

Econometría II



Introducción

Carlos A. Yanes Guerra

2024-I

Recursos

Para la clase

- *Course website*: <https://carlosyanes.netlify.app>
- Syllabus (on the website)
- En Persona? **Departamento Economía Oficina D-215**
- *Hoy*: Introducción a series de tiempo
- Lecturas:
 - Lect. 1: Cap 10 Wooldridge
- *Tareas*: De acuerdo al capstone por desarrollar
- *Ayudas*: La biblia del programador

Recursos

Notas

Requerimientos	Fecha	Ponderador
Parcial 1	Hasta la semana 5 de clases	20%
Parcial 2	Hasta la semana 9 de clases	20%
Capstone Project	Todo el semestre	20%
Participación	Poster final	10%
Examen final	Registro académico	30%

Recursos

◆ Aprendizaje experimental:

- Usted no entenderá algo hasta que lo codifica
- Las herramientas están a lo largo del Internet

◆ Recuerde que debe:

- Interactuar con el *syllabus*, leer temas aparte de lo que se da en clases.
- No puede solo quedarse con lo que se da en **clases**, debe interesarse por fuera.
- Recuerde usar el **discord** de la clase para todo. Link en: <https://discord.gg/FBtHTW4f>
- Las clases son o deben ser totalmente **participativas**. Si en la semana no ha hecho alguna pregunta al profesor entonces se catalogará como posición insuficiente.

Informes (participación):

- Tiene que hacerle seguimiento a una serie macroeconómica y con ella "casarse" y tratar de predecirla antes que salga el informe del DANE o del Banrep de acuerdo a las semanas que en esta se presentan, llámese **informes de junta**, **Informe IPC**, **Informe de pobreza multidimensional**, **Tasa de interés FED**, etc.
- Algunos estudiantes pueden tomar la **misma** serie. Pero la idea es que sean varios y con esto obtener distintos escenarios.
- Los trabajos a entregar son compensatorios por lo visto en clases. Pueden ser 3 o 4 en todo el **semestre**
- Lo del **poster** es totalmente obligatorio. Se entrega al final del semestre.

Y 🤔 ahora por qué estamos aquí?

Predicción

- Aunque no lo creemos muchas veces queremos **adelantarnos** al futuro!!
- Nos gusta predecir la ocurrencia de algo de acuerdo a lo que esperamos. esto puede ser efectivo o incluso desagradable 🤢

Un **Pronostico** parte de un breve análisis de tendencias, patrones, "deja-vu" y por ende lanzamos una apreciación de una creencia a priori para determinar la ocurrencia de un suceso.

En cambio cuando somos mas formales $x_t = f(x_{t-1})$, y entonces comenzamos a mirar que $x_t = C_t + S_t + T_t$ y por ende estimamos un modelo. Ya podemos entonces mirar un concepto mucho más técnico.

La **predicción** se refiere a estimar o predecir eventos o valores futuros en función de la información disponible en el presente y en el pasado. Se usan modelos y algoritmos con datos históricos para hacer proyecciones sobre el futuro.

Y 🤔 anteriormente... como hacian?

Un poco de historia

Predicción con gusanos 🐛



Figura 1: Modelo Arcilla

Babilonia 600 A.C Se usaba el modelo de arcilla en forma de oveja. Hoy en día esta en un museo en Inglaterra

Un poco de historia

Algunas frases

Quien consulte a un adivino por curiosidad sobre el futuro sufrirá la pena capital. Código Teodosiano 9.16.4

Si hay un partido ganable es este Javier Hernandez, COL-ECU Mundial Brasil 2014

Creo que hay un mercado mundial para unos cinco computadores. Chairman de IBM, 1943

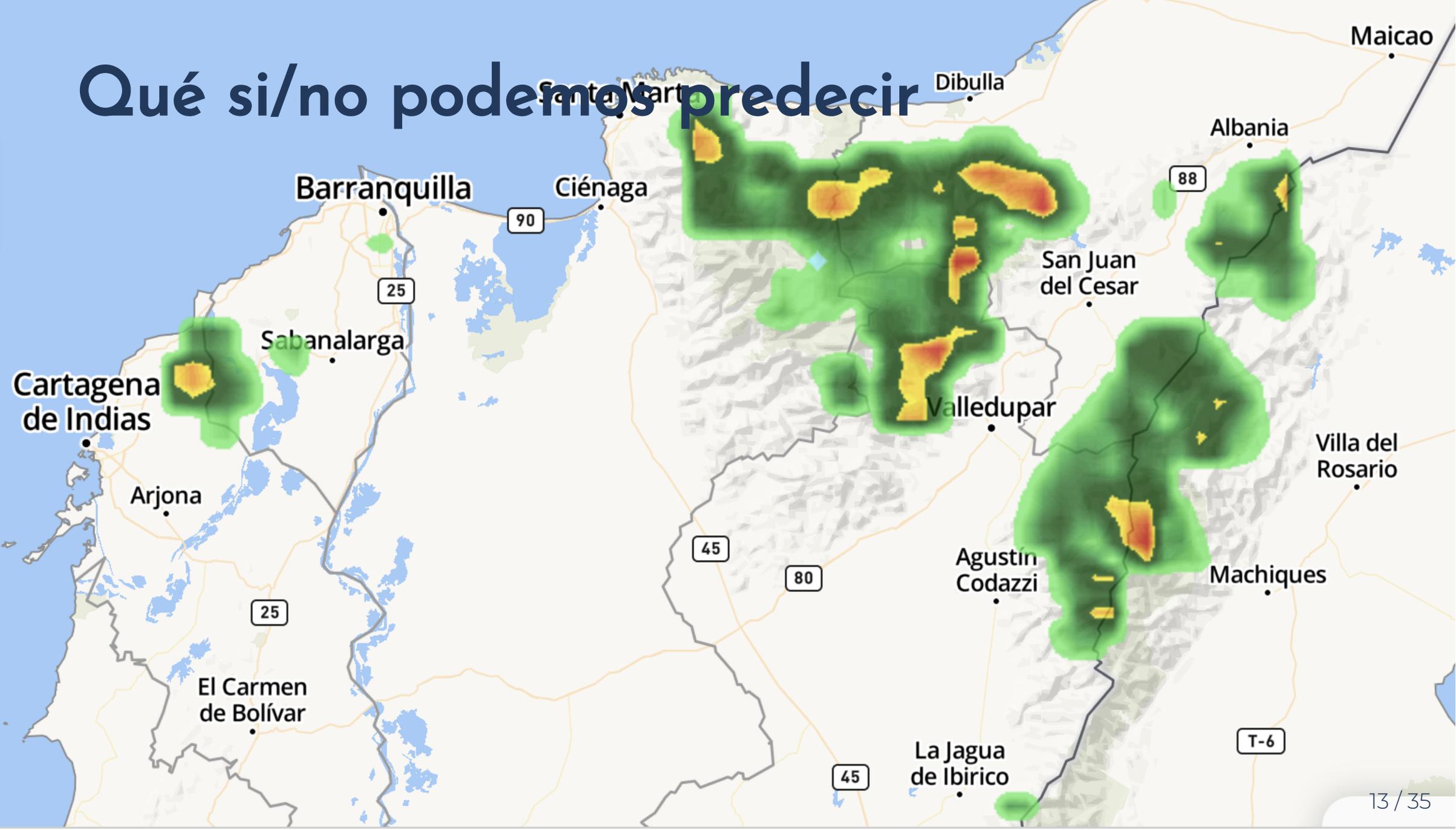
Vamos a abrir relativamente pronto ... El virus ... se irá en abril. Donald Trump, febrero de 2020

No hay ninguna razón para que alguien quiera un computador en su casa. Presidente USA. Diciembre de 1977

No hay ninguna posibilidad de que el iPhone consiga una cuota de mercado significativa. Ninguna posibilidad. Steve Ballmer, CEO Microsoft, Abril 2007

Qué podemos (y que no!!) predecir? 🤔

Qué si/no podemos predecir



mc

NEW YORK STOCK EXCHANGE

Qué si/no podemos predecir

Lice

POST 6

GWW
W.W. Grainger, Inc.
↓ 281.4700
-0.46 ↓ -0.16%
333,933 VOLUME
283.02 OPEN
281.47 HIGH
285.86
281.50
280.41 LOW

GRAINGER
FOR THE ONES WHO GET IT DONE

WSO
Watsco
↑ 137.9800
0.83 ↑ 0.61%
191,094 VOLUME
137.46 OPEN
137.96 HIGH
139.99
138.06
136.67 LOW

watsco

ice NYSE

4:02:18
Friday, December 28, 2018



INDU	-76.69	VOLU	834,497,550
INDP	23,062.13	VOLUB	59,417,758
NYSE	5.35	VOLUC	41,205,652
NYA	11,290.66	TRAN	9,108.95 -45.29
UTIL	711.90 1.01	VIX	28.46 -1.50
DXY	96.37 -0.11	RUT	1,337.89 6.08
TNX	27.36 -0.07	XES	8.98 0.17
TYH	121.78 0.25	SPMi	2,485.00 -10.00
RLX	1,927.00 8.64	SPX	2,485.69 -3.14
DRG	562.29 3.11	SPH	2,482.00 -12.90
FTSE	6,733.97 149.29	WTI	45.14 0.53
		BRNT	52.20 0.04
		GOLD	1,282.60 1.50
		FANG	2,222.70 15.23
		XSD	64.24 0.11
		KBE	37.06 0.25
		GDX	20.60 -0.37

Intercontinental E

6J

AJRD	↑ 34.6900	ALG	↓ 76.8200	MYE	Myers Industries
CALX	↑ 9.3000	EVC	↓ 2.9200	NPO	Enviro Industries Inc.
G	↓ 26.7300	GBX	↑ 39.2100	NVTA	Invista Corporation
GWW	↓ 281.4700	HHC	↑ 95.7600	OMN	Omnicore Solutions
KEM	↓ 17.5200	KEX	↓ 66.4700	PJC	Piper Jaffray Companies
GBX	↑ 39.2100	MTRN	↓ 44.6600	PRO	Procter & Gamble
RC	↓ 13.8700	RCA	24.8200	TGI	Triumph Group
RENN	↓ 1.5000	RGA	↑ 137.6700	UFI	Unit
RHP	↑ 66.2600	RMD	↑ 112.0400	USAC	USA Compression Part
SNA	↑ 144.2500	SPH	↓ 19.3500	WES	Western Gas Partner
SUP	↑ 4.5900	SWX	↑ 75.4700	WSO	Watsco
SXT	↑ 55.7900	TAL	↑ 26.7800	WWE	World Wrestling E

2504
JORGE FERNANDEZ
IMC

DOW UNITED TECHNOLOGY WAS IS ONE
DOWN THIS WEEK

Walgreens Boots Alliance:	▲ 1%
Procter & Gamble:	▲ 0.2%
Coca-Cola:	▼ 1%
Johnson & Johnson:	▼ 0.8%
United Technologies:	▼ 0.9%

STOCKS HAVE FIRST POSITIVE WEEK OF DECEMBER

2-YR YIELD	2.520%
5-YR YIELD	2.555%

Qué si/no podemos predecir



Qué si/no podemos predecir



Qué si/no podemos predecir



Qué si/no podemos predecir

¿Que es más fácil de pronosticar?

- ✈ Hora de salida del sol este día el año que viene.
- ✈ La hora de la próxima aparición del cometa Halley.
- ✈ La temperatura máxima mañana
- ✈ La demanda diaria de electricidad dentro de 3 días.
- ✈ Las ventas totales de medicamentos en las farmacias colombianas el mes que viene
- ✈ Precio de las acciones de Google mañana
- ✈ Tipo de cambio de \$US/COP la próxima semana
- ✈ Precio de las acciones de Ecopetrol dentro de 6 meses

Qué si/no podemos predecir

Hay que entender los factores para un pronóstico

Es más fácil predecir algo si:

1. Conocemos bien los **factores** que contribuyen a ello
2. Disponemos de muchos **datos**
3. El **futuro** es similar al **pasado**
4. Las predicciones de **otros** no pueden afectar lo que intentamos predecir.

Los métodos de **predicción** de series de tiempo mas sencillos utilizan información sobre la **variable** a pronosticar y no intentan descubrir factores que afectan su comportamiento.

Por tanto se mira la extrapolación de **tendencias** y patrones estacionales y van a ignorar otro tipo de información como iniciativas de emprendimiento y marketing, como se mueve la competencia (otras firmas), cambio en regulaciones y condiciones económicas.

Qué si/no podemos predecir

Pasos para el pronóstico a conocer

1. Definir el objetivo
2. Recopilar información
3. Análisis gráfico
4. Elección del modelo
 - Regresión (?)
 - Suavizado exponencial
 - Modelos ARIMA
 - Regresión Dinámica
 - Pronóstico Jerárquico
 - Redes Neuronales
 - Análisis espectral
5. Uso y evaluación de un modelo de Pronóstico

Recordeis

♠ Sección Cruzada

Notación estándar de sección cruzada: $i = 1, \dots, N$

♠ Series de Tiempo

Notación estándar de series-tiempo: $t = 1, \dots, T$

"Siempre debemos elegir una notación"

Econometría:

- Examinar como la teoría económica puede explicar el comportamiento histórico de los datos (hechos estilizados).
- Validar las teorías e hipótesis económicas.
- Predecir la evolución futura de la economía.

Recordeis

De la forma **normal**:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_i X_i + \mu_i$$

De forma **matricial**:

$$Y = X'\beta + \epsilon$$

Donde:

$$\text{Estos elementos son: } \begin{cases} \beta & = \text{Parámetros} \\ X & = \text{Variables explicativas} \\ \epsilon & = \text{Residuo del modelo matricial} \\ \mu & = \text{Residuo del modelo} \end{cases}$$

Recordeis

De los principales supuestos:

☒ Linealidad en β (B.L.U.E). Teorema de Gauss-Markov

☒ No multicolinealidad entre las $X's$.

☒ No heterocedasticidad $\sigma_i^2 = \sigma_j^2 = \dots = \sigma_l^2$

☒ No Autocorrelación $Cov(\epsilon_t, \epsilon_{t-j}) = 0$

Series de tiempo



Series de tiempo

Una **serie de tiempo** es un conjunto de datos no vacío ($T \neq \emptyset$) que contiene información en un tiempo determinado de una variable en particular ($Y_t : t \in T$)

⚠ Los datos parten de un tiempo $t = 1$ hasta un final como $t = T$.

✈ Podemos incluso llamarlo:

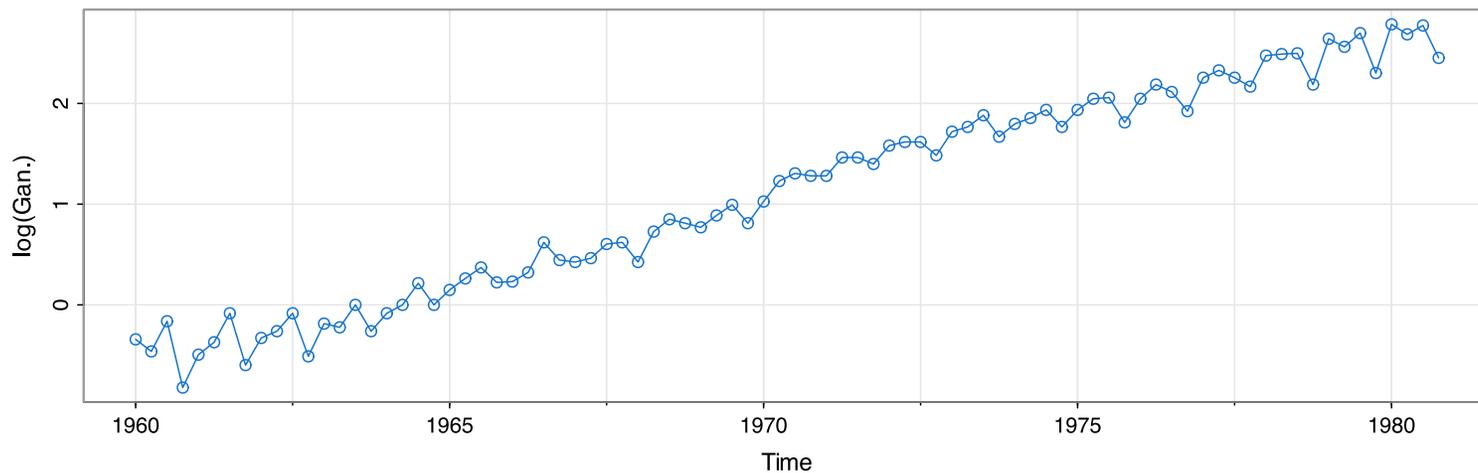
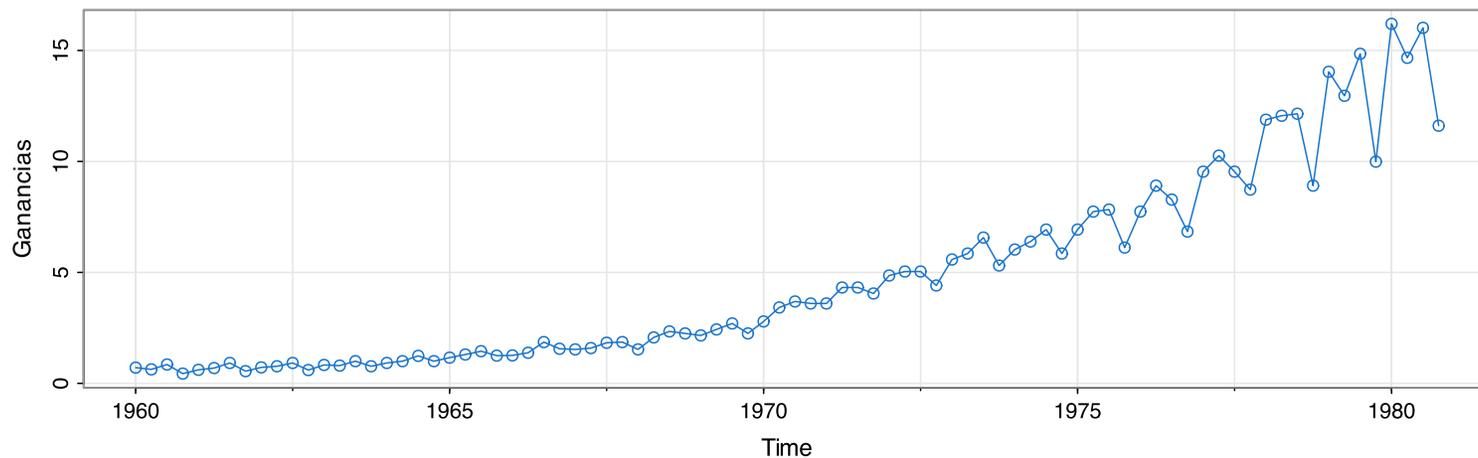
$$Y_t = \underbrace{\{Y_{t-n}, \dots, Y_{t-1}, Y_t\}}_{\text{Rezagos}} \underbrace{\{Y_{t+1}, \dots, Y_{t+n}\}}_{\text{Adelantos}}$$

» Series estocásticas poseen una parte conocida (*sistemática*) y puede ser predicha pero además posee una parte totalmente desconocida (*aleatoria*).

» Series determinística son muchísimo más fácil de predecir ya que es una variable fija o determinada y no cambia de una muestra a otra

Series de tiempo

Ganancias trimestrales de Johnson & Johnson



Series de tiempo

A continuación vamos a mirar una serie **financiera** y su retorno. Para esto hay que entonces recordar como extraer un **retorno** de una acción.

$$r_t = \frac{x_t - x_{t-1}}{x_{t-1}}$$

$$r_t = \frac{x_t}{x_{t-1}} - 1$$

$$r_t + 1 = \frac{x_t}{x_{t-1}}$$

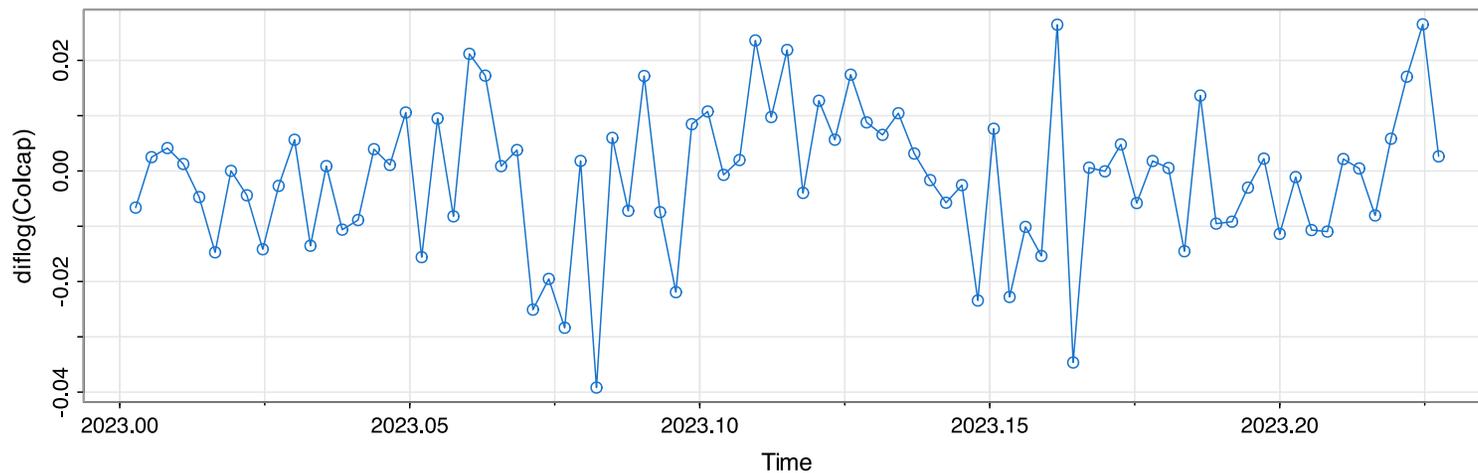
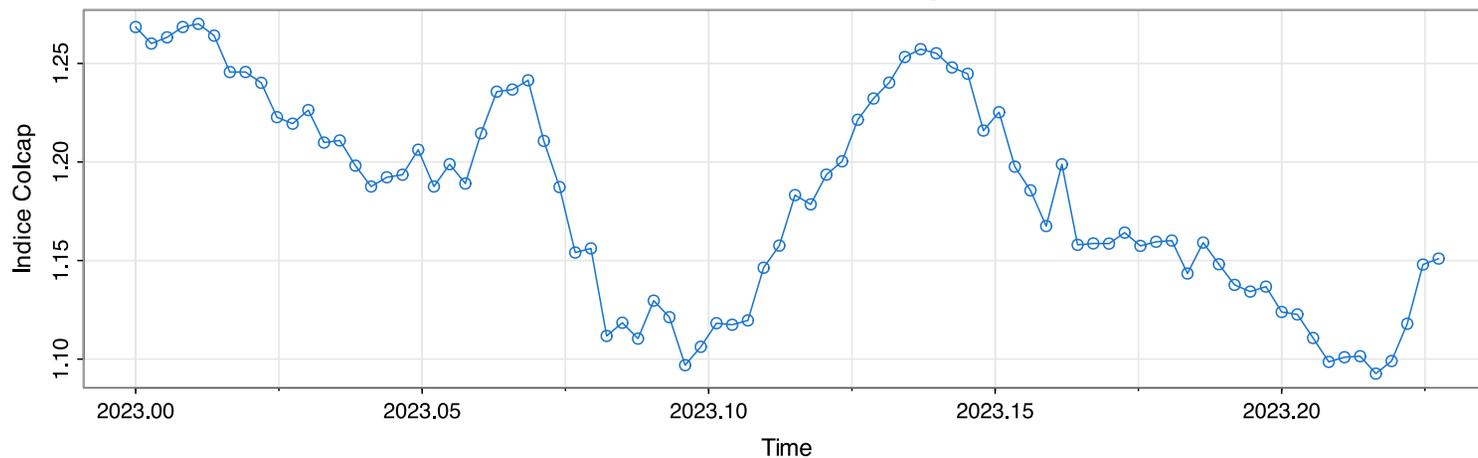
$$\text{Log}(r_t + 1) = \text{Log}\left(\frac{x_t}{x_{t-1}}\right) = \text{Log}(x_t) - \text{log}(x_{t-1})$$

$$\text{Log}(r_t + 1) = r - \frac{r^2}{2} + \frac{r^3}{3} - \dots \quad -1 \leq r \leq 1$$

$$\text{Log}(r_t + 1) \approx r_t \checkmark$$

Series de tiempo

Variación índice colcap



Series de tiempo

De lo anterior, hay que tener en cuenta primero la **frecuencia** o periodicidad de los datos. Estos valores deben ser situados en el tiempo como: *años, meses, semestres, trimestres*, que son los más comunes. Es por ello que Y_t puede hacer referencia a **PIB**₂₀₂₁ que es el **Producto Interno Bruto** del año de 2021 de cierto país. Un orden mejor de las cosas, viene a ser cuando pueden ser establecidas como una tabla:

Periodo	PIB (en billones de \$)
2021	54272
2022	56891
2023	57921

Series de tiempo

Frecuencia	Tipo R	Ejemplo
Años	1	2022
Meses	12	c(2022,11)
Trimestre	4	c(2022,3)
Semanal	52	c(2022,42)
Diario	7 o 365	1 o c(2022,115)
Hora	24 o 168 o 8760	1
Medio Tiempo	48 o 336 o 17520	1

Series de tiempo

En  es

```
y<- ts(c(54272,56891,57291), start=2021)
```

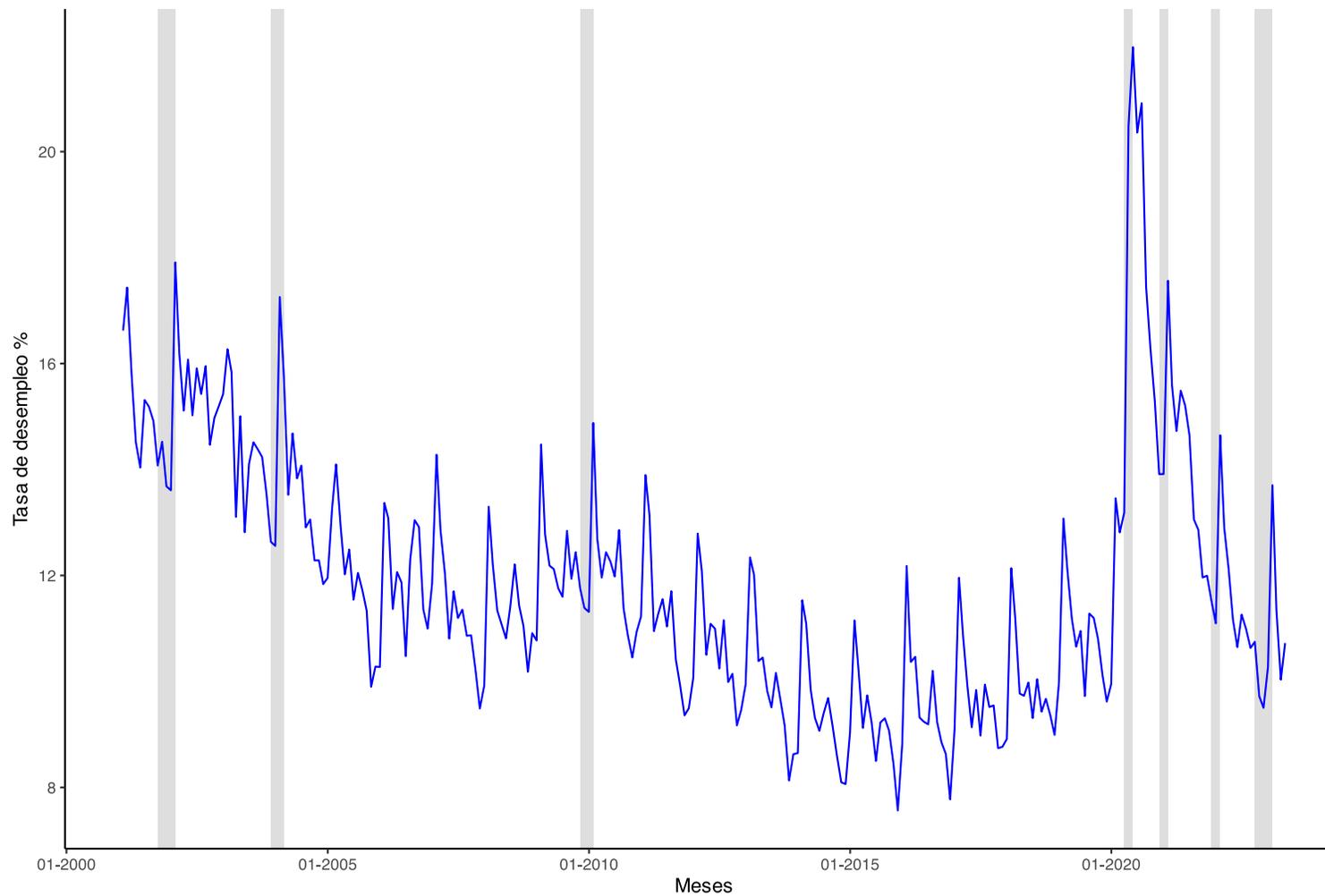
```
#> Time Series:  
#> Start = 2021  
#> End = 2023  
#> Frequency = 1  
#> [1] 54272 56891 57291
```

Desde luego si se tiene la serie **trimestral** puede hacerse como:

```
y<- ts(datos, start=c(2021,1), frequency=4)
```

Formato **mensual** es: `Notas<- ts(datos, frequency=12, start=c(1993,1))`

Series de tiempo



Series de tiempo

De lo anterior debemos tener presente que un gráfico nos permite:

Mirar la frecuencia la tendencia los valores extremos la dispersión de los datos los cambios estructurales e inclusive la estacionalidad

Ojo 

Una serie que ha sido **transformada** puede tener propiedades **estadísticas** distintas a la original. Por eso hay que tratar de tener mucho cuidado con los *logaritmos*, *tasas de crecimiento* (reales y nominales).

Bibliografía

📖 Chatfield, C. (2000). *Time-series forecasting*. CRC press.

📖 Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: principles and practice*, 3rd edition, OTexts: Melbourne, Australia.

📖 Shumway, R., & Stoffer, D. (2019). *Time series: a data analysis approach using R*. CRC Press.

¡Gracias!

Series de tiempo

Seguimos aprendiendo



 Syllabus/ Curso

 @keynes37

 cayanes@uninorte.edu.co