

# 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 estan 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

## Predicción con alucinaciones



Figura 2: Templo Apolo

# 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

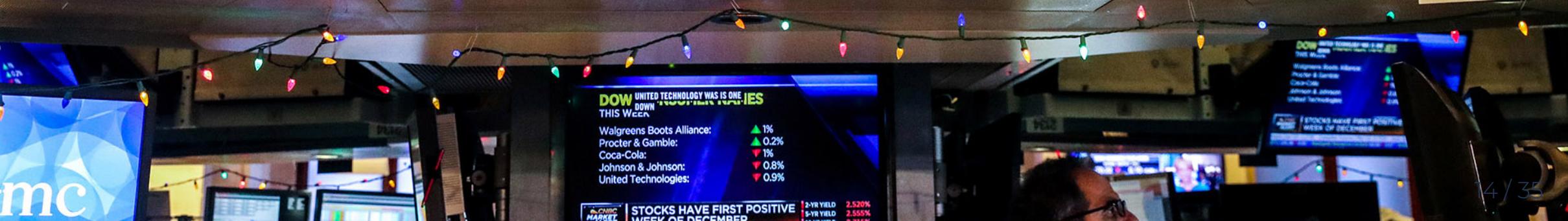


# mc

# NEW YORK STOCK EXCHANGE

# Qué si/no podemos predecir

POST 6



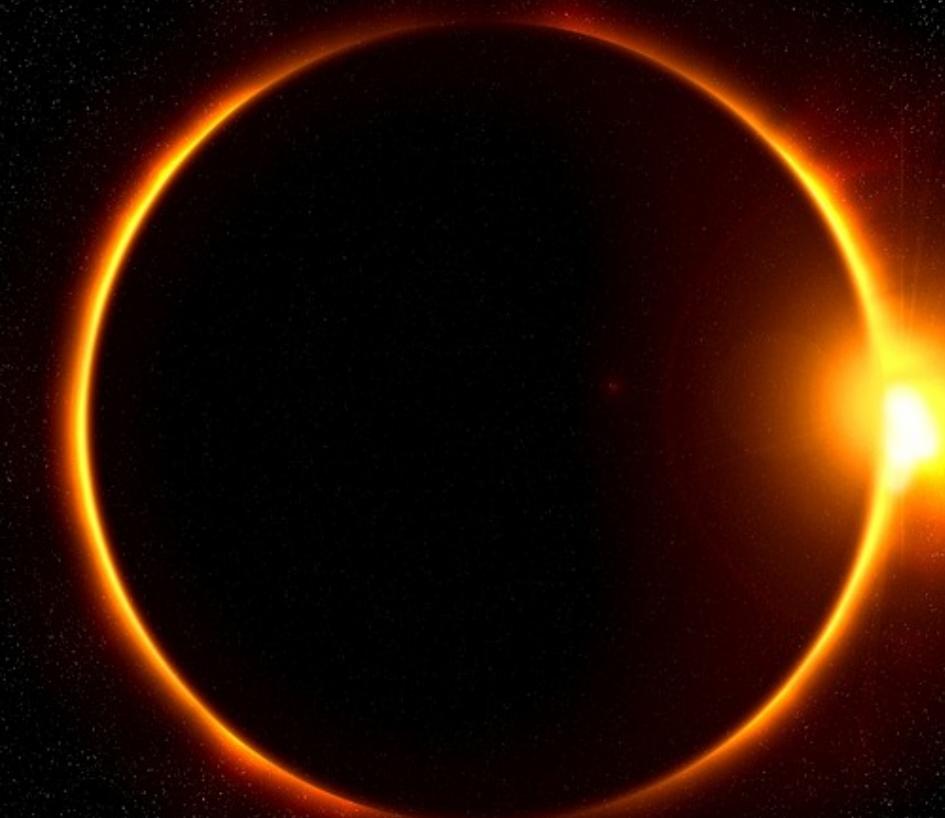
# Qué si/no podemos predecir





# Qué si/no podemos predecir

# Qué si/no podemos predecir



# Qué si/no podemos predecir

## ¿Qué 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 pronostico a conocer

1. Definir el objetivo
2. Recopilar información
3. Análisis gráfico
4. Elección del modelo
  - Regresión (?)
  - Suavizado exponencial
  - Modelos ARIMA
  - Regresión Dinámica
  - Pronostico Jerarquico
  - 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:

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  $\beta$  (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 ( $Y_t : t \in T$ )

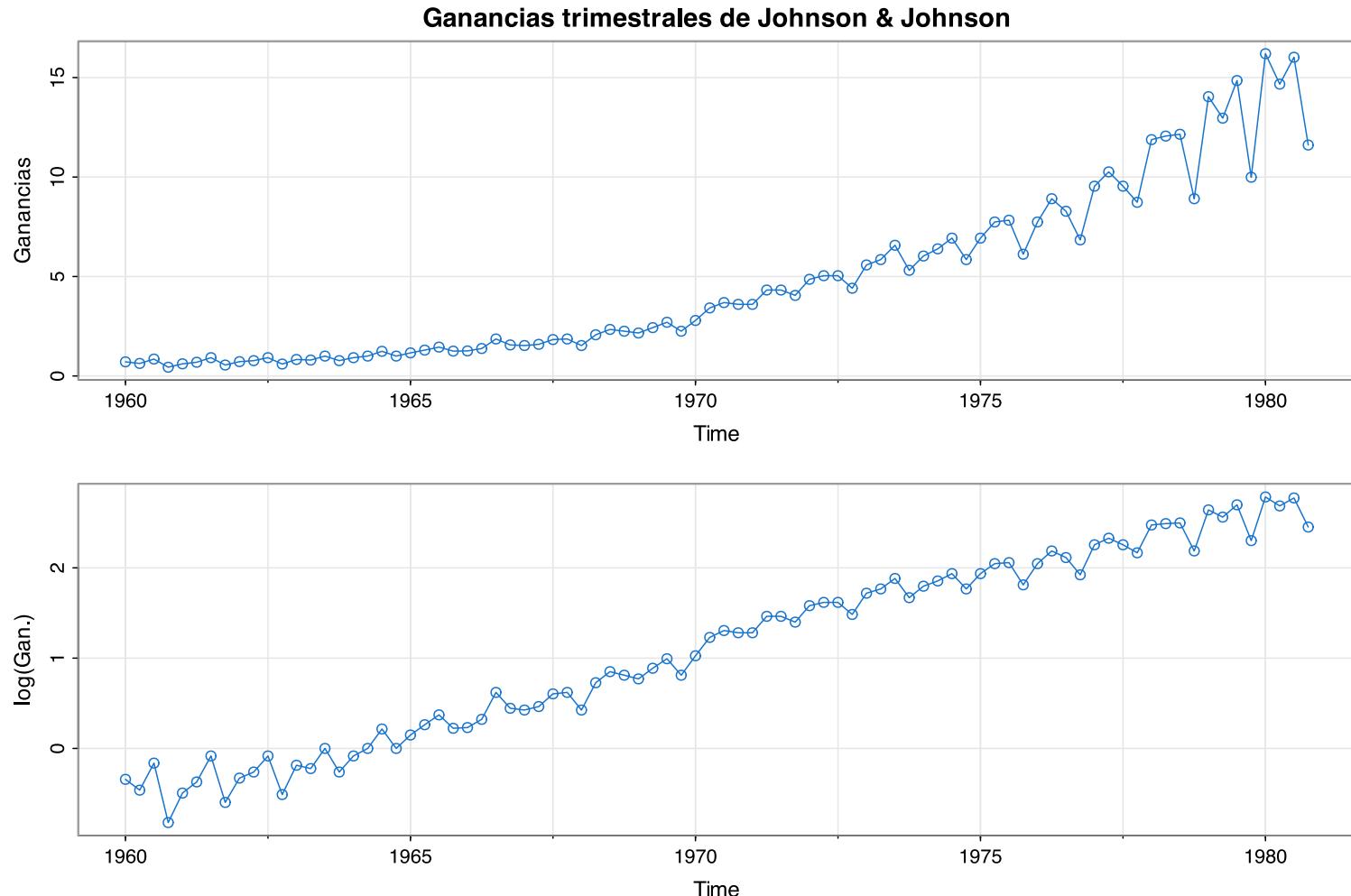
⚠ Los datos parten de un tiempo  $t = 1$  hasta un final como  $t = T$ .

✈ Podemos incluso llamarlo:

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

- » Series estocásticas poseen una parte conocida (*sistemática*) y puede ser predicha pero ademas posee una parte totalmente desconocida (*aleatoria*).
- » Series determinística son muchísimo mas fácil de predecir ya que es una variable fija o determinada y no cambia de una muestra a otra

# Series de tiempo



# 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.

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

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

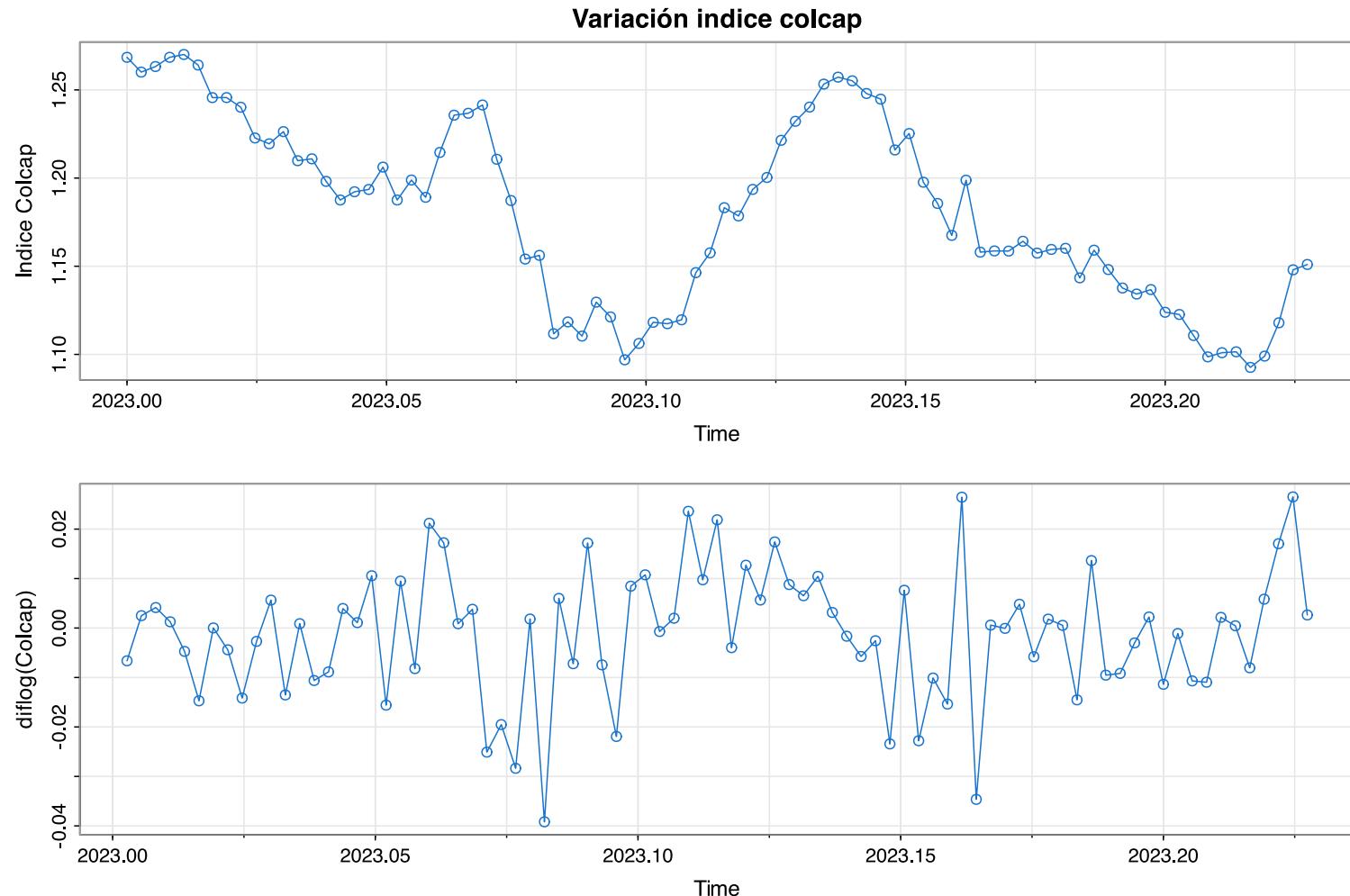
$$r_t + 1 = \frac{x_t}{x_{t-1}}$$

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

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

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

# Series de tiempo



# 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 mas comunes. Es por ello que  $Y_t$  puede hacer referencia a **PIB<sub>2021</sub>** 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)
```

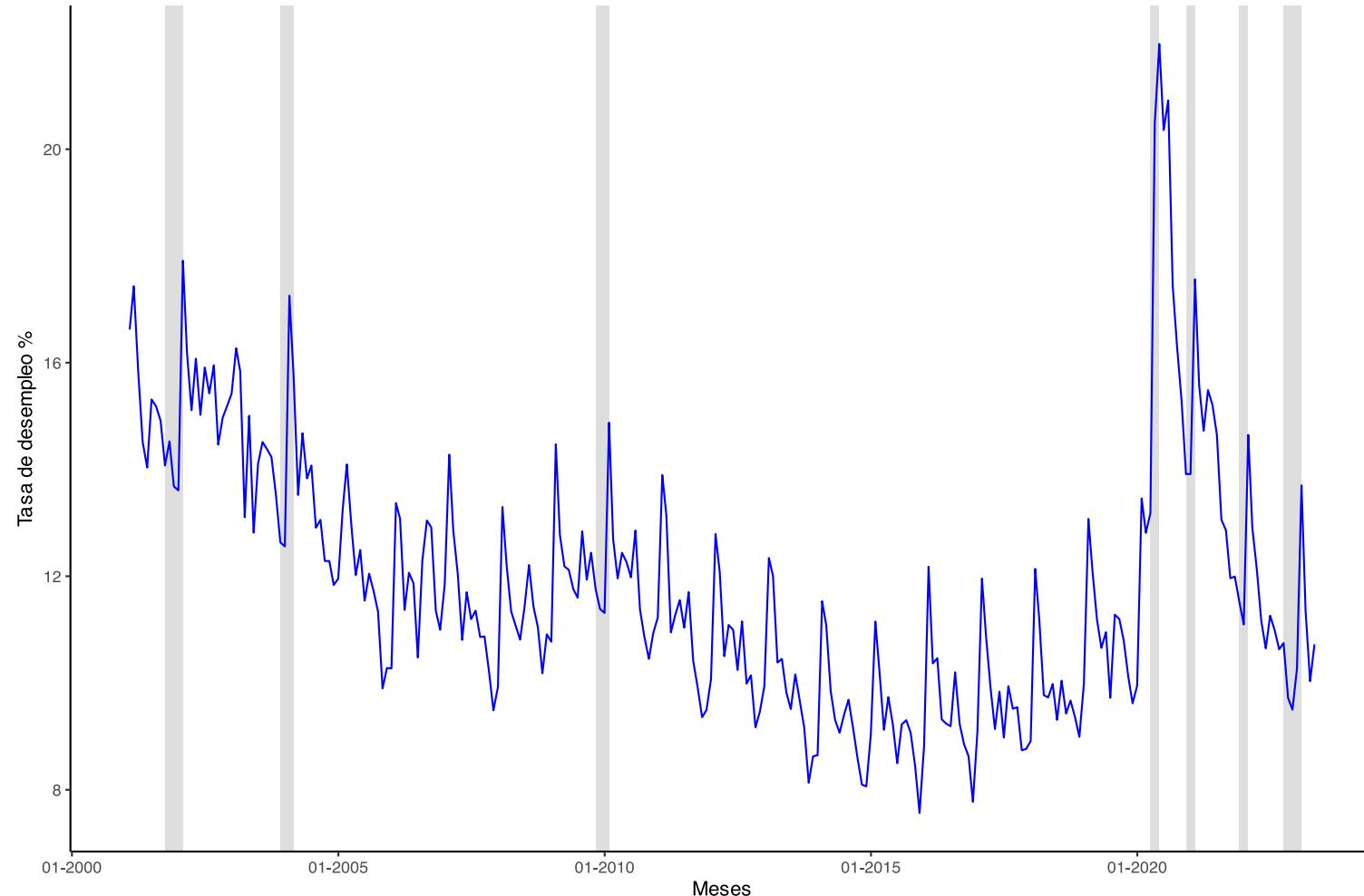
```
#> Time Series:  
#> Start = 2021  
#> End = 2023  
#> Frequency = 1  
#> [1] 54272 56891 57291
```

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