

# Implementación y validación de un sistema experto para la selección del destino turístico y estimación de presupuesto de viaje

Jessenia Margareth Marina González Villarreal  
Pontificia Universidad Católica del Perú  
jessenia.gonzalezv@pucp.edu.pe

**Resumen**— ante la creciente demanda y diversas ofertas en el sector turismo, resulta necesario desarrollar herramientas tecnológicas que ayuden y orienten al turista en la selección de su próximo destino. En el presente trabajo, se ha implementado un sistema experto en Prolog haciendo uso de una base de conocimientos sobre distintas ciudades del Perú, y reglas con las cuales podemos determinar las preferencias del turista. Adicional al destino recomendado, el sistema también entrega un precio estimado del costo del viaje. Luego de las pruebas de funcionamiento, se validó esta herramienta con 5 personas voluntarias. Las recomendaciones sugeridas por el sistema experto en Prolog fueron aceptadas por todos los voluntarios.

**Índice de Términos**— turismo, precios de viaje, sistemas expertos, Prolog, SWI-Prolog.

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los peruanos han adquirido una nueva comprensión sobre los viajes turísticos y valoran cada vez más las experiencias asociadas a estos [1].

La gran diversidad de playas, junglas, montañas, sitios arqueológicos, iglesias virreinales, ruinas ancestrales; y, la excelente calidad de la gastronomía de Perú hacen de este país un atractivo turístico de interés nacional e internacional.

### 1. Formulación del problema:

El desarrollo de tecnología digital ha generado diversas oportunidades para el turismo y ha permitido posicionar nacional e internacionalmente diversos destinos turísticos peruanos. Asimismo, la publicidad puede ser mejor orientada a diferentes sectores demográficos. Sin embargo, las herramientas creadas no permiten una personalización total del servicio turístico.

Dos de las interrogantes que surgen con frecuencia antes de viajar son: ¿cuál es el lugar más apropiado según mis preferencias? y ¿cuál es el precio total estimado de todo el viaje? Las opciones de lugares puede demandar horas de búsqueda en internet; y, una vez definido esto, las opciones de precios de hoteles, vuelos, tours y paquetes turísticos parecen ser interminables. Asimismo, debido a la falta de un precio referencial del costo total del viaje, el turista se encuentra con la engorrosa tarea de evaluar y comparar cada una de las ofertas que pueda encontrar.

Los sistemas expertos se presentan como soluciones frente a la problemática planteada. Un sistema experto puede definirse como un sistema informático que simula a los expertos humanos en un área de especialización dada, de tal modo que una persona no experta pueda aprovechar esta información [2].

Incorporando las preferencias del turista y valor adquisitivo, estos sistemas son capaces de brindarnos, de manera automática, diversas alternativas para nuestro próximo destino de viaje.

## II. IMPLEMENTACIÓN EN PROLOG

Para la implementación del sistema experto se han seleccionado 8 ciudades del Perú en función al número de visitas que recibe y el potencial turístico que presenta la ciudad según lo reportado en [3] y [4].

Luego de la selección, se categorizaron las ciudades de acuerdo a la temperatura promedio anual, atractivos turísticos, gastronomía y región a la que pertenecen. Debido a que se busca implementar un sistema experto, la base de conocimiento debe ser completada por el motor de inferencias con información específica de cada turista. Para ello, se plantearon los hechos, reglas, preguntas y respuestas como se muestra en la Tabla 1 y Figura 1. Adicionalmente, la inclusión y exclusión dinámica de cláusulas al programa se realizó haciendo uso de predicados *built-in* como *asserta* y *retract*.

Por otro lado, para el cálculo del costo estimado total del viaje se está utilizando costos promedio de vuelos en diversas aerolíneas, agencias de tours y hoteles. La información recopilada permite estimar los costos para un viaje de 3 o 4 días. En la Figura 2 se muestra la regla definida para el cálculo del costo estimado total del viaje.

```
destino(huanuco) :-
    temperatura_altas(n_temp),
    museos(n_mus),
    sel_sierra(s_fam),
    ani_bosques(s_bos).
```

Fig. 1. Ejemplo de regla para el destino Huanuco. Para cada una de las 8 ciudades seleccionadas se define una regla propia.

```
viaje(Lugar,Dias>Total):-vuelo(Lugar,Monto_vuelo),
    tour_hotel(Lugar,Dias,Monto_tour),
    Total is Monto_vuelo+Monto_tour,
    write('El monto aproximado a gastar en el viaje, corresponde
    al monto del vuelo, tour y alojamiento').
```

Fig. 2. Regla de cálculo del costo total estimado de viaje.

TABLE I. PREGUNTAS PARA COMPLETAR BASE DE CONOCIMIENTO Y DETERMINAR LA CIUDAD ACORDE A LAS PREFERENCIAS DEL TURISTA.

Pregunta	Respuesta: Ciudades
¿Te gustan los lugares con climas cálidos?	No: Cusco, Puno, Huaraz, Huánuco, Trujillo, y Arequipa. Sí: Piura y Iquitos
¿Te gustaría visitar museos, huacas o ruinas históricas?	No: Cusco, Puno, Huaraz, y Huánuco. Sí: Trujillo y Arequipa.
¿Te interesaría conocer lugares de la sierra y selva?	No: Huaraz y Puno. Sí: Cusco y Huánuco.
¿Te gustan las playas?	No: Iquitos. Sí: Piura.
¿Te gusta la comida picante?	No: Trujillo. Sí: Arequipa.
¿Te gustaría conocer lagunas y recorrer el bosque?	No: Cusco. Sí: Huánuco.
¿Te gustaría hacer turismo vivencial?	No: Huaraz. Sí: Puno.

### III. PRUEBAS

En primer lugar, se ejecutó, por separado, el programa de cálculo del costo estimado de viaje y el programa que sugiere la ciudad a visitar. Se respondieron las preguntas para todos los casos y se comprobó el correcto funcionamiento de ambos programas. La Figura 4 muestra el resultado de la validación de la regla implementada en la Figura 2.

Para proceder a probar el sistema experto, se debe colocar la palabra *iniciar* seguido de un punto. Asimismo, se debe considerar que las respuestas deben ser contestadas colocando '0.' para seleccionar la opción Sí y '1.' para la opción No. Al finalizar el cuestionario, el sistema mostrará en pantalla la ciudad que se adecúa a las preferencias del turista y solicitará ingresar el número de días (3 o 4) de viaje para conocer el costo total estimado. La Figura 3 muestra un ejemplo de ejecución del sistema experto.

```
?- iniciar.
BIENVENIDO A TU LUGAR IDEAL DE VIAJE
A continuación, se mostraran una serie de preguntas. Para res
ponder SI coloque 0. y para NO coloque 1. (colocar punto segu
ido luego del numero)

¿Te gustan los lugares con climas calidos?
0 Si me encanta, un clima tropical
1 No, me gustan las temperaturas altas

|: 1.
¿Te gustaria visitar museos, huacas o momias?
0 Si, prefiero conocer museos, centros historicos
1 No, disfruto caminar al aire libre

|: 1.
¿Te interesaría conocer lugares de la sierra y selva?
0 Si, me encantaría conocer esos lugares
1 No, me afectan los cambios de climas

|: 0.
¿Te gustaria conocer lagunas y recorrer el bosque?
0 Si, quiero conocer los paisajes naturales de Peru
1 No, me gustan los bosques

|: 0.

Una buena opcion para que viajes es Huanuco

¿Desea viajar 3 o 4 dias? Para conocer el monto del viaje:
Colocar: viaje(lugar,cantidad_dias,Total_Viaje) seguido de un
punto
Por ejemplo: viaje(iquitos,3,Total_viaje).

true.

?- viaje(huanuco,3,Total_viaje).
Monto aproximado a gastar en soles (monto del vuelo, tour y a
lojamiento por persona)
Total_viaje = 780
```

Fig. 3. Verificación del sistema experto.

```
?- viaje(huanuco,3,Total_viaje).
Monto aproximado a gastar en soles (monto del vuelo, tour y
alojamiento por persona)
Total_viaje = 780 .

?- viaje(cusco,4,Total_viaje).
Monto aproximado a gastar en soles (monto del vuelo, tour y
alojamiento por persona)
Total_viaje = 1400.

?- viaje(piura,4,Total_viaje).
Monto aproximado a gastar en soles (monto del vuelo, tour y
alojamiento por persona)
Total_viaje = 1040.

?- viaje(iquitos,4,Total_viaje).
Monto aproximado a gastar en soles (monto del vuelo, tour y
alojamiento por persona)
Total_viaje = 1120.

?- viaje(puno,3,Total_viaje).
Monto aproximado a gastar en soles (monto del vuelo, tour y
alojamiento por persona)
Total_viaje = 700
```

Fig. 4. Verificación de la regla para el cálculo del costo total estimado.

Luego de las verificaciones, se contactó a 5 voluntarios para probar el sistema experto. Todos ellos, estuvieron conforme con la propuesta de ciudad brindada por el sistema.

En resumen, los pasos para realizar pruebas en el programa adjunto son:

1. Abrir el programa *Prolog\_turismo.pl*
2. Escribir *iniciar.* en la ventana de consultas.
3. Responder las preguntas con **0.** o con **1.** (Sí y No respectivamente).
4. Luego de obtenido el destino, ingresar la siguiente consulta:

*viaje(lugarx, cantidad\_dias, Valor\_a\_obtener).*

Por ejemplo: *viaje(puno,3,Total\_viaje).*

### IV. CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

El sistema experto desarrollado permite que los turistas obtengan, en corto tiempo y de forma dinámica, recomendaciones de ciudades peruanas a visitar. Asimismo, el sistema les brinda un costo estimado total que pueden usar de referencia para la planificación de su viaje.

Este sistema desarrollado puede ser ampliado con una mayor base de conocimientos que incorpore información de buses, pueblos, paquetes especiales, deportes, entre otros. Adicionalmente, se pueden ajustar las tarifas para turistas extranjeros y nacionales debido a los diferentes accesos a descuentos.

### REFERENCIAS

- [1] Portal de turismo. “¿Cuál fue el desempeño del turismo receptivo, interno y emisor en 2017?”. 2017. Consulta en línea. <http://www.portaldeturismo.pe/noticia/peru-cual-fue-el-desempeno-del-turismo-receptivo-interno-y-emisor-en-2017-informe->
- [2] E. Máximo. “Diseño e Implementación de un Sistema Experto para orientar al Turista En La Región Tumbes”, 2014.
- [3] Gestión. “Estos son los maravillosos lugares que debes visitar en Perú”, 2017. Consulta en línea. <https://gestion.pe/tendencias/viajes/son-30-lugares-debe-visitar-peru-130310?foto=29>
- [4] El Comercio. “2018: los destinos peruanos que sí o sí debes visitar”, 2018. Consulta en línea. <https://elcomercio.pe/vamos/2018-destinos-peruanos-debes-visitar-2018-noticia-487970?foto=13>
- [5] “Inteligencia en Redes de Comunicaciones Prolog”. Universidad de Alicante. [http://www.it.uc3m.es/rcrespo/docencia/irc/lab/Ejercicios\\_Prolog.pdf](http://www.it.uc3m.es/rcrespo/docencia/irc/lab/Ejercicios_Prolog.pdf)