

# Temperatura mínima media semanal

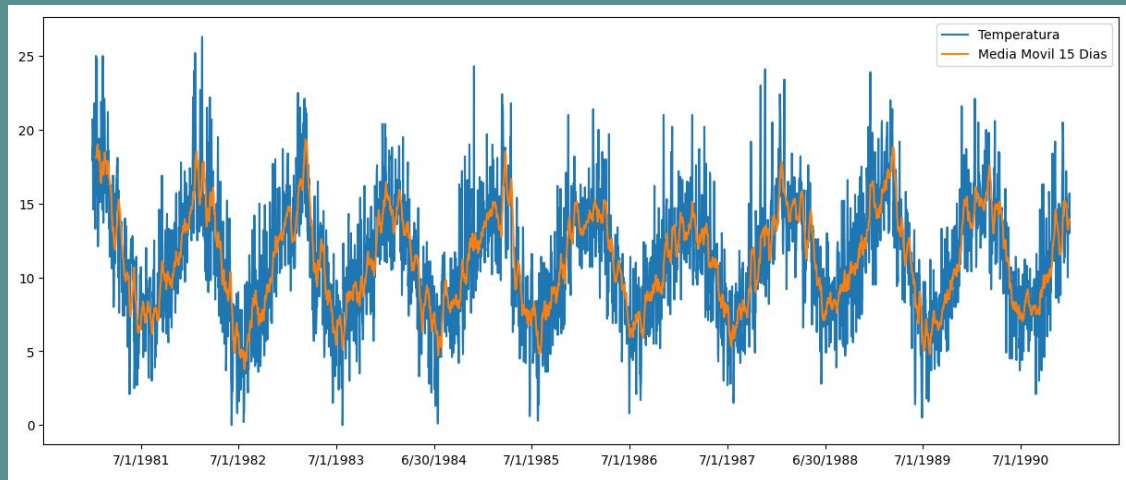
Análisis de series de tiempo

Fernando Monzon

# Datos

```
df.describe()
```

Temperature	
count	3650.000000
mean	11.177753
std	4.071837
min	0.000000
25%	8.300000
50%	11.000000
75%	14.000000
max	26.300000

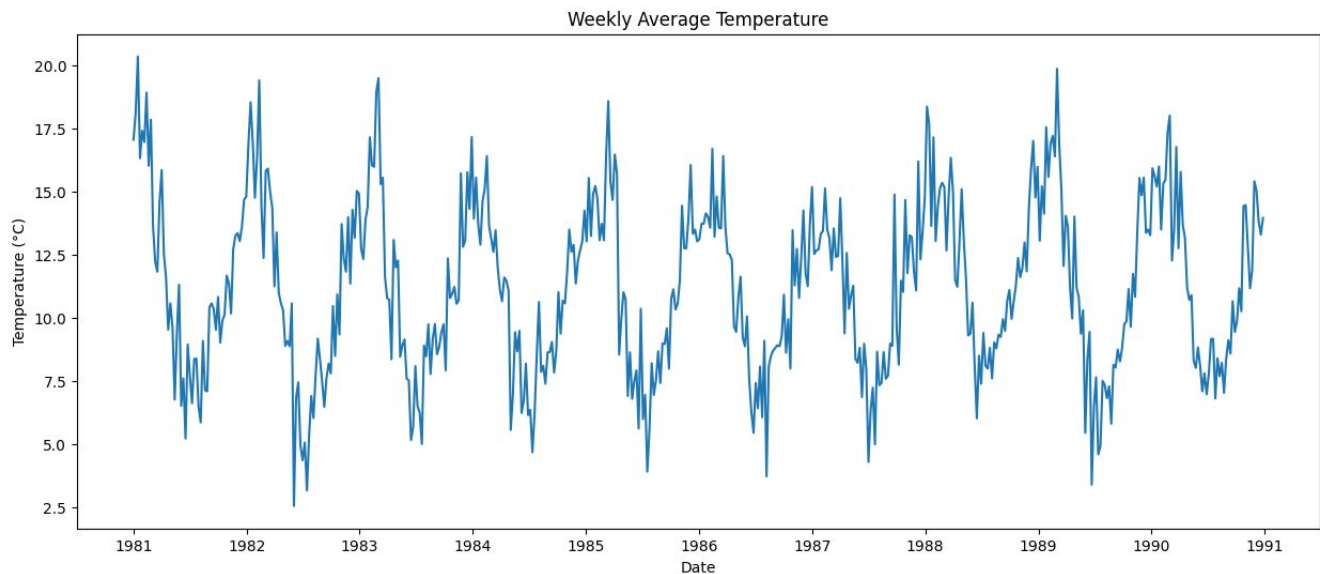


# Temperatura mínima semanal

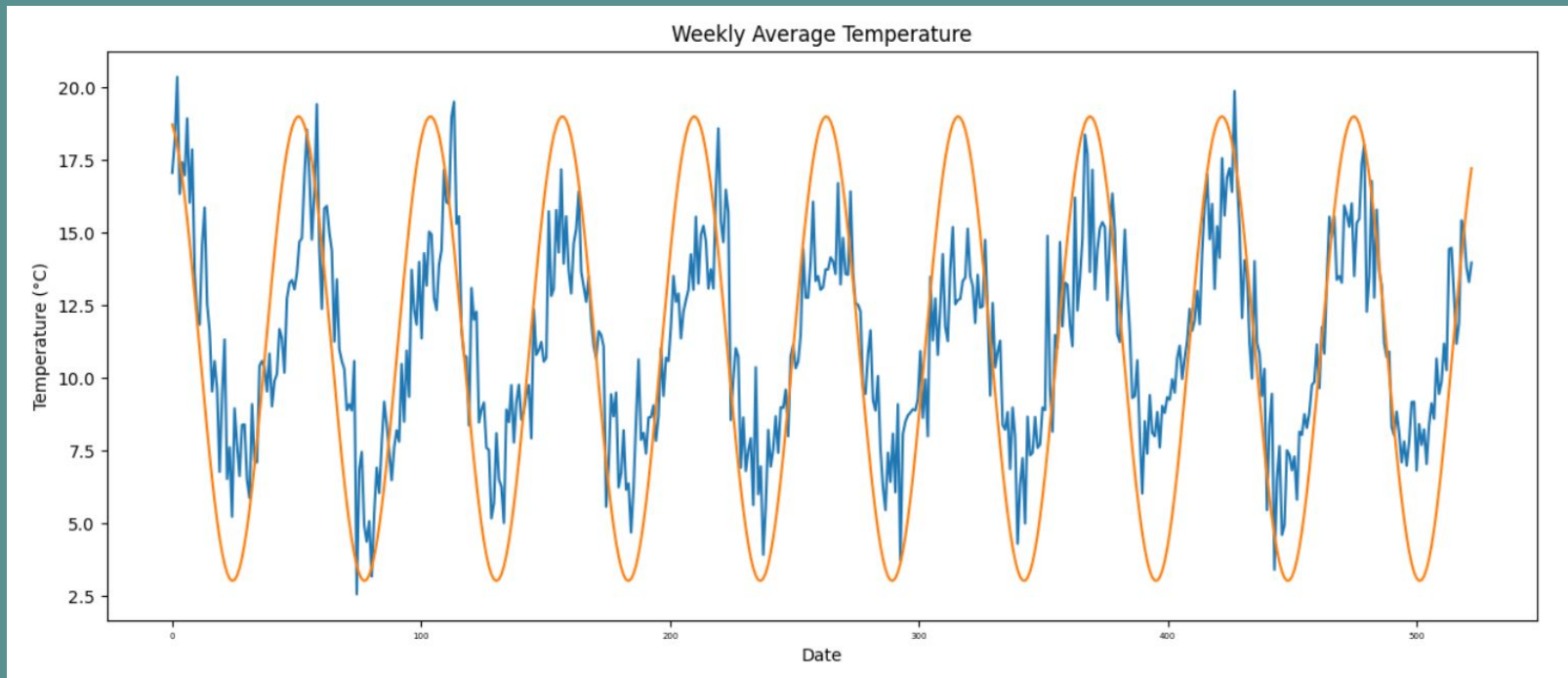
## Temperature



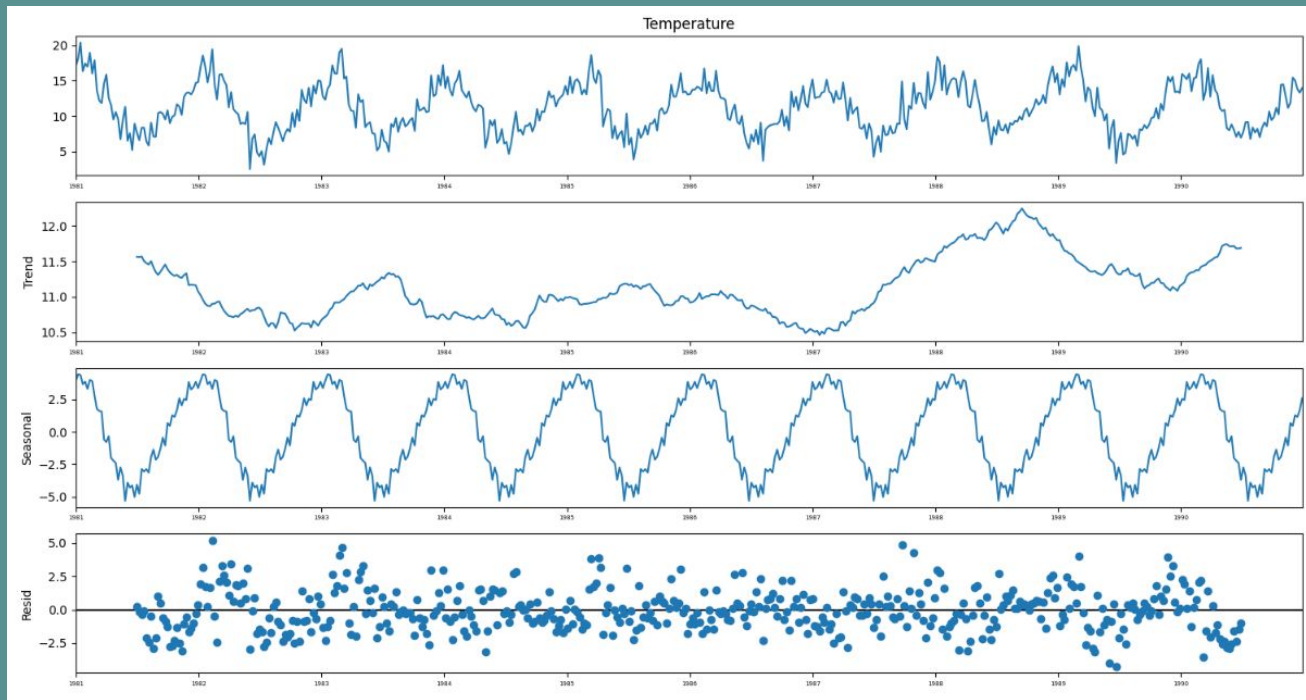
<b>count</b>	522.000000
<b>mean</b>	11.181432
<b>std</b>	3.402325
<b>min</b>	2.542857
<b>25%</b>	8.546429
<b>50%</b>	11.050000
<b>75%</b>	13.614286
<b>max</b>	20.357143



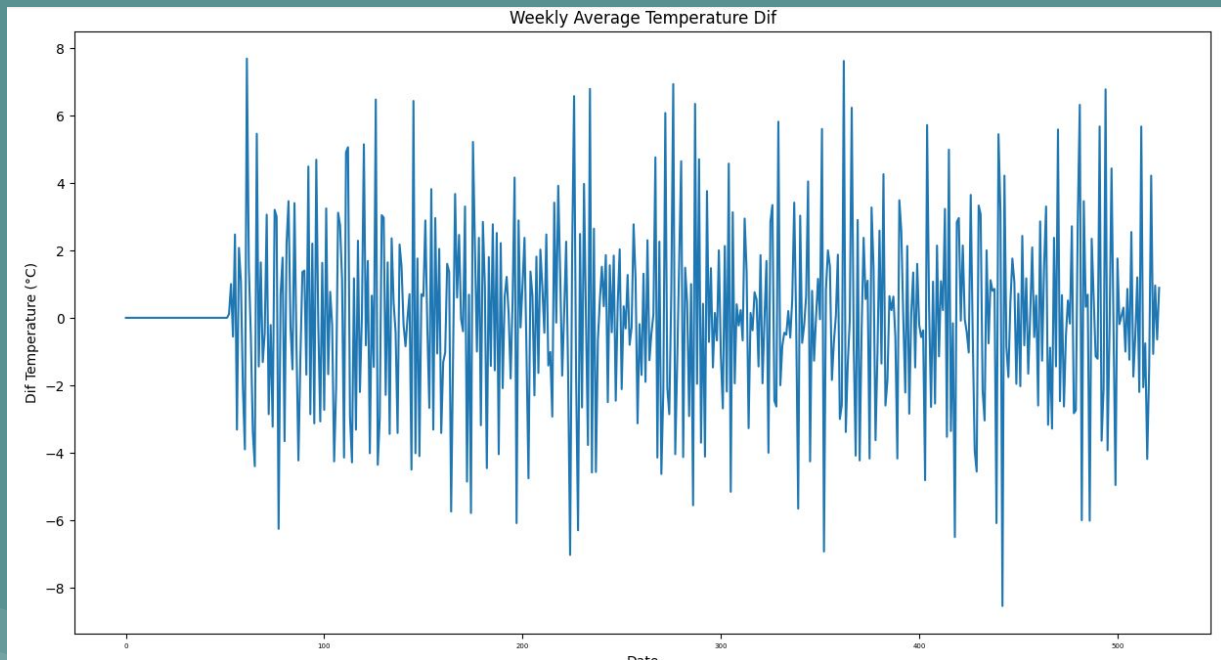
# Modelado Senoidal



# Descomposición



# Serie Diferenciada



# Tests de estacionaridad

Dickey Fuller - Busco rechazar  $H_0$

```
(-9.380112539193524,  
6.994154475206557e-16,  
19,  
502,  
{ '1%': -3.4434437319767452,  
  '5%': -2.8673146875484368,  
  '10%': -2.569845688481135},  
1928.5801105556388)
```

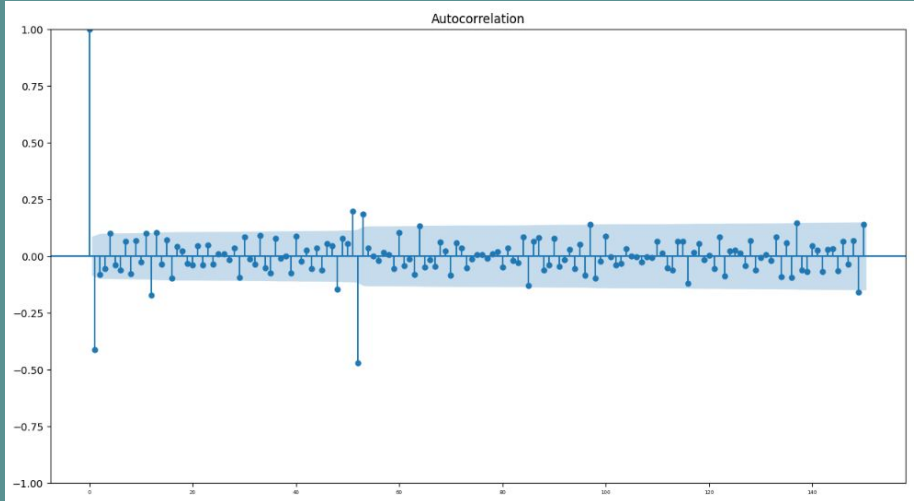
Al ser p-valor ( $6.99e-16$ )  $< 0.05$  rechazo  $H_0$  y es estacionaria según dickey fuller

KPSS - Busco no rechazar  $H_0$

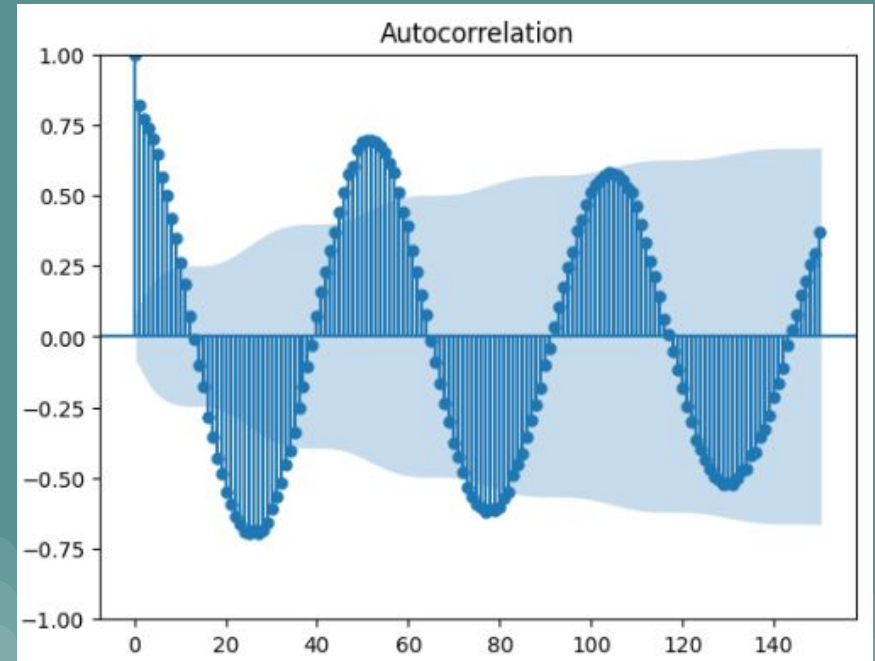
```
warnings.warn(  
(0.026164902307116752,  
0.1,  
15,  
{ '10%': 0.347, '5%': 0.463, '2.5%': 0.574, '1%': 0.739}))
```

Al ser p-valor ( $0.1$ )  $> 0.05$ , por lo tanto no rechazo  $H_0$

# Autocorrelación



Autocorrelación sobre  
diferenciación a 52 pasos



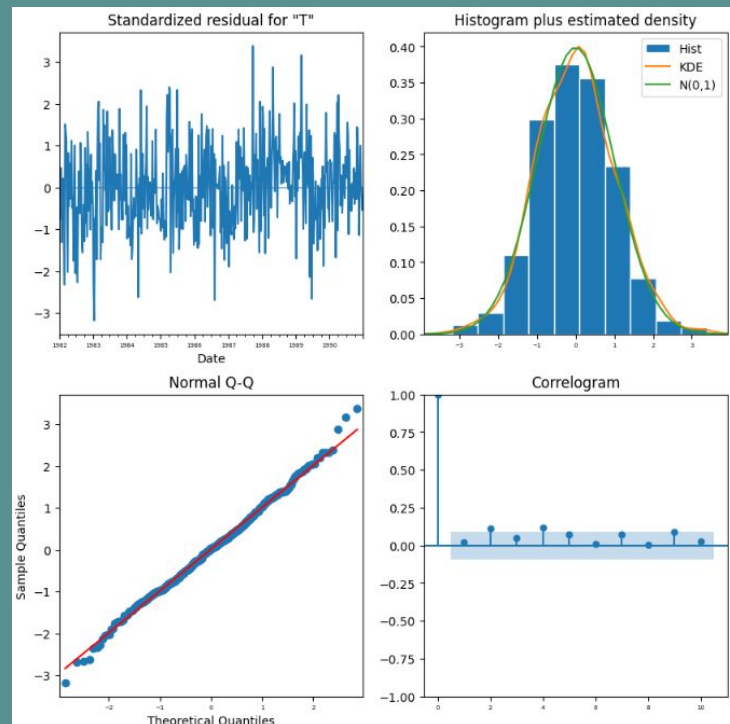


# Modelado Clásico

# Modelo Sarima

## Análisis de bondad

SARIMAX Results						
=====						
Dep. Variable:	Temperature		No. Observations:	522		
Model:	SARIMAX(0, 0, 1)x(0, 1, 1, 52)		Log Likelihood	-948.452		
Date:	Thu, 20 Apr 2023		AIC	1902.905		
Time:	21:06:11		BIC	1915.363		
Sample:	01-01-1981		HQIC	1907.806		
	- 12-27-1990					
Covariance Type:	opg					
=====						
	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
-----						
ma.L1	0.2187	0.042	5.146	0.000	0.135	0.302
ma.S.L52	-0.7848	0.056	-14.076	0.000	-0.894	-0.676
sigma2	2.9831	0.201	14.868	0.000	2.590	3.376
=====						
Ljung-Box (L1) (Q):	0.27	Jarque-Bera (JB):	1.85			
Prob(Q):	0.60	Prob(JB):	0.40			
Heteroskedasticity (H):	0.88	Skew:	0.10			
Prob(H) (two-sided):	0.42	Kurtosis:	3.22			
=====						
Warnings:						
[1] Covariance matrix calculated using the outer product of gradients (complex-step).						



# Modelo Sarima

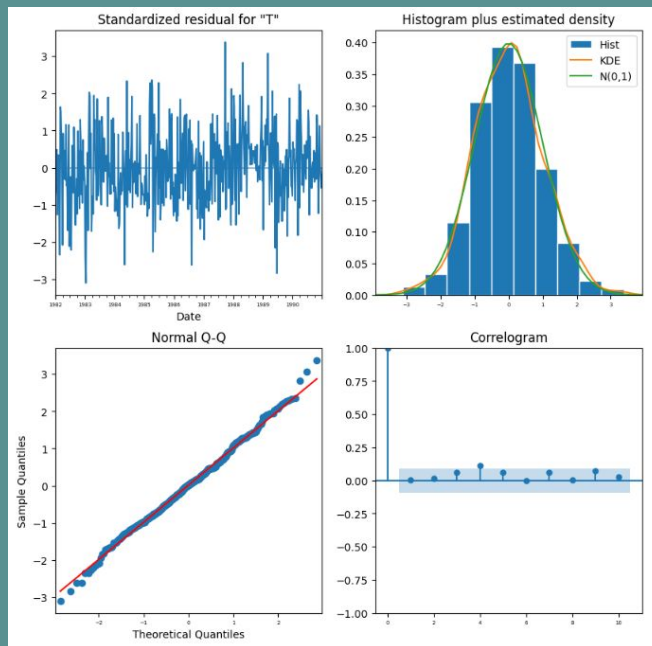
## SARIMAX Results

```
=====
Dep. Variable:      Temperature      No. Observations:      522
Model:              SARIMAX(0, 0, 2)x(0, 1, [1], 52)      Log Likelihood      -946.096
Date:              Sat, 22 Apr 2023      AIC      1900.192
Time:              02:02:33      BIC      1916.803
Sample:            01-01-1981      HQIC      1906.727
                  - 12-27-1990
Covariance Type:    opg
=====
```

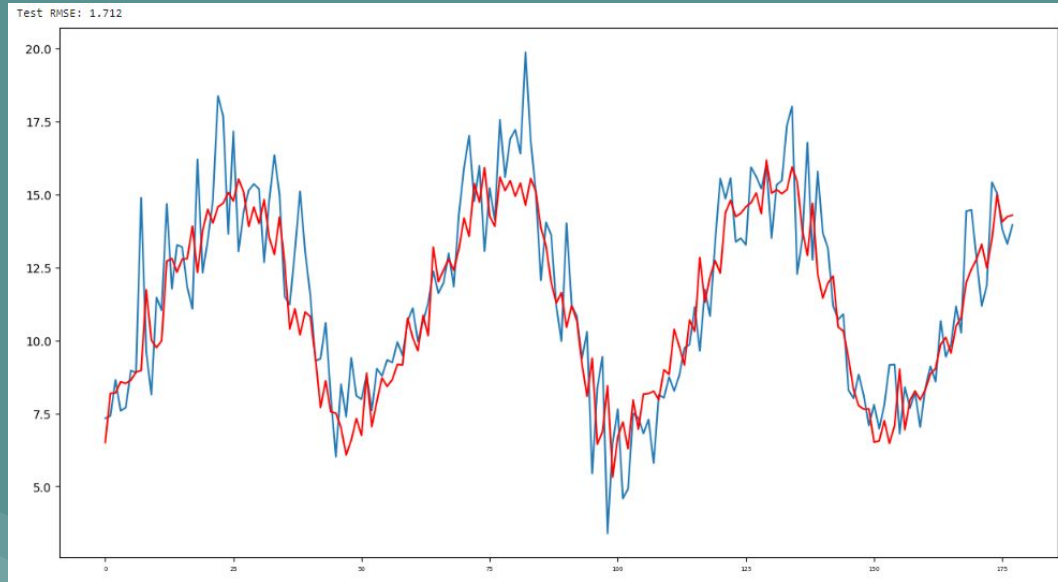
	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
ma.L1	0.2367	0.042	5.629	0.000	0.154	0.319
ma.L2	0.0925	0.047	1.975	0.048	0.001	0.184
ma.S.L52	-0.7968	0.058	-13.650	0.000	-0.911	-0.682
sigma2	2.9376	0.201	14.639	0.000	2.544	3.331

```
=====
Ljung-Box (L1) (Q):      0.00      Jarque-Bera (JB):      1.84
Prob(Q):                 0.95      Prob(JB):      0.40
Heteroskedasticity (H):  0.89      Skew:      0.10
Prob(H) (two-sided):     0.47      Kurtosis:      3.23
=====
```

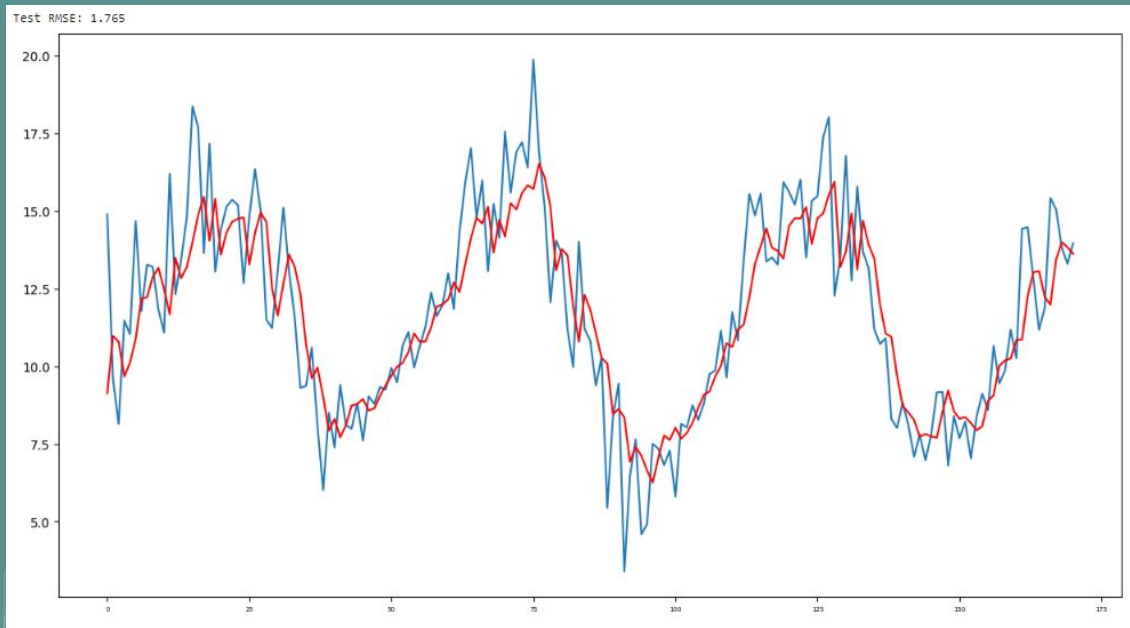
## Análisis de bondad



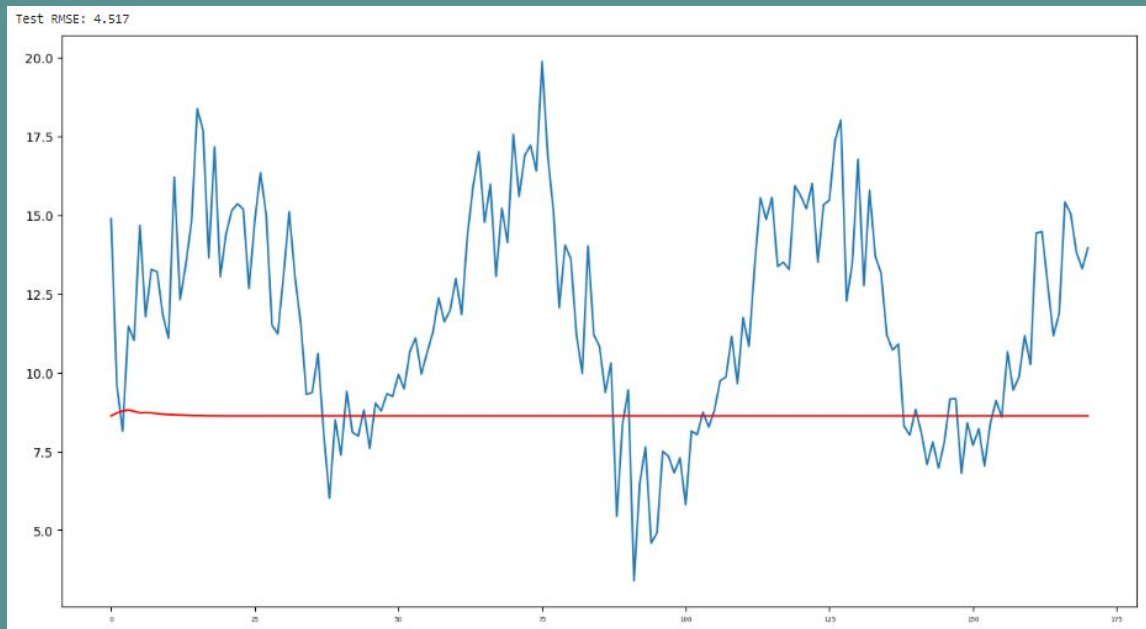
# Predicción con Sarima



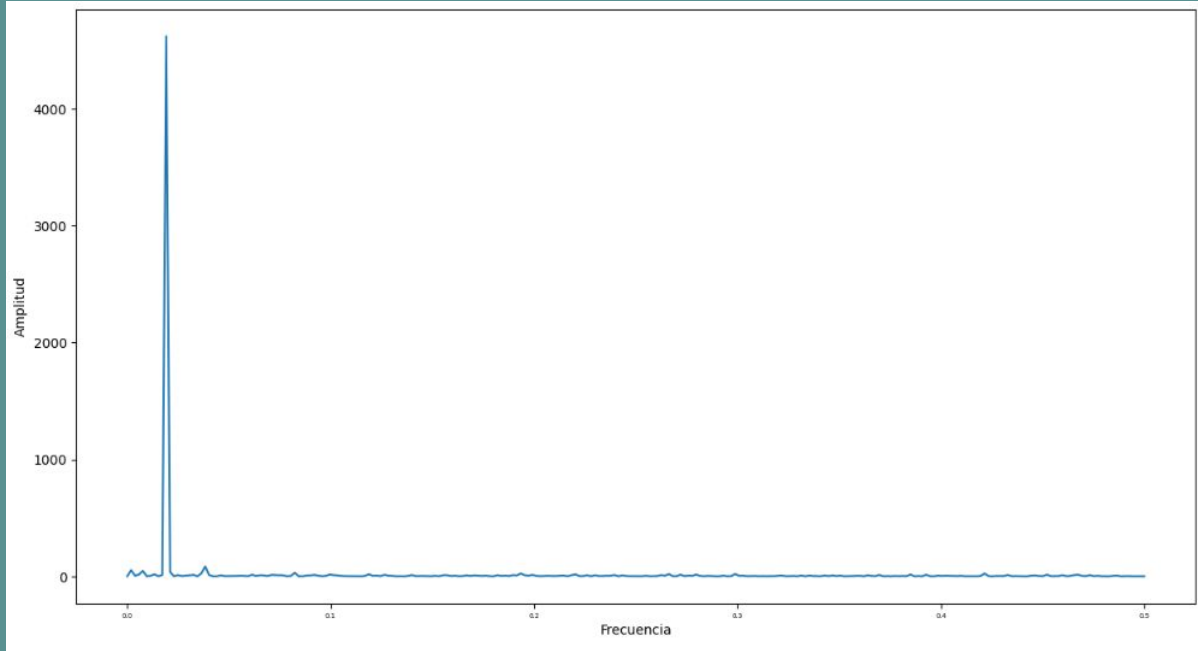
# Predicción con LSTM - un paso



# Predicción con LSTM - múltiples pasos



# Análisis de frecuencia



Frecuencia principal muy marcada en 0.019.  
Pequeñas frecuencias secundarias cerca de 0.039

# Conclusiones

Se trabajó con una serie estacional y estacionaria, en la cual pudimos ver que la estacionaridad con los tests KPSS y ADF

Luego se realizaron modelos para series como SARIMA, analizando los gráficos de autocorrelación. Se obtuvieron varios modelos que ajustaban y se eligió el “mejor” entre los criterios analizados

Finalmente se predijo con el modelo SARIMA y con una red LSTM, logrando buenos resultados con la red neuronal prediciendo a un paso, pero no se logró un buen resultado a múltiples pasos, queda a futuro seguir iterando entre diferentes configuraciones para lograr un mejor resultado.