

PRÁCTICA 2

SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO

Integrantes:

- David Aldón - david.aldon@est.fib.upc.edu
- Evelyn Rovira - evelyn.rovira@est.fib.upc.edu

Fecha: 25 de mayo de 2015



FIB

Facultat d'Informàtica
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Índice

1.	Introducción.....	5
2.	Identificación	6
2.1.	Descripción del problema	6
2.2.	Viabilidad de construir un SBC	7
2.3.	Fuentes del conocimiento.....	8
2.4.	Objetivos del sistema	9
2.5.	Resultados esperados por el sistema.....	10
3.	Conceptualización.....	11
3.1.	Elementos y conceptos del dominio	12
3.2.	Problemas y subproblemas.....	13
3.3.	Ejemplos del conocimiento experto extraído del dominio.....	15
3.4.	Flujo de razonamiento	16
4.	Formalización.....	18
4.1.	Desarrollo de la ontología	18
4.2.	Método de resolución	37
5.	Implementación.....	40
5.1.	Construcción de la ontología	40
5.2.	Módulos	40
5.3.	Prototipos.....	43
5.3.1.	Inicial.....	47
5.3.2.	Aumentado.....	48
5.3.3.	Definitivo	48
6.	Pruebas	50
6.1.	Prueba 1	51
6.1.1.	Introducción	51
6.1.2.	Resultado Esperado	52
6.1.3.	Entrada CLIPS.....	53
6.1.4.	Salida CLIPS.....	54
6.1.5.	Resultado	59
6.2.	Prueba 2	60
6.2.1.	Introducción	60
6.2.2.	Resultado Esperado	61

6.2.3.	Entrada CLIPS.....	62
6.2.4.	Salida CLIPS.....	64
6.2.5.	Resultado.....	69
6.3.	Prueba 3	70
6.3.1.	Introducción	70
6.3.2.	Resultado Esperado.....	71
6.3.3.	Entrada CLIPS.....	72
6.3.4.	Salida CLIPS.....	74
6.3.5.	Resultado.....	79
6.4.	Prueba 4	80
6.4.1.	Introducción	80
6.4.2.	Resultado Esperado.....	80
6.4.3.	Entrada CLIPS.....	81
6.4.4.	Salida CLIPS.....	83
6.4.5.	Resultado.....	88
6.5.	Prueba 5	89
6.5.1.	Introducción	89
6.5.2.	Resultado Esperado.....	89
6.5.3.	Entrada CLIPS.....	90
6.5.4.	Salida CLIPS.....	92
6.5.5.	Resultado.....	97
6.6.	Prueba 6	98
6.6.1.	Introducción	98
6.6.2.	Resultado Esperado.....	98
6.6.3.	Entrada CLIPS.....	99
6.6.4.	Salida CLIPS.....	100
6.6.5.	Resultado.....	105
6.7.	Prueba 7	106
6.7.1.	Introducción	106
6.7.2.	Resultado Esperado.....	106
6.7.3.	Entrada CLIPS.....	107
6.7.4.	Salida CLIPS.....	109
6.7.5.	Resultado.....	114

6.8. Prueba 8	115
6.8.1. Introducción	115
6.8.2. Resultado Esperado	115
6.8.3. Entrada CLIPS.....	116
6.8.4. Salida CLIPS	116
6.8.5. Resultado	122

1. Introducción

En esta práctica se presenta un problema para resolver mediante el desarrollo de un sistema basado en el conocimiento (SBC). Para llevar a cabo su realización se hará la abstracción del conocimiento simulando la interacción entre dos personajes:

- El **ingeniero del conocimiento**, que seremos los estudiantes que realizamos la práctica.
- El **experto**, también simulado por nosotros mismos y además las fuentes de información a las que acudimos.

Para la realización con éxito y de manera adecuada del SBC, seguiremos la metodología explicada en clase, la cual es sencilla y está basada en un ciclo de vida en cascada y también en prototipado rápido y diseño incremental, realizando las siguientes fases: identificación del problema, conceptualización, formalización, implementación y prueba. Cada una de estas fases será explicada en función de nuestro problema.

1. Identificación del problema: Determinar la viabilidad de la construcción de un SBC para solucionar el problema y la disponibilidad de fuentes de conocimiento.

2. Conceptualización: Descripción semiformal del conocimiento del dominio del problema, descomposición del problema en subproblemas.

3. Formalización: Formalización del conocimiento y construcción de las ontologías necesarias, identificación de las metodologías de resolución de problemas adecuadas. Decisión sobre las técnicas de representación y herramientas adecuadas.

4. Implementación: Construcción del sistema.

5. Prueba: Validación del sistema respecto a las especificaciones.

2. Identificación

Bajo la abstracción de que somos los simuladores de los dos roles anteriormente expuestos analizamos diferentes aspectos para realizar una primera aproximación de la descripción del problema. De esta manera, podremos comprobar si el problema es abordable a través de un SBC o no. Para esto, debemos comprobar si se dispone de las fuentes de conocimiento necesarias y si el nivel de complejidad es adecuado para poder resolverlo, pero antes debemos conocer el problema.

2.1 Descripción del problema

La Facultad de Informática de Barcelona (FIB) tiene la idea de ayudar a los estudiantes a la hora de realizar su matrícula. Para ello necesita un sistema capaz de recomendar posibles opciones de asignaturas a los estudiantes que podrían interesarles matricular, dependiendo de sus preferencias o restricciones.

Con el fin de obtener un sistema bastante completo y que resuelva el problema, la facultad ofrece cierta información sobre los estudiantes, sus expedientes académicos, las asignaturas y sus temas y competencias, las especialidades y la normativa académica actual en general, permitiendo con toda esta información obtener un perfil del estudiante y poder relacionarlo con las asignaturas, teniendo en cuenta también las preferencias y/o restricciones impuestas por el estudiante a la hora de la toma de decisiones.

Es importante tener en cuenta que el alumno no tiene porqué contestar todas las preguntas sobre sus preferencias y/o restricciones, por lo que basándonos en la información que nos proporciona la facultad, el sentido común y el conocimiento especializado sobre este dominio, se puede analizar y completar esta información.

2.2 Viabilidad de construir un Sistema Basado en el Conocimiento

Antes de intentar resolver el problema, debemos saber identificar qué tipo de problema es y cómo puede resolverse, teniendo en cuenta cuestiones como: la información del dominio que se tiene, el tamaño, cómo es la solución que se ha de ofrecer, etc.

Podría enfocarse como un problema de búsqueda, ya que consiste en desplazarse por el espacio de las asignaturas y construir un conjunto de ellas respetando las restricciones y preferencias del alumno, pero no podría resolverse con los métodos de resolución conocidos dado que el espacio de exploración es bastante amplio, y los posibles conjuntos solución podrían ser muchos.

Tampoco lo podemos hacer de forma algorítmica, ya que una función no nos podrá representar todas las decisiones de exploración en este problema.

Sin embargo, puede verse que el volumen de información procedente de nuestras fuentes es muy rico, esto es una característica muy importante a la hora de resolver un problema mediante técnicas de SBC, que es lo que conocemos como conocimiento experto.

Además de la información acerca del dominio de este problema, también es necesario tener la gestión de las preferencias y las restricciones, ya que deberemos evaluar de forma diferente cada tipo.

Por otra parte, necesitamos mostrar una solución justificada como resultado de la ejecución. Es decir, las razones por las cuales se recomienda cada asignatura para un determinado estudiante.

Por último, vemos que el problema tiene un tamaño adecuado que no constituye una tarea inabordable por su complejidad.

Todas estas condiciones no hacen estar de acuerdo para poder garantizar que el problema es abordable a través de la construcción de un SBC.

2.3 Fuentes del conocimiento

Las fuentes del conocimiento para un SBC son un punto muy importante, estas son de donde el sistema “aprende” para poder tomar decisiones. En este apartado explicaremos las fuentes del conocimiento que se utilizan para resolver nuestro problema, estas son:

Los **alumnos**, estos indicarán sus preferencias y/o restricciones sobre diferentes criterios como: el número máximo de horas de dedicación, el horario de las asignaturas y los temas de estas, etc. Tenemos que tener en cuenta que todas estas elecciones deben hacerse en función de la normativa académica actual de la facultad.

La **normativa académica**, la cual contiene toda la información correspondiente a las asignaturas, las restricciones de la facultad entre otros criterios. Toda la información necesaria acerca de las asignaturas que configuran el plan de estudios de la FIB es accesible a través de su web.

Finalmente tendremos el **expediente académico** que permitirá conocer la evolución del alumno en relación a la completitud del plan de estudios. También permitirá inferir cierta información de utilidad para la toma de decisiones, por ejemplo las relaciones como prerequisites/corequisitos que sin conocer las asignaturas aprobadas por el estudiante no se podría determinar.

También tendremos como fuente del conocimiento el **sentido común**, partiendo de nuestra propia experiencia como estudiantes de la FIB.

2.4 Objetivos del sistema

Si queremos elaborar el sistema de recomendaciones que se nos propone en esta práctica, debemos plantearnos qué objetivos pretende cumplir nuestro SBC. Para ello a continuación se detallan todos los objetivos de nuestro sistema debe ser capaz de asumir:

- **Obtener** toda la información del alumno en cuanto a preferencias y restricciones, siendo el sistema quien interactúe con el usuario, que en nuestro problema en concreto es el alumno.
- **Inferir** toda la información posible del expediente académico, ya que será el que nos proporcione mayor cantidad de información para dar una valoración a cada posible solución.
- **Descartar**, partiendo de todas las asignaturas instanciadas, aquellas en las que no se puede matricular ya sea por los datos inferidos del expediente, las restricciones impuestas explícitamente por el estudiante o bien por la normativa actual de la facultad.
- **Evaluar** cada posible solución que no ha sido descartada, dependiendo si se ajusta a las preferencias dadas, ya que una preferencia no descarta una asignatura, sino que le dará un grado cuantitativo mejor en función de las peticiones explícitas del estudiante o las inferidas del expediente académico.
- **Presentar** adecuadamente al alumno una lista de las asignaturas con un razonamiento justificado sobre cada una de las asignaturas seleccionadas, donde además se mostrará el grado de recomendación cualitativo y cuantitativo, en función de cómo se ajustan las asignaturas a las peticiones ofrecidas. De esta manera se intenta que le sea de mayor facilidad barajar las diferentes posibilidades que se le muestran. Dicha solución debe aparecer ordenada mediante el grado de recomendación.

2.5 Resultados esperados por el sistema

El sistema generará una lista de hasta 6 asignaturas que serán las recomendaciones según el perfil del alumno. Para cada asignatura se darán de manera muy sencilla las razones por las que la asignatura fue recomendada, además del grado de recomendación cualitativo, el cual puede ser:

- **Altamente recomendable:** La asignatura cumple con algunas de las preferencias que dan mayor valor cualitativo a la solución, y que son de mayor prioridad.
- **Recomendable:** La asignatura cumple alguna de las preferencias del estudiante explícitas o no, preferencias sencillas, que no hacen distinciones entre otras.
- **Poco recomendable:** La asignatura cumple muy pocas de las preferencias del estudiante explícitas o no.

Todas las soluciones cumplen todas las restricciones impuestas por el estudiante, y para hacer distinción entre la prioridad de una recomendación y otra se utilizan las preferencias.

Para la valoración de la solución, hemos tenido en cuenta el grado de recomendación más alto, así hemos dividido este grado entre 3, facilitando que las recomendaciones queden más o menos en el mismo nivel cualitativo que otras recomendaciones que cumplan más preferencias o que cumplan las de mayor peso según las preferencias señaladas por el alumno.

Para facilitar la salida y la toma de decisiones del alumno, se ha modelado la justificación haciendo diferencia entre las decisiones que se tomaron por preferencias explícitas del alumno (U) y las que tomó el sistema, ya sea por la información inferida del expediente(S) o por normativa académica de la facultad (NormativaFIB).

3. Conceptualización

En esta fase pretendemos obtener una visión del problema desde el punto de vista del experto, así obtendremos la información necesaria para decidir el conocimiento que se utilizará para resolver el sistema. Para realizar esta tarea debemos descomponer la conceptualización en 4 fases, los cuales serán:

- **Primera fase:** Debemos conocer cuáles son los conceptos que ha de manejar el sistema y sus características de cara a poder elaborar en la fase siguiente una ontología que los formalice. Hemos de identificar también sus características y necesidades de inferencia para poder elegir el método de representación del conocimiento más adecuado.
- **Segunda fase:** Pretendemos obtener una descomposición del problema en subproblemas, realizando un análisis por refinamientos sucesivos hasta que nos podamos hacer una idea de la relación jerárquica de las diferentes fases de resolución hasta los operadores de razonamiento más elementales.
- **Tercera fase:** Es necesario dar algunos ejemplos del conocimiento del experto, el cual será extraído del dominio. De esta manera nos podremos hacer a la idea de cómo se resuelven los problemas típicos desde el punto de vista del experto.
- **Cuarta fase:** Toda esta labor debería darnos un modelo semi formal del dominio y de los problemas y métodos de resolución que se deberán incluir en el sistema.

Seguidamente explicaremos detalladamente cada uno de los pasos mencionados en los puntos anteriores.

3.1 Elementos y conceptos del dominio

El sistema debe tener la siguiente información, la cual serán los conceptos que componen nuestro dominio, es decir:

Características de una **Asignatura**:

- Nombre de la asignatura en el plan de estudios
- El curso en la que está ubicada en el plan de estudios.
- Los requisitos y corequisitos que tiene en relación a las otras asignaturas
- El tipo de asignatura, si es obligatoria, de especialidad (obligatoria o complementaria) optativa o de libre elección.
- Si es una asignatura de proyecto o no.
- Distribución de créditos ECTS en distinción de teoría, laboratorio y problemas
- Las competencias y el nivel que tiene asignada esa asignatura (en nuestro caso hemos asumido que cada asignatura sólo puede tener una competencia).
- Porcentaje de aprobados en el cuatrimestre anterior.
- Temas relacionados.
- Tipo de horario (Mañana, Tarde o Ambos).
- Idioma (catalán, castellano, inglés)
- Horas de laboratorio, teoría y problemas en caso de que tenga.
- Cuatrimestre en que se imparte

Características del **Expediente Académico**:

- El alumno
- La nota promedio
- Los créditos obligatorios, optativos y de especialidad que le faltan por completar.
- Los cuatrimestres anteriores, y cada una de las convocatorias de cada cuatrimestre con la fecha y la calificación.

Otro elemento del dominio son los **temas**, existirán de varios tipos: Generales, Especializados y No Informáticos. Este concepto nos permitirá tener las asignaturas agrupadas por temas. Para cada tema especializado se sabe qué otros temas especializados le son afines.

También tendremos como concepto, las **recomendaciones**. Este concepto nos permitirá almacenar cada una de las soluciones que se le den al alumno. Estará caracterizada por una asignatura que será la recomendada, el grado de recomendación y una justificación que sea convincente al alumno de por qué se ha dado esta asignatura y no otra. La justificación está diferenciada entre sí fue tomada por una preferencia explicitada por el alumno o por una decisión tomada por el sistema.

3.2 Problemas y subproblemas

El experto identifica los siguientes subproblemas que debe solucionar para poder construir adecuadamente una solución del problema. El proceso de resolución se basa en la resolución secuencial de estos problemas.

Recopilación de la información del alumno

La primera tarea que realiza el experto es hacer un conjunto de preguntas al estudiante. Es lógico, ya que si no sabe nada sobre las preferencias y restricciones, no podrá hacer hipótesis ni plantearse evidencias, y por lo tanto, no podrá ofrecer una solución que se adapte a estas necesidades dado que las desconoce. La otra parte de la información se obtendrá mediante el expediente el cual ya será una instancia del sistema.

Análisis de todas las preferencias y/o restricciones

Ahora, el experto analizará todas y cada una de las preferencias y restricciones que están almacenadas, gracias a la información ofrecida por el alumno y se realizará la inferencia del expediente, permitiendo completar la información obtenida de las preguntas. Esta parte es de

vital importancia, dado que si el estudiante, en la totalidad de sus derechos, decide no contestar algunas o ninguna de las preguntas, entonces se complementará con lo inferido del expediente.

Eliminación y Valoración de las asignaturas

Una vez almacenada toda la información posible, se obtendrán todas las asignaturas para pasar a su posterior valoración para saber si forman parte de la solución o no, y en caso afirmativo, qué tan buena es esta solución. Para ello primero se descartan todas aquellas asignaturas que no cumplan alguna restricción, ya sea porque fue impuesta por el propio estudiante o por sentido común. Después, las asignaturas que queden serán todas las recomendaciones posibles que el SBC puede ofrecer y se pasará a evaluar que tan buena solución es, teniendo en cuenta las preferencias impuestas por el estudiante y las inferidas del expediente académico. Se valorarán positivamente cada solución por cada preferencia cumplida. En caso de no cumplir las preferencias, simplemente no se incrementará el grado de Recomendación, pero nunca se descartará esa asignatura. Esto permite dar una valoración cualitativa de la solución, así cuando se presente el resultado al estudiante existirán asignaturas que serán mucho más recomendables que otras. La valoración cuantitativa será mayor si la preferencia fue explicitada por el estudiante que si fue inferida por el sistema.

Presentación de la solución al estudiante.

A continuación, el experto hace la clasificación de las asignaturas según el grado de recomendación, mostrando las asignaturas ordenadas de manera descendente junto a las justificaciones correspondientes debidamente diferenciadas, por un lado las decisiones que fueron tomadas por el sistema y por otro las que se tomaron en función de sus preferencias.

3.3 Ejemplos del conocimiento experto extraído del dominio.

Para realizar las diferentes tareas de conceptualización, es necesario observar cómo se resuelven problemas típicos desde el punto de vista del experto. Abstraemos de ellos los principios generales que podrán ser aplicados en diferentes contextos.

Los datos personales son la parte objetiva de la información que podamos obtener del estudiante, con la que podemos asociarlo a su correspondiente expediente. Dependiendo del perfil del estudiante, se dará el caso de que algunas asignaturas sean más importantes que otras, por ejemplo:

- Si un estudiante tiene cursadas asignaturas de una determinada especialidad, pues tendrá interés en matricular asignaturas de esa especialidad.
- Si hay estudiantes que estén acabando y aún no tienen las competencias de nivel 3, entonces querrán realizar asignaturas que tienen competencias de nivel 3.
- En caso que el estudiante no defina un horario, se puede deducir que tiene interés por el mismo tipo de horario que cuatrimestres anteriores.
- Las asignaturas que no sean todas de dificultad alta, de ese modo el estudiante no tendrá una carga de trabajo muy alta.
- Si el estudiante trabaja, pues se deduce que el horario de preferencia será en la sesión contraria a la que trabaja, dígame: si trabaja de mañanas pues preferirá asignaturas que se impartan de tarde.
- Si el estudiante tiene preferencia por algún o algunos temas determinados, se podrá deducir que preferirá asignaturas relacionadas con esos temas.
- Si el estudiante aún no tiene la acreditación de la tercera lengua, se podría deducir que tiene interés en matricular asignaturas en inglés.

- El estudiante preferirá matricularse con prioridad de las asignaturas en las que esté repitiendo ya sean obligatorias o obligatorias de especialidad.
- Si se recomienda una asignatura A cuya asignatura B es precorequisito, y no está aprobada, entonces el grado de recomendación de B deberá ser más alto.

3.4 Flujo de razonamiento

El alumno, después de identificarse en el sistema, responderá algunas preguntas, dejando explícitamente señalado las restricciones que serán restricciones, restricciones o las que permitirá que el sistema infiera de su expediente académico. La identificación permite saber si está instanciada su información, tanto la personal como la de su expediente.

Una vez el alumno ha introducido explícitamente todas sus restricciones y preferencias es necesario abstraer las características de las asignaturas que pueden ser recomendadas.

Para complementar las restricciones y preferencias del alumno se analizará toda la información contenida en el expediente académico del alumno.

Una vez completada la abstracción de las características se descartará todas aquellas asignaturas que incumplan alguna de las restricciones impuestas por la normativa académica o por el usuario, partiendo de todas las asignaturas instanciadas en el sistema.

Una vez obtenidas todas las posibles recomendaciones, se valorará su calidad teniendo en cuenta las preferencias, explícitas y deducidas, para establecer prioridades por el grado de recomendación.

3.4.1 Suposiciones

El sistema se basará en las siguientes ideas para realizar el proceso de descarte.

- El estudiante no podrá matricularse de una asignatura que ya ha sido aprobada.
- El estudiante no podrá matricularse de aquellas asignaturas que posean alguna otra asignatura como requisito que no se haya cursado y aprobado previamente.
- El estudiante tendrá que matricularse de las asignaturas que son corequisitos de otras (sino las tiene aprobadas), si quiere matricularse de esas otras.
- Las asignaturas obligatorias y de especialidad repetidas tienen mayor prioridad para su matriculación.
- Las asignaturas optativas o de libre elección suspendidas no presentan una prioridad para su matriculación. No incrementan ni disminuyen el grado de recomendación.
- No se tiene en cuenta la posibilidad de compensar una asignatura (5,4], se toma como una asignatura suspensa.
- El alumno preferirá aquellas asignaturas que se ajusten mejor a su especialidad.
- El alumno preferirá aquellas asignaturas que se ajusten mejor a sus ECTS pendientes en caso de que le queden pocos para completar un bloque de créditos, siempre y cuando no esté interesado en la especialidad, ya sea porque no la ha iniciado o bien haya finalizado o bien le sea indiferente la prioridad de la especialidad.
- La selección del horario de las asignaturas será en función de si la mayoría de las asignaturas que ha cursado el último cuatrimestre es de mañana, entonces preferirá un horario de mañana, o viceversa. En caso que sea el mismo número de asignaturas por la tarde o por la mañana le será indiferente.
- El alumno preferirá realizar asignaturas de la misma dificultad que la mayoría de asignaturas que ha matriculado en el último cuatrimestre.
- El estudiante que está en fase inicial no podrá matricularse a las asignaturas de fuera de fase inicial. Excepcionalmente si tan solo le faltan dos asignaturas o menos de fase inicial o bien tiene dos asignaturas o menos suspendidas de fase inicial.
- El alumno preferirá realizar asignaturas que presenten una dedicación de estudio y de laboratorio extra al de las asignaturas matriculadas anteriormente.
- El alumno preferirá asignaturas Obligatorias que aún no tenga aprobadas.

4. Formalización

En este punto analizaremos el problema desde el punto de vista del ingeniero del conocimiento. Se modelarán las diferentes necesidades de representación del conocimiento y de resolución de problemas identificadas en las fases anteriores.

4.1 Desarrollo de la ontología

Sabiendo que no existe una metodología establecida sobre cómo desarrollar ontologías, vemos interesante seguir las fases de la metodología informal propuesta: ***"Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology", Noy & McGuinness, (2000).***

Seguidamente veremos los pasos de cómo hemos desarrollado la ontología en función de nuestra práctica.

4.1.1 Determinar el dominio y la cobertura de la ontología

En esta primera fase nos debemos plantearnos algunas preguntas básicas para poder realizar una ontología consistentemente.

- ¿Qué dominio Cubrirá la ontología?

Los conceptos del dominio fueron descritos en el apartado de Conceptualización, desde el punto de vista del experto. Esto será la base para definir el dominio desde el punto de vista del ingeniero. Principalmente los conceptos que nos interesa definir (junto con sus características) son **Asignatura, Expediente Académico, Temas y Estudiante(Solicitante)** .

- ¿Para qué usaremos la ontología?

Para representar las asignaturas que están disponibles, como los estudiantes que estén interesados en matricularse en una asignatura, y finalmente el expediente académico que es donde veremos las características, dadas por la FIB, del estudiante. El primer uso que le daremos será un sistema de recomendación de asignaturas a las que matricularse.

- ¿A qué tipos de preguntas ha de poder responder la ontología?

La ontología deberá responder principalmente a preguntas relacionadas con la solicitud de **asignaturas**, en función de **temas**, dada por los **estudiantes**, en función de sus datos personales, dado por el **expediente**.

En primer lugar en esta práctica de la asignatura se nos exige cumplir las preguntas mínimas de manera obligatoria, las cuales serán las siguientes:

- ¿Qué dificultad puede asumir el alumno?
- ¿Qué volumen de trabajo puede asumir el alumno?
- ¿Qué intereses temáticos tiene el alumno?
- ¿Cuál es la especialidad principal del alumno?
- ¿Qué interés tiene el alumno por completar la especialidad en esta matrícula?
- ¿Qué tiempo de dedicación estará dispuesto a dar el alumno?

Seguidamente ampliaremos estas exigencias, donde de manera opcional podamos cumplir algunas peticiones más requeridas por el alumno, de manera que nuestro sistema proporciona más ayuda al estudiante a la hora de decidir:

- ¿Qué interés tiene el alumno por hacer asignaturas complementarias de su especialidad como optativas en esta matrícula?
- ¿Qué interés tiene el alumno por matricularse a una asignatura repetida (si repite)?
- ¿Qué interés tiene el alumno por matricular una asignatura con un porcentaje de aprobados alto?
- ¿Qué interés tiene el alumno por realizar asignaturas en inglés?
- ¿Qué interés tiene el alumno por realizar asignaturas con una competencia transversal en particular?
- ¿Qué interés tiene el alumno por acabar las asignaturas del curso más inferior antes de comenzar el siguiente?

Finalmente todas estas preguntas serán obtenidas gracias al nuevo sistema de asignación de asignaturas.

- ¿Quién usará y mantendrá la ontología?

Esta ontología la utilizaremos nosotros para el desarrollo de esta práctica dentro de la asignatura de Inteligencia Artificial. La mantendremos nosotros durante el tiempo en el que la necesitaremos para resolver el problema planteado. No obstante, no está limitada a un único uso, se podría reutilizar a quien le sea útil.

Por ejemplo, se podría utilizar el sistema de recomendación de asignaturas en el racó, para que de este modo los alumnos pudiesen hacerse una idea de las asignaturas que deberían matricularse en el cuatrimestre siguiente.

4.1.2 Considerar la reutilización de ontologías existentes

Para la realización de esta práctica en esta asignatura, consideramos utilizar una ontología creada por nosotros mismos en función de los requisitos de la práctica, sin reutilizar. Teniendo en cuenta las fuentes de información dadas en el enunciado de la práctica y las peticiones que queremos realizar.

4.1.3 Enumerar los términos importantes en la ontología

La lista de términos importantes sobre los que queremos hablar son los que el experto utiliza para describir el dominio. Es decir, queremos tratar todas características de las **asignaturas** que hemos obtenido en la conceptualización. También queremos hablar sobre su **expediente académico**, en concreto sobre sus datos personales de otras convocatorias, las cuales el experto tiene en cuenta para la resolución del problema. Por último, y como lo más importante, queremos hablar de la relación de los **datos personales del alumno** (expediente académico) y de sus preferencias sobre las características de la asignatura (preferencias del alumno solicitante) dando lugar a una posible matrícula como recomendación. Además las asignaturas también las queremos tener ordenadas por **temas**, por lo que necesitaremos tener un concepto tema que no nos permite clasificarlas.

4.1.4 Definir las clases y su jerarquía

Lo que está claro es que los cuatro conceptos del dominio importantes deben ser representables. Asignatura, Expediente Académico, Alumno y Temas.

Primeramente veremos una visión completa de la ontología, y seguidamente explicaremos cada concepto de la ontología junto a sus características.

La visión completa de la ontología que hemos realizado en esta práctica es:

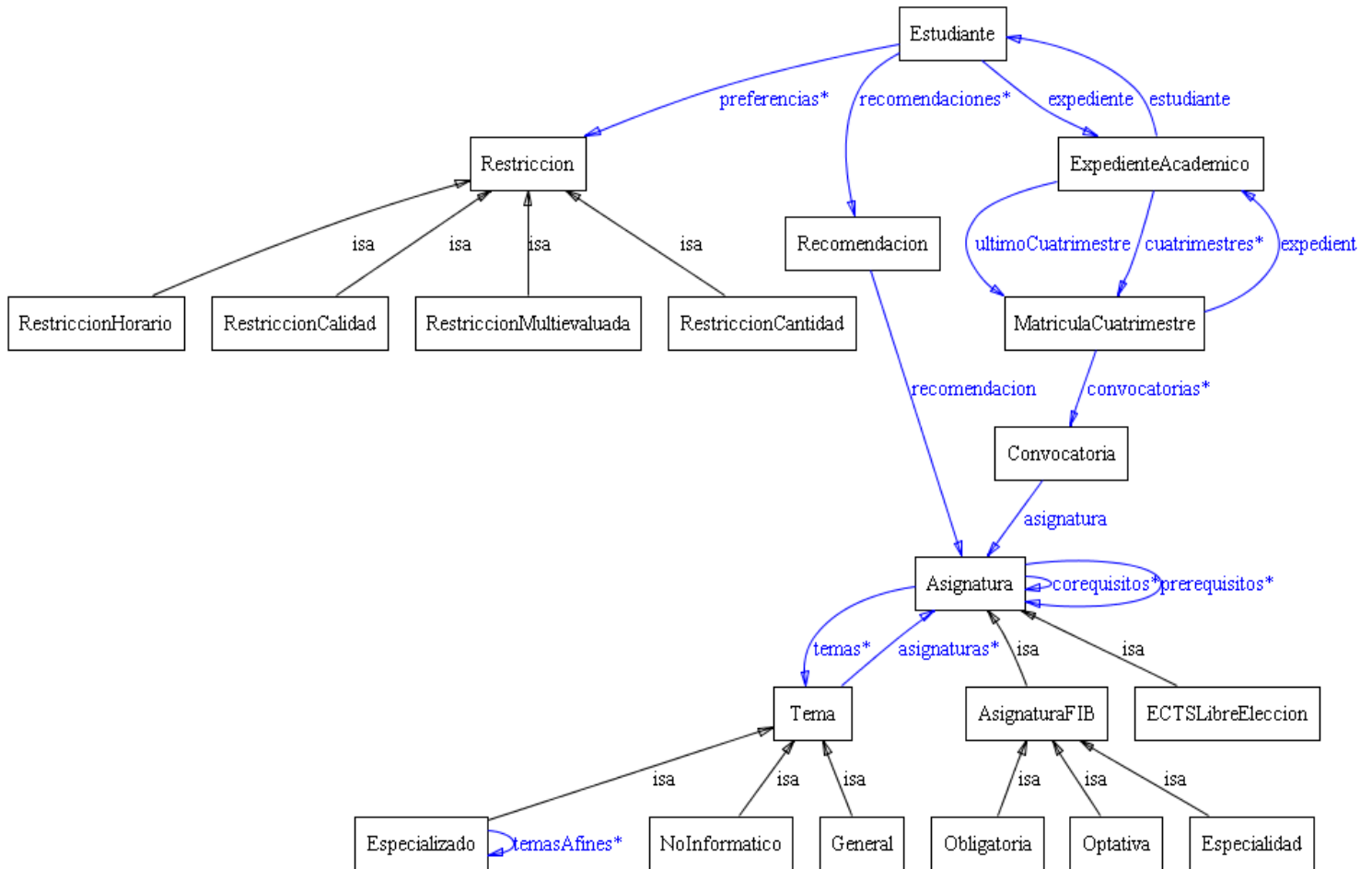


Imagen 1: Ontología completa (Protege)

4.1.4.1 Asignatura

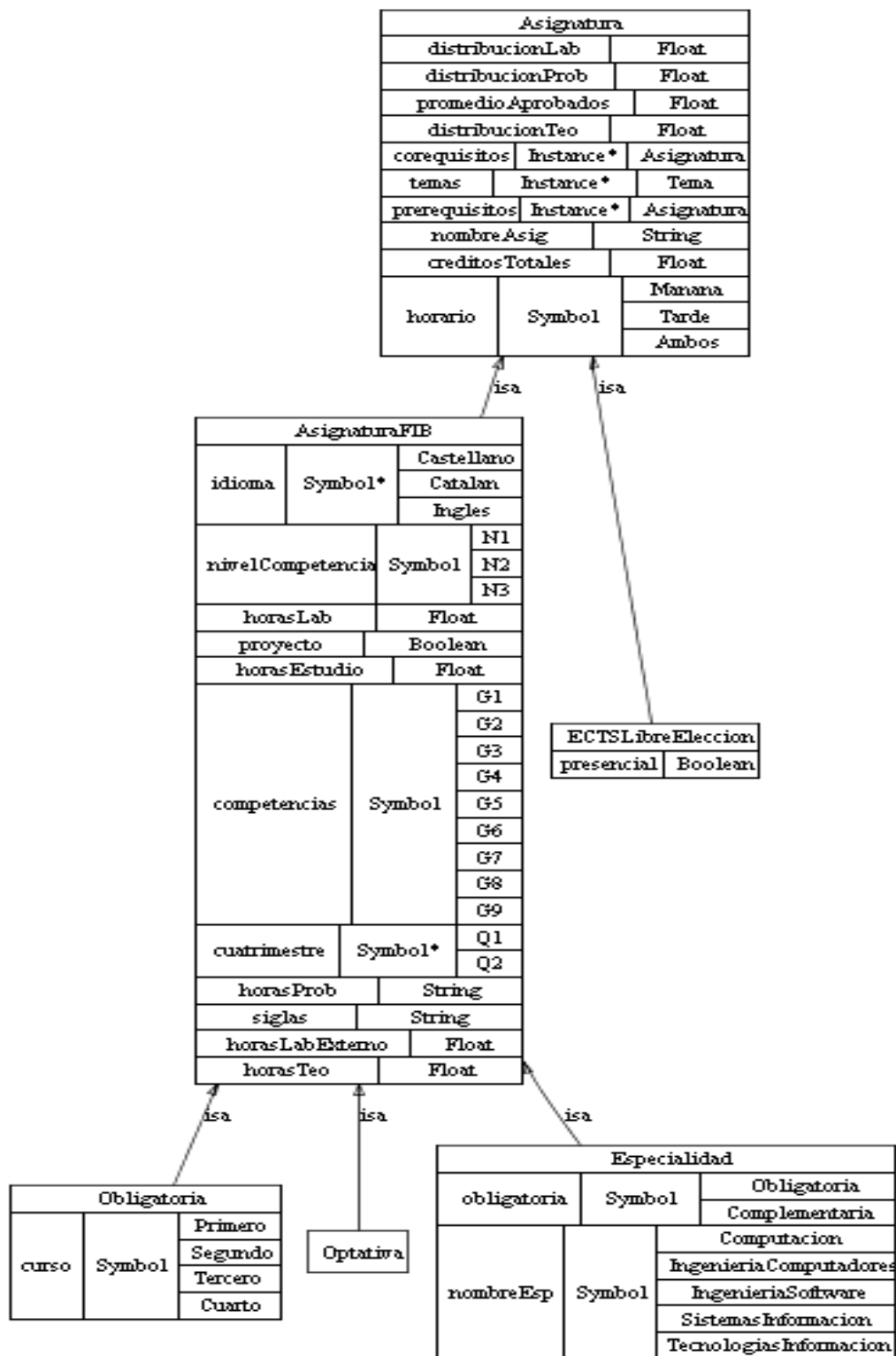


Imagen 2: Jerarquía de Asignatura (Protege)

La asignatura es uno de los conceptos principales de esta Ontología, ya que es el concepto que almacena la información necesaria que permitirá saber si es una posible recomendación para un determinado alumno.

Podemos observar una diferenciación a la hora de jerarquizar este concepto, esto es debido a que existe un subconjunto de características que es compartido por cualquier asignatura. Dicho subconjunto se caracteriza por:

- **distribucionLab:** Los créditos de laboratorio que tiene la asignatura.
- **distribucionProb:** Los créditos de problemas que tiene la asignatura.
- **promedioAprobado:** Muestra el porcentaje de aprobados de la asignatura.
- **distribucionTeo:** Los créditos de teoría que tiene la asignatura.
- **corequisitos:** Los corequisitos que tiene una asignatura, es decir, para realizar esta asignatura debe estar cursando las asignaturas que tiene como corequisito, o haberlas aprobado.
- **temas:** Este slot hace referencia a que temas hace referencia esta asignatura.
- **prerequisitos:** Los prerequisitos que tiene una asignatura, es decir, para realizar esta asignatura debe haber aprobado las asignaturas que aparecen como prerequisitos.
- **nombreAsig:** El nombre de la asignatura.
- **creditosTotales:** Los créditos totales que tiene la asignatura en global, es decir, la suma de teoría, problemas y laboratorio.
- **horario:** Horario que proporciona una asignatura, el cual tiene la posibilidad de ser realizado: Mañana, Tarde o Ambos.

Por otra parte, existen características más específicas que nos hacen diferencias entre diferentes tipos de asignaturas:

AsignaturaFIB

- **idioma:** Los idiomas en los que se imparte la asignatura.
- **nivelCompetencia:** Nivel que tiene la competencia
- **horasLab:** Las horas de laboratorio que se realizan presencialmente por semana.
- **proyecto:** Dice si la asignatura contiene un proyecto en su planificación.
- **horasEstudio:** Las horas de estudio de la teoría que requiere la asignatura por semana.
- **competencias:** La competencia que realiza esta asignatura.
- **cuatrimestre:** Los cuatrimestres en los que se imparte una asignatura.
- **horasProb:** Las horas de problemas que se realizan presencialmente por semana.
- **siglas:** Las siglas de la asignatura en el plan de estudio de la FIB.
- **horasLabExterno:** Las horas de estudio del laboratorio que requiere la asignatura por semana.
- **horasTeo:** Las horas de teoría que se realizan presencialmente por semana.

ECTSLibreEleccion.

- **presencial:** Si es presencial o no.

Además de esta jerarquía, tenemos otra más interna que es para diferenciar entre los diferentes tipos de asignaturas de la FIB

Obligatoria

- **curso:** Semestre en el que está ubicada la asignatura en el plan de estudios de la FIB

Especialidad

- **nombreEsp:** Nombre de la especialidad que está realizando o quiere realizar.
- **obligatoria:** Asignatura obligatoria de especialidad o complementaria.

Optativa

En esta clase no tenemos atributos, pero la necesitábamos en la jerarquía para poder instanciar las asignaturas optativas dentro de todas las asignaturas de la FIB, así sería de mayor utilidades para aprovechar la parte derechas de las reglas.

4.1.4.2 Tema

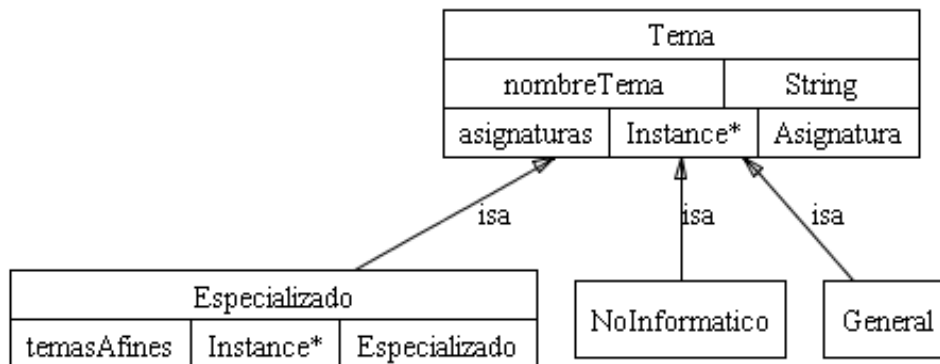


Imagen 3: Jerarquía de Tema (Protege)

El concepto tema representa también una clasificación alternativa de las asignaturas. En este caso es un concepto introducido para acercar y facilitar al alumno el proceso de selección de asignaturas. Únicamente posee como propiedad su nombre que permite identificarlo. Además cada tema está asociado con el conjunto de asignaturas que tratan principalmente de él.

En este concepto también tenemos jerarquización, dado que existen diferentes tipos de temas:

- General
- No Informáticos
- Especializados

Como vemos los tres están directamente relacionados a temas, pero Especializado tiene la relación consigo mismo para ver qué otros temas le son afines.

4.1.4.3 Estudiante

El estudiante es un concepto fundamental para enlazar entre el contexto del problema y la solución.

Seguidamente mostramos las relaciones del concepto Estudiante:

Estudiante		
preferencias	Instance*	Restriccion
recomendaciones	Instance*	Recomendacion
DNI		String
nombre		String
expediente	Instance	ExpedienteAcademico

Imagen 4: Estudiante (Portege)

Los atributos que caracterizan este concepto en nuestro problema son:

- **preferencias:** Restricciones y/o preferencias del alumno.
- **recomendaciones:** Conjunto de asignaturas recomendadas.
- **DNI:** DNI del estudiante.
- **nombre:** Nombre del estudiante para que el sistema pueda identificarlo.
- **expediente:** El alumno está vinculado con su correspondiente expediente.

Como hemos mencionado en los slots del estudiante, el estudiante está relacionado con las características que desea, ya sea como recomendación o bien como restricción.

4.1.4.4 Restricción

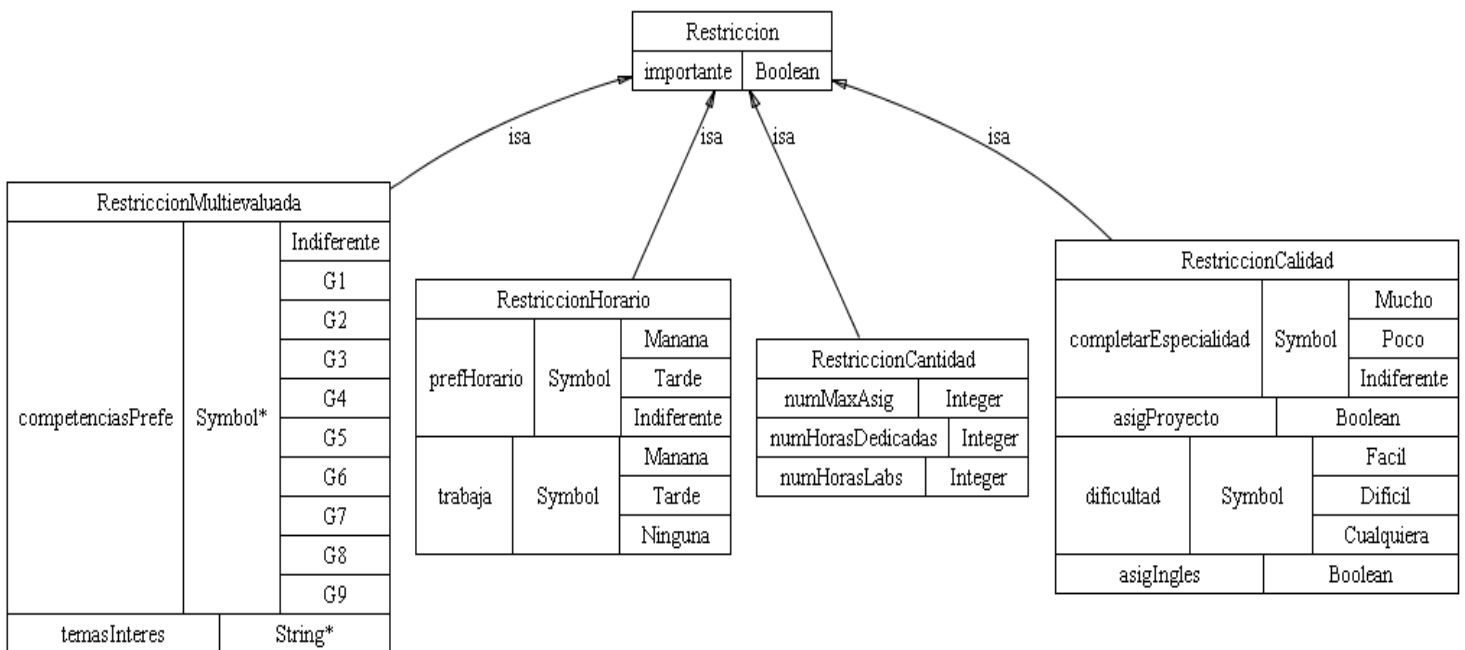


Imagen 5: Jerarquía de Restricción (Protege)

El concepto restricción sólo posee el atributo **importante**, el cual nos permite diferenciar si esta característica es una restricción (si el booleano está a TRUE) o bien es una preferencia en

caso contrario. El resto de características de una restricción se jerarquizan en dependencia del tipo de restricción/preferencia que sea:

RestriccionHorario

- **prefHorario:** Horario que el estudiante prefiere/restringe (Mañana, Tarde o Ninguna).
- **trabaja:** Horario en el que el estudiante trabaja (Mañana, Tarde o Indiferente).

RestrccionCalidad

- **asigProyecto:** Si es estudiante quiere o no asignaturas de proyecto.
- **completarEspecialidad:** Si el estudiante quiere o no completar la especialidad.
- **dificultad:** El tipo de dificultad que se prefiere/restringe.
- **asigIngles:** Si el estudiante quiere asignaturas en inglés o no.

RestrccionMultievaluada

- **competenciasPrefe:** Competencias que el estudiante prefiere/restringe realizar.
- **temasEspecializados:** Temas que el estudiante prefiere/restringe realizar.

RestrccionCantidad

- **numHorasDedicadas:** Horas de dedicación de teoría que el estudiante prefiere/restringe realizar.
- **numMaxAsig:** Número máximo de asignaturas que el estudiante quiere matricularse.
- **numHorasLabs:** Horas de dedicación de laboratorio que el estudiante prefiere/restringe realizar.

Tal y como hemos mostrado al inicio del concepto estudiante, está relacionado con el concepto recomendación. El concepto recomendación representa un enlace entre una asignatura y un estudiante dadas sus restricciones y preferencias de éste, con un cierto grado.

4.1.4.5 Recomendación

El objetivo fundamental de este concepto es poder construir y mostrar la solución final que debe dar el sistema. De este modo la información puede ser presentada con el formato específico al estudiante.

Recomendacion			
justificacionU		String*	
recomendacion	Instance	Asignatura	
gradoRecomendacion		Integer	
justificacionS		String*	

Imagen 6: Recomendación (Protege)

- **recomendacion:** Asignatura que se recomienda al estudiante.
- **gradoRecomendacion:** Valor cualitativo que tiene esa asignatura en función de las preferencias que cumple.
- **justificacionU: Justificación** que se da de la decisión tomada, basándose en las preferencias explícitas del estudiante.
- **justificacionS:** Justificación que se da de la decisión tomada, basándose en las preferencias inferidas del expediente académico o de la normativa de la facultad.

Es importante indicar que la propiedad grado recomendación es una valoración cuantitativa. Este grado recomendación es obtenido a través del conjunto de valoraciones de todas las características definidas como preferencias por parte del usuario y las inferidas a partir del

expediente. Una vez obtenido este valor cuantitativo, este se utilizará para realizar la clasificación cualitativa del conjunto total de recomendaciones. El valor cuantitativo de una preferencia dada explícitamente por el usuario es mayor que el de una inferida por el sistema, De esta forma las asignaturas que cumplan las preferencias del usuario serán de mayor importancia.

4.1.4.5 Expediente Académico

ExpedienteAcademico		
faltanECTSOblig	Float	
faltanECTSEsp	Float	
ultimoCuatrimestre	Instance	MatriculaCuatrimestre
estudiante	Instance	Estudiante
cuatrimestres	Instance*	MatriculaCuatrimestre
faltanECTSOpt	Float	

Imagen 7: Expediente Académico (Protege)

En este definimos la información proporcionada por la facultad sobre un estudiante en concreto. En el concepto no mostramos todo lo que realmente contiene un expediente, tan solo es una simplificación a una escala adaptable para la realización de esta práctica. Tal y como podemos ver en la imagen.

Las propiedades que tiene el expediente son:

- **faltanECTSOblig:** Créditos obligatorios que le faltan por cursar.
- **faltanECTSEsp:** Créditos de especialidad que le faltan por cursar.
- **faltanECTSOpt:** Créditos de optativos que le faltan por cursar.
- **ultimoCuatrimestre:** El último cuatrimestre cursado por el alumno.
- **estudiante:** El estudiante al que pertenece este expediente.
- **cuatrimestres:** Cuatrimestres cursados

4.1.4.6 MatriculaCuatrimestre

Cada cuatrimestre que el alumno se matricula se representa mediante el concepto MatriculaCuatrimestre.

MatriculaCuatrimestre		
tipoCuatri	Symbol	OtonoQ1
		PrimaveraQ2
fechaCurso		String
convocatorias	Instance*	Convocatoria
expedienteAlumno	Instance	ExpedienteAcademico

Imagen 8: Matricula de un cuatrimestre (Protege)

- **tipoCuatri:** Tipo de cuatrimestre que se realizó la matrícula.
- **fechaCurso:** Fecha del curso, año inicio-año fin.
- **convocatorias:** Asignaturas que matriculó.
- **expedienteAlumno:** Expediente del alumno al que pertenece esa matrícula.

4.1.4.7 Convocatoria

El concepto convocatoria permite obtener un resumen de la asignatura en esa matrícula

Convocatoria		
idiomaConvocatoria	Symbol	Castellano
		Catalan
		Ingles
asignatura	Instance	Asignatura
tipoHorario	Symbol	Manana
		Tarde
calificacion		Float

Imagen 9: Convocatoria (Protege)

- **tipoHorario:** Sesión en la que matriculó esa asignatura.
- **idiomaConvocatoria:** Idioma en que matriculó esa asignatura.
- **asignatura:** Asignatura matriculada.
- **calificacion:** Calificación obtenida.

Esta información es utilizada para poder diferenciar qué asignaturas el alumno ya ha aprobado y por tanto ya no son recomendables, y qué asignaturas ha suspendido y por tanto, como es el caso en que la asignatura sea obligatoria, debe presentarse al alumno como una de las asignaturas altamente recomendada ya que necesariamente debe matricularse de nuevo.

4.1.5 Crear instancias

En nuestra ontología creamos instancias para las asignaturas, los temas, los estudiantes, sus expedientes académicos, y cada una de sus matrículas de cuatrimestres.

Comenzaremos por las instancias de las asignaturas.

Obligatorias

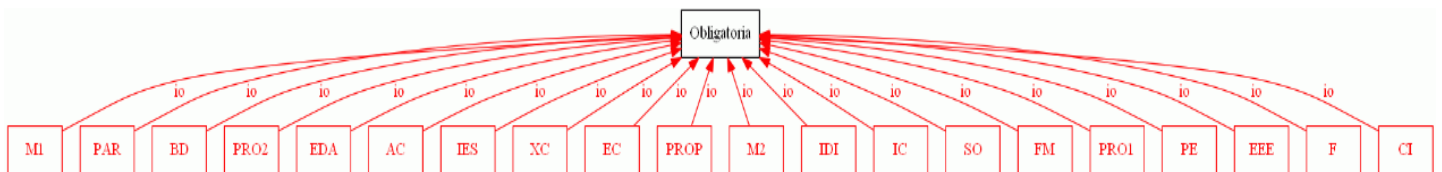


Imagen 10: Instancias de Asignaturas Obligatorias (Protege)

Especialidad

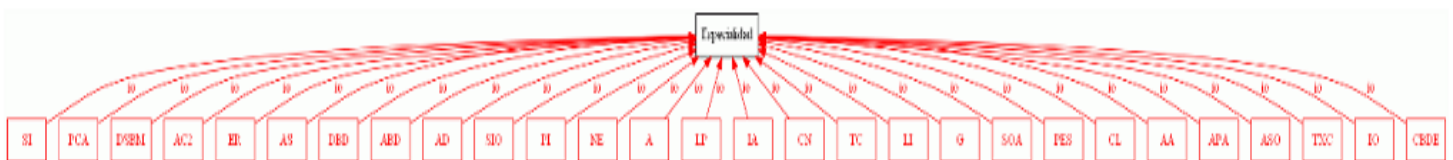


Imagen 11: Instancias de Asignaturas de Especialidad (Protege)

Optativas

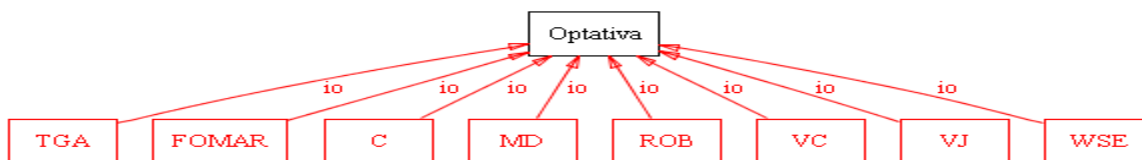


Imagen 12: Instancias de Asignaturas Optativas (Protege)

ECTSLibreEleccion

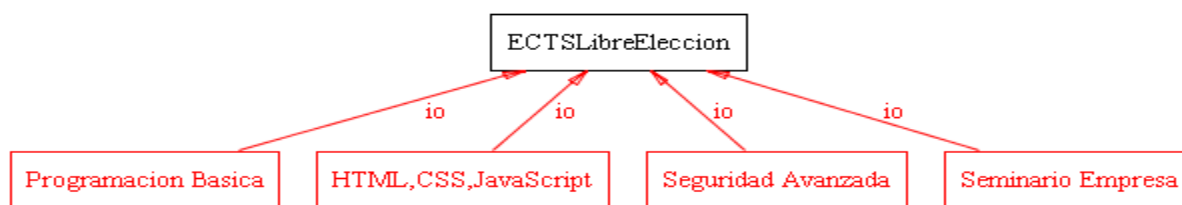


Imagen 13: Instancias de Asignaturas de Libre Elección (Protege)

Ahora pasaremos a la parte de la instanciación de los temas. Dado que es un concepto jerárquico se mostrarán las instancias de las clases hijas.

General

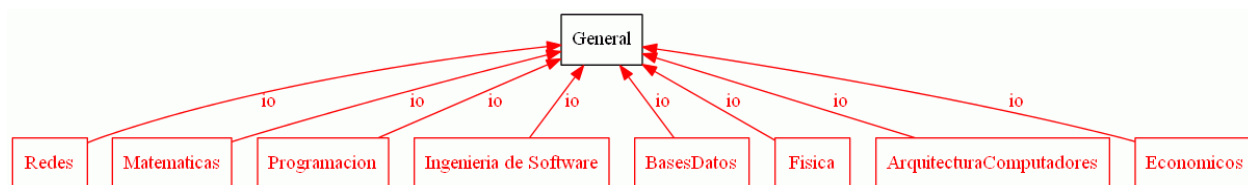


Imagen 14: Instancias de Temas Generales (Protege)

No Informático

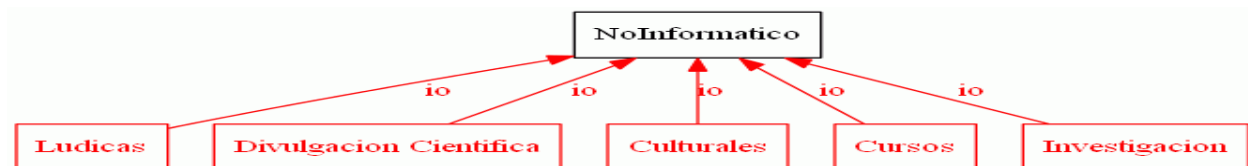


Imagen 15: Instancias de Temas No Informáticos (Protege)

Para el estudiante, mostraremos todas sus instancias así como su expediente y sus matrículas de cuatrimestres anteriores con cada una de sus convocatorias.

Estudiante

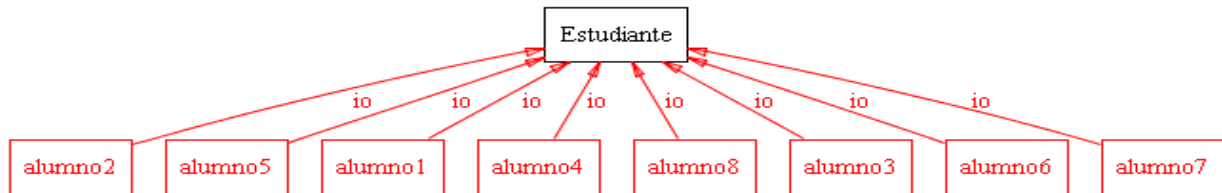


Imagen 16: Instancias de Estudiantes (Protege)

Expediente Académico

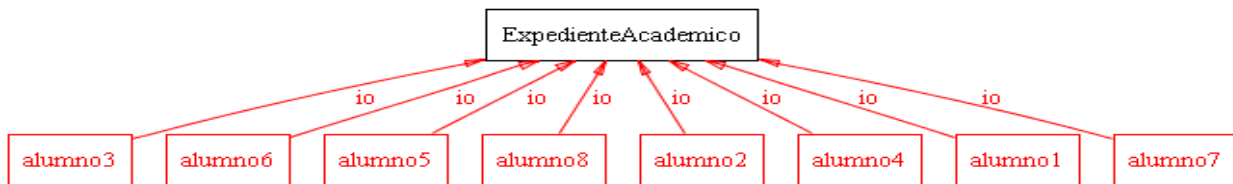


Imagen 17: Instancias de los Expedientes Académicos (Protege)

Para las siguientes instancias se ha usado una captura de pantalla de la pestaña instancias del protege, dado que son muchas y gráficamente no logra visualizarse bien.

Temas Especializados

INSTANCE BROWSER	
For Class: ● Especializado	
nombreTema	🔍 🔄 ✖ ⌂ ✕
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Administracion de bases de datos ◆ Administracion de Sistemas Operativos ◆ Algoritmia ◆ Analisis Matematico ◆ Arquitectura del Software ◆ Bases de Datos especializadas ◆ Calculo Numerico ◆ Corriente Alterna ◆ Corriente Continua ◆ Diseñador de bases de datos ◆ Diseño de sistemas web ◆ Diseño UML ◆ Electronica y Puertas Logicas ◆ Ensamblador ◆ Geometria Computacional ◆ Graficos ◆ Grafos ◆ Ingenieria de Requisitos ◆ Inteligencia Artificial ◆ Internet ◆ Investigacion Operativa ◆ Lenguajes de Programacion ◆ Logica ◆ Microcomputadores ◆ Ondas ◆ Procesamiento de Señal ◆ Seguridad de bases de datos ◆ Seguridad Informatica ◆ Sistemas Operativos ◆ Tecnologias de Redes ◆ Tratamiento De Datos 	

MatriculaCuatrimestre

INSTANCE BROWSER	
For Class: ● MatriculaCuatrimestre	
multiple slots	🔍 🔄 ✖ ⌂ ✕
<ul style="list-style-type: none"> ◆ OtoñoQ1(2012-2013)alumno3 ◆ OtoñoQ1(2012-2013)alumno4 ◆ OtoñoQ1(2012-2013)alumno6 ◆ OtoñoQ1(2012-2013)alumno7 ◆ OtoñoQ1(2012-2013)alumno8 ◆ OtoñoQ1(2013-2014)alumno3 ◆ OtoñoQ1(2013-2014)alumno4 ◆ OtoñoQ1(2013-2014)alumno5 ◆ OtoñoQ1(2013-2014)alumno6 ◆ OtoñoQ1(2013-2014)alumno7 ◆ OtoñoQ1(2013-2014)alumno8 ◆ OtoñoQ1(2014-2015)alumno1 ◆ OtoñoQ1(2014-2015)alumno2 ◆ OtoñoQ1(2014-2015)alumno3 ◆ OtoñoQ1(2014-2015)alumno4 ◆ OtoñoQ1(2014-2015)alumno5 ◆ OtoñoQ1(2014-2015)alumno6 ◆ OtoñoQ1(2014-2015)alumno8 ◆ OtoñoQ1(2015-2016)alumno5 ◆ OtoñoQ1(2015-2016)alumno6 ◆ OtoñoQ1(2015-2016)alumno8 ◆ PrimaveraQ2(2012-2013)alumno3 ◆ PrimaveraQ2(2012-2013)alumno4 ◆ PrimaveraQ2(2012-2013)alumno6 ◆ PrimaveraQ2(2012-2013)alumno7 ◆ PrimaveraQ2(2012-2013)alumno8 ◆ PrimaveraQ2(2013-2014)alumno4 ◆ PrimaveraQ2(2013-2014)alumno5 ◆ PrimaveraQ2(2013-2014)alumno6 ◆ PrimaveraQ2(2013-2014)alumno7 ◆ PrimaveraQ2(2013-2014)alumno8 ◆ PrimaveraQ2(2014-2015)alumno2 ◆ PrimaveraQ2(2014-2015)alumno5 ◆ PrimaveraQ2(2014-2015)alumno6 ◆ PrimaveraQ2(2014-2015)alumno8 ◆ PrimaveraQ2(2015-2016)alumno6 	

Imagen 18: Instancias de Temas Especializados (Izquierda) y las Matrículas de los Cuatrimestres (Derecha).
(Protege)

Convocatorias

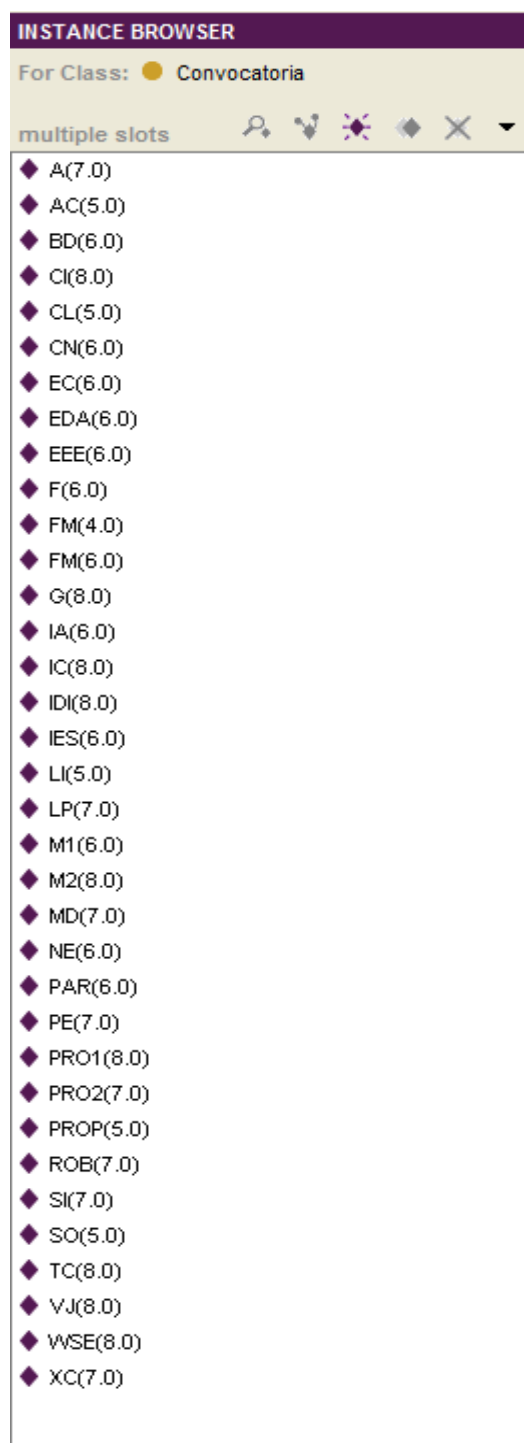


Imagen 19: Instancias de las Convocatorias (Protege)

Para los conceptos Recomendación y restricción, no existen instancias dado que se crean para cada estudiante específico con la información que él mismo nos proporciona

4.2 Método de resolución

La clasificación heurística es la metodología de resolución de problemas de SBC que se adapta en nuestro caso, tenemos un problema de **análisis**. En este método el experto escoge una categoría de un conjunto de soluciones previamente numeradas (la base de datos de las asignaturas posibles a realizar ofrecidas por la facultad, la FIB, es decir, las instancias). El objetivo es obtener y representar el conocimiento necesario para que la asociación datos personales y peticiones se pueda realizar para obtener una recomendación posible como solución.

Hemos llegado a la conclusión de que tenemos un problema de análisis debido a que conocemos cuál es el conjunto finito de soluciones. Este conjunto está formado por todas las asignaturas que ofrece la facultad a sus estudiantes. En nuestro caso sólo es el subconjunto de asignaturas que hemos escogido para instanciar, dentro de todas las asignaturas de la FIB.

La clasificación heurística se divide teóricamente en tres etapas (abstracción, asociación heurística y refinamiento). Estas etapas encajan el proceso de resolución adquirido del experto. Así, a continuación se detalla el esquema de razonamiento de cada subproblema identificado en la conceptualización:

4.2.1 Abstracción de los datos

Por un lado partimos de unas características del problema que son las características que definen los estudiantes ya sea explícitamente o implícitamente, poniendo explícitamente si desea que esa característica sea una preferencia o bien una restricción, o bien algunas abstracciones explícitas como podría ser el caso de si trabaja en un horario es implícito que las asignaturas recomendadas se asumen en el horario contrario al que trabaja.

También tenemos la información del expediente que en nuestro caso ya estará instanciada para los diferentes estudiantes con sus respectivos expedientes académicos.

Si referenciamos estas etapas desde nuestro código en CLIPS, el módulo perteneciente a esta fase es **“hacer_preguntas”**

4.2.2 Asociación heurística

Una vez hemos abstraído la información, es decir, pasar del Problema Concreto al Problema Abstracto, entonces pasaremos a la siguiente fase en la que queremos pasar del Problema Abstracto a la Solución Abstracta. En esta fase la dividiremos en dos partes:

En primer lugar debemos hacer la inferencia de las características que tienen las asignaturas que forman parte del conjunto solución.

En segundo lugar debemos hacer la inferencia del expediente, es decir, debemos inferir de la misma manera que antes, es decir, las características que tiene el expediente, pero es importante que no solo tengamos en cuenta las características que están expresadas explícitamente, sino que deberemos utilizar el sentido común para inferir las características que están expresadas implícitamente.

Si nos centramos en referencia a nuestro código de CLIPS, los módulos pertenecen a esta fase son: “**inferir_datos**” que serán las restricciones y preferencias explícitas obtenidas del módulo de preguntas y “**expediente**”

4.2.3 Refinamiento

Una vez realizadas las dos fases anteriores, tan solo queda la última fase. En esta fase la dividiremos en 3 partes.

En primer lugar nos centraremos en descartar todas aquellas recomendaciones en las cuales se abstraio del estudiante que era restricción. Por lo que con ello aseguramos que ninguna recomendación contenga un subconjunto de soluciones no válidas.

En segundo lugar nos centraremos en evaluar todas aquellas recomendaciones en las cuales una determinada característica de la asignatura dada por la facultad es igual a la característica que infirió del estudiante a partir del expediente o bien se abstraio del estudiante una característica como preferencia. Por lo que con ello podemos obtener una justificación de porque

la solución será válida más adelante, y el grado de Recomendación que será el que nos ayude más adelante a saber con qué preferencia deben aparecer.

En esta tercera fase nos centraremos en la ordenación de las recomendaciones. Tal y como hemos mencionado en el párrafo anterior, utilizaremos el grado de Recomendación de manera que nos permita saber en qué orden debemos ofrecer al estudiante el conjunto solución de asignaturas, junto a una justificación donde distinguiremos que cosas han sido inferidas positivamente a partir del expediente o cuales abstraídas del estudiante positivamente.

Si nos centramos en referencia a nuestro código de CLIPS, los módulos pertenecen a esta fase son: “**filtrado**”, “**valorar_preferencias**” y “**recomendaciones**”

5. Implementación

En esta fase ya tenemos la ontología más adecuada para representar el conocimiento. También conocemos el método de resolución y los procesos de razonamiento. Ahora implementaremos la ontología y encajaremos la descomposición de subproblemas con la metodología de clasificación heurística. Todo esto utilizando el lenguaje CLIPS.

5.1 Construcción de la ontología

La representación final de la ontología la hemos generado con protege (“ontologia.pprj”) y, además, en el código en CLIPS hemos utilizado 4 deftemplates para las restricciones, las preferencias, el expediente y la recomendación. Dado que hay jerarquía en la clase restricciones, cada tipo en la jerarquía tendrá su propio deftemplate, y análogamente pasará con las preferencias, así podremos hacer distinciones.

En cuanto a las instancias de estas clases, sólo se han hecho de toda la parte del estudiante, las asignaturas y los temas con sus respectivas subclases. Las instancias de la clase restricción se crean de manera dinámica durante la ejecución del programa en cada uno de sus módulos correspondientes, al igual que los deftemplates.

5.2 Módulos

En esta parte de la documentación nos centraremos en la descripción de cada uno de los módulos.

5.2.1 Main “MAIN”

Este módulo está compuesto únicamente por dos reglas, las cuales dan inicio al sistema. La primera da la bienvenida al sistema de recomendaciones, y la segunda tratará de comprobar si el alumno que utilizará el sistema está instanciado, o sea que se conoce su información personal y la de su expediente. En caso afirmativo se hará el cambio de módulo.

5.2.2 Hacer Preguntas “hacer_preguntas”

En este módulo nos centraremos en el aprendizaje por parte del sistema de las preferencias y restricciones del alumno, se hará la recopilación de toda la información posible que el estudiante quiera ofrecernos a través de ciertas preguntas que el sistema le hará de manera interactiva, el sistema pregunta y alumno como usuario podrá responder o no. En este módulo haremos la obtención y abstracción de los datos.

5.2.3 Inferir Datos “inferir_datos”

En este módulo realizaremos la asociación de datos por parte de la información que hemos almacenado previamente en referencia al estudiante (sus preferencias y restricciones). De esta manera pasaremos de un problema concreto a un solución abstracta obtenida de la información dada por el estudiante. Este módulo nos permitirá establecer un perfil inicial del tipo de asignaturas que podrán interesar al estudiante, perfil que se completará con la información que pueda inferirse del expediente. Este módulo representa la asociación heurística y haremos uso de los siguientes deftemplates para diferenciar entre lo que son restricciones y preferencias.

```
(deftemplate RestriccionesHorarias "restricciones de tipo horarias "  
  (slot horario (type SYMBOL) (allowed-values Manana Tarde Indiferente  
Indef) (default Indef))  
  (slot horaTrabajo (type SYMBOL) (allowed-values Manana Tarde Ninguna  
Indef) (default Indef)))
```

```
(deftemplate RestriccionesCalidad "restricciones de calidad"  
  (slot asignaturasP (type SYMBOL) (allowed-values FALSE TRUE Indef)  
(default Indef))  
  (slot asignaturasI (type SYMBOL) (allowed-values FALSE TRUE Indef)  
(default Indef))  
  (slot dificultad (type SYMBOL) (allowed-values Facil Dificil  
Cualquiera Indef) (default Indef)))
```

```

(deftemplate RestriccionesCantidad "restricciones de cantidad"
  (slot numeroMaximoHoras (type SYMBOL) (allowed-values Muchas Normal
Pocas Indef) (default Indef))
  (slot numeroMaximoHorasLabs (type SYMBOL) (allowed-values Muchas
Normal Pocas Indef) (default Indef)))

(deftemplate RestriccionesMultievaluadas "restricciones multievaluadas"
  (multislot temas (type STRING))
  (multislot temasNoInf (type STRING))
  (multislot competencias (type SYMBOL) (allowed-values G1 G2 G3 G4 G5
G6 G7 G8 G9 Indiferente)))

(deftemplate PreferenciasHorarias "preferencias de tipo horarias"
  (slot horario (type SYMBOL) (allowed-values Manana Tarde Indiferente
Indef) (default Indef))
  (slot horaTrabajo (type SYMBOL) (allowed-values Manana Tarde Ninguna
Indef) (default Indef)))

(deftemplate PreferenciasCalidad "preferencias de calidad"
  (slot asignaturasP (type SYMBOL) (allowed-values FALSE TRUE Indef)
(default Indef))
  (slot asignaturasI (type SYMBOL) (allowed-values FALSE TRUE Indef)
(default Indef))
  (slot completarEspecialidad (type SYMBOL) (allowed-values Mucho Poco
Indiferente Indef) (default Indef))
  (slot dificultad (type SYMBOL) (allowed-values Facil Dificil
Cualquiera Indef) (default Indef)))

```

```

(deftemplate PreferenciasCantidad "preferencias de cantidad"
  (slot numeroMaximoHoras (type SYMBOL) (allowed-values Muchas Normal
Pocas Indef) (default Indef))
  (slot numeroMaximoHorasLabs (type SYMBOL) (allowed-values Muchas
Normal Pocas Indef) (default Indef)) )

(deftemplate PreferenciasMultievaluadas "preferencias de
multievaluadas"
  (multislot temas (type STRING))
  (multislot temasNoInf (type STRING))
  (multislot competencias (type SYMBOL) (allowed-values G1 G2 G3 G4 G5
G6 G7 G8 G9 Indiferente) ))

```

5.2.3 Expediente “expediente”

En este módulo se abstraerá toda la información posible del expediente, ya sea porque no toda nos la proporcionó el estudiante contestando a las preguntas o por obtener información acerca de su evolucion en el cumplimiento del plan de estudios Este módulo también forma parte de la asociación heurística, y para ello hemos utilizado otro deftemplate:

```

(deftemplate Expediente
  (multislot aprobadas (type STRING))
  (multislot suspendidas (type STRING))
  (multislot competenciaN3 (type SYMBOL) (allowed-values G1 G2 G3 G4 G5
G6 G7 G8 G9))
  (slot faseIniSup (type SYMBOL) (allowed-values TRUE FALSE) (default
FALSE))
  (slot especialidad (type SYMBOL) (allowed-values Computacion
IngenieriaComputadores SistemasInformacion TecnologiasInformacion
IngenieriaSoftware Ninguna) (default Ninguna))

```

```
(slot COpt (type FLOAT))  
(slot COblig (type FLOAT))  
(slot CEsp (type FLOAT))  
(slot tercLeng (type FLOAT))  
(slot nota (type FLOAT) (default -1.0)))
```

5.2.5 Filtrado “filtrado”

En este módulo nos centraremos en una parte del refinamiento de la solución abstracta. Este conjunto de reglas descarta todas aquellas asignaturas que no pertenecerán a la solución, ya sea porque no cumplen alguna restricción impuesta por el propio estudiante, por sentido común o por normativa de la facultad. De esta manera el conjunto solución de las diferentes asignaturas queda definido al final de la ejecución de este módulo.

5.2.5 Valorar preferencias “valorar_preferencias”

El objetivo de este módulo es valorar las preferencias que tiene el estudiante y las que el sistema infirió, para poder calificar el grado de bondad de las asignaturas que serán recomendadas. Este módulo también se centra en la parte de refinamiento de la solución ya que es él se cataloga la asignatura como mejor o peor y también obtendrá la justificación para saber por qué es mejor o peor para ese estudiante. Las justificaciones serán divididas en función de si fueron tomadas por el sistema o por una preferencia explícita del alumno.

Como comentamos en un apartado anterior, la valoración de un criterio que ha sido explicitado por el estudiante tendrá más peso que uno que ha inferido el sistema, así las asignaturas que cumplan las preferencias del estudiante serán más recomendables. Por otro lado hay criterios que por sentido común y por normativa de la facultad han de tener más peso. A continuación se muestra una tabla resumen de los valores utilizados para cada una y en cada una de las diferentes justificaciones.

Criterio de Valoración	Preferencia del Usuario	Preferencia del Sistema
Obligatoria repetida	-	10
ECTS pendientes 1 semestre	-	6
ECTS pendientes 2 semestre	-	5
ECTS pendientes 3 semestre	-	4
ECTS pendientes 4 semestre	-	3
ECTS Optativos pendientes	-	1
Corequisito aprobado	-	1
Corequisito pendiente	-	1 -> AR, 15 -> AC
Competencia nivel 3 casi acabando	-	10
Competencia nivel 3	-	3
Horas de dedicación	2	1
Horas extras de laboratorio	2	1
Tipo de horario	2	1
Completar especialidad	2->Poco 11->Mucho	1->Poco 10->Mucho
Dificultad	2	1
Asignatura de proyecto	2	1
Asignatura sin inglés	2	1
Asignatura de inglés con 3 lengua	2	1
Asignatura de inglés sin 3 lengua	10	5
Competencias de interés	2	1
Temas de interés	2	1

Por ejemplo:

- Si una asignatura obligatoria está suspendida, tendrá mayor peso que el resto
- Las asignaturas de los primeros 4 semestres serán más importantes el resto, sobre todo las de los dos primeros semestres porque componen la fase inicial.
- Si una asignatura tiene un corequisito que esté pendiente dicha asignatura que es corequisito (AC) tendrá mayor puntuación que la asignatura recomendada (AR) en cuestión.
- Si un estudiante está casi acabando la carrera y aún le queda por completar competencias de nivel 3 y la asignatura recomendada tiene esta competencia, pues el grado de recomendación de esta será alto para que sea muy recomendable.
- Si el estudiante quiere completar especialidad o el sistema lo infiere, si es mucho el interés y la asignatura es de especialidad del grado de recomendación será mayor que si el criterio es poco
- Si un estudiante no tiene convalidada la 3 lengua y esta asignatura tiene uno de sus idiomas en inglés pues el grado de recomendación será mayor que si ya tiene la 3 lengua, y será aún mayor si el estudiante lo explicita como preferencia.

5.2.6 Recomendaciones “recomendaciones”

En este módulo ya se trabaja en función de mostrar la solución, y como parte del refinamiento, también se ordenan de manera descendente, las recomendaciones para tener desde las más recomendadas hasta las menos. Si el sistema logró ofrecer más de 6 recomendaciones se mostrarán solo las 6 más recomendadas, en caso contrario se mostrarán todas las que obtuvo o un breve mensaje si no obtuvo ninguna. Para poder tener las recomendaciones ordenadas hemos utilizado el siguiente deftemplate:

```
(deftemplate solucionOrdenada "solucion final"  
  (slot posicion (type INTEGER))  
  (slot recomendacion (type INSTANCE) (allowed-classes Recomendacion)) )
```

Para obtener el grado cualitativo de recomendación, en función del grado cuantitativo, hemos utilizado como referente el valor máximo de grado de recomendación, y hemos obtenido los siguientes intervalos:

```
(bind ?rango_1 (/ ?max 3))
(bind ?rango_2 (* ?rango_1 2))
```

<code>(and (>= ?self:gradoRecomendacion 0) (< ?self:gradoRecomendacion ?rango_1))</code>	Poco Recomendable
<code>(and (>= ?self:gradoRecomendacion ?rango_1) (<= ?self:gradoRecomendacion ?rango_2))</code>	Recomendable
<code>(> ?self:gradoRecomendacion ?rango_2)</code>	Altamente Recomendable

5.3 Prototipos

En esta parte de la documentación nos centraremos en explicar detalladamente el proceso de prototipado rápido y desarrollo incremental que vamos a realizar en esta práctica. Seguidamente comentaremos cuál ha sido la distribución que hemos decidido realizar:

5.3.1 Inicial

Después de desarrollar nuestra primera versión de la ontología con protege y antes de crear instancias y de empezar a programar las funciones de procesamiento de datos, diseñamos el siguiente prototipo con el objetivo de comprobar que el programa almacena correctamente los datos introducidos por el estudiante. Principalmente, este prototipo inicial se limita a obtener información dada por el estudiante, es decir, sus restricciones y preferencias. Seguidamente también se obtiene la información dada por el expediente académico. Luego, consultando los hechos generados desde la terminal de CLIPS, se podía verificar la corrección de la lectura de la información.

5.3.2 Aumentado

Una vez verificamos que el programa leía e interpretaba correctamente los datos introducidos por el estudiante, creamos algunas instancias y nos dispusimos a escribir el código del procesado. Principalmente, en este prototipo nos centramos en tan solo la asociación heurística dada por las restricciones y preferencias del usuario, sin tener en cuenta la asociación heurística del expediente. Pues era más sencillo y no requería escribir tanto código del proceso para poder comprobar que la solución era satisfactoria.

Seguidamente realizamos las reglas (sólo las referidas a datos explicitados por el estudiante) que descarta todas aquellas asignaturas que no cumplen alguna de las características que el estudiante impuso como una restricción de manera que podemos acotar el espacio de soluciones.

Seguidamente de haber acotado el espacio de soluciones, eliminando aquellas que no pertenecen a una solución posible, hemos valorado por un grado de recomendación las asignaturas que cumplen los criterios de preferencias del estudiante, tal y como hemos dicho sólo hemos tenido en cuenta al estudiante y no al expediente.

Así el prototipo extendido devolvía una solución (recomendación) ordenada en forma de conjunto de asignaturas recomendables que habían pasado el filtrado básico y además habían sido catalogadas mediante el grado de recomendación y su justificación.

5.3.3 Definitivo

Respecto al prototipo definitivo, primeramente hemos aumentado la ontología, concretamente la parte de temas ya que no la habíamos tenido en cuenta hasta el momento y también mejorar las relaciones con expediente, cuatrimestres y convocatoria.

Por otro lado, respecto al código de CLIPS, hemos incrementado el número de reglas, ya que hemos tenido en cuenta la inferencia de expediente, y las correspondientes reglas que permiten descartar y evaluar asignaturas de las cuales debemos obtener la información del expediente en caso que el estudiante hubiese puesto que le es indiferente alguna petición ofrecida por el sistema. Además también hemos definido la parte de reglas que son necesarias para los temas

y las competencias, y hemos implementado algunas reglas de sentido común que se sacaron de la normativa de la facultad.

Respecto la parte de presentación de la recomendación se mantiene igual. Y finalmente tenemos una recomendación definitiva

6. Pruebas

En este apartado del documento nos centraremos en la verificación de nuestro SBC. Esta verificación trata sobre el correcto funcionamiento del SBC, lo realizaremos mediante un conjunto de pruebas que hemos escogido. En total haremos un conjunto de 8 pruebas, en las cuales hemos considerado que eran apropiadas para poder abarcar el conjunto máximo de reglas de nuestro SBD, mostrando así su validez.

Respecto a la salida de CLIPS, hemos marcado con una “U” cuando la valoración ha sido dada por el estudiante, o bien una “S” cuando la valoración ha sido dada mediante la inferencia del expediente académico. También hemos dado un poco más de puntuación al grado de recomendación en caso que la evaluación sea mediante las preferencias del estudiante, y en caso de ser por expediente, le hemos dado algo menos de puntuación al grado de recomendación.

En referencia a las posibles recomendaciones existentes, hemos utilizado las asignaturas que tiene la FIB, aunque no todas ellas. Nuestro conjunto de instancias abarca todas y cada una de las asignaturas obligatorias que tiene la FIB, respecto a la especialidad, hemos cogido un conjunto pequeño de cada especialidad, ya que no es necesario todas las asignaturas. Respecto a las asignaturas optativas hemos tenido en cuenta el mismo criterio que para la especialidad.

Todas estas pruebas se harán en relación a 8 alumnos distintos, en los que cada uno de ellos se encuentra en un determinado punto de la carrera distinta, de esta manera simularemos distintas situaciones que puedan verificar el SBC.

6.1 Prueba 1

6.1.1 Introducción

Esta prueba se basa en un alumno que está cursando la fase selectiva, al cual aún le quedan asignaturas por cursar, exactamente la mitad de ellas, es decir, el Q2 de fase selectiva. Dado que no tiene mucha experiencia en la facultad, el estudiante le dirá algunas preguntas que infiera, es decir, respuestas como indiferente, cualquiera, etc, ya sea por la falta de experiencia o bien debido a que es información irrelevante en este punto de la carrera. Respecto a decidir si es una restricción o bien preferencia, el estudiante tomará la decisión como preferencia para no acotar el espacio de soluciones, debido a que es un espacio de soluciones bastante reducido. Esto es debido a que el estudiante todavía no podrá cursar asignaturas que no sean de primer año, como bien ya conocemos la propia normativa de la FIB.

En primer año de carrera, las asignaturas que se nos ofrecen pueden ser:

Semestre 1	FM Fonaments Matemàtics 7,5 ECTS	F Física 7,5 ECTS	PRO1 Programació 1 7,5 ECTS	IC Introducció als Computadors 7,5 ECTS
Semestre 2	M1 Matemàtiques 1 7,5 ECTS	M2 Matemàtiques 2 7,5 ECTS	PRO2 Programació 2 7,5 ECTS	EC Estructura de Computadors 7,5 ECTS

Imagen 20: Asignaturas de la Fase Inicial, Plan de Estudios FIB

Esta prueba ha sido la que hemos utilizado inicialmente, de manera que era una prueba bastante simple pero requería la realización de una gran cantidad de reglas para su funcionalidad de manera adecuada. Además, se puede predecir con mucha garantía la solución que debía darnos sin ejecutar el SBC, este es el motivo por la que ha sido seleccionada.

6.1.2 Resultado Esperado

En este caso, el sistema debería descartar todas aquellas asignaturas que tengan como prerequisites o bien corequisites otras asignaturas no cursadas. Por otro lado una acción que podemos esperar del sistema es que se descarten aquellas asignaturas que no sean de primer año, esto debe suceder ya que el alumno no ha conseguido aprobar 6 de las 8 asignaturas que tenemos en fase inicial, como normativa de la FIB. Además, como es evidente, también se descartaran las asignaturas aprobadas.

Ahora nos centramos en el conjunto de soluciones esperado, es decir, las 4 asignaturas que quedan por cursar respecto a la fase selectiva. En estas asignaturas no podemos predecir ningún resultado mejor que el otro a la hora de ordenarlas, ya que dependerá de los valores que el estudiante introduzca en nuestro sistema. Por otro lado, también tenemos garantía de que aparecerán los cursos optativos que se nos ofrecen, es más, podemos garantizar que siempre aparecerán, ya que son cursos que un estudiante puede realizar en cualquier momento de la carrera para obtener créditos extras, pero como es obvio sabemos que siempre tendrán una puntuación muy inferior, ya que no son prioritarios.

6.1.3 Entrada CLIPS

----- Sistema de Recomendacion de Asignaturas de la FIB -----

Nombre: **alumno1**

¿Qué cuatrimestre es? [Q1(1)-Q2(2)]: **2**

¿Máximo número de horas de dedicación esperadas(0->Indiferente)? [0, 10] **5**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Máximo número de horas de laboratorios extras(0->Indiferente)? [0, 10] **0**

¿Qué dificultad quieres asumir en una asignatura: (Facil(f)-Difícil(d)-Cualquiera(c))? **f**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia **2**

¿Trabajas? (Manana(m)-Tarde(t)-Ninguno(n)(no trabaja)) **t**

¿Quieres completar la especialidad en esta matricula?: (Mucho(m)-Poco(p)-Indiferente(i)) **i**

¿Quieres realizar asignaturas de proyecto?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **s**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Quieres realizar asignaturas en ingles?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **i**

Competencias Transversales de interes:

0. Indiferente

1. ESPÍRITU EMPRENDEDOR E INNOVADOR

2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

3. LENGUA EXTRANJERA

4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA

5. TRABAJO EN EQUIPO

6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN

7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO

8. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO

9. RAZONAMIENTO

Quieres realizar alguna competencia transversal en concreto?: **0**

¿Tienes algun tema en concreto de interes?: (si(s)/no(n)) **n**

¿Tienes algun tema no iformatico de interes?: (si(s)/no(n)) **n**

6.1.4 Salida CLIPS

Modulos:

Restricciones y Preferencias almacenadas

Abstraccion de datos hecha

Inferencia de datos del expediente hecha

Asignaturas eliminadas por no cumplir restricciones:

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Sistemas Operativos Avanzados]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Compiladores]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Administración Bases Datos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Sistemas Información Organizaciones]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Negocio Electrónico]

Eliminada por ser de especialidad sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Seguridad Informática]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Programación Consciente Arquitectura]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Diseño Sistemas Basados Microcomputadores]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Arquitectura Computadores 2]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Administracion Sistemas Operativos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Tecnologías Redes Computadores]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Conceptos Bases Datos Especializadas]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Proyecto Ingeniería Software]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Ingenieria Requisitos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Arquitectura del Software]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Investigacion Operativa]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Computacion Numerica]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Teoria de la Computacion]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Logica en la Informatica]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Graficos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Algoritmia]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Lenguajes de Programacion]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Inteligencia Artificial]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Aprendizaje Automatico]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Diseño de Bases de Datos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Aplicaciones Distribuidas]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Protocolos de Internet]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Ampliacion de Algorismia]

Eliminada por ser optativa sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Criptografia]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Tarjetas Gráficas y Aceleradores]

Eliminada por ser optativa sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Writing Skills Engineering]

Eliminada por ser optativa sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Visión por computador]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Física Orientada a la Modelización y la Animación Realista]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Mineria Datos]

Eliminada por ser optativa sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Robótica]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Videojuegos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Interaccion y Diseño de Interficies]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**SistemasOperativos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**ProbabilidadEstadistica]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Interfaces de Computadores]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Estructura de Datos y Algoritmo]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Bases de Datos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Poryecto de Programacion]

Eliminada por estar aprobada [R**IntroduccionComputadores]

Eliminada por estar aprobada [R**Programacion1]

Eliminada por estar aprobada [R**Fundamentos Matematicos]

Eliminada por estar aprobada [R**Fisica]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Paralelismo]

Eliminada por ser obligatoria de 3 o 4 semestre sin fase inicial no superada [R**Empresa y Entorno Económico]

Eliminada por ser obligatoria de 3 o 4 semestre sin fase inicial no superada [R**Redes de Computadores]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Arquitectura de Computadores]
Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Introduccion a la Ingenieria de Software]
Eliminada por horario incompatible [R**Seguridad Avanzada]
Eliminada por horario incompatible [R**HTML,CSS,JavaScript]

Modulos:

Asociacion heuristica hecha

Refinamiento hecho.....mostrando solucion

Todas las posibles recomendaciones:

[R**Seminario Empresa] 2
[R**Programacion Basica] 2
[R**Estructura de Computadores] 11
[R**Matematicas2] 12
[R**Matematicas1] 12
[R**Programacion2] 12

----- ASIGNATURAS RECOMENDADAS -----

Asignatura: **Programacion2**

Grado de recomendacion: 12 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Asignatura de proyecto(U).
--> Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> No tienes muchas asignaturas en ingles(S).
--> Obligatoria 2 semestre(Normativa FIB) .
--> Temas de interes(S).
--> Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).

Asignatura: **Matematicas1**

Grado de recomendacion: 12 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Dificultad asumible(U).

--> Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Obligatoria 2 semestre(Normativa FIB) .

--> Temas de interes(S).

--> Competencias de interes inferidas(S).

--> Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).

Asignatura: **Matematicas2**

Grado de recomendacion: 12 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Dificultad asumible(U).

--> Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Obligatoria 2 semestre(Normativa FIB) .

--> Temas de interes(S).

--> Competencias de interes inferidas(S).

--> Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).

Asignatura: **Estructura de Computadores**

Grado de recomendacion: 11 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Dificultad asumible(U).

--> Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> No tienes muchas asignaturas en ingles(S).

--> Obligatoria 2 semestre(Normativa FIB) .

--> Temas de interes(S).

Asignatura: **Programacion Basica**

Grado de recomendacion: 2 Poco Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Dificultad asumible(U).

Informacion inferida por el Sistema: No se ha echo inferencia

Asignatura: **Seminario Empresa**

Grado de recomendacion: 2 Poco Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Dificultad asumible(U).

Informacion inferida por el Sistema: No se ha echo inferencia

6.1.5 Resultado

Una vez hemos visto que entrada hemos realizado en CLIPS, y seguidamente la salida de CLIPS, podemos comparar lo dicho en el resultado esperado con la salida CLIPS. Tal y como hemos dicho, esperábamos que el conjunto de asignaturas recomendadas fuese M1,M2,PRO2, EC y el conjunto de cursos. Seguidamente si nos fijamos un poco en las preferencias que puso el usuario podemos ver que el estudiante quería realizar asignaturas de proyecto, también vimos que dijo que le era indiferente realizar asignaturas en inglés, por lo que el SBC comprobó si el cuatrimestre anterior realizó alguna asignatura en inglés y vió que no, por lo que el SBC recomendará asignaturas que no están en inglés, es decir, que ninguno de sus idiomas este en inglés, ya que de lo contrario, en caso que el alumno se quede sin plazas en la matriculación de idiomas como castellano o catalán, se vería obligado a hacer la asignatura en inglés, por lo que no hemos valorado las asignaturas que alguno de sus idiomas sea inglés.

Finalmente si observamos las ponderaciones, vemos que hay mucha similitud entre cada una de las obligatorias, esto es debido a que no hay demasiadas soluciones ni características que las distingan.

6.2 Prueba 2

6.2.1 Introducción

En esta prueba realizaremos una prueba muy similar a la anterior, ya que volvemos a encontrarnos en fase selectiva, pero esta vez nos encontraremos en una situación más complicada de tratar de manera racional. En el caso anterior habíamos aprobado todas las asignaturas del primer y único cuatrimestre cursado, en este caso tendremos FM como suspendida, y habremos realizado otro cuatrimestre donde hemos cursado: M2, PRO2 y EC. Por lo que aún nos queda por realizar M1 y FM la cual tiene suspendida. Si nos fijamos en este caso ya tendremos 6 de las asignaturas de fase selectiva aprobadas, de esta manera nuestro sistema podrá centrarse en un espacio de soluciones algo más amplio, aunque nuevamente estará acotado por la normativa, el cual dice que se debe de tener 90 créditos de asignaturas obligatorias obligatorias para poder tener en nuestro espacio de soluciones asignaturas de especialidad o bien optativas.

En relación a las restricciones o peticiones, el estudiante introducirá preferencias o restricciones, preferiblemente preferencias, ya que volvemos a tener el mismo problema de antes si imponemos alguna restricción, es decir, acotamos demasiado el espacio de soluciones.

La finalidad de este juego de pruebas, es que nuestro sistemas se mueva en el espacio de soluciones que contempla todas las posibles asignaturas obligatorias, ya que son las únicas que son permitidas en este punto de la carrera, debido a la normativa, evidentemente teniendo en cuenta los posibles prerequisites o bien corequisitos. Dicho espacio de soluciones es el siguiente:

Semestre 1	FM Fonaments Matemàtics 7,5 ECTS	F Física 7,5 ECTS	PRO1 Programació 1 7,5 ECTS	IC Introducció als Computadors 7,5 ECTS	
	M1 Matemàtiques 1 7,5 ECTS	M2 Matemàtiques 2 7,5 ECTS	PRO2 Programació 2 7,5 ECTS	EC Estructura de Computadors 7,5 ECTS	
Semestre 3	PE Probabilitat i Estadística 6 ECTS	BD Bases de Dades 6 ECTS	SO Sistemes Operatius 6 ECTS	EDA Estructura de Dades i Algorismes 6 ECTS	CI Interfícies de Computadors 6 ECTS
Semestre 4	EEE Empresa i Entorn Econòmic 6 ECTS	IES Introducció a l'Enginyeria del Software 6 ECTS	XC Xarxes de Computadors 6 ECTS	PROP Projectes de Programació 6 ECTS	AC Arquitectura de Computadors 6 ECTS

Imagen 21: Asignaturas Obligatorias, Plan de Estudio FIB

Hemos decidido mostrar este conjunto de asignaturas ya que de primer semestre como ya hemos mencionado, tenemos como suspendida FM. En referencia al Segundo aún nos queda M1. Por otro lado nuestra solución puede encontrarse tanto en semestre 3 o 4, según los prerrequisitos y corequisitos.

6.2.2 Resultado Esperado

El sistema debe descartar los prerrequisitos/corequisitos. Otra decision que se puede predecir del sistema es que debe descartar las asignaturas de especialidad y optativas, ya que no se ha obtenido los 90 créditos de asignaturas obligatoria Además también se deben descartar todas aquellas asignaturas que hayan sido aprobadas.

En cuanto al conjunto de soluciones, se esperan asignaturas de primer año y segundo año, entre las asignaturas que se nos recomendará, también es de esperar que las de primer año se encuentren en un grado de recomendación más elevado que las de segundo año, y no sólo eso, sino que entre las de primer año, la asignatura repetida sea superior a la no repetida, además nosotros asignamos que las de un semestre más bajo a otro siempre tienen más prioridad. Por lo que a su vez, también decimos que las del semestre 4 tendrán menos prioridad que el semestre 3. Como es habitual, el conjuntos de ECTS optativos seguirán apareciendo en nuestra solución siempre que no sean descartados por algún motivo por el estudiante, pero siempre teniendo en cuenta que tendrán una prioridad muy baja. Respecto al resto no se puede intuir nada más, ya que dependerá de que valores introduzca el estudiante.

6.2.3 Entrada CLIPS

----- Sistema de Recomendacion de Asignaturas de la FIB -----

Nombre: **alumno2**

¿Qué cuatrimestre es? [Q1(1)-Q2(2)]: **2**

¿Máximo número de horas de dedicación esperadas(0->Indiferente)? [0, 10] **0**

¿Máximo número de horas de laboratorios extras(0->Indiferente)? [0, 10] **5**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Qué dificultad quieres asumir en una asignatura: (Facil(f)-Difícil(d)-Cualquiera(c))? **f**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia **2**

¿Trabajas? (Manana(m)-Tarde(t)-Ninguno(n)(no trabaja)) **m**

¿Quieres completar la especialidad en esta matricula?: (Mucho(m)-Poco(p)-Indiferente(i)) **i**

¿Quieres realizar asignaturas de proyecto?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **n**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Quieres realizar asignaturas en ingles?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **s**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

Competencias Transversales de interes:

0. Indiferente

1. ESPÍRITU EMPRENDEDOR E INNOVADOR

2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

3. LENGUA EXTRANJERA

4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA

5. TRABAJO EN EQUIPO

6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN

7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO

8. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO

9. RAZONAMIENTO

Quieres realizar alguna competencia transversal en concreto?: **0**

¿Tienes algun tema en concreto de interes?: (si(s)/no(n)) **s**

Temas Generales:

1. Programacion

2. Ingenieria de Software

- 3. Bases de Datos
- 4. Redes
- 5. Arquitectura de Computadores
- 6. Matematicas
- 7. Fisica

Escribe los identificadores separados por espacios: **1 6**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Tienes algun tema especifico de Matematicas que te interese?:

- 0. Indiferente
- 1. Geometría computacional
- 2. Cálculo numérico
- 3. Grafos
- 4. Analisis Matematico

Escribe los identificadores separados por espacios: **0**

¿Tienes algun tema en especifico de Programacion que te interese?:

- 0. Indiferente
- 1. Lenguajes De Programacion
- 2. Inteligencia Artificial
- 3. Calculo Numerico
- 4. Graficos
- 5. Investigacion Operativa
- 6. Tratamiento De Datos
- 7. Logica
- 8. Algoritmia
- 9. Geometria Computacional

Escribe los identificadores separados por espacios: **8 3**

¿Tienes algun tema no iformatico de interes?: (si(s)/no(n)) **n**

6.2.4 Salida CLIPS

Modulos:

Restricciones y Preferencias almacenadas

Abstraccion de datos hecha

Inferencia de datos del expediente hecha

Asignaturas eliminadas por no cumplir restricciones:

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Sistemas Operativos Avanzados]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Compiladores]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Administración Bases Datos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Sistemas Información Organizaciones]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Negocio Electrónico]

Eliminada por ser de especialidad sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Seguridad Informática]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Programación Consciente Arquitectura]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Diseño Sistemas Basados Microcomputadores]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Arquitectura Computadores 2]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Administracion Sistemas Operativos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Tecnologías Redes Computadores]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Conceptos Bases Datos Especializadas]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Proyecto Ingeniería Software]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Ingenieria Requisitos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Arquitectura del Software]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Investigacion Operativa]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Computacion Numerica]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Teoria de la Computacion]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Logica en la Informatica]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Graficos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Algoritmia]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Lenguajes de Programacion]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Inteligencia Artificial]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Aprendizaje Automatico]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Diseño de Bases de Datos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Aplicaciones Distribuidas]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Protocolos de Internet]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Ampliacion de Algorismia]

Eliminada por ser optativa sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Criptografia]

Eliminada por ser optativa sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Tarjetas Gráficas y Aceleradores]

Eliminada por ser optativa sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Writing Skills Engineering]

Eliminada por ser optativa sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Visión por computador]

Eliminada por ser optativa sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Física Orientada a la Modelización y la Animación Realista]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Mineria Datos]

Eliminada por ser optativa sin fase inicial superada o tener menos de 90ECTS obligatorios aprobados [R**Robótica]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Videojuegos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Interaccion y Diseño de Interficies]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**ProbabilidadEstadistica]

Eliminada por estar aprobada [R**Programacion2]

Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas2]

Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Computadores]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Poryecto de Programacion]

Eliminada por estar aprobada [R**IntroduccionComputadores]

Eliminada por estar aprobada [R**Programacion1]

Eliminada por estar aprobada [R**Fisica]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Paralelismo]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Arquitectura de Computadores]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Introduccion a la Ingenieria de Software]

Eliminada por horario incompatible [R**Seguridad Avanzada]

Eliminada por horario incompatible [R**HTML,CSS,JavaScript]

Modulos:

Asociacion heuristica hecha

Refinamiento hecho.....mostrando solucion

Todas las posibles recomendaciones:

[R**Seminario Empresa] 2

[R**Programacion Basica] 2

[R**Redes de Computadores] 13

[R**Empresa y Entorno Económico] 9

[R**Fundamentos Matematicos] 28

[R**Matematicas1] 17

[R**Bases de Datos] 11

[R**Estructura de Datos y Algoritmo] 12

[R**Interfaces de Computadores] 11

[R**SistemasOperativos] 13

----- ASIGNATURAS RECOMENDADAS -----

Asignatura: **Fundamentos Matematicos**

Grado de recomendacion: 28 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Asignatura de ingles,(te gusta el ingles eh!)(U).

--> Temas de interes(U).

--> Dificultad asumible(U).

--> No es asignatura de proyecto(U).

--> Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Obligatoria 1 semestre(Normativa FIB) .

--> Asignatura repetida(Normativa FIB).

--> Competencias de interes inferidas(S).

--> Dedicacion de estudio inferida(S).

Asignatura: **Matematicas1**

Grado de recomendacion: 17 Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Asignatura de ingles,(te gusta el ingles eh!)(U).
- > Temas de interes(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Obligatoria 2 semestre(Normativa FIB) .
- > Competencias de interes inferidas(S).
- > Dedicacion de estudio inferida(S).

Asignatura: **Redes de Computadores**

Grado de recomendacion: 13 Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Asignatura de ingles,(te gusta el ingles eh!)(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Obligatoria 4 semestre(Normativa FIB) .
- > Competencias de interes inferidas(S).
- > Dedicacion de estudio inferida(S).

Asignatura: **SistemasOperativos**

Grado de recomendacion: 13 Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Asignatura de ingles,(te gusta el ingles eh!)(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Obligatoria 3 semestre(Normativa FIB) .
- > Dedicacion de estudio inferida(S).

Asignatura: **Estructura de Datos y Algoritmo**

Grado de recomendacion: 12 Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Asignatura de ingles,(te gusta el ingles eh!)(U).
- > Temas de interes(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Obligatoria 3 semestre(Normativa FIB) .
- > Competencias de interes inferidas(S).
- > Dedicacion de estudio inferida(S).

Asignatura: **Interfaces de Computadores**

Grado de recomendacion: 11 Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Obligatoria 3 semestre(Normativa FIB) .
 - > Dedicacion de estudio inferida(S).
-

6.2.5 Resultado

Como podemos ver en la solución de CLIPS, en primera posición tenemos FM y en segunda M1, donde destacan su grado de recomendación de manera considerable al resto de asignaturas recomendadas. Tal y como pusimos en resultado esperados, podemos ver que el objetivo más principal se cumple. Además, se puede observar que el conjunto de recomendaciones posibles que esperábamos que ofrecería nuestro sistema, también cumple con lo esperado.

Si ahora nos fijamos en las otras 4 recomendaciones, podemos ver que *redes de computadores* está por encima de las asignaturas correspondientes al tercer semestre. La explicación de este suceso es la siguiente:

En primer lugar no es algo relevante, ya que el grado de recomendación es idéntico en algunos caso o casi idéntico en el resto de caso.

En segundo lugar, en la normativa de la fib SO es precorequisito de XC, pero esta regla no ha sido implementada, ya que tan solo se exigían prerequisites y corequisites, por lo que esto ha hecho que XC haya podido tener un poco más de puntuación en el grado de recomendación y haya sido alterada ligeramente la salida a la esperada.

6.3 Prueba 3

6.3.1 Introducción

En esta tercera prueba ya tendremos un alumno bastante más avanzado y experto en cuanto al funcionamiento de las asignaturas en la facultad. Concretamente nos encontramos en el punto donde un estudiante tiene el primer año y el segundo año de la carrera completo. Por lo que solo le faltan dos obligatorias (IDI y PAR), las cuales se encuentran en tercer año de carrera (en nuestro SBC hemos asumido que están en 4 semestres en vez de 5, para dar más prioridad). Esta situación da lugar a que se necesita escoger una especialidad en la siguiente matrícula, ya que hasta el momento no hemos cursado ninguna asignatura de alguna especialidad.

Todo este proceso será llevado a cabo mediante la inferencia del expediente, el cual dará lugar a una especialidad de las 5. Este proceso se llevará a cabo mediante la observación que hará nuestro sistema de las notas medias de cada asignatura previamente cursada, la cual cada asignatura está vinculada a una especialidad, de esta manera la mayor media del conjunto de asignaturas de cada especialidad será la especialidad seleccionada.

En relación a las restricciones o peticiones, a partir de esta prueba se inferirá del expediente o bien se dará como petición o restricción en función de las necesidades del estudiante, ya que tenemos un espacio de soluciones mucho más amplio que en las otras pruebas.

Seguidamente comentaremos que resultados podemos esperar que nos de el SBC, ya sea por acciones que deben realizarse debido a la normativa o bien por restricciones o preferencias del estudiante.

6.3.2 Resultado Esperado

En este caso, el sistema debe descartar los prerequisites/corequisites. Por otro lado ya no se descartaran las asignaturas de especialidad ni optativas, ya que se superaron 90 créditos de asignaturas obligatorias. Evidentemente, también se descartan las asignaturas aprobadas en cuatrimestres anteriores.

En referencia al espacio de soluciones posible que cumple todas las reglas, podemos deducir que se recomendarán las asignaturas obligatorias que quedan por cursar, es decir, PAR y IDI. Por otro lado nos encontramos en el punto que tenemos que escoger especialidad, por lo que nuestro sistema tendrá que inferir que especialidad queremos cursar debido a que previamente no hicimos ninguna asignatura de especialidad. En relación al método, ya explicamos que método utilizamos en el apartado anterior.

Este conjunto de asignaturas recomendadas será mucho más amplio de lo habitual, por lo que predecir un resultado correcto es bastante más complicado, además también puede variar mucho en función de que preferencias o restricciones ponga el usuario.

En este juego de pruebas seguiremos sin poner restricciones, de manera que podamos ver como el SBC trabaja con un conjunto amplio de asignaturas posibles a recomendar. En la siguiente prueba que realizaremos en un caso similar, cuya será más detallada un poco más adelante, si que realizaremos restricciones para ver que diferencias podemos ver entre un espacio tan amplio y uno hemos amplio.

6.3.3 Entrada CLIPS

----- Sistema de Recomendacion de Asignaturas de la FIB -----

Nombre: **alumno3**

¿Qué cuatrimestre es? [Q1(1)-Q2(2)]: **2**

¿Máximo número de horas de dedicación esperadas(0->Indiferente)? [0, 10] **5**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Máximo número de horas de laboratorios extras(0->Indiferente)? [0, 10] **5**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Qué dificultad quieres asumir en una asignatura: (Facil(f)-Dificil(d)-Cualquiera(c))? **d**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia **2**

¿Trabajas? (Manana(m)-Tarde(t)-Ninguno(n)(no trabaja)) **n**

¿Que tipo de horario prefieres: (Manana(m)-Tarde(t)-Indiferente(i))? **i**

¿Quieres completar la especialidad en esta matricula?: (Mucho(m)-Poco(p)-Indiferente(i)) **p**

¿Quieres realizar asignaturas de proyecto?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **n**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Quieres realizar asignaturas en ingles?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **n**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

Competencias Transversales de interes:

0. Indiferente

1. ESPÍRITU EMPRENDEDOR E INNOVADOR

2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

3. LENGUA EXTRANJERA

4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA

5. TRABAJO EN EQUIPO

6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN

7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO

8. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO

9. RAZONAMIENTO

Quieres realizar alguna competencia transversal en concreto?: **3**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Tienes algun tema en concreto de interes?: (si(s)/no(n)) **s**

Temas Generales:

1. Programacion
2. Ingenieria de Software
3. Bases de Datos
4. Redes
5. Arquitectura de Computadores
6. Matematicas
7. Fisica

Escribe los identificadores separados por espacios: **1**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Tienes algun tema en especifico de Programacion que te interese?:

0. Indiferente
1. Lenguajes De Programacion
2. Inteligencia Artificial
3. Calculo Numerico
4. Graficos
5. Investigacion Operativa
6. Tratamiento De Datos
7. Logica
8. Algoritmia
9. Geometria Computacional

Escribe los identificadores separados por espacios: **0**

¿Tienes algun tema no iformatico de interes?: (si(s)/no(n)) **s**

Temas No Informaticos:

0. Indiferente
1. Lúdicas
2. Culturales
3. Divulgacion Científica
4. Investigacion
5. Cursos

Escribe los identificadores separados por espacios: **0**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

6.3.4 Salida CLIPS

Modulos:

Restricciones y Preferencias almacenadas

Abstraccion de datos hecha

Inferencia de datos del expediente hecha

Asignaturas eliminadas por no cumplir restricciones:

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Compiladores]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Negocio Electrónico]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Conceptos Bases Datos Especializadas]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Proyecto Ingeniería Software]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Investigacion Operativa]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Graficos]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Aprendizaje Automatico]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Ampliacion de Algorismia]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Mineria Datos]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Videojuegos]

Eliminada por estar aprobada [R**SistemasOperativos]

Eliminada por estar aprobada [R**ProbabilidadEstadistica]

Eliminada por estar aprobada [R**Interfaces de Computadores]

Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Datos y Algoritmo]

Eliminada por estar aprobada [R**Programacion2]

Eliminada por estar aprobada [R**Bases de Datos]

Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas1]

Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas2]

Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Computadores]

Eliminada por estar aprobada [R**Poryecto de Programacion]

Eliminada por estar aprobada [R**IntroduccionComputadores]

Eliminada por estar aprobada [R**Programacion1]

Eliminada por estar aprobada [R**Fundamentos Matematicos]

Eliminada por estar aprobada [R**Fisica]

Eliminada por estar aprobada [R**Empresa y Entorno Económico]

Eliminada por estar aprobada [R**Redes de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Arquitectura de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Introduccion a la Ingenieria de Software]

Modulos:

Asociacion heuristica hecha

Refinamiento hecho.....mostrando solucion

Todas las posibles recomendaciones:

[R**HTML,CSS,JavaScript] 5
[R**Seguridad Avanzada] 3
[R**Seminario Empresa] 3
[R**Programacion Basica] 3
[R**Paralelismo] 16
[R**Interaccion y Diseño de Interficies] 17
[R**Robótica] 8
[R**Física Orientada a la Modelización y la Animación Realista] 6
[R**Visión por computador] 8
[R**Writing Skills Engineering] 11
[R**Tarjetas Gráficas y Aceleradores] 5
[R**Criptografía] 14
[R**Protocolos de Internet] 12
[R**Aplicaciones Distribuidas] 16
[R**Diseño de Bases de Datos] 13
[R**Inteligencia Artificial] 9
[R**Lenguajes de Programacion] 9
[R**Algoritmia] 11
[R**Logica en la Informatica] 13
[R**Teoria de la Computacion] 15
[R**Computacion Numerica] 13
[R**Arquitectura del Software] 9
[R**Ingenieria Requisitos] 7
[R**Tecnologías Redes Computadores] 12

[R**Administracion Sistemas Operativos] 14
[R**Arquitectura Computadores 2] 21
[R**Diseño Sistemas Basados Microcomputadores] 18
[R**Programación Consciente Arquitectura] 21
[R**Seguridad Informática] 8
[R**Sistemas Información Organizaciones] 10
[R**Administración Bases Datos] 10
[R**Sistemas Operativos Avanzados] 9

----- **ASIGNATURAS RECOMENDADAS** -----

Asignatura: **Programación Consciente Arquitectura**
Grado de recomendacion: 21 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Completa Especialidad(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).
- > Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
- > Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Arquitectura Computadores 2**
Grado de recomendacion: 21 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Completa Especialidad(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Completa competencia nivel 3(S).

--> Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Diseño Sistemas Basados Microcomputadores**

Grado de recomendacion: 18 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> No tiene idioma ingles(U).

--> Completa Especialidad(U).

--> Competencias de interes(U).

--> Dificultad asumible(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Interaccion y Diseño de Interficies**

Grado de recomendacion: 17 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> No tiene idioma ingles(U).

--> Temas de interes(U).

--> Dificultad asumible(U).

--> Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).

--> Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Completa competencia nivel 3(S).

--> Obligatoria 4 semestre(Normativa FIB) .

--> Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Paralelismo**

Grado de recomendacion: 16 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Temas de interes(U).
- > Competencias de interes(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).
- > Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Obligatoria 4 semestre(Normativa FIB) .
- > Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Aplicaciones Distribuidas**

Grado de recomendacion: 16 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Competencias de interes(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).
- > Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
 - > Horario inferido del semestre anterior(S).
-

6.3.5 Resultado

Como podemos ver en la salida de CLIPS, podemos encontrar entre las 6 soluciones más recomendables IDI y PAR, es cierto que no aparecen arriba del todo, pero no dejan de ser altamente recomendables, y como ya hemos dicho antes la solución puede variar bastante en función de las preferencias del usuario, y además el hecho de tener un espacio de soluciones tan amplio aún produce más incertidumbre.

Tal y como podemos observar el conjunto de asignaturas que aparecen, hacen más referencia a las asignaturas de la especialidad de arquitectura de computadores. Esto es debido a que las características requeridas se aproximan más a este conjunto de asignaturas, como por ejemplo el hecho de no querer asignaturas en inglés, ya que sabemos que en la especialidad ninguna de ellas es en inglés, o asignaturas sin proyectos, ya que en las instancias dichas asignaturas no tienen muchos proyectos, y las únicas especialidades que tienen referencia con temas de programación son computación y arquitectura de computadores.

Otro punto importante a destacar es que queríamos las competencias del G3, dicha competencia la poseen la gran mayoría de las asignaturas de cualquier especialidad.

Es cierto que pusimos que no teníamos un gran interés en completar la especialidad, pero el hecho de que son asignaturas que teóricamente se realizan antes que las optativas hace que aparezcan en más prioridad.

6.4 Prueba 4

6.4.1 Introducción

En esta cuarta prueba tendremos un estudiante al inicio de la especialidad de computación, es decir, este estudiante habrá cursado el primer y segundo año de la carrera, además las dos obligatorias de tercero (IDI y PAR) y una complementaria de especialidad (CN), y ninguna asignatura de otra especialidad, por lo que nuestro sistema se debería centrar en recomendar asignaturas de especialidad y optativas al mismo tiempo, ya que aún quedan más de 30 créditos por cursar.

En referencia a las restricciones y preferencia, destacaremos que en cuanto a la pregunta de completar especialidad será indiferente, para ver como el expediente infiere y ver como las asignaturas de la especialidad son recomendables.

En nuestro SBC no hemos tenido en cuenta que si se ha cursado una asignatura de especialidad, entonces se descarten las otras asignaturas de cualquier otra especialidad, ya que es posible que se cursen otras obligatorias de otra especialidad como optativas, y no solo eso, sino quizá ponemos algún tema de interés o competencia que no está en nuestra especialidad, por lo que sería un error descartar dichas asignaturas.

6.4.2 Resultado Esperado

En este caso, el sistema debe descartar los prerequisites/corequisitos. Evidentemente, también se descartan las asignaturas aprobadas en cuatrimestres anteriores.

En relación al conjunto de soluciones, tal y como ya hemos mencionado, el resultado que podemos esperar en este juego de pruebas será que las asignaturas de especialidad salgan todas altamente recomendadas, ya que sabemos que están en cursos inferiores a las optativas, además, si el alumno está muy interesado en completar la especialidad, es de esperar que los temas de interés están muy relacionados con su especialidad.

Respecto al resto no podemos intuir nada más en la solución, ya que todo depende bastante de las características que se introduzcan en el sistema.

6.4.3 Entrada CLIPS

Nombre: **alumno4**

¿Qué cuatrimestre es? [Q1(1)-Q2(2)]: **2**

¿Máximo número de horas de dedicación esperadas(0->Indiferente)? [0, 10] **0**

¿Máximo número de horas de laboratorios extras(0->Indiferente)? [0, 10] **0**

¿Qué dificultad quieres asumir en una asignatura: (Facil(f)-Difícil(d)-Cualquiera(c))? **f**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia **2**

¿Trabajas? (Manana(m)-Tarde(t)-Ninguno(n)(no trabaja)) **n**

¿Que tipo de horario prefieres: (Manana(m)-Tarde(t)-Indiferente(i))? **i**

¿Quieres completar la especialidad en esta matricula?: (Mucho(m)-Poco(p)-Indiferente(i)) **m**

¿Quieres realizar asignaturas de proyecto?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **s**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Quieres realizar asignaturas en ingles?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **n**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

Competencias Transversales de interes:

0. Indiferente

1. ESPÍRITU EMPRENDEDOR E INNOVADOR

2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

3. LENGUA EXTRANJERA

4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA

5. TRABAJO EN EQUIPO

6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN

7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO

8. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO

9. RAZONAMIENTO

Quieres realizar alguna competencia transversal en concreto?: **3**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Tienes algun tema en concreto de interes?: (si(s)/no(n)) **s**

Temas Generales:

1. Programacion

2. Ingenieria de Software

3. Bases de Datos

4. Redes

5. Arquitectura de Computadores

6. Matematicas

7. Fisica

Escribe los identificadores separados por espacios: **1**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Tienes algun tema en especifico de Programacion que te interese?:

0. Indiferente

1. Lenguajes De Programacion

2. Inteligencia Artificial

3. Calculo Numerico

4. Graficos

5. Investigacion Operativa

6. Tratamiento De Datos

7. Logica

8. Algoritmia

9. Geometria Computacional

Escribe los identificadores separados por espacios: **0**

¿Tienes algun tema no iformatico de interes?: (si(s)/no(n)) **n**

6.4.4 Salida CLIPS

Modulos:

Restricciones y Preferencias almacenadas

Abstraccion de datos hecha

Inferencia de datos del expediente hecha

Asignaturas eliminadas por no cumplir restricciones:

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Compiladores]
Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Negocio Electrónico]
Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Conceptos Bases Datos Especializadas]
Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Proyecto Ingeniería Software]
Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Investigacion Operativa]
Eliminada por estar aprobada [R**Computacion Numerica]
Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Aprendizaje Automatico]
Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Ampliacion de Algorismia]
Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Mineria Datos]
Eliminada por estar aprobada [R**Interaccion y Diseño de Interficies]
Eliminada por estar aprobada [R**SistemasOperativos]
Eliminada por estar aprobada [R**ProbabilidadEstadistica]
Eliminada por estar aprobada [R**Interfaces de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Datos y Algoritmo]
Eliminada por estar aprobada [R**Programacion2]
Eliminada por estar aprobada [R**Bases de Datos]
Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas1]
Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas2]
Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Poryecto de Programacion]
Eliminada por estar aprobada [R**IntroduccionComputadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Programacion1]
Eliminada por estar aprobada [R**Fundamentos Matematicos]
Eliminada por estar aprobada [R**Fisica]
Eliminada por estar aprobada [R**Paralelismo]

Eliminada por estar aprobada [R**Empresa y Entorno Económico]
Eliminada por estar aprobada [R**Redes de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Arquitectura de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Introduccion a la Ingenieria de Software]

Modulos:

Asociacion heuristica hecha

Refinamiento hecho.....mostrando solucion

Todas las posibles recomendaciones:

[R**HTML,CSS,JavaScript] 4
[R**Seguridad Avanzada] 2
[R**Seminario Empresa] 3
[R**Programacion Basica] 3
[R**Videojuegos] 13
[R**Robótica] 9
[R**Física Orientada a la Modelización y la Animación Realista] 7
[R**Visión por computador] 11
[R**Writing Skills Engineering] 8
[R**Tarjetas Gráficas y Aceleradores] 8
[R**Criptografía] 13
[R**Protocolos de Internet] 9
[R**Aplicaciones Distribuidas] 12
[R**Diseño de Bases de Datos] 11
[R**Inteligencia Artificial] 23
[R**Lenguajes de Programacion] 23
[R**Algoritmia] 23
[R**Graficos] 23
[R**Logica en la Informatica] 26
[R**Teoria de la Computacion] 23
[R**Arquitectura del Software] 5
[R**Ingenieria Requisitos] 10
[R**Tecnologías Redes Computadores] 5

[R**Administracion Sistemas Operativos] 9
[R**Arquitectura Computadores 2] 3
[R**Diseño Sistemas Basados Microcomputadores] 8
[R**Programación Consciente Arquitectura] 9
[R**Seguridad Informática] 5
[R**Sistemas Información Organizaciones] 7
[R**Administración Bases Datos] 8
[R**Sistemas Operativos Avanzados] 8

----- **ASIGNATURAS RECOMENDADAS** -----

Asignatura: **Logica en la Informatica**

Grado de recomendacion: 26 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Completa Especialidad(U).
- > Temas de interes(U).
- > Competencias de interes(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > Asignatura de proyecto(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
- > Dedicacion de estudio inferida(S).
- > Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Teoria de la Computacion**

Grado de recomendacion: 23 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Completa Especialidad(U).

- > Temas de interes(U).
- > Dificultad asumible(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).
- > Dedicacion de estudio inferida(S).
- > Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Graficos**

Grado de recomendacion: 23 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Completa Especialidad(U).
- > Temas de interes(U).
- > Dificultad asumible(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).
- > Dedicacion de estudio inferida(S).
- > Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Algoritmia**

Grado de recomendacion: 23 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Completa Especialidad(U).
- > Temas de interes(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > Asignatura de proyecto(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).
- > Dedicacion de estudio inferida(S).
- > Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Lenguajes de Programacion**

Grado de recomendacion: 23 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Completa Especialidad(U).
- > Temas de interes(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > Asignatura de proyecto(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
- > Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Inteligencia Artificial**

Grado de recomendacion: 23 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Completa Especialidad(U).
- > Temas de interes(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > Asignatura de proyecto(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
 - > Horario inferido del semestre anterior(S).
-

6.4.5 Resultado

Tal y como vemos en la salida de CLIPS, todas las posibles recomendaciones son asignaturas de la especialidad de computación, las cuales todas y cada una de ellas aparecen como altamente recomendadas. Esto es debido a que el estudiante está muy interesado en completar la especialidad, además como hemos ya mencionado varias veces las asignaturas de especialidad se realizan antes que las optativas, aunque no necesariamente.

Otro motivo por los que han obtenido más puntuación es debido a que el tema de interés son aquellos que hacen referencia a la programación, por lo que esta preferencia hará que estas asignaturas sean de mayor puntuación.

La similitud de grado de recomendación que hay entre ellas es muy similar debido a que entre ellas son asignaturas que en CLIPS (las reglas) se tratan en el mismo conjunto, es decir no hay muchas diferencias entre ellas, ya que las características que ofrecen las instancias son bastante similares.

6.5 Prueba 5

6.5.1 Introducción

En esta quinta prueba tendremos un estudiante en una situación muy similar a la de la prueba 4, pero a diferencia de otras pruebas, esta vez ya habrá cursado algunas obligatorias de especialidad de computación, es decir, estará justamente en la mitad de la especialidad, debido a este motivo debería centrarse en las asignaturas de especialidad y asignaturas optativas, ya que el conjunto de asignaturas de especialidad es más reducido, debido a que ya están aprobadas.

En este caso haremos que el estudiante haga algunas restricciones, ya que hasta el momento no hemos puesto este conjunto de reglas en acción, de esta manera contaremos un poco más el espacio de soluciones, y veremos cómo nuestro SBC trabaja con un conjunto más reducido de asignaturas.

6.5.2 Resultado Esperado

En este caso, el sistema debe descartar los prerequisites/corequisites. Evidentemente, también se descartan las asignaturas aprobadas en cuatrimestres anteriores.

En relación al conjunto de soluciones, tal y como ya hemos mencionado, el resultado que podemos esperar en este juego de pruebas será que las asignaturas de especialidad salgan tan recomendadas como otras asignaturas optativas, evidentemente estas optativas estarán relacionadas con las asignaturas que hacen referencia a nuestra especialidad.

6.5.3 Entrada CLIPS

----- Sistema de Recomendacion de Asignaturas de la FIB -----

Nombre: **alumno5**

¿Qué cuatrimestre es? [Q1(1)-Q2(2)]: **2**

¿Máximo número de horas de dedicación esperadas(0->Indiferente)? [0, 10] **0**

¿Máximo número de horas de laboratorios extras(0->Indiferente)? [0, 10] **0**

¿Qué dificultad quieres asumir en una asignatura: (Facil(f)-Dificil(d)-Cualquiera(c))? **f**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia **2**

¿Trabajas? (Manana(m)-Tarde(t)-Ninguno(n)(no trabaja)) **n**

¿Que tipo de horario prefieres: (Manana(m)-Tarde(t)-Indiferente(i))? **i**

¿Quieres completar la especialidad en esta matricula?: (Mucho(m)-Poco(p)-Indiferente(i)) **m**

¿Quieres realizar asignaturas de proyecto?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **s**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Quieres realizar asignaturas en ingles?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **n**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **1**

Competencias Transversales de interes:

0. Indiferente

1. ESPÍRITU EMPRENDEDOR E INNOVADOR

2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

3. LENGUA EXTRANJERA

4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA

5. TRABAJO EN EQUIPO

6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN

7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO

8. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO

9. RAZONAMIENTO

Quieres realizar alguna competencia transversal en concreto?: **0**

¿Tienes algun tema en concreto de interes?: (si(s)/no(n)) **s**

Temas Generales:

1. Programacion
2. Ingenieria de Software
3. Bases de Datos
4. Redes
5. Arquitectura de Computadores
6. Matematicas
7. Fisica

Escribe los identificadores separados por espacios: **1 6**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **1**

¿Tienes algun tema especifico de Matematicas que te interese?:

0. Indiferente
1. Geometría computacional
2. Cálculo numérico
3. Grafos
4. Analisis Matematico

Escribe los identificadores separados por espacios: **0**

¿Tienes algun tema en especifico de Programacion que te interese?:

0. Indiferente
1. Lenguajes De Programacion
2. Inteligencia Artificial
3. Calculo Numerico
4. Graficos
5. Investigacion Operativa
6. Tratamiento De Datos
7. Logica
8. Algoritmia
9. Geometria Computacional

Escribe los identificadores separados por espacios: **0**

¿Tienes algun tema no iformatico de interes?: (si(s)/no(n)) **n**

6.5.4 Salida CLIPS

Modulos:

Restricciones y Preferencias almacenadas

Abstraccion de datos hecha

Inferencia de datos del expediente hecha

Asignaturas eliminadas por no cumplir restricciones:

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Sistemas Operativos Avanzados]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Administración Bases Datos]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Sistemas Información Organizaciones]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Negocio Electrónico]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Seguridad Informática]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Programación Consciente Arquitectura]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Diseño Sistemas Basados Microcomputadores]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Arquitectura Computadores 2]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Administracion Sistemas Operativos]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Tecnologías Redes Computadores]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Conceptos Bases Datos Especializadas]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Proyecto Ingeniería Software]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Ingenieria Requisitos]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Arquitectura del Software]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Investigacion Operativa]

Eliminada por estar aprobada [R**Computacion Numerica]

Eliminada por estar aprobada [R**Teoria de la Computacion]

Eliminada por estar aprobada [R**Logica en la Informatica]

Eliminada por estar aprobada [R**Lenguajes de Programacion]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Aprendizaje Automatico]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Diseño de Bases de Datos]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Aplicaciones Distribuidas]

Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Protocolos de Internet]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Ampliacion de Algorismia]
Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Tarjetas Gráficas y Aceleradores]
Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Writing Skills Engineering]
Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Física Orientada a la Modelización y la Animación Realista]
Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Mineria Datos]
Eliminada por estar aprobada [R**Interaccion y Diseño de Interficies]
Eliminada por estar aprobada [R**SistemasOperativos]
Eliminada por estar aprobada [R**ProbabilidadEstadistica]
Eliminada por estar aprobada [R**Interfaces de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Datos y Algoritmo]
Eliminada por estar aprobada [R**Programacion2]
Eliminada por estar aprobada [R**Bases de Datos]
Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas1]
Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas2]
Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Poryecto de Programacion]
Eliminada por estar aprobada [R**IntroduccionComputadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Programacion1]
Eliminada por estar aprobada [R**Fundamentos Matematicos]
Eliminada por estar aprobada [R**Fisica]
Eliminada por estar aprobada [R**Empresa y Entorno Económico]
Eliminada por estar aprobada [R**Redes de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Arquitectura de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Introduccion a la Ingenieria de Software]
Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Programacion Basica]
Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Seminario Empresa]
Eliminada por temas de interes incompatibles [R**Seguridad Avanzada]

Modulos:

Asociacion heuristica hecha

Refinamiento hecho.....mostrando solucion

Todas las posibles recomendaciones:

[R**HTML,CSS,JavaScript] 3

[R**Paralelismo] 6

[R**Videojuegos] 11

[R**Robótica] 6

[R**Visión por computador] 4

[R**Criptografia] 9

[R**Inteligencia Artificial] 19

[R**Algoritmia] 18

[R**Graficos] 19

[R**Compiladores] 17

----- ASIGNATURAS RECOMENDADAS -----

Asignatura: **Graficos**

Grado de recomendacion: 19 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Completa Especialidad(U).

--> Dificultad asumible(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Completa competencia nivel 3(S).

--> Competencias de interes inferidas(S).

--> Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).

--> Dedicacion de estudio inferida(S).

Asignatura: **Inteligencia Artificial**

Grado de recomendacion: 19 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Completa Especialidad(U).

- > Dificultad asumible(U).
- > Asignatura de proyecto(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
- > Competencias de interes inferidas(S).

Asignatura: **Algoritmia**

Grado de recomendacion: 18 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Completa Especialidad(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > Asignatura de proyecto(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Competencias de interes inferidas(S).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).
- > Dedicacion de estudio inferida(S).

Asignatura: **Compiladores**

Grado de recomendacion: 17 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Completa Especialidad(U).
- > Asignatura de proyecto(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
 - > Competencias de interes inferidas(S).
-

Asignatura: **Videojuegos**

Grado de recomendacion: 11 Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Dificultad asumible(U).

--> Asignatura de proyecto(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Completa competencia nivel 3(S).

--> ECTS Pendientes Optativos.

--> Competencias de interes inferidas(S).

--> Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).

--> Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Criptografia**

Grado de recomendacion: 9 Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Dificultad asumible(U).

--> Asignatura de proyecto(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> ECTS Pendientes Optativos.

--> Competencias de interes inferidas(S).

--> Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).

--> Dedicacion de estudio inferida(S).

--> Horario inferido del semestre anterior(S).

6.5.5 Resultado

Como podemos ver en la salida de CLIPS, podemos ver como se nos recomiendan asignaturas de la especialidad de computación, de manera que podamos finalizar la especialidad, además, como podemos observar son todas altamente recomendables, y también aparece una complementaria de especialidad ya que solo hemos cursado una hasta el momento.

Seguidamente podemos observar como aparecen asignaturas optativas, en las cuales entre ellas encontramos videojuegos el cual es recomendable y como temas de interés contiene programación.

Criptografía en cambio tiene un grado de recomendación mucho menos ya que no cumple una gran cantidad de preferencias.

6.6 Prueba 6

6.6.1 Introducción

En esta sexta prueba tendremos un estudiante que ha terminado primero, segundo y tercero, tan solo le quedan asignaturas que se tengan que realizar en inglés para así poder obtener la tercera lengua en el expediente académico. Respecto a la competencia de nivel 3 para cada una de las competencias no es necesario preocuparse ya que se habrán realizado todas.

Respecto a la parte de preferencias y restricciones, en este caso haremos que sea el estudiante el que ofrezca gran parte de la información, ya que estará interesado en ofrecer características sobre las asignaturas que quiere realizar, es decir, conseguir la tercera lengua (12 créditos en inglés).

6.6.2 Resultado Esperado

En este caso, el sistema debe descartar los prerequisites/corequisitos. Evidentemente, también se descartan las asignaturas aprobadas en cuatrimestres anteriores.

En relación al conjunto de soluciones, tal y como ya hemos mencionado, el resultado que podemos esperar en este juego de pruebas será que las asignaturas que tengan la tercera lengua. Respecto al resto de asignaturas no podemos decir más sobre que aparecerán las asignaturas que más se ajusten a las preferencias que de dicho estudiante.

6.6.3 Entrada CLIPS

Nombre: **alumno6**

¿Qué cuatrimestre es? [Q1(1)-Q2(2)]: **2**

¿Máximo número de horas de dedicación esperadas(0->Indiferente)? [0, 10] **3**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Máximo número de horas de laboratorios extras(0->Indiferente)? [0, 10] **2**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Qué dificultad quieres asumir en una asignatura: (Facil(f)-Difícil(d)-Cualquiera(c))? **f**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia **2**

¿Trabajas? (Manana(m)-Tarde(t)-Ninguno(n)(no trabaja)) **n**

¿Que tipo de horario prefieres: (Manana(m)-Tarde(t)-Indiferente(i))? **i**

¿Quieres completar la especialidad en esta matricula?: (Mucho(m)-Poco(p)-Indiferente(i)) **i**

¿Quieres realizar asignaturas de proyecto?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **n**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Quieres realizar asignaturas en ingles?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **s**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

Competencias Transversales de interes:

0. Indiferente

1. ESPÍRITU EMPRENDEDOR E INNOVADOR

2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

3. LENGUA EXTRANJERA

4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA

5. TRABAJO EN EQUIPO

6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN

7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO

8. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO

9. RAZONAMIENTO

Quieres realizar alguna competencia transversal en concreto?: **0**

¿Tienes algun tema en concreto de interes?: (si(s)/no(n)) **n**

¿Tienes algun tema no iformatico de interes?: (si(s)/no(n)) **n**

6.6.4 Salida CLIPS

Modulos:

Restricciones y Preferencias almacenadas

Abstraccion de datos hecha

Inferencia de datos del expediente hecha

Asignaturas eliminadas por no cumplir restricciones:

Eliminada por estar aprobada [R**Compiladores]

Eliminada por estar aprobada [R**Negocio Electrónico]

Eliminada por estar aprobada [R**Seguridad Informática]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Conceptos Bases Datos Especializadas]

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Proyecto Ingeniería Software]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Investigacion Operativa]

Eliminada por estar aprobada [R**Computacion Numerica]

Eliminada por estar aprobada [R**Teoria de la Computacion]

Eliminada por estar aprobada [R**Logica en la Informatica]

Eliminada por estar aprobada [R**Graficos]

Eliminada por estar aprobada [R**Algoritmia]

Eliminada por estar aprobada [R**Lenguajes de Programacion]

Eliminada por estar aprobada [R**Inteligencia Artificial]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Aprendizaje Automatico]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Mineria Datos]

Eliminada por estar aprobada [R**Robótica]

Eliminada por estar aprobada [R**Videojuegos]

Eliminada por estar aprobada [R**Interaccion y Diseño de Interficies]

Eliminada por estar aprobada [R**SistemasOperativos]

Eliminada por estar aprobada [R**ProbabilidadEstadistica]

Eliminada por estar aprobada [R**Interfaces de Computadores]

Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Datos y Algoritmo]

Eliminada por estar aprobada [R**Programacion2]

Eliminada por estar aprobada [R**Bases de Datos]

Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas1]
Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas2]
Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Poryecto de Programacion]
Eliminada por estar aprobada [R**IntroduccionComputadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Programacion1]
Eliminada por estar aprobada [R**Fundamentos Matematicos]
Eliminada por estar aprobada [R**Fisica]
Eliminada por estar aprobada [R**Paralelismo]
Eliminada por estar aprobada [R**Empresa y Entorno Económico]
Eliminada por estar aprobada [R**Redes de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Arquitectura de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Introduccion a la Ingenieria de Software]

Modulos:

Asociacion heuristica hecha

Refinamiento hecho.....mostrando solucion

Todas las posibles recomendaciones:

[R**HTML,CSS,JavaScript] 4
[R**Seguridad Avanzada] 4
[R**Seminario Empresa] 4
[R**Programacion Basica] 3
[R**Física Orientada a la Modelización y la Animación Realista] 18
[R**Visión por computador] 7
[R**Writing Skills Engineering] 21
[R**Tarjetas Gráficas y Aceleradores] 9
[R**Criptografia] 6
[R**Ampliacion de Algorismia] 8
[R**Protocolos de Internet] 5
[R**Aplicaciones Distribuidas] 7
[R**Diseño de Bases de Datos] 9
[R**Arquitectura del Software] 10

[R**Ingenieria Requisitos] 8
[R**Tecnologías Redes Computadores] 9
[R**Administracion Sistemas Operativos] 7
[R**Arquitectura Computadores 2] 7
[R**Diseño Sistemas Basados Microcomputadores] 7
[R**Programación Consciente Arquitectura] 3
[R**Sistemas Información Organizaciones] 11
[R**Administración Bases Datos] 8
[R**Sistemas Operativos Avanzados] 3

----- **ASIGNATURAS RECOMENDADAS** -----

Asignatura: **Writing Skills Engineering**

Grado de recomendacion: 21 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Asignatura de ingles,(podrás completar la tercera lengua)(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).
- > Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > ECTS Pendientes Optativos.
- > Competencias de interes inferidas(S).
- > Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Física Orientada a la Modelización y la Animación Realista**

Grado de recomendacion: 18 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Asignatura de ingles,(podrás completar la tercera lengua)(U).
- > Dificultad asumible(U).

--> Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> ECTS Pendientes Optativos.

--> Temas de interes(S).

--> Competencias de interes inferidas(S).

--> Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Sistemas Información Organizaciones**

Grado de recomendacion: 11 Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Dificultad asumible(U).

--> No es asignatura de proyecto(U).

--> Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).

--> Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Temas de interes(S).

--> Competencias de interes inferidas(S).

--> Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Arquitectura del Software**

Grado de recomendacion: 10 Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Dificultad asumible(U).

--> No es asignatura de proyecto(U).

--> Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).

--> Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Temas de interes(S).
- > Competencias de interes inferidas(S).

Asignatura: **Tecnologías Redes Computadores**

Grado de recomendacion: 9 Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Temas de interes(S).
- > Competencias de interes inferidas(S).
- > Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Diseño de Bases de Datos**

Grado de recomendacion: 9 Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No es asignatura de proyecto(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Temas de interes(S).
 - > Competencias de interes inferidas(S).
 - > Corequisito aprobado.
 - > Horario inferido del semestre anterior(S).
-

6.6.5 Resultado

El objetivo que teníamos en esta prueba era observar en la solución que se recomendarán las asignaturas que se realicen en inglés. Como podemos observar en la solución se cumplen nuestros resultado esperados.

Tanto WSE como FOMAR son asignaturas que se realizan en inglés y ambas aparecen como muy recomendables, como ya sabemos, ambas tienen 6 créditos cada una, por lo que con ellas podríamos cumplir la parte de la normativa de la FIB, la cual dice que debemos tener 12 créditos en inglés.

6.7 Prueba 7

6.7.1 Introducción

En esta séptima prueba tendremos un estudiante que se encuentra en segundo año de carrera, en el cual solo le quedan por realizar IES y PROP. La finalidad de esta prueba es que como sólo quedan dos de segundo año, entonces deben ser mostradas, pero lo correcto es que el grado de recomendación de IES sea más alto que el de PROP, ya que PROP tiene como corequisito IES.

Otro de los objetivos que queremos tener en cuenta en esta prueba se trata de que el alumno ya habrá cursado una asignatura de una especialidad, es decir, SI, el cual pertenece a la especialidad de tecnologías de la información, por lo que nuestro sistema también debería centrarse en las asignaturas de esta especialidad, como ya ha sucedido en otras ocasiones.

6.7.2 Resultado Esperado

En este caso, el sistema debe descartar los prerrequisitos/corequisitos. Evidentemente, también se descartan las asignaturas aprobadas en cuatrimestres anteriores.

En relación al conjunto de soluciones, esta vez, tenemos un abanico amplio de posibilidades. Principalmente, tal y como ya hemos mencionado, nos centraremos en IES y PROP el cual esperamos que IES sea más prioritario que PROP, por otro lado tenemos que el estudiante ya cursó una asignatura de una especialidad, de TI, por lo que deberá inferir nuestro SBC que el estudiante está interesado en asignatura de TI.

Por otro lado sería de esperar que PAR apareciera en el conjunto de asignaturas Altamente Recomendables. Respecto a las asignaturas de optativas, no se espera que aparezca muy recomendables, ya que se encuentran al final de la carrera.

6.7.3 Entrada CLIPS

----- Sistema de Recomendacion de Asignaturas de la FIB -----

Nombre: **alumno7**

¿Qué cuatrimestre es? [Q1(1)-Q2(2)]: **2**

¿Máximo número de horas de dedicación esperadas(0->Indiferente)? [0, 10] **3**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Máximo número de horas de laboratorios extras(0->Indiferente)? [0, 10] **3**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Qué dificultad quieres asumir en una asignatura: (Facil(f)-Difícil(d)-Cualquiera(c))? **f**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia **2**

¿Trabajas? (Manana(m)-Tarde(t)-Ninguno(n)(no trabaja)) **n**

¿Que tipo de horario prefieres: (Manana(m)-Tarde(t)-Indiferente(i))? **i**

¿Quieres completar la especialidad en esta matricula?: (Mucho(m)-Poco(p)-Indiferente(i)) **i**

¿Quieres realizar asignaturas de proyecto?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **n**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Quieres realizar asignaturas en ingles?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **n**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

Competencias Transversales de interes:

0. Indiferente

1. ESPÍRITU EMPRENDEDOR E INNOVADOR

2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

3. LENGUA EXTRANJERA

4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA

5. TRABAJO EN EQUIPO

6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN

7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO

8. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO

9. RAZONAMIENTO

Quieres realizar alguna competencia transversal en concreto?: **0**

¿Tienes algun tema en concreto de interes?: (si(s)/no(n)) **s**

Temas Generales:

1. Programacion
2. Ingenieria de Software
3. Bases de Datos
4. Redes
5. Arquitectura de Computadores
6. Matematicas
7. Fisica

Escribe los identificadores separados por espacios: **4**

Indica si deseas que sea una restricci3n o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Tienes algun tema especifico de Redes que te interese?:

0. Indiferente
1. Administracion de Sistemas Operativos
2. Internet
3. Seguridad Informatica
4. Tecnologias de Redes

Escribe los identificadores separados por espacios: **0**

¿Tienes algun tema no iformatico de interes?: (si(s)/no(n)) **n**

6.7.4 Salida CLIPS

Modulos:

Restricciones y Preferencias almacenadas

Abstraccion de datos hecha

Inferencia de datos del expediente hecha

Asignaturas eliminadas por no cumplir restricciones:

Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Compiladores]
Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Negocio Electrónico]
Eliminada por estar aprobada [R**Seguridad Informática]
Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Conceptos Bases Datos Especializadas]
Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Proyecto Ingeniería Software]
Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Ingenieria Requisitos]
Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Arquitectura del Software]
Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Investigacion Operativa]
Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Graficos]
Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Lenguajes de Programacion]
Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Aprendizaje Automatico]
Eliminada por tener prerequisites sin aprobar [R**Ampliacion de Algorismia]
Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Mineria Datos]
Eliminada por estar aprobada [R**Interaccion y Diseño de Interficies]
Eliminada por estar aprobada [R**SistemasOperativos]
Eliminada por estar aprobada [R**ProbabilidadEstadistica]
Eliminada por estar aprobada [R**Interfaces de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Datos y Algoritmo]
Eliminada por estar aprobada [R**Programacion2]
Eliminada por estar aprobada [R**Bases de Datos]
Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas1]
Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas2]
Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**IntroduccionComputadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Programacion1]

Eliminada por estar aprobada [R**Fundamentos Matematicos]
Eliminada por estar aprobada [R**Fisica]
Eliminada por estar aprobada [R**Empresa y Entorno Económico]
Eliminada por estar aprobada [R**Redes de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Arquitectura de Computadores]

Modulos:

Asociacion heuristica hecha

Refinamiento hecho.....mostrando solucion

Todas las posibles recomendaciones:

[R**HTML,CSS,JavaScript] 2
[R**Seguridad Avanzada] 4
[R**Seminario Empresa] 3
[R**Programacion Basica] 3
[R**Introduccion a la Ingenieria de Software] 225
[R**Paralelismo] 9
[R**Poryecto de Programacion] 17
[R**Videojuegos] 11
[R**Robótica] 7
[R**Física Orientada a la Modelización y la Animación Realista] 7
[R**Visión por computador] 12
[R**Writing Skills Engineering] 13
[R**Tarjetas Gráficas y Aceleradores] 11
[R**Criptografia] 8
[R**Protocolos de Internet] 8
[R**Aplicaciones Distribuidas] 13
[R**Diseño de Bases de Datos] 12
[R**Inteligencia Artificial] 9
[R**Algoritmia] 7
[R**Logica en la Informatica] 9
[R**Teoria de la Computacion] 11
[R**Computacion Numerica] 9

[R**Tecnologías Redes Computadores] 14
[R**Administracion Sistemas Operativos] 12
[R**Arquitectura Computadores 2] 11
[R**Diseño Sistemas Basados Microcomputadores] 8
[R**Programación Consciente Arquitectura] 7
[R**Sistemas Información Organizaciones] 14
[R**Administración Bases Datos] 10
[R**Sistemas Operativos Avanzados] 5

----- **ASIGNATURAS RECOMENDADAS** -----

Asignatura: **Introduccion a la Ingenieria de Software**
Grado de recomendacion: 225 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).
- > Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Obligatoria 4 semestre(Normativa FIB) .
- > Competencias de interes inferidas(S).
- > Horario inferido del semestre anterior(S).
- > Corequisito pendiente(NormativaFIB).

Asignatura: **Proyecto de Programacion**
Grado de recomendacion: 17 Poco Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Dificultad asumible(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Obligatoria 4 semestre(Normativa FIB) .
- > Competencias de interes inferidas(S).
- > Horario inferido del semestre anterior(S).
- > Corequisito aprobado.
- > Asig con corequisito pendiente(NormativaFIB).

Asignatura: **Sistemas Información Organizaciones**

Grado de recomendacion: 14 Poco Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).
- > Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
- > Competencias de interes inferidas(S).

Asignatura: **Tecnologías Redes Computadores**

Grado de recomendacion: 14 Poco Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Temas de interes(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
- > Competencias de interes inferidas(S).

Asignatura: **Aplicaciones Distribuidas**

Grado de recomendacion: 13 Poco Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No tiene idioma ingles(U).
- > Temas de interes(U).
- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
- > Competencias de interes inferidas(S).
- > Horario inferido del semestre anterior(S).

Asignatura: **Writing Skills Engineering**

Grado de recomendacion: 13 Poco Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Dificultad asumible(U).
- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio deseada(U).
- > Dedicacion de estudio deseada(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Completa competencia nivel 3(S).
 - > ECTS Pendientes Optativos.
 - > Competencias de interes inferidas(S).
-

6.7.5 Resultado

En cuanto a nuestro objetivo principal, es decir, IES y PROP, tal y como esperábamos IES aparece con más prioridad que no PROP. Uno de los motivos para que PROP haya tomado tanta prioridad es debido a que es correquisito de algunas asignaturas de la especialidad de computación.

En segundo lugar, el objetivo que teníamos en referencia a la especialidad, es decir, que se nos recomienden posibles asignaturas de la especialidad de TI. También podemos decir que lo hemos asumido.

En tercer lugar esperabamos que PAR tuviese también una fuerte relevancia en la solución, pero no es así.

6.8 Prueba 8

6.8.1 Introducción

En esta octava prueba tendremos un estudiante al final de la carrera, es decir, ha realizado primero, segundo y tercer año, el cual esto quiere decir que tanto las obligatorias como las asignaturas de especialidad ya han sido realizadas. Este estudiante ya habrá cursado los 12 créditos en inglés obligatorios, y por lo tanto el único objetivo prioritario es el nivel 3 de cada competencia.

Respecto al rango de asignaturas posibles, solo es necesario descartar aquellas asignaturas que ya han sido aprobadas, ya que cualquier asignatura es posible de cursar siempre y cuando se tengan los prerrequisitos y corequisitos, debido a que la FIB permite realizar cualquier asignatura como créditos optativos una vez se tiene todas las asignaturas requeridas.

6.8.2 Resultado Esperado

En este caso, el sistema debe descartar los prerrequisitos/corequisitos. Evidentemente, también se descartan las asignaturas aprobadas en cuatrimestres anteriores.

En relación al conjunto de soluciones, podemos deducir que en la recomendación deben aparecer las asignaturas que tengan la competencia de nivel 3 que no haya obtenido ya el estudiante a través de otras asignaturas. Por lo que respecta al volumen de asignatura disponibles, podemos deducir que será bastante reducido, ya que quedan pocas asignaturas posibles a realizar que no hayan sido aprobadas previamente.

6.8.3 Entrada CLIPS

Nombre: **alumno8**

¿Qué cuatrimestre es? [Q1(1)-Q2(2)]: **2**

¿Máximo número de horas de dedicación esperadas(0->Indiferente)? [0, 10] **0**

¿Máximo número de horas de laboratorios extras(0->Indiferente)? [0, 10] **0**

¿Qué dificultad quieres asumir en una asignatura: (Facil(f)-Difícil(d)-Cualquiera(c))? **c**

¿Trabajas? (Manana(m)-Tarde(t)-Ninguno(n)(no trabaja)) **n**

¿Que tipo de horario prefieres: (Manana(m)-Tarde(t)-Indiferente(i))? **m**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Quieres completar la especialidad en esta matricula?: (Mucho(m)-Poco(p)-Indiferente(i)) **i**

¿Quieres realizar asignaturas de proyecto?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **n**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Quieres realizar asignaturas en ingles?: (si(s)/no(n)/Indiferente(i)) **s**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

Competencias Transversales de interes:

0. Indiferente

1. ESPÍRITU EMPRENDEDOR E INNOVADOR

2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

3. LENGUA EXTRANJERA

4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA

5. TRABAJO EN EQUIPO

6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN

7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO

8. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO

9. RAZONAMIENTO

Quieres realizar alguna competencia transversal en concreto?: **1 6**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

¿Tienes algun tema en concreto de interes?: (si(s)/no(n)) **n**

¿Tienes algun tema no informatico de interes?: (si(s)/no(n)) **s**

Temas No Informaticos:

0. Indiferente

1. Lúdicas

2. Culturales

3. Divulgacion Cientifica

4. Investigacion

5. Cursos

Escribe los identificadores separados por espacios: **1 2 5**

Indica si deseas que sea una restricción o una preferencia 1-Restriccion 2-Preferencia: **2**

6.8.4 Salida CLIPS

Modulos:

Restricciones y Preferencias almacenadas

Abstraccion de datos hecha

Inferencia de datos del expediente hecha

Asignaturas eliminadas por no cumplir restricciones:

Eliminada por estar aprobada [R**Compiladores]

Eliminada por tener prerequisitos sin aprobar [R**Negocio Electrónico]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Conceptos Bases Datos Especializadas]

Eliminada por tener prerequisitos sin aprobar [R**Proyecto Ingeniería Software]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Investigacion Operativa]

Eliminada por estar aprobada [R**Computacion Numerica]

Eliminada por estar aprobada [R**Teoria de la Computacion]

Eliminada por estar aprobada [R**Logica en la Informatica]

Eliminada por estar aprobada [R**Graficos]

Eliminada por estar aprobada [R**Algoritmia]

Eliminada por estar aprobada [R**Lenguajes de Programacion]

Eliminada por estar aprobada [R**Inteligencia Artificial]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Aprendizaje Automatico]

Eliminada por estar aprobada [R**Writing Skills Engineering]

Eliminada por no ser del cuatrimestre [R**Mineria Datos]

Eliminada por estar aprobada [R**Interaccion y Diseño de Interficies]

Eliminada por estar aprobada [R**SistemasOperativos]

Eliminada por estar aprobada [R**ProbabilidadEstadistica]

Eliminada por estar aprobada [R**Interfaces de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Datos y Algoritmo]
Eliminada por estar aprobada [R**Programacion2]
Eliminada por estar aprobada [R**Bases de Datos]
Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas1]
Eliminada por estar aprobada [R**Matematicas2]
Eliminada por estar aprobada [R**Estructura de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Poryecto de Programacion]
Eliminada por estar aprobada [R**IntroduccionComputadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Programacion1]
Eliminada por estar aprobada [R**Fundamentos Matematicos]
Eliminada por estar aprobada [R**Fisica]
Eliminada por estar aprobada [R**Paralelismo]
Eliminada por estar aprobada [R**Empresa y Entorno Económico]
Eliminada por estar aprobada [R**Redes de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Arquitectura de Computadores]
Eliminada por estar aprobada [R**Introduccion a la Ingenieria de Software]

Modulos:

Asociacion heuristica hecha

Refinamiento hecho.....mostrando solucion

Todas las posibles recomendaciones:

[R**HTML,CSS,JavaScript] 4
[R**Seguridad Avanzada] 4
[R**Seminario Empresa] 4
[R**Programacion Basica] 5
[R**Videojuegos] 6
[R**Robótica] 5
[R**Física Orientada a la Modelización y la Animación Realista] 8
[R**Visión por computador] 2
[R**Tarjetas Gráficas y Aceleradores] 3
[R**Criptografia] 7

[R**Ampliacion de Algorismia] 5
[R**Protocolos de Internet] 6
[R**Aplicaciones Distribuidas] 8
[R**Diseño de Bases de Datos] 11
[R**Arquitectura del Software] 4
[R**Ingenieria Requisitos] 7
[R**Tecnologías Redes Computadores] 7
[R**Administracion Sistemas Operativos] 8
[R**Arquitectura Computadores 2] 6
[R**Diseño Sistemas Basados Microcomputadores] 4
[R**Programación Consciente Arquitectura] 10
[R**Seguridad Informática] 10
[R**Sistemas Información Organizaciones] 6
[R**Administración Bases Datos] 5
[R**Sistemas Operativos Avanzados] 5

----- **ASIGNATURAS RECOMENDADAS** -----

Asignatura: **Diseño de Bases de Datos**

Grado de recomendacion: 11 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> No es asignatura de proyecto(U).

--> Horario compatible(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Temas de interes(S).

--> Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).

--> Corequisito aprobado.

--> Dedicacion de estudio inferida(S).

Asignatura: **Programación Consciente Arquitectura**

Grado de recomendacion: 10 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Competencias de interes(U).

--> Horario compatible(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Completa competencia nivel 3(S).

--> Temas de interes(S).

--> Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).

--> Dedicacion de estudio inferida(S).

Asignatura: **Seguridad Informática**

Grado de recomendacion: 10 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> Competencias de interes(U).

--> No es asignatura de proyecto(U).

--> Horario compatible(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Completa competencia nivel 3(S).

--> Temas de interes(S).

Asignatura: **Administracion Sistemas Operativos**

Grado de recomendacion: 8 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

--> No es asignatura de proyecto(U).

--> Horario compatible(U).

Informacion inferida por el Sistema:

--> Temas de interes(S).

- > Dificultad inferida(S).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).
- > Dedicacion de estudio inferida(S).

Asignatura: **Aplicaciones Distribuidas**

Grado de recomendacion: 8 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > No es asignatura de proyecto(U).
- > Horario compatible(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > Temas de interes(S).
- > Dificultad inferida(S).
- > Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).
- > Dedicacion de estudio inferida(S).

Asignatura: **Física Orientada a la Modelización y la Animación Realista**

Grado de recomendacion: 8 Altamente Recomendable

Preferencias del Usuario:

- > Asignatura de ingles,(te gusta el ingles eh!)(U).
- > Horario compatible(U).

Informacion inferida por el Sistema:

- > ECTS Pendientes Optativos.
 - > Temas de interes(S).
 - > Dificultad inferida(S).
 - > Dedicacion de horas extras de laboratorio inferida(S).
-

6.8.5 Resultado

Principalmente teníamos un objetivo primordial a cumplir, dicho objetivo se trataba de cumplir las competencias de nivel 3 de cada una de las competencias, desde G1 a G9. En el estudiante con el que hemos realizado, es decir, el estudiante 8, ya había realizado G2-G3-G4-G5-G7-G8-G9 de nivel 3, por lo que solo necesitaba realizar G1 y G6 de nivel 6.

Tal y como vemos en los resultados SI y PCA tienen G6 y G1 de nivel 3 correspondientemente, ambas son altamente recomendables. En cuanto al resto, es bastante indiferente, ya que puede realizar cualquier asignatura como optativa. Lo único que podemos abstraer del resto de asignaturas de esta recomendación es que se ajustan mejor a las características que prefiere el estudiante.