

# Una exploración empírica sobre redes de producción y la difusión de choques

David Gelvez

Investigador Asociado - Fedesarrollo

James Williams

Data Science Industry Coordinator – U. Canterbury

Founder y Principal Data Scientist - Modality

Seminario Quantil – Noviembre 7 de 2024

¿Cuál es la estructura de producción de una economía de mercado?

¿Cuál es la estructura de producción de una economía de mercado? (Gelvez y Williams)

# Estructura - Preguntas

- ¿Cómo podemos construir una red de producción a partir de registros administrativos?
- ¿Cuál es la topología de una red de producción en la que se considera margen intensivo de conexión (intensidad de relación entre empresas)?

# Estructura - Resumen

- Es posible combinar múltiples registros administrativos para construir redes de producción.
  - Importancia de velar por calidad de datos con validaciones incentivo-compatibles y ajustes
- Margen intensivo de conexión si importa para entender la topología de las redes de producción (alineación)
  - Importancia de conexiones débiles (1% o menos)
    - La red es una sola entidad, pero las conexiones débiles funcionan como atajos y fuente de redundancia
  - Diferencias entre posición de firmas considerando margen intensivo y extensivo
    - 25% de las firmas en el decil 5 en las conexiones entrantes están en los deciles 8 y 9 de la intensidad de conexiones entrantes

# Estructura - Contribuciones y (alguna) literatura

- Construcción de redes de producción
  - Procesamiento de múltiples reportes de relaciones – Dhyne et al (2015), Huneus (2020), Alfaro-Ureña (2018), Adao (2020)
- Topología de redes de producción
  - Importancia del margen intensivo y caracterización integral de la topología – Tintelnot et al (2018), Alfaro Ureña (2018)
- Análisis de red a gran escala
  - Módulo YINS-ENAS para librería SNAP – Leskovec (2009)

¿Cómo se difunden los choques en las redes de producción?

¿Cómo se difunden los choques en las redes de producción? (Gelvez)

# Difusión - Preguntas

- ¿Cuáles son los efectos directos e indirectos en la firma?
  - Efectos sobre el margen extensivo de la firma
  - Diferencia de efectos de choques de liquidez y demanda (externa)
  - Diferencia de efectos de choques (de liquidez externa) en diferentes tipos de exportador
- ¿Cuáles fueron los impactos de los cambios de política comercial venezolana en la economía colombiana?

# Difusión - Resumen

- Firmas indirectamente expuestas reaccionan en el margen extensivo (salida). Magnitud de reacción depende de grado de exposición.
- Efectos de choques de demanda son estadística y económicamente relevantes y, a veces, mayores que efectos de choque de liquidez.
- Efectos en distintos tipos de exportadores son consistentes con ventajas competitivas.
  - Exportadores directos ofrecen protección de liquidez.
- Cambios de política comercial venezolana fueron relevantes a nivel micro y macro
  - Hay recuperación parcial después de los choques.
  - Efectos positivos sobre compradores de exportadores sugieren que firmas sustituyeron a mercado interno (venting-in).

# Difusión - Contribuciones y (alguna) literatura

- Difusión de choques reales
  - Impacto sobre margen extensivo – Jacobson y Schedvin (2015) y Cortés et al (2019)
  - Relevancia de choques de demanda – Carvahlo y Draca (2018), Carrillo et al (2019), y Dhyne et al (2020)
  - Diferentes grados de exposición y direcciones - Dhyne et al (2020)
- Difusión de choques de liquidez
  - Efectos sobre conexiones indirectas y perspectiva comparada con demanda – Costello (2020), Alfaro et al (2021), Cortés et al (2019)
- Difusión de choques externos bajo comercio intermediado
  - Comparación de efectos directos e indirectos por tipo de firma - Dhyne et al (2020)
- Relación comercial Colombia-Venezuela
  - Poner el embargo en contexto – Garavito et al (2013), Gonzales y Carranza (2016)
  - Sustitución por mercado interno (venting in) – Almunia et al (2023)

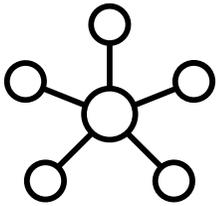
# Agenda

- Estrategia empírica para estudiar difusión de choques
  - Arquitectura redes de producción como elemento clave
- Discusión sobre:
  - Efectos indirectos en el margen extensivo de las firmas
  - Diferencia de efectos indirectos de choques de demanda y liquidez
  - Diferencia de efectos de choque de liquidez entre distintos tipos de exportadores
- Efectos agregados estimados
- Siguientes pasos

# Agenda

- Estrategia empírica para estudiar difusión de choques
  - Arquitectura redes de producción como elemento clave
- Discusión sobre:
  - Efectos indirectos en el margen extensivo de las firmas
  - Diferencia de efectos indirectos de choques de demanda y liquidez
  - Diferencia de efectos de choque de liquidez entre distintos tipos de exportadores
- Efectos agregados estimados
- Siguiendo pasos

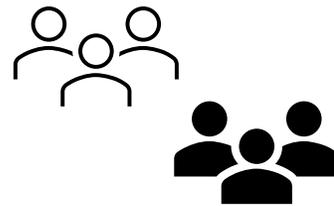
# La estrategia empírica tiene 4 componentes



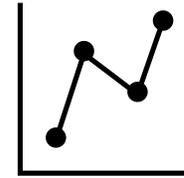
Datos sobre relaciones de producción a nivel de firma



Mapeo y codificación de choques de política comercial

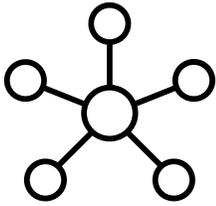


Exposición a los choques y definición de tratados/controles



Especificación econométrica base

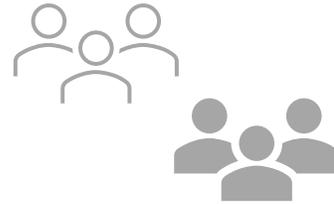
# La estrategia empírica tiene 4 componentes



Datos sobre relaciones de producción a nivel de firma



Mapeo y codificación de choques de política comercial

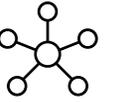


Exposición a los choques y definición de tratados/controles

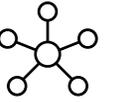


Especificación econométrica base

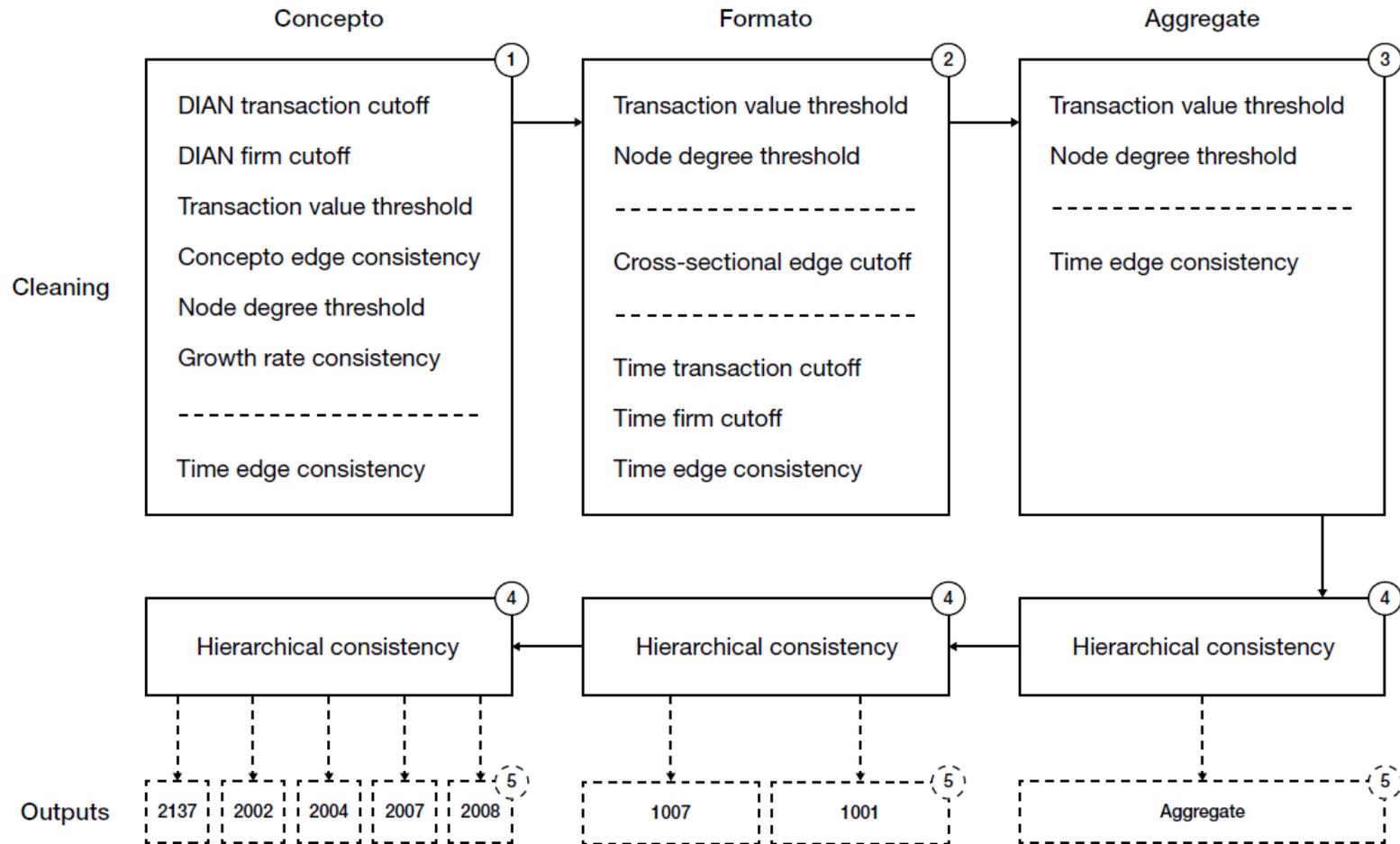
# Red de producción de la economía colombiana se mapea a partir de registros administrativos

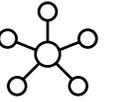


- Gelvez y Williams (2023) construyen un panel de redes de producción para la economía colombiana para 2006 – 2012
- Las redes se construyen a partir del uso de 3 registros administrativos clave
  - Información exógena – Reporte de información a terceros
  - Formulario de IVA – Compras y ventas totales
  - Registro Único Tributario – Características de las empresas
- Los registros se procesan, limpian y agregan para construir una red por año
- Este trabajo usa la red de 2007 cuyas relaciones representen al menos 1% para el comprador o vendedor.
  - Se usa la red de 2007 para que no esté contaminada con los choques de interés.
  - ~130k firmas que cubren 50% del valor agregado privado
  - Red completa ~1.3 millones de relaciones vs Red 1% ~0.8 millones de relaciones



# Información exógena se procesa en múltiples etapas

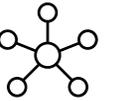




Construimos un panel de redes que crece en tamaño, pero en monto relativamente menor al PIB

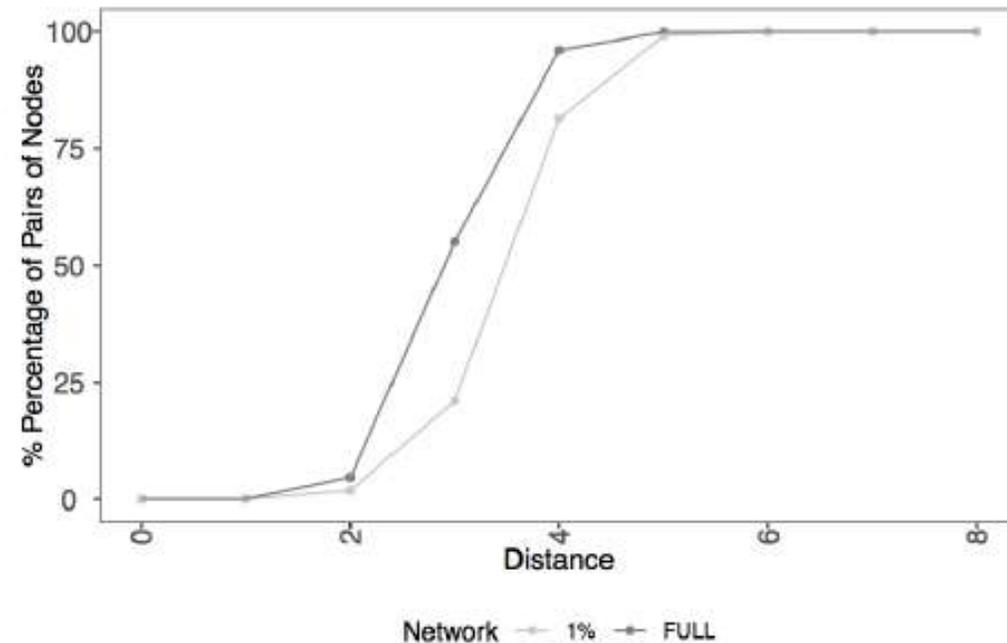
Table 1.4: Descriptive Statistics - Production Networks

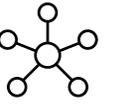
Year	Nodes	Relationships	Total Value of Reported as a percentage of GDP
2006	111,332	1,179,249	36.09%
2007	135,360	1,346,324	32.14%
2008	147,401	2,777,596	28.86%
2009	152,105	2,885,427	27.45%
2010	160,117	3,041,709	25.43%
2011	166,778	3,552,988	22.35%
2012	171,719	3,625,938	20.82%



Función de  
vecindad muestra  
como conexiones  
débiles (1% o  
menos) sirven de  
atajo para navegar  
la red

Figure 1.1: Neighborhood Function for the Full and 1% Graphs





# Hay heterogeneidad de conexión en el margen intensivo y extensivo de conexión

Figure 1.2: Binary In-Degree CDF

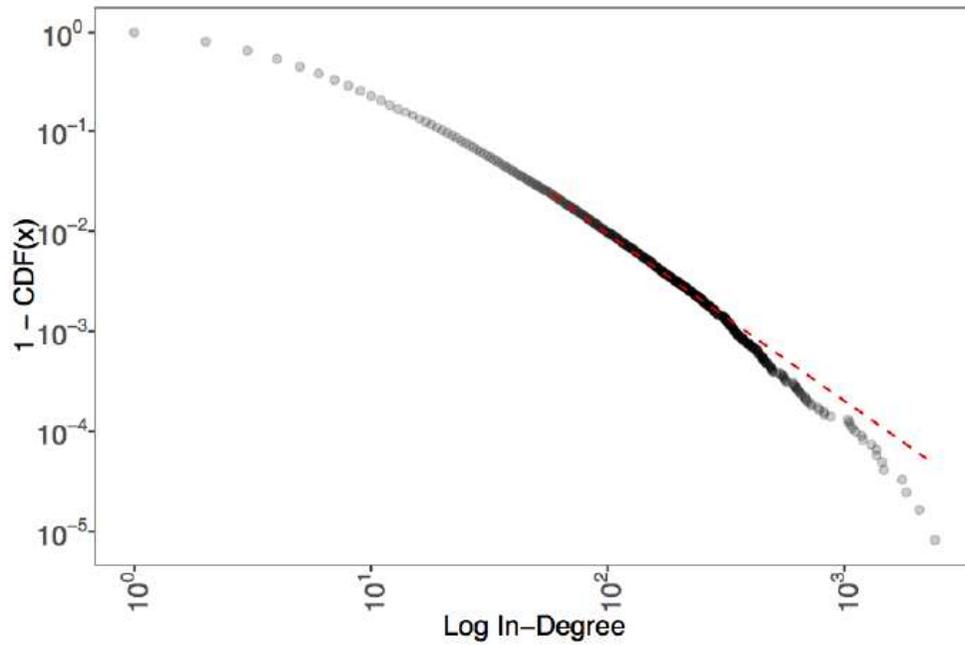
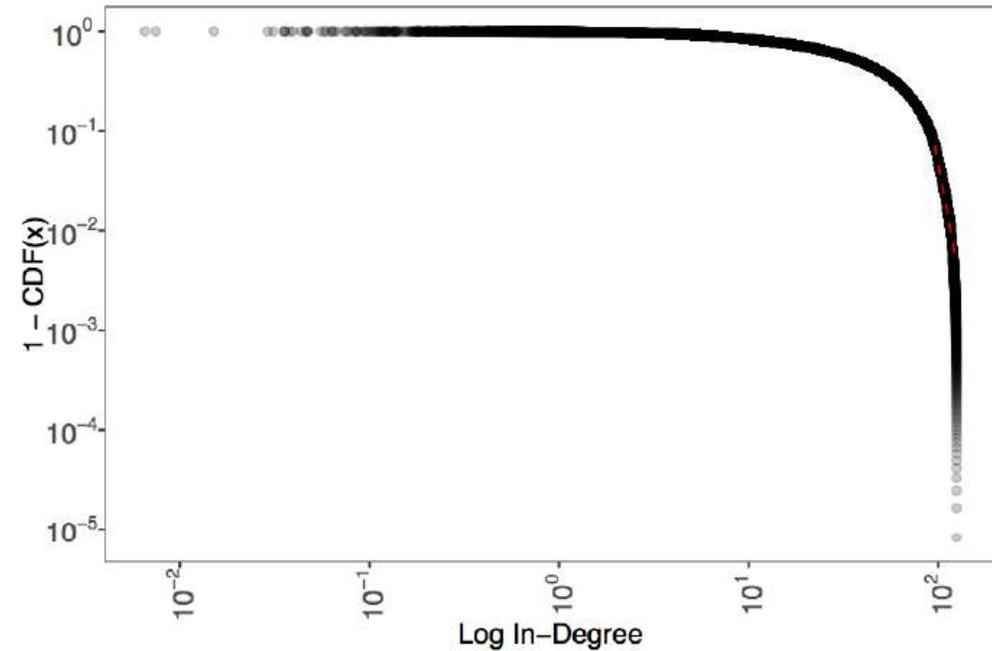
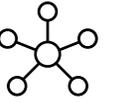


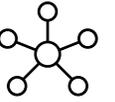
Figure 1.3: Normalized In-Degree CDF





Las firmas  
pueden tener  
dependencias  
extremas de un  
determinado  
proveedor o  
comprador

<b>Rol</b>	<b>Media</b>	<b>Cuantil 25</b>	<b>Cuantil 50</b>	<b>Cuantil 75</b>	<b>Cuantil 99</b>	<b>Desviación Estándar</b>
Proveedor	11.41%	2.01%	3.12%	22.03%	97.77%	22.98%
Comprador	16.74%	1.58%	5.57%	10.55%	96.88%	19.74%



Nivel de  
conectividad en el  
margen extensivo  
esta débilmente  
relacionado con el  
margen extensivo

		Weighted Decile									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Binary Decile	1	37.29	21.51	11.67	7.45	5.06	3.54	2.75	2.78	3.88	4.06
	2	24.38	22.74	15.05	9.41	6.78	5.07	3.89	3.68	4.67	4.33
	3	14.37	16.25	16.65	13.03	10.22	7.18	5.48	4.73	5.47	6.62
	4	5.79	9.86	13.12	14.47	12.49	10.19	8.56	7.92	8.08	9.53
	5	5.43	8.04	10.93	12.8	12.48	12.11	10.75	9.13	8.37	9.96
	6	4.75	6.89	9.62	11.55	12.34	13.02	11.2	10.45	10.67	9.51
	7	2.99	4.69	6.91	9.42	11.75	13.07	13.79	13.22	13.00	11.17
	8	2.22	3.60	5.72	7.98	10.43	13.14	14.84	15.34	14.29	12.44
	9	1.81	3.51	5.52	6.96	9.47	12.13	15.37	17.08	15.70	12.44
	10	1.00	2.90	4.81	6.93	8.97	10.55	13.37	15.68	15.86	19.93

# Librería construida está disponible en GITHUB

The screenshot shows a GitHub repository page for 'jsw883 / snap', which is a fork of 'snap-stanford/snap'. The repository is public and has a navigation bar with links for Code, Pull requests, Actions, Projects, Wiki, Security, and Insights. The left sidebar shows the file structure, with the 'examples' directory selected. The main content area shows the commit history for the 'examples' directory, with a table listing the files and their last commit messages.

Files

master

Go to file

- contrib
  - unic\_t\_univr-risnap
  - yins-enas
    - core-tests
    - core
    - datasets
    - examples
      - centrality
      - connectivity
      - drawing
      - egonets
      - generators
      - statistics
      - structures
      - subgraphs
      - subsets
      - vespignani
      - wcentrality

snap / contrib / yins-enas / examples /

jsw883 non cumulative weighted distance, improvements on traversal

This branch is 255 commits ahead of, 203 commits behind snap-stanford/snap:master .

Name	Last commit message
..	
centrality	here you go
connectivity	restructured slightly, improved examples README across the board
drawing	CategoryHexH implemented
egonets	fixed
generators	new output names
statistics	only our weighted
structures	layout and structures hacking
subgraphs	fixed subgraphs output directory
subsets	verbosity
vespignani	README updates
wcentrality	here you go

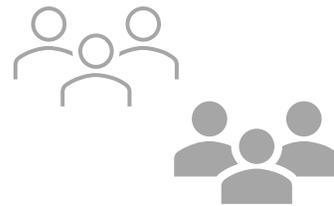
# La estrategia empírica tiene 4 componentes



Datos sobre relaciones de producción a nivel de firma



Mapeo y codificación de choques de política comercial



Exposición a los choques y definición de tratados/controles



Especificación econométrica base



# El trabajo usa 3 choques de política del segundo socio comercial más importante a la fecha

	Cuota de importación de carros	Cambios en acceso a dólares a tasa preferencial	(Cuasi) Embargo Comercial
Fecha	Desde enero 2008	Desde marzo 2008	Desde julio 2009
¿Qué ocurrió?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se limita la importación de carros a cupos definidos por el gobierno</li><li>• A Colombia se le asignan 15.000 vehículos en enero 2008 y 10.000 en Marzo de 2009</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gobierno venezolano hace cambios en que bienes pueden acceder a dólares a tasa de cambio oficial</li><li>• Foco en cambio de marzo 2008 y mayo 2009</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presidente Chavez decide sustituir las importaciones y demorar pagos a empresas colombianas por razones políticas</li></ul>

# La posibilidad de compra de dólares a tasa oficial estaba regulada por un listado



LISTA ANEXA Nº 1

CODIGO ARANCELARIO	DESCRIPCION ARANCELARIA	MINISTERIO	ANEXO
2501.00.12.00	- Cloruro de sodio, con pureza superior o igual a 99,5%, incluso en disolución acuosa	MPPIBAM	ANEXO 1
2501.00.19.00	- Los demás	MPPIBAM	ANEXO 1
2501.00.90.00	- Los demás	MPPIBAM	ANEXO 1
2503.00.00.00	AZUFRE DE CUALQUIER CLASE, EXCEPTO EL SUBLIMADO, EL PRECIPITADO Y EL COLOIDAL	MPPIBAM	ANEXO 1
2504.10.00.00	- En polvo o en escamas	MPPIBAM	ANEXO 1
2504.90.00.00	- Los demás	MPPIBAM	ANEXO 1
2505.10.00.00	- Arenas silíceas y arenas cuarzosas	MPPIBAM	ANEXO 1
2505.90.00.00	- Las demás	MPPIBAM	ANEXO 1
2506.10.00.00	- Cuarzo	MPPIBAM	ANEXO 1
2506.21.00.00	- En bruto o desbastada	MPPIBAM	ANEXO 1
2506.29.00.00	- Las demás	MPPIBAM	ANEXO 1
2507.00.10.00	- Caolín, incluso calcinado	MPPIBAM	ANEXO 1
2507.00.90.00	- Las demás	MPPIBAM	ANEXO 1
2508.10.00.00	- Bentonita	MPPIBAM	ANEXO 1
2508.20.00.00	- Tierras decolorantes y tierras de batán	MPPIBAM	ANEXO 1
2508.80.00.00	- Arcillas refractarias	MPPIBAM	ANEXO 1
2508.40.00.00	- Las demás arcillas	MPPIBAM	ANEXO 1
2508.50.00.00	- Andalucita, cianita y silimanita	MPPIBAM	ANEXO 1
2508.60.00.00	- Mullita	MPPIBAM	ANEXO 1

CODIGO ARANCELARIO	DESCRIPCION ARANCELARIA	MINISTERIO	ANEXO
2905.12.20.00	- - - Alcohol isopropílico	MPPILCO	ANEXO 2
2909.19.10.00	- - - Metil terc-butil éter	MPPILCO	ANEXO 2
2909.30.90.00	- - Los demás	MPPILCO	ANEXO 2
2909.41.00.00	- - 2,2'-Oxidietanol (dietilenglicol)	MPPILCO	ANEXO 2
2909.49.20.00	- - - Trietilenglicol	MPPILCO	ANEXO 2
2910.10.00.00	- Oxirano (óxido de etileno)	MPPILCO	ANEXO 2
2910.20.00.00	- Metiloxirano (óxido de propileno)	MPPILCO	ANEXO 2
2912.11.00.00	- - Metanal (formaldehído)	MPPILCO	ANEXO 2
2912.60.00.00	- Paraformaldehído	MPPILCO	ANEXO 2
2917.34.10.00	- - - Ortoftalatos de dimetilo o de dietilo	MPPILCO	ANEXO 2
2917.35.00.00	- - Anhídrido ftálico	MPPILCO	ANEXO 2
2918.90.20.00	- - Esteres del 2,4-D	MPPILCO	ANEXO 2
2921.46.10.00	- - - Anfetamina (DCI)	MPPILCO	ANEXO 2
2921.46.20.00	- - - Benzfetamina (DCI), dexanfetamina (DCI), etilamfetamina (DCI) y fenclanfetamina (DCI)	MPPILCO	ANEXO 2

- La lista CADIVI explicitaba los bienes (códigos HS10) que tenían acceso a dólares a tasa de cambio oficial
- Cada lista desde 2008 tenía dos niveles
  - Anexo 1 – Prioritario
  - Anexo 2 – Condicional
- Había bienes que no estaban en la lista. A estos se les denomina sin acceso
  - Importadores debían buscar dólares en el mercado para comprar estos productos
- Para cada fecha (marzo 2008 y mayo 2009) se definen 3 niveles: prioritario, condicional, sin acceso

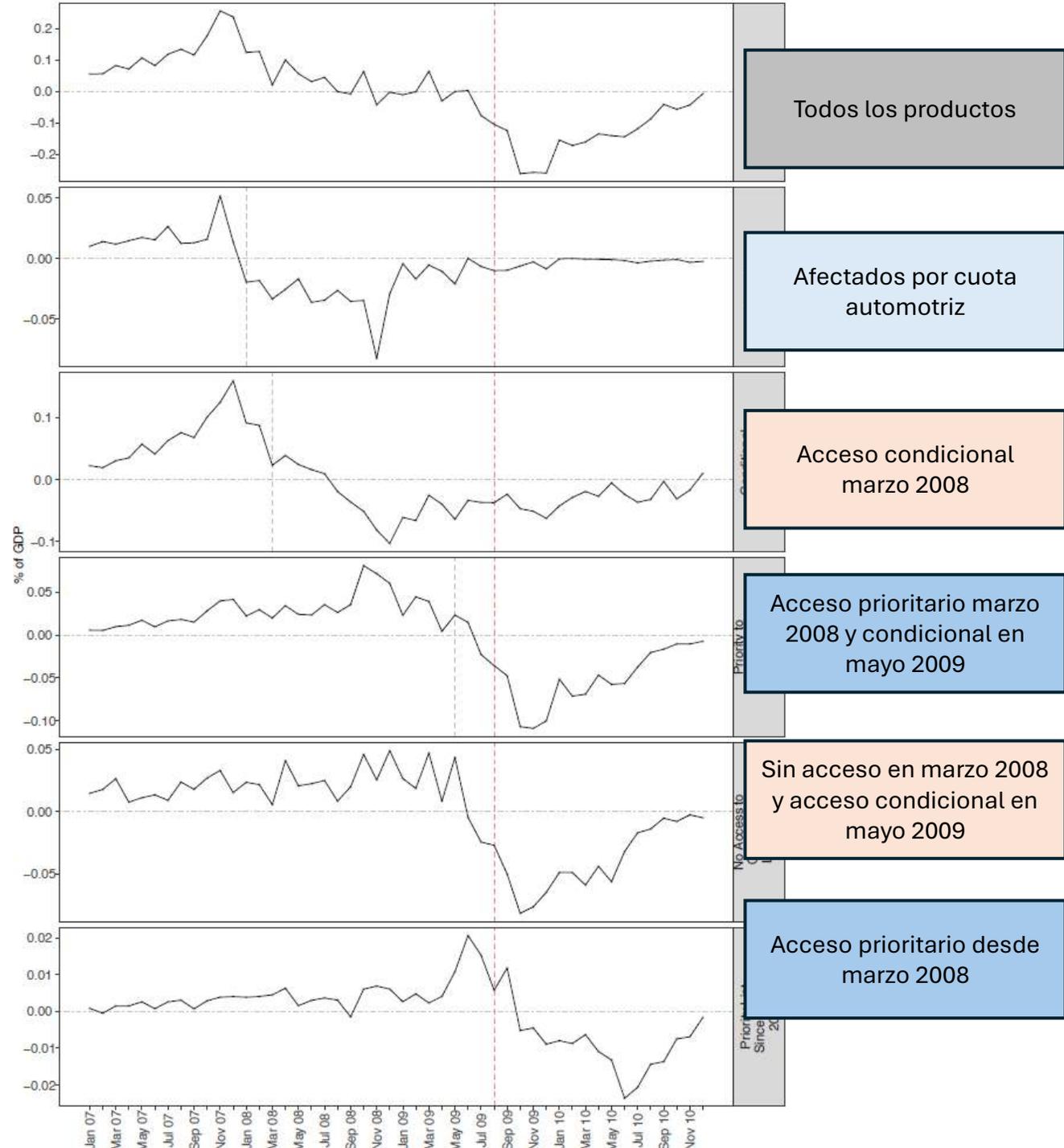


Los choques de política permiten agrupar las exportaciones Colombianas de acuerdo con los choques...

Choque	Fecha del choque	Grupo de productos	% de Exportaciones	Conteo Productos (HS6)
Liquidez	Marzo 2008	Acceso condicional a partir de marzo 2008	44.66%	838
	Enero 2008	Vehiculos terminados Sin acceso en marzo	17.45%	17
Demanda	Mayo 2009	2008 a acceso condicional en mayo 2009	19.38%	208
	Mayo 2009	Acceso prioritario marzo 2008 a acceso condicional mayo 2009	14.34%	669
Combinados	Julio 2009	Acceso prioritario desde marzo 2008	2.83%	147

...permitiendo descomponer el cambio de las importaciones en el tiempo

Línea gris representa el choque de interés y la línea roja el (cuasi) embargo



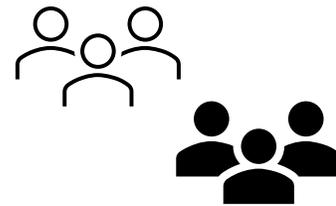
# La estrategia empírica tiene 4 componentes



Datos sobre relaciones de producción a nivel de firma



Mapeo y codificación de choques de política comercial



Exposición a los choques y definición de tratados/controles



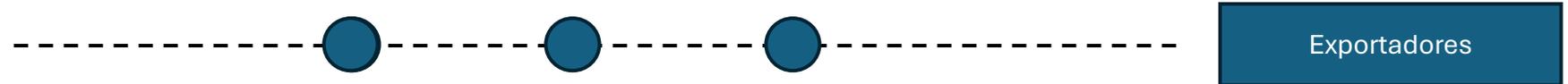
Especificación econométrica base



# Usando la red, y portafolio de productos exportados, puede calcularse la exposición a los choques de política

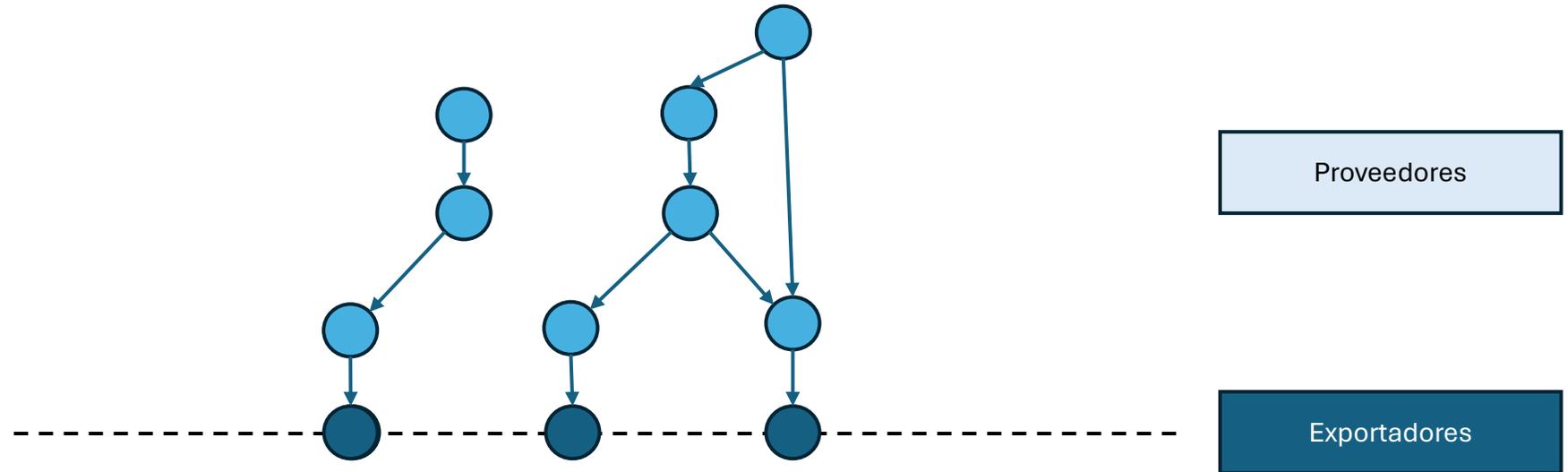
- Exposición directa
  - Calculada para exportadores
  - Porcentaje de ventas destinado a un mercado externo
    - Venezuela, Ingresos Medios, Ingresos Altos
      - Útil para considerar efectos de otros choques (Great Trade Collapse)
  - Porcentaje de ventas de un grupo de productos a Venezuela
    - Venezuela, o las cinco categorías de productos
- Exposición indirecta
  - Calculada para todas las firmas considerando su posición relativa a los exportadores colombianos a Venezuela
  - Combinación de la exposición directa del exportador y la intensidad de la relación entre las firmas a partir de % de compras/ventas

# Exportadores a Venezuela definen punto de referencia



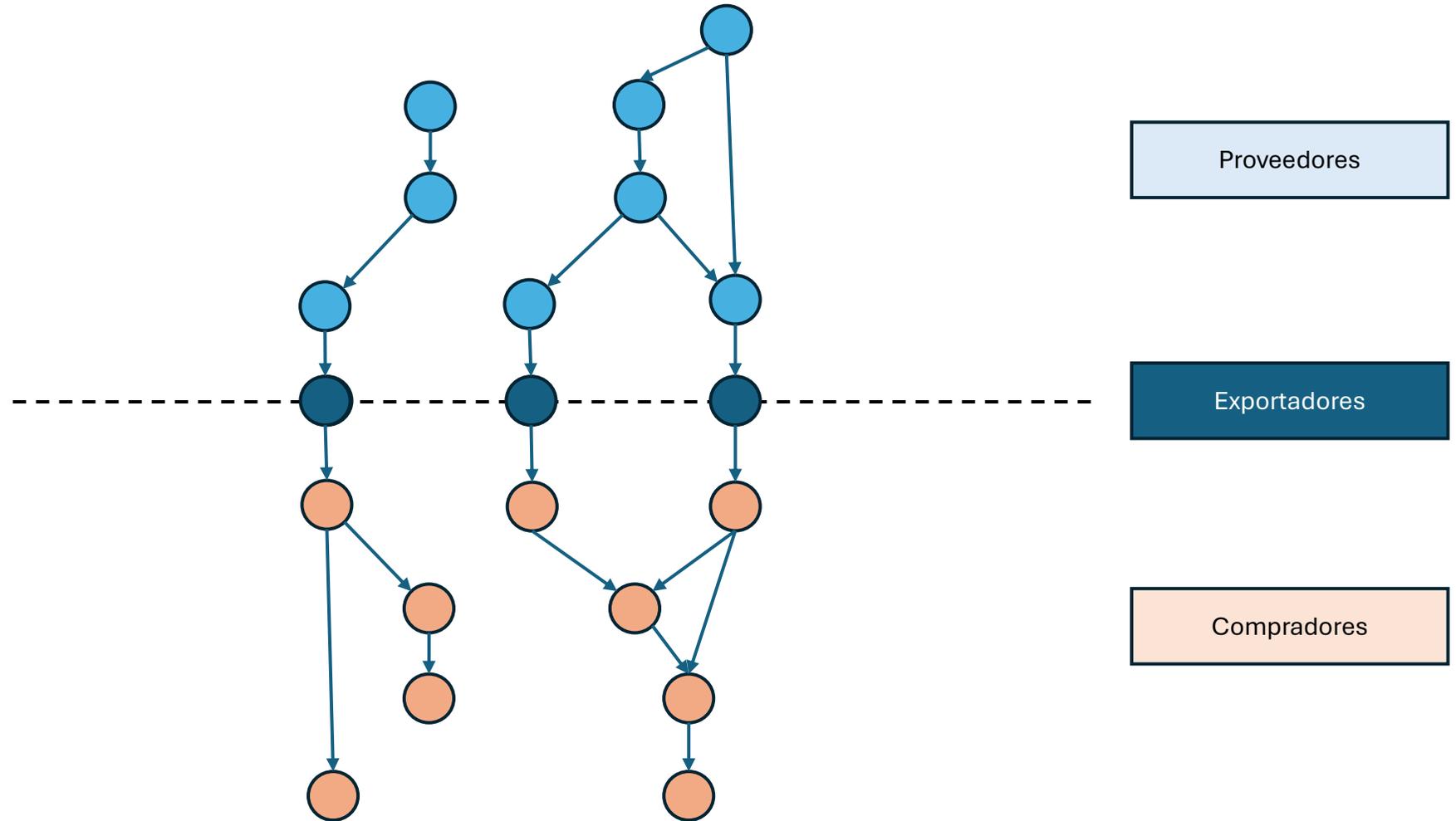


# Exportadores a Venezuela definen punto de referencia



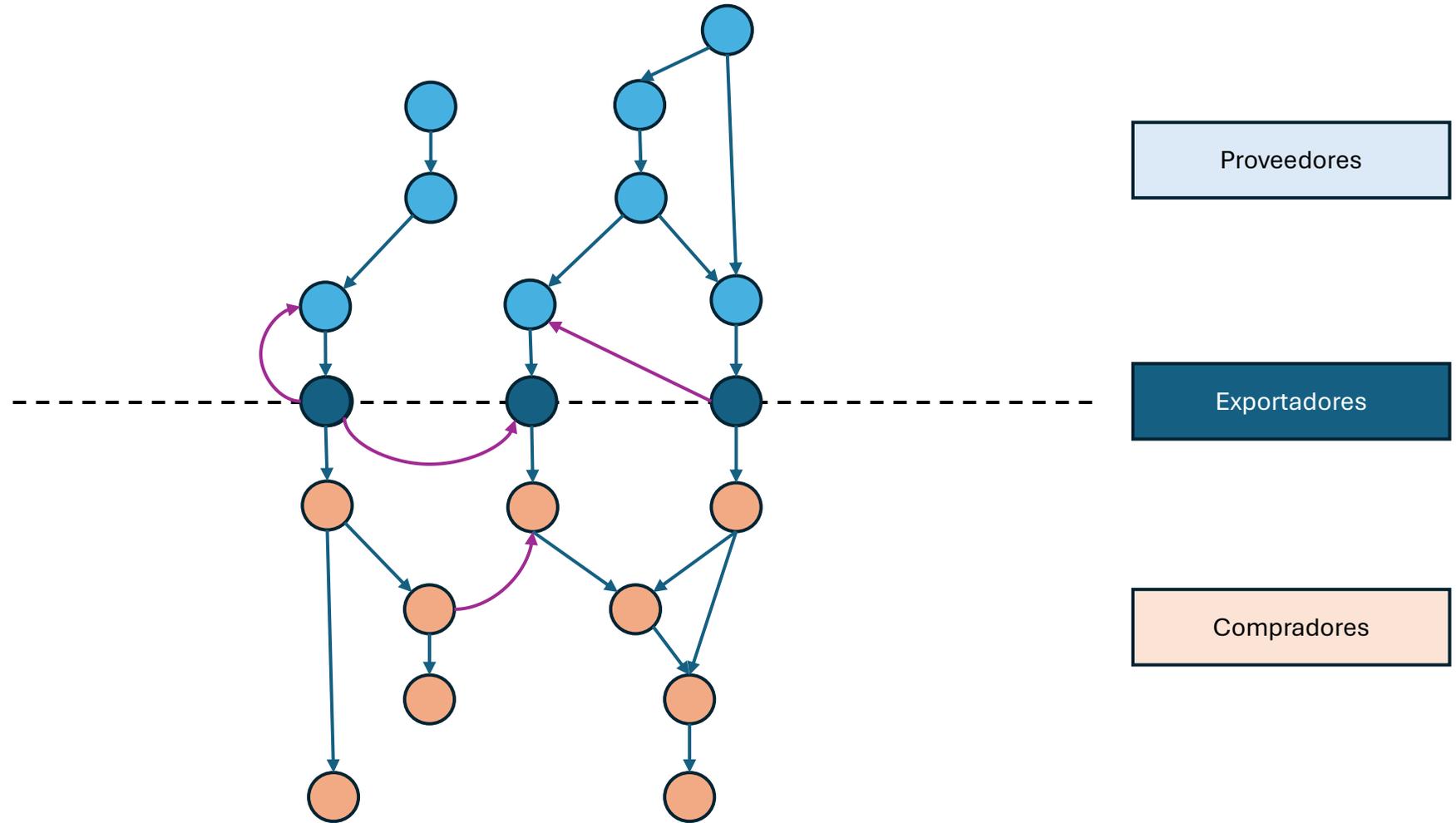


# Exportadores a Venezuela definen punto de referencia





# Exportadores a Venezuela definen punto de referencia

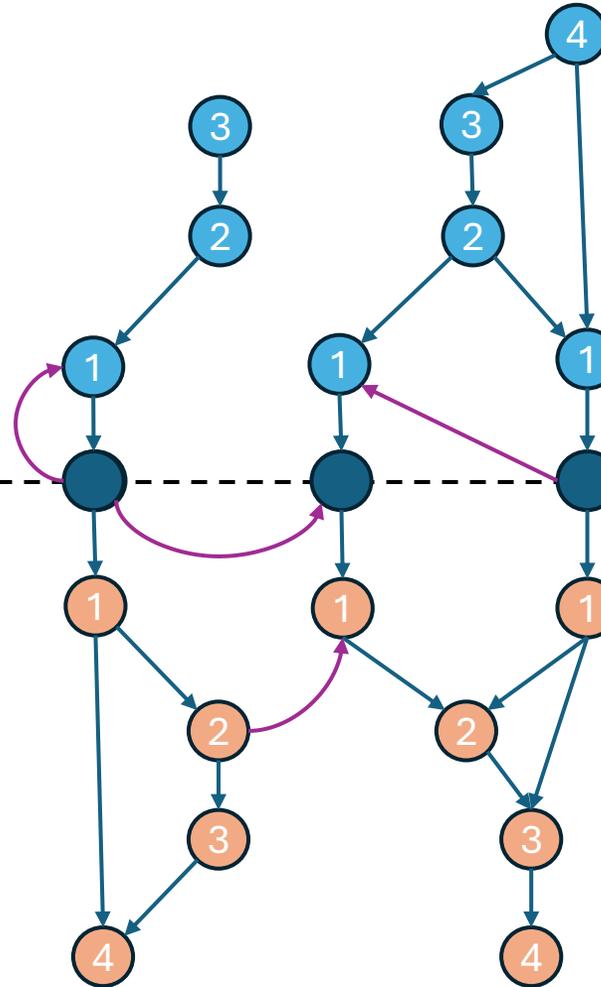




# Exportadores a Venezuela definen punto de referencia

Además de la métrica de distancia, las empresas se pueden clasificar a partir del conteo de vínculos de distancia a los exportadores.

Esto se denomina el orden



Proveedores

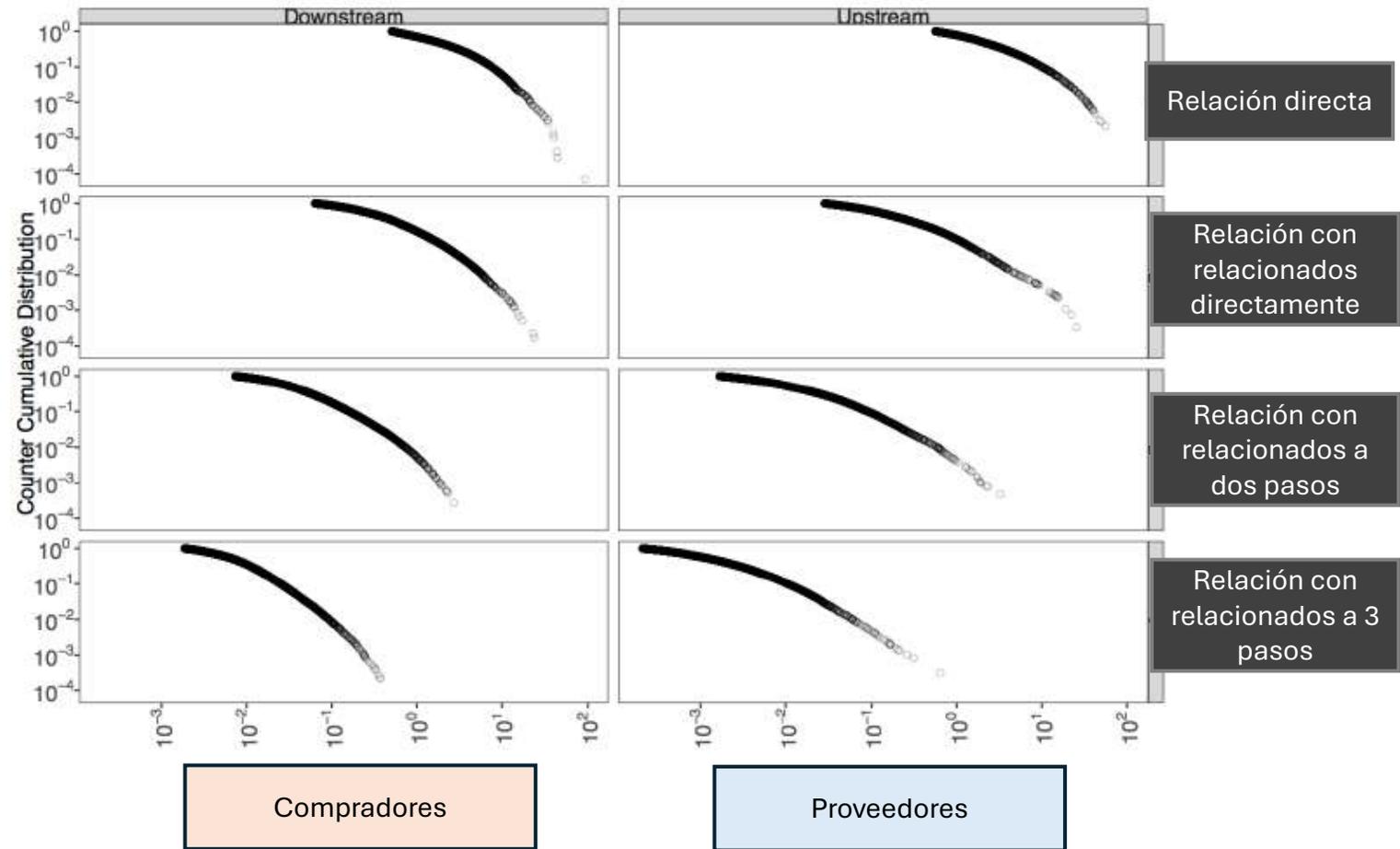
Exportadores

Compradores



Los datos muestran que la exposición indirecta es heterogénea y decrece conforme nos alejamos de exportadores

Figure 2.1: Counter-Cumulative Distribution for Market-Level Indirect Exposure



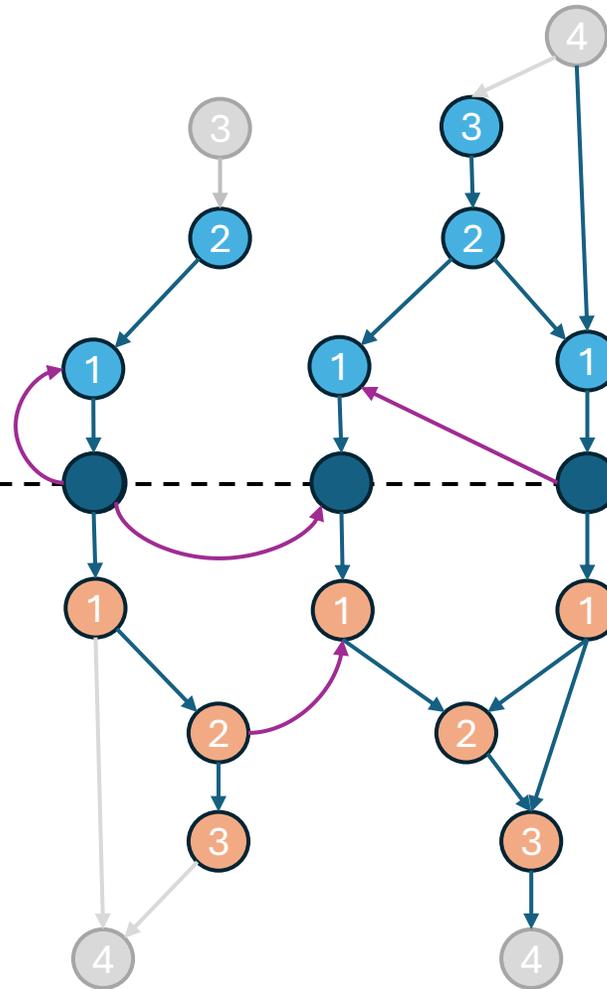


# Se define grupo de tratados y controles por distancia e intensidad

Descartando firmas débilmente expuestas

**Tratados:** a distancia de 3 links o menos (primero a tercer orden)

**Controles:** a distancia de 4 links o mas



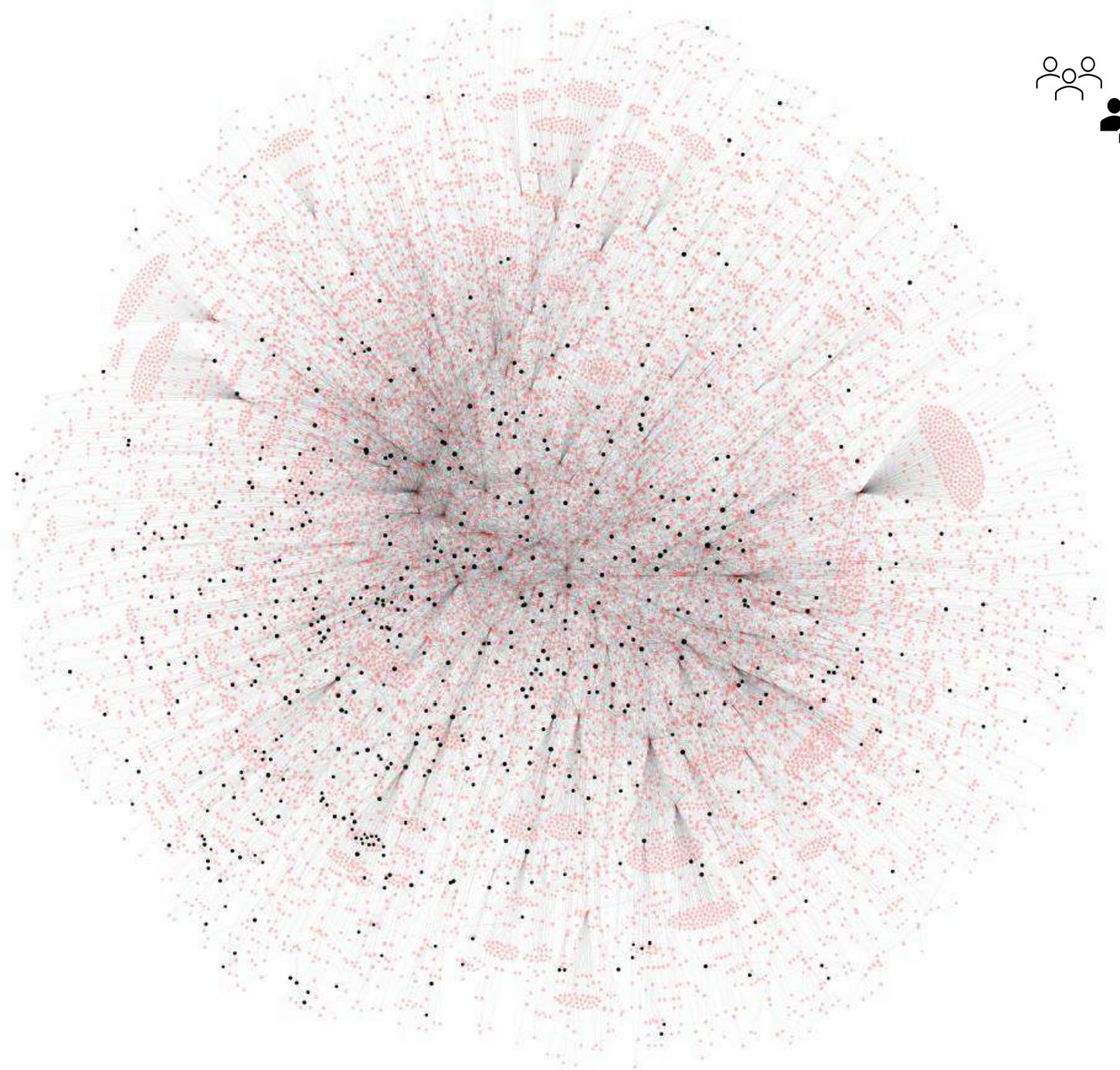
Proveedores

Exportadores

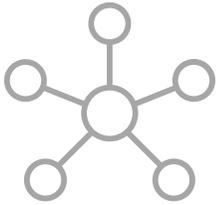
Compradores



Porción de la red de 2007. Los exportadores a Venezuela (puntos negros) tienden a aglomerarse en la red



# La estrategia empírica tiene 4 componentes



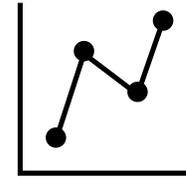
Datos sobre relaciones de producción a nivel de firma



Mapeo y codificación de choques de política comercial



Exposición a los choques y definición de tratados/controles



Especificación econométrica base

# La especificación econométrica base pretende capturar los efectos de distintos órdenes



Variable dependiente: tasa de crecimiento normalizada de las ventas totales (Davis et al, 1996)

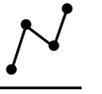
Unidad de tiempo: bimestre derivado de frecuencia de declaraciones de IVA

Efectos de otros mercados no se estiman directamente (Gaure, 2013)

$$y_{i,t} = \underbrace{\beta_t \cdot 1[t = \tau] \cdot s_i}_{\text{Efectos directos}} + \underbrace{\sum_k \gamma_t^k \cdot 1[t = \tau] \cdot e_{i \rightarrow V}^k}_{\text{Efectos proveedores}} + \underbrace{\sum_k \psi_t^k \cdot 1[t = \tau] \cdot e_{V \rightarrow i}^k}_{\text{Efectos compradores}}$$

$$\underbrace{\sum_d \sum_{n_d} \beta_t^{n_d} \cdot 1[t = \tau] \cdot 1[i \in n_d]}_{\text{Efectos directos otros destinos}} + \underbrace{\sum_d \sum_k \sum_{n_{k,d}} \gamma_t^{k, n_{k,d}} \cdot 1[t = \tau] \cdot 1[i \in n_{i \rightarrow V_d}^k]}_{\text{Efectos proveedores otros destinos}}$$

$$\underbrace{\sum_d \sum_k \sum_{n_{k,d}} \psi_t^{k, n_{k,d}} \cdot 1[t = \tau] \cdot 1[i \in n_{V_d \rightarrow i}^k]}_{\text{Efectos compradores otros destinos}} + \underbrace{\alpha_t \cdot 1[t = \tau]}_{\text{Efectos fijos de tiempo}} + \underbrace{\theta_i \cdot 1[l = i]}_{\text{Efectos fijos de firma}} + \varepsilon_{i,t}$$



# La identificación reposa en cinco supuestos

- Asignación de tratamiento/control plausiblemente exógeno
- Exposición a shocks de interés es ortogonal a otros factores que afecten el desempeño de una firma
- Tratamiento aplicado a una unidad no afecta el tratamiento de otra (SUTVA)
- Error de medición derivado de data de red no está sistemáticamente asociado a características de las firmas
- Supuesto de tendencias paralelas

# Elementos para considerar

- Regresiones se estiman en dos paneles (restringido y completo)
  - Paneles incluyen y excluyen firmas que entran y salen según su comportamiento en presentación de declaraciones de IVA
  - Diferencias de resultados permiten inferir si firmas entraron o salieron
- Se elabora sobre resultados antes y después del (cuasi) embargo
  - Julio 2009 como punto de referencia para interpretar resultados
- Resultados, progresivamente, presentan mayor granularidad
  - Probar hipótesis sobre difusión de los choques
  - Entender efecto de políticas comerciales
  - Especificación base tiene la menor granularidad
- Se presentan resultados significativos al 90% para 2007- 2010

# Agenda

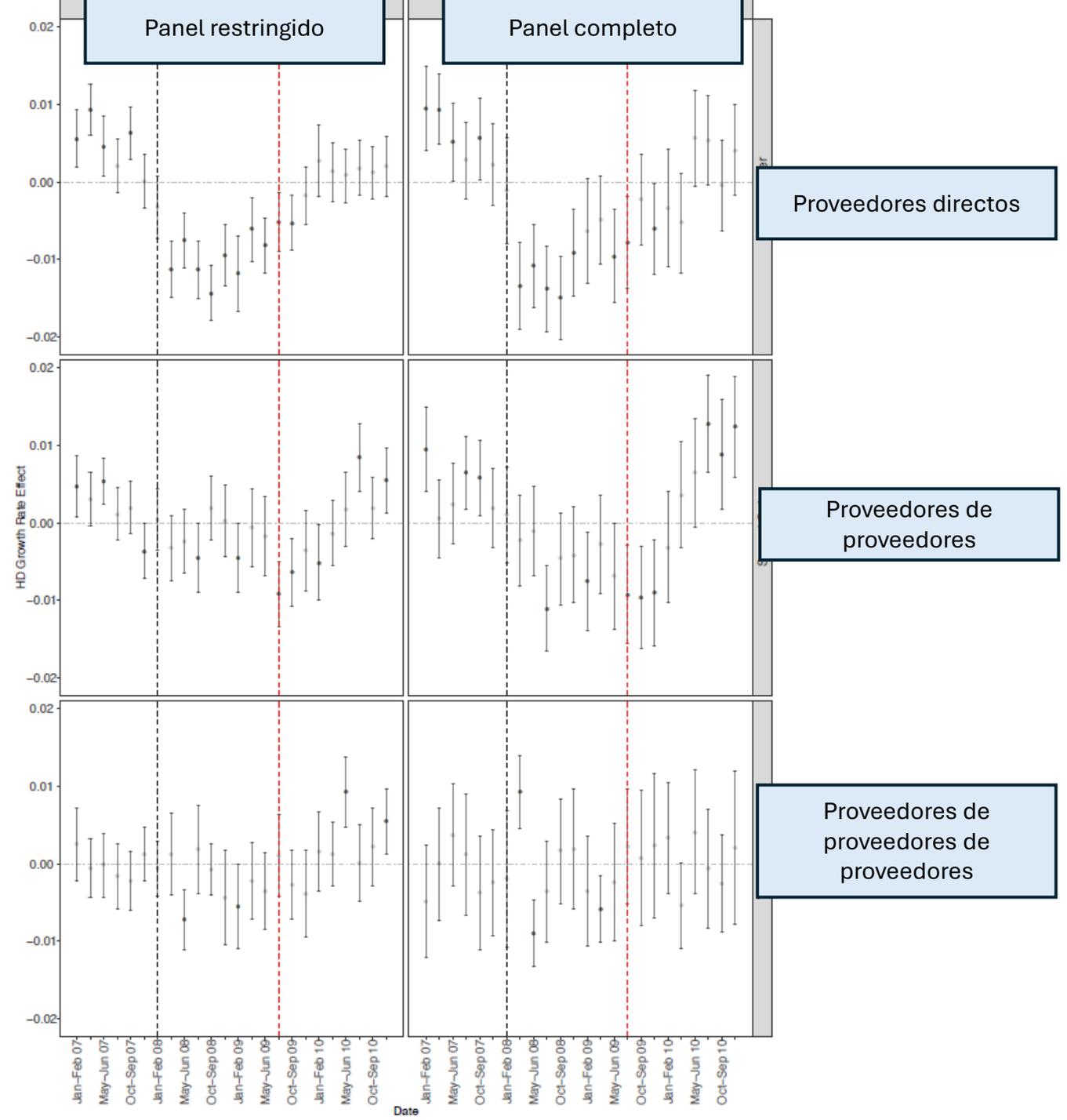
- Estrategia empírica para estudiar difusión de choques
  - Arquitectura redes de producción como elemento clave
- **Discusión sobre:**
  - **Efectos indirectos en el margen extensivo de las firmas**
  - Diferencia de efectos indirectos de choques de demanda y liquidez
  - Diferencia de efectos de choque de liquidez entre distintos tipos de exportadores
- Efectos agregados estimados
- Siguiendo pasos

## Hipótesis – Efectos sobre el margen extensivo de las firmas

- H1 - Firmas indirectamente expuestas salen del mercado en respuesta a un choque negativo. A mayor exposición, mayor la respuesta tanto en el margen intensivo y extensivo.
  - Reemplazar mercado es costoso
  - Después del choque, puede que firmas no logren cubrir sus costos de entrada (Tascherau-Dumouchel, 2020)

# Efectos sobre proveedores a exportadores a Venezuela

Línea negra representa el  
choque de interés y la  
línea roja el (cuasi)  
embargo



# Resumen– Hay efectos (que usualmente decaen)

- Efectos sobre proveedores
  - Antes del (cuasi) embargo, hay evidencia de salida entre 2008 y principios de 2009. Efectos concentrados en proveedores directos.
    - Incremento de una desviación estándar de exposición implica efecto a partir de Marzo-Abril 2008 de -0.012 DHS en el panel completo y -0.010 DHS en panel restringido
  - Los efectos sobre el **margen extensivo dependen del nivel de exposición.**
    - Para proveedores directos, firma en el percentil 90 y 99 tiene efectos 5 y 17 veces mayores relativos a una firma en la mediana (ej. firma en p90 cae -0.05 DHS y -0.06 DHS)
  - Después del (cuasi) embargo hay recuperación parcial (no significativa)
- Efectos sobre compradores
  - Antes del embargo hay efectos negativos en proveedores directos e indirectos (efectos de segundo orden mayores a los de primer orden)
  - Después del embargo no hay efectos negativos y se observa recuperación. **Indicación de sustitución hacia mercado interno.**
- Robustez
  - Controles industria-tiempo disminuye impactos negativos antes del (cuasi) embargo

# Agenda

- Estrategia empírica
- **Discusión sobre:**
  - Efectos indirectos en el margen extensivo de las firmas
  - **Diferencia de efectos indirectos de choques de demanda y liquidez**
  - Diferencia de efectos de choque de liquidez entre distintos tipos de exportadores
- Efectos agregados estimados
- Sigüientes pasos

## Hipótesis de interés – Efectos de choque de liquidez vs demanda (externos)

- H2.1 – Para los proveedores, los efectos de un choque de liquidez son *menores* que los de un choque de demanda
  - Exportadores podrían cubrir demoras en pagos (ej. (Kiyotaki y Moore, 1997)), pero reemplazar demanda es costoso (ej. (Heise, 2019)).
- H2.2 – Para los compradores, los efectos de un choque de liquidez son *mayores* que los de un choque de demanda
  - Choques de liquidez pueden disminuir demanda (Alfaro et al, 2021) y/o provisión de liquidez (Costello, 2020)
  - Efectos sobre proveedores de choques de demanda incluso pueden ser nulos (Acemoglu et al, 2015)

# Especificación econométrica construye sobre especificación base

$$y_{i,t} = \underbrace{\beta_t \cdot 1[t = \tau] \cdot s_{i,p}}_{\text{Efectos directos exportadores productos p}} + \underbrace{\sum_k \gamma_t^{k,p} \cdot 1[t = \tau] \cdot e_{i \rightarrow V_p}^k}_{\text{Efectos para proveedores exportadores productos p}} + \underbrace{\sum_k \psi_t^{k,p} \cdot 1[t = \tau] \cdot e_{V_p \rightarrow i}^k}_{\text{Efectos para compradores de exportadores productos p}}$$

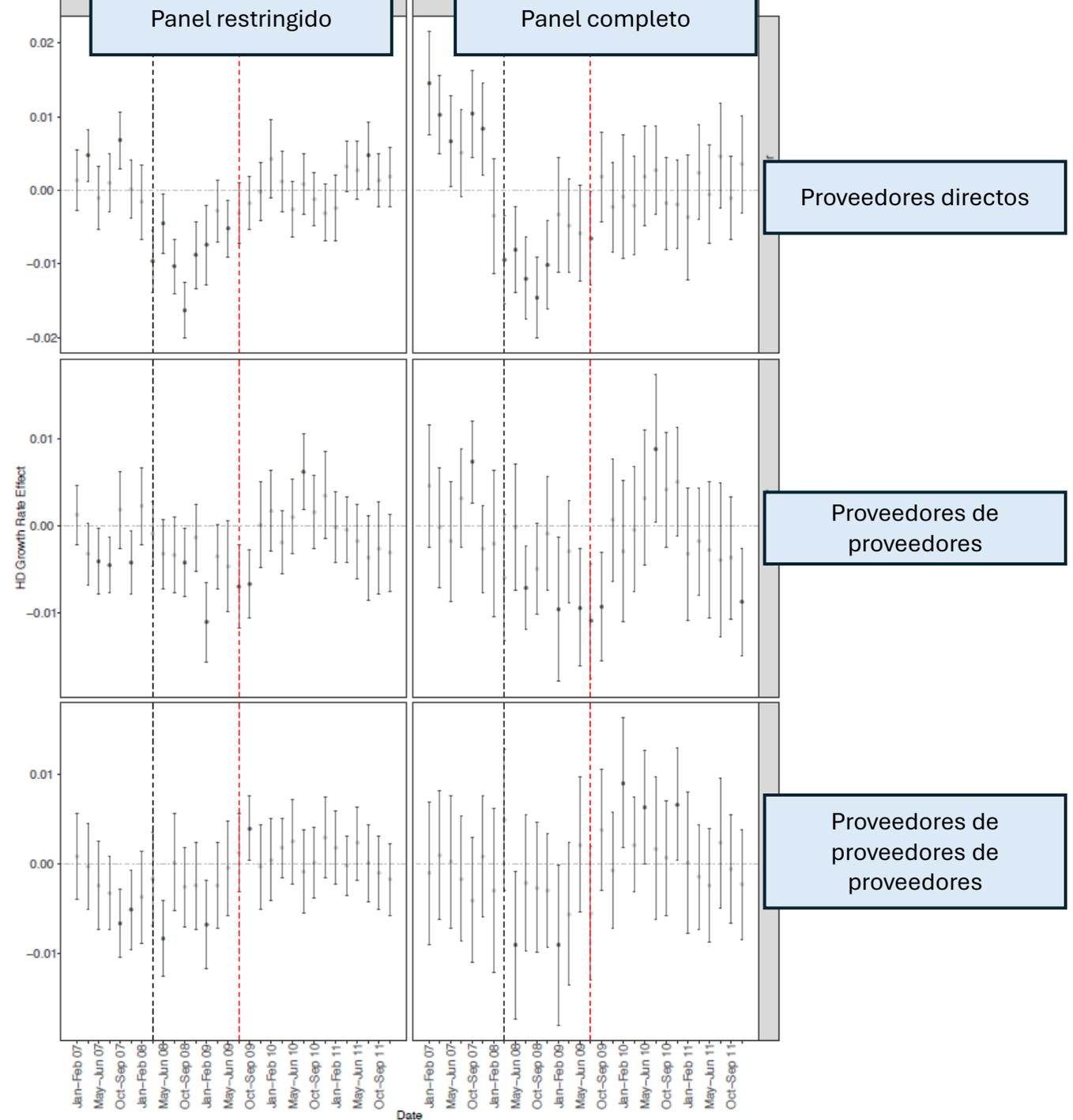
$$\underbrace{\sum_{n_{P-p}} \beta_t^{n_{P-p}} \cdot 1[t = \tau] \cdot 1[i \in n_{P-p}]}_{\text{Efectos directos para otros exportadores a Venezuela}} + \underbrace{\sum_k \sum_{n_k} \gamma_{t,P-p}^{n_k} \cdot 1[t = \tau] \cdot 1[i \in n_{i \rightarrow V_{P-p}}^k]}_{\text{Efectos para proveedores de otros exportadores a Venezuela}} + \underbrace{\sum_k \sum_{n_k} \psi_{t,P-p}^{n_k} \cdot 1[t = \tau] \cdot 1[i \in n_{V_{P-p} \rightarrow i}^k]}_{\text{Efectos para compradores de otros exportadores a Venezuela}}$$

$$\underbrace{\text{Efectos directos e indirectos otros destinos}}_{\text{Efectos directos e indirectos otros destinos}} + \underbrace{\text{Efectos fijos de tiempo y firma}}_{\text{Efectos fijos de tiempo y firma}} + \underbrace{\text{Error}}_{\text{Error}}$$

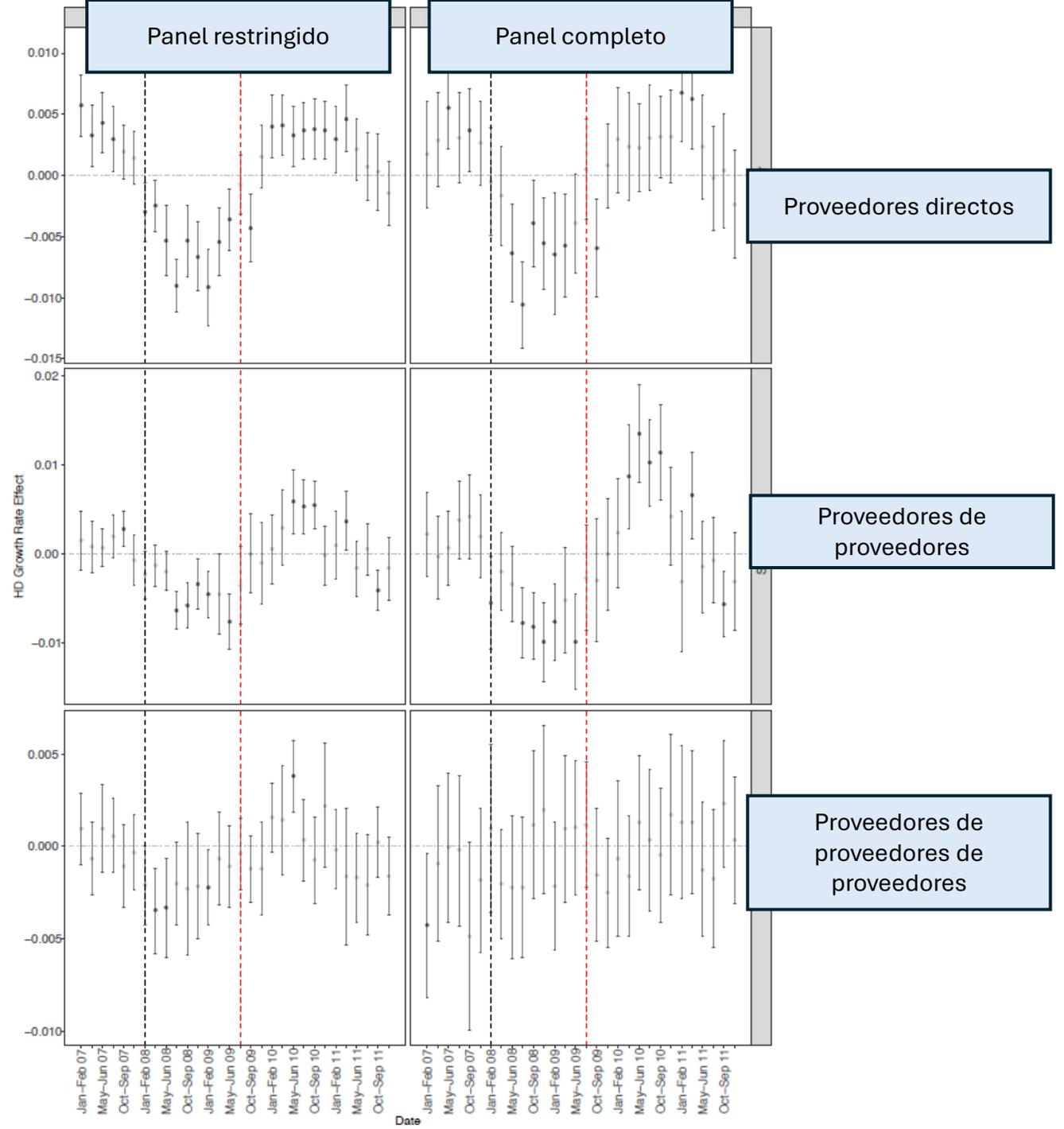
# Elementos para considerar

- Foco en estimar los choques de política que están claramente definidos
  - Liquidez: productos con acceso condicional a partir de marzo 2008
  - Demanda: productos sin acceso en marzo de 2008 y con acceso condicional en mayo 2009, cuota automotriz
- Choques a priori no son directamente comparables
  - Intensidad de exposición
  - Características de firmas – se incluyen controles
- La especificación econométrica se ajusta para estimar los efectos del choque de política de interés e incluir el potencial efecto de los otros

# Efectos sobre compradores – choque de liquidez (productos con acceso condicional desde marzo de 2008)



# Efecto sobre proveedores – choque de demanda antes del embargo (cuota automotriz)



# Resumen – Diferencias inesperadas en efectos

- Efectos sobre proveedores
  - Antes del embargo, **efectos de choque de liquidez son mayores que efectos sobre choque de demanda.**
    - Para proveedores directos, en panel restringido, hay 7 periodos con efecto promedio de -0.009 DHS , mientras mayores efectos de choque de demanda, son en promedio, -0.008 DHS por 5 periodos
    - Para segundo y tercer orden, los choques de liquidez tienen duración más corta, pero en algunas ocasiones mayor magnitud
  - Después del embargo hay recuperación parcial de distintas magnitudes según orden
- Efectos sobre compradores
  - Antes del embargo, **efectos de choque de demanda son negativos.**
    - Para proveedores directos, tamaño de efecto es mayor que choque de liquidez
    - Para proveedores indirectos no es claro
  - Después del embargo, las firmas que se recuperan son aquellas expuestas a choques que ocurrieron durante 2008. Evidencia adicional de sustitución doméstica.
- Robustez
  - Inclusión de industria-tiempo reduce tamaño de efectos y valida estrategia empírica

# Agenda

- Estrategia empírica para estudiar difusión de choques
  - Arquitectura redes de producción como elemento clave
- **Discusión sobre:**
  - Efectos indirectos en el margen extensivo de las firmas
  - Diferencia de efectos indirectos de choques de demanda y liquidez
  - Diferencia de efectos de choque de liquidez entre distintos tipos de exportadores
- Efectos agregados estimados
- Siguiendo pasos

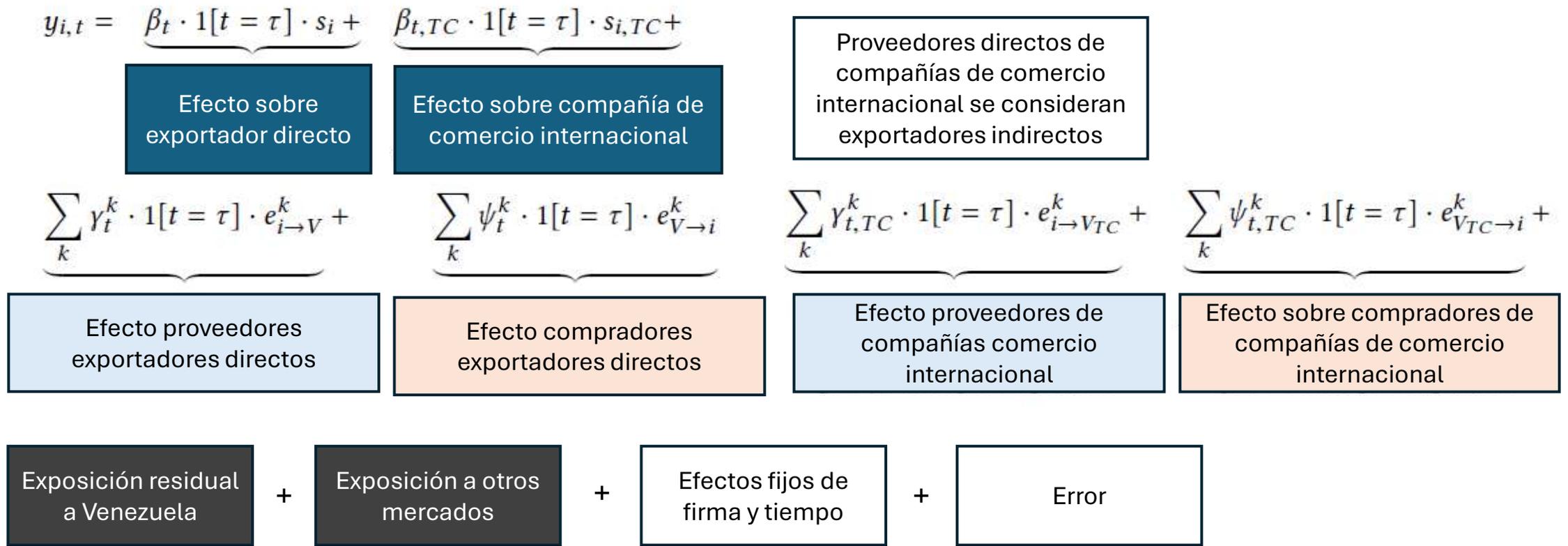
## Hipótesis de interés – Efectos directos y tipo de exportador

- H3.1 – Efectos directos de un choque de liquidez *originados en un cambio regulatorio* son mayores para exportadores directos que para compañías Comercializadoras Internacionales (CI)
  - Especialización de comercializadoras internacionales da ventajas en el mercado local (Blum et al, 2018)
- H.3.2 – Efectos directos de choque de liquidez para exportadores indirectos son mayores que para los exportadores directos
  - CIs proveen liquidez a exportadores indirectos (Chan, 2019)

## Hipótesis de interés – Efectos indirectos y tipo de exportador

- H3.3 – Efectos de un choque de liquidez sobre proveedores de exportadores indirectos *son mayores* que para los proveedores exportadores directos
  - Firmas que exportan indirectamente son menos sofisticadas (Grazzi y Tommasi, 2016)
- H3.4 – Efectos de un choque de liquidez sobre compradores de CI *son menores* que para los compradores de exportadores directos
  - CIs tienen foco externo, no deberían interactuar intensamente con mercado doméstico

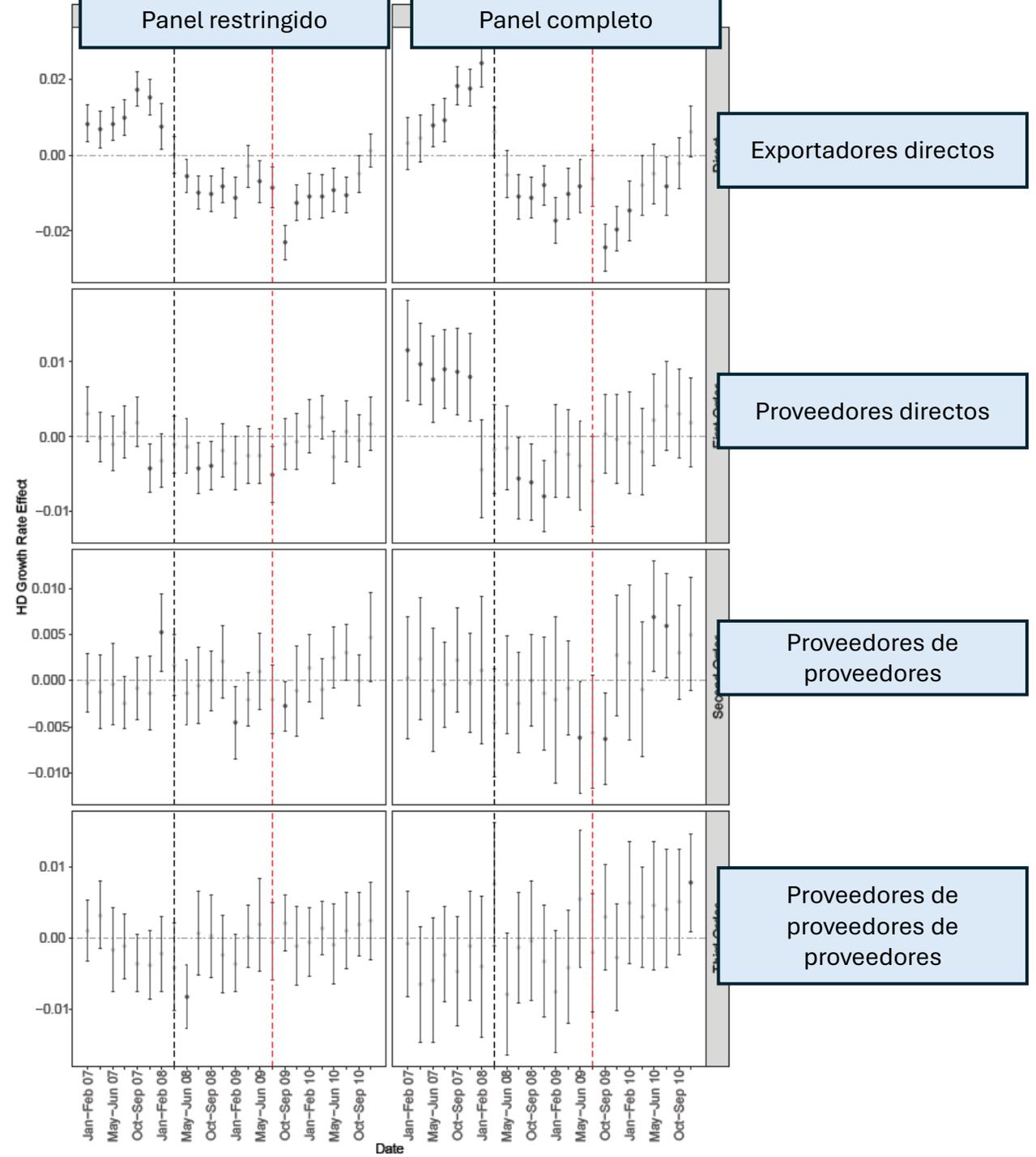
# Especificación econométrica añade más detalle a especificación anterior



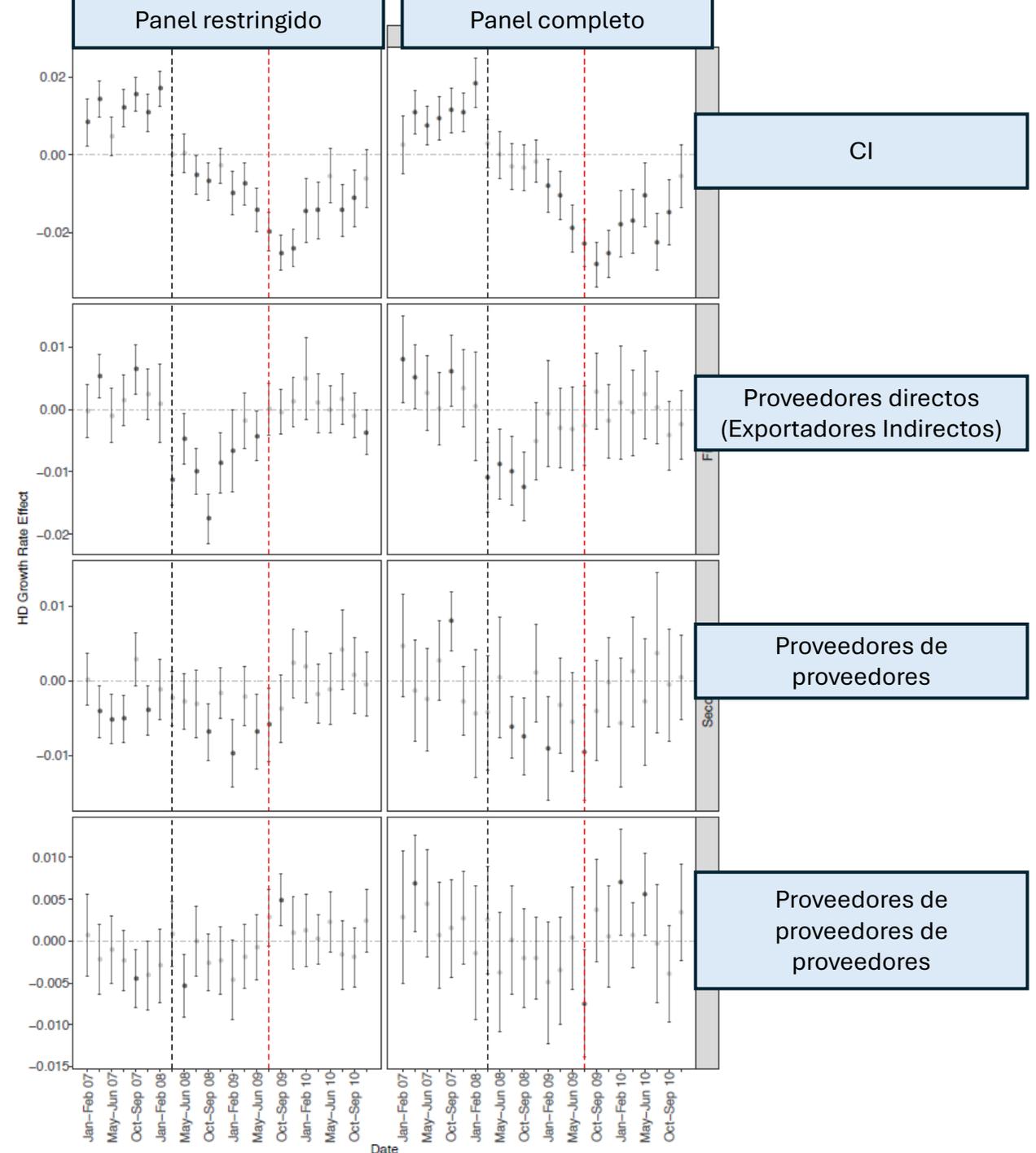
# Elementos a considerar

- Análisis enfocado en firmas expuestas a choque de liquidez
  - 85% de las comercializadoras internacionales pertenecen al grupo de firmas que exportaban productos con acceso parcial desde marzo de 2008
- Así mismo, 15% de las firmas que exportaban productos en mención eran comercializadoras
- La identificación de exportaciones indirectos se basa en posición en la red (proveedores directos de CIs)

# Efectos sobre proveedores de exportadores directos – choque de liquidez (productos con acceso condicional desde marzo de 2008)



Efectos sobre  
compradores  
compañías de  
comercio  
internacional –  
choque de liquidez  
(productos con acceso  
condicional desde marzo de  
2008)



# Resumen - Efectos Directos Alineados con ventajas competitivas de firmas

- CI vs exportadores directos
  - Antes del embargo, efectos del choque de liquidez son **menores para CIs** en magnitud y duración
    - En 2008, en panel restringido, CIs tuvieron dos periodos de efectos negativos con -0.006 DHS mientras que los exportadores directos cuatro con -0.008 DHS
  - Después del embargo, los efectos negativos sobre CI son más intensos y recuperación es más lenta relativa a exportadores directos (casi el doble)
- Exportadores indirectos vs exportadores directos
  - Antes del embargo efectos sobre exportadores indirectos fueron mayores.
    - Ej. periodo de mayor impacto fue -0.018 DHS para exportadores indirectos y -0.01 para exportadores directos
  - Efectos para exportadores indirectos ocurre en 2008, mientras que para directos en 2008 y 2009
    - Exportadores indirectos persisten en exportar el mercado

# Resumen – Efectos indirectos alineados con expectativas de liquidez

- Efectos sobre proveedores exportadores indirectos vs exportadores indirectos
  - Antes del embargo, efectos sobre proveedores de exportadores indirectos son, en promedio, **el doble relativo los otros proveedores**
    - Con esta especificación, **los efectos sobre proveedores de un choque de liquidez son consistentemente menores a los de un choque de demanda (H2.1).**
- Efectos sobre compradores CI vs exportadores directos
  - Antes del embargo los resultados no son concluyentes
  - Después del embargo, los efectos positivos están concentrados en los compradores de exportadores directos.
    - Efectos sobre compradores inmediatos de exportadores directos después del (cuasi embargo) son 0.004 DHS

# Agenda

- Estrategia empírica
- Discusión sobre:
  - Efectos indirectos en el margen extensivo de las firmas
  - Diferencia de efectos indirectos de choques de demanda y liquidez
  - Diferencia de efectos de choque de liquidez entre distintos tipos de exportadores
- **Efectos agregados estimados**
- Siguietes pasos

Efectos agregados se calculan a partir de la suma de las predicciones del cambio en ventas totales de la firma

Periodo relativo al embargo	Antes del Embargo		Después del Embargo	
	2008	2009	2009	2010
Cambio en ventas observado (% del PIB)	1,83	0,18	-3,25	2,49
Predicción total	-1,34	-0,57	-0,88	-0,29
Efectos directos	-0,78	-0,29	-0,79	-0,53
Efectos sobre proveedores	-0,32	-0,14	-0,1	0,02
Efectos sobre compradores	-0,25	-0,13	0,03	0,21

# Agenda

- Estrategia empírica para estudiar difusión de choques
  - Arquitectura redes de producción como elemento clave
- Discusión sobre:
  - Efectos indirectos en el margen extensivo de las firmas
  - Diferencia de efectos indirectos de choques de demanda y liquidez
  - Diferencia de efectos de choque de liquidez entre distintos tipos de exportadores
- Efectos agregados estimados
- **Siguientes pasos**

# Cuatro preguntas para continuar la conversación

- ¿Cambió en la estructura de la economía Colombiana?
  - ¿Cómo podemos modelar y determinar significancia estadística de cambios en la topología de una red?
- ¿Hacia dónde, con que productos, y con que socios se reemplazó el mercado venezolano?
- ¿Cuáles serían métodos alternativos de calcular efectos indirectos?
- ¿Cómo se ve la difusión a partir de una red financiera?

Gracias :)

# Una exploración empírica sobre redes de producción y la difusión de choques

David Gelvez

Investigador Asociado - Fedesarrollo

James Williams

Data Science Industry Coordinator – U. Canterbury

Founder y Principal Data Scientist - Modality

Seminario Quantil – Noviembre 7 de 2024