

# ProyectoLyapunov

March 22, 2025

```
[1]: import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.stats import linregress

# Función para cargar los datos de tipo XLSX
def load_exchange_data(file_path, sheet_name):
    df = pd.read_excel(file_path, sheet_name=sheet_name)
    return df

# Función para calcular los rendimientos logarítmicos.
def log_returns(prices):
    return np.log(prices / prices.shift(1)).dropna()

# Función para calcular el exponente de Lyapunov mediante la separación de
# trayectorias.
def lyapunov_exponent(series, delta=1e-5):

    perturbed_series = series.copy()
    perturbed_series.iloc[0] += delta * series.iloc[0] # Perturbación
    # proporcional al valor inicial
    separation = np.abs(perturbed_series - series)
    t = np.arange(len(separation))
    slope, _, _, _ = linregress(t, separation)
    return slope

# Cargar datos desde el archivo XLSX
file_path = "C:/Users/DELL/OneDrive - Fundación Universitaria Konrad Lorenz/IV_
# SEMESTRE/MODELACION I/Proyecto/data_2000_2023.xlsx"
sheet_name = "datos"
df = load_exchange_data(file_path, sheet_name)

if df is not None:
    print("Datos cargados correctamente.")
    print("Países únicos en los datos:", df['País__ESTANDAR'].unique())

    # Calcular el promedio anual de las tasas de cambio para cada país
```

```

    annual_rates = df.groupby(['Años__ESTANDAR', 'País__ESTANDAR'])['value'].
↪mean().unstack()

# Seleccionar las tasas de cambio para los países
countries = ['Chile', 'Colombia', 'Perú', 'México', 'Panamá']
exchange_rates = {country: annual_rates[country].dropna() for country in
↪countries if country in annual_rates.columns}

# Mostrar resumen de los datos encontrados
for country, rates in exchange_rates.items():
    print(f"Datos encontrados para {country}: {len(rates)} registros.")

# Calcular exponentes de Lyapunov para cada país
lyap_exponents = {}
for country, rates in exchange_rates.items():
    returns = log_returns(rates)
    if not returns.empty and len(returns) > 1: # Verificar que haya
↪suficientes datos
        try:
            lyap_exponents[country] = lyapunov_exponent(returns)
        except ValueError as e:
            print(f"Error al calcular el exponente de Lyapunov para
↪{country}: {e}")
        else:
            print(f"Advertencia: No hay suficientes datos para calcular el
↪exponente de Lyapunov para {country}.")

# Determinar el país con la mayor inestabilidad
positive_lyap = {k: v for k, v in lyap_exponents.items() if v > 0}
if positive_lyap:
    most_chaotic = max(positive_lyap, key=positive_lyap.get)
    print(f"La moneda más caótica frente al USD es: {most_chaotic}")
else:
    print("No hay monedas con comportamiento caótico.")

# Visualización de tasas de cambio anuales
if exchange_rates:
    plt.figure(figsize=(12, 6))
    for country, rates in exchange_rates.items():
        plt.plot(rates.index, rates, label=country)
    plt.title("Tasas de cambio anuales frente al USD")
    plt.xlabel("Año")
    plt.ylabel("Tasa de cambio promedio")
    plt.legend()
    plt.grid()
    plt.show()

```

```

# Visualización de exponentes de Lyapunov
if lyap_exponents:
    plt.figure(figsize=(8, 5))
    plt.bar(lyap_exponents.keys(), lyap_exponents.values(), color='skyblue')
    plt.title("Exponentes de Lyapunov por país")
    plt.xlabel("País")
    plt.ylabel("Exponente de Lyapunov")
    plt.grid(axis='y')
    plt.show()

# Resultados en tabla
if lyap_exponents:
    results_df = pd.DataFrame.from_dict(lyap_exponents, orient='index',
    ↪columns=['Exponente de Lyapunov'])
    print(results_df)

```

Datos cargados correctamente.

Países únicos en los datos: ['Chile' 'Colombia' 'México' 'Panamá' 'Perú']

Datos encontrados para Chile: 24 registros.

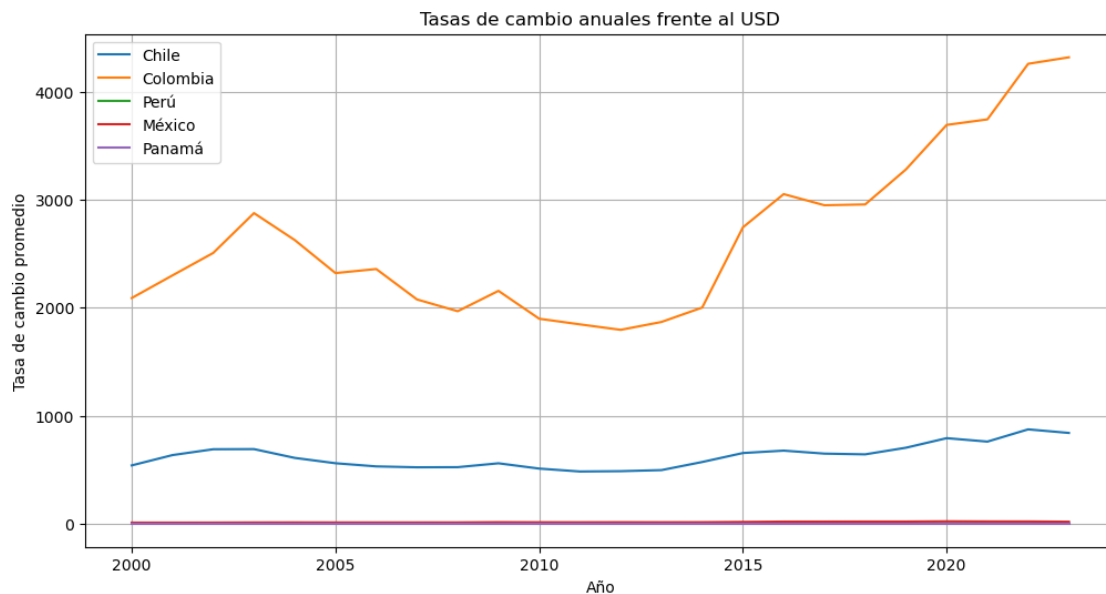
Datos encontrados para Colombia: 24 registros.

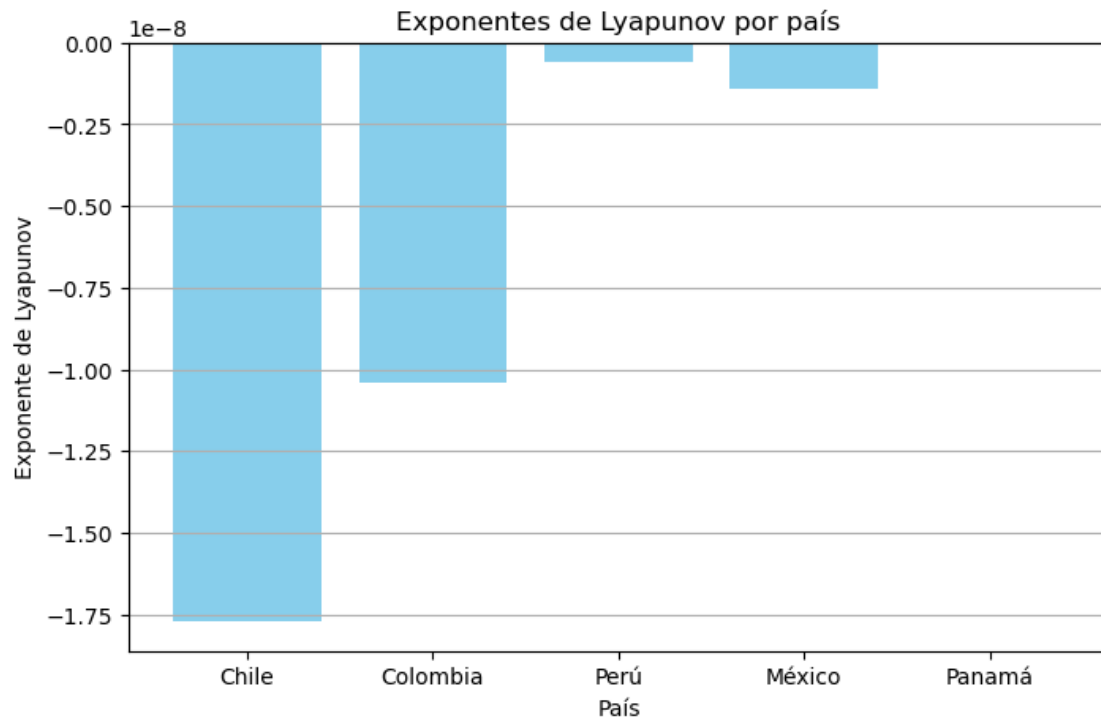
Datos encontrados para Perú: 24 registros.

Datos encontrados para México: 24 registros.

Datos encontrados para Panamá: 24 registros.

No hay monedas con comportamiento caótico.





	Exponente de Lyapunov
Chile	-1.772842e-08
Colombia	-1.039281e-08
Perú	-5.697665e-10
México	-1.416847e-09
Panamá	0.000000e+00