

# TEORÍA MACROECONÓMICA I

## Tarea 1

**Ernesto R. Paredes Pérez\***

Septiembre de 2021

---

\*Email: [erparedes@uc.cl](mailto:erparedes@uc.cl)

# 1. Aproximación de integrales

INCISO A) Aproxime las integrales I1 y I2 utilizando las reglas (q1), (q2) y (q3) con  $n = 10$  nodos. Tabule los errores de aproximación asociados a cada regla.

- Ver archivo: `Inciso1.m`. Corresponde a la primera sección del código.
- Los valores de integral en nodo final (11) se encuentran en el Cuadro 1.
- Se aproximan las integrales a partir de las tres reglas en cuadros 2 y 3. Se observa decaimiento en ambas a medida que aumentan los nodos.

	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Midz</b>	14.08	1.23
<b>Trapz</b>	10.88	1.23
<b>Simps</b>	10.67	1.23

Cuadro 1: Valores en nodo final.

<b>Midz</b>	NaN	5.00	2.00	1.22	0.88	0.68	0.56	0.47	0.41	0.36	0.32
<b>Trapz</b>	NaN	2.00	0.50	0.22	0.13	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02
<b>Simps</b>	NaN	1.00	0.00	0.14	0.00	0.20	0.00	0.18	0.00	0.16	0.00

Cuadro 2: Errores de primera integral. Nodos=1:11

<b>Midz</b>	Inf	1.00	1.00	0.09	0.21	0.03	0.09	0.02	0.05	0.01	0.03
<b>Trapz</b>	Inf	1.00	1.00	0.09	0.21	0.03	0.09	0.02	0.05	0.01	0.03
<b>Simps</b>	Inf	1.00	1.00	0.09	0.05	0.03	0.09	0.02	0.00	0.01	0.03

Cuadro 3: Errores de segunda integral. Nodos=1:11

INCISO B) Construya funciones `midp`, `trapz` y `simps` que computen la integral de una función  $f$  de acuerdo a las reglas (q1), (q2) y (q3) respectivamente. Sus funciones deben recibir como inputs una función  $f$  y la cantidad de nodos de cuadratura  $n$ . Grafique el error de aproximación de I1 y I2 en función de la cantidad de nodos.

- Ver archivo: `Inciso1.m` y `midz.m`, `trapz.m`, `simps.m`. Corresponde a la segunda sección del código en el main.

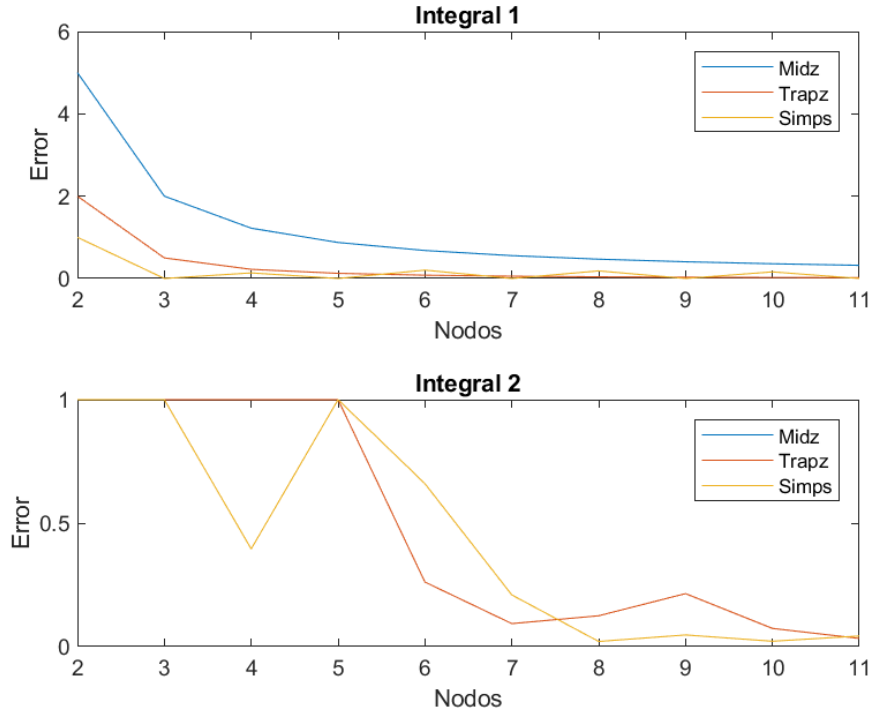


Figura 1: Gráficos de error en integrales.

## 2. Series de tiempo

### 2.1. Tendencias y ciclos

INCISO A) Descargue la serie del PIB de la base de datos del Banco Mundial para Chile y Argentina. Importe estos datos a Matlab (utilizando comandos) en forma de vector.

- Ver archivo: `Inciso2.m`. Corresponde a la primera sección del código. Se utiliza comando `importdata`.

INCISO B) Utilice los métodos log-linear detrending, log-quadratic detrending y HP-Filtering para obtener la tendencia y los ciclos de estas series. En el caso del HP-Filter, considere valores para el parámetro de sensibilidad  $\lambda$ .

- Ver archivo: `Inciso2.m`. Corresponde a la segunda sección del código.

INCISO C) Grafique los ciclos y las tendencias de las series (junto a la serie original) de forma análoga a la figura 2 (realizado para Colombia).

- Ver archivo: `Inciso2.m`. Corresponde a la tercera sección del código.

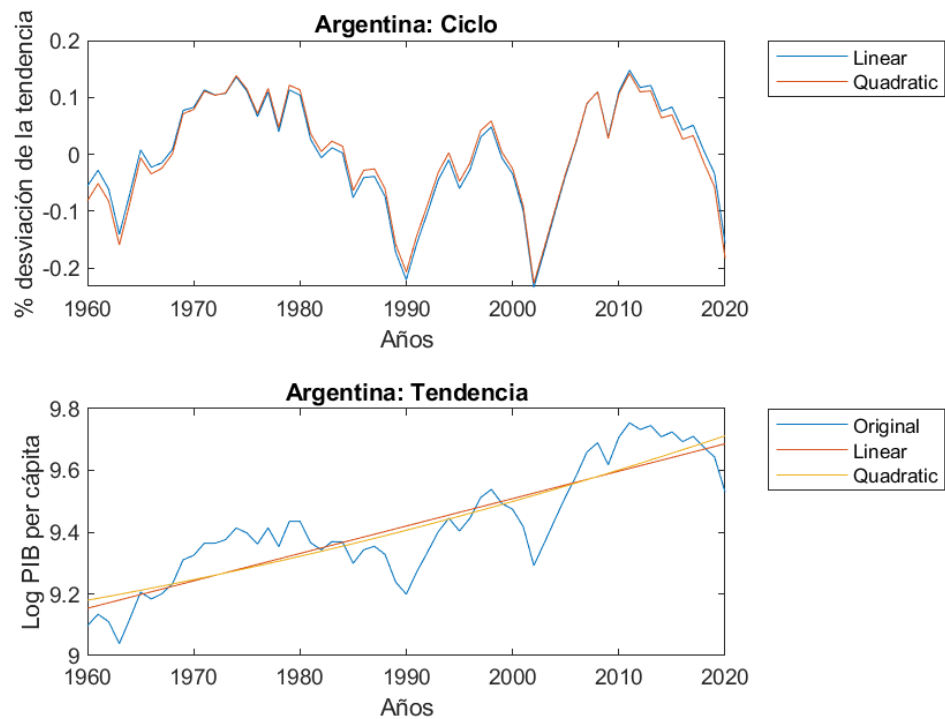


Figura 2: Argentina: Log-lineal y Log-Cuadrático

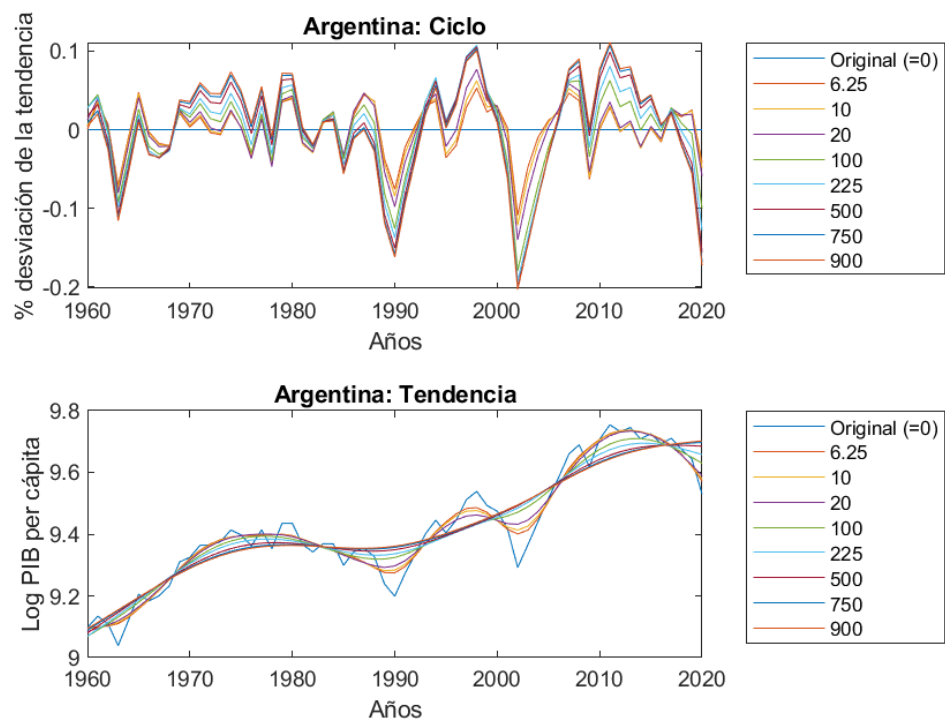


Figura 3: Argentina: Hodrick-Prescott

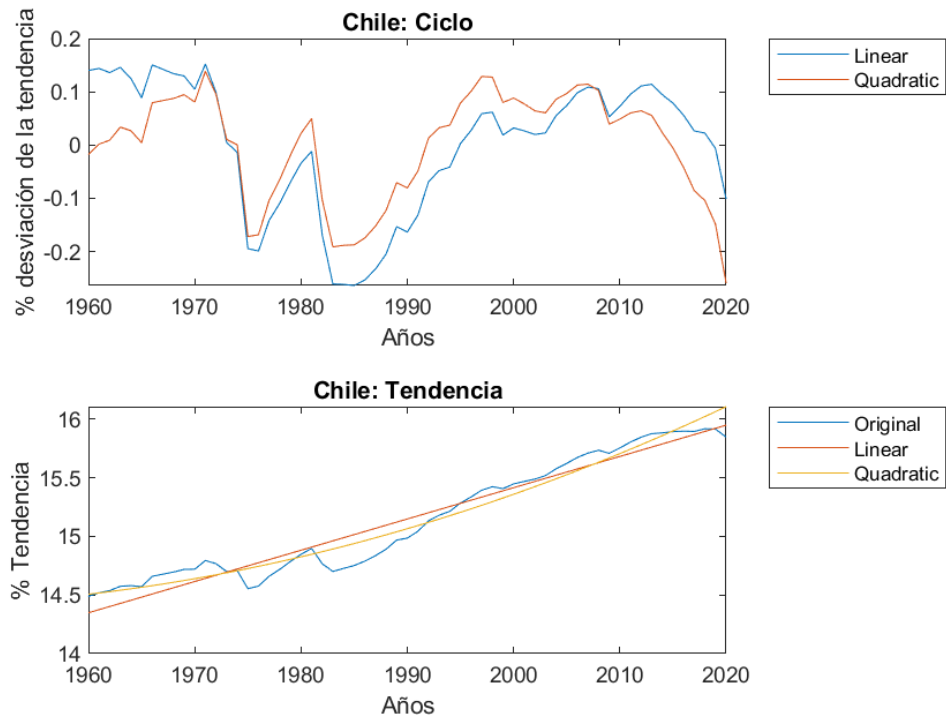


Figura 4: Chile: Log-lineal y Log-Cuadrático

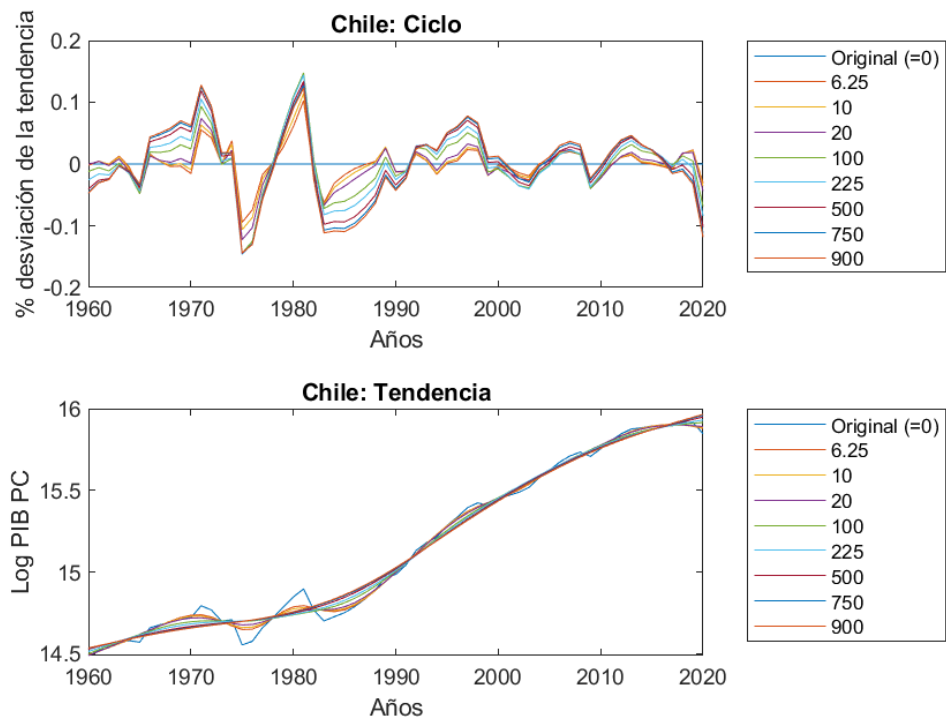


Figura 5: Chile: Hodrick-Prescott

## 2.2. Raíces Unitarias

INCISO A) Simule el proceso (5) para persistencias  $\phi = \{0.99, 1\}$  en un horizonte de  $T = 500$  periodos. Grafique las series y compute los estadísticos correspondientes. Solo para esta pregunta, emplee la semilla 0830.

- Ver archivo: `Inciso2.2.m`. Corresponde a la primera sección del código.

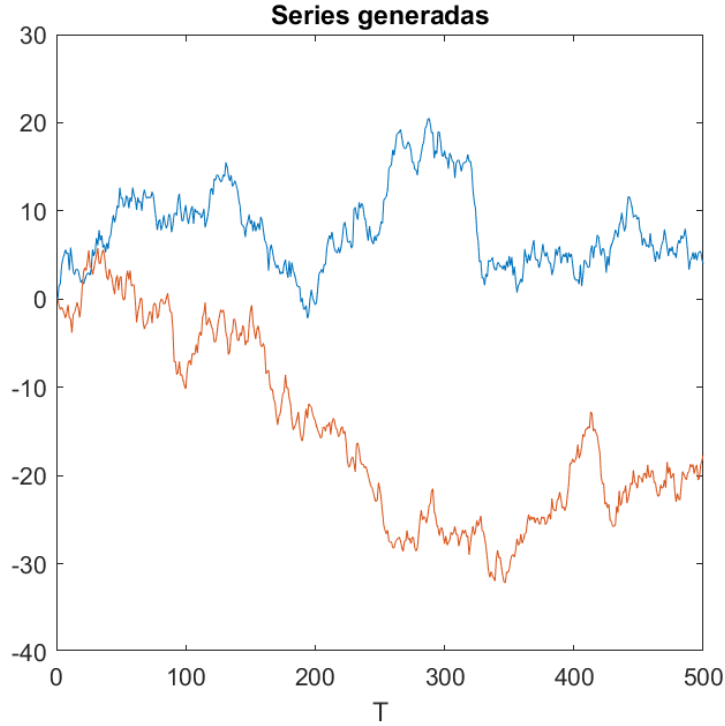


Figura 6: Series simuladas

INCISO B) Construya una función DF que reciba como input el horizonte simulación  $T$  y entregue como outputs el estimador  $\phi$  y estadístico  $\tau$  (su función puede recibir o reportar cualquier otro elemento que estime necesario).

- Ver archivo: `Inciso2.2.m` y `DF.m`. Corresponde a la segunda sección del código en el main.

INCISO C) Realice un subplot para la distribución simulada del estimador de  $\phi$  y estadístico  $\tau$ . Para esto, considere  $T = \{25, 50, 100, 250, 500, 1000\}$  observaciones y  $M = 10^5$  muestras.

- Ver archivo: `Inciso2.2.m`. Corresponde a la tercera sección del código.

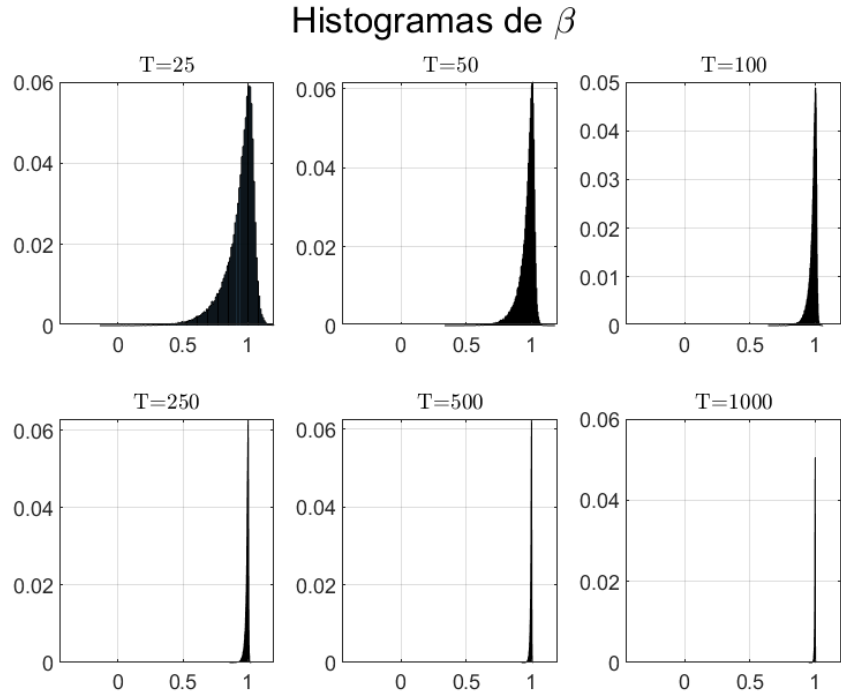


Figura 7: Histograma de Betas en intervalo  $[-0.45, 1.2]$

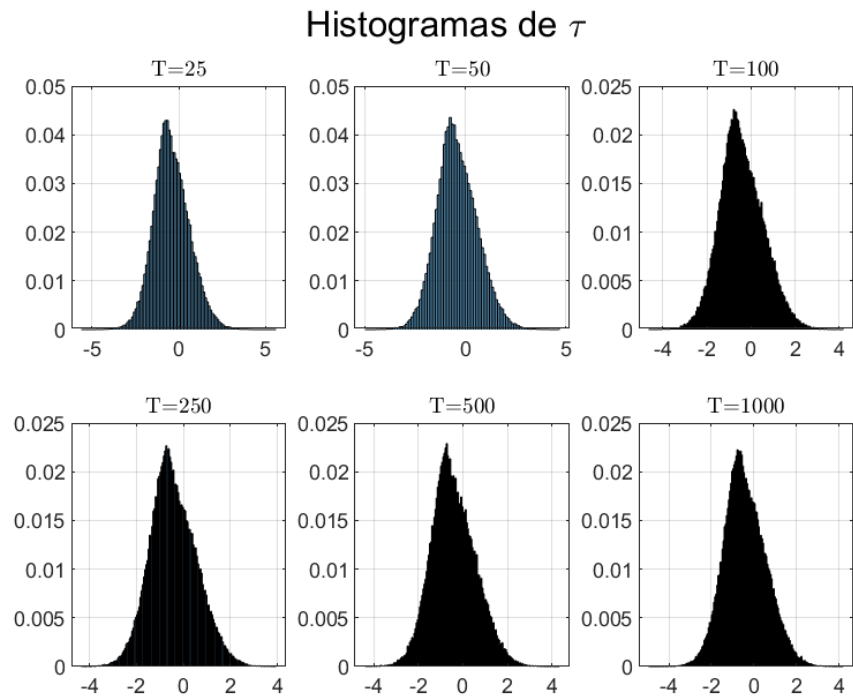


Figura 8: Histograma de Taus

INCISO D) Obtenga los valores críticos en las distribuciones computadas en el inciso (c) para niveles de significancia  $\alpha = \{10\%, 5\%, 2,5\%, 1\%\}$ . Tabule sus resultados.

- Ver archivo: **Inciso2.2.m**. Corresponde a la cuarta sección del código.

	<b>T=25</b>	<b>T=50</b>	<b>T=100</b>	<b>T=250</b>	<b>T=500</b>	<b>T=1000</b>
<b>1 %</b>	-2.71	-2.64	-2.60	-2.57	-2.56	-2.56
<b>2.5 %</b>	-2.32	-2.27	-2.24	-2.24	-2.23	-2.22
<b>5 %</b>	-1.99	-1.98	-1.94	-1.95	-1.94	-1.93
<b>10 %</b>	-1.64	-1.64	-1.62	-1.62	-1.62	-1.61

Cuadro 4: Valores críticos por tamaño de muestra

INCISO E) El poder del test pwr está dado por su efectividad de rechazar la hipótesis nula cuando esta es falsa. Calcule el poder del test para valores de  $\phi = \{0.9, 0.95, 0.98, 0.99\}$ . Considere  $N = 10^4$  muestras y una significancia de 5 %. Grafique sus resultados en función del tamaño de muestra.

	<b>T=25</b>	<b>T=50</b>	<b>T=100</b>	<b>T=250</b>	<b>T=500</b>	<b>T=1000</b>
<b>0.9</b>	14.16	31.70	76.42	99.99	100.00	100.00
<b>0.95</b>	8.56	14.32	33.46	90.24	99.99	100.00
<b>0.98</b>	6.00	7.51	12.02	31.86	75.87	99.92
<b>0.99</b>	5.59	6.29	7.97	14.68	32.08	76.32

Cuadro 5: Poder del test por tamaño de muestra (porcentaje)



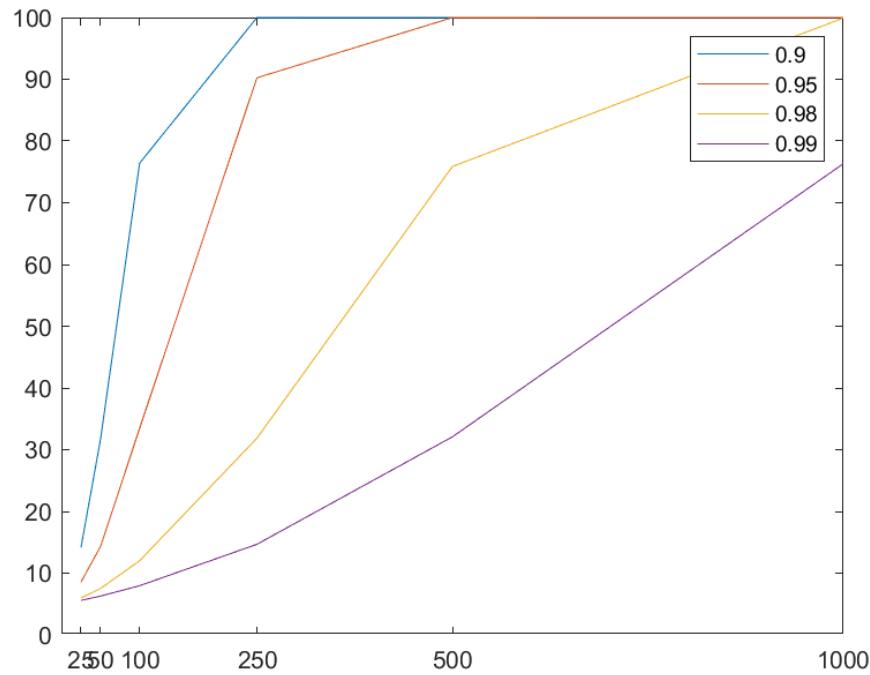


Figura 9: Poder del test por tamaño de muestra

### 3. Valuación de opciones

INCISO A) Compute una matriz que contenga el valor del activo subyacente en cada nodo del árbol. Sea claro en qué representa cada elemento de dicha matriz.

- Ver archivo: `Inciso3.m`. Corresponde a la segunda sección del código.
- Cada uno de los nodos corresponde a los precios en cada periodo de tiempo, conforme árbol de valuación.

INCISO B) Obtenga el valor de una opción put europea en cada nodo terminal. Construya un vector que indique cuándo se ejerce la opción.

- Ver archivo: `Inciso3.m`. Corresponde a la tercera sección del código.

INCISO C) Compute una matriz que contenga el valor de la opción put europea en cada nodo. Sea claro en qué representa cada elemento de dicha matriz.

- Ver archivo: `Inciso3.m`. Corresponde a la cuarta sección del código.
- Cada elemento representa el valor de mantener la opción, al momento  $n$ . Considera aquellas que se ejercen y aquellas que no.

INCISO D) Construya una función `value eu` que entregue la matriz de valor de la opción europea y el vector de ejercicio, recibiendo como argumentos el tipo de opción (put o call) y los parámetros del problema.

- Ver archivo: `Inciso3.m` y `value_eu.m`. Corresponde a la quinta sección del código.

INCISO E) Simule  $M = 5.000$  trayectorias de precios para el activo subyacente. Realice un histograma del valor terminal de la opción call y obtenga su valor medio. ¿En cuántas trayectorias se ejerció la opción?

- Ver archivo: `Inciso3.m`. Corresponde a la sexta sección del código.
- Utilizando la semilla 1979, se ejerció en 1,913 trayectorias (que representan el 38.3 por ciento del total). El valor medio es 0.0799. A continuación el histograma.

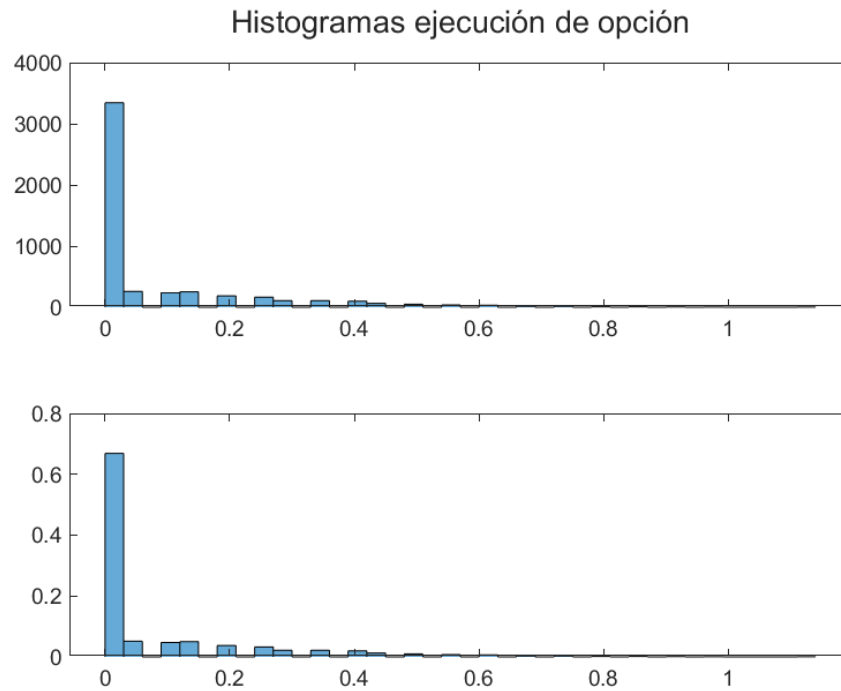


Figura 10: Histogramas