ANÁLISIS DE FAT TAILS - RETORNOS DEL ORO (PRECIOS MENSUALES)

======================================================================

📊 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS:

Número de observaciones: 692

Media: 0.006702

Desviación estándar: 0.046423

🎯 MEDIDAS DE FAT TAILS:

Kurtosis (exceso): 8.5568

Kurtosis (total): 11.5568

→ Distribución normal tiene kurtosis = 3.0 (exceso = 0)

⚠️ CONCLUSIÓN: Fat tails detectadas (kurtosis exceso > 0)

⚠️⚠️ Fat tails SEVERAS (kurtosis exceso > 3)

📐 ASIMETRÍA:

Skewness: 1.1358

→ Distribución sesgada a la derecha (cola derecha más larga)

🧪 TESTS DE NORMALIDAD:

Jarque-Bera statistic: 2259.9184

Jarque-Bera p-value: 0.000000

✗ Se rechaza normalidad (p < 0.05)

Shapiro-Wilk statistic: 0.9189

Shapiro-Wilk p-value: 0.000000

✗ Se rechaza normalidad (p < 0.05)

📍 PERCENTILES:

1%: -0.118426

5%: -0.058200

95%: 0.078535

99%: 0.150749

⚡ EVENTOS EXTREMOS (más allá de ±3σ):

Observados: 12 (1.73%)

Esperados (dist. normal): 1.9 (0.27%)

Ratio observados/esperados: 6.42x

⚠️ Eventos extremos mucho más frecuentes que en dist. normal

======================================================================

🔬 Calculando exponentes de cola...

======================================================================

ANÁLISIS DE EXPONENTES DE COLA (ESTIMADOR DE HILL)

======================================================================

📊 COLA SUPERIOR (retornos positivos):

Total de observaciones: 368

k = 19 ( 5.2%) → α = 2.8938

k = 18 ( 4.9%) → α = 3.1265

k = 36 ( 9.8%) → α = 2.5760

✓ Exponente promedio (α superior): 2.8654

⚠️⚠️ COLA MUY GRUESA (2 ≤ α < 3): Más gruesa que distribución normal

📊 COLA INFERIOR (retornos negativos, en valor absoluto):

Total de observaciones: 321

k = 17 ( 5.3%) → α = 2.2786

k = 16 ( 5.0%) → α = 2.1737

k = 32 ( 10.0%) → α = 2.8766

✓ Exponente promedio (α inferior): 2.4430

⚠️⚠️ COLA MUY GRUESA (2 ≤ α < 3): Más gruesa que distribución normal

📈 COMPARACIÓN DE COLAS:

α superior: 2.8654

α inferior: 2.4430

→ Colas aproximadamente simétricas

======================================================================

INTERPRETACIÓN DEL EXPONENTE α:

• α < 2 : Varianza infinita (muy peligroso)

• 2≤α<3 : Colas más gruesas que la normal

• 3≤α<4 : Kurtosis infinita

• α ≥ 4 : Comportamiento más cercano a la normal

• Menor α = Mayor riesgo de eventos extremos

======================================================================

======================================================================

ANÁLISIS DE FAT TAILS - RETORNOS DEL ORO (PRECIOS DIARIOS)

======================================================================

📊 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS:

Número de observaciones: 6308

Media: 0.000430

Desviación estándar: 0.010946

🎯 MEDIDAS DE FAT TAILS:

Kurtosis (exceso): 5.1570

Kurtosis (total): 8.1570

→ Distribución normal tiene kurtosis = 3.0 (exceso = 0)

⚠️ CONCLUSIÓN: Fat tails detectadas (kurtosis exceso > 0)

⚠️⚠️ Fat tails SEVERAS (kurtosis exceso > 3)

📐 ASIMETRÍA:

Skewness: -0.3021

→ Distribución aproximadamente simétrica

🧪 TESTS DE NORMALIDAD:

Jarque-Bera statistic: 7086.0297

Jarque-Bera p-value: 0.000000

✗ Se rechaza normalidad (p < 0.05)

📍 PERCENTILES:

1%: -0.030900

5%: -0.017600

95%: 0.016900

99%: 0.027400

⚡ EVENTOS EXTREMOS (más allá de ±3σ):

Observados: 82 (1.30%)

Esperados (dist. normal): 17.0 (0.27%)

Ratio observados/esperados: 4.81x

⚠️ Eventos extremos mucho más frecuentes que en dist. normal

======================================================================

🔬 Calculando exponentes de cola...

======================================================================

ANÁLISIS DE EXPONENTES DE COLA (ESTIMADOR DE HILL)

======================================================================

📊 COLA SUPERIOR (retornos positivos):

Total de observaciones: 3322

k = 57 ( 1.7%) → α = 3.7196

k = 166 ( 5.0%) → α = 3.4051

k = 332 ( 10.0%) → α = 3.2172

✓ Exponente promedio (α superior): 3.4473

⚠️ COLA GRUESA (3 ≤ α < 4): Kurtosis infinita

📊 COLA INFERIOR (retornos negativos, en valor absoluto):

Total de observaciones: 2938

k = 54 ( 1.8%) → α = 3.8321

k = 146 ( 5.0%) → α = 3.3250

k = 293 ( 10.0%) → α = 2.9237

✓ Exponente promedio (α inferior): 3.3602

⚠️ COLA GRUESA (3 ≤ α < 4): Kurtosis infinita

📈 COMPARACIÓN DE COLAS:

α superior: 3.4473

α inferior: 3.3602

→ Colas aproximadamente simétricas

======================================================================

INTERPRETACIÓN DEL EXPONENTE α:

• α < 2 : Varianza infinita (muy peligroso)

• 2≤α<3 : Colas más gruesas que la normal

• 3≤α<4 : Kurtosis infinita

• α ≥ 4 : Comportamiento más cercano a la normal

• Menor α = Mayor riesgo de eventos extremos

======================================================================