

## Práctico nro. 3

### 1-Del Softbot del Práctico 1,

- a) Cómo representaría en Prolog el perfil.
- b) Cómo generaría el perfil.

#### SOFTBOT: CHATBOT FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS.

##### Hechos:

consultaCorrelatividad(M) con P persona y M materia  
consultaFechas(M)  
finalesAlDia(C) con C carrera  
apruebaEnParcial(M)  
promociona(M)  
buenasNotas(C)  
seInscribeEnFinal(M)  
seAusentaAlFinal(M)

##### Reglas:

Inteligente(P):- apruebaEnParcial(M), promociona(M), finalesAlDia(C), buenasNotas(C)  
PreocupadoPorContinuidad(P) :- consultaFechas(M), consultaCorrelatividad (M)  
Inseguro(P):- seInscribeEnFinal(M), seAusentaAlFinal(M)

- a) El perfil se especifica a través de inteligente, preocupadoPorContinuidad e Inseguro.  
Por ejemplo, Juan tiene el perfil inteligente(juan), inseguro(juan). El perfil de María es inteligente(maría), preocupadoPorContinuidad(maría).
- b) Por las reglas definidas arriba.

### 2-Defina y relacione los siguientes conceptos:

Establecí las relaciones resaltando los nombres de los conceptos, los cuales son un hipervínculo que al clickearlo (click derecho – abrir hipervínculo) se redirige a su definición.

#### a) Data Mining:

El *Data mining* (Minería de datos) es un conjunto de técnicas que se realizan para explorar bases de datos de gran tamaño forma automática, o semiautomática, con el objetivo de encontrar patrones repetitivos, tendencias o reglas que expliquen el comportamiento de los datos en un determinado contexto, o también, para dar pautas e incluso realizar predicciones en base al análisis de los datos que se hayan podido obtener. Básicamente, tiene como finalidad revelar información que no podría encontrarse de otra forma.

Las *técnicas* utilizadas para la minería de datos provienen de la **inteligencia artificial** y de la estadística, dichas técnicas, no son más que algoritmos que se aplican sobre un conjunto de datos para obtener resultados.

Estos algoritmos *se pueden clasificar* como supervisados o no supervisados. Los supervisados predicen un dato desconocido a priori a partir de otros conocidos, y los no supervisados descubren patrones y tendencias en los datos.

#### b) Text Mining:

Es el proceso o práctica de tomar grandes colecciones de recursos escritos para generar información derivada en forma de índices numéricos significativos para deducir tendencias o patrones que no pueden ser detectados mediante una exploración tradicional de los datos.

Se utilizan técnicas que permiten obtener información de alta calidad, minimizando el esfuerzo humano en el consumo de texto, y conocimiento procesable, pudiendo ayudar a tomar decisiones óptimas.

#### ÁREAS DE APLICACIÓN:

- Information Retrieval (IR): Los **sistemas de IR** ayudan a reducir el conjunto de documentos que son relevantes para un problema particular con el fin de acelerar el análisis de los mismos.
- Data Mining: Las herramientas de *Data Mining* permiten obtener conocimiento derivado de las bases de datos, donde la información está estructurada.
- Natural Language Processing (NLP): Aplicación de técnicas computacionales que buscan analizar y sintetizar el *lenguaje natural*. Nos sirve para transformar el texto no estructurado de forma tal que pueda ser utilizado como un input (entrada) para de algoritmos de *Machine Learning*.
- Information Extraction (IE): Es la tarea de extraer automáticamente información estructurada (cuando hablamos de datos estructurados nos referimos a la información que se suele encontrar en la mayoría de bases de datos). Los datos pueden ser ordenados y procesados fácilmente por todas las herramientas de *minería de datos* a partir de la no estructurada, ya que estos son un conglomerado masivo y desorganizado de varios objetos que no tienen valor hasta que se identifican y almacenan de manera organizada. En la mayoría de los casos, esta actividad también incluye el procesamiento de textos en lenguaje humano por medio de **NLP** (*Natural language processing - Procesamiento del lenguaje natural*).

#### PROCESO:

##### 1-Text Pre-processing:

- Text CleanUp: remover información innecesaria o no deseada.
- Tokenization: extraer las palabras del texto. EJ:  
"Si tu amigo te clava un puñal por la espalda, debes desconfiar de su amistad"  
Extrayendo las palabras de la oración anterior: [Si, tu, amigo, te, clava, ...]

2-Text Transformation: Un documento de texto es representado por las palabras que contienen y sus ocurrencias. Dos enfoques para representar el documento son:

- Bag of words: El modelo "bolsa de palabras" es un método que se utiliza en el procesamiento del lenguaje para representar documentos ignorando el orden de las palabras.
- Vector Space: espacio vectorial.

3-Feature Selection: Es el proceso de seleccionar un subconjunto de características importantes para su uso en la creación de modelos. Esto trae beneficios tales como: simplificación del modelo, tiempos de entrenamiento más cortos, mejorar la generalización reduciendo el overfitting<sup>1</sup>.

4-Data Mining: Para esta etapa ya se tiene almacenada la información de manera estructurada en bases de datos y se utilizan las técnicas tradicionales de Data Mining.

5-Evaluate: Los resultados deben ser evaluados y visualizados para que puedan ser interpretados con respecto a lo que se quiere investigar del texto.

#### c) Process Mining:

La **Minería de Procesos** o Process Mining (PM) es una técnica de administración de procesos que permite analizar los procesos de negocios de acuerdo con un registro de eventos.

Es utilizada generalmente cuando no existe una descripción formal de los procesos, o cuando la información existente es de mala calidad.

Este conocimiento implica lograr realizar la traza de los procesos en estudio, incluyendo información de los actores que lo realizan, los tiempos involucrados, entre otras cosas. Es una disciplina de investigación que se ubica entre la *inteligencia computacional* y la *Minería de Datos*, por una parte, y modelación y análisis de procesos por otra, posibilita entender cómo son ejecutados en realidad los procesos en el sistema.

La Minería de Procesos sigue las posibilidades conocidas de la *ingeniería de procesos de negocios* y además aporta al modelado de procesos de negocios:

- Análisis de procesos: filtra, ordena y comprime los archivos de registros para facilitar las conexiones entre la operación de los procesos.
- Diseño de procesos: puede ser mantenido gracias a la información almacenada en los registros de eventos. Esto permite determinar cuál es el modelo de procesos utilizado de manera empírica.
- Validación de procesos: utiliza los resultados de la minería de procesos, basado en los registros de eventos. para gatillar alguna operación.

La **Minería de procesos es Minería de Datos**, pero con una fuerte visión de los procesos de negocio. Por lo tanto, la Minería de Procesos está compuesta por una serie de herramientas y técnicas basadas en la Minería de Datos para analizar procesos de negocio cuyo registro de eventos de ejecución real se encuentran disponibles en sistemas de información.

#### d) Procesamiento de Lenguaje Natural:

El Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) es el campo de conocimiento de la *Inteligencia Artificial* que explora las posibilidades de una computadora para comprender y manipular el lenguaje natural escrito u oral, de manera que se pueda hacer uso del mismo.

---

<sup>1</sup> El overfitting o sobreajuste es el efecto de sobreentrenar un algoritmo de aprendizaje con unos ciertos datos para los que se conoce el resultado deseado.

Por medio de esta fase, algoritmos o procesos matemáticos traducen datos (lenguaje natural) en el “cerebro” de la máquina para que éste determine patrones y pueda generar una respuesta. Mucho dependerá del tipo, calidad y cantidad de datos de entrenamiento para determinar el éxito de respuesta de la máquina

Estos algoritmos se basan en procedimientos que pueden ser organizados en diferentes niveles de procesamiento. Cada uno de estos niveles representa un tipo de análisis que se debe efectuar al texto de entrada para extraer información específica. Además, para lograr el procesamiento de lenguaje natural, existen un conjunto de técnicas mediante las cuales se extrae del texto información determinada. Cada técnica de NLP puede implicar uno o varios niveles de procesamiento.

#### e) Big Data Consumer analytics:

Cuando hablamos de Big Data nos referimos a conjuntos de datos que son tan voluminosos que el software de procesamiento de datos convencional sencillamente no puede administrarlos.

La naturaleza compleja del Big Data se debe principalmente a la naturaleza no estructurada de gran parte de los datos generados por las tecnologías modernas.

Estos datos que componen al Big Data pueden **clasificarse** como:

- *Estructurados*: Son datos que pueden ser ordenados y procesados fácilmente por todas las herramientas de *minería de datos*. Por ejemplo: hojas de cálculo.
- *Semiestructurados*: serían aquellos datos que no residen de bases de datos relacionales, pero presentan una organización interna que facilita su tratamiento.
- *Desestructurados*: Son datos que no tienen estructura interna identificable. Es un conglomerado desorganizado de varios objetos que no tienen valor hasta que se identifican y almacenan de manera organizada.

Las especiales características del Big Data hacen que su **calidad de datos** se enfrente a múltiples desafíos. Se trata de las conocidas como 5 Vs: Volumen, Velocidad, Variedad, Veracidad y Valor, que definen la problemática del Big Data.

Algunos desafíos a los que se enfrenta la **calidad de datos** de Big Data son:

1. Muchas fuentes y tipos de datos: Con tantas fuentes, tipos de datos y estructuras complejas, la dificultad de integración de datos aumenta.
2. Tremendo volumen de datos: Es difícil recolectar, limpiar, integrar y obtener datos de alta calidad de forma rápida.
3. Mucha volatilidad: Los datos cambian rápidamente y eso hace que tengan una validez muy corta.
4. No existen estándares de calidad de datos unificados.

#### f) Machine Learning:

Machine Learning es una rama dentro de las Ciencias de la Computación que se encarga de que las computadoras puedan “aprender” dado un conjunto de datos, es decir, su función es representar la estructura y generalizar el comportamiento de la información.

### **¿DÓNDE PUEDO ENCONTRAR MACHINE LEARNING?**

- Reconocimiento de Imágenes.
- Reconocimiento de Voz.
- Clasificadores: Por ejemplo, los clasificadores de Spam de las casillas de correo electrónico.
- Juegos: para dar inteligencia a los oponentes que tenga que enfrentar el usuario (protagonista) del juego. También se utiliza para darle recomendaciones de posibles jugadas al usuario.
- Motores de Recomendación: son los que aprovechan Netflix y otros proveedores para poder recomendar contenidos a sus usuarios.

### **¿CÓMO SE CONSTITUYEN LOS MODELOS?**

-Etiquetas: El valor que estamos prediciendo, el valor de la variable dependiente

-Atributos: Los atributos son las variables de entrada.

-Ejemplos: Los ejemplos son instancias de datos en particular. Hay dos tipos de ejemplos:

-Ejemplos Etiquetados: Aquellas instancias que incluyen etiquetas y atributos son usados para entrenar el modelo.

-Ejemplos sin etiquetas: Aquellas instancias que incluyen atributos, pero no las etiquetas.

Entonces, un modelo define la relación entre los atributos y las etiquetas.

### **INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y MACHINE LEARNING:**

Podemos definir a la inteligencia artificial como un sistema computarizado que simula el comportamiento y pensamiento humano a través del autoaprendizaje.

El proceso “mecánico” de autoaprendizaje de una IA está generado por Machine Learning.

Por lo tanto, el Machine Learning es lo que hace que la IA sea más maleable y le permite ajustar el rumbo en función de los datos disponibles.

### **¿CUÁL ES LA RELACIÓN ENTRE MACHINE LEARNING Y BIG DATA?**

El *objetivo* de estudio de *Big Data* se basa en poder establecer e inferir patrones ocultos, correlaciones, tendencias, preferencias de clientes u otros, en los volúmenes de datos mencionados.

Para realizar lo anterior, se introduce a analizar los datos a un algoritmo de **Machine Learning** (previamente entrenado).

A beneficio para el último, el algoritmo se entrena continuamente a medida que trabaja con estos datos.

Entonces podríamos decir que el **Machine Learning es una herramienta vital dentro de la Data Science**. Mientras que, para él, el **Big Data** es un recurso de aprendizaje.

### **g) Deep Learning:**

**Deep Learning** es uno de los métodos de aprendizaje de la inteligencia artificial, y a día de hoy pertenece a un subcampo del *Machine Learning*.

Se define como un algoritmo automático estructurado o jerárquico que emula el aprendizaje humano con el fin de obtener ciertos conocimientos. Se destaca porque no requiere de reglas programadas previamente, sino que el propio sistema es capaz de «aprender» por sí mismo para efectuar una tarea a través de una fase previa de entrenamiento.

A su vez, también se caracteriza por estar compuesto por *redes neuronales* artificiales entrelazadas para el procesamiento de información. Se emplea principalmente para la automatización de análisis predictivos.

### **¿CÓMO FUNCIONA EL DEEP LEARNING?**

**Para identificar la forma de una imagen** se utilizaría un algoritmo que dividida las funciones de cada capa neuronal en un proceso de entrada, procesamiento y salida.

**Para la entrada de datos**, la capa debe asimilar la información introducida. En este caso, se necesita que las neuronas desmembraran la imagen en píxeles, así, cada trozo de imagen se envía a las diferentes neuronas de la segunda capa.

Después, **la capa de segundo nivel** tiene como objetivo procesar cada uno de los píxeles delimitando los bordes dentro de los píxeles (separando los vectores dentro de los píxeles). **En el tercer nivel** se combinarían los bordes para diseñar las formas, y constituir cada uno de los objetos de la imagen.

**En la capa de cuarto nivel**, se utilizan los filtros del sistema para reconocer que objetos es. Como último paso, la capa 4 traspasa los datos a la **última capa**, la cual combina las características identificadas para obtener respuestas por medio de conclusiones parciales, hasta entregar todos los fragmentos de información a la capa de salida y que este ofrezca una conclusión final.

Puede decirse que el Deep Learning funciona reduciendo errores, y tratando de aumentar el intervalo de confianza

Cabe destacar, que para que la maquina aprenda, *tiene que pasar por un proceso didáctico* el cual combina un aprendizaje supervisado (un humano etiqueta en la imagen), y un aprendizaje no supervisado (la maquina encuentra sus propios patrones para establecer relaciones a partir de los datos aportados).

El *Machine Learning* y **Deep Learning** son ramas tremendamente parecidas, ya que el aprendizaje profundo forma parte del aprendizaje automático. La principal distinción del Deep Learning se establece por su estructura y procesamiento de la información el cual imita las redes neuronales del cerebro humano, donde una señal de entrada es procesada y tramitada por cientos de neuronas entrelazadas entre capas para extraer una conclusión.

### **APLICACIONES DEL DEEP LEARNING**

El aprendizaje profundo tiene especial aplicación en el área de la medicina mediante diagnósticos médicos, y en el mercado financiero por medio de modelos predictivos, como también para detección de fraudes, auditoría de datos, detección de anomalías...

Se utiliza en sistemas como:

- Traductores inteligentes: el sistema aprende de las traducciones corregidas para aplicarla en futuras consultas.
- *Lenguaje natural* hablado y escrito: Uno de los ejemplos más utilizados son Siri (asistente de Apple) o Cortana (asistente de Windows).
- Interpretación semántica: Lograr que una máquina entienda un comentario de un usuario en redes sociales es bastante complicado, ya que las palabras por sí solas no tienen valor, dependen en gran medida del contexto en el que está. Este tipo de sistemas se emplean especialmente para los bots, por ejemplo, de Facebook, el cual te pueda contestar automáticamente y no requiera de una persona supervisando el chat.
- Reconocimiento facial. Estos desarrollos permiten potenciar la seguridad y facilitar la popularización de servicios en los que la identificación personal es imprescindible.
- Visión computacional: un ejemplo es el buscador Google Images, que insertando una imagen a buscar es capaz de identificar imágenes semejantes a esa, lo que utiliza un Deep Learning semejante al del ejemplo mencionado anteriormente: Desmembra la imagen y la procesa para sacar resultados semejantes.

#### **h) Opinion Mining:**

El **Análisis de sentimiento** (también conocido como minería de opinión) se refiere al uso de procesamiento de *lenguaje natural*, análisis de texto y lingüística computacional para identificar y extraer información subjetiva de los recursos. Desde el punto de vista de la *minería de textos*, el análisis de sentimientos es una tarea de clasificación masiva de documentos de manera automática, en función de la connotación positiva o negativa del lenguaje ocupado en el documento. Este análisis de sentimiento, basado en tratamientos de datos masivos, parte principalmente del reconocimiento facial de las personas, el seguimiento de las interacciones que realizan cuando interactúan con una aplicación o web, o tratando de forma masiva los comentarios y posts en redes sociales que hacen referencia a un tema determinado, así es como aparece el concepto de [Machine Learning](#).

En términos generales, el análisis de sentimiento intenta determinar la actitud de un interlocutor o usuario con respecto a algún tema o la polaridad contextual general de un documento, es decir, determinar si la opinión es positiva o negativa. La actitud puede ser su juicio o evaluación, estado afectivo (estado emocional del autor al momento de escribir), o la intención comunicativa emocional (el efecto emocional que el autor intenta causar en el lector).

#### **i) Computación afectiva:**

La **computación afectiva** es una rama de la **inteligencia artificial** que hace referencia al estudio y al desarrollo de sistemas y dispositivos que pueden reconocer, interpretar, procesar y estimular las emociones humanas.

La interacción afectiva intenta emular la interacción entre personas combinando tanto el lenguaje corporal (gestos, distancia, postura, expresividad en general) con el lenguaje

verbal. Es un campo interdisciplinario que abarca la ciencia, la psicología y la ciencia cognitiva de la computación.

Las **tecnologías de computación afectiva** perciben el estado emocional de un usuario (a través de sensores, un micrófono, cámaras y la lógica del software) y responden mediante funciones de servicios o productos predefinidas específicas, como, por ejemplo, cambiar un cuestionario o recomendar una serie de vídeos para que se ajusten al estado de ánimo del aprendiz.

El reconocimiento de información emocional requiere la extracción de muestras significativas de los datos recopilados. Se realiza mediante *técnicas de aprendizaje automático* que procesan modalidades diferentes, como el reconocimiento de voz, el procesamiento del *lenguaje natural* o la detección de expresiones faciales.

### 3- Defina y relacione los siguientes conceptos:

#### a) Softbot:

Un *bot* es un *software* que sirve para comunicarse con el usuario, imitando un comportamiento humano. Estos programas funcionan dentro de otras aplicaciones y dan información y ayuda al usuario.

Algunos bots tienen una **inteligencia artificial** más sofisticada y tratan de imitar el lenguaje humano en toda su complejidad, llegando a mantener conversaciones. Otros, la mayoría, solo comprenden una serie predeterminada de conceptos relacionados con su función específica, estos son llamados Sistemas Expertos.

La programación de un bot puede estar diseñada para cumplir tareas muy básicas como lo son el recordar alguna tarea o bien automatizar algún proceso, también existen bots con programación más compleja que buscan realizar actividades que conllevan toma de decisiones; estas decisiones son tomadas a partir de filtros o parámetros que el programador incluye en el código de programación. En estos días existen asistentes avanzados amigables que ayudan a manipular más fácilmente el código del bot.

#### PRINCIPALES USOS:

- **Rastrear información en la web (*web crawler*):** con un script automático se capta, analiza y almacena información de un servidor web de forma automatizada y mucho más rápido de lo que lo haría una persona. Cada servidor puede tener un archivo que contiene reglas para su rastreo.
- **Mantener conversaciones:** los bots conversacionales simulan una conversación humana al proveer respuestas automáticas (rápidas y más efectivas que un humano) a entradas hechas por el usuario.
- **Editar de manera automática:** En sitios wiki, los bots realizan funciones rutinarias de edición, como corregir faltas de ortografía, mantener la coherencia de los enlaces, detectar y revertir las contribuciones vandálicas, etc.
- **Simular tráfico en Internet y las redes sociales:** los bots se utilizan para aumentar el número de seguidores de manera artificial, para generar artificialmente visitas a sitios web, para posicionar *hashtags* y temas para convertirlos en *trending topics*, o para influir positiva o negativamente en una conversación.



- **Videojuegos:** en el ambiente de los videojuegos, se conoce como *bot* a programas que son capaces de jugar por sí mismos el juego en cuestión

## b) Sistemas de recomendación:

Los sistemas de recomendación *forman parte de un sistema de filtrado de información*, los cuales presentan distintos tipos de temas o ítems de información (películas, música, libros, noticias, imágenes, páginas web, etc.) que son del interés de un usuario en particular. Para hacer las recomendaciones, el sistema analiza y procesa información histórica de los usuarios (compras previas, calificaciones...), de los productos o de los contenidos (marcas, modelos, precios, contenidos similares...) y la transforma en conocimiento accionable, es decir, predice qué producto puede ser interesante para el usuario y para la empresa. **Un sistema de recomendación es un bot.**

Cuando se crea un perfil del usuario, se hace utilizando dos formas o métodos en la recolección de características, implícitas o explícitas:

**Explícitamente se puede solicitar al usuario** que califique sobre la base de una escala proporcionada, algún tema en particular, que califique un conjunto de temas de una lista de temas favoritos, que elija entre dos temas, que cree una lista de temas de su preferencia.

**Implícitamente el sistema puede** guardar un registro de los temas que el usuario ha visto en una tienda en línea, analizar el número de visitas que recibe un artículo, guardar un registro de los artículos que el usuario ha seleccionado, obtener un listado de los artículos que el usuario ha seleccionado o visto en su computadora, analizar las redes sociales de las que el usuario forma parte y de esta manera conocer sus gustos y preferencias.

A partir de estos datos es que comienzan a aplicarse los filtros para posteriormente obtener las recomendaciones.

**Los recomendadores habitualmente están compuestos por dos tipos de filtros:** los filtros colaborativos y los filtros basados en contenido. En este contexto, un filtro es el algoritmo matemático que “decide” cuál es la recomendación óptima basado en los datos que le entregamos.

-*Los filtros colaborativos* (collaborative filtering) generalmente basan su lógica en las características del usuario. Los datos que se tienen del usuario se convierten en el centro de un filtro colaborativo. El sistema analiza las compras anteriores, las preferencias, las calificaciones que ha dado de otros productos, el importe medio de las compras, etc. y busca otros usuarios que se parecen a él y que han tomado decisiones parecidas. Los productos que han tenido éxito con usuarios similares, seguramente también le interesarán al nuevo usuario.

-*Los filtros basados en contenido* (*content-based filtering*) tienen el producto como base de la predicción, en lugar de tener al usuario. Es decir, utiliza las características del artículo (marca, precio, calificaciones, tamaño, categoría, etc.) para hacer las recomendaciones.

Veamos un ejemplo de filtro basado en contenido que usa *Machine Learning* para hacer las recomendaciones. Pensemos en un sistema de recomendaciones de un servicio de música en streaming. El “producto” en este caso serían las canciones. Los datos de los que disponemos para cada canción son por ejemplo el grupo, el cantante, la discográfica y el género (pop, rock, clásica, banda sonora...). Para enriquecer más al sistema, también vamos a valorar las calificaciones que el usuario ha hecho sobre los temas – calificaciones explícitas, como las

puntuaciones con estrellas, o implícitas, como las veces que ha escuchado el tema –, así como las características propias del usuario (edad, sexo y país).

Estos datos, centrados en el producto y aliñados con datos del usuario, serán la materia prima de este sistema de recomendación. El **Machine Learning** es una disciplina que hace predicciones en base a preguntas a los datos. La pregunta que debe responder en este caso es: este usuario al que tengo que hacer una recomendación y que tiene estas características, este comportamiento y que ha calificado previamente estas canciones, ¿Qué calificación le daría a esta canción, que es del grupo X, de la discográfica Y y de género Rock? La respuesta del filtro (que hemos “entrenado” con los datos de cientos de miles de usuarios del sistema) nos daría un número entre 0 y 10, basado en las calificaciones que les han dado otros usuarios que se parecen a él. La pregunta se debe repetir con todas las canciones que se incluyan en el catálogo de recomendaciones y se obtendrá la predicción de las calificaciones de todas ellas. De todas las respuestas, las canciones que obtengan mejor nota serán las que se presenten al usuario.

Esta es una aproximación a un sistema de recomendaciones. Existen otras que se pueden valorar en función del tipo de producto que se esté analizando y de los objetivos de negocio.

**La eficacia del resultado** no solo depende de los filtros, se debe ser estratégico. Saber diferenciar un cliente de una empresa o negocio es primordial. Si se trata de un cliente, es importante tener en cuenta que a veces las recomendaciones con máxima probabilidad de ser correctas son demasiado obvias como para serle útiles. En ocasiones es mejor hacer recomendaciones arriesgadas que ofrezcan productos desconocidos para el cliente. En el caso de una empresa, contar con valores como la rentabilidad del producto como parámetro de decisión puede ser el principal enfoque.

En conclusión, un sistema de recomendaciones es mucho más que un algoritmo o un filtro que selecciona productos con más o menos acierto.

### c) Agente inteligente:

Podemos definir al agente inteligente como una entidad software que, basándose en su propio conocimiento, realiza un conjunto de operaciones destinadas a satisfacer las necesidades de un usuario o de otro programa, bien por iniciativa propia o porque alguno de éstos se lo requiere. A partir de esta definición, podemos decir que **un agente inteligente es un bot**.

Los agentes en sí mismos pueden ser considerados como entidades individuales (partes de programa que tienen control sobre sus propias vidas y movimientos). Continuamente están realizando procesos que les indican qué hacer y cómo. Se comunican con otros agentes para resolver de forma adecuada su trabajo.

De acuerdo con el punto de vista de la **inteligencia artificial** un agente posee las siguientes propiedades: autonomía, sociabilidad, capacidad de reacción, iniciativa, benevolencia y racionalidad.

De las anteriormente mencionadas, las principales propiedades que necesitan son:

- Autonomía: actuar sin ningún tipo de intervención humana directa, y tener control sobre sus propios actos.
- Sociabilidad: comunicarse por medio de un lenguaje común con otros agentes, e incluso con los humanos.
- Capacidad de reacción: percibir su entorno, y reaccionar para adaptarse a él.
- Iniciativa: emprender las acciones para resolver un problema.

Están diseñados específicamente para procesar consultas, y poseen al menos uno de los siguientes elementos: capacidad de proceso, conocimiento del entorno donde se mueven e información de un dominio.

Un agente tiene capacidad de proceso puesto que puede descomponer una consulta en subconsultas y asociar a los distintos términos resultantes otros términos relacionados o afines. Su conocimiento del entorno le viene dado por su propio conocimiento y por el de otros agentes que se comunican con él (el conocimiento puede ser adquirido: del mismo usuario o de otros agentes con los que se encuentra mientras realiza una tarea determinada; y, una vez finalizado su trabajo: de aquellos lugares que ha visitado, así como de las direcciones de los agentes con los que se ha encontrado). En todo momento debería saber a qué información acceder o a qué otro agente dirigirse para obtenerla. Un agente puede tener también acceso a un dominio y/o información de un modelo, si se asocia con la estructura de éste.

Es posible **clasificar** a los agentes inteligentes en 6 categorías principales:

- Agentes reactivos
- Agentes reactivos basados en modelo
- Agentes basados en objetivos
- Agentes basados en utilidad
- Agentes que aprenden
- Agentes de consultas

Es necesario exigir al agente que tenga cierta coherencia y que sus decisiones sean racionales en el sentido de que persigan algún fin.

Paradójicamente la conducta de un agente rara vez es la óptima. Calcular el óptimo de un criterio de un modo suficientemente bueno como para ser considerado razonable es muy difícil cuando en el problema planteado concurren múltiples restricciones.

Algunas veces se puede lograr una buena aproximación, pero si el agente ha de tomar la decisión en muy poco tiempo, deberá conformarse con la mejor aproximación que pueda calcular en el escaso tiempo de que dispone.

#### d) Chatbot:

Es un programa informático con el que es posible mantener una conversación, tanto si queremos pedirle algún tipo de información o que lleve a cabo una acción, proveyendo respuestas automáticas al usuario. Habitualmente, la conversación se establece mediante texto, aunque también hay modelos que disponen de una interfaz de usuario multimedia.

**Un chatbot es un agente inteligente, por lo tanto, es un bot.**

La programación y el aprendizaje automático se combinan para construir una capa lógica de reglas y algoritmos de tipo supervisado (aprenden con datos previamente clasificados). También incorporan **sistemas de inteligencia artificial**. Por tanto, tienen la posibilidad de aprender sobre nuestros gustos y preferencias con el paso del tiempo.

Desde un punto de vista técnico consiste en una **secuencia de predicciones** que toman como entrada un **mensaje** del usuario y lo clasifican en una **intención**, generalmente mediante algoritmos de **aprendizaje profundo** o [\*deep learning\*](#).

Estos, reproducen nuestras capacidades de entendimiento del *lenguaje natural* (NLU), es decir, la correcta comprensión del significado de lo que nos dicen. Posteriormente, se apoyan en otros servicios como bases de datos o peticiones a otros servicios para que además de informar también sean capaces de ejecutar operaciones.

Una de las grandes ventajas de los chatbots es que, a diferencia de las aplicaciones, no se descargan, no es necesario actualizarlos y no ocupan espacio en la memoria del teléfono. Otra es que podemos tener integrados varios bots en un mismo chat. El principal beneficio es brindarle experiencias de usuario más agradables e interacciones con el servicio de atención al cliente más rápidas y sencillas.

#### e) Robot:

La palabra **robot** se refiere a la máquina cuyos **programas informáticos determinarán la función y el tipo de inteligencia** que tendrá. Están programados para moverse, manipular objetos y realizar trabajos a la vez que interacciona con su entorno. Al igual que el chatbot, **éste también un agente inteligente, y, en consecuencia, un bot.**

A medida que han ido avanzando la robótica y la tecnología informática, los robots han sido capaces de efectuar tareas cada vez más peligrosas y tediosas para los humanos.

En la actualidad, los robots comerciales e industriales se utilizan ampliamente y realizan tareas de forma más exacta o más barata que los humanos.

Existen diferentes **tipos** y se clasifican en 4 formas:

1. *Androides*: robots con forma humana. Imitan el comportamiento de las personas, su utilidad en la actualidad es de solo experimentación. La principal limitante de este modelo es la implementación del equilibrio en el desplazamiento, pues es bípedo.
2. *Móviles*: se desplazan mediante una plataforma rodante (ruedas); estos robots aseguran el transporte de piezas de un punto a otro.
3. *Zoomórficos*: es un sistema de locomoción imitando a los animales. La aplicación de estos robots sirve, sobre todo, para el estudio de volcanes y exploración espacial.
4. *Poliarticulados*: mueven sus extremidades con pocos grados de libertad. Su principal utilidad es industrial, para desplazar elementos que requieren cuidados.

## 4- Defina y relacione los siguientes conceptos:

Industria 4.0: La Industria 4.0 implica la completa digitalización de las cadenas de valor a través de la integración de tecnologías de procesamiento de datos, software inteligente y sensores (IoT<sup>2</sup>); desde los proveedores hasta los clientes, para así poder predecir, controlar, planear, y producir, de forma inteligente, lo que genera mayor valor a toda la cadena.

La **inteligencia artificial** es señalada como elemento central de esta transformación, íntimamente relacionada a la acumulación creciente de grandes cantidades de datos, el uso de algoritmos para procesarlos y la interconexión masiva de sistemas y dispositivos digitales.

---

<sup>2</sup> El internet de las cosas es un concepto que se refiere a una interconexión digital de objetos cotidianos con internet

En un entorno fabril de industria 4.0, se trata de fábricas inteligentes caracterizadas por una intercomunicación continua e instantánea entre las diferentes estaciones de trabajo que componen las propias cadenas de producción, de aprovisionamiento, y de empaque y despacho. La utilización de captores aporta a las máquinas y herramientas de la planta, una capacidad de autodiagnóstico de situación que además permite un control a distancia.

Con respecto a la producción, las herramientas y máquinas de una fábrica, en conjunto con elementos tales como depósitos y existencias de materias primas y de productos semielaborados, asegura enlaces y comunicaciones a través de una red interna de ella misma ligada al exterior, introduciendo gran flexibilidad en el proceso productivo y gran adaptabilidad a situaciones fortuitas, todo lo que puede contribuir al aumento y mejora de la producción. Por lo tanto, será muy posible manejar una producción a gran escala, con productos personalizados según necesidades particulares, y a la vez sin mantener stocks exageradamente voluminosos, permitiendo mejoras y ganancias para la productividad, así como en la economía de los recursos.

En resumen, permite una producción más flexible, mayor eficiencia y optimización de la logística.

**Sociedad 5.0:** es un nuevo concepto centrado en el individuo, y no en la industria, impulsado por el gobierno japonés, basado en considerar a la sociedad en el centro más que a la industria de modo que, teniendo la tecnología como impulsor y transformador, se aproveche sus beneficios para el bien común de los ciudadanos de una manera igualitaria y crear una sociedad superinteligente. **La Sociedad 5.0 pone a la persona en el centro de la Industria 4.0.**

Es una sociedad conectada y superinteligente donde el [big data](#), el internet de las cosas, la **inteligencia artificial** (IA) y los robots se encuentran completamente integrados con el objeto de proporcionar una infraestructura digital y física para la vida cotidiana de todos los ciudadanos.

La sociedad 5.0 no sólo tiene que ver con la creación de una sociedad inteligente futura, sino con el crecimiento y fortalecimiento industrial y económico: con la creación y producción que subraya los valores realzados por la IA, la internet de las cosas y la robótica. Y se espera que sean valores centrados en el ser humano. En contraste con el actual desarrollo de la tecnología y la vida humana descrito como tecnocéntrico, el nuevo proyecto concibe la sociedad superinteligente como una sociedad donde el consumidor humano se encuentre en el centro de la prestación de servicios. En términos menos abstractos, la sociedad 5.0 imagina drones encargados del reparto de mercancías a viviendas particulares, a las personas recurriendo a la IA para que encargue por ellas comida y diversos servicios, tecnologías de telepresencia y asistentes personales robóticos y basados en la IA que posibiliten un cuidado adecuado de los niños, las personas mayores y la limpieza del hogar, automóviles autónomos susceptibles de ser llamados por la vivienda inteligente para llevar pasajeros al hospital o de compras. En cada una de esas aplicaciones, la tecnología digital es concebida para satisfacer las necesidades humanas ofreciendo *eficacia, velocidad y comodidad*.

Será la primera vez en la historia de la humanidad en que la IA va a permitir, mantener y dar forma al ecosistema de los espacios físico y virtual sin intervención humana. Esa es la razón por la que se define la sociedad 5.0 como el paso siguiente en la evolución humana: tras los inicios

en la sociedad cazadora (1.0) y su desarrollo por las etapas de la sociedad agrícola (2.0), industrial (3.0) y de la información (4.0).

Básicamente y resumiendo, en la **Industria 4.0** la generación de conocimiento e inteligencia la realizan los humanos con ayuda de la tecnología y en la **Sociedad 5.0** esa generación de conocimiento e inteligencia provendrá de las máquinas a través de la **Inteligencia Artificial** al servicio de las personas.

**Inteligencia Artificial:** La inteligencia artificial (IA), es la inteligencia llevada a cabo por máquinas. Es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano, que puedan percibir su entorno, imitar las funciones «cognitivas» que los humanos asocian con otras mentes humanas, y llevar a cabo acciones que maximicen sus posibilidades de éxito en algún objetivo o tarea.

### **TÉCNICAS PRINCIPALES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL:**

1. *Aprendizaje automático:* el Aprendizaje automático es la ciencia que se encarga de hacer que las computadoras realicen acciones sin necesidad de programación explícita. La idea principal es que se les puede proporcionar datos a los algoritmos de Aprendizaje automático y luego usarlos para saber cómo hacer predicciones o guiar decisiones.

- Algunos ejemplos de algoritmos de Aprendizaje automático incluyen los siguientes: diagramas de decisiones, algoritmos de agrupamiento, algoritmos genéticos, redes Bayesianas y Aprendizaje profundo.

2. *Aprendizaje profundo:* técnica de Aprendizaje automático que utiliza redes neuronales (el concepto de que las neuronas se pueden simular mediante unidades computacionales) para realizar tareas de clasificación.

- Algunos ejemplos de aplicaciones prácticas del Aprendizaje profundo son las siguientes: identificación de vehículos, peatones y placas de matrícula de vehículos autónomos, reconocimiento de imagen, traducción y procesamiento de *lenguaje natural*.

3. *Descubrimiento de datos inteligentes:* Es el próximo paso en soluciones de IE (Inteligencia empresarial). La idea consiste en permitir la automatización total del ciclo de la IE: la incorporación y preparación de datos, el análisis predictivo y los patrones y la identificación de hipótesis.

4. *Análisis predictivo:* El concepto principal de análisis predictivo (o modelado) significa que se puede utilizar un número de variables (ingresos, código postal, edad, etc.) combinadas con resultados (por ejemplo, buen o mal pagador) para generar un modelo que proporcione una puntuación (un número entre 0 y 1) que representa la probabilidad de un evento (por ejemplo, pago, migración de clientes, accidente, etc.).

- Los casos de uso en los negocios son amplios: modelos de crédito, modelos de segmentación de clientes (agrupamiento), modelos de probabilidad de compra y modelos de migración de clientes, entre otros.

### **PRINCIPALES TEMAS EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL:**


1. *Resolución de problemas y búsqueda.* La inteligencia artificial tiene como objetivo resolver problemas de índole muy diferente. Para poder cumplir este objetivo, dado un problema es necesario formalizarlo para poderlo resolver. Este tema se centra en cómo formalizarlo y las formas de resolución.


2. *Representación del conocimiento y sistemas basados en el conocimiento.* Es frecuente que los programas en inteligencia artificial necesiten incorporar conocimiento del dominio de aplicación (por ejemplo, en medicina) para poder resolver los problemas. Este tema se centra en estos aspectos.


3. *Aprendizaje automático.* El rendimiento de un programa puede incrementarse si el programa aprende de la actividad realizada y de sus propios errores. Se han desarrollado métodos con este objetivo. Existen también herramientas que permiten extraer conocimiento a partir de bases de datos.


4. *Inteligencia artificial distribuida.* Durante sus primeros años la inteligencia artificial era monolítica. Ahora, con los ordenadores multiprocesador e Internet, hay interés en soluciones distribuidas. Estas van desde versiones paralelas de métodos ya existentes a nuevos problemas relacionados con los agentes autónomos (programas software con autonomía para tomar decisiones e interactuar con otros).


### **PRINCIPALES APLICACIONES:**


 **ASISTENTES PERSONALES VIRTUALES:** **chatbots** interactivos que pueden sugerirnos productos, restaurantes, hoteles, servicios, espectáculos, según nuestro historial de búsquedas.

 **FINANZAS:** Las tecnologías inteligentes pueden ayudar a los bancos a detectar el fraude, predecir patrones del mercado y aconsejar operaciones a sus clientes.

 **EDUCACIÓN:** Permite saber si un estudiante está a punto de cancelar su registro, sugerir nuevos cursos o crear ofertas personalizadas para optimizar el aprendizaje.

 **COMERCIAL:** Posibilita hacer pronósticos de ventas y elegir el producto adecuado para recomendárselo al cliente. Empresas como Amazon utilizan robots para identificar si un libro tendrá o no éxito, incluso antes de su lanzamiento.

 **CLIMÁTICAS:** Flotas de drones capaces de plantar mil millones de árboles al año para combatir la deforestación, vehículos submarinos no tripulados para detectar fugas en oleoductos, edificios inteligentes diseñados para reducir el consumo energético, etc.

 **AGRÍCOLAS:** Plataformas específicas que, por medio de análisis predictivos, mejoran los rendimientos agrícolas y advierten de impactos ambientales adversos.



🚗 **LOGÍSTICA Y TRANSPORTE:** es útil a la hora de evitar colisiones o atascos y también para optimizar el tráfico. Tesla ha desarrollado un sistema gracias al cual, cuando uno de sus coches transita una ruta por primera vez, comparte la información con el resto.

## 5- Defina tres ejemplos de posibles aplicaciones de un algoritmo de planning

Los **algoritmos de planning** (denominados Planner) se basan en la especificación de las precondiciones y los efectos de las acciones de un problema para realizar la búsqueda del estado objetivo. Los algoritmos de planificación no solo se interesan por encontrar el estado solución, sino también en mantener todos los estados intermedios que llevan desde el estado inicial al final.

Un planner tiene como entrada:

- Un dominio que describe el entorno
- Un estado inicial que describe cómo se encuentra el entorno al momento de iniciar la estrategia
- Un conjunto de objetivos que deben ser cumplidos por dicha estrategia.

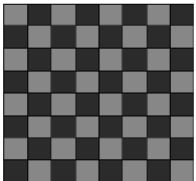
Como salida del algoritmo se obtiene una estrategia o un plan.

### Algoritmos de planning basados en heurísticas:

Las heurísticas nos indican cómo se debe elegir una búsqueda para que esta resulte fiable en un espacio compuesto por estados con problemas NP-Complejos.

En tanto, las funciones heurísticas saben aprovechar al máximo toda la información que poseen para evitar pérdidas de tiempo al realizar búsquedas innecesarias, es decir, se basan en el conocimiento que tienen del dominio, utilizando el mismo para encontrar una solución.

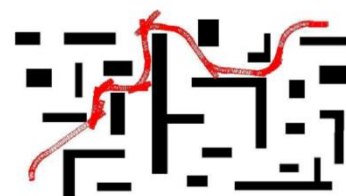
Cuando un problema se presenta como un árbol de búsqueda, la tarea de las funciones heurísticas se centra en guiar la búsqueda analizando la distancia entre los caminos más significativos en un espacio de estados y así poder reducir el tamaño de un árbol al ir podando los nodos poco prometedores, también se estima el costo de la función heurística para lograr una solución mucho más directa en el proceso.

<i>single-agent path-finding</i>	<i>constraint satisfaction</i>																					
<p><b>PUZZLE de 8</b></p> <table border="1"> <tr> <td>1</td><td>5</td><td>2</td><td>?</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td><td></td><td>3</td><td>➡</td><td>8</td><td></td><td>4</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>7</td><td>8</td><td></td><td>7</td><td>6</td><td>5</td> </tr> </table>	1	5	2	?	1	2	3	4		3	➡	8		4	6	7	8		7	6	5	<p><b>8 REINAS</b></p>  <p>poner 8 reinas ♔ de ajedrez en un tablero 8x8 y que no se ataquen</p>
1	5	2	?	1	2	3																
4		3	➡	8		4																
6	7	8		7	6	5																
<p><i>two-player games</i></p> <p><b>AJEDREZ</b></p> <p>movimientos que llevan a situación ganadora</p>																						
<p><b>Tres juegos basados en algoritmos de planning</b></p>																						

### Planificación de trayectorias de un robot:

De forma genérica, el problema de planificación de movimientos consiste en llevar un cuerpo, desde una configuración inicial hasta otra final dentro del espacio de configuraciones libres de colisión.

No obstante, cuanto más complejo es el entorno, mayor el número de grados de libertad, o más restricciones

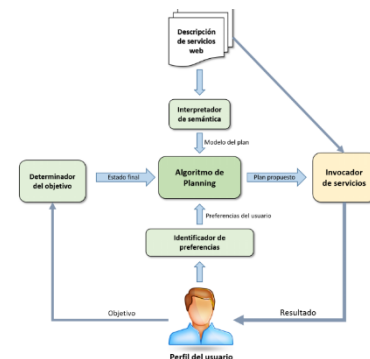




cinemáticas presenta el robot, mayores son también las limitaciones de los métodos y el tiempo necesario para encontrarla solución. Una manera de solucionar este inconveniente, es aplicando un algoritmo de planning conveniente.

### Composición automática de servicios web:

Debido a la continua creación y actualización de estos servicios, la composición manual de nuevos servicios se vuelve impracticable. Distintas alternativas surgieron con el objetivo de automatizar el proceso de composición de servicios web. Entre estas alternativas se encuentra el uso de algoritmos de planning.



## 6- Dada la problemática con la que trabajó en el práctico 1,

a) Defina la estructura del perfil del usuario

### Softbot: asistente de Facultad de Exactas.

#### Perfil de alumno responsable:

- Consulta fechas de entrega de trabajos y exámenes.
- Consulta cursos, talleres y capacitaciones disponibles.
- Consulta sobre congresos o intercambios.

#### Perfil de alumno preocupado por recibirse:

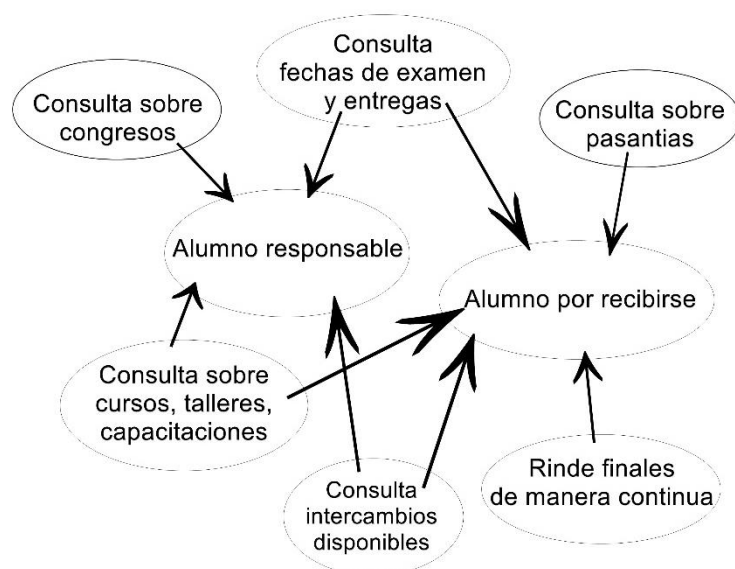
- Consulta sobre fechas y horarios de exámenes o entregas.
- Rinde finales de manera continua.
- Consulta cursos, talleres y capacitaciones disponibles.
- Consulta sobre pasantías o intercambios.

b) Defina cómo obtendría ese perfil mediante al menos con tres técnicas

### Técnicas:

#### Redes bayesianas:

Una Red Bayesiana es un modelo probabilístico que relaciona un conjunto de variables aleatorias mediante un grafo dirigido, son redes graficas sin ciclos en el que se representan variables aleatorias y las



relaciones de probabilidad que existan entre ellas que permiten conseguir soluciones a problemas de decisión en casos de incertidumbre. Una red bayesiana es una representación ilustrada de dependencias para razonamiento probabilístico, en la cual los nodos representan variables aleatorias y los arcos simbolizan relaciones de dependencia directa entre las variables.

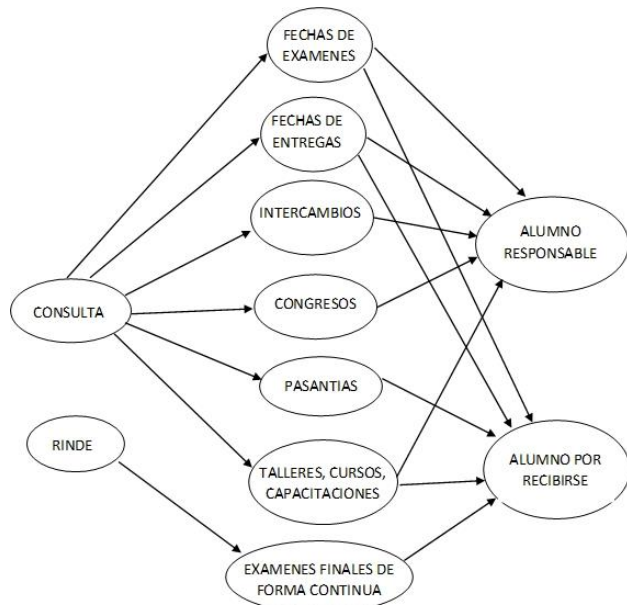
#### -Redes neuronales:

Las redes neuronales son modelos simples del funcionamiento del sistema nervioso, emula el modo en que el cerebro humano procesa la información. Las unidades básicas son las neuronas, que generalmente se organizan en capas.

Hay tres partes normalmente en una red neuronal: una capa de entrada, con unidades que representan los campos de entrada; una o varias capas ocultas; y una capa de salida, con una unidad o unidades que representa el campo o los campos de destino, donde los valores se propagan desde cada neurona hasta cada neurona de la capa siguiente.

La red aprende examinando los registros individuales, generando una predicción para cada registro y realizando ajustes a las ponderaciones cuando realiza una predicción incorrecta. Este proceso se repite muchas veces y la red sigue mejorando sus predicciones hasta haber alcanzado uno o varios criterios de parada.

A medida que progresa el entrenamiento, la red se va haciendo cada vez más precisa en la replicación de resultados conocidos. Una vez entrenada, la red se puede aplicar a casos futuros en los que se desconoce el resultado.



#### -Arboles de decisiones:

Un árbol de decisión es una forma gráfica y analítica de representar todos los eventos (sucesos) que pueden surgir a partir de una decisión asumida en cierto momento. Nos ayudan a tomar la decisión “más acertada”, desde un punto de vista probabilístico, ante un abanico de posibles decisiones.

Terminología:

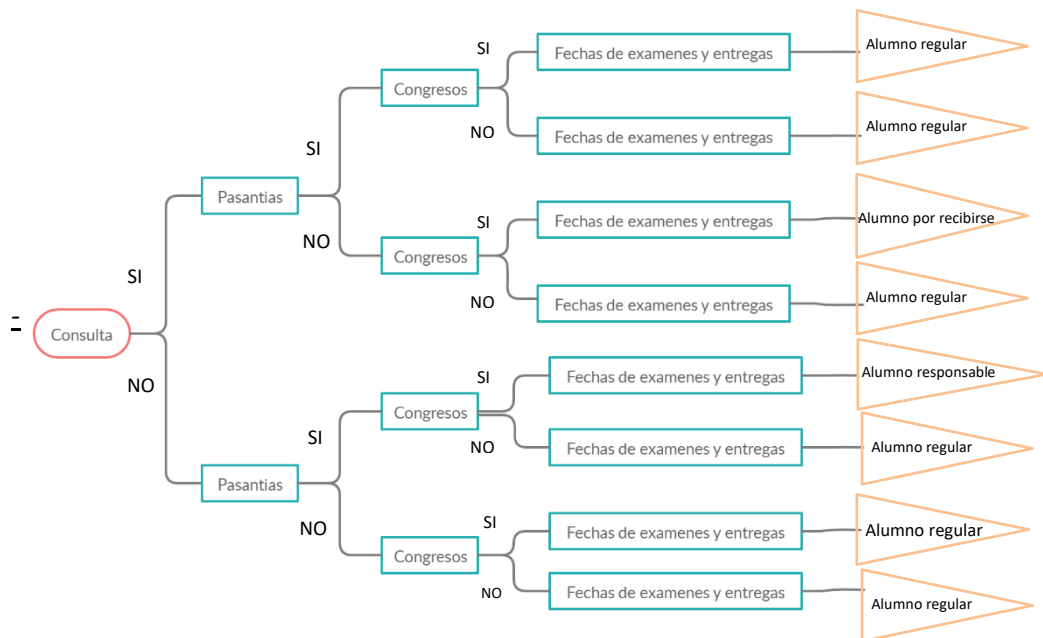
- Nodo de decisión: Indica que una decisión necesita tomarse en ese punto del proceso. Está representado por un cuadrado.
- Nodo de probabilidad: Indica que en ese punto del proceso ocurre un evento aleatorio. Está representado por un círculo.
- Rama: Nos muestra los distintos caminos que se pueden emprender cuando tomamos una decisión o bien ocurre algún evento aleatorio.

- Nodo terminal: Indica un resultado definitivo.



Para este caso, los perfiles definidos hacen que el árbol de decisión sea extenso. Si éstos fueran opuestos, tuvieran menos características y, a su vez, las mismas existan en común entre los dos perfiles, el árbol sería más reducido.

Tomando solo algunas características de los perfiles, y concluyendo un tercer perfil en caso de que no se cumplan las características de los ya definidos, el árbol de decisión resulta:



## 7- Defina un ejemplo de softbot en cualquier dominio, especifique el perfil del usuario y cómo aprendería ese perfil.

- Softbot: asistente de shopping.
- Perfil del cliente compulsivo:
  - Realiza más de 10 compras al mes.
  - Paga el 90% de sus compras con tarjeta de crédito.
  - La mayoría de sus compras están conformadas por productos que no son de primera necesidad.
  - Cada compra es en grandes cantidades.

### ALGORITMOS GENETICOS:

Tenemos como población inicial los comportamientos del cliente en cada compra. Como resultado se obtiene:

1. Compra 24 veces al mes.
2. Paga el 65% de sus compras con tarjetas de crédito.
3. En promedio, los productos de sus compras no son de primera necesidad.
4. Lleva al menos 10 unidades en cada compra.

Con estos datos, podríamos definir a este cliente con el perfil de “cliente compulsivo” por aproximarse a las características definidas del mismo.

## BIBLIOGRAFIA:

- [https://es.wikipedia.org/wiki/Industria\\_4.0](https://es.wikipedia.org/wiki/Industria_4.0)  
<https://christianmanrique.com/2019/02/12/industria-4-0-y-sociedad-5-0-por-christian-manrique/>  
<https://www.lavanguardia.com/vanguardia-dossier/20190502/461995596460/sociedad-5-japonesa-superinteligente-modelo-global.html>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia\\_artificial](https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial)  
<https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-inteligencia-artificial>  
<https://www.salesforce.com/mx/blog/2017/6/Que-es-la-inteligencia-artificial.html>  
[http://www.fgcsic.es/lychnos/es\\_es/articulos/inteligencia\\_artificial](http://www.fgcsic.es/lychnos/es_es/articulos/inteligencia_artificial)
- [http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/abril/agentes\\_inteligentes\\_definicion\\_y\\_tipologia\\_los\\_agentes\\_de\\_informacion.html](http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1999/abril/agentes_inteligentes_definicion_y_tipologia_los_agentes_de_informacion.html)  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Agente\\_inteligente\\_\(inteligencia\\_artificial\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Agente_inteligente_(inteligencia_artificial))
- <https://www.revistagq.com/noticias/tecnologia/articulos/que-son-exactamente-los-bots-y-como-funcionan/25633>  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Bot>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_recomendaci%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_recomendaci%C3%B3n)  
<https://cleverdata.io/sistemas-recomendacion-machine-learning/>
- <https://www.40defiebre.com/que-es/chatbot#targetText=Los%20chatbots%20incorporan%20sistemas%20de,un%20gran%20margen%20de%20mejora>  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Bot\\_conversacional](https://es.wikipedia.org/wiki/Bot_conversacional)  
<https://www.inboundcycle.com/diccionario-marketing-online/chatbot>
- <https://conceptodefinicion.de/robot/>  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Robot>
- <https://www.powerdata.es/big-data#targetText=Cuando%20hablamos%20de%20Big%20Data,necesario%20para%20que%20sean%20%C3%BAtiles>
- [https://www.ecured.cu/Miner%C3%ADa\\_de\\_procesos](https://www.ecured.cu/Miner%C3%ADa_de_procesos)  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Miner%C3%ADa\\_de\\_procesos](https://es.wikipedia.org/wiki/Miner%C3%ADa_de_procesos)
- <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/mundo-digital/que-es-la-computacion-afectiva/>  
<http://informatica.blogs.uoc.edu/2019/04/01/computacion-afectiva/>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis\\_de\\_sentimiento](https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_de_sentimiento)
- <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7543/1/UPS-CT004474.pdf>  
<https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/2045/Tesis%20-%20Renzo%20Toscani.pdf?sequence=1&isAllowed=y>  
[https://www.researchgate.net/publication/28141977\\_Planificacion\\_de\\_Trayectorias\\_con\\_el\\_Algoritmo\\_RRT\\_Aplicacion\\_a\\_Robots\\_No\\_Holonomos](https://www.researchgate.net/publication/28141977_Planificacion_de_Trayectorias_con_el_Algoritmo_RRT_Aplicacion_a_Robots_No_Holonomos)
- [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS3RA7\\_sub/modeler\\_mainhelp\\_client\\_ddita/components/neuralnet/neuralnet\\_model.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS3RA7_sub/modeler_mainhelp_client_ddita/components/neuralnet/neuralnet_model.html)