**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

Urb. Montalbán – La Vega- Apartado 29086

Teléfono: +58212 - 4074407 Fax: +58212 - 4074447

Caracas, 1021 –Venezuela

**Facultad de Ingeniería**

**Escuela de Ingeniería Informática**

**Asistente personal automático inteligente**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Br. Alexandra Perdomo Br. Luis Expósito**

**Tabla de Contenidos**

Datos personales 3

Planteamiento del Problema 4

Objetivo General 7

Objetivos Específicos 7

Justificación 9

Alcances y Limitaciones 11

Alcances 11

Limitaciones 12

Marco Referencial 13

Gestión de información personal 13

Organizadores Personales 17

Software PIM 17

Aprendizaje 18

Objetivos del aprendizaje automático 19

Sistema de Aprendizaje Automático 21

Inteligencia Artificial 21

Aprendizaje por Reforzamiento 25

Sistemas Inteligentes 26

Metodología de Desarrollo 27

Tabla de Actividades 31

Diagrama de Gantt 32

Referencias Bibliográficas 33

# Datos personales

**Datos del Estudiante:**

Apellidos, Nombres: Perdomo Mejías, Alexandra Rafaela

Cedula de Identidad: V-19.169.767

Teléfonos:

Celular: (0414) – 152.53.39 Habitación: (0212) – 491.74.01

Correos electrónicos: arperdomo.11@est.ucab.edu.ve

graft88@gmail.com

**Datos del Estudiante:**

Apellidos, Nombres: Expósito Malpica, Luís Felipe

Cedula de Identidad: V-18.539.484

Teléfonos:

Celular: (0414) – 125.21.22 Habitación: (0212) – 364.76.61

Correos electrónicos: lfexposito.11@est.ucab.edu.ve

luisfe.exposito@gmail.com

**Datos del Tutor:**

Apellidos, Nombres:

Cedula de Identidad:

Teléfono de oficina:

Correo electrónico:

Cargo:

Años de Graduado:

# Planteamiento del Problema

A través de la historia de la humanidad se ha comprobado que el hombre es un ser eminentemente social y como tal, se reúne con sus semejantes con el objeto de formar grupos, comunidades y sociedades para así satisfacer,su desarrollo y bienestar,además de cumplir con todas las obligaciones o tareas que le correspondedentro deesa sociedad. Esa necesidad social ha llevado con el tiempo al hombre, ha idear ciertas herramientas tecnológicas que le coayudena planificar y realizar un seguimiento de cada una de sus ocupaciones como ser social, originando de esta manera, herramientas inteligentes capaces de sincronizar los diversos servicios que le provee la Web como correo electrónico, agendas telefónicas en línea, entre otros.

Según Vicari (2005) la tecnología informática con expansión de la red Internet han cambiado la forma de apreciar, valorar y aprender esa realidad social, dado que se sobrepasan actualmente los límites antes impuestos por la distancia, el tiempo y la cultura. Estas tecnologías hoy conducen necesariamente a un cambio de paradigmas en las formas y métodos de presentar, almacenar y comunicar la información, ya que además de proveer un sustento para los métodos tradicionales configuran también herramientas de comunicación e interacción entre los distintos usuarios que conforman la red, centrada en el desarrollo de entidades que puedan actuar de forma autónoma y razonada.

Es por ello, que cada vez son más los usuarios a nivel mundial, que se suman al uso de estas novedosas tendencias en Inteligencia Artificial, inclinándose con mayor auge hacia la especialización de tareas, basándose en los llamados Asistentes Inteligentes con aplicaciones específicas, capaces de percibir su entorno, procesar tales percepciones y responder o actuar en su entorno de manera racional, es decir, de manera correcta tendiendo a maximizar un resultado esperado.

Ejemplo de ello, son las universidades de avanzada, que según Wenger (2007) la inteligencia artificial (IA) en las universidades constituye un campo de interés creciente, donde se trata básicamente de aportar en la formulación y aplicación de técnicas al desarrollo de sistemas que soporten no solo los procesos de enseñanza y de aprendizaje asistidos por computador sino que posean el propósito de construir sistemas más inteligentes con capacidad de adaptación continua a las características de esos aprendizajes y del conocimiento así como la información a tiempo a los diferentes usuarios.

Y para ello, Wenger (ob. cit.) propone el uso de la Inteligencia Artificial como herramienta de asistencia en las universidades, porque lleva a mantener un proceso completamente proactivo y simultáneo de adquisición de la información, de tal forma que estos centros de estudios se convierten en eficiente flujo de información, conocimiento y comunicación de forma razonada, efectiva, segura y práctica, rompiendo así, esquemas propios de sus aplicaciones iniciales de apoyo.

Hoy por el contrario, con este avance tecnológico se puede afirmar que las antiguas herramientas no garantizaban la excelencia en la formación ni incluso la comunicación a tiempo, por no poseer aplicaciones flexibles ni autónomas, es decir, no poseen la capacidad de ofrecer ninguna iniciativa y, lo más importante, y lo más grave no adaptan la instrucción a las necesidades específicas de cada uno de los alumnos. Es por ello, que surge de manera novedosa la implantación de un sistema que funcione como asistente inteligente que mantenga la comunicación efectiva en todas las áreas que integran las empresas y con más razón ésta fluidez debe darse en los distintos centros de estudios.

Ahora bien, en Venezuela este tipo de herramientas de comunicación son poco utilizadas en los centros de estudios, por la poca adaptabilidad en sus sistemas a las necesidades del usuario, tal es el caso de la Universidad Católica Andrés Bello que desarrolló una serie de sistemas virtuales llamados: Modulo 7 y Secretaria en Línea, considerados en conjunto por la Institución, como una interfaz interactiva y amigable que permite tanto a la Universidad como al Profesorado de la UCAB poner a disposición de sus estudiantes y usuarios una efectiva comunicación más allá del horario y el aula de clases, entre profesores y estudiantes, y facilitar así el intercambio de materiales, horarios de clases, foros de discusión e incluso la asignación de actividades o la entrega de tareas, y de esta manera enriquecer las clases presenciales por medio de las tecnologías digitales de la comunicación con conexiones en línea, pero esta virtualidad hoy no cuenta dentro de sus bondades con un sistema planificador de actividades capaz de extraer la información, poder sincronizarla de manera personal y establecer resultados racionales que se adaptan a las necesidades del usuario.

Actualmente, el uso de estos sistemas virtuales de la UCAB acarrea una innegable limitacióna pesar de ser una innovación electrónica,esta no va más allá de solo suministrar información personal esencial a cada usuario, haciendo que se vean en la necesidad de procesar esta información para organizarse mediante a sus criterios y posibilidades, y así generar un calendario personal que tendrá que rehacer cada vez que sea modificada alguna de sus actividades, causando pérdida de tiempo y errores en la administración de tareas al no tomarlas en cuenta en conjunto.

En atención a ello, por qué no tener un sistema web que permita a los estudiantes gestionar de manera inmediata información personal generada por los servicios de Modulo 7 y Secretaria en línea; y mediante procesos inteligentes otorgar beneficios de automatización del proceso de organización, ajustándose a las necesidades de cada usuario al generar un cronograma de actividades optimizado, capaz de proponer horas de estudio basándose en característica aprendidas a medida que el usuario va dando uso al sistema; lo que permitirá estar a la vanguardia con las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación con la implantación del asistente personal automático inteligente.

# Objetivo General

Desarrollar un asistente personal automático inteligente en un ambiente web, que permita a estudiantes gestionar información personalizada que proveen los servicios Modulo 7 y Secretaria en línea de la UCAB.

# Objetivos Específicos

1. Diseñar e implementar un algoritmo que sea capaz de recopilar automáticamente información del horario de clases y cronogramas de estudios asociados al usuario y ajustarla al Asistente Personal.
2. Diseñar e implementar una estrategia para el proceso de actualización del Asistente Personal Automático e Inteligente.
3. Diseñar e implementar un algoritmo inteligente determinístico capaz de sugerir o recomendar al usuario actividades que faciliten la organización personal.
4. Aplicar un instrumento estadístico que obtenga un valor promedio del número de horas de estudio para aprobar cada materia y establecerlo como métricas para el algoritmo inteligente determinístico.
5. Estudiar las técnicas de Inteligencia de Artificial (IA) y escoger la(s) que más se adapte al diseño del modelo inteligente.
6. Diseñar e implementar un modelo de inteligencia artificial basado en la(s) técnica(s) obtenida(s) en el estudio previo. Capaz de decidir el horario conveniente para asignar las actividades recomendadas.
7. Desarrollar una estrategia de interacción sistema/usuario que recolecte datos y permita el conocimiento del comportamiento del usuario al algoritmo inteligente, para lograr la adaptación continua a sus necesidades.
8. Realizar pruebas de funcionamiento del Asistente Personal Automático e Inteligente, que permitan comprobar la validez de los resultados propuestos por el modelo inteligente diseñado.

# Justificación

El organizarse para realizar actividades que a diario se deben cumplir para lograr los objetivos laborales o estudiantiles es el día a día de un Ucabista y en la actualidad no existen servicios personalizados atados a las necesidades de cada usuario en los sistemas provistos por la Universidad, perdiendo la oportunidad de aprovechar las nuevas tendencias tecnológicas que podrían potenciar una mejor administración del tiempo dedicado a las actividades que se plantean a lo largo de su jornada estudiantil o laboral.

Capturar y almacenar las piezas informativas que componen estas actividades, para usarlas luego y organizarlas según un esquema propio, puede ser para los usuarios una gestión que exige controlar la información, saber dónde y cómo está, lo cual suele ser difícil o engorroso debido a que puede llegar en mal momento, perderse, estar en otro lugar, otra agenda, otro dispositivo, o puede estar a mano y no ser de utilidad por estar en una aplicación o un formato inaccesible, esto implica que las molestias para recuperar la información superan los beneficios que se esperan de ella. Por lo tanto el usuario puede olvidar la información, pese a los esfuerzos para tenerla presente; o hacer un uso poco eficaz, aun teniéndola a la vista, lo que causa una gran pérdida de tiempo e implica el incumplimiento de las tareas propuestas.

En consecuencia, dada la importancia que representa para los estudiantes tener un método eficiente para organizarse, el presente TEG busca proveer una solución informática integral que haga la vivencia universitaria mucho más sencilla y fácil, creando una herramienta de Asistencia Personal Automática e Inteligente que gestione actividades pendientes y necesidades personalizadas de los usuarios.

Además con la creación de este software se permitirá integrar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Informática, con el enfoque factible y viable de soluciones a través del desarrollo de algoritmos inteligentes, eficientes y eficaces capaces de evaluar las necesidades que se presenten en la información analizada.

Asimismo el diseño de este software oAsistente Personal Automático Inteligentese alinea de manera efectiva con el esfuerzo que hace cada año académico la UCAB en diseñar el proceso de aprendizaje a través del cual los estudiantes logran ejecutar las tareas y los objetivos definidos por la Academia, independientemente del lugar en que se encuentren,alcanzandode esta manera un liderazgo en servicios virtuales por estar siempre conectados a sus usuarios a través desistemas inteligentes.

# Alcances y Limitaciones

# Alcances:

* El Asistente Personal será una aplicación Web que permita a estudiantes gestionar información personalizada.
* El Algoritmo encargado de recomendar las actividades, sugerirá al usuario nuevas tareas referentes a un estimado de horas de estudio que garanticen la mayor probabilidad de aprobar una materia, basándose al menos en las siguientes métricas:
  + Unidades Crédito de la materia.
  + Eficiencia del estudiante.
  + Cantidad de veces que se curso la materia.
* Obtener un algoritmo inteligente basado en una técnica de IA, que permita la adaptación del comportamiento del usuario para decidir el horario apropiado de las actividades a sugerir.
* El mecanismo de actualización del Asistente Personal Inteligente mantendrá al día las actividades proporcionadas por la aplicación y la información que proveen los servicios de Modulo 7 y Secretaria en línea.
* Las actividades del Asistente Personal serán desplegadas en el sistema web a lo largo del semestre, basándose en la información recopilada de los sistemas Modulo 7 y Secretaria en línea.
* El Asistente Personal proporcionará notificaciones de las actualizaciones llevadas a cabo en las aplicaciones sincronizadas con el asistente, según la estrategia de actualización planteada.
* El Asistente Personal propondrá a los estudiantes de forma personalizada, un estimado de horas de estudio que debería dedicar por cada materia y en qué momento aplicarlas.
* Las pruebas de funcionamiento del Asistente Personal Automático e Inteligente serán aplicadas durante un mínimo de dos meses, tomando en cuenta por lo menos una actividad evaluada.

# Limitaciones:

* Solo podrá ser utilizado por los usuarios que tengan cuentas activas en los sistemas Modulo 7 y Secretaria en línea.
* El sistema será desarrollado solo para el uso de estudiantes de la Escuela de Ingeniería Informática.
* El modelo inteligente será diseñado para el seguimiento de máximo 5 materias.

# Marco Referencial

# Gestión de información personal

La gestión de información personal (PIM) está definida por Lansdale (1988) como “los métodos y procedimientos mediante los cuales manejamos, categorizamos y recuperamos información en el día a día”. Barreau (1995) la describe como un “sistema desarrollado por un individuo para uso personal, en un entorno laboral”; tal sistema incluye “los métodos y las reglas de la persona para obtener la información […], los mecanismos para organizarla y almacenarla, las reglas y los procedimientos para mantener el sistema, los mecanismos de recuperación, y los procedimientos para producir resultados”. Boardman (2004) señala que “muchas definiciones de la PIM derivan de una perspectiva tradicional, según la cual la información se almacena para que pueda ser recuperada en el futuro”. Y Jones (2007), apunta que la PIM es “la práctica y el estudio de las acciones que un individuo ejecuta para obtener o crear, almacenar, organizar, mantener, recuperar, utilizar y distribuir la información necesaria para completar tareas (relacionadas o no con el trabajo) y cumplir con diversos roles y responsabilidades (familiares, laborales, sociales, comunitarios)”.

La investigación sobre la PIM se ocupa de resolver una cuestión: garantizar que una fuente o un canal de información, una vez localizado, volverá a estar disponible cuando quiera que se necesite. La información es un recurso valioso, aunque su valor no es intrínseco a ella misma. Y porque además es un recurso muy abundante, es necesario organizarla y gestionarla, porque gestionar la información es la manera más tangible de gestionar otros recursos (tiempo, dinero, bienestar, conocimiento), que sí son intrínsecamente valiosos.

**Elementos de la gestión de información personal**

La información recolectada por una persona condiciona decisiones y acciones, y sirve para observar el estado del entorno. Se recibe y también se edita con el propósito de provocar cambios: con ella se puede informar, convencer, impresionar, incluso engañar. A continuación se expone unas bases que ayudan a comprender y relacionar los conceptos centrales de la PIM.

**Información personal**

Puede ser definida como la relativa a una persona, pero custodiada y controlada por otras; la experimentada por una persona, pero ajena a su control; o la dirigida a una persona, a quien le causa un impacto, aunque la información pueda no serle relevante (mensajes de alerta, publicidad, señales de llamada). Pero la acepción que más concierne a la PIM, según Jones y Teevan (2007), es la de “información que alguien guarda para uso personal”. La distinción entre estas acepciones se pierde fácilmente: la información personal puede haberla guardado un agente externo (por ejemplo un explorador web, que registra automáticamente el historial de navegación) o puede ser usada por otras personas si la tienen al alcance de la vista.

**Actividades de la gestión de información personal**

De acuerdo con la definición de Barreau (1995), interesa analizar la PIM como la interacción con un espacio grande de información, en el cual la entrada, el almacenamiento (incluida la organización) y la salida son las operaciones esenciales. En una aproximada equivalencia con esa perspectiva, el grupo de análisis dirigido por Jones y Bruce (2005) consensuó un marco conceptual que considera como esenciales de la PIM las siguientes actividades:

* De encuentro y reencuentro, que afectan a la salida de información de un espacio personal;
* De guardar, que afectan a la entrada de información;
* De mantenimiento y organización, que afectan al almacenamiento.

Este marco asume que la PIM ayuda a establecer, utilizar y mantener un mapa de conexiones entre necesidades e información: las actividades de encuentro y reencuentro conducen de la necesidad a la información, las de guardar conducen de la información a la necesidad, y las de mantenimiento y organización establecen relaciones entre ambas.

**Actividades de organización y mantenimiento**

La habilidad para reencontrar información dentro del espacio personal es clave para usarla con eficacia, y saber que se posee una pieza concreta resulta del previo acto explícito de haberla guardado. Para mejorar el control sobre el espacio personal se debe impulsar la proactividad. Y ese dominio se consigue al efectuar tareas de organización y mantenimiento que permiten dar sentido a la información y planificar su uso.

Los modos de organización están relacionados con las estrategias de guardado; y éstas, a su vez, se derivan de las formas de la información.Diversos estudios han analizado cómo un mismo individuo organiza una información personal (**Jones**; Dumais; Bruce, 2002; Boardman; Sasse, 2004; Ravasio; Schär; Krueger, 2004; Jones et al., 2005).

* Las personas suelen hacer ciertos esfuerzos para consolidar criterios de organización, pero no suelen dedicar tiempo a evaluarlos.
* La fragmentación de la información obliga a mantener varios criterios de organización independientes.

Así como son numerosas las situaciones cotidianas que inducen a guardar o reencontrar información personal, son pocaslas que impulsan a organizarla, según demuestran los trabajos de Boardman y Sasse (2004), y de Joneset al. (2005).

En el contexto digital, el aumento de la capacidad de almacenamiento disminuye la necesidad de borrar u organizar información. Pero en este entorno conviene hacer una limpieza periódica del espacio, porque si bien su capacidad no tiene límites, sí que los tiene la limitada capacidad de atención de una persona. La decisión de borrar información es difícil y requiere tiempo.

Las personas organizan información para algo más que para poder recuperarla. En el trabajo de Jones et al. (2005), los participantes apuntan varias razones por las que ordenar. Indican que la ordenación ayuda a:

* Comprender mejor la información;
* Entender la relación entre los asuntos;
* Ver qué se tiene y qué no se tiene;
* Recordar tareas pendientes;
* Recordar qué información falta por obtener.

Es por ello que mantener una acertada representación externa ayuda a dar sentido a la información, a extraer conclusiones con más rapidez y a planificar tareas con mayor eficacia.

**Integración de la información personal**

Las variadas formas de la información y las diversas herramientas diseñadas para las actividades de gestión conllevan, como se ha dicho, un inconveniente: fragmentación de la información. La que se requiere para completar una tarea está a menudo dispersa en formas, lugares, dispositivos y esquemas de organización distintos. El remedio contra tal dispersión es la integración, y para ello hay varias soluciones (Bergman; Beyth-Marom; Nachmias, 2006; Jones, 2007).

# Organizadores Personales

Según Koch (2008) en 1986, Davis Collischon acuño el término “Organizador Personal” para describir las agendas que permitían al usuario recolectar información relevante tomando notas en cualquier momento. Un organizador personal debe cumplir con un principio aplicable para la mejora de la sociedad, donde la verdadera utilidad se perciba en la evaluación de las necesidades de las personas, sus niveles de satisfacción y la evaluación de los resultados de las actividades programadas, además debe proporcionar un conjunto de herramientas que promuevan la planificación y programación de un formato que permita establecer el cómo se debe llevar a cavo las actividades y tareas de la vida cotidiana.

# Software PIM

Los software de gestión de información personal son considerados actualmente una de las herramientas más utilizadas por las personas que va tomando fuerza a medida que el mundo se hace mas electrónico y dominadopor la computación. Quienes pertenecen a la fuerza de trabajo siempre aprecian un buen software PIM debido a la mejora de su aspecto profesional. Entonces, un software PIM es exactamente como un calendario, agenda y asistente personal, todo en uno, donde es posible introducir fechas importantes como aniversarios y cumpleaños, así como programar citas y eventos. El calendario se puede recordar y alertar al usuario en un plazo de tiempo, registrando y gestionado los diferentes aspectos de la vida del usuario. Todas estas características le permiten consolidar pequeños trozos de información para no olvidarse de ellos antes de que necesitarlos.

Aunque muchas empresas están haciendo software PIM, no todos ellos son iguales como por ejemplo:

* Smart Diary Suite que cuenta con un modulo de salud y nutrición que ayudan a mantener un buen estado físico.
* UNYK con funciones que permiten compartir datos con otros usuarios.

La gama de productos que existen en el mercado es amplia y que buscan es gestionar información, procesarla y beneficiar al usuario con información adicional que apoye el desenvolvimiento de su entorno.

# Aprendizaje

El aprendizaje puede definirse como alguno de los siguientes procesos:

* Adquisición de nuevo conocimiento.
* Desarrollo de habilidades motoras y cognoscitivas a través de la instrucción o la práctica.
* Organización de nuevo conocimiento dentro de representaciones generales y efectivas.
* Descubrimiento de nuevos factores y teorías a través de la observación y la experimentación.

Ahora bien, si se habla del aprendizaje humano se puede decir que es el resultado de la interacción de la persona con el medio ambiente. El aprendizaje resulta de la experiencia, del contacto del hombre con su entorno. Este proceso, inicialmente es natural, nace en el entorno familiar y social; luego, simultáneamente, se hace voluntario, evidenciándose cuando la persona expresa una respuesta adecuada interna o externamente.

El aprendizaje es un cambio duradero o permanente en la persona. Parte de la percepción, a través de los sentidos, de hechos o información del medio ambiente. Esto representa el desarrollo de un sentido de dirección o influencia, que la persona puede emplear cuando se presenta la ocasión y lo considere conveniente. Como dice Bigge (1985), todo esto significa que el aprendizaje es un desarrollo de la inteligencia.

Según Gagné (1987), el aprendizaje consiste en un cambio de la disposición o capacidad humana, con carácter de relativa permanencia y que no es atribuible simplemente al proceso de desarrollo. Por su lado, Seiger (1991) define aprendizaje como un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de una determinada manera, la cual resulta de la práctica o de alguna otra forma de experiencia.

En definitiva, el aprendizaje es el resultado de un cambio potencial en una conducta, a nivel intelectual o psicomotor, que se manifiesta cuando estímulos externos incorporan nuevos conocimientos, estimulan el desarrollo de habilidades y destrezas o producen cambios provenientes de nuevas experiencias, donde intervienen factores consientes, subconscientes e inconscientes.

A lo largo de la historia los investigadores han estado trabajando para implantar esas capacidades en las computadoras. Resolver este problema  ha sido, y es, una meta a largo plazo en el campo de la inteligencia artificial (IA). El estudio y el modelado informático de los procesos de aprendizaje en sus múltiples manifestaciones constituyen el objeto de investigación del aprendizaje automático.

# Objetivos del aprendizaje automático

En la actualidad, la investigación en aprendizaje automático gira sobre tres ejes:

* Estudios orientados a las tareas: A partir de una tarea predeterminada analizar los sistemas de aprendizaje aplicados para mejorar el comportamiento en el desarrollo de esa tarea. También conocido como el “enfoque ingenieril”.
* Simulación cognoscitiva: La investigación y simulación informática como proceso de aprendizaje humano.
* Análisis teórico: La exploración teórica del espacio de los posibles métodos de aprendizaje y los algoritmos con independencia del dominio de las aplicaciones.

Progresar hacia un objetivo frecuentemente conduce a progresar hacia otro. Por ejemplo, para investigar el domino de los posibles métodos de aprendizaje, un punto de comienzo razonable puede ser considerar un  ejemplo conocido del comportamiento aprendido, especialmente humano. Paralelamente, las investigaciones psicológicas del aprendizaje humano, se acompañan un análisis teórico que sugiera los posibles modelos de aprendizaje aplicados.

La necesidad de adquirir una forma particular de conocimiento en algunos estudios orientados a las tareas puede producir por sí mismos nuevos análisis teóricos.

En la actualidad, instruir a un sistema informático o a un robot controlado por un sistema informático para realizar una tarea, requiere definir un algoritmo para esa tarea y luego programarlo detalladamente.

Los sistemas informáticos actuales no pueden aprender a realizar una tarea a través de los ejemplos reales o por analogía a una tarea similar previamente resuelta. Tampoco pueden mejorar significativamente su comportamiento a partir de los errores del pasado, ni adquirir nuevas habilidades observando e imitando a los expertos.

Al tratar de definir el proceso de adquisición de conocimiento orientado a tareas, se debe ser consciente que los sistemas informáticos resultantes deben interactuar con humanos, y por consiguiente, deben semejar estrechamente habilidades humanas. El argumento tradicional del "enfoque ingenieril", que sostiene que no se necesita reflejar al humano, no es realmente aplicable al aprendizaje automático. Los sistemas informáticos que aprenden deben interactuar con las personas que hacen uso de ellos, y por consiguiente los conceptos y habilidades que ellos adquieren (no necesariamente sus mecanismos internos) deben ser entendibles para los humanos.

# Sistema de Aprendizaje Automático

Se pueden clasificar los sistemas de aprendizaje automático sobre distintas dimensiones:

* Clasificación sobre las bases de las estrategias de aprendizaje fundamentales utilizadas. Los procesos están ordenados por sí mismos por el monto de inferencia que realiza el sistema de aprendizaje sobre la información disponible.
* Clasificación de acuerdo al tipo de conocimiento adquirido
* Clasificación en términos del dominio de la aplicación de la performance del sistema para el cual el conocimiento es adquirido.

Cada punto en el espacio, definido por las dimensiones anteriores, corresponde a una estrategia de aprendizaje particular empleando una representación de conocimiento particular, aplicada a un dominio particular.

Como los sistemas de aprendizaje existentes emplean representaciones múltiples y procesos, y muchos se han aplicado a más de un dominio, dichos sistemas de aprendizaje son caracterizados a través de varios puntos en el espacio.

# Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial (IA) puede considerarse como una de las disciplinas más nuevas, siendo considerada a la vez como una gran desconocida y una de las que más interés despierta. Esto es debido a que poca gente tiene claro qué es la IA, pero sin embargo es considerada por una gran mayoría de científicos como la disciplina donde desarrollarse. Pero, realmente respecto a la IA existen gran variedad de definiciones, que se intentan resumir comentando que trata del estudio y desarrollo de sistemas que piensen y actúen racionalmente.

Lieberman, Selker (2000) parte del supuesto de que, para que una computadora pueda responder a nuestras demandas, primero hay que darle la información, pero también ejemplos para que pueda aprender y saber como responder.

Otra definición la muestra como la inteligencia exhibida por un agente o maquina. Generalmente se asume que dicho agente, maquina o sistema sea un computador. La IA estudia la capacidad que posee una maquina de realizar los mismos tipos de funciones que caracterizan al pensamiento humano. A pesar de que la IA tiene una fuerte connotación en la ciencia ficción, forma una rama vital en las ciencias de la computación, la cual lidia con el comportamiento inteligente, el aprendizaje y la adaptación en las maquinas.

La siguiente tabla muestra definiciones de lo que es Inteligencia Artificial, de acuerdo a varios autores.

****

Fuente: Russel, Stuart. Inteligencia Artificial. Un Enfoque Moderno (1996).

El campo de la inteligencia artificial está pasando rápidamente de los laboratorios universitarios a la aplicación en la industria, y están desarrollando maquinas capaces de realizar comportamiento inteligente mediante la ejecución de tareas cognitivas como el aprendizaje por experiencia o en tiempo real. Indudablemente, resulta vital en el proceso de emular comportamientos inteligentes, que un sistema pueda mejorar su comportamiento por la base de la experiencia que colecte al efectuar la misma tarea en repetidas ocasiones, y que además desarrolle algún tipo de noción de lo que es un error, y como evitarlo.

Según Casanova y Arvelo (2005) las principales áreas de la Inteligencia Artificial, una de las que ha atraído más investigadores ha sido el aprendizaje de máquina. Entonces se podría reafirmar que el aprendizaje es la construcción o modificación de representaciones de lo que se experimenta. Esta definición se concentra en una representación interna que el sistema de aprendizaje construye (ya sea una persona o un programa de computadora) y modifica con base en su entorno (típicamente, lo que el sistema de aprendizaje experimenta es su entorno, o al menos cierta parte de él). Indudablemente, resulta vital en el proceso de emular comportamientos inteligentes, que un sistema pueda mejorar su comportamiento sobre la base de la experiencia que colecte al efectuar la misma tarea en repetidas ocasiones, y que además desarrolle algún tipo de noción de lo que es un error, y cómo evitarlo.

Diversos estudios de la IA se concentran en un enfoque en el que, un solo agente resuelve un problema en específico. En el mundo de hoy existen cada vez problemas más complejos por su dimensión, originando gran dificultad en la solución de estos. Para solucionar estos problemas existen técnicas en el área de aprendizaje en tiempo real, que permiten simular el comportamiento y colaboración entre varios agentes.

El aprendizaje se puede clasificar en dos grandes categorías generales:

**Aprendizaje supervisado**

El proceso de aprendizaje se realiza mediante un entrenamiento controlado por un supervisor o maestro que determina la respuesta que debería generar el sistema a partir de una entrada determinada. Este tipo de aprendizaje, por lo general, es implementado mediante la técnica de Redes Neurales.

Las Redes Neurales están constituidas por unidades que simulan las neuronas del cerebro humano y necesitan ser entrenadas mediante un conjunto de ejemplos donde el resultado de cada uno de ellos es conocido. Si la red no responde como se espera, se modifican sus pesos y/o estructura con el fin de que la misma pueda realizar exitosamente un porcentaje alto de los casos de entrenamiento.

**Aprendizaje en tiempo real o no supervisado**

En este caso no es necesario un supervisor o maestro, el sistema debe organizarse así mismo y por si solo. El más importante representante de este tipo de aprendizaje es el aprendizaje por reforzamiento (AR).

# Aprendizaje por Reforzamiento

El Aprendizaje por Reforzamiento está teniendo buenos resultados en el campo del aprendizaje de políticas de acciones correctas en la consecución de objetivos en juegos entre agentes o bots, con la ventaja añadida de que puede interactuarse con los entornos sin problemas de riesgos de otros sistemas reales, y utilizar al mismo tiempo una gran cantidad de datos sobre la que aplicar los métodos estadísticos necesarios.

El problema genérico que pretende resolver el Aprendizaje por Reforzamiento (AR) es el de cómo un agente autónomo que siente y reacciona con su entorno, puede aprender a elegir acciones óptimas para la consecución de sus objetivos.

Los agentes ejecutan acciones contra el entorno, y reciben una recompensa (o castigo) numérico que les indica si están consiguiendo o alejándose de los objetivos. Además de ejecutar acciones y recibir recompensas, cuentan con sensores sobre el entorno que les dan una idea del estado actual y por lo tanto de la sucesión de estados a lo largo del tiempo. La tarea del agente en cada momento, dado un estado, es elegir la acción para maximizar la suma de las recompensas futuras.

En este tipo de aprendizaje no se dispone de un ejemplo concreto para la salida o comportamiento deseado en especifico, esto implica que no se conoce la salida exacta para cada entrada pero si como debería ser el comportamiento de manera general ante diferentes entradas. Esto refleja la relación entrada/salida a través de un proceso de éxito o fracaso, produciendo una señal (señal de refuerzo) que mide el funcionamiento del sistema.

# Sistemas Inteligentes

El término “Sistemas Inteligentes” se utiliza para describir sistemas y métodos que simulan aspectos del comportamiento inteligente, con la intención final de aprender de la naturaleza para poder diseñar y construir arquitecturas computacionales más potentes. El objetivo final, utópico, de los llamados Sistemas Inteligentes es llegar a construir un proceso informático que pueda representar su propio conocimiento y razonar sobre él, que pueda planificar y actuar, que pueda asimilar nuevo conocimiento de la experiencia y de la interacción con el entorno y que, en definitiva, pueda llevar a cabo cualquier tarea que tendemos a considerar como propias de los seres inteligentes.

# Metodología de Desarrollo

Motivado a que el proyecto está planteado a realizarse empleando nuevas tecnologías y será desarrollado por un equipo de trabajo de solo dos (2) miembros, es necesario llevar a cabo la ejecución del proyecto bajo una metodología que implique y se componga por una serie de ciclos de colaboración, donde se enfatice acciones que promuevan la captura de lo aprendido.

La metodología debe proporcionar herramientas que permitan verificaciones intermedias de los elementos desarrollados, manejando un control y soporte al mantenimiento que ayudaría a incorporar actividades que mejoren el proceso de desarrollo. En estos intervalos regulares, el equipo deberá reflexionar respecto a cómo llegar a ser más efectivo y según esto, ajustar su comportamiento.

Otro aspecto importante que se debe tomar en cuenta a la hora de elegir la metodología para el desarrollo del proyecto, es el cómo estará definido el esquema para ejecutar los ciclos iterativos que permitan las verificaciones intermedias. En este esquema los requisitos deben ser priorizados, incluyendo los de más alta prioridad en los incrementos más tempranos, que servirán de prototipo y ayudaran a detectar los requisitos posteriores. Este proceso se repetirá hasta la obtención de un producto completorealizando manejo de versiones, lo cual ayudará a disminuir el riesgo de fallar en el proyecto total.

Una vez señalado las características de la metodología necesaria para el desarrollo del proyecto y hecho un estudio de las diferentes opciones que existen, se ha decidido trabajar con una combinación de dos de ellas.

* El método ágil ASD (Adaptive Software Development) Desarrollo Adaptable de Software.
* El modelo Incremental o Evolutivo, Lineal-Secuencial basado en Prototipos.

**ASD (Adaptive Software Development)**

Según Moe y Dyba (2007) esta metodología de desarrollo se describe como un modelo que implementa patrones ágiles para desarrollo de software, diseñado por Jim Highsmith.

* En ella se representan cada una de las fases básicas para la gestión ágil.
* Trabaja de acuerdo a la misión del proyecto y los riesgos en los que este puede incurrir.
* Se enfoca en la funcionalidad, desarrollo iterativo y la ejecución de procesos acotados temporalmente.
* Además es tolerante a sufrir cambios a lo largo del desarrollo del proyecto.

Esta metodología se compone de las siguientes fases:

**Fase de Especulación:**

* Se inicia determinando la misión del proyecto.
* Determinación del marco temporal del proyecto.
* Determinación del numero de iteraciones y se define la duración de cada una.
* Determinación de los objetivos a cumplir en cada iteración.
* Asignación de funcionalidad a cada iteración.

**Fase de Colaboración:**

Desarrollo concurrente del trabajo de construcción y gestión del producto.

**Fase de Aprendizaje:**

Forma parte de cada iteración y se ejecuta para:

* Evaluar la calidad del producto desde el punto de vista del cliente y desde el criterio técnico.
* Evaluar la funcionalidad desarrollada.
* Evaluar el estado en que se encuentra el proyecto.
* Ciclos de colaboración.

**Modelo Incremental Evolutivo**

Barranco (2001) describe el modelo de naturaleza interactiva, diferenciándose de otros en que al final de cada incremento se entrega un producto completamente operacional.

Entre las ventajas de implementar esta metodología están las siguientes:

* Se puede financiar el proyecto por partes.
* Apropiado para proyectos grandes de larga duración.
* Particularmente útil cuando no se cuenta con una dotación de personal suficiente.
* En el primer incremento a menudo es un producto esencial

A lo largo de la implementación de este modelo se combina elementos del modelo lineal con la filosofía de creación de prototipos, dividiendo el proceso en cuatro partes: Análisis, Diseño, Código y Prueba. Con esto se mantiene al cliente en constante contacto con los resultados obtenidos en cada incremento, permitiendo que el mismo cliente intervenga en la inclusión o descarte de elementos al final de cada incremento.

Luego a partir de la evaluación del prototipo terminado, se planean los objetivos para el siguiente incremento y así sucesivamente. Todo este proceso se repite hasta que se elabore el producto completo; lo que permite que el tiempo de entrega se reduzca considerablemente.

La combinación de estas metodologías se verá esquematizada de la siguiente manera:

* El desarrollo se ejecutará bajo las bases de un modelo evolutivo a lo largo de todo su despliegue.
* El sistema no se entrega de una vez, sino que se dividirá y se entregan incrementos.
* Con cada incremento se entrega las funcionalidades que se han propuesto en el inicio del prototipo, complementando al antiguo desarrollo para satisfacer las nuevas necesidades.
* El primer incremento cubrirá los requisitos más críticos, sin embargo el modelo se centra en la entrega de un producto operativo en cada incremento.

En la fase donde serán incluidas las características del ASD será en la estrategia para desarrollar cada iteración.

Esta metodología de desarrollo ayudará hacer énfasis en la aplicación de las ideas para la adaptación continua del proceso al trabajo. Guiándose por los riesgos y la revisión de los componentes para aprender de los errores y volver a iniciodel ciclo de desarrollo.

El ciclo de vida de cada iteración tendrá tres componentes:

**Especular:**

Una primera fase de iniciación para establecer los principales objetivos y metas del prototipo, tomando en cuenta las limitaciones y estimaciones de tiempo sabiendo que pueden sufrir desviaciones.

**Colaborar:**

Fase donde se centra la mayor parte del desarrollo manteniendo la coordinación que asegure que lo aprendido por uno se transmite al resto y no tenga que volver a ser aprendido.

**Aprender:**

La última etapa termina con una serie de ciclos de colaboración, que consiste en descurtir las lecciones aprendidas, elemento crítico para la eficacia del equipo

**Diagrama de la metodología de desarrollo:**

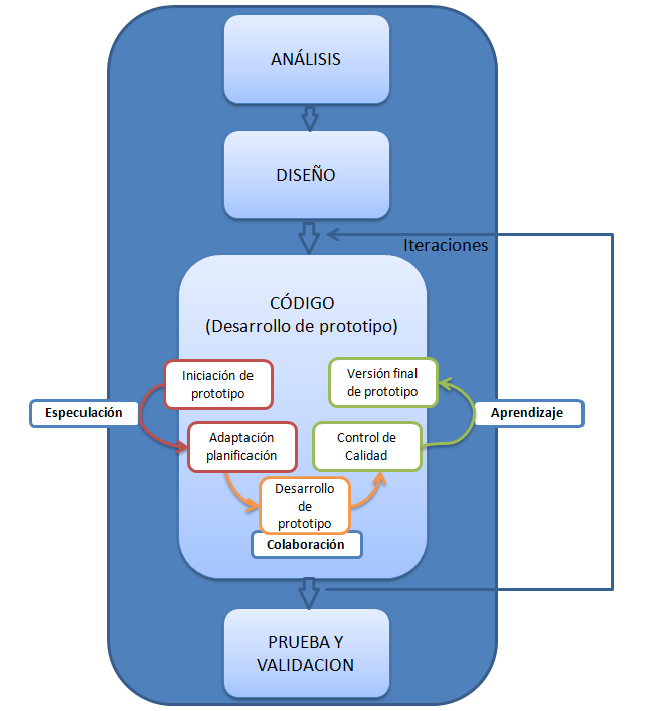


Diagrama 1 (Metodología de desarrollo)

# Tabla de Actividades

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Número** | **Actividades** | **Inicio** | **Duración( días)** | **Fin** |
| 1 | Elaboración de Propuesta | 10/07/2010 | 5 | 15/07/2010 |
| 2 | Revisión de Propuesta | 16/07/2010 | 3 | 19/07/2010 |
| 3 | Presentación de Propuesta | 20/07/2010 | 1 | 21/07/2010 |
| 4 | Elaboración de Plan de ejecución de Proyecto | 22/07/2010 | 5 | 27/07/2010 |
| 5 | Elaboración y aprobación de Actividades | 28/07/2010 | 3 | 31/07/2010 |
| 6 | Estudio y evaluación de requerimientos del proyecto | 01/08/2010 | 5 | 06/08/2010 |
| 7 | **Definición de metas y objetivos de primer prototipo** | 07/08/2010 | 2 | 09/08/2010 |
| 8 | Desarrollo de primera iteración | 10/08/2010 | 25 | 04/09/2010 |
| 9 | Revisión de prototipo | 05/09/2010 | 7 | 12/09/2010 |
| 10 | Verificación y ciclo de colaboración | 13/09/2010 | 3 | 16/09/2010 |
| 11 | Actualizar documentación del tomo | 17/09/2010 | 3 | 20/09/2010 |
| 12 | **Definición de metas y objetivos de segundo prototipo** | 21/09/2010 | 2 | 23/09/2010 |
| 13 | Desarrollo de segunda iteración | 24/09/2010 | 25 | 19/10/2010 |
| 14 | Revisión de prototipo | 20/10/2010 | 7 | 27/10/2010 |
| 15 | Verificación y ciclo de colaboración | 28/10/2010 | 3 | 31/10/2010 |
| 16 | Actualizar documentación del tomo | 01/11/2010 | 3 | 04/11/2010 |
| 17 | **Definición de metas y objetivos de tercer prototipo** | 05/11/2010 | 2 | 07/11/2010 |
| 18 | Desarrollo de tercera iteración | 08/11/2010 | 20 | 28/11/2010 |
| 19 | Revisión de prototipo | 29/11/2010 | 7 | 06/12/2010 |
| 20 | Verificación y ciclo de colaboración | 07/12/2010 | 3 | 10/12/2010 |
| 21 | Actualizar documentación del tomo | 11/12/2010 | 3 | 14/12/2010 |
| 22 | **Definición de metas y objetivos de cuarto prototipo** | 15/12/2010 | 2 | 17/12/2010 |
| 23 | Desarrollo de cuarta iteración | 18/12/2010 | 20 | 07/01/2011 |
| 24 | Revisión de prototipo | 08/01/2011 | 7 | 15/01/2011 |
| 25 | Verificación y ciclo de colaboración | 16/01/2011 | 3 | 19/01/2011 |
| 26 | Actualizar documentación del tomo | 20/01/2011 | 3 | 23/01/2011 |
| 27 | Ejecución de casos de prueba finales | 24/01/2011 | 10 | 03/02/2011 |
| 28 | Revisión y corrección de Tomo | 04/02/2011 | 5 | 09/02/2011 |
| 29 | Entrega de Tomo final | 10/02/2011 | 1 | 11/02/2011 |
| 30 | Presentación y Defensa de TEG | 12/02/2011 | 1 | 13/02/2011 |

# Diagrama de Gantt

# Referencias Bibliográficas

**Barranco, J.** (2001). *Metodología del análisis estructurado de sistemas* Madrid: Universidad Pontificia Comillas.

**Barreau, Deborah K.***“Context as a factor in personal information management systems”.*Journal of the American Society for Information Science, 1995, v. 46, n. 5, pp. 327-339.

**Bergman, Ofer**; **Beyth-Marom, Ruth**; **Nachmias,Rafi**.*“The project fragmentation problemin personal information management”*. En: *Proceedingsof the Sigchi conference on human factorsin computing systems*, 2006, pp. 271-274.http://muse.tau.ac.il/publications/95.pdf

**Bigge, M.** (1985). *Teorías de aprendizaje para maestros.*México: Trillas.

**Bruce, Harry**; **Jones, William**; **Dumais, Susan**.*“Information behaviour that keeps found things found”*. *Information research*, October 2004, v. 10, n. 1. http://informationr.net/ir/10-1/paper207.html

**Boardman, Richard P.**; **Sasse, M. Angela**. “Stuff goes into the computer and doesn’t come out’: A cross-tool study of personal information management”. En: *Proceedings of the Sigchiconference on human factors in computing systems*, 2004, pp. 583-590. http://www.iis.ee.ic.ac.uk/~rick/research/pubs/boardman-chi04.pdf

**Casanova, R. y Arvelo, J.**(2005).*Simulación del mecanismo de búsqueda y recolección de alimento de las colonias de hormigas utilizando Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados con enfoque multiagente*. Trabajo de Grado, Ingeniera en Informática, universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

**Dyba, T. Moe, N.** (2007).*Agile Software Development: Current Research and Future Directions*. Berlin: Springer.

**Gagne, R.** (1987). *Las condiciones del aprendizaje.*México: Interamericana.

**Jones, William**. *“Personal information management”*. En: Cronin (ed.), *Annual review of informationscience and technology*. Medford, NJ: Information Today, 2007a, v. 41, pp. 453-504.

**Jones, William**; **Teevan, Jamie**.*“Introduction*”. En: Jones, William; Teevan, Jamie (eds.). *Personalinformation management*. Seattle; Londres: University of Washington Press, 2007, pp. 3-20.

**Koch, R.** (2008). *El principio Estrella puede hacerle rico*. España: PaidosIbérica

**Lansdale, Mark W*.*** *“The psychology of personal information management”.Applied ergonomics*, 1988, n. 19, n. 1, pp. 55-66 .*http://dx.doi.org/10.1016/0003-6870(88)90199-8*

**Lieberman; Selker,** (2000*). “Computer systems that adapt to, and learn from IBM system journal”.* 39(3,4):617-632.

**Ravasio, Pamela**; **Schär, Sissel G.**; **Krueger, Helmut**.*“In pursuit of desktop evolution: userproblems and practices with modern desktop systems”.*En: ACM transactions on computer-humaninteraction, 2004, v. 11, n. 2, pp. 156-180.*http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1005361.1005363*

**Seiger-Ehrenberg, S.** (1991) *Concept Development*. En Developing Minds, Arthur Costa, Editor. Virginia (USA): Association for Supervision and Curriculum Development**,** pp 290-297.

**Sistema de Apoyo a la toma de decisiones** (2009), [En línea] Disponible en:http://www.docstoc.com/docs/20989577/Sistemas-de-Apoyo-a-la-Toma-de-Decisiones[2010, 18 julio].

**Sistemas inteligentes** (2009), [En Línea]. Universidad de Salamanca. Disponible en: http://www.usal.es/webusal/node/357 [2010, 18 julio].

**Vicari, R.; Ovalle D. y Jimiméz J.** (2005*). Ambiente multi-agente de apoyo a la enseñanza/aprendizaje utilizando planificación instruccional y razonamiento basado en casos (CBR).* En: Memorias del XIII Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación. 31st Latin-American Conference on Informatics –CLEI–, Cali.

**Wenger, E.** (2007). *Artificial intelligence and tutoring systems.* Los Altos, CA: Morgan Kaufmann