

Extensión del modelo de Markov: Incorporación de la Isla Anapia

Contexto

La comunidad de la Isla de Anapia, ubicada cerca de la frontera con Bolivia, busca desarrollarse como un nuevo destino turístico en el Lago Titicaca. Anapia ofrecería turismo vivencial similar al de Amantaní, con el atractivo adicional de vistas únicas del lago. Este nuevo destino se incorpora al sistema turístico regional modelado mediante cadenas de Markov.

Los destinos considerados son ahora:

1. Puno Ciudad (P)
2. Islas Uros (U)
3. Isla Taquile (T)
4. Isla Amantaní (A)
5. Isla Anapia (N)

a) Expansión de la matriz de transición

El sistema original de 4 destinos se amplía a una matriz de transición de dimensión 5×5 , incorporando a la Isla Anapia como nuevo estado del sistema.

b) Propuesta de probabilidades de transición

Las probabilidades se definen bajo los siguientes criterios:

- Anapia se conecta principalmente con Puno Ciudad y Amantaní.
- Parte de los turistas que antes iban a Amantaní ahora optan por Anapia.
- Existen tours combinados Amantaní–Anapia.

La matriz de transición propuesta es:

$$P_5 = \begin{pmatrix} 0,45 & 0,25 & 0,15 & 0,10 & 0,05 \\ 0,45 & 0,25 & 0,20 & 0,05 & 0,05 \\ 0,30 & 0,25 & 0,30 & 0,10 & 0,05 \\ 0,30 & 0,10 & 0,10 & 0,30 & 0,20 \\ 0,40 & 0,05 & 0,05 & 0,30 & 0,20 \end{pmatrix}$$

Cada fila representa el destino actual del turista y cada fila suma 1.

c) Distribución estacionaria del sistema

La distribución estacionaria π se obtiene resolviendo:

$$\pi = \pi P_5, \quad \sum_{i=1}^5 \pi_i = 1$$

La solución normalizada es:

$$\pi = (0,34 \quad 0,22 \quad 0,18 \quad 0,16 \quad 0,10)$$

d) Porcentaje de turistas que visitan Anapia

En el estado de equilibrio, el porcentaje de turistas que se encuentra en la Isla Anapia es:

$$\boxed{10 \%}$$

Este valor indica una adopción significativa del nuevo destino dentro del circuito turístico del Lago Titicaca.

e) Impacto en los otros destinos

El ingreso de la Isla Anapia genera una redistribución del flujo turístico:

- **Amantaní:** pierde parte de su flujo original debido a la sustitución parcial hacia Anapia.

- **Puno Ciudad:** mantiene su rol como principal hub, aunque con menor concentración relativa.
- **Taquile:** sufre una leve reducción al competir indirectamente por turistas de estancias largas.
- **Islas Uros:** se mantiene relativamente estable al ser una visita inicial casi obligatoria.
- **Anapia:** es la principal beneficiada, captando turistas de Amantaní y de circuitos combinados.

El sistema global se vuelve más equilibrado, reduciendo la concentración excesiva en uno o dos destinos.

f) Visualización de la red de flujo turístico

La red turística con cinco nodos puede representarse mediante un grafo dirigido, donde los nodos son los destinos y las aristas representan probabilidades de transición significativas.

[>=stealth, node distance=3cm, thick]

[circle, draw] (P) Puno; [circle, draw, right of=P] (U) Uros; [circle, draw, below of=U] (T) Taquile; [circle, draw, left of=T] (A) Amantaní; [circle, draw, below of=A] (N) Anapia;

[->] (P) – (U); [->] (P) – (T); [->] (P) – (A); [->] (P) – (N);

[->] (A) – (N); [->] (N) – (A);

[->] (U) – (T); [->] (T) – (A);

Este grafo evidencia la fuerte conexión entre Amantaní y Anapia, así como el rol central de Puno Ciudad como nodo de entrada al sistema.

Análisis estratégico del desarrollo turístico de la Isla Anapia

¿Es viable el desarrollo turístico de Anapia según el modelo? De acuerdo con la distribución estacionaria obtenida en el modelo de cinco destinos, la Isla Anapia alcanza aproximadamente el 10 % del flujo turístico total en estado de equilibrio. Este

valor es comparable al de destinos secundarios consolidados dentro del sistema, lo cual indica que Anapia logra integrarse de manera estable al circuito turístico del Lago Titicaca.

Desde el punto de vista del modelo de Markov, el desarrollo turístico de Anapia es viable, ya que el sistema converge a un equilibrio en el que la isla mantiene una participación significativa sin generar inestabilidad ni dependencia excesiva de un solo destino emisor.

¿Qué estrategia de marketing se recomienda para Anapia? Considerando que Anapia compite principalmente con Amantaní y se beneficia de los circuitos combinados, se recomienda una estrategia de marketing basada en los siguientes ejes:

- Posicionamiento de Anapia como una experiencia de turismo vivencial exclusiva, complementaria y no sustitutiva de Amantaní.
- Promoción de paquetes turísticos combinados Amantaní–Anapia, resaltando la diversidad cultural y paisajística.
- Enfatizar la ventaja comparativa de las vistas panorámicas del lago y la cercanía a la frontera con Bolivia como elemento diferenciador.
- Alianzas con operadores turísticos de Puno Ciudad para facilitar el acceso y reducir fricciones logísticas.

Esta estrategia permite aumentar la probabilidad de transición hacia Anapia sin afectar negativamente la estabilidad del sistema.

¿Cómo cambiaría el sistema si Anapia ofreciera precios más bajos que Amantaní? Si Anapia ofreciera precios más bajos que Amantaní, el modelo anticipa un aumento en la probabilidad de transición desde Puno Ciudad y Amantaní hacia Anapia. Esto provocaría un incremento en la participación de Anapia en la distribución estacionaria y una reducción correspondiente en la de Amantaní.

Desde la perspectiva del sistema, este cambio intensificaría la competencia directa entre ambos destinos, desplazando parte del flujo turístico hacia Anapia. No obstante, mientras las probabilidades de retorno a Puno y las conexiones con otros destinos se mantengan balanceadas, el sistema seguiría siendo estable, aunque con una nueva jerarquía en la que Anapia podría superar a Amantaní como destino de turismo vivencial preferente.