantes  $\ell$  de idiomas en el país  $i$ .

- Como un individuo puede hablar más de un idioma, puede ser que  $\sum_{\ell=1}^L s_{j\ell} > 1$ .
- La probabilidad de que un residente aleatorio del país  $j$  seleccionado al azar comprenda a un residente del país  $j'$  es la misma que la probabilidad de que ambos hablen el idioma  $l = 1$  o ambos hablen el idioma  $l = 2$ , etc.
- Por ejemplo, la distancia lingüística entre ...:
  - ... Costa Rica y Estados Unidos es 0,81;
  - ... Estados Unidos y Australia es 0,09;
  - ... Brasil y Portugal es 0,03.

# Distancia en los tratados de libre comercio

- La superficialidad de los tratados de libre comercio.

$$d_{ijt}^a = 1 - \text{disposiciones de armonización compartidas en TLC entre } i \text{ y } j \text{ en } t$$

- Considere las disposiciones de armonización en ...:

(1) medidas sanitarias y fitosanitarias; (2) reglamentos y normas técnicas; (3) normas y aplicación de la propiedad intelectual; (4) estándares ambientales; (5) leyes de protección al consumidor; (6) procedimientos estadísticos; (7) reglamentos de política de competencia.

- Por ejemplo, la distancia entre los países a los que pertenecen ...

- ... CAFTA es  $d_{ijt}^a = 3/7$ .
- ... El Mercado Común Europeo es  $d_{ijt}^a = 0$ .
- ... NAFTA es  $d_{ijt}^a = 2/7$ .
- ... Mercosur es  $d_{ijt}^a = 3/7$ .
- ... un TLC sin disposición de armonización es  $d_{ijt}^a = 1$

- Si dos países no comparten ningún acuerdo de libre comercio en  $t$ , entonces  $d_{ijt}^a = 1$ .

## EVIDENCIA DE FORMA REDUCIDA

# Correlación en las decisiones de participación de las empresas en las exportaciones

NY: medida de participación exportadora de una empresa en vecinos de cualquier país.

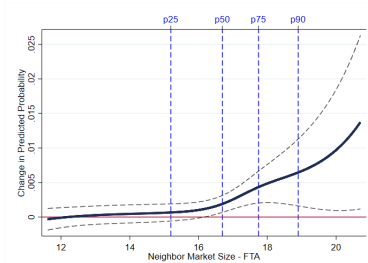
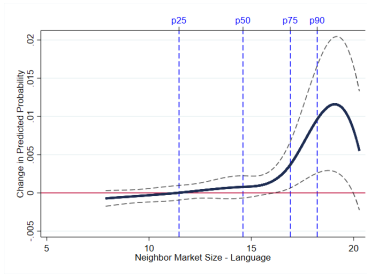
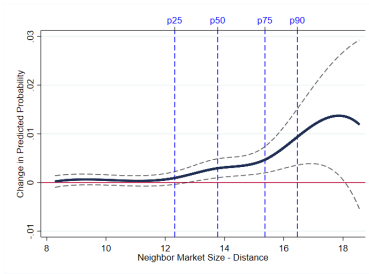
$$y_{ijt} = \beta_n NY_{ijt}(x) + \beta_{it} + \beta_{jt}^s + u_{ijt}$$

|               | (1)                             | (2)                             | (3)                             | (4)                             |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| $NY_{ijt}(g)$ | 0.1737 <sup>a</sup><br>(0.0085) |                                 |                                 | 0.1690 <sup>a</sup><br>(0.0076) |
| $NY_{ijt}(l)$ |                                 | 0.1130 <sup>a</sup><br>(0.0065) |                                 | 0.0703 <sup>a</sup><br>(0.0053) |
| $NY_{ijt}(a)$ |                                 |                                 | 0.0473 <sup>a</sup><br>(0.0027) | 0.0214 <sup>a</sup><br>(0.0018) |
| Observations  |                                 |                                 | 3,902,316                       |                                 |

Note: <sup>a</sup> denota 1 % de significancia. Errores estándar agrupados por empresa.

- Puede ser resultado de la correlación entre países en los determinantes no observados de beneficios de exportación específicos de la empresa.

# Las empresas exportan más a países con vecinos más grandes



## MODELO EMPÍRICO

# Características principales del modelo

- Modelo dinámico de equilibrio parcial de las decisiones de participación de las empresas en las exportaciones.
- Al exportar a un país, las empresas pueden enfrentar costos variables, fijos y hundidos.
- Los costos fijos de exportar a un país en un período pueden ser menores si la empresa también exporta a países similares en el mismo período (*complementariedades estáticas*).
- Este término adicional, se incluye como un elemento que resta a los costos fijos.

# Características principales del modelo

- La empresa paga los costos hundidos de entrada en un mercado si no exportó a este mercado en el período anterior (*complementariedades dinámicas*).
- Empresas con visión de futuro: las empresas seleccionan el paquete de exportación óptimo de cada período después de resolver un problema de elección discreta combinatoria dinámica de horizonte infinito.
- La empresa tiene una previsión perfecta sobre los posibles ingresos de exportación, pero se enfrenta a la incertidumbre al predecir los costos fijos futuros de la exportación.
- Todas las variables relevantes para la rentabilidad sobre las que las empresas tienen una previsión perfecta son constantes después de un período terminal.  $T$  (como en Eaton et al., 2016; Caliendo et al., 2019).

# Problema de la empresa

- Procedimiento (hipotético) de una empresa: debe obtener una “función de política” que indique, con la información que tenga en ese momento y con el conocimiento de su propia historia exportadora, a qué destinos desearía exportar.
- Para todas las posibles historias ( $y_{it-1}$ ) e información actual ( $\omega_{it}$ ), se resuelve un problema de optimización. Debe ser prospectivo en cuanto a contemplar la trayectoria futura de los ingresos, y la probabilidad de choques positivos y negativos.
- Problema inviable:
  - ① Gran cantidad de posibles estados:  $2 \times 2^J$  elementos
  - ② Gran conjunto de opciones discretas:  $2^J$  elementos
  - ③ Necesidad de integrar numéricamente sobre una variable aleatoria discreta con  $2^J$  puntos de soporte.

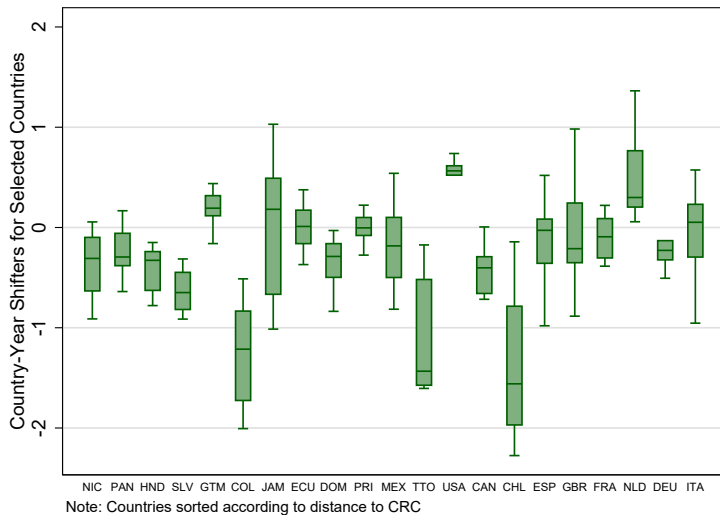
# Cómo lidiar con el “problema inviable”

- 1 Gran número de estados:  $2 \times 2^J$  elementos: Simulación + inducción hacia atrás.
- 2 Gran conjunto de opciones discretas:  $2^J$  elementos: Un mercado a la vez, y límites superior e inferior de las funciones de política de los demás.
- 3 Necesidad de integrar numéricamente sobre una variable aleatoria discreta con  $2^J$  puntos de soporte: Suponga el mejor y el peor escenario en el resto de mercados.

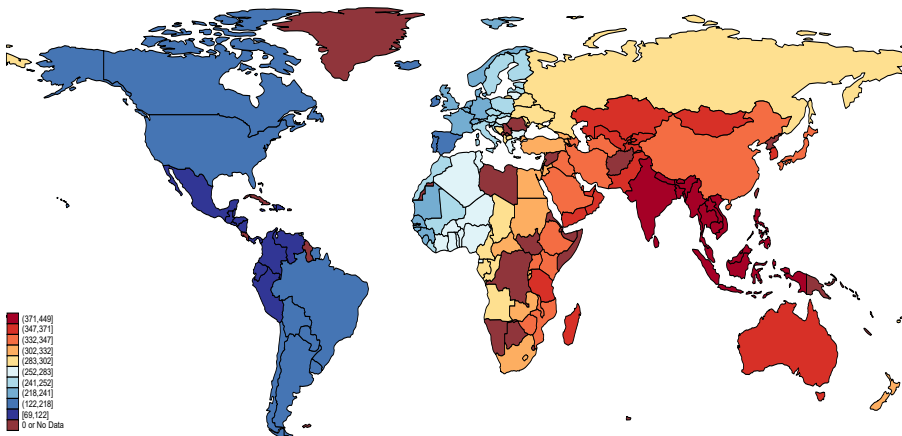
## RESULTADOS DE ESTIMACIÓN

Parámetros que podemos obtener: efecto de cada país en las ventas, costos fijos, hundidos, y complementariedades.

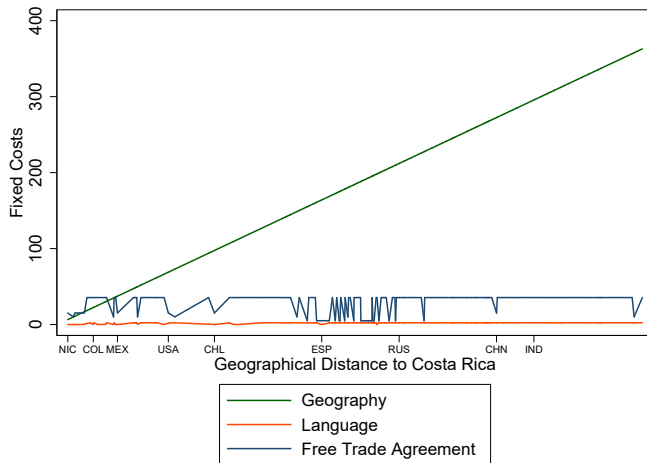
# Determinantes de las ventas a nivel País-Año



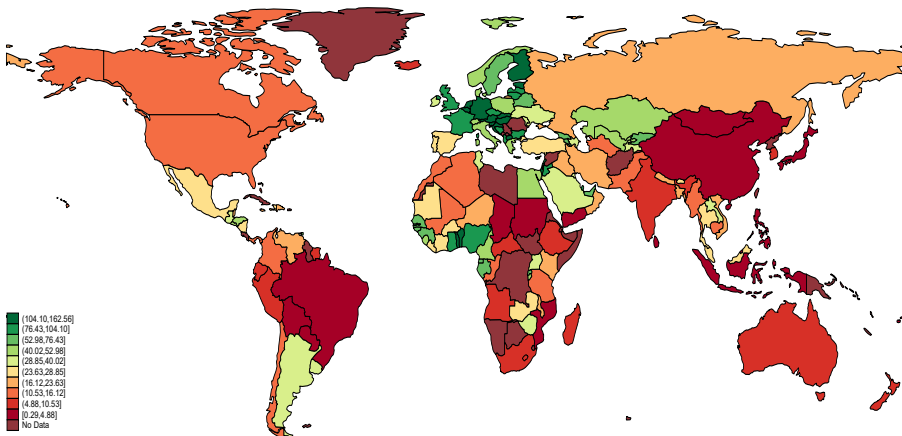
# Costos fijos para exportadores de un solo destino



# Términos de gravedad en costos fijos



# % Reducción de costos si exporta a 5 vecinos más cercanos



## CUANTIFICACIÓN

# Modelo con y sin interdependencias: % Cambios

|                                          | Todo    | No Dist | No Leng | No TLC  |
|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Número de eventos de exportación:</b> |         |         |         |         |
| <i>Total</i>                             | 21,17 % | 9,19 %  | 19,23 % | 12,48 % |
| <i>En Centroamérica</i>                  | 4,95 %  | 3,42 %  | 3,72 %  | 3,32 %  |
| <i>En América del Norte</i>              | 1,55 %  | 1,22 %  | 1,17 %  | 0,73 %  |
| <i>En América del Sur</i>                | 6,34 %  | 5,59 %  | 3,44 %  | 2,82 %  |
| <i>En Europa</i>                         | 49,83 % | 19,11 % | 47,69 % | 29,93 % |
| <i>En Asia</i>                           | 10,91 % | 1,82 %  | 8,40 %  | 8,41 %  |
| <i>En África</i>                         | 33,22 % | 11,24 % | 26,48 % | 21,32 % |
| <i>En Oceanía</i>                        | 17,57 % | 17,46 % | 6,28 %  | 8,71 %  |
|                                          |         |         |         |         |
| <i>A países hispanoparlantes</i>         | 4,73 %  | 3,87 %  | 2,97 %  | 2,54 %  |
| <i>A países angloparlantes</i>           | 15,92 % | 8,79 %  | 14,38 % | 6,94 %  |
| <i>A países árabe parlantes</i>          | 47,79 % | 8,24 %  | 37,86 % | 35,78 % |

# Modelo con y sin interdependencias: % Cambio

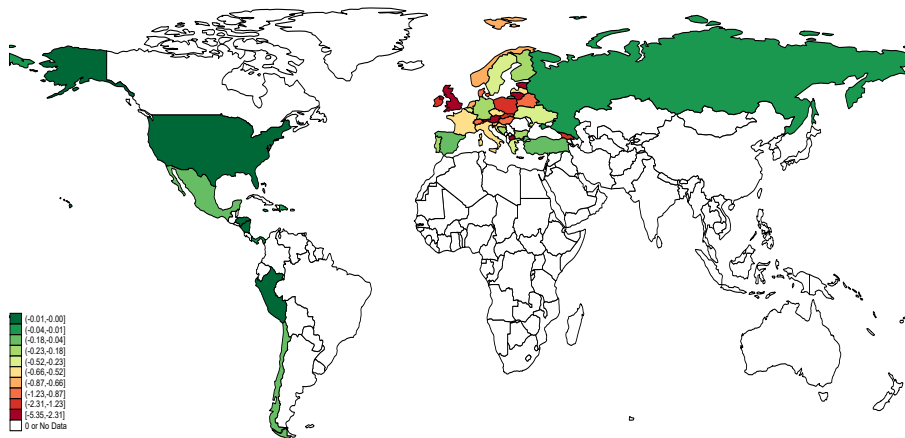
|                                      | Todo       | No Dist    | No Leng    | No TLC     |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Volumen de Exportaciones:</b>     |            |            |            |            |
| <i>Total</i>                         | 18,98 %    | 8,33 %     | 17,83 %    | 12,01 %    |
| <i>A Centroamérica</i>               | 3,62 %     | 2,59 %     | 2,71 %     | 2,52 %     |
| <i>A América del Norte</i>           | 1,06 %     | 0,85 %     | 0,76 %     | 0,48 %     |
| <i>A América del Sur</i>             | 5,51 %     | 4,73 %     | 3,80 %     | 1,87 %     |
| <i>A Europa</i>                      | 47,00 %    | 18,92 %    | 45,60 %    | 30,38 %    |
| <i>A Asia</i>                        | 7,52 %     | 1,30 %     | 5,86 %     | 6,27 %     |
| <i>A África</i>                      | 36,18 %    | 11,49 %    | 29,86 %    | 25,87 %    |
| <i>A Oceanía</i>                     | 15,58 %    | 15,52 %    | 5,77 %     | 7,63 %     |
| <br><i>A países hispanoparlantes</i> | <br>3,63 % | <br>2,93 % | <br>2,61 % | <br>1,75 % |
| <i>A países angloparlantes</i>       | 10,17 %    | 5,77 %     | 9,45 %     | 5,75 %     |
| <i>A países árabe parlantes</i>      | 36,88 %    | 5,52 %     | 29,60 %    | 31,48 %    |

Podemos utilizar el modelo estructural como ejercicio para evaluar los efectos de políticas de interés anteriores y futuras:

- Promoción de Exportaciones
- Medición de los efectos directos e indirectos sobre la participación de exportaciones en los TLC actuales, p.e CAFTA, EU-CA.
- La futura entrada en tratados comerciales como la *Alianza del Pacífico* o el Acuerdo Transpacífico de Cooperación Económica

# Cambio % de exportaciones por Brexit

Se cambia la distancia entre Reino Unido y los demás miembros de la Unión Europea de 0 a 1, y se mantiene la distancia entre Costa Rica y Reino Unido constante.



## CONCLUSIÓN

- Modelo de equilibrio parcial con complementariedades *estáticas* y *dinámicas*.
- Nuevo algoritmo para resolver problemas de decisión discreta dinámicos de un solo agente con complementariedades de elección cruzada.
- Herramienta de análisis útil para comprender cuáles son las ganancias potenciales de entrada a nuevos mercados.

¡MUCHAS GRACIAS!