

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

PRÁCTICA 2: SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO

Arnau Beramendi Higuera

Adrià Espejo Cubero

Andreu Esteras Casasola

10/12/2018

2018/2019 Q1

Index

1. Introducción.....	3
2. Identificación del problema.....	4
2.1. Descripción del problema.....	4
2.2. Viabilidad del SBC.....	5
2.3. Fuentes de conocimiento.....	6
2.4. Fuentes de conocimiento.....	6
3. Conceptualización.....	8
3.1. Dominio.....	8
3.2. Problemas, subproblemas y proceso de resolución.....	9
4. Formalización.....	11
4.1. Ontología.....	11
4.1.1. Persona.....	12
4.1.2. Síntoma.....	13
4.1.3. Zona_cuerpo.....	14
4.1.4. Programa.....	14
4.1.5. Sesión.....	14
4.1.6. Etapa.....	15
4.1.7. Entrenamiento.....	15
4.1.8. Ejercicio.....	16
4.1.9. Material.....	17
4.1.10. Deporte.....	17
5. Implementación.....	18
5.1. Construcción de la ontología.....	18
5.2. Módulos.....	18
5.2.1. Módulo Main.....	18
5.2.2. Módulo Preguntas.....	19
5.2.3. Módulo Filtro por Enfermedades.....	19
5.2.4. Módulo Puntuación Borg.....	19
5.2.5. Módulo Selección.....	19
5.2.6. Módulo Respuesta.....	19
6. Juegos de prueba.....	20
6.1. Juego de prueba 1.....	20
6.2. Juego de prueba 2.....	23
6.3. Juego de prueba 3.....	24
6.4. Juego de prueba 4.....	29
6.5. Juego de prueba 5.....	30
6.6. Juego de prueba 6.....	34
6.7. Juego de prueba 7.....	36
7. Conclusiones.....	39

1. Introducción

En esta práctica se nos plantea un problema que deberá ser resuelto mediante un sistema basado en el conocimiento (SBC).

El principal objetivo será elaborar un programa de ejercicios adecuado a las características específicas de una persona, teniendo en cuenta su edad, su nivel actual de forma y sus enfermedades crónicas. Se considera que la población objetivo tiene 65 años o más. Este programa buscará mantener un nivel de salud óptimo y prevenir el riesgo de enfermedades crónicas.

Para desarrollar este SBC, nos basamos en el método de resolución en cascada, que consta de 5 etapas:

- **Identificación del problema**
- **Conceptualización**
- **Formalización**
- **Implementación**
- **Validación y Prueba**

No obstante, nuestra solución se basa también en un diseño incremental, ya que primero nos hemos centrado en la construcción de un prototipo, el cuál hemos ido expandiendo repetidamente añadiendo nuevos elementos. Esto ha sido especialmente útil en las etapas de formalización e implementación.

A continuación se exponen todas las fases del desarrollo, incluyendo una conclusión final a modo de clausura, donde se hace una valoración final del trabajo realizado.

2. Identificación del problema

En esta etapa del desarrollo nos centraremos en analizar con detalle la complejidad del problema y sus fuentes de conocimiento, con el objetivo de determinar si es factible una solución mediante un SBC.

2.1. Descripción del problema

El problema consiste en la elaboración de un programa de entrenamiento para personas de 65 años o más.

Lo que se persigue con este sistema es, a partir de la información aportada por el usuario, elaborar un programa que le ayude a mantener niveles óptimos de ejercicio, adaptándose a su nivel físico (sedentaria, activo y muy activo), sus síntomas, su altura y peso,...

El programa sugerido consistirá en la programación diaria de ejercicios/actividades de entre 30 minutos y hora y media de duración para un cierto número de días (entre tres y siete). Para cada ejercicio se indicará la duración y el material necesario para su realización. El número de sesiones, así como qué ejercicios se realizarán en cada una de ellas y con qué duración, estará determinado por la información aportada por el usuario del sistema.

La tipología de la información puede ser clasificada en tres apartados:

- **Características físicas del usuario:** será la tipología de información que nos permita elaborar un perfil de la persona para poder adaptarlo más tarde a una programación. Aquí encontramos la siguiente información:
 - Edad, altura y peso. Estos datos aportan información variada y relevante sobre la persona. Gracias a la altura y el peso, es posible conocer el índice de masa corporal (IMC), que permite conocer si una persona padece algún tipo de obesidad o sobrepeso.
 - Se tendrá en cuenta también el nivel físico de la persona, ya que a una persona que lleva años sin realizar ningún tipo de actividad física no se le puede exigir lo mismo que a una persona que realiza ejercicio de manera habitual. Cada persona trabajará con ejercicios de acuerdo a su capacidad para realizarlos.
- **Problemas de salud del usuario:** hay que tener en cuenta el estado de salud del usuario, ya que este es un aspecto muy importante, que modifica por completo el programa que puede realizar. Los aspectos más importantes a considerar en cuanto a salud son:

- Por un lado, las enfermedades crónicas, tales como enfermedades cardíacas, diabetes, artrosis, osteoporosis... Cada enfermedad conlleva unas limitaciones concretas, que hay que ver reflejadas en el programa.
- Por otro lado, tenemos las enfermedades psicológicas. Estas enfermedades como la depresión no incapacitan del todo la realización de ningún ejercicio, pero si que alteran la programación de las sesiones, ya que en estos casos, se ha de buscar otro tipo de actividades físicas que además mejoren todos estos problemas.
- Por último, tenemos los problemas físicos más genéricos, que si bien no son enfermedades, son problemas que alteran las capacidades físicas de la persona. Esto sería por ejemplo los dolores que sufren estas en las distintas partes del cuerpo
- **Disponibilidad del usuario:** un factor importante a considerar es la disponibilidad del usuario para hacer ejercicio. Una persona puede tener disponible un cierto número de días para realizar actividades físicas, con lo cuál el programa ha de adaptarse a esta disponibilidad.

Toda esta información que acabamos de comentar se obtendrá de una serie de preguntas que se le realizarán al usuario. Claramente no se formularán todas las preguntas de manera explícita, sino que se preguntarán únicamente las cuestiones que sean necesarias para que el sistema pueda inducir las otras.

Como resultado, el sistema mostrará al usuario una sugerencia de programa con los detalles descritos al principio de la sección.

2.2. Viabilidad del SBC

Por qué usar un SBC para resolver este problema y no búsqueda local?

La respuesta es la cantidad de cosas que puede afectar en la solución de este problema. En este caso, afecta tanto el peso, como la altura, el nivel físico, las distintas enfermedades y dolores que padece el paciente, el número de días de los cuales dispone para hacer ejercicio, entre otras.

Si resolviéramos este problema con lo que fue basado la anterior práctica, es decir, búsqueda local, sería muy costoso y complejo, ya que el número de restricciones de estos tipos de problemas en los que hay mucho conocimiento del dominio que afecta a la solución es muy alto. Pensemos que en cada paso de los algoritmos tanto de Hill Climbing como de Simulated Annealing se tendrían que comprobar muchas cosas, podrían generarse una altísima cantidad

de soluciones y encontrar un heurístico sería muy difícil por los distintos parámetros que pueden afectar la calidad de la solución.

Vemos la capacidad de los SBC de tener mucho conocimiento, que genera restricciones y preferencias, en cuenta y así poder inferir una solución de éstos mediante reglas que se ejecutarán la mayoría más de una vez.

En conclusión, vemos correcta la viabilidad de un SBC para esta práctica.

2.3. Fuentes de conocimiento

En esta práctica, hemos tenido que hacer un estudio previo del tema que queremos generar una solución realista y coherente: el encontrar un horario de ejercicios para las personas mayores.

Nuestras fuentes de conocimiento principal han sido los documentos colgados en el enunciado de la práctica, los cuales han sido muy acertados y han podido dar respuesta a casi todas las preguntas que iban surgiendo sobre cómo podía llegar a ser la solución.

También hemos usado Internet para ver qué ejercicios puede hacer la gente mayor que cumplía con ciertas características porque hemos visto que en el documento no daban muchos de éstos.

Obviamente, gracias a nuestro sentido común, la toma de algunas decisiones han sido resueltas, y se verán reflejadas en el mismo SBC.

2.4. Fuentes de conocimiento

Acabemos con la fase de Identificación del Problema, de la metodología en cascada, y hablemos sobre los objetivos del SBC para solucionar este problema.

- Obtener los datos necesarios para generar una solución correcta y coherente, éstos mismos se convertirán en restricciones y preferencias. Los datos se conseguirán mediante una serie de preguntas hecha a nuestro usuario objetivo y con la documentación previamente leída.
- Con estas restricciones y preferencias, el SBC se encargará de que se cumplan todas las restricciones y casi todas las preferencias.
- A partir del sistema de inferencia, el SBC generará una rutina de ejercicios para el usuario que ha introducido los datos, teniendo en cuenta lo anterior, para el número de días que desea el usuario, el tiempo exacto o estimado, series y repeticiones de cada una de las actividades, sin olvidarnos el material con el que se requiere hacerlas.

- El sistema presentará los resultados de manera clara y con lo necesario para empezar a ponerse en marcha con el ejercicio.

3. Conceptualización

Ahora haremos la estructuración de los elementos del problema y el proceso de resolución del mismo.

3.1. Dominio

En el dominio de nuestro problema, entran en juego 2 factores bien importantes: los ejercicios o deportes y los datos de la persona.

Para la persona, recogeremos sus datos, como hemos dicho, preguntándolo por el sistema mismo.

De la persona, nos interesan:

- **Su altura y su peso**, para luego saber su Índice de Masa Corporal (**IMC**).
- **Su nivel físico**, para poder adaptar el entrenamiento a éste, y limitar los días en los que se ejercita y el tiempo, series y repeticiones de cada ejercicio. Hay de tres tipos: Sedentario, Activo y Muy Activo. El primero tendrá que empezar de manera suave-moderada así que reducimos su tiempo de ejercicio respecto a los otros y así progresivamente.
- **Sus síntomas**; es decir, dolores y enfermedades que pueda tener y así transformar éstos en restricciones para algunos ejercicios y hacer preferentes a otros.

De los síntomas, los clasificamos en 2 grupos diferenciados:

1. **Dolores**: los cuales estarán relacionados con zonas del cuerpo donde éste prevalece y restringirá algunos ejercicios o deportes si éstos ejercitan estas zonas.
2. **Enfermedades crónicas y psicológicas**: como la Diabetes, la Osteoporosis, enfermedades cardíacas, etc. Con las que, en la ontología, cada una irá relacionada con el/los ejercicio/s recomendado/s para éstas.

Respecto a los Ejercicios o Deportes:

- Los deportes y ejercicios tienen una cierta **intensidad** con la cual, aproximadamente podemos saber el índice de la escala de Borg media para esa actividad.
- Vienen asociados con la **parte del cuerpo que ejercitan** para restringir según los dolores de la persona.
- También informamos del **material** que requiere cada Ejercicio, como información

extra.

Los ejercicios pueden dividirse en 4 tipos:

1. **Aeróbicos**, muy recomendados para casi cualquier enfermedad.
2. **Equilibrio**.
3. **Flexibilidad**, los cuales abundan en el Calentamiento.
4. De **Musculación**.

Ahora bien, si hablamos de la representación de nuestra solución, se estructura en:

- **Programas**, que están formados por...
- **Sesiones**, que se corresponden con los días de ejercicio. Que se constituyen por...
- **3 Etapas**, las cuales son Calentamiento, Núcleo (ejercicio o deporte principal) y Vuelta al Reposo, cada uno de ellos los definen una serie de...
- **Entrenamientos**, formados por un Ejercicio o Deporte, con sus tiempos y/o series y repeticiones asociados. Cada nivel físico tiene un mínimo de los nombrados.

3.2. Problemas, subproblemas y proceso de resolución

Nuestro problema se puede dividir a su vez en distintos subproblemas para llegar a una solución.

El proceso de resolución es en el orden en el que se presentan a continuación.

Éstos son:

- **Recogida de datos del usuario**: se le pregunta lo necesario para luego convertir esta información como restricciones en la solución. Por ejemplo, el peso, la altura, el nivel físico que estima y su opinión sobre el esfuerzo que le puede suponer a él caminar 10 minutos para luego ajustar la intensidad de los demás ejercicios al usuario en cuestión. Importante también preguntarle los dolores y enfermedades que tiene.
- **Adaptación de la Intensidad de los ejercicios al usuario**, como hemos comentado antes.
- **Filtro de deportes y ejercicios**, basándose en los síntomas que tiene la persona y en

el nivel. Así pues, se desestimarán los ejercicios o deportes que ejerciten una zona que le duele al usuario y los que tengan una intensidad más alta de la que estimamos que es adecuada según Borg.

- **Clasificación de deportes y ejercicios preferentes y preferentes + no preferentes**, fase en la cual se cogen los ejercicios que son beneficiosos al tener cierta enfermedad. En este caso se miran todas las enfermedades del paciente y se hace una lista con los ejercicios y deportes preferentes y otra con los no preferentes y los preferentes, es decir, todos los ejercicios que quedan después del filtro, para así tener cierto grado de repetición de ejercicios al aplicar el método de asignación.
- **Selección de los ejercicios y deportes** que tienen que ir en cada día o sesión. Si el usuario no tiene 3 días como mínimo libres, no se podrá generar una rutina mínima, en cualquier caso del nivel del usuario. También si éste tiene muchas enfermedades, el sistema no podrá generar una rutina (habría que añadir más instancias de ejercicios y deportes como solución) que cumpla con los mínimos de tiempo.
- **Presentación de la solución**, muestra la solución de manera clara y concisa al usuario.

4. Formalización

A continuación detallamos la representación del dominio con todas las clases que hemos implementado partiendo del análisis y la traducción del problema original.

4.1. Ontología

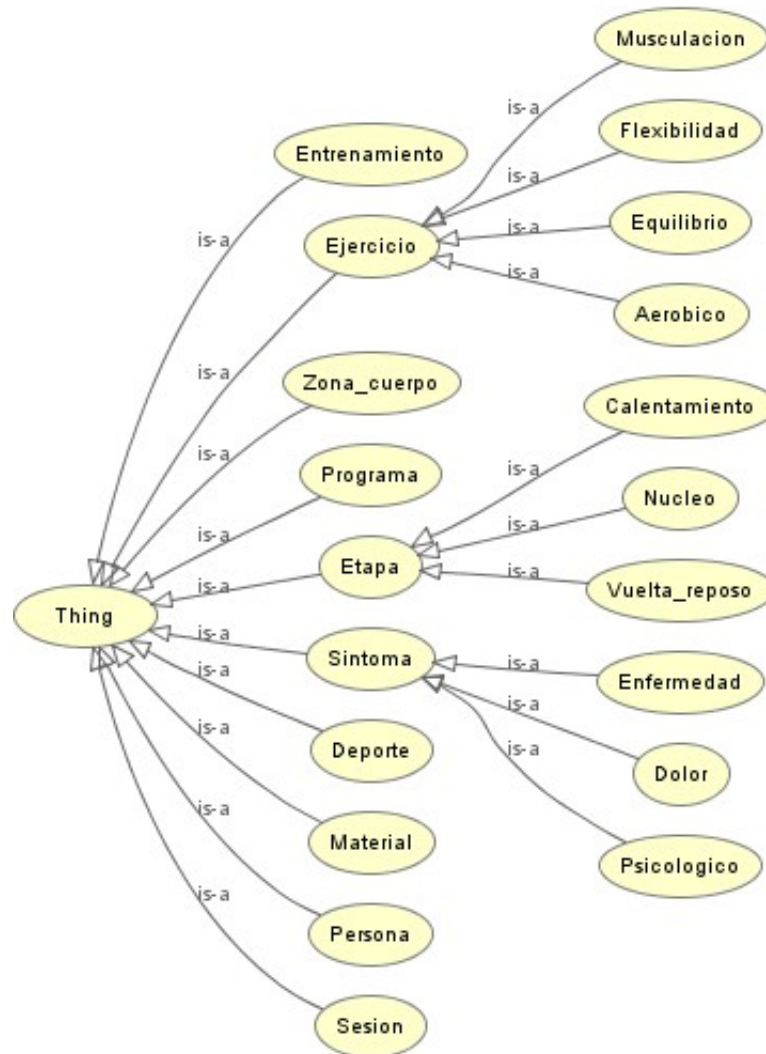


Figura 4.1. Diagrama de las clases y sus relaciones.

Hemos intentado diseñar una ontología concisa pero manteniendo siempre toda su capacidad de representación, incluyendo solo aquellos conceptos que nos aportan información útil.

Como ejemplo de esto, una decisión que tomamos en la fase de diseño fue considerar sólo

los síntomas de las personas que pueden afectar al resultado del programa en vez de tener una clase enfermedad relacionada con dichos síntomas.

4.1.1. Persona

Persona		
Altura	Float	
Edad	Integer	
Nivel	Symbol	Sedentario
		Activo
		Muy_activo
Nombre_persona	String	
Padece	Instance	Sintoma
Peso	Float	

Figura 4.2. Diagrama de la clase Persona.

La clase persona representa el usuario para el cual se quiere diseñar un programa de ejercicio.

Sus atributos són los siguientes:

- **Altura:** Altura de la persona, usada para calcular su índice de masa corporal (IMC).
- **Edad:** Edad de la persona, que nos permite modificar el programa para hacerlo más adecuado.
- **Nivel:** Nivel de actividad de la persona, también nos sirve para modificar las recomendaciones.
- **Nombre_persona:** Nombre de la persona, que se muestra en la salida del programa.
- **Padece:** Indica que síntomas padece la persona.
- **Peso:** Peso de la persona, también usado para calcular su IMC. Si la persona tiene obesidad, tendrá una mayor probabilidad de que se le recomienden ejercicios de tipo aeróbico.

4.1.2. Síntoma

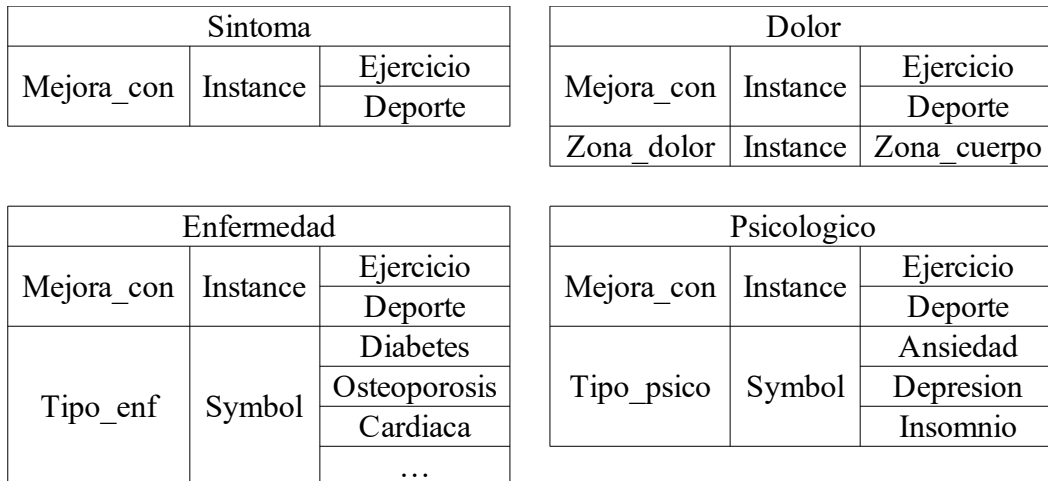


Figura 4.3. Diagrama de la clase Síntoma y sus subclases.

Esta clase representa los síntomas adversos que puede padecer el usuario teniendo en cuenta los dolores físicos, enfermedades y trastornos psicológicos más comunes entre las personas de avanzada edad.

Sus atributos són los siguientes:

- **Mejora_con:** Representa los ejercicios o deportes recomendados para combatir o mitigar el síntoma en cuestión.

Tiene las siguientes subclases, con sus atributos adicionales:

Dolor:

- **Zona_dolor:** Indica la zona del cuerpo donde se padece dolor.

Enfermedad:

- **Tipo_enf:** Indica el tipo de enfermedad específica que se padece.

Psicológico:

- **Tipo_psico:** Indica el tipo de trastorno psicológico padecido.

4.1.3. Zona_cuerpo

Zona_cuerpo		
Zona	Symbol	Brazo
		Pierna
		Cuello
		...

Figura 4.4. Diagrama de la clase Zona_cuerpo.

Esta clase representa las distintas zonas del cuerpo humano que pueden ser afectadas por síntomas adversos y que pueden ser trabajadas con un programa de ejercicios.

Sus atributos són los siguientes:

- **Zona:** Indica la parte concreta del cuerpo en la que se encuentra la zona del cuerpo.

4.1.4. Programa

Programa		
Formado_por	Instance	Sesion

Figura 4.5. Diagrama de la clase Programa.

Esta clase representa el programa de ejercicios completo para toda la semana.

Sus atributos són los siguientes:

- **Formado_por:** Indica el número de sesiones de las que está formado el programa.

4.1.5. Sesión

Sesion		
Duracion_sesion	Integer	
Empieza_con	Instance	Calentamiento
Sigue_con	Instance	Nucleo
Termina_con	Instance	Vuelta_reposo

Figura 4.6. Diagrama de la clase Sesión.

Esta clase representa una sesión de un día de ejercicio.

Sus atributos són los siguientes:

- **Empieza_con:** Especifica la etapa de calentamiento con la que empieza una sesión.
- **Sigue_con:** Especifica la etapa núcleo con la que sigue una sesión después del calentamiento.
- **Termina_con:** Especifica la etapa de vuelta al reposo con la que finaliza la sesión.

4.1.6. Etapa

Etapa		
Compuesto_por	Instance	Entrenamiento
Duracion_etapa	Integer	

Calentamiento		
Compuesto_por	Instance	Entrenamiento
Duracion_etapa	Integer	

Nucleo		
Compuesto_por	Instance	Entrenamiento
Duracion_etapa	Integer	

Vuelta_reposo		
Compuesto_por	Instance	Entrenamiento
Duracion_etapa	Integer	

Figura 4.7. Diagrama de la clase Etapa y sus subclases.

Esta clase representa una etapa a lo largo de una sesión de ejercicio.

Sus atributos són los siguientes:

- **Compuesto_por:** Indica todas las actividades de entrenamiento de las que se compone una cierta etapa.

Puede ser de las siguientes subclases: **Calentamiento**, **Núcleo**, **Vuelta_reposo**.

4.1.7. Entrenamiento

Entrenamiento		
Repeticiones	Integer	
Series	Integer	
Tiempo	Integer	
Tiene	Instance	Ejercicio
		Deporte

Figura 4.8. Diagrama de la clase Entrenamiento.

Esta clase representa una actividad de entrenamiento que puede ser o bien un ejercicio o bien un deporte, y contiene los detalles de uno o del otro según convenga.

Sus atributos són los siguientes:

- **Repeticiones:** Número de repeticiones de un ejercicio que se deben hacer en cada serie.
- **Series:** Número de series que se deben hacer de un ejercicio.
- **Tiempo:** Tiempo durante el que se debe realizar un ejercicio o practicar un deporte.
- **Tiene:** Especifica si se trata de un ejercicio o de un deporte.

4.1.8. Ejercicio

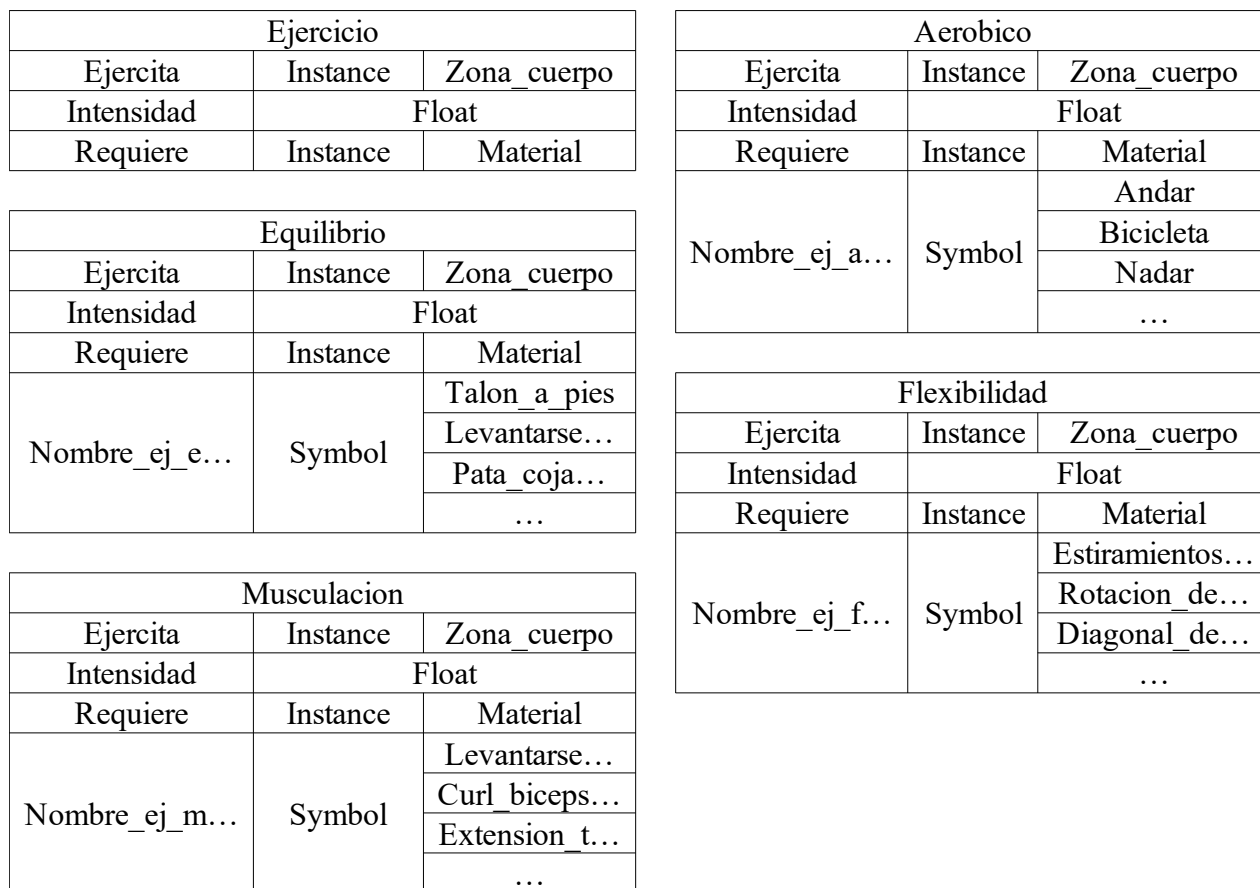


Figura 4.9. Diagrama de la clase Ejercicio y sus subclases.

Esta clase representa un ejercicio y detalla sus características.

Sus atributos són los siguientes:

- **Ejercita:** Especifica que zona del cuerpo se ejercita realizando el ejercicio en cuestión.
- **Intensidad:** Indicador del nivel de intensidad que tiene asociado el ejercicio.
- **Requiere:** Indica si el ejercicio requiere algún tipo de material adicional para realizarlo.

Puede ser de las siguientes subclases: **Aeróbico, Equilibrio, Flexibilidad, Musculación.**

Cada subclase tiene un atributo que indica el nombre del ejercicio.

4.1.9. Material

Material		
Tipo_material	Symbol	Mancuernas
		Silla
		Cuerda
		...

Figura 4.10. Diagrama de la clase Material.

Esta clase representa una pieza u objeto de material necesario para realizar un ejercicio.

Sus atributos són los siguientes:

- **Tipo_material:** Indica el material concreto del que se trata.

4.1.10. Deporte

Deporte		
Intensidad	Float	
Involucra	Instance	Zona_cuerpo
Nombre_deporte	Symbol	Marcha
		Footing
		Aquagym
		...

Figura 4.11. Diagrama de la clase Deporte.

Esta clase representa un deporte a realizar por el usuario.

Sus atributos són los siguientes:

- **Intensidad:** Indicador del nivel de intensidad que tiene asociado el deporte.
- **Involucra:** Indica las zonas del cuerpo involucradas en el desarrollo de dicho deporte.
- **Nombre_deporte:** Especifica el nombre del deporte en cuestión.

5. Implementación

Una vez definidas las clases de la ontología en el entorno Protégé, pasamos a detallar la estructura de módulos y templates que hemos usado en código de CLIPS.

5.1. Construcción de la ontología

Importamos la representación de la ontología y las instancias predefinidas como las de la clase Deporte o Ejercicio.

Hemos definido dos los siguientes *templates*:

- **ejercicios-y-deportes:** Representa la lista de actividades que no han sido descartadas.
- **ejercicios-y-deportes-preferentes:** Representa la lista de actividades que aportan algún beneficio a las personas con el perfil determinado del usuario mediante las preguntas realizadas.

También creamos las siguientes clases auxiliares:

- **Auxiliar:** Clase donde guardamos la asignación de ejercicios y deportes preferentes.
- **Zona_entrenada:** Clase que indica que zonas del cuerpo se entrenan en cada entrenamiento.
- **Ejercicios_y_deportes_disponibles:** Clase donde guardamos los ejercicios y deportes que nos quedan para asignar a cada sesión.
- **Flexi_entrenada:** Clase para guardar los ejercicios de flexibilidad que ejercitan alguna de las zonas del cuerpo entrenadas.

5.2. Módulos

El programa CLIPS está estructurado en los seis módulos detallados a continuación:

5.2.1. Módulo Main

Este módulo da la bienvenida al usuario y acto seguido ejecuta el módulo Preguntas.

5.2.2. Módulo Preguntas

Este módulo hace preguntas al usuario con la finalidad de extraer la información necesaria para averiguar sus características fisiológicas, sus incapacidades o problemas de salud y su disponibilidad. Con estos datos podemos construir un perfil que nos permite filtrar las recomendaciones en los siguientes módulos.

5.2.3. Módulo Filtro por Enfermedades

En este módulo se eliminan los ejercicios y deportes que el usuario no sería capaz de realizar debido a que padece algún tipo de enfermedad con la que son incompatibles.

5.2.4. Módulo Puntuación Borg

En este módulo se modifica el nivel de intensidad original de cada ejercicio y deporte en función del nivel de dificultad percibido por el usuario al realizar una tarea habitual (andar 10 minutos) que nos sirve de estándar para calibrar el resto.

5.2.5. Módulo Selección

En este módulo se seleccionan las actividades del programa de ejercicio final de entre aquellas que llegados a este punto no han sido eliminadas, priorizando la selección de aquellas actividades que resultan beneficiosas para cada usuario y completando el programa con las actividades disponibles restantes.

5.2.6. Módulo Respuesta

En este módulo se muestra el programa semanal de entrenamiento ya preparado, donde se especifica cada sesión, cada actividad y todos sus detalles (tiempo, series, repeticiones...) que han sido seleccionadas para ser recomendadas al usuario.

En caso que no se haya podido crear un programa por alguna razón, se muestra un mensaje en su lugar.

6. Juegos de prueba

Comenzamos a mostrar resultados que obtenemos a partir de ciertas restricciones en nuestro problema, y así ver cómo cambia la solución.

6.1. Juego de prueba 1

En este juego de prueba, crearemos una rutina para aquel usuario que no le duele nada, por tanto no habrá filtro de ningún ejercicio o deporte y podrá hacer todo.

Fijémonos que al poner sedentario como nivel físico, la suma de los tiempos de cada ejercicio o deporte de una etapa será menor que en otras ejecuciones con nivel físico diferente.

```
*****
                                PERSONAL TRAINER
                        Sistema de personalizacion de programas de ejercicio para personas mayores.
*****

Cual es su nombre?
Ezequiel
Introduzca su edad [65, 100] 65
Introduzca su altura (en cm)
170
Introduzca su peso
70
Como definiria su estilo de vida?(Sedentario/Activo/Muy_activo)sedentario
Del 0 al 3, como calificaria el esfuerzo de andar 10 minutos? [0, 3] 0
Ha padecido (o padece) problemas del corazon?(si/no)n
Le han diagnosticado problemas de tension?(si/no)n
Padece algun problema en huesos o articulaciones?(si/no)n
Le han diagnosticado Diabetes tipo II?(si/no)n
Suele sufrir caidas o falta de equilibrio?(si/no)n
Le cuesta realizar tareas sencillas (como cocinar o ir a comprar) o se siente debil frecuentemente?
(si/no)n
Sufre algun problema relacionado con el sistema urinario?(si/no)n
Suele estar deprimido de manera habitual?(si/no)n
Suele sentir ansiedad facilmente?(si/no)n
Le cuesta conciliar el sueno?(si/no)n
Sufre algun dolor o tiene incapacitada alguna zona del cuerpo?(si/no)n
De cuantos dias por semana dispone?3

*****

Bienvenido/a Ezequiel, basandonos en su condicion, le hemos preparado el siguiente programa de 3
dias:

# Lunes: sesion de aproximadamente 34 minutos.
  Calentamiento (11 minutos)
    - Remo
      Duracion: 5 minutos
      Material: Maquina_de_remo
    - Estiramientos_de_tobillos
      Duracion: 2 series de 30 segundos
      Material: Silla
    - Estiramiento_de_pantorrillas
      Duracion: 2 series de 30 segundos
      Material: (ninguno)
    - Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
      Duracion: 2 series de 30 segundos
```

Material: Silla

Sesion (12 minutos)

- Marcha
Duracion: 12 minutos

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Bicicleta
Duracion: 5 minutos
Material: Bicicleta
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_de_pantorrillas
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Miercoles: sesion de aproximadamente 34 minutos.

Calentamiento (11 minutos)

- Eliptica
Duracion: 5 minutos
Material: Maquina_eliptica
- Rotacion_de_hombros_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Sesion (12 minutos)

- Remo_sentado
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Silla
- Remo_con_mancuerna
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Mancuernas, Silla
- Pata_coja_con_soporte
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Silla
- Pajaros_sentado
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Mancuernas, Silla
- Patada_de_flex
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Colchoneta
- Levantarse_de_una_silla
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Silla

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Danza
Duracion: 5 minutos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie

Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

- Estiramiento_de_cadera_con_rotacion_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Estiramiento_total_de_espalda
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta

Viernes: sesion de aproximadamente 42 minutos.

Calentamiento (11 minutos)

- Bicicleta
Duracion: 5 minutos
Material: Bicicleta
- Estiramiento_cruzado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Brazos_al_cielo
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_del_recto_abdominal
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta

Sesion (20 minutos)

- Elevaciones_boca_arriba_con_disco
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Disco, Silla
- Flexion_de_caderas
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: (ninguno)
- Andar_levantando_las_rodillas
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: (ninguno)
- Andar_con_un_libro_en_la_cabeza
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Libro
- Flexion_perpendicular_silla
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Silla
- Hiperextensiones_lumbares
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Colchoneta
- Isometrico_hacia_los_lados
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: (ninguno)
- Encogimiento_de_hombros
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Mancuernas
- Talon_a_pies
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: (ninguno)
- Encogimientos_abdominales
Duracion: 2 series de 8 repeticiones
Material: Colchoneta

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Subir_escaleras
Duracion: 5 minutos
Material: (ninguno)

- Estiramiento_total_de_espalda
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Rotacion_de_hombros_tumbado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla

6.2. Juego de prueba 2

En este juego de prueba, crearemos una rutina para aquel usuario que tiene todos las enfermedades y dolores que se tienen en cuenta.

El resultado es un string que nos dice que no existen ejercicios para formar la rutina.

```
*****
                        PERSONAL TRAINER
Sistema de personalizacion de programas de ejercicio para personas mayores.
*****

Cual es su nombre?
Francisco
Introduzca su edad [65, 100] 70
Introduzca su altura (en cm)
170
Introduzca su peso
70
Como definiria su estilo de vida?(Sedentario/Activo/Muy_activo)sedentario
Del 0 al 3, como calificaria el esfuerzo de andar 10 minutos? [0, 3] 0
Ha padecido (o padece) problemas del corazon?(si/no)s
Le han diagnosticado problemas de tension?(si/no)s
Padece algun problema en huesos o articulaciones?(si/no)s
    Padece de Osteoporosis?(si/no)s
    Padece de Artrosis?(si/no)s
Le han diagnosticado Diabetes tipo II?(si/no)s
Suele sufrir caidas o falta de equilibrio?(si/no)s
Le cuesta realizar tareas sencillas (como cocinar o ir a comprar) o se siente debil frecuentemente?
(si/no)s
Sufre algun problema relacionado con el sistema urinario?(si/no)s
    Sufre de insuficiencia?(si/no)s
Suele estar deprimido de manera habitual?(si/no)s
Suele sentir ansiedad facilmente?(si/no)s
Le cuesta conciliar el sueno?(si/no)s
Sufre algun dolor o tiene incapacitada alguna zona del cuerpo?(si/no)s
    Indique con un si las zonas con dolor o incapacitadas (indique no en cualquier otro caso):
    Un (o ambos) brazo/s:s
    Una (o ambas) pierna/s:s
    Cuello:s
    Cadera:s
    Hombro:s
    Espalda:s
    Estomago/abdomen:s
De cuantos dias por semana dispone?4
*****

Lo sentimos, hemos detectado que no se encuentra en condiciones para hacer deporte. Vuelva a
intentar cuando se haya recuperado.
```

6.3. Juego de prueba 3

En este juego de prueba, crearemos una rutina para aquel usuario sedentario que tiene enfermedades y dolores variados

El resultado nos ofrece un conjunto de ejercicios y deportes que excluyen la participación de esas zonas en las que el usuario siente dolor

```
*****
                                PERSONAL TRAINER
                        Sistema de personalizacion de programas de ejercicio para personas mayores.
*****

Cual es su nombre?
Pepe
Introduzca su edad [65, 100] 70
Introduzca su altura (en cm)
170
Introduzca su peso
170
Como definiria su estilo de vida?(Sedentario/Activo/Muy_activo)activo
Del 0 al 3, como calificaria el esfuerzo de andar 10 minutos? [0, 3] 1
Ha padecido (o padece) problemas del corazon?(si/no)s
Le han diagnosticado problemas de tension?(si/no)s
Padece algun problema en huesos o articulaciones?(si/no)s
    Padece de Osteoporosis?(si/no)s
    Padece de Artrosis?(si/no)n
Le han diagnosticado Diabetes tipo II?(si/no)n
Suele sufrir caidas o falta de equilibrio?(si/no)n
Le cuesta realizar tareas sencillas (como cocinar o ir a comprar) o se siente debil frecuentemente?
(si/no)n
Sufre algun problema relacionado con el sistema urinario?(si/no)n
Suele estar deprimido de manera habitual?(si/no)n
Suele sentir ansiedad facilmente?(si/no)n
Le cuesta conciliar el sueno?(si/no)n
Sufre algun dolor o tiene incapacitada alguna zona del cuerpo?(si/no)s
    Indique con un si las zonas con dolor o incapacitadas (indique no en cualquier otro caso):
    Un (o ambos) brazo/s:s
    Una (o ambas) pierna/s:s
    Cuello:n
    Cadera:n
    Hombro:n
    Espalda:n
    Estomago/abdomen:n
De cuantos dias por semana dispone?5
*****

Bienvenido/a Pepe, basandonos en su condicion, le hemos preparado el siguiente programa de 5 dias:

# Lunes: sesion de aproximadamente 58 minutos.
    Calentamiento (10 minutos)
        - Brazos_al_cielo
            Duracion: 2 series de 30 segundos
            Material: (ninguno)

        - Rotacion_de_hombros_de_pie
            Duracion: 2 series de 30 segundos
            Material: (ninguno)

        - Flexion_delantera_del_cuello
            Duracion: 2 series de 30 segundos
            Material: (ninguno)

        - Rotacion_doble_de_cadera_tumbado
            Duracion: 2 series de 30 segundos
            Material: Colchoneta

        - Estiramiento_del_recto_abdominal
            Duracion: 2 series de 30 segundos
```


Material: Colchoneta

Sesion (38 minutos)

- Yoga
Duracion: 38 minutos

Vuelta al reposo (10 minutos)

- Brazos_al_cielo
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Diagonal_de_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_del_hombro_tocando_atras
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Flexion_de_hombros
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_piriforme
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta

Martes: sesion de aproximadamente 40 minutos.

Calentamiento (10 minutos)

- Estiramiento_cruzado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Elongacion_lateral
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_de_hombro_con_brazo_doblado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Piernas_hacia_el_pecho_tumbado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Estiramiento_piriforme
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta

Sesion (20 minutos)

- Pullover
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas, Silla
- Remo_vertical
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas
- Tijeras_abdominales
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Hiperextensiones_lumbares
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Crunch_piernas_elevadas
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Elevacion_de_caderas
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta

- Isometrico_hacia_los_lados
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: (ninguno)
- Torsion_lateral_tronco
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: (ninguno)
- Press_de_pie
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas
- Press_sentado
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas

Vuelta al reposo (10 minutos)

- Estiramiento_de_protraccion_del_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Flexion_de_hombros
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Elevacion_de_manos_entrelazadas_hacia_los_lados
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Puente
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Estiramiento_del_recto_abdominal
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta

Miercoles: sesion de aproximadamente 56 minutos.

Calentamiento (10 minutos)

- Estiramiento_piriforme
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Estiramiento_de_cadera_con_rotacion_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Rotacion_de_hombros_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Rotacion_de_hombros_tumbado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Estiramiento_total_de_espalda
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta

Sesion (36 minutos)

- Pajaros_sentado
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas, Silla
- Remo_vertical
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas
- Flexion_de_caderas
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: (ninguno)
- Crunch_piernas_elevadas

Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta

- Tijeras_abdominales
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Elevacion_de_piernas
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Torsion_lateral_tronco
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: (ninguno)
- Estabilizador_lumbar
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Remo_sentado
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Silla
- Encogimiento_de_hombros
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas
- Pullover
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas, Silla
- Elevaciones_boca_abajo_con_disco
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Disco, Silla
- Elevaciones_boca_arriba_con_disco
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Disco, Silla
- Plancha_con_fitball
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta, Pelota
- Extension_de_caderas
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Banda_elastica
- Hiperextensiones_lumbares
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Press_sentado
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas
- Press_de_pie
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas

Vuelta al reposo (10 minutos)

- Torsion_lateral_hacia_abajo
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Diagonal_de_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Rotacion_doble_de_cadera_tumbado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Rotacion_simple_de_cadera_tumbado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta

- Estiramiento_de_protraccion_del_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Jueves: sesion de aproximadamente 64 minutos.

Calentamiento (10 minutos)

- Flexion_de_hombros
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Puente
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Flexion_delantera_del_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Rotacion_simple_de_cadera_tumbado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Lateralizacion_de_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Sesion (44 minutos)

- Yoga
Duracion: 44 minutos

Vuelta al reposo (10 minutos)

- Diagonal_de_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_del_recto_abdominal
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Estiramiento_de_protraccion_del_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Flexion_delantera_del_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_de_hombro_con_brazo_doblado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Viernes: sesion de aproximadamente 40 minutos.

Calentamiento (10 minutos)

- Estiramiento_del_hombro_tocando_atras
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_hombros_en_envoltura
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_del_recto_abdominal
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Rotacion_simple_de_cadera_tumbado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Diagonal_de_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Sesion (20 minutos)

- Face_pull
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Banda_elastica
- Plancha_cuatro_apoyos
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Patada_de_flex
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Superman
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Encogimientos_abdominales
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Peso_muerto_con_piernas_rectas
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas
- Pullover
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas, Silla
- Hiperextensiones_lumbares
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Colchoneta
- Press_de_pie
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas
- Press_sentado
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas

Vuelta al reposo (10 minutos)

- Torsion_lateral_hacia_abajo
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Elongacion_lateral
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Extension_del_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_de_protraccion_del_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Piernas_hacia_el_pecho_tumbado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta

6.4. Juego de prueba 4

En este juego de prueba, crearemos una rutina para aquel usuario sedentario que tiene enfermedades y dolores variados pero que tiene menos de 3 días, con lo cual no podrá crearse una rutina.

```

*****
                        PERSONAL TRAINER
Sistema de personalizacion de programas de ejercicio para personas mayores.
*****

Cual es su nombre?
Gustavo
Introduzca su edad [65, 100] 72
Introduzca su altura (en cm)
170
Introduzca su peso
100
Como definiria su estilo de vida?(Sedentario/Activo/Muy_activo)Sedentario
Del 0 al 3, como calificaria el esfuerzo de andar 10 minutos? [0, 3] 0
Ha padecido (o padece) problemas del corazon?(si/no)s
Le han diagnosticado problemas de tension?(si/no)n
Padece algun problema en huesos o articulaciones?(si/no)n
Le han diagnosticado Diabetes tipo II?(si/no)n
Suele sufrir caidas o falta de equilibrio?(si/no)s
Le cuesta realizar tareas sencillas (como cocinar o ir a comprar) o se siente debil frecuentemente?
(si/no)s
Sufre algun problema relacionado con el sistema urinario?(si/no)n
Suele estar deprimido de manera habitual?(si/no)n
Suele sentir ansiedad facilmente?(si/no)n
Le cuesta conciliar el sueno?(si/no)n
Sufre algun dolor o tiene incapacitada alguna zona del cuerpo?(si/no)n
De cuantos dias por semana dispone?2
    Lo sentimos, no podemos organizar un plan de entrenamiento para menos de 3 dias por semana.

```

6.5. Juego de prueba 5

En este juego de prueba, crearemos una rutina para aquel usuario activo que tiene enfermedades y dolores variados, incidiendo en las psicologicas. Vemos que se pueden generar más días y tiempo de éstos con el activo y tendremos mas cantidad de deportes en el núcleo del entrenamiento (porque estos están recomendados para las personas con enfermedades psicológicas) y Andar que es una actividad aeróbica recomendada para problemas del corazón

```

*****
                        PERSONAL TRAINER
Sistema de personalizacion de programas de ejercicio para personas mayores.
*****

Cual es su nombre?
Hermenegildo
Introduzca su edad [65, 100] 70
Introduzca su altura (en cm)
160
Introduzca su peso
80
Como definiria su estilo de vida?(Sedentario/Activo/Muy_activo)activo
Del 0 al 3, como calificaria el esfuerzo de andar 10 minutos? [0, 3] 2
Ha padecido (o padece) problemas del corazon?(si/no)s
Le han diagnosticado problemas de tension?(si/no)n
Padece algun problema en huesos o articulaciones?(si/no)n
Le han diagnosticado Diabetes tipo II?(si/no)n
Suele sufrir caidas o falta de equilibrio?(si/no)n
Le cuesta realizar tareas sencillas (como cocinar o ir a comprar) o se siente debil frecuentemente?
(si/no)n
Sufre algun problema relacionado con el sistema urinario?(si/no)n
Suele estar deprimido de manera habitual?(si/no)s
Suele sentir ansiedad facilmente?(si/no)s
Le cuesta conciliar el sueno?(si/no)s
Sufre algun dolor o tiene incapacitada alguna zona del cuerpo?(si/no)n
De cuantos dias por semana dispone?6

```

Bienvenido/a Hermenegildo, basandonos en su condicion, le hemos preparado el siguiente programa de 5 dias:

Lunes: sesion de aproximadamente 66 minutos.

Calentamiento (11 minutos)

- Eliptica
Duracion: 5 minutos
Material: Maquina_eliptica
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Sesion (44 minutos)

- Marcha
Duracion: 44 minutos

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Nadar
Duracion: 5 minutos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_de_pantorrillas
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla

Martes: sesion de aproximadamente 45 minutos.

Calentamiento (11 minutos)

- Andar
Duracion: 5 minutos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramiento_de_pantorrillas
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Sesion (23 minutos)

- Tai-Chi
Duracion: 23 minutos

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Remo
Duracion: 5 minutos
Material: Maquina_de_remo
- Estiramiento_de_pantorrillas

Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

- Estiramientos_de_tobillos
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Miercoles: sesion de aproximadamente 42 minutos.
Calentamiento (11 minutos)

- Andar
Duracion: 5 minutos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla

Sesion (20 minutos)

- Andar
Duracion: 20 minutos
Material: (ninguno)

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Eliptica
Duracion: 5 minutos
Material: Maquina_eliptica
- Estiramiento_de_pantorrillas
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla

Jueves: sesion de aproximadamente 64 minutos.
Calentamiento (11 minutos)

- Subir_escaleras
Duracion: 5 minutos
Material: (ninguno)
- Torsion_lateral_hacia_abajo
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_de_cadera_con_rotacion_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Lateralizacion_de_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Sesion (42 minutos)

- Danza
Duracion: 20 minutos

Material: (ninguno)

- Extension_triceps
Duracion: 2 series de 12 repeticiones
Material: Mancuernas
- Andar
Duracion: 20 minutos
Material: (ninguno)

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Danza
Duracion: 5 minutos
Material: (ninguno)
- Rotacion_de_hombros_tumbado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Lateralizacion_de_cuello
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Piernas_hacia_el_pecho_tumbado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta

Viernes: sesion de aproximadamente 42 minutos.

Calentamiento (11 minutos)

- Bicicleta
Duracion: 5 minutos
Material: Bicicleta
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramiento_piriforme
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Colchoneta
- Lateralizacion_de_tronco
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Sesion (20 minutos)

- Andar
Duracion: 20 minutos
Material: (ninguno)

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Andar
Duracion: 5 minutos
Material: (ninguno)
- Brazos_al_cielo
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Lateralizacion_de_tronco
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

6.6. Juego de prueba 6

En este juego de prueba, crearemos una rutina para aquel usuario sedentario que tiene enfermedades y dolores variados. Al preguntarle qué nivel de esfuerzo le supone caminar durante 10 minutos hacemos una estimación de los ejercicios que puede hacer y éstos son más moderados, respecto a su intensidad.

```
*****
                        PERSONAL TRAINER
                Sistema de personalizacion de programas de ejercicio para personas mayores.
*****

Cual es su nombre?
Isabela
Introduzca su edad  [65, 100] 70
Introduzca su altura (en cm)
120
Introduzca su peso
45
Como definiria su estilo de vida?(Sedentario/Activo/Muy_activo)sedentario
Del 0 al 3, como calificaria el esfuerzo de andar 10 minutos? [0, 3] 3
Ha padecido (o padece) problemas del corazon?(si/no)n
Le han diagnosticado problemas de tension?(si/no)s
Padece algun problema en huesos o articulaciones?(si/no)n
Le han diagnosticado Diabetes tipo II?(si/no)n
Suele sufrir caidas o falta de equilibrio?(si/no)n
Le cuesta realizar tareas sencillas (como cocinar o ir a comprar) o se siente debil frecuentemente?
(si/no)n
Sufre algun problema relacionado con el sistema urinario?(si/no)n
Suele estar deprimido de manera habitual?(si/no)n
Suele sentir ansiedad facilmente?(si/no)n
Le cuesta conciliar el sueno?(si/no)n
Sufre algun dolor o tiene incapacitada alguna zona del cuerpo?(si/no)n
De cuantos dias por semana dispone?4
*****

Bienvenido/a Isabela, basandonos en su condicion, le hemos preparado el siguiente programa de 3
dias:

# Lunes: sesion de aproximadamente 34 minutos.
  Calentamiento (11 minutos)
    - Andar
      Duracion: 5 minutos
      Material: (ninguno)

    - Estiramiento_de_pantorrillas
      Duracion: 2 series de 30 segundos
      Material: (ninguno)

    - Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_de_pie
      Duracion: 2 series de 30 segundos
      Material: (ninguno)

    - Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
      Duracion: 2 series de 30 segundos
      Material: (ninguno)

  Sesion (12 minutos)
    - Tai-Chi
      Duracion: 12 minutos

  Vuelta al reposo (11 minutos)
    - Andar
      Duracion: 5 minutos
      Material: (ninguno)

    - Estiramiento_de_pantorrillas
```

Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

- Estiramientos_de_tobillos
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Miercoles: sesion de aproximadamente 41 minutos.
Calentamiento (11 minutos)

- Remo
Duracion: 5 minutos
Material: Maquina_de_remo
- Estiramientos_de_tobillos
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramiento_de_pantorrillas
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Sesion (19 minutos)

- Tai-Chi
Duracion: 19 minutos

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Bicicleta
Duracion: 5 minutos
Material: Bicicleta
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramientos_de_tobillos
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramiento_de_pantorrillas
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Viernes: sesion de aproximadamente 42 minutos.
Calentamiento (11 minutos)

- Remo
Duracion: 5 minutos
Material: Maquina_de_remo
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramiento_de_pantorrillas
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Sesion (20 minutos)

- Andar
Duracion: 20 minutos
Material: (ninguno)

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Eliptica
Duracion: 5 minutos
Material: Maquina_eliptica
- Estiramientos_de_tobillos
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramiento_de_pantorrillas
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

6.7. Juego de prueba 7

En este juego de prueba, crearemos una rutina para aquel usuario activo. Introduciremos un peso y una altura que generen un IMC que resulte en sobrepeso, y entonces se harán más actividades aeróbicas. Fijémonos que en los calentamientos siempre hay actividades de flexibilidad. También pondremos una edad mayor de 75, lo cual hace que la intensidad de los ejercicios baje.

```
*****
                                PERSONAL TRAINER
                        Sistema de personalizacion de programas de ejercicio para personas mayores.
*****
```

```
Cual es su nombre?
Purificacion
Introduzca su edad [65, 100] 80
Introduzca su altura (en cm)
170
Introduzca su peso
170
Como definiria su estilo de vida?(Sedentario/Activo/Muy_activo)sedentario
Del 0 al 3, como calificaria el esfuerzo de andar 10 minutos? [0, 3] 0
Ha padecido (o padece) problemas del corazon?(si/no)n
Le han diagnosticado problemas de tension?(si/no)n
Padece algun problema en huesos o articulaciones?(si/no)n
Le han diagnosticado Diabetes tipo II?(si/no)n
Suele sufrir caidas o falta de equilibrio?(si/no)n
Le cuesta realizar tareas sencillas (como cocinar o ir a comprar) o se siente debil frecuentemente?
(si/no)nn
Le cuesta realizar tareas sencillas (como cocinar o ir a comprar) o se siente debil frecuentemente?
(si/no)n
Sufre algun problema relacionado con el sistema urinario?(si/no)n
Suele estar deprimido de manera habitual?(si/no)s
Suele sentir ansiedad facilmente?(si/no)s
Le cuesta conciliar el sueno?(si/no)n
Sufre algun dolor o tiene incapacitada alguna zona del cuerpo?(si/no)s
    Indique con un si las zonas con dolor o incapacitadas (indique no en cualquier otro caso):
    Un (o ambos) brazo/s:s
    Una (o ambas) pierna/s:n
    Cuello:n
    Cadera:n
    Hombro:n
    Espalda:n
    Estomago/abdomen:n
De cuantos dias por semana dispone?3
```

```
*****

Bienvenido/a Purificacion, basandonos en su condicion, le hemos preparado el siguiente programa de 3
dias:
```

Lunes: sesion de aproximadamente 34 minutos.

Calentamiento (11 minutos)

- Bicicleta
Duracion: 5 minutos
Material: Bicicleta
- Estiramiento_de_pantorrillas
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_tobillos
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Sesion (12 minutos)

- Tai-Chi
Duracion: 12 minutos

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Bicicleta
Duracion: 5 minutos
Material: Bicicleta
- Estiramientos_de_tobillos
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Miercoles: sesion de aproximadamente 42 minutos.

Calentamiento (11 minutos)

- Andar
Duracion: 5 minutos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_tobillos
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramiento_de_pantorrillas
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

Sesion (20 minutos)

- Andar
Duracion: 20 minutos
Material: (ninguno)

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Bicicleta
Duracion: 5 minutos
Material: Bicicleta
- Estiramiento_de_pantorrillas
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramientos_de_tobillos
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla

Viernes: sesion de aproximadamente 42 minutos.

Calentamiento (11 minutos)

- Bicicleta
Duracion: 5 minutos
Material: Bicicleta
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_sentado
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramientos_de_tobillos
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla

Sesion (20 minutos)

- Andar
Duracion: 20 minutos
Material: (ninguno)

Vuelta al reposo (11 minutos)

- Eliptica
Duracion: 5 minutos
Material: Maquina_eliptica
- Estiramientos_de_tobillos
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: Silla
- Estiramientos_de_los_cuadriceps_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)
- Estiramientos_de_los_tendones_del_muslo_de_pie
Duracion: 2 series de 30 segundos
Material: (ninguno)

7. Conclusiones

Esta segunda práctica hemos usado un lenguaje declarativo, en específico CLIPS, y visto su potencial en problemas que tienen muchas restricciones para generar una solución y, a parte, optimizarla.

La comprensión del lenguaje ha sido un poco difícil debido a que estamos acostumbrados a la programación imperativa ya que en todas las asignaturas se usan lenguajes que se adaptan a ella. Pero, a pesar de todo, hemos acabado entendiendo cómo funciona todo.

Hemos visto que el tiempo nos ha restringido introducir más instancias en la ontología para hacer las posibles soluciones más variopintas en términos de ejercicios y deportes, pero estamos satisfechos con las que ya hay. También no hemos explotado al máximo la capacidad declarativa de CLIPS. Y, para acabar, creemos que podríamos haber tenido más cosas en cuenta a la hora de generar una solución.

En resumen, en esta práctica de SBC, se nos hizo complicado el empezarla ya que no habíamos tocado ni el tema de las ontologías ni lenguajes declarativos y, por tanto, al programar teníamos errores en el código y nos costó corregirlo e incluso empezar. Pero, aún así, nos ha gustado, ya que quizá este lenguaje vemos que agiliza la programación de una solución respecto a uno de imperativo.