

BLA

Jane Doe, John Doe

July 12, 2024

# Contents

<b>1 Motivación</b>	<b>3</b>
<b>2 Introducción</b>	<b>4</b>
2.1 Preguntas a Responder . . . . .	4
2.2 Descripción del Modelo . . . . .	4
2.3 Suposiciones (y limitaciones) del Modelo . . . . .	4
<b>3 Matriz Insumo Producto</b>	<b>6</b>
<b>4 Análisis de la MIP</b>	<b>10</b>
4.0.1 Preguntas a responder . . . . .	10
4.1 Próximos pasos . . . . .	10
<b>5 Gracias!</b>	<b>11</b>
5.0.1 ¿Preguntas? . . . . .	11
<b>6 Apéndices</b>	<b>12</b>
6.1 Código . . . . .	12
6.1.1 Experimento . . . . .	12
6.1.2 Dinámicas . . . . .	12
6.2 Cargamos los imports. . . . .	13
<b>Modelado y Simulación de Sistemas Complejos con Aplicaciones en Economía</b>	
<b>Departamento de Computación, FCyN, UBA</b>	

---

**Grupo: 6**

**Integrantes:**

- Miguel De Lillo, miguelangeldelillo@gmail.com, 6622/23
- Manuel Fernandez, manufernandezbur@gmail.com, LU:1700/21
- Augusto Kielbowicz, augusto.kiel@gmail.com, LU:738/11
- Mariano Oca, marianoagoca@gmail.com, LU:206/20

## Repositorio

- Introducción
  - Preguntas a responder
  - Suposiciones (y limitaciones) del Modelo
  - Descripción del Modelo
  - Matriz Insumo Producto (MIP)
- Análisis de la MIP
  - Grafo

- \* Distribución del grado de los nodos
  - \* Centralidad de los nodos
- Experimentos
- Conclusiones
- Apéndices
  - Código

# Chapter 1

## Motivación

La idea de este modelo es estudiar, ante un shock de precios en un sector dado, cómo afectan las dinámicas propuestas entre los sectores productivos de la Argentina en la inflación global calculada a partir de las variaciones en los precios de los mismos. (Utilizando las relaciones dadas por la matriz de Insumo-Producto).

## Chapter 2

# Introducción

**Inflación estructural:** La inflación estructural se refiere a un tipo de inflación causada por desajustes sectoriales que afectan a productos específicos, lo que resulta en aumentos de precios individuales que luego se generalizan. Estos desajustes pueden ser el resultado de la rigidez de la estructura productiva y la imperfección de los mercados, y son ajenos a las decisiones de las autoridades monetarias. La inflación estructural se origina en desequilibrios sectoriales que afectan a productos específicos y no en un desajuste global entre la oferta y la demanda monetaria.

*Olivera, Julio H. G. (1965), “Inflación estructural y política financiera”.*

### 2.1 Preguntas a Responder

- ¿Cómo se propaga el aumento de precios a través de la red definida por la MIP?
- ¿Cómo impacta el aumento de precio en un producto/sector sobre otros productos/sectores? ¿Se mantiene en la misma cadena productiva?
- ¿Cómo influyen la dinámica de comportamiento de los agentes en la variación de la inflación global?
- ¿Cuál es la sensibilidad del sistema respecto a variaciones de precio en nodos específicos? ¿Cuáles son los nodos que propagan de mayor forma la variación de precios?

### 2.2 Descripción del Modelo

- Cada sector productivo de la Argentina es representado por un nodo del digrafo. El mismo representaría a todos los productos (y productores) del sector.
- Cada arista del digrafo representa la relación “le vende a” donde el peso de la arista es el porcentaje de la producción total que es comparada.
- Tanto los sectores productivos como los pesos que le corresponden a cada arista son extraídos de la Matriz Insumo Producto del 1997 publicada por el INDEC. Los valores de dicha matriz son normalizados para que representen porcentajes, afines a la experimentación que se quiere realizar sobre el modelo.

### 2.3 Suposiciones (y limitaciones) del Modelo

- Un cambio de precios  $>0$  en los insumos provoca un cambio de precios saliente del agente (producción). Sólo vamos a estudiar variaciones positivas en los precios para atenernos a las preguntas a investigar con el modelo.

- La economía es cerrada. Esto es, no se traen productos de otros países (importaciones) ni se vende nada a ellos (exportaciones) durante la evolución del sistema.
- Rige la Ley de Say: la oferta es igual a la demanda.

## Chapter 3

# Matriz Insumo Producto

Cargamos la matriz insumo producto normalizada por demanda saliente.

```
In [3]: mip = pd.read_csv('../resources/MIP_normalizada.csv', index_col=0)
        mip.shape
```

```
Out[3]: (123, 123)
```

```
In [4]: mip.head()
```

```
Out[4]:
```

Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.0103
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.000000
Cultivo de frutas y nueces	Cultivo de frutas y nueces	0.000000
Cultivos industriales	Cultivos industriales	0.000000
Producción de semillas	Producción de semillas	0.7831
Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y p	0.0
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.16
Cultivo de frutas y nueces	Cultivo de frutas y nueces	0.0
Cultivos industriales	Cultivos industriales	0.0
Producción de semillas	Producción de semillas	0.0
Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	Cultivo de frutas y nueces \	0.001542
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	Cultivo de frutas y nueces \	0.009565
Cultivo de frutas y nueces	Cultivo de frutas y nueces \	0.000000
Cultivos industriales	Cultivos industriales \	0.000000
Producción de semillas	Producción de semillas \	0.029820
Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	Cultivos industriales \	0.001601
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	Cultivos industriales \	0.000000
Cultivo de frutas y nueces	Cultivos industriales \	0.000000
Cultivos industriales	Cultivos industriales \	0.020212
Producción de semillas	Cultivos industriales \	0.017254
Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	Producción de semillas \	0.000000
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	Producción de semillas \	0.000000

Cultivo de frutas y nueces	0.00000
Cultivos industriales	0.00000
Producción de semillas	0.02174

	Cría de ganado y producción de leche, lana y	
Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras		0.
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...		0.00
Cultivo de frutas y nueces		0.
Cultivos industriales		0.
Producción de semillas		0.

	Producción de granja \
Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.012263
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.000000
Cultivo de frutas y nueces	0.000000
Cultivos industriales	0.000000
Producción de semillas	0.002291

	Servicios agropecuarios \
Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.0
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.0
Cultivo de frutas y nueces	0.0
Cultivos industriales	0.0
Producción de semillas	0.0

	Caza \
Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.0
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.0
Cultivo de frutas y nueces	0.0
Cultivos industriales	0.0
Producción de semillas	0.0

	Silvicultura y extracción de madera \
Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.0
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.0
Cultivo de frutas y nueces	0.0
Cultivos industriales	0.0
Producción de semillas	0.0

	... Enseñanza pública \
Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	... 0.000038
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	... 0.005679
Cultivo de frutas y nueces	... 0.003827
Cultivos industriales	... 0.000000
Producción de semillas	... 0.000000

	Enseñanza privada \
Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.000080
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.012030
Cultivo de frutas y nueces	0.008099
Cultivos industriales	0.000000
Producción de semillas	0.000000

Salud humana pública \



Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.000007
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.002192
Cultivo de frutas y nueces	0.011067
Cultivos industriales	0.000000
Producción de semillas	0.000000

Salud humana privada \

Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.000042
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.008913
Cultivo de frutas y nueces	0.005904
Cultivos industriales	0.000000
Producción de semillas	0.000000

Servicios veterinarios \

Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.000012
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.000000
Cultivo de frutas y nueces	0.000000
Cultivos industriales	0.000000
Producción de semillas	0.000000

Servicios sociales \

Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.000000
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.001238
Cultivo de frutas y nueces	0.001638
Cultivos industriales	0.000000
Producción de semillas	0.000000

Servicios de saneamiento \

Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.0
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.0
Cultivo de frutas y nueces	0.0
Cultivos industriales	0.0
Producción de semillas	0.0

Actividad de asociaciones \

Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.000000
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.007999
Cultivo de frutas y nueces	0.000000
Cultivos industriales	0.000000
Producción de semillas	0.000000

Servicios de cine, radio y televisión \

Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	1.735054e-09
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	1.237709e-06
Cultivo de frutas y nueces	1.472092e-07
Cultivos industriales	0.000000e+00
Producción de semillas	0.000000e+00

Servicios personales, de reparación, activi...

Cultivo de cereales, oleaginosas y forrajeras	0.0
Cultivo de hortalizas, legumbres, flores y plan...	0.07
Cultivo de frutas y nueces	0.0
Cultivos industriales	0.0
Producción de semillas	0.0

[5 rows x 123 columns]

## Chapter 4

# Análisis de la MIP

Si el  $\alpha$  es 0 el shock a un sector sólo genera cambios de precios en las aristas alcanzables por ese nodo. Además, como todos los pesos en las aristas son menores a 1, existe un decaimiento en los aumentos que se van pasando de sector a sector. Por otro lado, cuando el  $\alpha$  aumenta y los agentes se ven cada vez más influenciados por la inflación global a la hora de aumentar sus precios, la respuesta ya no es tan clara. Para que un agente tome la decisión de aumentar su precio, le tiene que llegar un aumento, es decir, no tienen la capacidad de actualizarse si no les “avisan”. Por eso, es técnicamente cierto que el aumento se propaga sólo en la cadena productiva del sector que es shockeado. Lo interesante del modelo es que, al no ser nosotros los que definimos esa cadena sino que generamos la topografía de la red a partir del MIP, estas cadenas productivas son muy complejas y logran capturar todas las dependencias que existen entre sectores. A partir de eso, cuando el  $\alpha$  aumenta, sectores a los que le hubiese llegado un aumento casi residual en un primer momento, toman la decisión de aumentar sus precios viendo la variable macro y así comienzan a generar aumentos generalizados en toda la red, es decir, inflación.

### 4.0.1 Preguntas a responder

- ¿Cuál es la sensibilidad del sistema respecto a variaciones de precio en nodos específicos? ¿Cuáles son los nodos que propagan de mayor forma la variación de precios?

### 4.1 Próximos pasos

- El modelo en su estado actual calcula la inflación a partir de un IPC basado en una canasta básica sin ponderar. Como primer paso sería interesante agregar ponderaciones a los sectores para lograr un mejor modelo.
- La MIP también tiene la información de cuánto de lo producido por un sector se vende al consumidor final. Con eso se puede generar un nuevo agente que represente ese sector, el del consumo final, y que tenga ciertos sectores más prioritarios que otros a la hora de consumirlo. Con eso, se podría eliminar el supuesto de la Ley de Say, agregando el consumo a las dinámicas. Eso podría dar lugar a deflación.
- Clusterizar ciertos nodos del grado en rubros, y estudiar los shocks dentro de esos micro-sectores.
- A partir de identificar los nodos en los cuales el grafo es mas vulnerable a un shock (Un shock en ellos generan significativamente más inflación que en el resto), plantear una reestructuración del grafo para hacerlo mas estable y seguro, teniendo en cuenta las restricciones pertinentes para que el grafo resultante siga siendo un esquema productivo.
- Si se logra eliminar la Ley de Say, sería interesante reemplazar los sectores por agentes individuales de aquel sector, para poder modelar dinámicas de competencia en los precios.

## Chapter 5

# Gracias!

### 5.0.1 ¿Preguntas?

# Chapter 6

## Apéndices

### 6.1 Código

- Experimento
- Dinámicas

#### 6.1.1 Experimento

In [35]: exp.Experimento??

Init signature:

exp.Experimento( grafo, dinamica, duracion\_periodo=10, metricas=None, calcular\_inflacion

Docstring: <no docstring>

Source:

class Experimento: def \_\_init\_\_(self, grafo, dinamica, duracion\_periodo = 10, metricas=None, calcular\_inflacion

File: c:\users\augus\dev\gh\akielbowicz\tp-msscae-2024\src\experimento.py

Type: type

Subclasses:

#### 6.1.2 Dinámicas

In [36]: modelo.dinamica\_local??

Signature: modelo.dinamica\_local(aumento, peso\_arista, inflacion=0.0, alpha=1.0)

Docstring: <no docstring>

Source:

def dinamica\_1(aumento, peso\_arista, inflacion=0.0, alpha=1.0): aumento\_vecino = aumento \* peso\_arista

File: c:\users\augus\dev\gh\akielbowicz\tp-msscae-2024\src\modelo.py

Type: function

In [37]: modelo.dinamica\_global??

Signature: modelo.dinamica\_global(aumento, peso\_arista, inflacion, alpha=1.0)

Docstring: <no docstring>

Source:

def dinamica\_2(aumento, peso\_arista, inflacion, alpha=1.0): aumento\_vecino = inflacion return aumento

File: c:\users\augus\dev\gh\akielbowicz\tp-msscae-2024\src\modelo.py

Type: function

In [38]: modelo.dinamica\_mixta??

**Signature:** modelo.dinamica\_mixta(aumento, peso\_arista, inflacion, alpha)

**Docstring:** <no docstring>

**Source:**

```
def dinamica_3(aumento, peso_arista, inflacion, alpha):    aumento_vecino = (alpha * inflacion) + ((1 -
```

**File:** c:\users\augus\dev\gh\akielbowicz\tp-msscae-2024\src\modelo.py

**Type:** function

## 6.2 Cargamos los imports.

```
In [1]: import init
import warnings
warnings.filterwarnings('ignore')
```

```
In [2]: import grafo
import experimento as exp
from experimento import plot_inflaciones, verEvolucion
import modelo
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import networkx as nx
import pandas as pd
import quantecon_book_networks
import quantecon_book_networks.input_output as qbn_io
import quantecon_book_networks.plotting as qbn_plt
import quantecon_book_networks.data as qbn_data
```