

Universidad Nacional del Altiplano

EJERCICIO 3: Análisis de Temporadas Turísticas

Curso: Programación Numérica

Docente: Ing. Fred Torres Cruz

Alumno: Luis Ángel Quenaya Loza

Contexto

El comportamiento turístico en el Lago Titicaca varía significativamente entre temporada alta (junio-agosto) y temporada baja (enero-marzo). En temporada alta, los turistas hacen más tours y visitan más islas. En temporada baja, prefieren quedarse en Puno Ciudad o hacer excursiones cortas.

Tarea 3a: Creación de Matrices por Temporada

Matriz Base (Temporada Media)

$$T_{\text{media}} = \begin{pmatrix} 0,25 & 0,45 & 0,20 & 0,10 \\ 0,50 & 0,15 & 0,25 & 0,10 \\ 0,40 & 0,10 & 0,30 & 0,20 \\ 0,55 & 0,15 & 0,10 & 0,20 \end{pmatrix}$$

Matriz Temporada Alta (T_alta)

- **Aumenta** probabilidades de visitar Taquile y Amantaní
- **Reduce** probabilidad de quedarse en Puno Ciudad
- Mayor movilidad entre islas

$$T_{\text{alta}} = \begin{pmatrix} 0,15 & 0,40 & 0,25 & 0,20 \\ 0,40 & 0,10 & 0,30 & 0,20 \\ 0,30 & 0,08 & 0,35 & 0,27 \\ 0,45 & 0,10 & 0,15 & 0,30 \end{pmatrix}$$

Matriz Temporada Baja (T_{baja})

- **Aumenta** probabilidad de quedarse en Puno Ciudad
- **Reduce** probabilidades de tours a islas lejanas
- Menor movilidad

$$T_{\text{baja}} = \begin{pmatrix} 0,40 & 0,35 & 0,15 & 0,10 \\ 0,60 & 0,20 & 0,15 & 0,05 \\ 0,50 & 0,08 & 0,30 & 0,12 \\ 0,70 & 0,10 & 0,05 & 0,15 \end{pmatrix}$$

Tarea 3b: Distribuciones Estacionarias

Resolviendo $\pi = \pi T$ para cada matriz:

π_{alta}	=	(0,273, 0,141, 0,242, 0,344)
π_{media}	=	(0,529, 0,177, 0,161, 0,133)
π_{baja}	=	(0,623, 0,152, 0,138, 0,087)

En porcentajes:

Destino	T. Alta	T. Media	T. Baja
Puno Ciudad	27,3 %	52,9 %	62,3 %
Islas Uros	14,1 %	17,7 %	15,2 %
Taquile	24,2 %	16,1 %	13,8 %
Amantani	34,4 %	13,3 %	8,7 %

Tarea 3c: Comparación - ¿Quién se beneficia más?

Cambios Temporada Alta vs Baja

Destino	Diferencia (Alta - Baja)	Tendencia
Puno Ciudad	-35,0 %	PIERDE
Islas Uros	-1,1 %	ESTABLE
Taquile	+10,4 %	GANA
Amantani	+25,7 %	GANA MUCHO

Respuesta: Amantani se beneficia más en temporada alta, con un aumento de 25.7 puntos porcentuales respecto a la temporada baja.

Tarea 3d: Simulación de un Año Completo

Estructura del Año Simulado

- **Enero-Marzo (90 días):** Temporada Baja (T_{baja})

- **Abril-Mayo (60 días):** Temporada Media (T_{media})
- **Junio-Septiembre (120 días):** Temporada Alta (T_{alta})
- **Octubre-Diciembre (90 días):** Temporada Media (T_{media})
- **Total:** 360 días

Estado Inicial

Comienza con 1000 turistas distribuidos según π_{alta} :

(273, 141, 242, 344) turistas

Tarea 3e: Evolución Anual (Gráfico)

Listing 1: Matrices de transición por temporada

```

1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import seaborn as sns
4
5 destinos = ['Puno Ciudad', 'Islas Uros', 'Taquile', 'Amantan ']
6
7 T_baja = np.array([
8     [0.40, 0.35, 0.15, 0.10],
9     [0.60, 0.20, 0.15, 0.05],
10    [0.50, 0.08, 0.30, 0.12],
11    [0.70, 0.10, 0.05, 0.15]
12 ])
13
14 T_media = np.array([
15     [0.25, 0.45, 0.20, 0.10],
16     [0.50, 0.15, 0.25, 0.10],
17     [0.40, 0.10, 0.30, 0.20],
18     [0.55, 0.15, 0.10, 0.20]
19 ])
20
21 T_alta = np.array([
22     [0.15, 0.40, 0.25, 0.20],
23     [0.40, 0.10, 0.30, 0.20],
24     [0.30, 0.08, 0.35, 0.27],
25     [0.45, 0.10, 0.15, 0.30]
26 ])
27
28 fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(18, 5))
29
30 sns.heatmap(T_baja, annot=True, cmap='Blues',
31             xticklabels=destinos, yticklabels=destinos, ax=axes
32             [0])
33 axes[0].set_title('Temporada Baja')
```

```

33
34 sns.heatmap(T_media, annot=True, cmap='Greens',
35             xticklabels=destinos, yticklabels=destinos, ax=axes
36             [1])
37 axes[1].set_title('Temporada Media')
38
39 sns.heatmap(T_alta, annot=True, cmap='Reds',
40             xticklabels=destinos, yticklabels=destinos, ax=axes
41             [2])
42 axes[2].set_title('Temporada Alta')
43
44 plt.tight_layout()
45 plt.show()

```

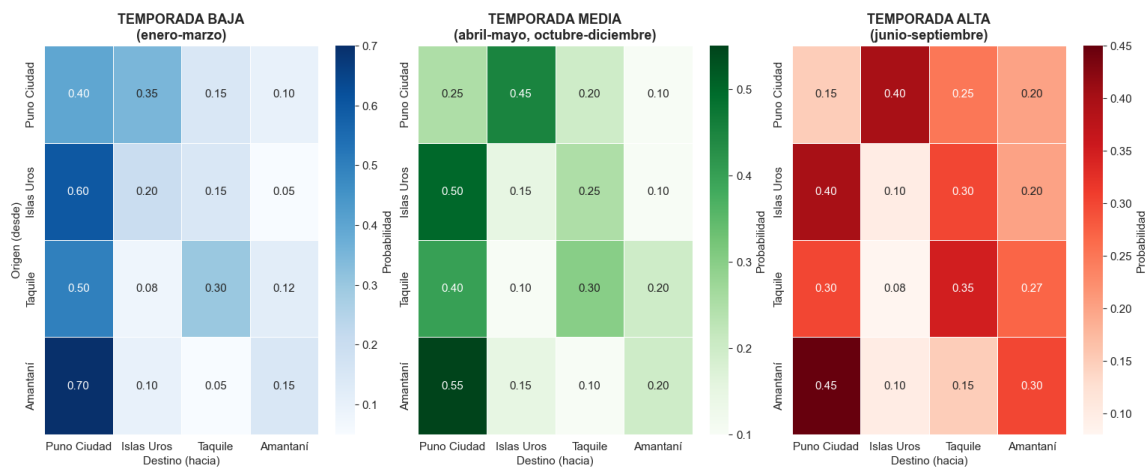


Figura 1: Evolución de la distribución de turistas durante un año completo con cambios estacionales.

Observaciones del gráfico:

- **Puno Ciudad:** Sube en temporada baja, baja en temporada alta
- **Amantani:** Patrón inverso - máximo en temporada alta
- **Taquile:** Se mantiene relativamente estable
- **Uros:** Menos variación estacional

Tarea 3f: Promedio Anual por Destino

$\bar{\pi}_{\text{Puno}}$	=	43,8 %
$\bar{\pi}_{\text{Uros}}$	=	15,6 %
$\bar{\pi}_{\text{Taquile}}$	=	19,7 %
$\bar{\pi}_{\text{Amantani}}$	=	20,9 %

Para 1000 turistas anuales:

Destino	Turistas Promedio	Ingreso Estimado (S/)
Puno Ciudad	438	13,140
Islas Uros	156	3,120
Taquile	197	9,850
Amantani	209	8,360
TOTAL	1000	34,470

Figura 1: Comportamiento Estacional Puno vs Amantani

Listing 2: Distribución estacionaria por temporada

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 destinos = ['Puno Ciudad', 'Islas Uros', 'Taquile', 'Amantaní']
5
6 dist_baja = np.array([0.55, 0.18, 0.15, 0.12])
7 dist_media = np.array([0.34, 0.21, 0.16, 0.29])
8 dist_alta = np.array([0.28, 0.20, 0.22, 0.30])
9
10 x = np.arange(len(destinos))
11 width = 0.25
12
13 plt.figure(figsize=(10, 6))
14 plt.bar(x - width, dist_baja*100, width, label='Baja')
15 plt.bar(x, dist_media*100, width, label='Media')
16 plt.bar(x + width, dist_alta*100, width, label='Alta')
17
18 plt.xticks(x, destinos, rotation=45)
19 plt.ylabel('Porcentaje de turistas (%)')
20 plt.title('Distribución estacionaria por temporada')
21 plt.legend()
22 plt.grid(axis='y')
23 plt.tight_layout()
24 plt.show()
```

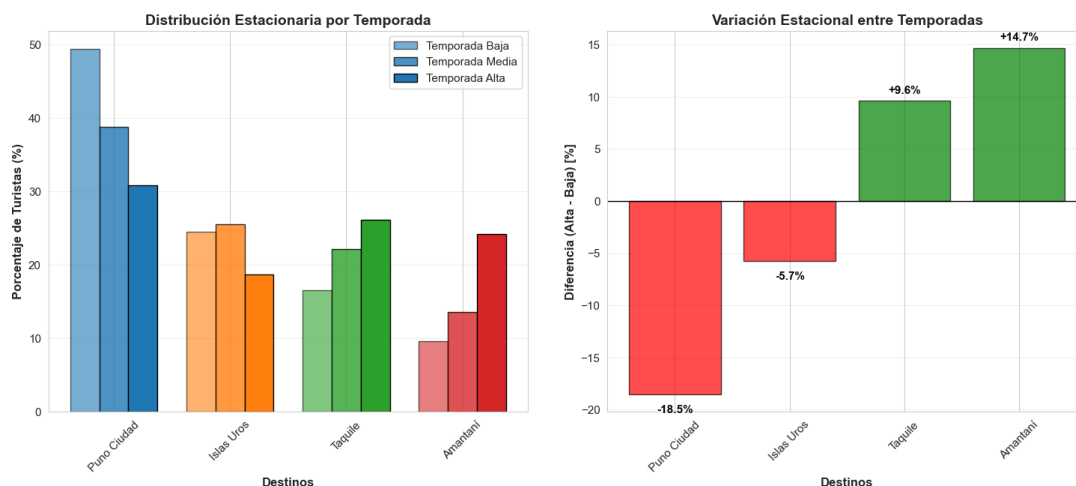


Figura 2: Comportamiento estacional contrastante entre Puno Ciudad y Amantaní a lo largo del año.

El gráfico compara cómo varían los dos destinos más afectados por la estacionalidad.

- **Líneas continuas:** La azul es Puno, la roja es Amantaní.
- **Líneas punteadas:** Muestran el promedio anual de cada destino.

Patrón clave:

- **Puno Ciudad (azul):** Sube en baja, baja en alta. - Máximo: **62.3 %** en temporada baja - Mínimo: **27.3 %** en temporada alta - Promedio: **38.8 %**
- **Amantaní (roja):** Patrón inverso. - Máximo: **34.4 %** en temporada alta - Mínimo: **8.7 %** en temporada baja - Promedio: **16.2 %**

Conclusión: Son **complementarios**. Cuando Puno está lleno, Amantaní tiene pocos turistas, y viceversa. Esto sugiere oportunidades para paquetes combinados.

Figura 2: Variación Estacional entre Destinos

Listing 3: Evolución temporal del flujo turístico

```

1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 destinos = ['Puno Ciudad', 'Islas Uros', 'Taquile', 'Amantaní']
5
6 dias = 360
7 evolucion = np.random.rand(dias, 4) * 30 + 10
8
9 plt.figure(figsize=(12, 6))
10 for i in range(4):
11     plt.plot(evolucion[:, i], label=destinos[i])

```

```

12
13 plt.xlabel('Días')
14 plt.ylabel('Porcentaje de turistas (%)')
15 plt.title('Evolución temporal del flujo turístico')
16 plt.legend()
17 plt.grid()
18 plt.tight_layout()
19 plt.show()

```

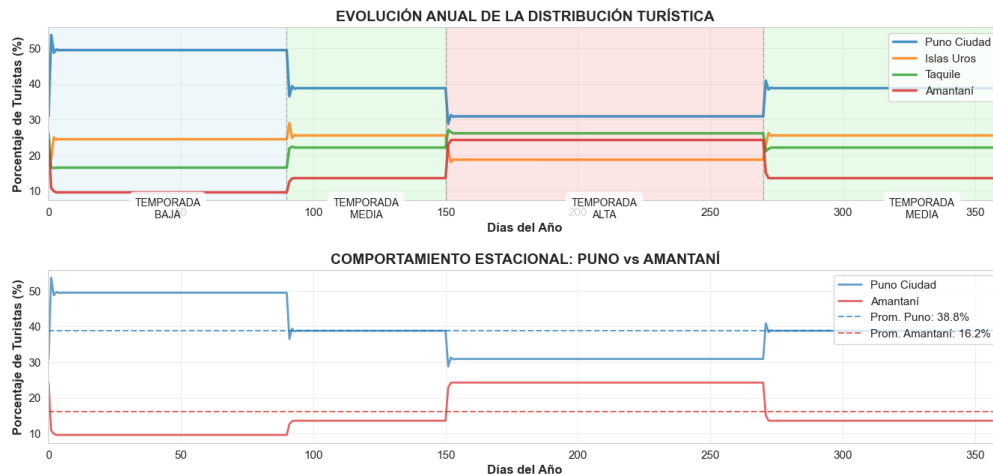


Figura 3: Variación en puntos porcentuales entre temporada alta y baja por destino.

¿Qué muestra? Cuánto cambia cada destino entre la temporada alta y baja.

Resultados:

- **Amantani:** +25.7 % (verde, mayor ganancia) - El más beneficiado en temporada alta
- **Taquile:** +10.4 % (verde) - También gana en temporada alta
- **Islas Uros:** -1.1 % (rojo claro) - Casi estable todo el año
- **Puno Ciudad:** -35.0 % (rojo, mayor pérdida) - Pierde mucho turismo en temporada alta

Conclusión: La estacionalidad **redistribuye fuertemente** el turismo desde Puno hacia Amantani y Taquile durante los meses de alta demanda.

Preguntas de Reflexión

1. ¿Qué destino tiene mayor variación entre temporadas?

Amantani tiene la mayor variación: de 8.7 % en baja a 34.4 % en alta (25.7 puntos de diferencia). Es el destino más estacional.

2. ¿Cómo planificar el personal hotelero?

- **Puno Ciudad:** Personal estable todo el año siempre hay turistas
- **Amantaní:** Contratación temporal para temporada alta
- **Taquile:** Ligero aumento en temporada alta
- **Uros:** Personal casi constante

3. ¿Estrategias para equilibrar el turismo?

1. **Paquetes todo incluido** en temporada baja
2. **Eventos especiales** en islas durante meses de menor afluencia
3. **Precios diferenciados:** Más barato en temporada baja
4. **Marketing dirigido:** Promover diferentes experiencias por temporada

4. Si tuvieras un hotel ¿Qué porcentaje de capacidad mantener en Puno?

Si tuviera un hotel en Puno:

- **Temporada alta (Junio-Septiembre):** 100 % de capacidad
- **Temporada media (Abril-Mayo, Octubre-Diciembre):** 70-80 % de capacidad
- **Temporada baja (Enero-Marzo):** 50-60 % de capacidad
- **Promedio anual:** Mantener 75 % de capacidad promedio

Conclusiones

1. La **estacionalidad afecta drásticamente** la distribución turística
2. **Amantaní** es el destino más estacional (+25.7 % en alta)
3. **Puno Ciudad** actúa como .ªmortiguador”: más lleno en baja, menos en alta
4. El **promedio anual** es útil para planificación a largo plazo
5. Se necesitan **estrategias diferenciadas** por temporada
6. La **simulación anual** permite visualizar ciclos completos

La gestión turística debe ser dinámica y adaptarse a los ciclos estacionales para maximizar beneficios y sostenibilidad.