



ECO5008 Modelos predictivos


Notebook 01

Sebastián Egaña Santibáñez 

Enlaces del profesor

 <https://sevana.netlify.app>

 <https://github.com/sebaegana>

 <https://www.linkedin.com/in/sebastian-egana-santibanez/>

Clase 01

Conceptos iniciales

Conceptos básicos de series de tiempo

Se habla de series de tiempo cuando nos referimos a una variable sobre la cual observamos su comportamiento a través del tiempo. Un ejemplo conocido, puede ser el principal indicador de productividad de un país, denominado Producto interno bruto (PIB). Veamos la siguiente imagen:

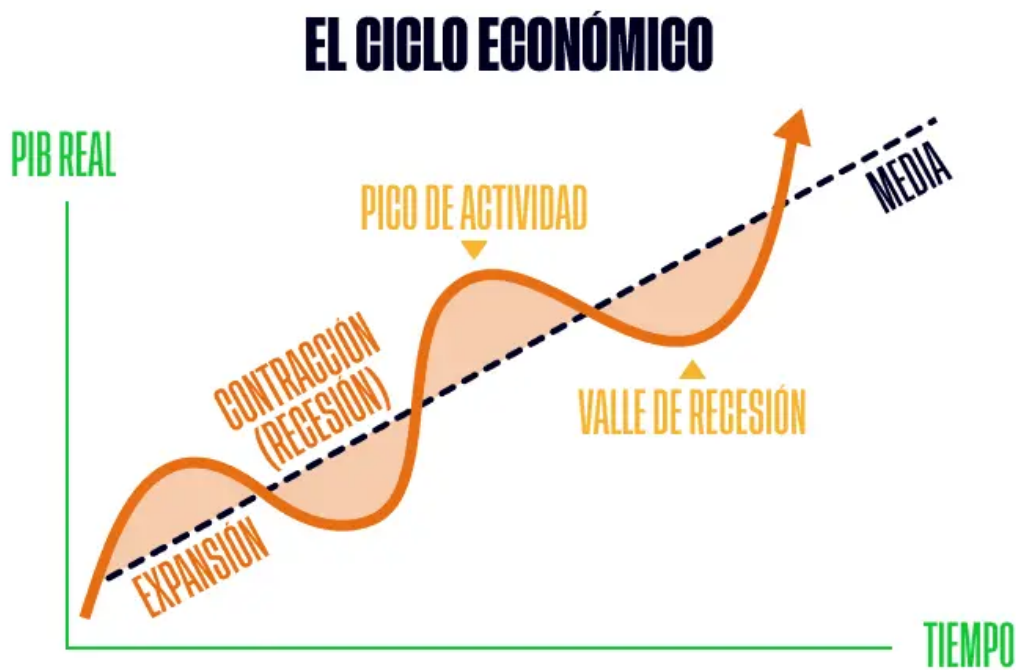



Figure 1: Obtenida desde: <https://revistapaideia.cl/ciclos-economicos-que-son-tipos-y-fases>

Pasemos ahora a hablar de ciertos componentes de las series de tiempo.

Tendencia, ciclo, estacionalidad y ruido

- Tendencia: corresponde al comportamiento general o a la dirección de largo plazo de la serie. Se debe tener cuidado que en algunas variables esto no siempre se cumple.

Veamos el caso para el precio de la acción de LATAM Airlines :

LATAM Airlines Group

Último cierre: \$21,60 CLP (2025-09-26)

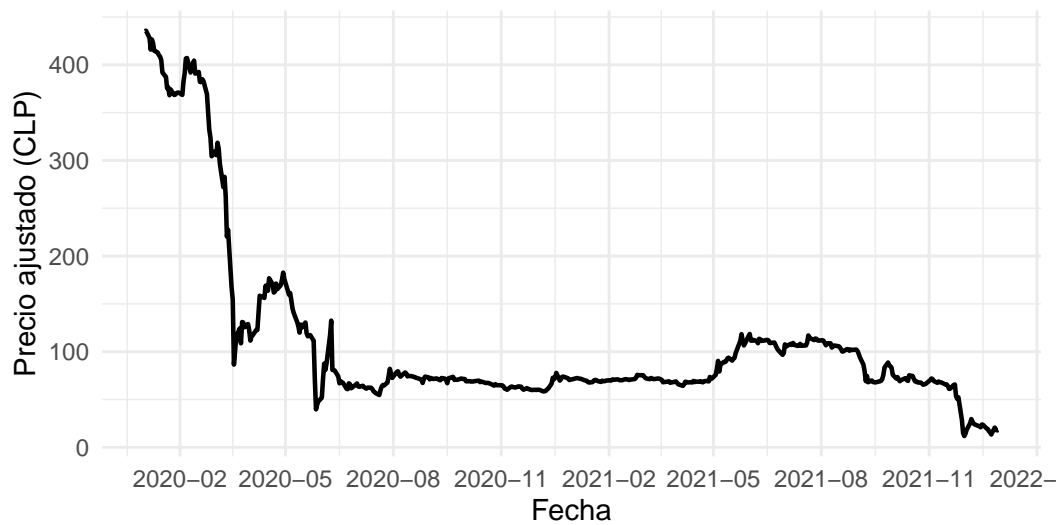


Fuente: Yahoo Finance via tidyquant

Miremos ahora el caso en donde filtramos el período 2020 - 2021:

LATAM Airlines Group

Último cierre en el rango: \$18,20 CLP (2021-12-30)



Fuente: Yahoo Finance vía tidyquant

¿Qué pasa si filtramos desde el 2024 a la fecha?

LATAM Airlines Group

Último cierre en el rango: \$20,67 CLP (2025-09-25)



Fuente: Yahoo Finance vía tidyquant

Por esta razón debemos tener cuidado con apresurarnos a tomar conclusiones sobre una serie solo en base a la tendencia.

- Ciclo: corresponde a la variación propia de la serie en torno a la tendencia que no responde a frecuencias predecibles o fijas.
- Estacionalidad: corresponde a variaciones de la serie que poseen un comportamiento predecible ya sea semanal, mensual o anual.
- Ruido: corresponde al componente aleatorio e irregular que no puede ser explicado a través de los otros componentes que generalmente se relaciona con variaciones erráticas e impredecibles que no siguen un patrón.

¿Por qué analizamos una serie de tiempo?

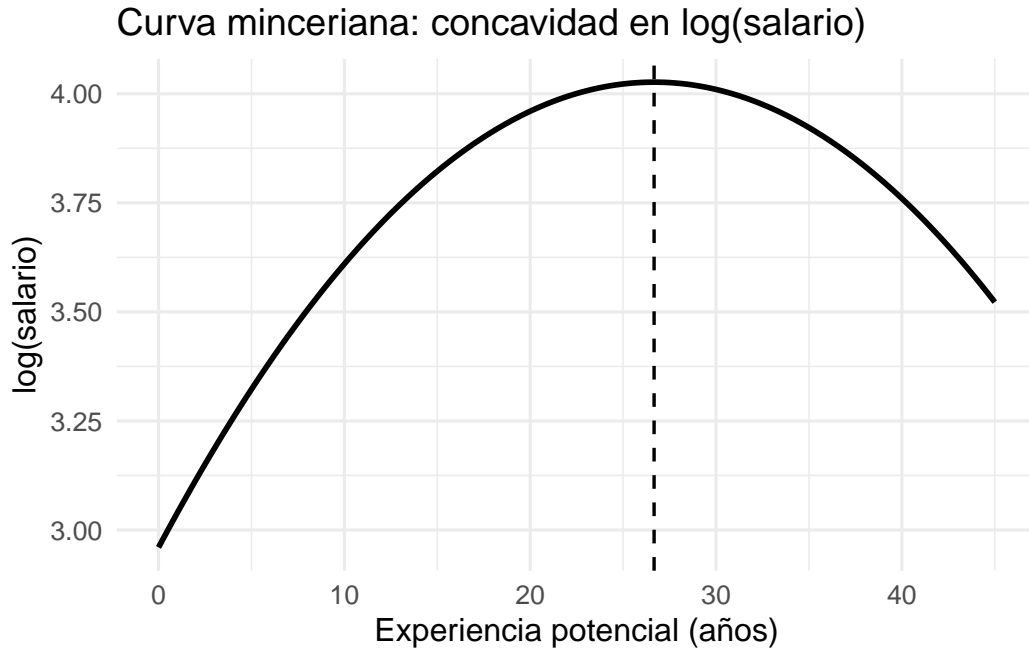
Se debe justificar el por qué esto es necesario en el contexto de negocios. Por lo general, el interés científico sobre una serie puede darse por dos razones:

1. Explicar (por qué)
2. Predecir (qué y cuánto)

A pesar de esto, el límite entre ambas dinámicas es muy delgado. Veamos el siguiente ejemplo:

$$\ln w_i = \beta_0 + \rho S_i + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \gamma^\top Z_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

- w_i : salario (normalmente por hora, en términos reales).
- S_i : años de escolaridad
- X_i : experiencia potencial (se utiliza también un coeficiente al cuadrado)
- Z_i : puede incluir variables de género, región, etc.



Por lo general este modelo se utiliza para poder explicar factores que influyen dentro de la renta de las personas.

Pero ¿qué pasa si en vez de explicar la variable, asumimos que el modelo puede también predecir la variable de interés? 🧩

- Pensemos en el comportamiento tradicional que se hace entorno a los promedios de una variable.

Predecir, pronosticar y simular

Por lo general predecir se relaciona con contextos más generales que solo estimar el valor futuro de una serie temporal. Se puede referir a estimar el valor de una variable desconocida en distintos contexto temporales, como también estar asociado a variables no temporales (clasificación).

Para el caso de pronosticar, esto conecta por lo general con estimar el valor futuro de una variable (serie de tiempo). En este sentido pronóstico refiere a un contexto más acotado dentro de la dinámica predictiva. **En este sentido, todo pronóstico es una predicción, pero no toda predicción es un pronóstico.**

Una simulación refiere a la generación de múltiples valores futuros posibles a partir de supuestos probabilísticos para medir distribuciones, percentiles, etc.; con esto poder también determinar riesgo relacionado con los valores futuros.

Algunas técnicas de pronóstico:

Promedio móvil: suaviza datos, útil para detectar tendencia general.

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1}{k} \sum_{i=0}^{k-1} y_{t-i} \quad (2)$$

Suavizamiento exponencial simple: otorga más peso a datos recientes, capta mejor los cambios recientes

$$\hat{y}_{t+1} = \alpha y_t + (1 - \alpha) \hat{y}_t, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (3)$$

Ejemplos numéricos

Datos y_t : 100, 104, 110, 120, 115, 118, 130, 128, 135, 140

Promedio

Pensemos en la situación de negocios más simple. Calculamos el promedio y esto se convierte en nuestro pronóstico:

$$\hat{y}_{t+1} = 120$$

Promedio móvil (k = 3)

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1}{3}(y_t + y_{t-1} + y_{t-2})$$

- $\hat{y}_4 = \frac{110+104+100}{3} = 104.67$
- $\hat{y}_5 = \frac{120+110+104}{3} = 111.33$
- $\hat{y}_6 = \frac{115+120+110}{3} = 115.00$

Pronóstico $t = 11$:

$$\hat{y}_{11} = \frac{140 + 135 + 128}{3} = \mathbf{134.33}$$

Suavizamiento Exponencial Simple ($\alpha = 0.3$)

$$s_t = \alpha y_t + (1 - \alpha) s_{t-1}, \quad s_1 = y_1$$

- $s_1 = 100$
- $s_2 = 0.3 \cdot 104 + 0.7 \cdot 100 = 101.20$
- $s_3 = 0.3 \cdot 110 + 0.7 \cdot 101.20 = 103.84$
- $s_4 = 0.3 \cdot 120 + 0.7 \cdot 103.84 = 108.688$

Pronóstico $t = 11$:

$$s_{10} = \mathbf{129.628}$$

Actividad aplicada

Somos un equipo de analista y debemos que estimar una “buena manera” de poder saber cuántas atenciones tendríamos en el futuro por causas respiratorias. Utilizaremos el siguiente dataset del Gobierno de Chile:

- [Atenciones de urgencias de causas respiratorias por semana epidemiológica](#)

EDA (exploratorio)