



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona



LABORATORIO DE IA

PRÁCTICA 2

Práctica de Sistemas Basados en Conocimiento

Alex Herrero

Lluc Clavera

Pol Forner

Walter J. Troiani

Prof: Albert Calvo

2022/23 Q2

Contents

1	Introducción	3
2	Identificación del problema	4
2.1	Descripción del problema	4
2.2	Viabilidad del SBC	5
2.3	Identificación de las fuentes de conocimiento	6
2.4	Objetivos y resultados esperados	7
3	Conceptualización	7
3.1	Descripción del dominio	7
3.1.1	Micronutrientes y Macronutrientes	8
3.1.2	Ingrediente	8
3.1.3	Forma de cocinar	8
3.1.4	Plato	8
3.1.5	Desayuno	9
3.1.6	Almuerzo	9
3.1.7	Cena	9
3.1.8	Menú	9
3.1.9	Dieta	9
3.1.10	Restricción y preferencia	9
3.1.11	Temporada	10
3.1.12	Usuario	10
3.2	Ejemplos del conocimiento experto	10
3.3	Descomposición en subproblemas	11
3.4	Descripción informal del proceso de resolución de subproblemas	11
4	Formalización	13
4.1	Espacio de búsqueda	13
4.2	Desarrollo de la ontología	13
4.3	Explicación de la Ontología	13
4.3.1	Almuerzo	14
4.3.2	Cena	15
4.3.3	Composición	15
4.3.4	Desayuno	15
4.3.5	Dieta	15
4.3.6	Forma Cocinar	15

4.3.7	Usuario	16
4.3.8	Ingrediente	16
4.3.9	Restricción	17
4.3.10	Menú Diario	17
4.3.11	Plato	17
4.3.12	Preferencia	18
4.3.13	Temporada	18
4.4	Proceso de razonamiento y método de resolución	18
5	Implementación	21
5.1	Construcción de la ontología	21
5.2	Razonamiento de la solución	21
5.3	Módulos del sistema	21
5.3.1	Entrada	21
5.3.2	Procesado	22
5.3.3	Síntesis	25
5.3.4	Salida	27
5.4	Criterios y heurísticos	27
5.5	Notas sobre las instancias	28
5.6	Criterios de implementación	29
5.7	Prototipos	30
5.7.1	Primer prototipo	30
5.7.2	Segundo prototipo	30
6	Pruebas y validación	32
6.1	Hombre Vegetariano	32
6.2	Mujer Mediterranea	36
6.3	Hombre con preferencias a Pescado	40
6.4	Hombre con hipertension	44
6.5	Mujer con Diabetes	48
6.6	Mujer con Osteoporosis	52
6.7	Hombre con Alergia a las Nueces	56
6.8	Mujer con Hipertension y vegetariana	60
6.9	Mujer delicada	64
7	Conclusiones	68

1 Introducción

Este documento corresponde a la documentación de la práctica 2 del laboratorio de IA (sobre Sistemas Basados en conocimiento) realizada en el Q2 del curso 2022/23.

Para la resolución del problema planteado, no parece viable utilizar un sistema de resolución general. Al consistir en recomendaciones y consejos respecto a dietas y alimentos, parece más oportuno utilizar conocimiento más específico sobre el problema para tomar mejores decisiones. Por este motivo optamos por un sistema experto para poder aplicar el conocimiento que extraeremos de distintas fuentes de información. En esta práctica también realizaremos una caracterización del usuario para personalizar las recomendaciones.

Para este proyecto, haremos el trabajo de, simultáneamente, el experto en el dominio (Dietas y nutrición) y del ingeniero de conocimiento.

En este proyecto hemos seguido las 5 etapas de la metodología vista en teoría: Identificación del problema, Conceptualización, Formalización, Implementación, Pruebas y validación. A continuación explicamos más concretamente el objetivo de cada etapa:

- **Identificación del problema:** En esta fase analizaremos la naturaleza del problema e identificaremos las distintas fuentes de conocimiento para poder solucionarlo.
- **Conceptualización:** En esta etapa extraeremos el conocimiento necesario del dominio para poder plantear la ontología (y reglas).
- **Formalización:** La formalización consistirá en desarrollar las características definitivas de la ontología, así como el planteamiento de nuestro método de resolución del problema
- **Implementación:** Como su nombre indica, la implementación está dedicada a implementar definitivamente la práctica, teniendo en cuenta todas las decisiones establecidas en las anteriores fases del diseño.

- **Pruebas y validación:** Finalmente, una vez implementado el programa, solo queda probarlo para asegurarnos de que funciona como se espera. Usaremos tanto casos comunes como casos excepcionales para comprobar el correcto funcionamiento de nuestro proyecto.

Finalmente, este reporte de la práctica estará dividida en las fases anteriormente mencionadas y, a demás, incluiremos nuestras conclusiones al final del documento.

2 Identificación del problema

2.1 Descripción del problema

El crecimiento del uso de los buenos hábitos ha abierto en las personas el cómo poder prolongar un buen estilo de vida. Es importante, llegado a una cierta edad, mantener una buena dieta que cubra todas las necesidades que nuestro cuerpo pide. También tenemos que tener en cuenta que una buena dieta no es única, y menos teniendo en cuenta que cada persona tiene un cierto estilo de vida, tiene algunas enfermedades o preferencias sobre unos ciertos alimentos. Por ello nuestro creador de dietas creará una dieta personalizada para el usuario basándonos en lo que los expertos dicen sobre estas. Por una dieta semanal consideramos que se compone de siete menús diarios. Un menú lo podemos catalogar como un conjunto de tres comidas que son:

- **Desayuno** con uno/dos platos.
- **Comida** con uno/dos platos y postre.
- **Cena** con uno/dos platos y postre.

Para ello le pediremos al usuario los siguientes datos para poder moldear la dieta a sus necesidades:

- **Edad y Sexo**
- **Estilo de vida**
- **Preferencias alimenticias**
- **Restricciones alimenticias**

- **Época del año**

Tanto la edad, como el sexo, como el estilo de vida (si es una persona más sedentaria, más deportista o con un estilo de vida *normal*) nos van a servir para poder determinar la cantidad de calorías, carbohidratos, proteínas y grasas que esta tiene que tomar en su dieta.

Luego, tanto las preferencias, como las restricciones, como la época del año, nos servirán para poder filtrar alimentos en la dieta. Más concretamente

- Las **preferencias** las usaremos para darle más prioridad a unos alimentos que a otros (por ejemplo: en caso de que el usuario quiera una dieta vegetariana intentaremos proporcionar el máximo de platos vegetarianos)
- Las **restricciones** las usaremos para poder descartar todo tipo de alimentos que la persona tenga prohibidos comer (por ejemplo: no darle nueces a una persona que es alérgica a estas)
- La **época del año** la usaremos para descartar todas aquellas **frutas** que no son de temporada (por ejemplo: no proporcionar melón en invierno)

Entonces el programa, inicialmente, preguntará al usuario sobre los datos descritos anteriormente y generará una dieta semanal teniendo en cuenta la cantidad de carbohidratos, proteínas y grasas que este debe de ingerir, teniendo en cuenta sus datos para poder crear una dieta acorde a lo que los expertos recomiendan con esas características.

Finalmente, cabe decir que estamos ante un problema de síntesis, puesto que la complejidad del problema radica en la creación de la dieta y no en la interpretación de la entrada del usuario.

2.2 Viabilidad del SBC

Consideramos que es oportuno utilizar un SBC en este problema puesto a que:

- **No es viable utilizar un algoritmo clásico para resolver el problema** puesto a que la complejidad del problema es alta y utilizando

conocimiento específico del problema podemos acotar el dominio sobre el que trabajar. Además, sería difícil plantear un algoritmo de búsqueda local sobre este problema de forma natural.

- **Existe una estructuración del problema** que podemos identificar para así poder dividir el problema en pequeños problemas que podemos resolver (por una parte, pedir información al usuario, por otra quitar todos aquellos alimentos que no puede comer...)
- **Tenemos disponibilidad de conocimiento experto** a través de documentación escrita por expertos en nutrición. Así podemos aplicarla para poder generar una solución respaldada en estudios ya realizados para poder garantizar una solución correcta.
- **Podemos plantear el problema como un proceso de razonamiento**, ya que del conocimiento experto necesario contamos con un conocimiento en forma de reglas y un conocimiento procedimental, basado en el conocimiento de dominio que tenemos de los viajes. Las posibles restricciones y preferencias del usuario son factibles de expresar como reglas simples. Otras reglas propias del dominio también van a ser expresables como reglas. De hecho, para cada solución podríamos detallar fácilmente el conjunto de pasos que se han seguido para llegar a la conclusión.
- **Tenemos disponibilidad de expertos cooperativos**, ya que, aunque no contemos con expertos humanos, tenemos acceso a unos documentos que han sido escritos por expertos. Por eso asumiremos el rol de expertos

2.3 Identificación de las fuentes de conocimiento

Las fuentes de conocimiento que utilizaremos para poder generar las reglas de nuestro SBC se basan en los documentos proporcionados por la asignatura sobre nutrición. La gran mayoría de documentos están hechos por fuentes que, en principio, parecen fiables y expertas (como por ejemplo documentos realizados por el departamento de nutrición de la Universidad Complutense de Madrid o por la propia comunidad autónoma de Madrid, instituciones especializadas en la dieta para gente de la tercera edad... En general, todos

los documentos vienen respaldados por una institución que es experta acerca del tema de la nutrición).

A demás utilizamos páginas especializadas en nutrición para hacer una aproximación del contenido en macronutrientes de los distintos platos que hemos incluido.

2.4 Objetivos y resultados esperados

Los objetivos de nuestro problema son:

- **Obtener** los datos característicos del usuario (descritos anteriormente) para poder decidir qué reglas aplicar.
- **Restringir** todos aquellos alimentos que el usuario no pueda tomar por enfermedades
- **Evaluar** los alimentos que el usuario pueda ingerir según su preferencia a través de la dieta para que sean más frecuentes en la dieta semanal
- **Evaluar** los alimentos para poder generar una dieta de acuerdo a cantidades de macronutrientes necesarias para alimentar al usuario en el día a día para poder mantener una dieta de forma sana
- **Enseñar** al usuario la dieta generada por nuestro programa.

Esperamos que el resultado de este problema sea una dieta donde para cada día de la semana se le diga al usuario qué debe de desayunar, comer y cenar, teniendo en cuenta que cada menú cumpla todas las restricciones del usuario y que todas las recomendaciones de los expertos sobre macronutrientes estén cubiertas (o como mínimo mayormente cubiertas).

3 Conceptualización

3.1 Descripción del dominio

El dominio de este problema es el de la nutrición, que puede llegar a incluir alimentos, platos elaborados, métodos de cocina, macronutrientes, micronutrientes, entre otros conceptos. Este dominio podría llegar a incluir una cantidad extremadamente grande y específica de información, pero para nuestro problema solo vamos a considerar los siguientes elementos:

3.1.1 Micronutrientes y Macronutrientes

De un micronutriente o macronutriente podríamos llegar a guardar una cantidad muy grande de información, pero para este proyecto solo necesitaremos su nombre (Grasas, Proteínas y Carbohidratos para Macronutrientes y Hierro, Calcio, Potasio... para los Micronutrientes).

3.1.2 Ingrediente

Los ingredientes son la base de los platos que ofreceremos a nuestros usuarios, así que son bastante importantes. Igualmente, hemos decidido guardar información únicamente de su nombre y su composición. Otra información, como durante qué temporada del año se suele comer, irá implícita en algunas reglas.

3.1.3 Forma de cocinar

Cada plato puede tener una forma de cocinar distinta. Por ejemplo, las propiedades nutricionales de los platos fritos suelen ser distintas a las de los platos hechos al horno. Por este motivo es importante registrar distintos métodos de cocinar. Las formas de cocinar solo tienen un nombre, las distintas reglas que incluiremos serán las encargadas de aplicar distintos filtros.

3.1.4 Plato

Los platos son la base de nuestro programa de dietas. A un usuario le ofreceremos una serie de platos, cada plato con sus características concretas. Para cada plato hemos decidido guardar su composición en macronutrientes (grasas, proteínas, carbohidratos y calorías), los tipos de dieta a los que pertenece (por ejemplo, una ensalada de lentejas podría ser una comida de una dieta vegetariana), su composición en ingredientes y, en caso de ser necesaria, su forma de cocinar (por ejemplo un yogur con fresas no tiene forma de cocinar específica, pero el pollo frito sí).

A demás consideramos los 3 siguientes subtipos de platos:

- Plato de desayuno: Estos platos se consumen exclusivamente durante el desayuno

- Plato principal: Los platos principales de la comida y de la cena. Cabe destacar que no distinguimos entre primer y segundo plato, por lo que algún día podríamos recomendar pasta con sopa o pescado con bistec. No consideramos que esto sea un problema importante, pero en caso de que se desee cambiar esto se podría separar el plato en primer plato, segundo plato y, posiblemente, plato único.
- Postre: Como indica su nombre, estos platos son postres y siempre se usaran como tales.

3.1.5 Desayuno

Consideramos que un desayuno es una comida compuesta por uno o 2 platos (platos de desayuno) que se come por la mañana.

3.1.6 Almuerzo

Consideramos que un almuerzo es una comida compuesta por uno o 2 platos principales y un único postre que se come al mediodía.

3.1.7 Cena

Consideramos que una cena es una comida compuesta por uno o 2 platos principales y un único postre que se come por la noche.

3.1.8 Menú

Un menú está compuesto por un desayuno, un almuerzo y una cena. En el mundo real está la posibilidad de hacer más, o incluso menos comidas, pero en este proyecto solo consideraremos estas 3 posibles comidas por día.

3.1.9 Dieta

Una dieta será un conjunto de 7 menús, un menú por día.

3.1.10 Restricción y preferencia

Los usuarios pueden tener ciertas restricciones alimentarias que les impiden tomar ciertos tipos de alimentos. Aparte, también podrían tener distintas preferencias por ciertos estilos de dieta. Por todo lo anterior, es importante

considerar estas restricciones como parte de nuestro dominio. Sería importante tener en cuenta sobre qué alimentos o platos afectan las preferencias y restricciones, pero nosotros usaremos reglas para definir estas propiedades.

3.1.11 Temporada

En nuestra práctica también tenemos en cuenta la época del año en la que se va a utilizar la dieta. Según la temporada del año se pueden consumir unos alimentos u otros.

3.1.12 Usuario

Finalmente, nuestro proyecto también necesita la noción de usuario. De cada usuario necesitamos saber las siguientes características:

- **Edad**
- **Sexo**
- **Actividad Física**
- **Restricciones**
- **Preferencias**

3.2 Ejemplos del conocimiento experto

Después de investigar hemos recopilado diversa información que nos va a ayudar a la realización del proyecto, a continuación dejamos una lista de ejemplos:

- En función de la edad, sexo y actividad del usuario tenemos que asignarle unas cantidades de calorías diarias. Hemos usado una tabla de recomendaciones para asignar los valores concretos
- Se recomienda tomar 55% de carbohidratos, 15% de proteínas y 30% de grasas (porcentaje de todos los gramos de macronutrientes), hemos usado estas proporciones, junto con un factor de conversión, para poder pasar de las calorías recomendadas a las cantidades de grasas, carbohidratos y proteínas. Una vez tenemos estas 3 cantidades, las calorías

no son tan necesarias, ya que una vez se cumplan los requisitos de macronutrientes se cumplirán implícitamente las restricciones sobre calorías.

- En función de la temporada del año hay frutas que no se suelen comer, hemos usado este conocimiento para descartar algunos productos de temporada en función de la estación del año.
- Para lo que más hemos usado conocimiento experto ha sido para filtrar los alimentos desaconsejados para usuarios con distintos tipos de enfermedades. Por ejemplo, para los diabéticos hemos eliminado varios tipos de dulces como los churros, el chocolate o los alimentos con azúcar blanco.

3.3 Descomposición en subproblemas

Hemos dividido el problema en cuatro subproblemas

- **Caracterización** donde preguntamos al usuario a través de preguntas de elección única/ múltiple elección sus características.
- **Procesado** donde eliminamos todas aquellos alimentos que el usuario no puede tomar dadas sus restricciones
- **Construcción** donde, con los alimentos que SÍ que puede tomar, generamos una dieta en la que se cumplan las preferencias y restricciones del usuario y, a demás, proporcione los macronutrientes recomendados por los expertos.
- **Presentación** donde mostramos al usuario la dieta resultante para una semana.

Estos subproblemas se resolverán de forma secuencial, ya que cada subproblema necesitan la salida del anterior para poder funcionar correctamente.

3.4 Descripción informal del proceso de resolución de subproblemas

Primero imprimiremos por pantalla las preguntas para que el usuario las pueda rellenar. Algunas preguntas serán de elección única, selecciona una

opción que aparezca por pantalla, otras serán de que el usuario puede elegir múltiples elecciones que le enseñamos. En caso de que el usuario introduzca un dato erróneo, le volvemos a preguntar. Una vez tenemos caracterizado al usuario pasamos al siguiente apartado.

Con los datos en la mano pasamos al procesado en el que quitaremos todos los alimentos de la base de datos, los cuales son nocivos dárselos al usuario. Para ello detectaremos las restricciones que tienen el usuario y quitaremos todos aquellos alimentos que coinciden con la NO ingesta del usuario. Después de haber filtrado todos estos alimentos pasamos al apartado de construcción

Aquí nos centraremos en construir la dieta. El primer paso para ello será construir una dieta completamente aleatoria con los platos que han sobrevivido al filtrado. La construcción aleatoria seleccionará platos de una lista de posibles platos. Esta lista de posibles platos será una lista con los platos factibles (no filtrados) que cumplan las preferencias del usuario, en caso de que tenga (todos los platos factibles en caso de que no). Si hay pocos platos que cumplan, las restricciones se repetirán constantemente a lo largo de la dieta, por este motivo hemos decidido que cada vez que se inserte un plato se borre de la lista y se seleccione otro plato aleatorio para las siguientes comidas. En caso de que una lista se quede vacía, se volverá a llenar con las preferencias y, si se vacía demasiadas veces, se volverá a llenar con la lista completa de platos para evitar repetir los mismos platos demasiadas veces (aunque esto no evita la repetición al principio de la semana evitará que se repita el mismo plato durante TODA la semana).

Una vez tengamos la dieta aleatoria, la intentaremos mejorar poco a poco para que se acerque a las necesidades dietéticas del usuario. Por ese mismo motivo calcularemos un heurístico que nos diga cómo de buena es la dieta e intentaremos ir cambiando platos uno a uno hasta que no pueda mejorar más. A la hora de hacer la mejora daremos más importancia a platos que cumplan las preferencias del usuario y a platos que tengan altos contenidos en alguno de los micronutrientes seleccionados (Hierro, calcio y potasio).

Finalmente, el último apartado es el de presentación. Con la dieta ya generada nos encargamos de enseñarle al usuario para cada día de la semana lo que tiene que desayunar, almorzar y cenar.

4 Formalización

4.1 Espacio de búsqueda

Consideramos que en la base de datos tenemos d platos de desayuno, p platos de postre y c platos de comida. En un día podemos dar, como mucho, 2 platos de desayuno, 4 platos de comida y 2 platos de postre. Consideramos también que el orden importa entre las 3 comidas (por ejemplo: comer ensalada y cenar hamburguesa no es lo mismo que comer hamburguesa y cenar ensalada) pero en una misma no importa. Pero el orden no importa en una misma comida. Entonces

- Con d desayunos tenemos $\binom{d}{2}$ posibles elecciones en un día. Que es $O(d^2)$
- Con c platos de comida tenemos que elegir 4 platos de comida que se pueden repetir. Así que tenemos $O(c^4)$
- Con p postres, con el mismo razonamiento de antes, podemos tener $O(p^2)$ posibles combinaciones

Así que en un día tenemos $O(d^2 \cdot c^4 \cdot p^2)$. Tenemos 7 días, así que el número total de combinaciones es $O((d^2 \cdot c^4 \cdot p^2)^7)$

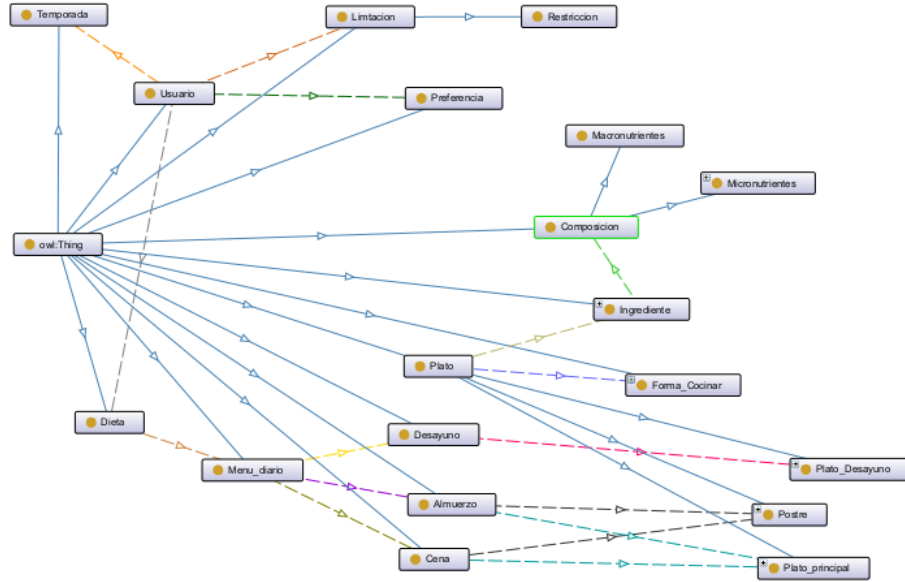
4.2 Desarrollo de la ontología

En esta práctica hemos hecho, nos centramos bastante en un inicio en desarrollar una ontología inicial bastante buena y robusta. De hecho, nuestra primera versión de la ontología es, prácticamente, la misma que usamos en la entrega definitiva.

4.3 Explicación de la Ontología

En este apartado veremos en más detalle todos los atributos y relaciones entre nuestras clases de la ontología. Como ya hemos explicado conceptualmente muchas de las clases, solo nos centraremos en las explicaciones de sus atributos y relaciones.

A continuación dejamos el gráfico de nuestra ontología:



Los pocos cambios que hemos realizado respecto a la ontología inicial han consistido principalmente en añadir atributos y relaciones nuevas para poder manipular más fácilmente la información que tenemos.

El mayor cambio que hemos realizado desde la creación de la ontología inicial han sido las subcategorías de los platos. Al inicio pensamos en dividir los platos por platos principales, platos secundarios, platos únicos, desayunos y postres; pero nos dimos cuenta de que quizás era demasiado para este proyecto, así que decidimos fusionar los platos principales, secundarios y únicos en una sola categoría llamada plato principal. Los platos principales pueden ser plato único y también pueden hacer la función de primero o segundo plato.

4.3.1 Almuerzo

La representación de un almuerzo tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **compuesto-por-plato:** Relación con un plato principal (puede estar relacionado con varios platos).
- **compuesto-por-postre:** Relación con un postre. Un almuerzo tiene

un único postre.

4.3.2 Cena

La representación de una cena tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **compuesto-por-plato:** Relación con un plato principal (puede estar relacionado con varios platos).
- **compuesto-por-postre:** Relación con un postre. Una cena tiene un único postre.

4.3.3 Composición

La representación de la composición tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **nombre:** El nombre del elemento (Hierro, Potasio, Grasa, ...). Es un String.

A demás la composición está dividida en 2 subclases: Micronutrientes y Macronutrientes, las 2 subclases no añaden ningún atributo adicional y solamente sirven para simplificar el código.

4.3.4 Desayuno

La representación de un Desayuno tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **compuesto-por-desayuno:** Un desayuno está relacionado con uno o 2 platos de desayuno.

4.3.5 Dieta

La representación de una dieta tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **compuesto-por-menu:** Una dieta está relacionada con 7 menus, uno por cada día de la semana

4.3.6 Forma Cocinar

La representación de un usuario tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **nombre:** Una forma de cocinar tiene un nombre para poder identificarla en el código y acceder a ella a partir de strings. Es un String.

4.3.7 Usuario

La representación de un usuario tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **Edad:** La edad del usuario. Un entero.
- **Actividad:** La actividad física del usuario. Un entero con 3 valores posibles (0 1 o 2).
- **Nivel de actividad física:** El nivel de actividad física del usuario, entero, comprendido en el rango $[0,3]$.
- **Sexo:** El sexo del usuario, booleano con valor binario (0 = masculino 1 = femenino).
- **tiene-dieta:** Un usuario puede tener una dieta asignada (actualmente no está en uso, pero lo dejamos porque tiene sentido lógico y se podría usar en un futuro)
- **tiene-restriccion:** Un usuario está relacionado con una o más restricciones.
- **tiene-preferencia:** Un usuario tiene una preferencia. La preferencia puede ser la preferencia vacía, en cuyo caso se considera que no tiene ninguna.

4.3.8 Ingrediente

La representación de un Ingrediente tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **tiene-composicion:** Un Ingrediente está compuesto por distintos macronutrientes y micronutrientes.
- **nombre:** Un usuario tiene también un nombre para que se le pueda identificar. Un nombre es una String

A demás, un ingrediente tiene las siguientes subcategorías. No contienen ningún atributo adicional, pero son útiles para poder hacer los filtros de alimentos:

- **Aceite**
- **Cereal**

- **Comida Proteica**
- **Dulces**
- **Fruta**
- **Lacteo**
- **Verdura**

4.3.9 Restricción

La representación de una restricción tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **nombre:** Una restricción tiene un nombre para poder identificarla fácilmente. Un nombre es un String.

4.3.10 Menú Diario

La representación de un Menú Diario tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **compuesto-almuerzo:** Un menú está relacionado con una instancia de la clase almuerzo
- **compuesto-cena:** Un menú está relacionado con una instancia de la clase cena
- **compuesto-desayuno:** Un menú está relacionado con una instancia de la clase desayuno
- **Dia_semana:** Un desayuno tiene una Sting que indica el día de la semana. Para la práctica usamos números del 1 al 7, pero se podrían usar los nombres de los días (de lunes a domingo).

4.3.11 Plato

La representación de un plato tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **compuesto-por-ingrediente:** Un Plato está relacionado con una lista de ingredientes

- **tiene-forma-cocinar:** Un Plato tiene una forma de cocinar.
- **Calorías:** Para cada Plato guardamos un float con el número de calorías que contiene.
- **Carbohidratos:** Para cada Plato guardamos un float con el número de Carbohidratos que contiene.
- **Grasas:** Para cada Plato guardamos un float con el número de Grasas que contiene.
- **Proteínas:** Para cada Plato guardamos un float con el número de Proteínas que contiene.
- **Tipo-dieta:** Una string que indique de qué tipo de dieta es el plato

4.3.12 Preferencia

La representación de un usuario tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **nombre:** Una preferencia tiene un nombre identificativo. Un nombre es un string.

4.3.13 Temporada

La representación de un usuario tiene los siguientes atributos y relaciones:

- **nombre:** Una temporada tiene un nombre identificativo. Un nombre es un string.

4.4 Proceso de razonamiento y método de resolución

En la resolución partimos de la base en la que tenemos una lista de platos que nuestro usuario puede comer. Partiendo de esta base no nos tenemos que preocupar por si le damos un alimento no recomendado a un usuario con ciertas restricciones, ya que los platos no recomendados no están en la lista. Por tanto, nuestro único trabajo será llenar la semana de platos para comer (con cierto sentido, claro está).

Cabe destacar que, como ya hemos mencionado, estamos en frente un problema de síntesis, por lo que la resolución del problema consistirá básicamente

en construir una solución (en este caso una dieta) satisfactoria.

Como es normal en un problema de síntesis, nuestro problema tendrá las siguientes 3 tareas:

- **Especificación**, busca las restricciones que se deben satisfacer
- **Diseño**, genera una configuración de elementos según unas restricciones
- **Ensamblaje**, construye un sistema juntando elementos

Para este problema de síntesis, usaremos el método de resolución constructiva con una estrategia de mínimo compromiso, es decir, partiremos de una solución (una construcción) inicial completa e iremos mejorándola poco a poco hasta llegar a una solución definitiva bastante factible. Aun con todo, no utilizaremos el operador que menos restricciones imponga sobre la solución, ya que tenemos muy pocas restricciones que comprobar (la mayoría se han comprobado en la parte de procesado). En su lugar, escogeremos la decisión que más nos acerque a una solución óptima.

La solución inicial es muy sencilla, simplemente llenamos la dieta de platos aleatorios de entre una lista de platos de preferencias del usuario. La asignación aleatoria va yendo día por día y comida por comida, rellenando la dieta de forma secuencial y cada vez que usa un plato lo borra de la lista para evitar repetirlo. Si el programa se queda sin platos en la lista, entonces vuelve a llenar la lista (con las preferencias del usuario) en cuanto vacíe demasiadas veces la lista (nosotros lo hemos puesto a 3 veces), entendemos que está repitiendo muchos platos y el programa vuelve a llenar la lista, pero ahora con TODOS los platos disponibles del sistema (nótese que los platos eliminados en el módulo de procesado ya no están en el sistema). De este modo tenemos una dieta inicial, funcional, que respeta mayormente las preferencias del usuario y que evita repetir platos. El problema principal está en el que las necesidades nutricionales del usuario muy probablemente no estén cubiertas, nuestro objetivo será cubrirlas.

Cabe destacar que nuestra solución aleatoria también decide, aleatoriamente, meter 2 platos en algunos lugares, como 2 platos para desayunar o 2 platos principales en una cena. Nunca mete 2 postres.

Para mejorar la solución inicial tan solo hemos usado un operador: El de cambiar un plato por otro, cualquiera que mejore las propiedades nutricionales de la dieta. Nuestro programa irá iterando por la lista de TODOS los platos del sistema e irá probando plato por plato si es mejor que el que estaba anteriormente. En caso de que se puedan meter 2 platos en el slot que se está probando (por ejemplo se pueden meter 2 desayunos, pero solo 1 postre) y solo se esté utilizando 1, el programa intentará meter un segundo. Adicionalmente, se le dará más prioridad a los platos que respeten las preferencias del usuario.

5 Implementación

5.1 Construcción de la ontología

Para esta la construcción de la ontología hemos usado la herramienta **Protegé**. Hemos guardado la ontología en formato `.ttl` y luego la hemos exportado a CLIPS con la ayuda de *owl2clips*. Finalmente, hemos incluido la ontología exportada en nuestro código.

5.2 Razonamiento de la solución

A continuación veremos el desarrollo específico de los distintos módulos del sistema.

La entrada y la salida son bastante triviales, todo programa va a recibir una determinada entrada y va a producir una determinada salida. En este proyecto hemos separado esos módulos para facilitar el procesamiento de los datos y la construcción de la solución y para separar el procesamiento inicial y final de los datos (básicamente transformaciones de formato) del procesamiento real que se hará en los otros 2 módulos.

Respecto a los otros 2 módulos, el módulo de procesamiento se basa en un conjunto de reglas de filtrado (todas ellas con la misma prioridad) y el módulo de síntesis se basa en unas pocas reglas con distintas prioridades (se tienen que ejecutar en un orden específico) que calculan el objetivo, generan una solución aleatoria y mejora la solución inicial hasta que no pueda más. Nos hemos aprovechado de que CLIPS prueba una misma regla con todas las instancias posibles para que, automáticamente, se ejecute varias veces la regla de mejora hasta que no pueda más.

5.3 Módulos del sistema

5.3.1 Entrada

Está formado por una única regla y un conjunto de funciones que se llaman desde la misma regla

- **Regla crear_anciano** la cual llama a la función *instanciacion_persona* para preparar el sistema para hacer preguntas al usuario
- **Función instanciacion_persona** la cual se encargará de hacer las preguntas. Esta función está compuesta por las funciones que describiremos ahora
- **Función obtener_edad** la cual se encarga de preguntar al usuario su edad. Consideramos que un usuario no puede tener menos de 60 años y más de 130.
- **Función obtener_sexo** la cual pregunta sobre la edad del sexo
- **Función selecciona_una_opcion** que se usara de forma múltiple para preguntar sobre su estilo de vida, la estación de año en la que vive y sobre si quiere elegir una preferencia. Las posibles preferencias que admite nuestro sistema son: Vegetariana, Mediterránea y Pescado (que se basa en una dieta donde se recomienda más platos de pescado)
- **Función obtener_tipo_enfermedades** donde se le pregunta al usuario sobre si padece alguna enfermedad. Las posibles enfermedades son: Hipertensión, Diabetes, Osteoporosis, Alergia a las Nueces.

5.3.2 Procesado

Es el módulo que se ocupa de eliminar los ingredientes y métodos de cocinar desaconsejados o directamente prohibido con las características físicas del usuario. También simultáneamente elimina todas las frutas que no son de temporada. Está formado por un conjunto de reglas que elimina estas maneras de cocinar o ingredientes de la dieta si se cumplen unas ciertas condiciones. Las reglas y funciones se definen de la siguiente manera:

- **Función eliminar_ingrediente** dado un ingrediente elimina todos los platos del conjunto de platos que lo contengan.
- **Función eliminar_formacocinar** dada una forma de cocinar la elimina tal que no se pueda cocinar ningún plato de esa manera.
- **Regla eliminar_lacteos_desaconsejados_para_hipertensos** Regla que quita los lácteos desaconsejados para los que padecen hipertensión.

- **Regla eliminar_vegetales_desaconsejadas_para_hipertensos** Regla que quita los vegetales desaconsejados para los que padecen hipertensión.
- **Regla eliminar_proteinas_desaconsejadas_para_hipertensos** Regla que quita las comidas proteicas, tales como carnes, legumbres o frutos secos, desaconsejadas para los que padecen hipertensión.
- **Regla eliminar_dulces_desaconsejados_para_hipertensos** Regla que quita los alimentos dulces desaconsejados para los que padecen hipertensión
- **Regla eliminar_lacteos_desaconsejadas_para_diabeticos** Regla que quita los lácteos desaconsejados para los que padecen cualquier tipo de diabetes
- **Regla eliminar_proteinas_desaconsejadas_para_diabeticos** Regla que quita las comidas proteicas, , tales como carnes, legumbres o frutos secos, desaconsejadas para los que padecen diabetes de cualquier tipo.
- **Regla eliminar_cereal_desaconsejadas_para_diabeticos** Regla que quita los cereales y derivados desaconsejados para los que padecen diabetes de cualquier tipo.
- **Regla eliminar_dulces_desaconsejadas_para_diabeticos** Regla que quita los alimentos dulces y derivados desaconsejados para los que padecen diabetes de cualquier tipo.
- **Regla eliminar_lacteos_desaconsejados_para_osteoporosicos** Regla que quita los lácteos desaconsejados para los que padecen de osteoporosis.
- **Regla eliminar_proteinas_desaconsejadas_para_osteoporosicos** Regla que quita las comidas proteicas, tales como carnes, legumbres o frutos secos, desaconsejadas para los que padecen osteoporosis.
- **Regla eliminar_cereal_desaconsejados_para_osteoporosicos** Regla que quita los cereales y derivados desaconsejados para los que padecen osteoporosis.
- **Regla eliminar_fruta_desaconsejada_para_osteoporosicos** Regla que quita las frutas y frutos desaconsejados para los que padecen osteoporosis.

- **Regla eliminar dulces desaconsejados para osteoporosicos** Regla que quita los alimentos dulces y derivados desaconsejados para los que padecen osteoporosis.
- **Regla eliminar nueces para los alergicos** Regla que quita las nueces de los posibles ingredientes a usar, para los que padecen alergia a las nueces.
- **Regla eliminar frutas de otras temporadas en invierno** Regla que elimina todas las frutas que no sean de temporada en invierno.
- **Regla eliminar frutas de otras temporadas en primavera** Regla que elimina todas las frutas que no sean de temporada en primavera.
- **Regla eliminar frutas de otras temporadas en verano** Regla que elimina todas las frutas que no sean de temporada en verano.
- **Regla eliminar frutas de otras temporadas en otoño** Regla que elimina todas las frutas que no sean de temporada en otoño.
- **Regla eliminar metodos de coccion hipertensos** Regla que elimina todos los métodos de cocción y preparación de platos que no son saludables para los individuos que padecen hipertensión.
- **Regla eliminar metodos de coccion osteoporosicos** Regla que elimina todos los métodos de cocción y preparación de platos que no son saludables para los individuos que padecen osteoporosis.
- **Regla eliminar metodos de coccion diabeticos** Regla que elimina todos los métodos de cocción y preparación de platos que no son saludables para los individuos que padecen diabetes.

Cada una de las reglas está programada siguiendo las recomendaciones nutricionales de las fuentes dadas para esta práctica y otras tales como MedlinePlus. De manera simplificada, las reglas de los hipertensos buscan eliminar o reducir los alimentos con grandes cantidades de grasa o de compuestos con sodio como la sal. Para los diabéticos (todos los tipos) buscamos cortar de raíz todo dulce refinado e hidratos de carbono refinados como el pan y también reducir la grasa saturada, la cual empeora la diabetes. Para los osteoporóticos la clave reside en evitar comidas procesadas, embutidos, nata

y otros alimentos que crean un efecto negativo en la densidad ósea a cierta edad. La alergia a las nueces se resuelve de manera trivial y se deja como ejercicio para el lector descubrir la implementación de estas reglas. De esas mismas fuentes hemos extraído que métodos de cocción pueden ser contraproducentes, en muchos casos dando como resultado la comida frita.

5.3.3 Síntesis

El módulo de síntesis se encarga de la construcción de la solución. El proceso de construcción ya lo hemos explicado informalmente con anterioridad, básicamente calcula los macronutrientes necesarios que cumplir, luego genera una solución aleatoria inicial y, finalmente, intenta mejorar continuamente la solución.

Estas son las reglas de la dieta posible:

- **Template recomendación:** Esta, template servirá para fijar las cantidades de calorías, grasas, proteínas y carbohidratos en todo lo que queda del programa, solo tiene 2 atributos: nombre y cantidad.
- **Regla start:** start es la primera regla que se ejecutará (la que tiene más prioridad) y crea las recomendaciones para las grasas, los carbohidratos, las proteínas y las calorías
- **Regla tratar_edad_sexo:** Los macronutrientes a consumir dependen de la edad y el sexo del usuario. Esta regla se encarga de asignar los valores correctos a los macronutrientes pertinentes.
- **dieta_aleatoria:** Esta regla es la encargada de generar una dieta inicial. Siempre se ejecutará después de las anteriores.
- **mejora_dieta:** Esta regla selecciona una dieta del sistema, la intenta mejorar y, si la mejora, borra la dieta anterior y añade una nueva y mejorada. Al añadir una nueva dieta al sistema CLIPS detectará que puede volver a ejecutar la misma regla, pero con otros parámetros (con la nueva dieta) y volverá a intentar mejorar la dieta. Una vez no se pueda mejorar más la dieta, se dejará de ejecutar la regla.
- **cambio_salida:** después de crear la dieta pasamos al módulo de salida.

Para hacer la creación de la dieta se necesitan varias funciones auxiliares que se llamarán desde las reglas a anteriores. A continuación explicamos las distintas funciones auxiliares:

- **Función conar_Cal** : Esta función cuenta la cantidad de calorías de un menú en un día (siempre contamos los macronutrientes por día).
- **Función conar_CH** : Esta función cuenta la cantidad de carbohidratos de un menú en un día.
- **Función conar_Grasa** : Esta función cuenta la cantidad de grasas de un menú en un día.
- **Función conar_Proteina**: Esta función cuenta la cantidad de proteínas de un menú en un día.
- **Función tiene_micro**: Esta función recibe un plato y un micronutriente y retorna cierto si el plato contiene dicho micronutriente. Los platos con micronutrientes tienen un poco más de prioridad en la mejora de la dieta.
- **Función mejorar_desayuno**: Función auxiliar de mejora_dieta. Esta función se encarga de probar todos los desayunos posibles en un día para ver si alguna combinación es mejor que la actual.
- **Función mejorar_platos_principales**: De forma similar a la anterior función, esta intenta mejorar todos los platos principales de la dieta.
- **Función mejorar_postre**: Lo mismo que las anteriores, pero esta trata los postres.
- **Función escogeRandom2**: Función auxiliar para la creación de la dieta aleatoria. Esta función escoge uno o 2 platos aleatorios (sin repetición) de una lista que recibe como parámetro. La decisión de escoger 1 o 2 también es aleatoria.
- **Función escogeRandom1**: Como la anterior función, pero solo escoge un plato aleatoriamente.
- **refill**: Rellena una lista de platos que se ha quedado vacía. Dependiendo del número de veces que se haya llenado una lista, la llena con las preferencias del usuario o con todos los platos del sistema.

- **Función borrar_elementos:** Esta función recibe 2 listas y elimina, de la primera lista, todos los elementos que pertenezcan a la segunda. Esta función sirve para no repetir platos en la dieta aleatoria.

5.3.4 Salida

El módulo está formado por una única regla y una serie de funciones que van imprimiendo por salida el resultado.

- **Regla mostrarDieta** recoge la instancia del objeto dieta y para cada día de la semana va llamando a la función imprimirMenuDiario para imprimir el menú semanal.
- Función imprimirMenuDiario imprime el día de la semana al pasado por parámetro y para cada comida del día (desayuno, almuerzo y cena), llama las funciones imprimirDesayuno o imprimirComida.
- **Función imprimirComida** imprime el plato principal y el postre de la comida pasada por parámetro (almuerzo o cena).
- **Función imprimirDesayuno** imprime el desayuno pasado por parámetro.

5.4 Criterios y heurísticos

Para medir la distancia entre una solución y una solución ideal hemos medido la distancia entre los macronutrientes ideales de los actuales siguiendo la siguiente fórmula:

$$h(CH, P, G) = 0.55 * \Delta CH + 0.3 * \Delta G + 0.15 * \Delta P$$

Donde CH, P y G son los Carbohidratos, Proteínas y Grasas de un día entero, y las deltas representan la diferencia con el ideal.

En nuestro algoritmo de mejora, si se detecta que cambiar un plato por otro minimizaría h , se produce un intercambio de plato. Además, a la hora de comparar el viejo heurístico con el nuevo para ver si se produce un intercambio, hemos multiplicado los heurísticos por un factor en función de ciertas propiedades de los platos a comparar:

- Si el plato cumple las preferencias del usuario el heurístico se multiplica por 0.85. A demás, si dicha preferencia es vegetariana, el heurístico se multiplica po 0.35 en vez de 0.85 (esto lo hacemos porque tenemos tantos platos vegetarianos que es bastante factible hacer una dieta solamente vegetariana). Si se ampliara esta práctica se podría poner, incluso, un facotr personalizado por preferencia.
- Si el plato tiene altos contenidos en un micronutriente en específico, se resta 0.01 al factor multiplicativo. Como tenemos 3 micronutrientes, el factor multiplicativo puede restar hasta 0.03 puntos.
- Nuestro código prueba a insertar un plato en el espacio de comida y en el espacio de cena. Si consigue mejorar la comida, el factor se multiplica por 1.5 par que sea más improbable metrlo en la cena. Cabe destacar que si se hacen varios intentos de mejora sigue siendo posible comer lo mismo para el almuerzo y la cena, solo que con esto lo hacemos un poco menos probable.

5.5 Notas sobre las instancias

Para inicializar el programa hemos elaborado una base de datos de desayunos, platos de comida, postres, preferencias y enfermedades haciendo uso de la herramienta de Protégé.

Para generar todas las comidas nos hemos ayudado de la herramienta chatGPT para que nos generara diferentes platos los cuales hemos revisado y adaptado. Una vez obtenidos los diferentes platos, aproximamos sus respectivos valores nutricionales (calorías, macronutrientes y micronutrientes) buscando información por internet en páginas sobre alimentación y nutrición.

De macronutrientes hemos puesto la información de los 3: proteínas, carbohidratos y grasas. Con los micronutrientes, en cambio, hemos tenido que hacer una selección, debido a la gran cantidad de micronutrientes que existen. Para esta práctica hemos considerado solo el calcio, el hierro y el potasio.

Una vez obtenidos todos los datos los hemos ido creando las instancias, indicando sus ingredientes y forma de cocinar. Hemos decidido poner 5 formas de cocinar: al horno, frito, a la parrilla, a la plancha y asado.

Plato	Forma de cocinar	Calorias	Carbohidratos	Grasas	Proteinas
Calamares fritos con aros de cebolla	Frito	500	45	18	25
Peras al horno con canela	Horno	96	25.66	0.2	0.63
Salmón a la parrilla con espárragos y quinoa	Parrilla	243	0.7	10.74	34.04
Filete de lubina a la plancha con salsa de limón	Plancha	148	4.7	5.7	19.5

Table 1: Ejemplos de platos

Finalmente, hemos decidido tener en cuenta 4 enfermedades: hipertensión arterial, diabetes, osteoporosis y alergia a las nueces. También hemos seleccionado 3 preferencias: dieta vegetariana, dieta mediterránea y dieta marina (más pescado).

5.6 Criterios de implementación

Lo más excepcional de esta práctica es que la implementación ha sido realizada con CLIPS, un lenguaje especializado en sistemas expertos con una sintaxis muy similar a LISP y una notación parentizada al estilo polaco. Este lenguaje es de paradigma declarativo basado en regla y no tan procedural.

Este lenguaje también contiene orientación a objetos, la cual ha sido muy útil para poder trabajar de manera natural con la ontología propuesta. Hemos usado mucho los métodos getter/setter generados automáticamente por el propio lenguaje, entonces podemos concluir que clips ha sido una buena elección en cuanto a otras opciones que pudieran considerarse.

Además, hemos usado varios criterios para asegurar la calidad del código, como dividirlo en módulos para mejorar la modularidad y simplifica la comprensión de este código por si se quiere modificar. También hemos prohibido

el uso de variables globales para evitar estados inesperados del programa y aprovecharnos de la modularidad del programa en conjunto. Entonces la escalabilidad, reusabilidad y extendibilidad, por ende, es muy alta. Hemos usado un único template y hemos evitado el uso de reglas con partes izquierdas pequeñas.

5.7 Prototipos

Para esta práctica hemos seguido una metodología incremental, en la que hemos producido rápidamente un prototipo “funcional” (aunque lejos del óptimo) y luego hemos ido mejorándolo todo para extender la práctica al objetivo.

Realmente solo hemos hecho 2 prototipos completamente funcionales, es decir, dos prototipos que pasen por todas las fases y nos acaben dando una dieta. A continuación explicamos las propiedades de nuestros 2 prototipos.

5.7.1 Primer prototipo

En este primer prototipo nuestro programa recibía la entrada del usuario, comprobaba algunas de las restricciones (aunque no estamos muy seguros de que el filtro funcionara correctamente) y, finalmente, creaba una dieta aleatoria y la mejoraba un poco. Todo esto sin tener en cuenta las preferencias del usuario para la creación de la dieta.

Este prototipo fue el que entregamos en la entrega intermedia. Era funcional porque nos acababa produciendo una dieta, pero muchas de las restricciones y preferencias no se cumplían. El segundo prototipo estuvo enfocado a mejorar la primera versión del prototipo para que pudiera cubrir todas las restricciones y preferencias de los usuarios.

5.7.2 Segundo prototipo

En este caso, ahora ya sí que tenemos en cuenta tanto las restricciones como las preferencias. Primero hacemos un filtraje de todos los alimentos que el usuario tiene totalmente prohibido comer. Después de ello generamos una

dieta de forma aleatoria con todos los alimentos y luego vamos mejorando la dieta de acuerdo a los macro/micronutrientes.

6 Pruebas y validación

Recordemos que una persona viene definida por:

- Edad
- Sexo
- Estilo de vida
- Temporada del año en la que vive
- Preferencias
- Restricciones

En esta sección nos limitaremos a hacer diferentes juegos de prueba para ver que el código funciona de forma correcta.

6.1 Hombre Vegetariano

- Edad: 65
- Sexo: Hombre
- Estilo de vida: Sedentario
- Temporada del año: Invierno
- Preferencias: Vegetariana
- Restricción/es: Ninguna

Para este juego de prueba queremos comprobar que se respeta la condición de Invierno y la preferencia sobre comidas vegetarianas. A continuación dejamos la ejecución.

```
CLIPS> (run)
```

```
Bienvenido al creador de dietas
```

```
Ahora vamos a hacerte una pregunta para poder recomendarte una buena dieta
```

```
Introduzca la edad 65
```

Introduzca su sexo (Hombre(0)/Mujer(1)) 0

Introduzca su estilo de vida usando el número correspondiente
(0:Sedentaria , 1:Normal, 2:Activo): Las opciones son: (0 1 2)
0

Introduzca la temporada del año Las opciones son:
(Invierno Primavera Otoño Verano)

Invierno

Si tiene alguna preferencia introduzca, en caso contrario elija 'No':
Las opciones son: (No Vegetariana Mediterránea Pescado)
Vegetariana

¿Tiene algún tipo de Enfermedad?

Estos son los tipos: (Hipertensión Diabetes Osteoporosis Alergia_Nueces)
Para acabar escriba FIN.

FIN

Empezamos la creación de la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Escribiendo la dieta...

DÍA DE LA SEMANA: 1

DESAYUNO

([Dos_Tostadas_con_mantequilla] [Yogur_con_fresas.])

ALMUERZO

PLATO PRINCIPAL

([Ensalada_Caprese] [Pizza_4_quesos])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRINCIPAL

([Tempura_de_judias_zanahorias_y_patatas.] [Ensalada_de_garbanzos])

POSTRE

[Compota_de_manzana_casera_sin_azúcar.]

DIA DE LA SEMANA: 2

DESAYUNO

([Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.] [Panqueque_de_avena])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Tortilla_de_calabacín])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_tomate_aceitunas_y_queso_feta]
[Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.])

POSTRE

[Natillas_de_vainilla_sin_azúcar.]

DIA DE LA SEMANA: 3

DESAYUNO

([Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.] [Panqueque_de_avena])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_Caprese] [Ensalada_de_lentejas_mediterranea])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Tempura_de_judias_zanahorias_y_patatas.])

POSTRE

[Flan_de_huevo]

DIA DE LA SEMANA: 4

DESAYUNO

([Cuatro_Buñuelos] [1_tostada_con_1/4_aguacate_y_1_huevo_pochado])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Ensalada_de_tomate_aceitunas_y_queso_feta])

POSTRE

[Compota_de_manzana_casera_sin_azúcar.]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.]

[Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.]

POSTRE

[Copa_de_yogur_con_compota_de_frutas_sin_azúcar.]

DIA DE LA SEMANA: 5

DESAYUNO

([Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces]

[Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.]

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_tomate_aceitunas_y_queso_feta] [Ensalada_de_garbanzos])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Tortilla_de_espinacas])

POSTRE

[Flan_de_huevo]

DIA DE LA SEMANA: 6

DESAYUNO

([Tres_Huevos_revueltos] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Tortilla_de_calabacín] [Ensalada_de_tomate_aceitunas_y_queso_feta])

POSTRE

[Tarta_de_queso]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Pizza_4_quesos])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

DIA DE LA SEMANA: 7

```

DESAYUNO
([Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces]
 [Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Ensalada_de_garbanzos] [Ensalada_Caprese])
POSTRE
[Peras_al_horno_con_canela.]
CENA
PLATO PRICIPAL
([Tempura_de_judias_zanahorias_y_patatas.]
 [Ensalada_de_tomate_aceitunas_y_queso_feta])
POSTRE
[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

```

De este test podemos sacar varias verificaciones: la primera es que la preferencia ante comidas más vegetarianas funciona perfectamente, pues vemos que prácticamente todos los platos de esta dieta son vegetarianos. Luego la gran mayoría de platos son bastante ligeros (consideremos también que todos los platos son raciones no muy grandes para ancianos) por lo que para un estilo de vida más sedentario es lo ideal. Finalmente podemos ver también que no nos da ninguna fruta que no sea de temporada. Así que podemos dar el primer test como bueno.

6.2 Mujer Mediterranea

Características

- Edad: 75
- Sexo: Mujer
- Estilo de vida: Normal
- Temporada del año: Primavera
- Preferencias: Mediterránea
- Restricción/es: Ninguna

En este test vamos a querer comprobar que se cumpla la preferencia sobre una dieta más mediterránea, sobre un estilo de vida más normal y sobre la temporada de Primavera. Aquí dejamos la ejecución del programa:

```
CLIPS> (run)
Bienvenido al creador de dietas
Ahora vamos a hacerte una pregunta para poder recomendarte una buena dieta

Introduzca la edad 75

Introduzca su sexo (Hombre(0)/Mujer(1)) 1

Introduzca su estilo de vida usando el número correspondiente
(0:Sedentaria , 1:Normal, 2:Activo): Las opciones son: (0 1 2)
1
Introduzca la temporada del año Las opciones son:
(Invierno Primavera Otono Verano)
Primavera
Si tiene alguna preferencia introduzcala, en caso contrario eliga 'No':
Las opciones son: (No Vegetariana Mediterranea Pescado)
Mediterranea

¿Tiene algún tipo de Enfermedad?
Estos son los tipos: (Hipertension Diabetes Osteoporosis Alergia_Nueces)
Para acabar escriba FIN.
FIN

Empezamos la creación de la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Escribiendo la dieta...
DIA DE LA SEMANA: 1
DESAYUNO
([Tortilla_de_jamón_y_queso.] [Tres_Huevos_revueltos])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Doscientos_gramos_de_croquetas_de_jamón_o_pollo.] [Fideuá])
```

POSTRE

[Copa_de_yogur_con_compota_de_frutas_sin_azúcar.]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.]

[Bistec_a_la_parrilla])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

DIA DE LA SEMANA: 2

DESAYUNO

([Dos_gelatinas_sin_azúcar] [Tres_Huevos_revueltos])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Fideuá] [Ensalada_de_quinoa_con_brocoli])

POSTRE

[Flan_de_huevo]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.] [Ensalada_de_garbanzos])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 3

DESAYUNO

([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Tempura_de_judias_zanahorias_y_patatas.] [Ensalada_Caprese])

POSTRE

[Tarta_de_queso]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

DIA DE LA SEMANA: 4

DESAYUNO

([Tres_Huevos_revueltos] [Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.] [Ensalada_Caprese])

POSTRE

[Copa_de_yogur_con_compota_de_frutas_sin_azúcar.]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.] [Sopa_de_pescado])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 5

DESAYUNO

([Panqueque_de_avena] [Bocadillo_de_salchicon])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.] [Fideuá])

POSTRE

[Flan_de_huevo]

DIA DE LA SEMANA: 6

DESAYUNO

([Tortilla_de_jamón_y_queso.] [Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.] [Hamburguesa_de_pollo])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.] [Ensalada_Caprese])

POSTRE

[Copa_de_yogur_con_compota_de_frutas_sin_azúcar.]

DIA DE LA SEMANA: 7

DESAYUNO

([Tortilla_de_jamón_y_queso.] [Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_lentejas_mediterranea])

POSTRE

[Flan_de_huevo]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

Vemos con este test que los platos proporcionados pertenecen a una dieta mediterránea. También se opta por dar algún plato con más proteínas (por ejemplo: Bistec, garbanzos..) pero sin hacer un uso excesivo de carnes, ya que estamos ante una persona de 75 años. Así que podemos concluir que el test es correcto

6.3 Hombre con preferencias a Pescado

Características:

- Edad: 85
- Sexo: Hombre
- Estilo de vida: Activo
- Temporada del año: Otoño
- Preferencias: Pescado
- Restricción/es: Ninguna

En este último test sobre las preferencias vamos a probar la preferencia por una comida con más pescado y sobre la temporada de Otoño. Aquí dejamos el *testing*

```

CLIPS> (run)
Bienvenido al creador de dietas
Ahora vamos a hacerte una pregunta para poder recomendarte una buena dieta

Introduzca la edad 85

Introduzca su sexo (Hombre(0)/Mujer(1)) 0

Introduzca su estilo de vida usando el número correspondiente
(0:Sedentaria , 1:Normal, 2:Activo): Las opciones son: (0 1 2)
2
Introduzca la temporada del año Las opciones son:
(Invierno Primavera Otono Verano)
Otono
Si tiene alguna preferencia introduzcala, en caso contrario eliga 'No':
Las opciones son: (No Vegetariana Mediterranea Pescado)
Pescado

¿Tiene algún tipo de Enfermedad?
Estos son los tipos: (Hipertension Diabetes Osteoporosis Alergia_Nueces)
Para acabar escriba FIN.
FIN

Empezamos la creación de la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Escribiendo la dieta...
DIA DE LA SEMANA: 1
DESAYUNO
([Cuatro_Buñuelos] [Bocadillo_de_atún])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Sándwich_de_atún_con_pan_integral] [Sándwich_de_atún_con_pan_integral])

```

POSTRE
 [Tarta_de_queso]
 CENA
 PLATO PRICIPAL
 ([Sándwich_de_atún_con_pan_integral] [Tacos_de_carne])
 POSTRE
 [Tarta_de_queso]

DIA DE LA SEMANA: 2
 DESAYUNO
 ([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])
 ALMUERZO
 PLATO PRICIPAL
 ([Ensalada_de_garbanzos] [Ensalada_de_garbanzos])
 POSTRE
 [Bizcocho_de_zanahoria_sin_azúcar]
 CENA
 PLATO PRICIPAL
 ([Ensalada_de_garbanzos] [Pescado_al_horno])
 POSTRE
 [Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 3
 DESAYUNO
 ([Avena_cocida_con_canela_y_pasas]
 [Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces])
 ALMUERZO
 PLATO PRICIPAL
 ([Tortilla_de_espinacas] [Sándwich_de_atún_con_pan_integral])
 POSTRE
 [Bizcocho_de_zanahoria_sin_azúcar]
 CENA
 PLATO PRICIPAL
 ([Pescado_a_la_plancha] [Pescado_al_horno])
 POSTRE
 [Tarta_de_queso]

DIA DE LA SEMANA: 4

DESAYUNO

([Panqueque_de_avena] [Bocadillo_de_atún])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Sándwich_de_atún_con_pan_integral] [Sándwich_de_atún_con_pan_integral])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Fideuá] [Fideuá])

POSTRE

[Tarta_de_queso]

DIA DE LA SEMANA: 5

DESAYUNO

([Dos_Tostadas_con_mantequilla]

[Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Tacos_de_carne] [Sándwich_de_atún_con_pan_integral])

POSTRE

[Bizcocho_de_zanahoria_sin_azúcar]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Tacos_de_pescado_con_salsa_de_yogur.] [Tacos_de_pescado_con_salsa_de_yogur.]

POSTRE

[Tarta_de_queso]

DIA DE LA SEMANA: 6

DESAYUNO

([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Tacos_de_carne] [Tacos_de_carne])

POSTRE

[Tarta_de_queso]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Tacos_de_pescado_con_salsa_de_yogur.])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

DIA DE LA SEMANA: 7

DESAYUNO

([Dos_Tostadas_con_mantequilla]

[Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Tacos_de_carne] [Sándwich_de_atún_con_pan_integral])

POSTRE

[Tarta_de_queso]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Tacos_de_pescado_con_salsa_de_yogur.] [Tacos_de_pescado_con_salsa_de_yogur.])

POSTRE

[Bizcocho_de_zanahoria_sin_azúcar]

De aquí podemos sacar conclusiones similares al apartado anterior. Vemos que se crea una dieta con más pescado. También podemos ver que podemos obtar por platos algo más pesados que en apartados anteriores, ya que vemos que estamos ante una persona que está con un estilo de vida más activo. En general podemos concluir que se ha hecho un buen *testing*.

6.4 Hombre con hipertension

Características:

- Edad: 62
- Sexo: Hombre
- Estilo de vida: Sedentario
- Temporada del año: Otoño
- Preferencias: Ninguna
- Restricción/es: Hipertensión

```

CLIPS> (run)
Bienvenido al creador de dietas
Ahora vamos a hacerte una pregunta para poder recomendarte una buena dieta

Introduzca la edad 62

Introduzca su sexo (Hombre(0)/Mujer(1)) 0

Introduzca su estilo de vida usando el número correspondiente
(0:Sedentaria , 1:Normal, 2:Activo): Las opciones son: (0 1 2)
0
Introduzca la temporada del año Las opciones son:
(Invierno Primavera Otono Verano)
Otono
Si tiene alguna preferencia introduzcala, en caso contrario eliga 'No':
Las opciones son: (No Vegetariana Mediterranea Pescado)
No

¿Tiene algún tipo de Enfermedad?
Estos son los tipos: (Hipertension Diabetes Osteoporosis Alergia_Nueces)
Para acabar escriba FIN.
Hipertension
FIN

Empezamos la creación de la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Escribiendo la dieta...
DIA DE LA SEMANA: 1
DESAYUNO
([Bocadillo_de_atún] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Berenjenas_rellenas_de_carne]
[Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.])
POSTRE
[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

```

CENA

PLATO PRICIPAL

([Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.]
[Tortilla_de_calabacín])

POSTRE

[Bizcocho_de_zanahoria_sin_azúcar]

DIA DE LA SEMANA: 2

DESAYUNO

([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Bistec_a_la_parrilla])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Hamburguesa_de_pollo] [Ensalada_de_garbanzos])

POSTRE

[Manzana_asada]

DIA DE LA SEMANA: 3

DESAYUNO

([Bocadillo_de_atún] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos]
[Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.])

POSTRE

[Compota_de_manzana_casera_sin_azúcar.]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Tacos_de_carne] [Tacos_de_carne])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 4

DESAYUNO

([Avena_cocida_con_canela_y_pasas]
[1_tostada_con_1/4_aguacate_y_1_huevo_pochado])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Tacos_de_carne] [Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.])
POSTRE
[Compota_de_manzana_casera_sin_azúcar.]
CENA
PLATO PRICIPAL
([Tortilla_de_calabacín] [Ensalada_de_garbanzos])
POSTRE
[Flan_de_huevo]

DIA DE LA SEMANA: 5
DESAYUNO
([Bocadillo_de_atún] [1_tostada_con_1/4_aguacate_y_1_huevo_pochado])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Dos_fajitas_de_pollo_y_verduras]
[Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.])
POSTRE
[Flan_de_huevo]
CENA
PLATO PRICIPAL
([Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.]
[Bistec_a_la_parrilla])
POSTRE
[Crema_de_vainilla_con_pera_en_puré]

DIA DE LA SEMANA: 6
DESAYUNO
([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Ensalada_de_garbanzos]
[Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.])
POSTRE
[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_quinoa_con_brocoli] [Bistec_a_la_parrilla])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 7

DESAYUNO

([Dos_gelatinas_sin_azúcar] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Burrito_de_frijoles_negros] [Bistec_a_la_parrilla])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Filete_de_lubina_a_la_plancha_con_salsa_de_limón])

POSTRE

[Manzana_asada]

Como podemos apreciar, la ingesta de alimentos con sodio se ha cortado y los alimentos con grasas han sido reducidos para reducir los factores de riesgo de esta enfermedad. De manera adicional, también se ha prohibido la fritura como método de cocción de la comida, ya que este aumenta las grasas totales consumidas a lo largo de la semana, algo que queremos reducir drásticamente. Lo único cuestionable de esta dieta en concreto generada para esta persona es que varias veces a la semana se repite el desayuno de churros, lo cual cumple con las macros semanales, pero sería aconsejable que desayunase más variedad.

6.5 Mujer con Diabetes

Características:

- Edad: 72
- Sexo: Mujer
- Estilo de vida: Normal

- Temporada del año: Primavera
- Preferencias: Ninguna
- Restricción/es: Diabetes

CLIPS> (run)

Bienvenido al creador de dietas

Ahora vamos a hacerte una pregunta para poder recomendarte una buena dieta

Introduzca la edad 72

Introduzca su sexo (Hombre(0)/Mujer(1)) 1

Introduzca su estilo de vida usando el número correspondiente
(0:Sedentaria , 1:Normal, 2:Activo): Las opciones son: (0 1 2)

1

Introduzca la temporada del año Las opciones son:
(Invierno Primavera Otono Verano)

Primavera

Si tiene alguna preferencia introduzcala, en caso contrario eliga 'No':

Las opciones son: (No Vegetariana Mediterranea Pescado)

No

¿Tiene algún tipo de Enfermedad?

Estos son los tipos: (Hipertension Diabetes Osteoporosis Alergia_Nueces)

Para acabar escriba FIN.

Diabetes

FIN

Empezamos la creación de la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Escribiendo la dieta...

DIA DE LA SEMANA: 1

DESAYUNO

([Dos_gelatinas_sin_azúcar] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Sopa_de_pescado])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Fideuá] [Filete_de_lubina_a_la_plancha_con_salsa_de_limón])

POSTRE

[Manzana_asada]

DIA DE LA SEMANA: 2

DESAYUNO

([Dos_gelatinas_sin_azúcar])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Ensalada_de_quinoa_con_brocoli])

POSTRE

[Compota_de_manzana_casera_sin_azúcar.]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Fideuá])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 3

DESAYUNO

([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_lechuga_tomate_y_pollo] [Ensalada_de_garbanzos])

POSTRE

[Cafe_con_leche]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Pollo_al_curry] [Pollo_al_curry])

POSTRE

[Compota_de_manzana_casera_sin_azúcar.]

DIA DE LA SEMANA: 4

DESAYUNO

([Panqueque_de_avena] [Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Fideuá] [Ensalada_de_lechuga_tomate_y_pollo])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Sopa_de_pescado])

POSTRE

[Peras_al_horno_con_canela.]

DIA DE LA SEMANA: 5

DESAYUNO

([Avena_cocida_con_canela_y_pasas]

[Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Hamburguesa_de_pollo] [Paella_de_mariscos_y_pescado.])

POSTRE

[Manzana_asada]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Filete_de_lubina_a_la_plancha_con_salsa_de_limón])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 6

DESAYUNO

([Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces]

[Avena_cocida_con_canela_y_pasas])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos] [Fideuá])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA
 PLATO PRICIPAL
 ([Pollo_al_curry])
 POSTRE
 [Cafe_con_leche]

DIA DE LA SEMANA: 7
 DESAYUNO
 ([Avena_cocida_con_canela_y_pasas]
 [Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces])
 ALMUERZO
 PLATO PRICIPAL
 ([Ensalada_de_garbanzos] [Sopa_de_pescado])
 POSTRE
 [Compota_de_manzana_casera_sin_azúcar.]
 CENA
 PLATO PRICIPAL
 ([Ensalada_de_lentejas_mediterranea])
 POSTRE
 [Peras_al_horno_con_canela.]

Como podemos ver, al ser diabética no hay alimentos que contengan azúcar y la ingesta de grasas es drásticamente reducida, habiendo muchas más carnes magras que otras. También se puede apreciar que no hay alimentos fritos o apenas hay ninguno. La ingesta de lácteos también es reducida y se puede observar que apenas hay hidratos de carbono refinados al estilo pan o pasta. Finalmente, a ojo parece una dieta bastante equilibrada, la cual cubre perfectamente el desgaste calórico de una persona con actividad normal.

6.6 Mujer con Osteoporosis

Características:

- Edad: 82
- Sexo: Mujer
- Estilo de vida: Activa
- Temporada del año: Verano

- Preferencias: Ninguna
- Restricción/es: Osteoporosis

CLIPS> (run)

Bienvenido al creador de dietas

Ahora vamos a hacerte una pregunta para poder recomendarte una buena dieta

Introduzca la edad 82

Introduzca su sexo (Hombre(0)/Mujer(1)) 1

Introduzca su estilo de vida usando el número correspondiente (0:Sedentaria , 1:No
2

Introduzca la temporada del año Las opciones son: (Invierno Primavera Otoño Verano
Verano

Si tiene alguna preferencia introduzca, en caso contrario elija 'No': Las opciones
No

¿Tiene algún tipo de Enfermedad?

Estos son los tipos: (Hipertension Diabetes Osteoporosis Alergia_Nueces)

Para acabar escriba FIN.

Osteoporosis

FIN

Empezamos la creación de la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Escribiendo la dieta...

DIA DE LA SEMANA: 1

DESAYUNO

([Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces] [Yogur_con_fresas.])

ALMUERZO

PLATO PRINCIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Tortilla_de_calabacín])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza])

POSTRE

[Peras_al_horno_con_canela.]

DIA DE LA SEMANA: 2

DESAYUNO

([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Yogur_con_fresas.])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_p])

POSTRE

[Macedonia_de_mango_fresa_melocoton_y_melón]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza])

POSTRE

[Crema_de_vainilla_con_pera_en_puré]

DIA DE LA SEMANA: 3

DESAYUNO

([Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces] [Tres_Huevos_revueltos])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Ensalada_de_tomate_aceitunas_y_queso_feta])

POSTRE

[Copa_de_yogur_con_compota_de_frutas_sin_azúcar.]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 4

DESAYUNO

([Yogur_con_fresas.] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_p])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

DIA DE LA SEMANA: 5

DESAYUNO

([Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces] [Tres_Huevos_revueltos])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Ensalada_de_tomate_aceitunas_y_queso_feta])

POSTRE

[Copa_de_yogur_con_compota_de_frutas_sin_azúcar.]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 6

DESAYUNO

([Yogur_con_fresas.] [Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_p])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza])

POSTRE

[Macedonia_de_mango_fresa_melocoton_y_melón]

DIA DE LA SEMANA: 7

DESAYUNO

([Yogur_con_fresas.] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_p])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza] [Wrap_de_pavo_con_espinacas_y_mostaza])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

En este caso tenemos una mujer activa de avanzada edad (82 años) con osteoporosis. Como podemos observar, los lácteos desaconsejados para esta enfermedad como mantequilla o nata no se encuentran presentes ni tampoco carnes grasas, las cuales también están altamente desaconsejadas ni carbohidratos refinados. Como podemos ver, no hay tampoco alimentos fritos ni bollería ni café, 3 factores que afectan negativamente a la densidad ósea. A diferencia de otros juegos de prueba, se puede apreciar una dieta un poco más densa en cuanto a calorías ingeridas, pero tiene sentido si tenemos en cuenta que tiene un estilo de vida activo.

6.7 Hombre con Alergia a las Nueces

Características:

- Edad: 92
- Sexo: Hombre
- Estilo de vida: Sedentario
- Temporada del año: Invierno
- Preferencias: Ninguna

- Restricción/es: Alergia a las nueces

CLIPS> (run)

Bienvenido al creador de dietas

Ahora vamos a hacerte una pregunta para poder recomendarte una buena dieta

Introduzca la edad 92

Introduzca su sexo (Hombre(0)/Mujer(1)) 0

Introduzca su estilo de vida usando el número correspondiente
(0:Sedentaria , 1:Normal, 2:Activo): Las opciones son: (0 1 2)

0

Introduzca la temporada del año Las opciones son:

(Invierno Primavera Otoño Verano)

Invierno

Si tiene alguna preferencia introduzca la, en caso contrario elija 'No':

Las opciones son: (No Vegetariana Mediterránea Pescado)

No

¿Tiene algún tipo de Enfermedad?

Estos son los tipos: (Hipertensión Diabetes Osteoporosis Alergia_Nueces)

Para acabar escriba FIN.

Alergia_nueces

FIN

Empezamos la creación de la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Escribiendo la dieta...

DÍA DE LA SEMANA: 1

DESAYUNO

([Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.] [Cuatro_Buñuelos])

ALMUERZO

PLATO PRINCIPAL

([Ensalada_de_garbanzos]

[Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.]

POSTRE

[Tarta_de_queso]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Tortilla_de_calabacín] [Berenjenas_rellenas_de_carne])

POSTRE

[Cafe_con_leche]

DIA DE LA SEMANA: 2

DESAYUNO

([Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.] [Dos_Tostadas_con_mantequilla])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.] [Ensalada_de_lentejas_mediterranea])

POSTRE

[Manzana_asada]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_Caprese] [Bistec_a_la_parrilla])

POSTRE

[Flan_de_huevo]

DIA DE LA SEMANA: 3

DESAYUNO

([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_Caprese] [Bistec_a_la_parrilla])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.])

POSTRE

[Bizcocho_de_zanahoria_sin_azúcar]

DIA DE LA SEMANA: 4

DESAYUNO

([Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.]
[Churros_con_azúcar_y_chocolate_caliente.])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Ensalada_de_tomate_aceitunas_y queso_feta] [Ensalada_Caprese])
POSTRE
[Natillas_de_vainilla_sin_azúcar.]
CENA
PLATO PRICIPAL
([Ensalada_de_garbanzos])
POSTRE
[Crema_de_vainilla_con_pera_en_puré]

DIA DE LA SEMANA: 5

DESAYUNO
([1_tostada_con_1/4_aguacate_y_1_huevo_pochado] [Tortilla_de_jamón_y_queso.])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Tacos_de_carne] [Doscientos_gramos_de_croquetas_de_jamón_o_pollo.])
POSTRE
[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]
CENA
PLATO PRICIPAL
([Sopa_de_pescado] [Dos_fajitas_de_pollo_y_verduras])
POSTRE
[Cafe_con_leche]

DIA DE LA SEMANA: 6

DESAYUNO
([Tres_Huevos_revueltos] [Cuatro_Buñuelos])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Ensalada_Caprese] [Cuatro_Rollitos_de_primavera_rellenos_de_verduras_y_pollo.])
POSTRE
[Copa_de_yogur_con_compota_de_frutas_sin_azúcar.]
CENA
PLATO PRICIPAL
([Ensalada_de_garbanzos] [Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.])

POSTRE

[Flan_de_huevo]

DIA DE LA SEMANA: 7

DESAYUNO

([Panqueque_de_avena] [Bocadillo_de_salchicon])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Burrito_de_frijoles_negros] [Ensalada_de_tomate_aceitunas_y_queso_feta])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos])

POSTRE

[Tarta_de_queso]

Como podemos apreciar, se trata de un anciano sedentario con alergia a las nueces y eso se refleja en su dieta de manera que no hay ninguna sola comida que las contenga. Además como detalle adicional, cabe destacar que como es invierno, ciertas frutas de temporada no se encuentran esta dieta, como fresas o melocotones.

Como se puede apreciar

6.8 Mujer con Hipertension y vegetariana

Características:

- Edad: 102
- Sexo: Mujer
- Estilo de vida: Normal
- Temporada del año: Otoño
- Preferencias: Vegetariana
- Restricción/es: Hipertensión

```

CLIPS> (run)
Bienvenido al creador de dietas
Ahora vamos a hacerte una pregunta para poder recomendarte una buena dieta

Introduzca la edad 102

Introduzca su sexo (Hombre(0)/Mujer(1)) 1

Introduzca su estilo de vida usando el número correspondiente
(0:Sedentaria , 1:Normal, 2:Activo): Las opciones son: (0 1 2)
1
Introduzca la temporada del año Las opciones son:
(Invierno Primavera Otono Verano)
Otono
Si tiene alguna preferencia introduzcala, en caso contrario eliga 'No':
Las opciones son: (No Vegetariana Mediterranea Pescado)
Vegetariana

¿Tiene algún tipo de Enfermedad?
Estos son los tipos: (Hipertension Diabetes Osteoporosis Alergia_Nueces)
Para acabar escriba FIN.
Hipertension
FIN

Empezamos la creación de la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Mejoramos la dieta
Escribiendo la dieta...
DIA DE LA SEMANA: 1
DESAYUNO
([Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces
[1_tostada_con_1/4_aguacate_y_1_huevo_pochado])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Ensalada_de_garbanzos] [Ensalada_Caprese])
POSTRE
[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

```

CENA

PLATO PRICIPAL

([Pasta_con_tomate] [Tortilla_de_espinacas])

POSTRE

[Compota_de_manzana_casera_sin_azúcar.]

DIA DE LA SEMANA: 2

DESAYUNO

([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Avena_cocida_con_canela_y_pasas])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Tortilla_de_espinacas] [Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.])

POSTRE

[Compota_de_manzana_casera_sin_azúcar.]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.]

[Bistec_a_la_parrilla])

POSTRE

[Natillas_de_vainilla_sin_azúcar.]

DIA DE LA SEMANA: 3

DESAYUNO

([Tres_Huevos_revueltos] [Dos_Tostadas_con_mantequilla])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_Caprese] [Bistec_a_la_parrilla])

POSTRE

[Yogur_natural_con_miel_y_nueces_picadas]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Dos_fajitas_de_pollo_y_verduras])

POSTRE

[Copa_de_yogur_con_compota_de_frutas_sin_azúcar.]

DIA DE LA SEMANA: 4

DESAYUNO

([Tostada_con_queso_fresco_y_rodajas_de_tomate]

[Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_garbanzos]

[Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.]])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_Caprese] [Sopa_de_verduras_con_fideos_integrales.]])

POSTRE

[Flan_de_huevo]

DIA DE LA SEMANA: 5

DESAYUNO

([Dos_Tostadas_con_mantequilla] [1_tostada_con_1/4_aguacate_y_1_huevo_pochado])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_de_tomate_aceitunas_y_queso_feta])

POSTRE

[Bizcocho_de_zanahoria_sin_azúcar]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Ensalada_Caprese] [Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.]])

POSTRE

[Copa_de_yogur_con_compota_de_frutas_sin_azúcar.]

DIA DE LA SEMANA: 6

DESAYUNO

([Tres_Huevos_revueltos] [Tres_Huevos_revueltos])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.] [Pizza_4_quesos])

POSTRE

[Natillas_de_vainilla_sin_azúcar.]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.]])

POSTRE
 [Flan_de_huevo]

 DIA DE LA SEMANA: 7
 DESAYUNO
 ([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Bocadillo_de_salchicon])
 ALMUERZO
 PLATO PRICIPAL
 ([Cien_gramos_de_patatas_bravas_con_salsa_picante_y_alioli.]
 [Bistec_a_la_parrilla])
 POSTRE
 [Compota_de_manzana_casera_sin_azúcar.]
 CENA
 PLATO PRICIPAL
 ([Empanadas_rellenas_de_carne_o_queso.] [Ensalada_Caprese])
 POSTRE
 [Manzana_asada]

En este caso observamos una mujer de avanzada edad vegetariana que padece hipertensión. Como se puede ver, la preferencia vegetariana ha sido ampliamente respetada, excepto algún día donde puntualmente se le ha asignado algún plato como fajitas de pollo. Además, vemos que no hay alimentos salados, ni fritos y en general todos tienen poca grasa, lo cual es idóneo para este caso. Además, al ser otoño vemos que no hay ni fresas ni melones ni otras frutas que no són de esta temporada.

6.9 Mujer delicada

- Edad: 100
- Sexo: mujer
- Estilo de vida: Sedentario
- Temporada del año: Otoño
- Preferencia: Mediterranea
- Enfermedad: Hipertensión, diabetes, osteoporosis

Para este test queremos comprobar que, viendo que el usuario tiene muchas restricciones, no dé una dieta muy variada.

CLIPS> (run)

Bienvenido al creador de dietas

Ahora vamos a hacerte una pregunta para poder recomendarte una buena dieta

Introduzca la edad 100

Introduzca su sexo (Hombre(0)/Mujer(1)) 1

Introduzca su estilo de vida usando el número correspondiente
(0:Sedentaria , 1:Normal, 2:Activo): Las opciones son: (0 1 2)

0

Introduzca la temporada del año Las opciones son:
(Invierno Primavera Otono Verano)

Otono

Si tiene alguna preferencia introduzcala, en caso contrario eliga 'No':

Las opciones son: (No Vegetariana Mediterranea Pescado)

Mediterranea

¿Tiene algún tipo de Enfermedad?

Estos son los tipos: (Hipertension Diabetes Osteoporosis Alergia_Nueces)

Para acabar escriba FIN.

Hipertension

Diabetes

Osteoporosis

FIN

Empezamos la creación de la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Mejoramos la dieta

Escribiendo la dieta...

DIA DE LA SEMANA: 1

DESAYUNO

([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Dos_gelatinas_sin_azúcar])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Pollo_al_horno_con_patatas] [Ensalada_de_lentejas_mediterranea])
POSTRE
[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]
CENA
PLATO PRICIPAL
([Pollo_al_horno_con_patatas] [Pollo_al_horno_con_patatas])
POSTRE
[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 2

DESAYUNO
([Avena_cocida_con_canela_y_pasas] [Dos_gelatinas_sin_azúcar])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Pollo_al_horno_con_patatas] [Ensalada_de_lentejas_mediterranea])
POSTRE
[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]
CENA
PLATO PRICIPAL
([Pollo_al_horno_con_patatas] [Pollo_al_horno_con_patatas])
POSTRE
[Compota_de_manzana_casera_sin_azúcar.]

DIA DE LA SEMANA: 3

DESAYUNO
([Panqueque_de_avena] [Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Pollo_al_horno_con_patatas] [Ensalada_de_lentejas_mediterranea])
POSTRE
[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]
CENA
PLATO PRICIPAL
([Pollo_al_horno_con_patatas] [Pollo_al_horno_con_patatas])
POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 4

DESAYUNO

([Dos_gelatinas_sin_azúcar] [Panqueque_de_avena])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Pollo_al_horno_con_patatas] [Ensalada_de_lechuga_tomate_y_pollo])

POSTRE

[Manzana_asada]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Pollo_al_horno_con_patatas] [Pollo_al_horno_con_patatas])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 5

DESAYUNO

([Dos_gelatinas_sin_azúcar] [Panqueque_de_avena])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Pollo_al_horno_con_patatas] [Ensalada_de_lechuga_tomate_y_pollo])

POSTRE

[Manzana_asada]

CENA

PLATO PRICIPAL

([Pollo_al_horno_con_patatas] [Pollo_al_horno_con_patatas])

POSTRE

[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

DIA DE LA SEMANA: 6

DESAYUNO

([Dos_gelatinas_sin_azúcar] [Dos_gelatinas_sin_azúcar])

ALMUERZO

PLATO PRICIPAL

([Pollo_al_horno_con_patatas] [Ensalada_de_lechuga_tomate_y_pollo])

POSTRE

[Manzana_asada]

```

CENA
PLATO PRICIPAL
([Pollo_al_horno_con_patatas] [Pollo_al_horno_con_patatas])
POSTRE
[Peras_al_horno_con_canela.]

DIA DE LA SEMANA: 7
DESAYUNO
([Panqueque_de_avena] [Batido_de_150ml_leche_un_platano_y_un_puñado_de_nueces])
ALMUERZO
PLATO PRICIPAL
([Pollo_al_horno_con_patatas] [Ensalada_de_lentejas_mediterranea])
POSTRE
[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]
CENA
PLATO PRICIPAL
([Pollo_al_horno_con_patatas] [Pollo_al_horno_con_patatas])
POSTRE
[Cono_de_helado_de_yogur_bajo_en_grasa]

```

Efectivamente después de la ejecución del test vemos que, dado que el usuario es una persona muy delicada, solo podemos seleccionarle unos pocos alimentos. Al final queríamos comprobar si podía generar una dieta aunque fuera una con muy pocos platos y sí, es correcto.

7 Conclusiones

Después de escribir todo él informa sobre esta práctica podemos decir varias cosas:

- Sobre la construcción del SBC consideramos que hemos podido construir las cuatro fases para el desarrollo de la práctica. El código que hemos escrito cumple con las fases de **caracterización** donde identificamos al usuario para poder generarle una dieta acorde a sus necesidades, **procesado** donde nos hemos encargado de quitar todos los alimentos que no pueda comer, **construcción** donde hemos construido la dieta y **presentación** donde hemos enseñado al usuario su dieta.

- El hecho de usar CLIPS como lenguaje nos ha dificultado el seguimiento de la práctica al ser un lenguaje del que nos ha costado buscar ejemplos en internet más que los proporcionados por la asignatura. Aun así, consideramos que al final hemos conseguido avanzar con el SBC aunque la sintaxis del lenguaje nos haya podido frenar.
- El SBC construido es muy limitado. Nos llevaría mucho más tiempo poder hacer una ampliación sobre este problema, ya que el mundo de la nutrición es un sitio muy abierto con muchas variables a tener en cuenta para poder realmente proporcionar una buena dieta. Aun así, hemos intentado que este SBC sea una pequeña aproximación a un generador consistente de dietas.
- Hemos observado que podríamos hacer ciertas mejoras en la práctica: para comenzar podríamos haber considerado una variedad mayor de platos con diferentes valores nutricionales para poder generar muchas dietas diferentes. Al final así podríamos generar diferentes dietas para un mismo usuario que realmente sean muy variadas y diferentes.
- Hemos intentado que las pruebas para hacer el *testing* comprueben los diferentes aspectos de la práctica (sobre enfermedades y restricciones, sobre todo). Aun así, necesitaríamos hacer algunas pruebas más para poder comprobar cada apartado que cubre el SBC de forma específica (pero realmente necesitaríamos muchas pruebas).