

Intel·ligència Artificial (Laboratorio)

Sistemas Basados en el Conocimiento

Documentación

Curso 2020/2021 2Q

- Jesús Benítez Díaz
- Mauro García Lorenzo
- Javier Rivera Hernández



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA**
BARCELONATECH

Índice

1. Identificación del problema	4
1.1 Descripción del problema	4
1.2 Viabilidad de la solución	4
1.3 Fuentes de conocimiento	5
1.4 Objetivos del problema	5
2. Conceptualización	6
2.1 Conceptos del dominio	6
2.1.1 Evento	6
2.1.2 Menú	6
2.1.3 Plato	6
2.1.4 Bebida	6
2.2 Problemas y subproblemas de la resolución	7
2.2.1 Recopilación de la información sobre el evento	7
2.2.2 Recopilación de las preferencias y restricciones del usuario	7
2.2.3 Análisis de los platos y bebidas	7
2.2.4 Síntesis: Confección de los menús	7
2.2.5 Muestra de los menús confeccionados	7
2.3 Ejemplos de conocimiento experto	8
2.3.1 Flujo de razonamiento	8
2.3.2 Suposiciones	8
3. Formalización	10
3.1 Ontología	10
3.1.1 Construcción de la ontología	10
3.1.2 Definir las clases y su jerarquía	10
3.1.3 Definir relaciones entre clases	14
3.1.4 Definir las instancias de las clases	15
3.2 División	17
3.3 Metodología de resolución de problemas	17
3.2.3 Análisis	17
3.2.3 Síntesis	18
4. Implementación:	19
4.1 Implementación de la ontología:	19
4.2 Funciones	19
4.3 Templates:	20
4.4 Módulos:	21
4.4.1 recopilacionEvento	21
4.4.2 recopilacionMenu	21
4.4.2 SelecciónMenu	22
4.4.3 confeccionMenu	23

4.4.4 escribirMenu	24
4.5 Detalles a tener en cuenta en la implementación	24
5. Juegos de Prueba	25
5.1 Prueba 1	25
5.1.1 Input	25
5.1.2 Output	26
5.1.3 Resultado	26
5.2 Prueba 2	26
5.2.1 Input	26
5.1.2 Output	27
5.1.3 Resultado	28
5.3 Prueba 3	28
5.3.1 Input	28
5.3.2 Output	28
5.3.3 Resultado	29
5.3 Prueba 4	29
5.4.1 Input	29
5.4.2 Output	30
5.4.3 Resultado	30
5.5 Prueba 5	30
5.5.1 Input	30
5.5.2 Output	31
5.5.3 Resultado	32
5.6 Prueba 6	32
5.6.1 Input	32
5.6.2 Output	32
5.6.3 Resultado	33
5.7 Prueba 7	33
5.7.1 Input	33
5.7.2 Output	34
5.7.3 Resultado	34
5.8 Prueba 8	34
5.8.1 Input	35
5.8.2 Output	35
5.8.3 Resultado	36
5.8 Prueba 9	36
5.9.1 Input	36
5.9.2 Output	37
5.9.3 Resultado	37

1. Identificación del problema

1.1 Descripción del problema

A la hora de organizar una celebración o un evento, uno de los principales problemas siempre ha sido elaborar un menú que satisfaga los gustos y necesidades de organizadores y asistentes. Es por ello que se nos ha pedido implementar un sistema capaz de crear menús que cumplan unas restricciones dadas.

Las principales limitaciones a tener en cuenta serán:

- ❖ **Las características del evento:** en este apartado entran las restricciones propias del tipo de evento (comida familiar, comida de empresa, congreso...), la época del año (no todos los ingredientes se pueden emplear todo el año), el número de comensales...
- ❖ **Las preferencias del usuario sobre el menú:** aquí deberemos indicar aspectos como el precio, las restricciones sobre el tipo o el estilo de comida...

De cada uno de los platos y bebidas, tendremos información sobre su coste y su compatibilidad, pudiendo así descartar que elementos no estarán en el menú definitivo.

Una vez recopilada toda esta información, el sistema deberá descartar aquellos que no son adecuados para la ocasión y confeccionar varios menús que incluyan un primero, un segundo y un postre. El objetivo será tratar de crear tres combinaciones distintas con diferentes precios y así dar una opción cara, una media y otra barata.

Durante la implementación del sistema deberemos tomar muchas decisiones propias fruto de las ambigüedades del enunciado, como son el precio de los platos, o qué platos son adecuados según el contexto del evento. Todas estas las iremos comentando a lo largo de la documentación explicando el por qué de la decisión tomada.

1.2 Viabilidad de la solución

El problema que hemos descrito consiste en una combinación de platos y bebidas que se adapte al usuario teniendo en cuenta una serie de restricciones y preferencias. Para ello necesitaremos recorrer cada uno de los platos y bebidas que conocemos, es por esto que lo convierte en un problema de búsqueda.

Al tener un conocimiento previo sobre las preferencias del usuario, podemos expresar mediante un Sistema basado en el conocimiento, una serie de reglas y preferencias que nos llevarán a una solución eficiente.

Construyendo un SBC adaptado para este problema, conseguiremos una solución que se adapte lo mejor posible a las necesidades del usuario. Es por esto que concluimos que aplicar un SBC es una solución viable para resolver el problema.

Hemos decidido no usar un heurístico para resolver el problema de seleccionar los platos, puesto que con el número de instancias que participan en el problema y filtrarlas en función de si cumplen o no las condiciones indicadas, podemos conseguir soluciones óptimas y de calidad. Por eso consideramos que el “overhead” asociado a crear un heurístico no era compensado con soluciones de mayor calidad.

1.3 Fuentes de conocimiento

Para este problema tendremos dos grandes fuentes de conocimiento:

- ❖ **Cliente:** el cliente que solicita el servicio es la fuente de conocimiento más importante, será el que nos aporte la mayor parte de la información. Este nos dirá todos los detalles del evento y las preferencias y restricciones a tener en cuenta.
- ❖ **La empresa:** la empresa, formada por cocineros, dietistas y organizadores de eventos será la que defina qué tipo de platos son adecuados y cuáles no para satisfacer lo mejor posible las exigencias del cliente.

Por último, es necesario recopilar conocimiento de otros SBC ya creados que estén relacionados con el mismo tema, de esta forma se podrá contrastar el conocimiento obtenido por las fuentes mencionadas anteriormente e incluso añadir conocimiento que podría ser útil para mejorar la eficacia de nuestro SBC.

1.4 Objetivos del problema

Hemos reunido una serie de objetivos que va a tener que cumplir el SBC creado y los resultados que este deberá obtener. Estos objetivos y resultados están detallados a continuación.

- ❖ Recopilar información sobre el tipo de evento y las preferencias/restricciones del usuario.
- ❖ Clasificar y descartar platos/bebidas que no cumplan las condiciones exigidas por el usuario.
- ❖ Confeccionar 3 menús distintos con diferentes precios.
- ❖ Mostrar al usuario los menús confeccionados y su precio.

2. Conceptualización

En este apartado explicamos la perspectiva del problema desde el punto de vista del experto. Toda la información que obtendremos de la interacción con el experto nos será útil para generar un modelo semiformal del dominio, de los problemas y los métodos de resolución para poder decidir cómo enfocar la formalización.

2.1 Conceptos del dominio

El dominio de nuestro problema serán todos los platos y bebidas instanciados, es decir, todos los candidatos a tener en cuenta a la hora de confeccionar el menú.

2.1.1 Evento

Para confeccionar un menú debemos conocer las características del evento que se va a celebrar. Tendremos en cuenta la época del año, el número de comensales y el tipo de evento. No es lo mismo diseñar un menú para 100 asistentes que para 10, ni una comida de un congreso que para una comunión. Para nuestro problema hemos organizado el tipo de evento en dos tipos, congresos o celebraciones.

2.1.2 Menú

Constará de un primer plato, un segundo plato y un postre. Además tendremos que escoger la bebida o bebidas más apropiadas para cada plato. Cada Menú tiene un precio correspondiente a la suma de los precios de los platos y bebidas que lo componen.

2.1.3 Plato

En los platos será donde tengamos que recopilar la mayor parte de la información. De cada plato nos interesará saber características como el nombre(para poder identificarlo), estilo, precio, época, etc...

Un plato está formado por distintos ingredientes. Tendremos en cuenta las características del mismo para ejecutar las restricciones (si es caliente o no, si es vegetariano, estofado, las compatibilidades con otros platos y bebidas...)

2.1.4 Bebida

Las bebidas también son un elemento importante de la información a recopilar, puesto que son uno de los componentes de los Menús. Análogamente a los platos, hará falta recopilar información sobre su nombre, precio y compatibilidad con otros platos.

2.2 Problemas y subproblemas de la resolución

Con el objetivo de generar una solución el experto debe identificar los problemas y subproblemas que debe solucionar para obtener la información necesaria. El proceso de resolución se basa en solventar de manera secuencial estos problemas.

2.2.1 Recopilación de la información sobre el evento

Primero de todo necesitaremos conocer las características del evento que se va a realizar. En función de estas descartaremos los platos que no sean apropiados (según nuestro criterio).

Precisaremos saber las fechas en las que se va a celebrar el evento (dependiendo de la época del año los ingredientes serán distintos) y el número de comensales (los platos serán menos complejos si este es grande). Además tendremos en cuenta el tipo de celebración: no son apropiados los mismos platos para un cumpleaños que para una cena de congreso, por ejemplo.

2.2.2 Recopilación de las preferencias y restricciones del usuario

Una vez conocidas las características del evento nos tocará atender a las peticiones explícitas del usuario. Este apartado engloba un gran número de restricciones.

Aquí tendremos que tener en cuenta diversos aspectos como por ejemplo el precio máximo y mínimo, ingredientes prohibidos, si el usuario es vegetariano, si desea vino, si solo querrá una bebida o una para el primero y otra para el segundo...

2.2.3 Análisis de los platos y bebidas

A partir de los datos obtenidos sobre el evento y las preferencias y restricciones del usuario, se hará un análisis exhaustivo de los platos y bebidas para seleccionar cuales de ellos cumplen las condiciones esperadas. Estos serán los posibles candidatos a formar parte de los menús confeccionados, los otros serán descartados.

2.2.4 Síntesis: Confección de los menús

Una vez seleccionados los platos que son candidatos válidos para formar parte de los menús, pasaremos a la fase de síntesis, en la cual elegiremos entre los platos y bebida/s aptos, una selección de ellos que se encuentren en los intervalos de precio indicados, respetando el tipo de plato que ocupa en el menú (si es un primero deberá ser un primero). Además, nos aseguraremos que las compatibilidades entre platos y bebidas sean óptimas. También comprobaremos que no se vuelvan a elegir platos que ya han sido usados en la confección de otro menú.

2.2.5 Muestra de los menús confeccionados

Tras confeccionar los menús, los mostraremos por pantalla al usuario, mostrando en primer lugar el menú barato, seguido del medio y el caro en este orden. Se mostrará para cada menú

cada plato y la posición en el menú que ocupa, la bebida o bebidas (en este caso se explicitará a qué plato acompaña cada una), y el precio total del menú.

En el caso de que alguno de los menús no se haya podido confeccionar siguiendo las restricciones especificadas, se mostrará un menú genérico junto con el aviso pertinente al usuario.

2.3 Ejemplos de conocimiento experto

Para realizar las diferentes tareas de conceptualización, es necesario observar cómo se resuelven problemas típicos desde el punto de vista del experto. Junto a esto haremos una serie de suposiciones que nos servirán para confeccionar el menú.

- ❖ En un evento con asistentes vegetarianos no hay platos que contengan carne/pescado.
- ❖ En eventos con un número elevado de asistentes, no suele haber platos complejos.
- ❖ Los asistentes a un congreso suelen tener un paladar sibarita.
- ❖ En una comunión se opta por servir platos infantiles.
- ❖ En una boda no hay platos infantiles.
- ❖ Los platos con carne están mejor acompañados por un vino tinto, mientras que los platos de pescado están mejor acompañados por un vino blanco.

2.3.1 Flujo de razonamiento

- 1) El usuario responderá una serie de preguntas para que el sistema pueda identificar el tipo de evento. Seguidamente vendrán preguntas para conocer las restricciones y preferencias del menú que desea.
- 2) Con todo esto, el siguiente paso será clasificar cada plato como adecuado o inadecuado siguiendo las indicaciones que nos ha dado el usuario.
- 3) A partir del conjunto de platos válidos se hará una selección de un primero, un segundo, postre y una bebida por menú.
- 4) Finalmente se muestran los menús creados al usuario.

2.3.2 Suposiciones

- ❖ Si hay asistentes vegetarianos descartamos los platos que no estén marcados como vegetarianos.
- ❖ Si hay muchos asistentes(>70) descartamos los platos que estén marcados como complejos.
- ❖ En los congresos habrá platos sibaritas.
- ❖ En las comuniones pondremos platos infantiles.

- ❖ En las bodas descartamos los platos infantiles.
- ❖ Si con el menú solo se quiere una bebida, esta irá acorde con el plato principal (segundo plato).
- ❖ Todas las bebidas podrán acompañar a todos los platos excepto el vino tinto, que no acompañará a pescados ni mariscos, y el vino blanco, que no irá junto a las carnes.
- ❖ Si el plato es sibarita estará acompañado por agua, vino, champagne o martini.
- ❖ Un plato de carne no será compatible con uno de pescado (sí lo será con el marisco en casos determinados).
- ❖ Un plato sibarita no será compatible con uno infantil por término general.
- ❖ Dos platos serán incompatibles si sus características son muy distintas (algunas de ellas especificadas arriba, otras escogidas según nuestro parecer para cada plato).
- ❖ En las comidas de congresos no se servirá Champagne.

3. Formalización

En esta sección explicaremos el proceso de construcción de nuestra ontología y describiremos los conceptos que la forman junto a sus atributos y relaciones. Además, presentaremos la división en subproblemas que hemos hecho y justificaremos la metodología con la que los hemos resuelto.

3.1 Ontología

3.1.1 Construcción de la ontología

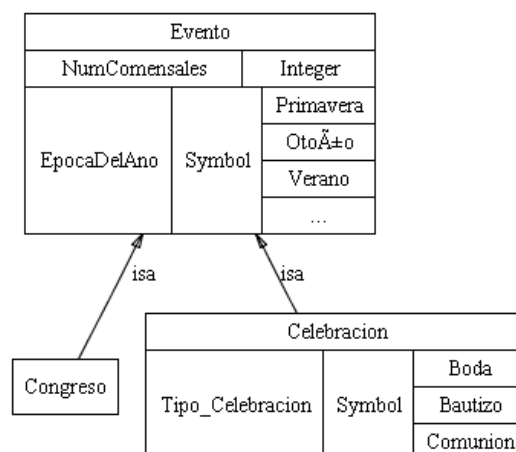
Como ya hemos descrito en el apartado de Conceptualización, los conceptos a representar en esta ontología serán una serie de platos junto a los ingredientes que lo componen y el tipo de evento en el cual se servirán estos platos. Los conceptos base a los cuales haremos referencia serán *Evento*, *Plato*, *Ingrediente*, *Menú* y *Bebida*.

El uso que le daremos a esta metodología será la de aplicarla a la creación de menús en torno a los gustos de un usuario y el tipo de evento que tendrá lugar. Por tanto, nos centraremos en las características de un plato y así relacionarlas con las preferencias del usuario.

La ontología se ha diseñado y construido en base a la metodología descrita en el artículo: “(Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness, “Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology”, Stanford University).”

3.1.2 Definir las clases y su jerarquía

Evento



Esta será una clase independiente, es decir, dentro de la ontología no tendrá relación con el resto de clases. No obstante es importante a la hora de organizar la información.

El evento tendrá dos características importantes:

- ❖ **Epoca_del_año:** Época del año en la que se celebrará el evento
- ❖ **Num_comensales:** El número de comensales que asistirá al evento

A parte de estas características, cada evento puede ser de un tipo, y estos tipos también pueden tener sus propias características:

Celebración

- ❖ **Tipo_Celebración:** Uno de los siguientes tipos de celebración:
 - Boda
 - Bautizo
 - Comunión

Congreso

- ❖ **Cena**
- ❖ **Comida**

Menú

Menu			
BebidaUnica		Boolean	
PrimerPlato	Instance		Plato
Postre	Instance		Plato
Bebidas	Instance*		Bebida
SegundoPlato	Instance		Plato
...			

La clase menú será imprescindible en la parte de síntesis. Un objeto de esta donde tiene cubiertos todos los atributos será lo que se devolverá en la solución. Las características del menú serán:

- ❖ **BebidaUnica:** Booleano que indica si el menú constará de una o varias bebidas
- ❖ **Postre:** Instancia que hará referencia a un objeto de la clase Plato
- ❖ **SegundoPlato:** Instancia que hará referencia a un objeto de la clase Plato
- ❖ **PrimerPlato:** Instancia que hará referencia a un objeto de la clase Plato
- ❖ **Bebidas:** Instancia que hará referencia a un o varios objeto de la clase Bebida
- ❖ **Generico:** Booleano que indica si el menú es genérico, es decir una solución que no cumple las restricciones introducidas pero si el intervalo de precios indicado.
- ❖ **PrecioMenu:** Número real que indica el valor total del menú.

Plato

Plato		
EsVegetariano	Boolean	
PrecioDelPlato	Float	
Incompatible	Instance*	Plato
		Bebida
Complejo	Boolean	
TipoPlato	Symbol	Primero
		Segundo
		Postre
		...
...		

La clase *Plato* es de las más importantes. Almacenará gran parte de la información necesaria para satisfacer los gustos del usuario. Por cada plato no será útil definir las siguientes características:

- ❖ **Incompatible**(Instance of Plato/Ingrediente): Instancia que hace referencia a los objetos de la clase Plato o Bebida a los que es incompatible
- ❖ **NombrePlato**(String): Indica el nombre del plato
- ❖ **Compatible**(Instance of Plato/Ingrediente): Instancia que hace referencia a los objetos de la clase Plato o Bebida a los que es compatible
- ❖ **EsCaliente**(Boolean): Determina si un plato es frío o caliente
- ❖ **EsEstofado**(Boolean): Determina si un plato es estofado o no
- ❖ **EsVegetariano**(Boolean): Determina si un plato es vegetariano o no
- ❖ **Complejo**(Boolean): Indica si un plato es complejo o no
- ❖ **TipoPlato**(Symbol): Indica el tipo de plato
- ❖ **TipicoDeLugar**(String): Indica el lugar del que es típico
- ❖ **Temporada**(Symbol): Indica la temporada en la cual es posible obtener los ingredientes para cocinar el plato
- ❖ **IngredientesPrincipales**(Instance of Ingrediente)*: Indica los ingredientes principales del plato
- ❖ **EsSopa**(Boolean): Indica si es sopa o no
- ❖ **EsPasta**(Boolean): Indica si es pasta o no
- ❖ **EstiloPlato**(Boolean): Es una lista con los diferentes estilos de plato
- ❖ **EsValido**(Boolean): Indica si el plato cumple las condiciones impuestas por el usuario. Por defecto será válido.
- ❖ **Infantil**(Boolean): Indica si un plato es apto para niños.
- ❖ **PrecioDelPlato**(Integer): Indica el precio del plato
- ❖ **Usado**(Boolean): Indica si el plato ha sido usado ya o no en alguno de los menús aportados.

Ingrediente

Ingrediente		
TemporadaIngredinete	Symbol	Primavera
		Otoño
		Verano
		...
EsVegetarianoIng		Boolean
NombreIngrediente		String

Con esta clase buscamos representar las características que tiene un ingrediente, el cual irá asociado a diferentes platos. Dentro de las características de un ingrediente encontramos las siguientes:

- ❖ **TemporadaIngrediente(Symbol):** Es una lista con las diferentes temporadas del año
- ❖ **EsVegetarianoIng(Boolean):** Determina si un ingrediente es vegetariano o no
- ❖ **NombreIngrediente(String):** Es el nombre del ingrediente

Bebida

Bebida			
PrecioB		Float	
IncompatibleB	Instance*		Plato
EsValido	Symbol	TRUE	
		FALSE	
		NONE	
EsVino		Boolean	
CompatibleB	Instance*		Plato
...			

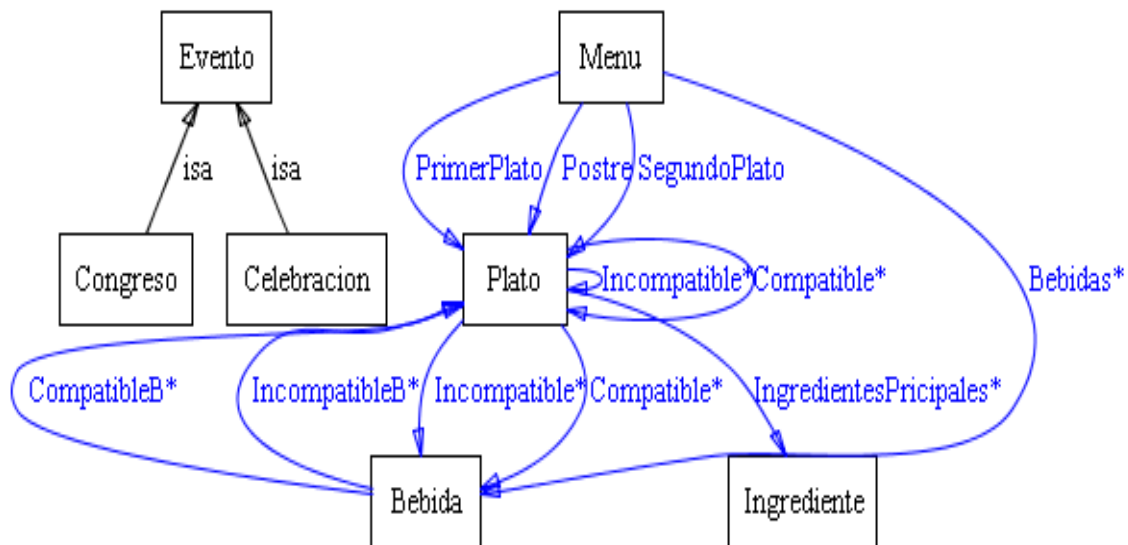
Sirve para representar las características de una bebida. Estas serán:

- ❖ **CompatibleB:** Instancia que hace referencia a los objetos de la clase Plato o Bebida a los que es compatible
- ❖ **IncompatibleB:** Instancia que hace referencia a los objetos de la clase Plato o Bebida a los que es incompatible
- ❖ **NombreBebida:** (nombre de la bebida)
- ❖ **EsVino:** Indica si la bebida es vino o no

- ❖ **EsValido**(Boolean): Indica si la bebida cumple las condiciones impuestas por el usuario. Por defecto será válido.
- ❖ **PrecioB**(Integer): Indica el precio de la bebida

3.1.3 Definir relaciones entre clases

A continuación veremos las relaciones entre las clases que hemos establecido para nuestro programa. Como podemos ver, el evento no establece ninguna. El menú está formado por tres instancias de la clase plato y una de bebida. Bebidas y platos generarán incompatibilidades entre ellas y con ellas mismas. Un plato está formado por ingredientes.



3.1.4 Definir las instancias de las clases

Las instancias de las diferentes clases son demasiadas para mostrarlas con el Ontoviz, es por eso que las mostraremos con una captura del protegé, donde aparecen muchas de las instancias introducidas. Para verlas todas, abrir el archivo “RicoRico.pprj”.

Plato

◆ Albondigas con salsa de champinones	◆ Hamburguesa Infantil
◆ Alcachofas en salsa de almendras	◆ Helado de chocolate
◆ Almejas con habas tiernas	◆ Helado de fresa
◆ Arroz caldoso con bogavantes	◆ Helado de naranja
◆ Arroz con leche	◆ Helado de pistacho
◆ Arroz Tres Delicias	◆ Helado de vainilla
◆ Bombas de chocolate	◆ Hojaldres de Pollo con Jamon, Queso y Espinacas
◆ Cachopo de Cerdo	◆ Huevos de Pascua rellenos de Oreo
◆ Calamares rellenos	◆ Langosta asiatica
◆ Caldo de Pollo con Fideos y Huevo	◆ Lasagna
◆ Caramelos de jengibre	◆ Lasagna Vegetariana
◆ Carne desmechada en su salsa	◆ Lomo con Compota de Cebolla
◆ Cazuela de mariscos colombiana	◆ Lomo en salsa de Almendras
◆ Chicharron de langostinos	◆ Macarrones con queso
◆ Cigalas cubanas salteadas	◆ Medallones de Res en Salsa Holandesa
◆ Cocido	◆ Milanesas Marineras
◆ Conejo con Miel y Ajo	◆ Nuggets de pollo
◆ Cordero al Horno con Vino Blanco	◆ Paella Marisco
◆ Coulant de chocolate blanco	◆ Pastel de pescado
◆ Coulant de chocolate negro	◆ Pernil de Cerdo Marinado al Horno
◆ Crema catalana casera	◆ Perrito caliente
◆ Croquetas de jamon	◆ Pizza Jamon y Queso
◆ Cóctel de frutas	◆ Pizza vegetariana
◆ Enlada de quinoa roja	◆ Pollo al Curry con Arroz
◆ Ensalada de Garbanzos con Romero y Ajo	◆ Puchero Canario
◆ Ensalada de Pato con Vinagreta de Arandanos	◆ Pulpo a feira galega
◆ Ensaladilla Rusa	◆ Quesillo con leche condensada al horno
◆ Entrecot a la pimienta	◆ Rollitos de Primavera
◆ Escalopines al Cabrales	◆ Salchichas a la cerveza
◆ Espaguetis con albondigas	◆ Salpicon de mero
◆ Fabada Asturiana	◆ Seitan con verduras caramelizado
◆ Fideua de Carne	◆ Solomillo de cerdo con Patatas
◆ Fish and Chips	◆ Sopa con Judias Bacon y Cigalas
◆ Flan de almendras	◆ Sopa de Queso y Patata
◆ Frittata de Calabacin	◆ Sushi
◆ Gazpacho	◆ Tacos
◆ Gelatina de mazapan	◆ Tarta de brownie y cheesecake

Ingrediente:

A continuación veremos muchas de las instancias de Ingrediente creadas en nuestro programa

◆ Aceite	◆ Chocolate	◆ Leche	◆ Pimenton
◆ Aceite de Oliva	◆ Chocolate Blanco	◆ Leche condensada	◆ Pimienta
◆ Aceitunas	◆ Chocolate negro	◆ Leche de coco	◆ Pimiento
◆ Aguacate	◆ Chorizo	◆ Lechuga	◆ Pistacho
◆ Ajo	◆ Cigala	◆ Levadura	◆ Platano
◆ Albahaca	◆ Cigalas	◆ Limon	◆ Pollo
◆ Alcachofas	◆ Coco rallado	◆ Maicena	◆ Puerro
◆ Alcaparras	◆ Conejo	◆ maiz	◆ Pulpo
◆ Almejas	◆ Cordero	◆ Mantequilla	◆ Queso
◆ Almejas	◆ Curry	◆ Manzana	◆ Queso Cabrales
◆ Almendras	◆ Dulce de leche	◆ Manzana	◆ Queso de ricota
◆ Alubias	◆ Espárragos	◆ Marisco	◆ Queso mascarpone
◆ Arándanos	◆ Especias	◆ Mayonesa	◆ Quinoa roja
◆ Arándanos	◆ Espinacas	◆ Mazapan	◆ Repollo
◆ Arroz	◆ Fideos	◆ Mejillones	◆ Ricota
◆ Atun	◆ Foie de jabugo	◆ Melocoton	◆ Romero
◆ Azafran	◆ Fresas	◆ Merengue	◆ Rucula
◆ Azucar	◆ Fruta Variada	◆ Merluza	◆ Sal
◆ Azucar glas	◆ Galleta	◆ Mero	◆ Salchichas
◆ Bacalao	◆ Galletas oreo	◆ Miel	◆ Salmon
◆ Bacon	◆ Gambas	◆ Morcilla	◆ Salsa tomate
◆ Bechamel	◆ Garbanzos	◆ Mostaza	◆ Seitan
◆ Bizcocho	◆ Gelatina	◆ Naranja	◆ Semillas de sesamo
◆ Bogavante	◆ Genjibre	◆ Nata	◆ Soja
◆ Bonito	◆ Guisantes	◆ Nata para montar	◆ Ternera
◆ brocoli	◆ Habas	◆ Nueces	◆ Tocino
◆ Cacao	◆ Harina	◆ Nuez moscada	◆ Tofu
◆ Calabacin	◆ Hojaldre	◆ Paleta Iberica	◆ Tomate
◆ Calamar	◆ Hongo	◆ Pan	◆ Tortilla de Maiz
◆ Canela	◆ Huevo de chocolate	◆ Pan rallado	◆ Trucha
◆ Cangrejo	◆ Huevos	◆ Parmesano	◆ Vainilla
◆ Carne	◆ Jamon	◆ Pasta	◆ Verduras
◆ Carne de Res	◆ jengibre	◆ Pasta	◆ Vinagre
◆ Cebolla	◆ Ketchup	◆ Patatas	◆ Vino Blanco
◆ Cebolla frita	◆ Langosta	◆ Pato	◆ Wasabi
◆ Cerdo	◆ Langostinos	◆ Pepino	◆ Yogur
◆ Cerveza	◆ Laurel	◆ Perejil	◆ Zanahoria

Bebida:

A continuación veremos las instancias de Bebida creadas en nuestro programa.

- ◆ 7 Up
- ◆ Agua
- ◆ Aquarius
- ◆ Cerveza
- ◆ Champagne
- ◆ CocaCola
- ◆ Fanta
- ◆ Kas
- ◆ Martini
- ◆ Nestea
- ◆ Pepsi
- ◆ Schweppes
- ◆ Vino Blanco
- ◆ Vino tinto

No hay instancias ni de Menú ni de Evento, ya que ambas las crearemos durante la ejecución cuando recojamos la información que nos de el usuario.

3.2 División

Hemos hablado anteriormente que tendríamos cuatro objetivos a lo largo del proceso de resolución: información sobre el evento y usuario, descartar platos, confección de menú y por último mostrárselo al usuario.

Una vez entendido esto, hemos decidido dividir el problema en dos partes, seleccionar cada plato según su afinidad con las preferencias del usuario y construir un menú.

3.3 Metodología de resolución de problemas

En la sección anterior hemos dejado claro la división en dos subproblemas, tendremos la parte de análisis y la parte de síntesis.

3.2.3 Análisis

Recopilación de datos

Asumimos que los datos de cada plato, ingrediente y bebida vienen dados por instancias de la ontología introducidas previamente a la ejecución del programa. Paralelamente, los datos del evento y demás restricciones tendremos que recuperarlos mediante preguntas al usuario.

Nuestra idea es hacer preguntas directas para averiguar los siguientes datos:

- ❖ Tipo de evento
- ❖ Cena o comida
- ❖ Época
- ❖ Número de comensales
- ❖ Si se quiere vino
- ❖ Si quiere un menú vegetariano
- ❖ Bebidas única o bebida para cada plato
- ❖ Ingredientes que no desea comer
- ❖ Precio mínimo y máximo

Abstracción de los datos

Una vez recopilada toda la información a través de las preguntas, haremos un preprocesado que descarte aquellos platos que no cumplen una serie de criterios. Estos criterios son los comentados en el apartado **2.3.2 Suposiciones**.

3.2.3 Síntesis

En el apartado de síntesis nos tocará lidiar con un conjunto de instancias más reducido. Será ahora cuando busquemos una combinación de primero, segundo, postre y bebida que cumplan las restricciones globales del menú.

Una vez tengamos las instancias candidatas a ser ofertadas construiremos 3 menús distintos. Estos serán de intervalos de precios distintos (cada intervalo abarcará $\frac{1}{3}$ de la diferencia entre el precio máximo solicitado y el mínimo). Cada uno de estos menús constará de un primer plato, un segundo plato, una bebida y un postre.

4. Implementación:

En esta parte describiremos como hemos hecho la implementación en CLIPS. Primeramente diseñamos un programa muy básico que generase un menú siguiendo una serie de restricciones muy básicas. Luego ampliamos este mismo programa para que tuviese en cuenta todo lo que el usuario pidiera.

4.1 Implementación de la ontología:

Hemos implementado en Protégé la ontología tal y como se nos pedía en el apartado de Formalización. Este archivo es el “RicoRico.pprj”. A continuación hemos exportado a CLIPS la ontología, mediante los archivos .PONT (Clases) y .PINS (Instancias).

4.2 Funciones

Hemos implementado 5 **deffunctions** en base a los tipos de preguntas que tenemos:

- ❖ **preguntaOpciones:** Función con dos parámetros de entrada, **?pregunta** y **\$?list**. Muestra diferentes opciones por pantalla y solo aceptas esas opciones como válidas.
- ❖ **pregunta-si-no:** Función con un parámetro de entrada **?question** que espera una respuesta por parte del usuario de Y/N. Devuelve true si el usuario responde Y, false en caso contrario.
- ❖ **pregunta-numerica:** Función con tres parámetros de entrada, **?pregunta**, **?rangini** y **?rangfi**. Imprime una pregunta por pantalla y le pide al usuario que introduzca un número que esté dentro del intervalo que marcan los parámetros **?rangini** y **?rangfi**. Solo acepta valores dentro de ese intervalo.
- ❖ **preguntaMultiSlot:** Funcion que recibe dos parámetros de entrada, **?pregunta** y **?cosa**. Le pide al usuario que introduzca diferentes valores (como mínimo uno), y guarda los diferentes strings hasta que se introduce la palabra “end”.
- ❖ **preguntaString:** Función que recibe un parámetro como entrada, **?pregunta**. Este string simplemente se lo guarda.

4.3 Templates:

❖ **queCelebracion:** Template con cinco atributos para almacenar la información sobre el tipo de evento. Está compuesto por:

- slot *esCongreso* (type SYMBOL) (allowed-values FALSE TRUE) (default FALSE)
- slot *tipoCelebracion* (type SYMBOL) (allowed-values BODA BAUTIZO COMUNION NONE) (default NONE)
- slot *tipoCongreso* (type SYMBOL) (allowed-values CENA COMIDA NONE) (default NONE)
- slot *epoca* (type SYMBOL) (allowed-values PRIMAVERA OTONO VERANO INVIERNO NONE) (default NONE)) (slot *comensales* (type INTEGER) (default -1)
- slot *comensales* (type INTEGER) (default -1)

❖ **restriccionesMenu:** Template con siete atributos que recoge las restricciones relativas al menú introducidas por el usuario. Está compuesto por:

- multislot *ingredientesProhibidos* (type STRING)
- slot *vegetariano* (type SYMBOL) (allowed-values TRUE FALSE NONE) (default NONE)
- slot *quiereVino* (type SYMBOL) (allowed-values TRUE FALSE NONE) (default NONE)
- slot *bebidaPorPlato* (type SYMBOL) (allowed-values TRUE FALSE NONE) (default NONE)
- slot *precioMax* (type INTEGER) (default -1)
- slot *precioMin* (type INTEGER) (default -1)
- slot *desplazamiento* (type FLOAT)

❖ **menusConfeccionados:** Template con 4 atributos que guarda si los menús son de bebida única o por plato y si han sido creados. Estan compuestos por:

- slot *bebidaPorPlato* (type SYMBOL) (allowed-values TRUE FALSE NONE) (default FALSE)
- slot *eBarato* (type SYMBOL) (allowed-values FALSE TRUE) (default FALSE)
- slot *eMedio* (type SYMBOL) (allowed-values FALSE TRUE) (default FALSE)
- slot *eCaro* (type SYMBOL) (allowed-values FALSE TRUE) (default FALSE)

4.4 Módulos:

4.4.1 recopilacionEvento

Para recoger la información relacionada con el evento hemos implementado 5 **defrules**:

- ❖ **establecerTipoEvento:** Pregunta Y/N para determinar si es congreso o celebración. En ambos casos se preguntará una serie de detalles dependiendo de que elija.
- ❖ **establecerTipoCongreso:** Pregunta al usuario sobre el tipo de congreso y le dará a elegir sobre si es una *Cena* o *Comida*.
- ❖ **establecerTipoCelebracion:** Pregunta al usuario por el tipo de celebración que se hará. Le dará las opciones de elegir entre *Boda*, *Bautizo* o *Comunión*.
- ❖ **establecerEpoca:** Pregunta al usuario por la época del año en la que tendrá lugar el evento. Tendrá las opciones de *Verano*, *Invierno*, *Otoño* o *Primavera*.
- ❖ **establecerComensales:** Pregunta numérica de rango ilimitado para determinar el número de comensales.

4.4.2 recopilacionMenu

Para recoger las restricciones relacionadas con el menú se han implementado 5 **defrules**:

- ❖ **restriccionesMenuVegetariano:** Pregunta de Y/N para saber si el menú debe ser vegetariano o no.
- ❖ **restriccionesMenuVino:** Pregunta de Y/N para saber si quieres que haya vino en el menú.

- ❖ **restriccionesMenuBebidaXPlato:** Pregunta de Y/N para saber si se quiere una bebida para todo el menú o si quiere una asociada a cada plato.
- ❖ **restriccionesMenuIngredientesProhibidos:** Pregunta al usuario que ingredientes no quiere que aparezcan en algún plato del menú.
- ❖ **restriccionesMenuPrecios:** Le hace dos preguntas al usuario relacionadas con el precio. En la primera debe escribir cuál es el precio mínimo que desea pagar, y en la otra le pregunta por el máximo.

4.4.2 SelecciónMenu

- ❖ **seleccionarPlatosEpoca:** Selecciona los platos que son de la época del evento.
- ❖ **seleccionarPlatosVegetariano:** Elimina de la selección los platos no vegetarianos si el usuario es vegetariano.
- ❖ **seleccionarPlatosCongreso:** Si el evento es un congreso, selecciona los que son platos Sibaritas.
- ❖ **seleccionarPlatosComunion:** Si el evento es comunión, selecciona los platos que son infantiles.
- ❖ **seleccionarPlatosBoda:** Si el evento es comunión, selecciona los platos que no son infantiles.
- ❖ **seleccionarPlatosMuchoPublico:** Si es un evento con mucho público, selecciona los platos no complejos.
- ❖ **seleccionarPlatosIngredientesProhibidos:** Selecciona los platos que no contienen los ingredientes que el usuario a indicado.
- ❖ **seleccionarBebidas:** Selecciona las bebidas en función de si quiere vino o no
- ❖ **seleccionarBebidasCongreso:** Selecciona Agua, Champagne o Martini si es un congreso y el usuario no quiere vino.
- ❖ **seleccionarBebidasCongresoComida:** Si es un congreso y es cena y el usuario no quiere vino, selecciona Agua y Martini.
- ❖ **pasarAConfecion:** Cuando no quedan reglas de selección por ejecutar, se pasa al módulo de síntesis.

4.4.3 confeccionMenu

- ❖ **confeccionMenuBarato:** Confecciona la alternativa barata de los tres menús con los platos seleccionados, respetando el rango de precios $[pMin, pMin+desp]$, con $desp = (pMax-pMin) / 3$, que el tipo de plato corresponde con el orden en el que se sirve. Que los platos no sean incompatibles entre ellos y que la bebida sea compatible con el segundo.
- ❖ **confeccionMenuMedio:** Confecciona la alternativa media de los tres menús con los platos seleccionados, respetando el rango de precios $[pMin+desp+0.1, pMin+2*desp]$, con $desp = (pMax-pMin) / 3$, que el tipo de plato corresponde con el orden en el que se sirve, que los platos no sean incompatibles entre ellos y que la bebida sea compatible con el segundo.
- ❖ **confeccionMenuCaro:** Confecciona la alternativa cara de los tres menús con los platos seleccionados, respetando el rango de precios $[pMin+2*desp, pMax]$, con $desp = (pMax-pMin) / 3$, que el tipo de plato corresponde con el orden en el que se sirve, que los platos no sean incompatibles entre ellos y que la bebida sea compatible con el segundo.
- ❖ **confeccionMenuBarato2:** Confecciona la alternativa barata de los tres menús con los platos seleccionados, respetando el rango de precios $[pMin, pMin+desp]$, con $desp = (pMax-pMin) / 3$, que el tipo de plato corresponde con el orden en el que se sirve. Que los platos no sean incompatibles entre ellos y que las bebidas sean compatibles con el plato que acompañan.
- ❖ **confeccionMenuMedio2:** Confecciona la alternativa barata de los tres menús con los platos seleccionados, respetando el rango de precios $[pMin+desp+0.1, pMin+2*desp]$, con $desp = (pMax-pMin) / 3$, que el tipo de plato corresponde con el orden en el que se sirve. Que los platos no sean incompatibles entre ellos y que las bebidas sean compatibles con el plato que acompañan.
- ❖ **confeccionMenuCaro2:** Confecciona la alternativa barata de los tres menús con los platos seleccionados, respetando el rango de precios $[pMin+2*desp, pMax]$, con $desp = (pMax-pMin) / 3$, que el tipo de plato corresponde con el orden en el que se sirve. Que los platos no sean incompatibles entre ellos y que las bebidas sean compatibles con el plato que acompañan.
- ❖ **pasarAConstruccion:** Cuando se han confeccionado los 3 menús, se pasa al módulo de escritura.

- ❖ **pasarAConstruccionErronea:** Cuando uno de los menús con una única bebida no se puede crear, se llama a esta función y crea un menú genérico que esté dentro del rango de precios.
- ❖ **pasarAConstruccionErronea2:** Cuando uno de los menús con bebida por platos no se puede crear, se llama a esta función y crea un menú genérico que esté dentro del rango de precios.

4.4.4 escribirMenu

- ❖ **escribirMenu:** Escribe los menús confeccionados con bebida única por pantalla.
- ❖ **escribirMenu2:** Escribe los menús confeccionados con bebida por plato por pantalla.

4.5 Detalles a tener en cuenta en la implementación

Hay un aspecto muy importante en nuestra implementación que nos gustaría comentar. A la hora de buscar un menú, ya sea uno barato, caro o medio, cuando no hay una combinación posible siguiendo las instrucciones del usuario, el programa busca una combinación alternativa. Esta combinación no seguirá todas las peticiones, pero sí que estará dentro del rango de precios que corresponda. Así nos aseguramos de darle siempre una alternativa al usuario y que no falte nunca un menú.

5. Juegos de Prueba

En este apartado mostraremos algunas pruebas que hemos realizado con nuestro programa. Probaremos con cada combinación de entrada posible (excepto el número de comensales que solo modifica el resultado a partir de 70, y el precio), además de algunos casos extremos en los que forzaremos al programa a sacar resultados que no cumplan todas las restricciones introducidas.

Las características de todas las instancias que nos devuelva la ejecución se podrán comprobar desde el archivo “RicoRico.pprj”.

¿Cómo funciona nuestro programa?

En primer lugar el programa nos pedirá que elijamos si queremos un menú para un congreso o una celebración (deberemos introducir “y” si queremos un congreso y “n” si queremos una celebración, clicar enter).

A continuación el usuario tendrá que introducir si es cena o comida y la época del año. Estas opciones funcionan de la misma manera que la pregunta anterior.

Después nos pedirá el número de asistentes. Recordar que este valor sólo provocará un impacto en el resultado a partir de 70 asistentes (a partir de este no devolverá platos complejos).

El usuario deberá de responder una serie de preguntas más, cuyo funcionamiento es siempre el mismo. Apuntar que cuando el programa solicite los ingredientes a evitar, se debe de introducir “ok”, después los ingredientes a evitar separados por enters, y por último escribir “end”.

Para acabar, el programa solicitará al usuario el precio mínimo y máximo a pagar.

5.1 Prueba 1

Buscaremos un menú ideal para una cena de un congreso en verano para pocos asistentes, y no vegetariano.

5.1.1 Input

```
-----  
-----  
----- INTERFAZ USUARIO -----  
-----  
-----
```

```
Es Congreso[Y] o Celebracion[N]? [Y/N] y  
Es Cena o Comida? (CENA COMIDA) cena  
Que epoca es? (VERANO OTONO PRIMAVERA INVIERNO) verano  
Cuantos comensales asisten? [1, 10000] 25  
Es vegetariano? [Y/N] n  
Quiere vino de bebida? [Y/N] n  
Quiere una bebida diferente para cada Plato? [Y/N] n
```

```
Que ingredientes no desea comer?
Introduzca todo/as los/as ingredientes que no desee. Al acabar
escriba end
ok
Que ingredientes no desea comer?
end
Cual es el precio minimo que desea pagar? [0, 10000] 15
Cual es el precio maximo que desea pagar? [15, 10000] 45
```

5.1.2 Output

```
Primer Menu:
Primer Plato: Ensalada de Pato con Vinagreta de Arandanos
Segundo Plato: Pernil de Cerdo Marinado al Horno
Postre: Caramelos de jengibre
Bebida: Agua
Precio: 25.5
```

```
Segundo Menu:
Primer Plato: Sopa con Judias Bacon y Cigalas
Segundo Plato: Tataki de Atun con Wok de Verduras
Postre: Tarta de verduras
Bebida: Martini
Precio: 35.0
```

```
Tercer Menu:
Primer Plato: Hojaldres de Pollo con Jamon, Queso y Espinacas
Segundo Plato: Mousakka de Berenjena con Cous Cous de Quinoa y
Crepes de Champinon
Postre: Pastel de chocolate vegano con helado de platano natural
Bebida: Martini
Precio: 39.0
```

5.1.3 Resultado

Como podemos comprobar, el resultado es el esperado. Nos ha devuelto 3 menús de 3 rangos de precio distintos, y que cumplen todas las restricciones (los platos son válidos para todas las temporadas, no se ofrece vino, hay platos complejos...).

5.2 Prueba 2

Buscaremos un menú para una cena de congresos con pocos asistentes. Tratando de que aparezcan platos complejos sin la necesidad de que sean vegetarianos.

5.2.1 Input

```
-----
----- INTERFAZ USUARIO -----
-----
```

```

Es Congreso[Y] o Celebracion[N]? [Y/N] y
Es Cena o Comida? (CENA COMIDA) cena
Que epoca es? (VERANO OTONO PRIMAVERA INVIERNO) verano
Cuantos comensales asisten? [1, 10000] 25
Es vegetariano? [Y/N] n
Quiere vino de bebida? [Y/N] n
Quiere una bebida diferente para cada Plato? [Y/N] n
Que ingredientes no desea comer?
Introduzca todo/as los/as ingredientes que no desee. Al acabar
escriba end
ok
Que ingredientes no desea comer?
Pato
Que ingredientes no desea comer?
Atun
Que ingredientes no desea comer?
end
Cual es el precio minimo que desea pagar? [0, 10000] 15
Cual es el precio maximo que desea pagar? [15, 10000] 45

```

5.1.2 Output

```

Primer Menu:
Primer Plato: Ensalada de Garbanzos con Romero y Ajo
Segundo Plato: Conejo con Miel y Ajo
Postre: Pastel de chocolate vegano con helado de platano natural
Bebida: Martini
Precio: 28.0

```

```

Segundo Menu:
Primer Plato: Sopa con Judias Bacon y Cigalas
Segundo Plato: Rape a la Brasa con Esparragos y Champinones
Postre: Tarta de ricota y dulce de leche
Bebida: Martini
Precio: 38.0

```

```

Tercer Menu:
Primer Plato: Hojaldres de Pollo con Jamon, Queso y Espinacas
Segundo Plato: Mousakka de Berenjena con Cous Cous de Quinoa y
Crepes de Champinon
Postre: Tarta de verduras
Bebida: Martini
Precio: 39.5

```

5.1.3 Resultado

Con esta combinación buscábamos un resultado similar al de la prueba 1, pero esta vez queríamos restringir que salieran platos con los ingredientes Pato y Atún. Efectivamente vemos que ninguno de los platos contienen esos ingredientes. El resto de restricciones impuestas se cumplen, al igual que en la primera prueba.

5.3 Prueba 3

En este caso buscamos un menú para una comida de un congreso en verano. Cabría esperar que al haber tantos comensales no sacase platos completos, pero como es un congreso debería priorizar platos complejos sin importar el número de comensales.

5.3.1 Input

```
-----  
----- INTERFAZ USUARIO -----  
-----  
  
Es Congreso[Y] o Celebracion[N]? [Y/N] y  
Es Cena o Comida? (CENA COMIDA) comida  
Que epoca es? (VERANO OTONO PRIMAVERA INVIERNO) verano  
Cuantos comensales asisten? [1, 10000] 100  
Es vegetariano? [Y/N] n  
Quiere vino de bebida? [Y/N] y  
Quiere una bebida diferente para cada Plato? [Y/N] n  
Que ingredientes no desea comer?  
Introduzca todo/as los/as ingredientes que no desee. Al acabar  
escriba end  
ok  
Que ingredientes no desea comer?  
end  
Cual es el precio minimo que desea pagar? [0, 10000] 10  
Cual es el precio maximo que desea pagar? [10, 10000] 50
```

5.3.2 Output

```
Primer Menu:  
Primer Plato: Ensalada de Garbanzos con Romero y Ajo  
Segundo Plato: Tataki de Atun con Wok de Verduras  
Postre: Tarta de ricota y dulce de leche  
Bebida: Vino Blanco  
Precio: 24.9  
  
Segundo Menu:  
Primer Plato: Ensalada de Pato con Vinagreta de Arandanos
```

Segundo Plato: Mousakka de Berenjena con Cous Cous de Quinoa y
Crepes de Champinon
Postre: Tarta de verduras
Bebida: Vino Blanco
Precio: 35.4

Tercer Menu:

Primer Plato: Sopa con Judias Bacon y Cigalas
Segundo Plato: Pastel Persa con Escalopines de Tofu y Paella
Postre: Pastel de chocolate vegano con helado de platano natural
Bebida: Vino tinto
Precio: 40.4

5.3.3 Resultado

Tal y como hemos dicho a pesar de que hay 100 asistentes, sigue sacando platos complejos como la *Mousakka de Berenjena*. En cualquier otro caso no sacaría platos complejos para celebraciones de más de 70 comensales. Es por esto que confirmamos que prioriza el hecho de ser un congreso por encima del número de comensales.

5.3 Prueba 4

Para esta prueba hemos buscado una combinación para una boda con un alto número de asistentes. Queremos que cada plato tenga su bebida y donde no restringimos ningún ingrediente.

5.4.1 Input

```
-----  
----- INTERFAZ USUARIO -----  
-----  
Es Congreso[Y] o Celebracion[N]? [Y/N] n  
Es Boda, Bautizo o Comunion? (BODA BAUTIZO COMUNION) boda  
Que epoca es? (VERANO OTONO PRIMAVERA INVIERNO) otono  
Cuantos comensales asisten? [1, 10000] 100  
Es vegetariano? [Y/N] n  
Quiere vino de bebida? [Y/N] n  
Quiere una bebida diferente para cada Plato? [Y/N] y  
Que ingredientes no desea comer?  
Introduzca todo/as los/as ingredientes que no desee. Al acabar  
escriba end  
ok  
Que ingredientes no desea comer?  
end  
Cual es el precio minimo que desea pagar? [0, 10000] 18  
Cual es el precio maximo que desea pagar? [18, 10000] 45
```

5.4.2 Output

Primer Menu:

Primer Plato: Caldo de Pollo con Fideos y Huevo

Segundo Plato: Lomo en salsa de Almendras

Postre: Crema catalana casera

Bebida del Primer Plato: Aquarius

Bebida del Segundo Plato: Agua

Precio: 26.5

Segundo Menu:

Primer Plato: Racion de Percebes

Segundo Plato: Escalopines al Cabrales

Postre: Tiramisu de chocolate

Bebida del Primer Plato: Aquarius

Bebida del Segundo Plato: CocaCola

Precio: 35.5

Tercer Menu: No se ha podido generar un menu caro que cumpliera las restricciones dentro de este rango de precios, se ha confeccionado uno dentro de este rango de precios que no cumple todas las restricciones.

Primer Plato: Espaguetis con albondigas

Segundo Plato: Albondigas con salsa de champinones

Postre: Torta de tres leches con coco

Bebida del Primer Plato: Champagne

Bebida del Segundo Plato: Martini

Precio: 36.25

5.4.3 Resultado

Tal y como hemos comentado antes en el punto 4.4, en algunas ocasiones el sistema no consigue encontrar una combinación que satisfaga al usuario. Es este el caso, pues el programa no ha conseguido un menú caro que cumpla las restricciones dadas.

5.5 Prueba 5

A continuación buscaremos un menú para una boda en verano para 200 asistentes. Buscamos platos no complejos y sin necesidad de que sean vegetarianos.

5.5.1 Input

```
-----  
-----  INTERFAZ USUARIO  -----  
-----
```

Es Congreso[Y] o Celebracion[N]? [Y/N] n

```

Es Boda, Bautizo o Comunion? (BODA BAUTIZO COMUNION) boda
Que epoca es? (VERANO OTONO PRIMAVERA INVIERNO) verano
Cuantos comensales asisten? [1, 10000] 200
Es vegetariano? [Y/N] n
Quiere vino de bebida? [Y/N] y
Quiere una bebida diferente para cada Plato? [Y/N] y
Que ingredientes no desea comer?
Introduzca todo/as los/as ingredientes que no desee. Al acabar
escriba end
ok
Que ingredientes no desea comer?
end
Cual es el precio minimo que desea pagar? [0, 10000] 15
Cual es el precio maximo que desea pagar? [15, 10000] 50

```

5.5.2 Output

Primer Menu:

No se ha podido generar un menu barato que cumpliese las restricciones dentro de este rango de precios, se ha confeccionado uno dentro de este rango de precios que no cumple todas las restricciones.

Primer Plato: Espaguetis con albondigas

Segundo Plato: Salchichas a la cerveza

Postre: Gelatina de mazapan

Bebida del Primer Plato: Vino Blanco

Bebida del Segundo Plato: Agua

Precio: 22.9

Segundo Menu:

Primer Plato: Racion de Percebes

Segundo Plato: Lomo en salsa de Almendras

Postre: Tarta helada vegana

Bebida del Primer Plato: Vino Blanco

Bebida del Segundo Plato: Vino tinto

Precio: 37.3

Tercer Menu:

Primer Plato: Enlada de quinoa roja

Segundo Plato: Rodaballo con Gulas y Almejas

Postre: Crema catalana casera

Bebida del Primer Plato: Vino tinto

Bebida del Segundo Plato: Vino Blanco

Precio: 42.8

5.5.3 Resultado

Destacar cómo en el caso del primer menú, el programa no ha podido encontrar platos que no sean infantiles en ese rango de precio. Lo que ha hecho en su lugar es introducir platos infantiles.

5.6 Prueba 6

A continuación buscaremos menús para una comunión en otoño. Buscaremos platos complejos y no complejos con diferentes bebidas (una por plato). Además precisaremos encontrar platos infantiles.

5.6.1 Input

```
-----  
----- INTERFAZ USUARIO -----  
-----  
  
Es Congreso[Y] o Celebracion[N]? [Y/N] n  
Es Boda, Bautizo o Comunion? (BODA BAUTIZO COMUNION) comunion  
Que epoca es? (VERANO OTONO PRIMAVERA INVIERNO) otono  
Cuantos comensales asisten? [1, 10000] 45  
Es vegetariano? [Y/N] n  
Quiere vino de bebida? [Y/N] n  
Quiere una bebida diferente para cada Plato? [Y/N] y  
Que ingredientes no desea comer?  
Introduzca todo/as los/as ingredientes que no desee. Al acabar  
escriba end  
ok  
Que ingredientes no desea comer?  
end  
Cual es el precio minimo que desea pagar? [0, 10000] 14  
Cual es el precio maximo que desea pagar? [14, 10000] 40
```

5.6.2 Output

```
Primer Menu:  
Primer Plato: Arroz Tres Delicias  
Segundo Plato: Fideua de Carne  
Postre: Pastel vegetariano de brocoli  
Bebida del Primer Plato: Aquarius  
Bebida del Segundo Plato: CocaCola  
Precio: 22.0  
  
Segundo Menu:  
Primer Plato: Rollitos de Primavera  
Segundo Plato: Calamares rellenos  
Postre: Donuts de ferrero
```


Bebida del Primer Plato: Aquarius
Bebida del Segundo Plato: CocaCola
Precio: 26.5

Tercer Menu:
Primer Plato: Pastel de pescado
Segundo Plato: Tacos
Postre: Tarta tres chocolates
Bebida del Primer Plato: Martini
Bebida del Segundo Plato: Champagne
Precio: 31.5

5.6.3 Resultado

Como podemos comprobar, los menús se han impreso cumpliendo todas las restricciones introducidas: todos los platos son infantiles, sin necesidad de ser vegetarianos, complejos y no complejos, y muestra una bebida por plato.

5.7 Prueba 7

Para este juego buscaremos provocar que no encuentre un menú barato. Para lograr esto hemos impuesto que sea vegetariano y que haya un gran número de comensales.

5.7.1 Input

```
-----  
----- INTERFAZ USUARIO -----  
-----
```

```
Es Congreso[Y] o Celebracion[N]? [Y/N] n  
Es Boda, Bautizo o Comunión? (BODA BAUTIZO COMUNION) bautizo  
Que epoca es? (VERANO OTONO PRIMAVERA INVIERNO) invierno  
Cuántos comensales asisten? [1, 10000] 100  
Es vegetariano? [Y/N] y  
Quiere vino de bebida? [Y/N] y  
Quiere una bebida diferente para cada Plato? [Y/N] n  
Que ingredientes no desea comer?  
Introduzca todo/as los/as ingredientes que no desee. Al acabar  
escriba end  
Huevos  
Que ingredientes no desea comer?  
end  
Cual es el precio minimo que desea pagar? [0, 10000] 15  
Cual es el precio maximo que desea pagar? [15, 10000] 45
```

5.7.2 Output

[PRNTUTIL11] The fact f-11 has been retracted.

Primer Menu:

No se ha podido generar un menu barato que cumpliera las restricciones dentro de este rango de precios, se ha confeccionado uno dentro de este rango de precios que no cumple todas las restricciones.

Primer Plato: Espaguetis con albondigas

Segundo Plato: Salchichas a la cerveza

Postre: Gelatina de mazapan

Bebida: Vino Blanco

Precio: 21.9

Segundo Menu:

Primer Plato: Pizza vegetariana

Segundo Plato: Alcachofas en salsa de almendras

Postre: Pastel vegetariano de brocoli

Bebida: Vino tinto

Precio: 30.4

Tercer Menu:

No se ha podido generar un menu caro que cumpliera las restricciones dentro de este rango de precios, se ha confeccionado uno dentro de este rango de precios que no cumple todas las restricciones.

Primer Plato: Macarrones con queso

Segundo Plato: Lomo Black Angus Argentino

Postre: Helado de pistacho

Bebida: Vino Blanco

Precio: 35.4

5.7.3 Resultado

Efectivamente, como dijimos en la introducción de este apartado, hemos provocado que el menú barato no lo consiga generar. Al imponer la condición de que si el número de comensales es mayor a 70, restringe que los platos no puedan ser complejos. Si a esto le sumas que tengan que ser vegetarianos (platos que suelen ser complejos), pues estamos restringiendo mucho y es normal que no encuentre.

5.8 Prueba 8

Aquí buscaremos una combinación muy habitual y que no debería dar ningún problema. Una cena de congreso con pocas personas a priori debe dar muchas opciones al programa para crear tres combinaciones.

5.8.1 Input

```
-----  
----- INTERFAZ USUARIO -----  
-----  
  
Es Congreso[Y] o Celebracion[N]? [Y/N] y  
Es Cena o Comida? (CENA COMIDA) cena  
Que epoca es? (VERANO OTONO PRIMAVERA INVIERNO) verano  
Cuantos comensales asisten? [1, 10000] 20  
Es vegetariano? [Y/N] y  
Quiere vino de bebida? [Y/N] y  
Quiere una bebida diferente para cada Plato? [Y/N] y  
Que ingredientes no desea comer?  
Introduzca todo/as los/as ingredientes que no desee. Al acabar  
escriba end  
ok  
Que ingredientes no desea comer?  
end  
Cual es el precio minimo que desea pagar? [0, 10000] 18  
Cual es el precio maximo que desea pagar? [18, 10000] 50
```

5.8.2 Output

```
Primer Menu:  
No se ha podido generar un menu barato que cumpliera las  
restricciones dentro de este rango de precios, se ha confeccionado  
uno dentro de este rango de precios que no cumple todas las  
restricciones.  
Primer Plato: Espaguetis con albondigas  
Segundo Plato: Salchichas a la cerveza  
Postre: Gelatina de mazapan  
Bebida del Primer Plato: Vino Blanco  
Bebida del Segundo Plato: Agua  
Precio: 22.9  
  
Segundo Menu:  
Primer Plato: Frittata de Calabacinuras  
Segundo Plato: Seitan con verduras caramelizado  
Postre: Tarta de verduras  
Bebida del Primer Plato: Vino tinto  
Bebida del Segundo Plato: Vino Blanco  
Precio: 37.3  
  
Tercer Menu:  
Primer Plato: Ensalada de quinoa roja
```

Segundo Plato: Mousakka de Berenjena con Cous Cous de Quinoa y
Crepes de Champinon
Postre: Pastel de chocolate vegano con helado de platano natural
Bebida del Primer Plato: Vino tinto
Bebida del Segundo Plato: Vino Blanco
Precio: 39.8

5.8.3 Resultado

Tal y como se esperaba se han podido crear tres combinaciones. Una cena de congresos con poca gente hace que la variedad de platos sea muy grande, ya que apenas tenemos restricciones. En el anterior juego comentamos que por lo general los platos vegetarianos solía ser complejos, pues si ahora buscamos que sean complejos (<70 comensales) y que sean sibaritas (por lo general también platos complejos), esto hace que el abanico sea muy amplio.

5.8 Prueba 9

Buscaremos platos oportunos para una boda en primavera para pocos asistentes. Los platos podrán ser complejos. Además, tendrán que ser vegetarianos.

5.9.1 Input

```
-----  
----- INTERFAZ USUARIO -----  
-----
```

```
Es Congreso[Y] o Celebracion[N]? [Y/N] n  
Es Boda, Bautizo o Comunion? (BODA BAUTIZO COMUNION) boda  
Que epoca es? (VERANO OTONO PRIMAVERA INVIERNO) primavera  
Cuantos comensales asisten? [1, 10000] 25  
Es vegetariano? [Y/N] n  
Quiere vino de bebida? [Y/N] y  
Quiere una bebida diferente para cada Plato? [Y/N] y  
Que ingredientes no desea comer?  
Introduzca todo/as los/as ingredientes que no desee. Al acabar  
escriba end  
ok  
Que ingredientes no desea comer?  
Verduras  
Que ingredientes no desea comer?  
Salmon  
Que ingredientes no desea comer?  
end  
Cual es el precio minimo que desea pagar? [0, 10000] 15  
Cual es el precio maximo que desea pagar? [15, 10000] 48
```

5.9.2 Output

Primer Menu:

Primer Plato: Frittata de Calabacin

Segundo Plato: Pollo Asado con Esparragos y Mantequilla

Postre: Tarta de manzana vegetariana

Bebida del Primer Plato: Vino Blanco

Bebida del Segundo Plato: Vino tinto

Precio: 25.8

Segundo Menu:

Primer Plato: Ensalada de Pato con Vinagreta de Arandanos

Segundo Plato: Mousakka de Berenjena con Cous Cous de Quinoa y
Crepes de Champinon

Postre: Pastel de polenta con verduras

Bebida del Primer Plato: Vino tinto

Bebida del Segundo Plato: Vino Blanco

Precio: 35.3

Tercer Menu:

Primer Plato: Ensalada de Garbanzos con Romero y Ajo

Segundo Plato: Rodaballo con Gulas y Almejas

Postre: Torta de tres leches con coco

Bebida del Primer Plato: Vino tinto

Bebida del Segundo Plato: Vino Blanco

Precio: 41.55

5.9.3 Resultado

El programa ha impreso todos los menús sin encontrar ningún impedimento. No hay ningún plato infantil, y se ha ofrecido una bebida por plato. Además hay platos complejos, al ser un número de comensales pequeño, y no ha mostrado ningún plato con verduras ni con salmón.