

# LIAM Gestor Personal de Correos Electrónicos

García, G., Gaviria, J., Granados, E., Moreno, K.

Universidad de Los Andes.  
Mérida, Venezuela, 5101  
{eaglegranlin, gavirajesus, gerardo2303, zumkar8}@gmail.com

---

## RESUMEN

*En este artículo presentaremos el gestor personal de correos LIAM, es un agente inteligente que permite al usuario facilitar el trabajo al momento de manejar los correos; este agente accede al correo del usuario automáticamente, permitiendo así manejar los correos recibidos filtrando los importantes, eliminando repetidos y eliminando correos muy antiguos, esto lo hará a través del manejo de Incertidumbre, bien sea probabilística o con lógica difusa respectivamente. También presta el servicio de envío de respuestas automáticamente a través de la percepción de la conducta del usuario en la página es.wikipedia.org/; mediante el aprendizaje del agente para mejorar la estructura de datos (grafo) que almacena la información necesaria para la búsqueda que se llama cuando es necesario responder un correo. Las herramientas tecnológicas que nos permitieron llevar a cabo la implementación del proyecto fueron JADE, JESS, JAVAMAIL, JFUZZYLOGIC, JGRAPHT.*

**Palabras claves:** Agente Personal Inteligente, Gestor de Correos, JAVA, Correo Electrónico, ULA.

## ABSTRACT

*In this article we will present the personal email manager LIAM, is an intelligent agent that allows the user to facilitate the work at the time of handling the mails, the agent accesses the user's mail automatically, allowing to handle the received mail, filtering, eliminating repeated and removing very old mails, this will be made through management of uncertainty, whether probabilistic or fuzzy logic respectively, it also provides a service for automatically sending replies through the perception of user behavior on the webpage: es.wikipedia.org/. by learning the agent for improving the data structure (graph) that stores the necessary information for the search to be called when it is necessary to answer an email. The technological tools that allowed us to carry out project implementation were JADE, JESS, JavaMail, JFUZZYLOGIC, JGraphT.*

**Keywords:** Personal Intelligence Agent, Mail Manager, JAVA, Mail, ULA.

---

## 1. Introducción

El desarrollo de agentes inteligentes personales ha sido una herramienta útil para aprender nuevos problemas; incrementar normas de solución, ser capaz de analizar condiciones de acuerdo a comportamientos, aprender y mejorar a través de la interacción con el ambiente, así como manejar ciertas cantidades de datos [1]. Debido a esto nos motivamos en construir un agente Personal inteligente con el cual vamos a solucionar un problema, siendo este obtener un gestor de correos inteligente capaz de actuar y resolver tareas de acuerdo a la conducta del usuario.

El curso de Inteligencia Artificial nos ha enseñado las bases teóricas necesarias para llevar a cabo la creación de un agente inteligente aplicado a un problema específico, entre las cuales están: representación con lógica de predicado, tipos de

Agentes, problemas de búsqueda, manejo de incertidumbre, lógica temporal, ontologías, lógica difusa, planificación y aprendizaje.

En nuestro caso el agente desarrollado se basa en gestionar el correo electrónico de un usuario, ofreciendo distintos servicios entre los cuales está el filtrado de Correos importantes; la eliminación de correos, los cuales presentan condiciones específicas como lo son, el tiempo de recibido y chequear si se repite. El agente también aprende a modificar el grafo de información necesaria para responder correos, esto lo hace cada cierto tiempo y estudiando el comportamiento del usuario en la Web, logrando así obtener una mejor respuesta; el agente es capaz de planificarse el orden de las tareas que va a cumplir.

La idea de aplicar los conocimientos aprendidos en un agente personal que maneje el correo de un usuario,

consiste en facilitar la interacción de la persona con su correo electrónico, ofreciéndole herramientas que le permitan funcionalidades con las que actualmente no cuenta al ser cliente de una compañía que presta el servicio de correo electrónico; por lo tanto nosotros ofrecemos una alternativa para hacer mas amigable y lo mas importante hacer mas fácil este proceso de interacción.

Uno de los objetivos de llevar a cabo la realización del proyecto LIAM fue aplicar los conceptos aprendidos en la teoría, reforzando así la internalización de los mismos, logrando una mayor comprensión de la materia. Así como también la satisfacción una vez cumplido los objetivos propuestos al principio del curso.

Los trabajos previos parecidos al que se llevo a cabo como proyecto de la materia, fueron encontrados en la Web y entre ellos están [2]: Kmail, el cual consiste en un ligero y sencillo gestor de correos de KDE [3], diseñado para ser compatible con los protocolos estándares de envío de correos en Internet, incluyendo MIME, SMTP, POP3 e IMAP , este gestor ofrece herramientas como escribir y recibir correos, filtrar correos no deseados, importar correos de otros clientes, marcado y etiquetado de mensajes para ayudar en la clasificación y recuperación de información la idea de este gestor es combinarlo con otras aplicaciones de manejo de información como Korganizer, Kaddressbook.

[4]Claws Mail es otro gestor de correos, el cual esta pensado en ser una herramienta básica para responder y recibir correos con rapidez, de manera sencilla; entre las características que presenta están; la recuperación de correo POP3, IMAP4, buzón local, sobre SSL; soporta varios métodos de autenticación; tiene múltiples cuentas y buzones, funcionalidades de filtrado y búsqueda, capacidad de importación y exportación de varios formatos, soporte GnuPG (firmas digitales y cifrado).

Los trabajos previos mostrados anteriormente, radican en sistemas gestores de correos que prestan características como las que presta nuestro agente, mas no son funcionalidades inteligentes, cosa que hemos incorporado dentro de nuestro trabajo, como algo novedoso a ser potencialmente usado en gestores a desarrollar a futuro. En cuanto a los protocolos usados en el manejo de los correos, el agente LIAM solo trabaja sobre los protocolos IMAP Y SMTP, a diferencia de los gestores nombrados anteriormente que trabajan también sobre POP3.

En cuanto a la organización del trabajo se realizaron gran cantidad de reuniones para ir desarrollando simultáneamente la parte teórica y la implementación, en cada reunión nos planteábamos objetivos que cumplir y nos dividíamos las tareas, la evolución de las mismas consistía en investigar lo planteado y buscar la herramienta tecnológica apropiada; parte fundamental era la presencia a las reuniones de todos los integrantes del grupo, para así llevar a cabo los objetivos planteados.

## 2. Marco Teórico

### 2.1 Problema de Búsqueda:

Algo indispensable en todos los tipos de agentes son los algoritmos de búsqueda; [5] cuya función es permitir la transición entre estados usando operadores, y controlar esos movimientos. Estos algoritmos se clasifican de acuerdo a los tipos de búsqueda, sabiendo que la búsqueda es el proceso en el cual un agente, teniendo ante sí diversas opciones, debe evaluar distintas secuencias de acciones posibles que le conducen a estados cuyo valor se conoce o no y luego decide irse por la mejor; una vez encontrada una solución, se procede a ejecutar las acciones que este recomienda. Los tipos de búsquedas comprenden la búsqueda ciega [5], esta no usa información sobre el problema; las técnicas se diferencian en el orden en que expanden los nodos en el árbol de búsqueda, esto puede hacerse, por amplitud, por profundidad, uniforme, bidireccional. Normalmente se hace una búsqueda exhaustiva.

### 2.2 Por Extensión o por Anchura [6]:

- Se expande el nodo raíz, a continuación se expanden todos los sucesores, luego los sucesores de éstos y así sucesivamente.
- En general, se expanden todos los nodos de un nivel antes de expandir cualquier nodo del nivel siguiente.
- La estrategia sería una cola FIFO.
- Cada nodo generado debe permanecer en memoria, ya que es parte de la frontera, o un antepasado de un nodo frontera.
- Completitud: es una estrategia completa si el factor de ramificación es finito.
- Optimización: no se garantiza una solución óptima. El nodo objetivo más superficial no tiene por qué ser la solución óptima Sería óptimo si el coste fuera una función no decreciente de la profundidad.
- Complejidad: Si cada nodo tiene  $b$  sucesores y la

Solución está a nivel  $d$ , en el peor de los casos tenemos que expandir todos menos el último nodo

del nivel  $d$ .

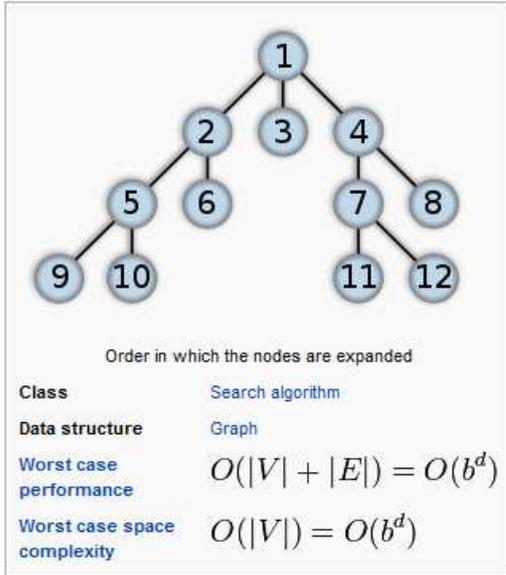


Figura 1 Orden en el cual los nodos son expandidos

### 2.3 Algoritmo general de búsqueda ciega:

- Inicial árbol con el edo. Inicial del problema
- Si no hay candidato para expandir entonces fallas
  - de lo contrario escoger nodo hoja para expandir según estrategia
- Si nodo contiene edo. Objetivo entonces es solución – de lo contrario expandir nodo y añadir el nodo al árbol de búsqueda

### 2.2 Manejo de Incertidumbre:

#### 2.2.1 Manejo de Incertidumbre por Probabilidad:

**Laplace Smoothing:** En las estadísticas, la técnica llamada Laplace smothing (que no debe confundirse con el suavizado laplaciano), o Lidstone suavizado, es una técnica utilizada para suavizar los datos categóricos. Teniendo en cuenta una observación

$$x = (x_1, \dots, x_d)$$

a partir de una distribución multinomial con los  $N$  ensayos y vector de parámetros  $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_d)$ , un "suavizado" la versión de los datos da el estimador:

$$\hat{\theta}_i = \frac{x_i + \alpha}{N + \alpha d} \quad (i = 1, \dots, d),$$

donde  $\alpha > 0$  es el parámetro de suavizado ( $\alpha = 0$  corresponde a ningún suavizado). Suavizado aditivo es un tipo de estimador encogimiento, como la estimación resultante será entre la estimación empírica  $x_i/n$ , y la probabilidad uniforme  $1/d$ . Uso de Laplace regla de sucesión, algunos autores han argumentado que  $\alpha$  debe ser 1 (en cuyo caso el plazo de un add-suavizado. También se utiliza), aunque en la práctica un valor menor es la opción a elegir.

Desde un bayesiano punto de vista, esto corresponde a la valor esperado de la distribución posterior, utilizando una distribución de Dirichlet con parámetro  $\alpha$  como una previa.

#### 2.2.1 Manejo de Incertidumbre por Lógica Difusa:

[5]Un conjunto difuso posee como lógica subyacente una lógica multivaluada, y permite la descripción de conceptos en los cuales la transición entre poseer una propiedad y no poseerla, no son claros.

### Sistemas Difusos

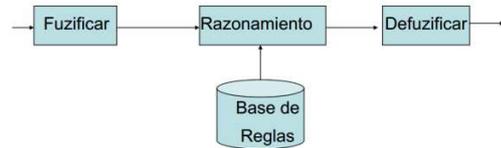


Figura 2 Funcionamiento de un Sistema Difuso

**Definición de conjunto difuso:** Sea  $X$  es un conjunto que representa un universo. Un subconjunto difuso  $A$  del universo  $X$  esta asociado a una función característica.

$$\mu_A : X \rightarrow [0,1]$$

$\mu_A(x)$  indica el grado con el cual el elemento  $x$  del universo es miembro del conjunto  $A$

#### 2.2.1.2 Variables Lingüísticas

- Si una variable puede tomar "palabras" en un lenguaje natural (por ejemplo, pequeño, rápido, etc.) como

valores, entonces esa variable define una variable lingüística. Estas palabras generalmente son etiquetas de conjuntos difusos.

- Una variable lingüística toma valores lingüísticos (por ejemplo, para velocidad: bajo, rápido, etc.); pero cuando es instanciada toma números como valores entre 0 y un valor máximo  $V_{max}$ .

Variable lingüística = (x, A(x), U, G, M)

Donde:

- X es el nombre de la variable
- A(x) es el conjunto de términos lingüísticos de x
- U es el universo donde se define cada valor de x
- G es la regla sintáctica para generar las sentencias correctas en A
- M es la regla semántica que asocia a cada valor x su significado

### 2.2.1.3 Operaciones difusas

Para los conjuntos difusos A y B en el mismo universo U, tenemos:

- Unión:

$$\mu_{A \cup B} = \mu_A(x) \vee \mu_B(x) = \{x / \max(\mu_A(x), \mu_B(x)) \forall x \in U\}$$

- Intersección:

$$\mu_{A \cap B} = \mu_A(x) \wedge \mu_B(x) = \{x / \min(\mu_A(x), \mu_B(x)) \forall x \in U\}$$

### 2.2.1.4 Base de Reglas

- La lógica difusa puede ser representada por implicaciones difusas del tipo  $A \Rightarrow B$  (condición/acción), si A entonces B, donde A y B son proposiciones difusas.
- La inferencia borrosa es basada en implicaciones borrosas y las reglas de inferencia derivadas de estas  $\Rightarrow$  proceso deductivo llamado modus ponens.

### 2.2.1.5 Modelos Difusos

- Basado en Reglas SI-ENTONCES con proposiciones difusas y razonamiento aproximado.
- SISO SI A ENTONCES B
- MISO SI U1 Y U2 Y U3 ... ENTONCES B
- MIMO SI U1 Y U2 Y U3 ... ENTONCES V1; V2; V3

### 2.2.1.6 Razonamiento Aproximado Básico

Cada regla tiene su peso

- SI (X ES  $A_i$ ) ENTONCES (Y SERÁ  $C_j$ )  $\mu_{C_j}(Y) = \text{PESO DE LA REGLA} = \mu_{A_i}(X)$
- SI ( $X_1$  ES  $A_i$ ) Y ( $X_2$  ES  $B_j$ ) ENTONCES (Y SERÁ  $C_j$ )  $\mu_{C_j}(Y) = \text{PESO DE LA REGLA} = \min(\mu_{A_i}(X_1), \mu_{B_j}(X_2))$
- SI (X SI (X ES  $A_i$ ) O (X ES  $B_j$ ) ENTONCES (Y SERÁ  $C_m$ ) 1 ES  $A_i$  O ( $X_2$  ES  $B_j$ ) ENTONCES (Y SERÁ  $C_m$ )  $\mu_{C_m}(Y) = \text{PESO DE LA REGLA} = \max(\mu_{A_i}(X_1), \mu_{B_j}(X_2))$
- R1: SI ... ENTONCES (Y1 SERÁ C) Y (Y2 SERA D)  
R2: SI ... ENTONCES (Y1 SERÁ C) Y (Y2 SERA E)  
 $\mu_C(R1 \cup R2) = \max(\text{PESO REGLA R1}, \text{PESO REGLA R2})$

$$\mu_D(Y1) = \text{PESO REGLA R1}$$

$$\mu_E(Y2) = \text{PESO REGLA R2}$$

### 2.2.1.6 Defusificación

- Consiste en determinar valor numérico desde una salida borrosa.
- Función de pertenencia del conjunto borroso de salida

$$\mu_X(Y) = \text{PESO REGLA } R_i * \mu_{X_i}(Y) + \text{PESO REGLA } R_j * \mu_{X_j}(Y) + \dots = \min(\text{PESO REGLA } R_i, \mu_{X_i}(Y)) + \min(\text{PESO REGLA } R_j, \mu_{X_j}(Y))$$

#### 2.2.1.6.1 Difusificación sencilla

- Dado un valor puntual  $x^* \in X$ , el mecanismo de difusificación consiste en crear un conjunto difuso A, cuya función de pertenencia es aquella donde para cualquier  $x \in X$  su valor es cero excepto en el valor de  $x^*$ , donde toma el valor de 1. Esto es:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{Si } x \neq x^* \\ 1 & \text{Si } x = x^* \end{cases}$$

- Nótese que este conjunto difuso así considerado no es mas que un conjunto ordinario con un único elemento dado por  $x^*$ .

Técnicas Clásicas de Defuzificación:

- Centroide: trata de calcular el centro de masa

$$Y = \frac{\sum_k Y_k \mu(Y_k)}{\sum_k \mu(Y_k)}$$

**Obtención de la salida del CLD Método del Centro del Area (MCA)**

- El MCA define el valor defusificado de un conjunto difuso F como su centroide difuso. Esto es

$$y^* = \frac{\int_r yF(y)dy}{\int_r F(y)dy}$$

### 2.3 Planificación:

[5] La planificación consiste en razonar sobre las acciones posibles a realizar y los planes. [8] El plan es una serie de acciones a tomar para que partiendo de un estado inicial, cumplir el objetivo. Esto se diferencia a la resolución de problemas, ya que se utiliza una manera distinta de representar acciones, objetivos y estados; además difieren en la forma de construir y representar el curso de acción o secuencia de acciones.

#### 2.3.1 Problema de Planificación

Una forma de representación de Planes

- Un Conjunto de Pasos (acciones)
- Un conjunto de Restricciones: de orden o de asignaciones
- Un conjunto de enlaces causales.

#### 2.3.2 Agente de Planificación con Condición (\*)

Construye un plan condicional en el que se consideran todas las posibles situaciones contingentes, donde el agente se auxilia incorporando acciones de percepción en el plan

Indicar(BC,relación\_percepción\_sentencia(percibido,t)  
Actual <- Estado\_Descripción(BC, t)

Si P=NoPlan entonces

O<- Preguntar(BC,consulta\_objetivo(t))

P<-POP(actual, O, BC)

Si P = NoPlan Entonces Acción<-NoPosible de lo contrario si no es una condición (if)

Acción<-Primero(P)

de lo contrario

Si preguntar (BC,partecondicion(condición)=V entonces (\*)

Acción<-parteinicio(condición)

de lo contrario Acción<-partefin(condición)  
P<-resto(P)

Indicar(BC, relación\_ Acción\_sentencia (Acción,t))

#### 2.3.3 Agente de Planificación con Re planificación

Indicar(BC,relación\_percepción\_sentencia(percibido,t))

Actual <- Estado\_Descripción(BC, t)

Si P=NoPlan entonces

O<- Preguntar(BC, consulta\_objetivo(t))

P<-planificador(actual, O, BC)

Si P=NoPlan Entonces Acción<-NoPosible

De lo contrario

Si Precondición(P) no es verdad en BC

P' <- Escoger-Mejor-Continuación(actual)

P<-actualizar (planificador(actual, Precondición(P'), BC))

Acción<-Primero(P)

P<-resto(P)Otras T

### 2.4 Aprendizaje:

Un sistema aprende cuando es capaz de experimentar modificaciones estructurales y/o funcionales, de acuerdo con la experiencia, en vista a conseguir mayor eficacia en su interacción con el medio.

#### 2.4.1 Aprendizaje Reforzado

[5] Un agente interactúa con su ambiente haciendo observaciones y tomando acciones, y es recompensado o penalizado por ellas. El aprende a escoger las acciones que lo recompensen más.

#### 2.4.2 Algoritmo de Aprendizaje

- Coleccionar una gran cantidad de datos
- Dividirlo en dos conjuntos disjuntos: de entrenamiento y de prueba
- Usar algoritmo de aprendizaje con el conjunto de entrenamiento y generar hipótesis H
- Ejecutar el conjunto de prueba H y corregirlo
- Repetir el paso anterior para diferentes conjuntos de prueba, hasta que todos los elementos para diferentes conjuntos de prueba sean correctamente clasificados

#### 2.4.3 Aprendizaje Reforzado (función de utilidad)

- Programación Dinámica Adaptativa

$$U(i)=R(i) + \sum_j M(i,j)U(j)$$

M(i, j): prob. de transición del estado i al j

R(i): premio por estar en estado i

- Diferencia Temporal

$$U(i)=U(i)+\alpha(R(i) +[U(i')-U(i)])$$

**2.4.2 Aprendizaje Activo:** debe considerar que acciones tomar y como ellas afectan a la premiación

$$U(i)= R(i)+\text{Maxa}[\sum_j M(a(i, j)U(j))]$$

- Algoritmo

– añadir e a percepción R premios

–  $M[i, j]=R(i)+ \text{Maxa}[\sum_j M(a(i, j)U(j))]$  , a posible desde e)

– Si [e] es terminal entonces M: transición entre estados

- U=actualizar (U, M, e) percepción: secuencia percibida

– de lo contrario

- Ir inicio

### 3. Diseño

#### 3.1 Diseño del Problema de Búsqueda

##### Macro Algoritmo:

Se tiene un grafo definido con nodos que poseen una lista de palabras claves, se hace una búsqueda ciega por amplitud devolviendo el primer nodo que contenga todas las palabras claves del asunto del correo a responder y que se pasan por parámetros a la función

##### 3.1.1 Definición del problema de búsqueda:

Estado Inicial: página en Internet especifica (es.wikipedia.org/)

Objetivo: Encontrar la pagina que contenga todas las palabras claves dentro del grafo.

Espacio de Estados (camino): recorrido por las distintas páginas Web

Acciones (Operadores): Ir entre las páginas

Estado Objetivo: Página que contenga el mismo numero de palabras claves, definidas en el correo electrónico y que coincidan con las palabras contenidas en el diccionario.

- Algoritmo de búsqueda a usar: Búsqueda Ciega por extensión o por amplitud.

##### 3.1.1.1 Modelo del problema de búsqueda:

Entrada: Lista de palabras claves tomadas del correo que se determinó que necesitaba respuesta

Proceso: Recorre el grafo por amplitud (breadth first search) buscando por cada nodo cual es el que cumple las condiciones, es decir, que contenga toda las palabras claves de la lista de entrada que se le esta pasando, en caso de que no consiga el nodo con la lista de palabras indicadas no responde el correo.

Salida: Retorna el URL de la pagina que contiene toda la información solicitada.

##### 3.1.2 Caso de uso escogido para implementar la búsqueda:

Definido a través de la metodología MASINA

Caso de Uso CU-09	Emisión de respuesta automática a ciertos tipos de email recibidos
Prioridad	5/5
Descripción	El agente responde automáticamente ciertos correos, con ciertas palabras claves pertenecientes a un diccionario, esta respuesta contiene la información solicitada y sigue una plantilla que el usuario podrá editar.
Pre-Condición	Correo en bandeja de entrada, que contiene preguntas, palabras claves y que necesita ser respondido
Actores	Agente LIAM

Condición de Fracaso	No hay correos solicitando respuesta
Condición de Éxito	Correos respondidos automáticamente con la información solicitada por el remitente

	correo
Saver_kw	Almacenador de palabras claves
Folder_type	Tipo de carpeta a la que será asignada

### 3.1.3 Modelo de Tareas: Diseñado a través de la metodología MASINA

<b>EMISIÓN DE RESPUESTA AUTOMÁTICA A CIERTOS TIPOS DE EMAIL RECIBIDOS</b>	
Nombre	Emitir respuestas automáticamente
Objetivo	Responder correos automáticamente
Descripción	Al recibir un correo que necesite respuesta, el agente revisa en su base de conocimientos y retorna el URL con la información que el remitente solicitó.
Servicios Asociados	Revisar correos recibidos
Precondición	Haber analizado los correos de la bandeja de entrada  Revisar la existencia de correos que soliciten respuesta
Sub-Tareas	Acceder al correo del usuario  Revisar correos recibidos
<b>INGREDIENTES-NOMBRE DE LA TAREA</b>	
Analyzer	Analizador de palabras claves en el asunto del

### 3.1.4 Tabla de Relación Servicios y Tareas: Diseñado a través de la metodología MASINA

<b>SERVICIO-TAREA</b>	
S09. Emisión de respuesta automática a ciertos tipos de email recibidos.	T1. Recorrer todos los correos recibidos.  T2. Analizar el correo a revisar.  T3. Buscar palabras claves en correo.  T4. Identificar si el correo necesita ser respondido  T5. Responder el correo.

## 3.2 Diseño del Manejo de Incertidumbre

### 3.2.1 Diseño del Manejo de Incertidumbre usando Probabilidad:

El manejo de la incertidumbre lo aplicamos para cuando el agente tiene que decidir si un correo es importante o no, es decir, cuando tiene que filtrarlos. La técnica que usamos para trabajar las probabilidades se llama Laplace Smoothing, ya que si usáramos Bayes, nos descartaba correos drásticamente; como este estudio lo hacemos analizando la probabilidad de que la palabra este o no en el vocabulario y sea parte de los importantes, si usáramos un ejemplo con una palabra que no saliera en los marcados anteriormente como importantes, entonces esta probabilidad daba cero, descartando de manera tajante el correo aunque fuera importante.

#### 3.2.1.1 Modelo Matemático para Manejo de Incertidumbre usando Probabilidad:

Tenemos T correos recibidos, de los cuales el usuario selecciona una cantidad "i" de correos importantes.

Luego se aplican las siguientes formulas para hallar las probabilidades:

**PROBABILIDAD CORREOS IMPORTANTES:**

i = correos importantes  
 k = constante k  
 T = correos totales recibidos  
 c = clases del problema (importantes y normales)

$$p(\text{importante}) = \frac{(i + k)}{(T + c)}$$

**PROBABILIDAD CORREOS NORMALES:**

n = correos normales  
 k = constante k  
 T = correos totales  
 c = clases

$$p(\text{normal}) = \frac{(n + k)}{(T + c)}$$

Si se recibe un correo nuevo, se pasa a estudiar el asunto del mismo. Supongamos que llega un correo con asunto "M".

- Estudiamos cada palabra que lo compone.
- Para cada palabra calculamos la probabilidad de que aparezca dicha palabra dado a que es importante.

cant = Cantidad de veces que aparece la palabra en los correos importantes  
 k = constante k  
 imp = Cantidad de palabras clasificadas como importantes por el usuario inicialmente.

- Definimos un vocabulario "V" que contiene todas las palabras sin repetirse de ambas categorías normal e importante.

V = palabras totales del vocabulario

- A través de la siguiente formula podemos hallar la probabilidad de cada palabra por separado que compone el mensaje "M" dado a que es importante:

$$p(\text{palabra} | \text{importante}) = \frac{(cant + k)}{(imp + V)}$$

- Una vez hallada la probabilidad de que cada palabra que compone el mensaje "M" sea importante, hallamos la probabilidad de cada palabra dado a que es normal.

count = Cantidad de veces que sale en los correos importantes.  
 k = Constante K  
 norm = total de palabras normales  
 V = vocabulario.

$$p(\text{palabra} | \text{normal}) = \frac{(count + k)}{(norm + V)}$$

- El cálculo de estas probabilidades se hace para cada palabra que compone el mensaje.
- Ahora hallamos la probabilidad de que el mensaje completo "M" sea importante, usando la formula:

$$p(\text{importante} | M) = \frac{m}{m + l}$$

$$m = p(\text{importante}) * \prod_{k=1}^n p(\text{palabra} | \text{importante})_k$$

$$l = p(\text{normal}) * \prod_{k=1}^n p(\text{palabra} | \text{normal})_k$$

- Con el valor de la probabilidad de que el asunto del mensaje sea importante, lo comparamos con un umbral que definimos y si pasa dicho umbral, entonces se filtra como importante.

$$p(\text{importante} | M) > 0.5$$

**3.2.1.2 Caso de uso escogido para implementar el manejo de incertidumbre, con probabilidad:**  
 Definido a través de la metodología MASINA

<b>Caso de Uso CU-03</b>	Filtrar los correos electrónicos importantes.
Prioridad	5/5
Descripción	Analiza los correos según hayan sido caracterizados como importantes por el usuario y manda los importantes, a una carpeta llamada LiamImportante.
Pre-Condición	Correos ya caracterizados por el usuario y almacenados en la carpeta especificada como LiamImportante.
Actores	Usuario, Agente LIAM

Condición de Fracaso	Correos no caracterizados y base de conocimientos sin especificaciones del usuario
Condición de Éxito	Correos importantes filtrados y clasificados por el agente LIAM

**3.2.1.3 Modelo de Tareas:** Diseñado a través de la metodología MASINA

<b>FILTRAR LOS CORREOS ELECTRÓNICOS IMPORTANTES</b>	
Nombre	Filtrar correos importantes
Objetivo	Correos filtrados como importantes
Descripción	El usuario decide cuales de los correos recibidos son importantes, a partir de esto el agente usando probabilidades, determinará de acuerdo a las palabras del asunto si el correo que se recibe es importante.
Servicios Asociados	Revisar correos recibidos
Precondición	Conocer los correos seleccionados por el usuario como importantes.  Haber analizado los correos de la bandeja de entrada.
Sub-Tareas	Acceder al correo del usuario  Revisar correos recibidos
<b>INGREDIENTES-NOMBRE DE LA TAREA</b>	

Analyzer	Analizador de palabras claves en el asunto del correo
Saver_kw	Almacenador de palabras claves
Folder_type	Tipo de carpeta a la que será asignada los correos importantes
Important	Bandera si se toma la decisión que es importante para el usuario

**3.2.1.5 Tabla de Relación Servicios y Tareas:** Diseñado a través de la metodología MASINA

<b>SERVICIO-TAREA</b>	
S03. Filtrador de correos importantes	T1. Recorrer todos los correos recibidos.  T2. Analizar el correo a revisar.  T3. Determinar si por el asunto puede ser importante  T4. Filtrar correo a la carpeta de importante

**3.2.2 Diseño del Manejo de Incertidumbre usando Lógica Difusa:**

La idea es crear un sistema difuso en Fuzzy Control Language que use como variables de entrada las veces que se repite un correo en bandeja de entrada y el tiempo que tiene el correo en la misma, con esto se procede a establecer una variable de salida definida como eliminar, se hace la defusificación usando el método de Centro de Gravedad y se establece un umbral, si este es excedido, se elimina el correo.

### 3.2.2.0 Definición del Modelo Difuso

Variables Lingüísticas:

- X es la variable lingüística TiempoNoLeido(horas)
- $A(x) = \{\text{correo no leído, correo no pre-analizado, correo analizado}\}$

- Universo de discurso  $U[24, 744]$
- X' es la variable lingüística Frecuencia.

- $A(x) = \{\text{correo entrante}\}$
- Universo de discurso  $U[0.5, 24]$

Base de Reglas Difusas:

- Si el TiempoNoLeido es grande entonces la frecuencia es poca.
- Si el TiempoNoLeido es pequeño entonces la frecuencia es mucha.

Operaciones sobre conjuntos difusos:

- La operación que se uso son será Unión de los conjuntos e Intersección.

Modelo definido en Fuzzy Control Language:

Funciones de las variables de Entrada:

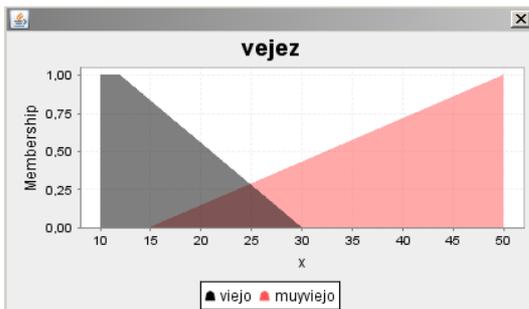


Figura 0.1 Función de vejez

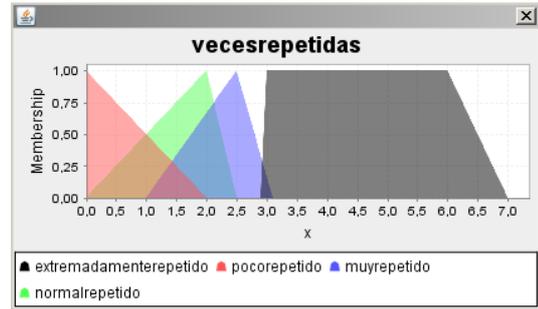


Figura 0.2 Función de Cantidad de vece repetidos

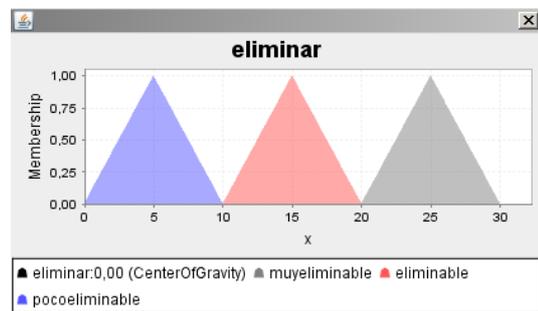


Figura 0.3 Función de la variable de salida

### 3.2.2.1 Caso de uso escogido para implementar el manejo de incertidumbre, con lógica difusa: Definido a través de la metodología MASINA

Caso de Uso CU-04	Eliminar correos repetidos.
Prioridad	3/5
Descripción	Entra en un correo específico de la bandeja de entrada y lo compara con algún otro correo recibido.
Pre-Condición	Exista al menos un correo recibido
Actores	Agente LIAM
Condición de Fracaso	El correo es único y no existía base de conocimientos
	Correo eliminado automáticamente por

Condición de Éxito	LIAM
--------------------	------

<b>Caso de Uso CU-05</b>	Eliminar correos viejos
Prioridad	3/5
Descripción	Determina cuando un correo en la bandeja de entrada cumple cierto tiempo como no leído y lo elimina.
Pre-Condición	El correo cumple el tiempo de antigüedad
Actores	Agente LIAM
Condición de Fracaso	El correo está marcado como leído.
Condición de Éxito	Correo eliminado autónomamente por LIAM

**3.2.2.2 Modelo de Tareas:** Diseñado a través de la metodología MASINA

<b>ELIMINAR CORREOS REPETIDOS</b>	
Nombre	Eliminar correos repetidos
Objetivo	Correos enviados a la carpeta de eliminados
Descripción	El agente aplica lógica difusa cuando existen correos repetidos en la bandeja de usuario y los elimina.
Servicios Asociados	Revisar correos recibidos

Precondición	Correo repetido
Sub-Tareas	Acceder al correo del usuario Revisar correos recibidos
<b>INGREDIENTES-NOMBRE DE LA TAREA</b>	
Analyzer	Analizador de palabras claves en el asunto del correo
Saver_kw	Almacenador de palabras claves

<b>ELIMINAR CORREOS VIEJOS</b>	
Nombre	Eliminar correos viejos no leídos
Objetivo	Correos que tienen mucho tiempo en la bandeja de entrada, son eliminados
Descripción	El agente elimina los correos recibidos que tengan mucho tiempo en la carpeta de recibidos.
Servicios Asociados	Revisar correos recibidos
Precondición	Correo con mucho tiempo en la bandeja de entrada
Sub-Tareas	Acceder al correo del usuario Revisar correos recibidos
<b>INGREDIENTES-NOMBRE DE LA TAREA</b>	
Analyzer	Analizador de palabras claves en el asunto del

	correo
Saver_kw	Almacenador de palabras claves
Folder_type	Tipo de carpeta a la que será asignada los correos importantes

### 3.2.2.3 Tabla de Relación Servicios y Tareas: Diseñado a través de la metodología MASINA

SERVICIO-TAREA	
S04. Eliminador de correos electrónicos repetidos	T1. Recorrer todos los correos recibidos. T2. Analizar el correo a revisar. T3. Determinar si el correo esta repetido T4. Eliminar correo repetido

SERVICIO-TAREA	
S05. Eliminador de correos	T1. Recorrer todos los correos recibidos. T2. Analizar el correo a revisar. T3. Determinar si el correo es muy viejo T4. Eliminar correo viejo

### 3.3 Diseño de la Planificación

#### Macro Algoritmo:

El programa principal del agente en JADE, que es controlado con JESS se encarga de hacer un lazo infinito en el cual va haciendo las tareas dependiendo de la necesidad obteniendo así la propiedad de planificar y

replanificar sus objetivos que son todas las funciones disponibles (responder, eliminar, marcar como importante, marcar como spam y actualizar grafo de búsqueda), a este mismo se le establece tiempos reales para hacer la actualización del grafo, por ejemplo 1 semana)

### 3.4 Diseño para el Aprendizaje

#### Macro Algoritmo:

Se pretende hacer aprendizaje sobre el grafo que se utiliza para hacer una respuesta de un correo, añadiendo, actualizando y eliminando nodos dependiendo del comportamiento del usuario en la web, haciendo uso del historial de navegación del mismo.

#### 3.4.1 Modelo matemático de Aprendizaje

Se estudia el historial del correo del usuario y se resuelve lo siguiente:

$\alpha$  = Factor de Evaporación

$v$  = Cantidad de veces visitadas viejas

$n$  = Cantidad de veces visitadas nuevas

$V$  = Vida

- Se estudia la posibilidad de que el nodo sea añadido:

$$V = n$$

- Se agrega el nodo si:

$$n > 3$$

- De lo contrario lo elimina.
- Si se va a actualizar uno existente:

$$V = v * \alpha + n$$

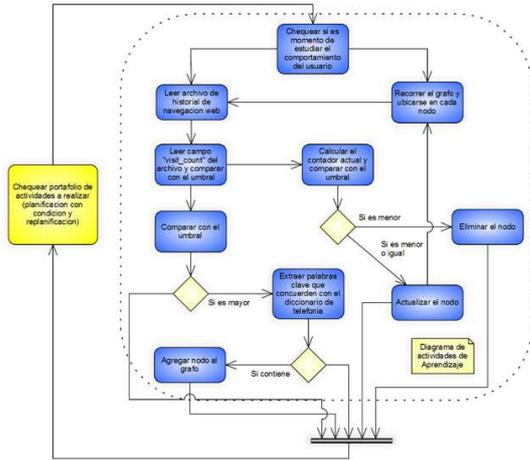
- Sabiendo que para toda visita tenemos que resolver

$$n = n - v$$

#### 3.4.1.1 Funcionamiento del aprendizaje

El agente verifica cada cierto tiempo si es momentos de chequear el comportamiento del usuario mediante su historial de navegación, el cual se basa en un objeto de tipo bases de datos con extensión "sqlite"; el cual es un tipo de bases de datos, muy comúnmente utilizada por los navegadores web. Si es momento de chequear el agente se planifica en realizar 2 actividades al mismo

tiempo; las cuales consisten se pueden ver en el siguiente diagrama de actividades.



Cuando el agente lee el historial de navegación web, específicamente lo que hace es abrir un archivo “.sqlite” y ejecutar un query ordenando por URL visitadas, en donde el campo visit\_count es mayor al umbral mencionado (3); a la vez se ordena de mayor a menor y este mismo query contiene el tiempo predefinido que filtrara desde la fecha actual hasta hace 1 semana; para pruebas locales se realizo con un tiempo menor para ver como el agente aprendia en muy cortos periodos de tiempo.

Se usa la herramienta GraphViz para ver gráficamente como varia el crecimiento del grafo

**3.4.2 Caso de uso donde se implemento el aprendizaje:** Definido a través de la metodología MASINA

<b>Caso de Uso CU-08</b>	Percibir de forma autónoma las preferencias del usuario.
<b>Prioridad</b>	5/5
<b>Descripción</b>	El agente sera capaz de estudiar el comportamiento del usuario en la red y percibir las preferencias del mismo
<b>Pre-Condición</b>	Agente en estado de aprendizaje.

	Usuario conectado al Web
<b>Actores</b>	Agente LIAM
<b>Condición de Fracaso</b>	Agente no esta en el estado de aprendizaje, por lo que no puede estudiar al usuario
<b>Condición de Éxito</b>	Agente aprendió de las preferencias del usuario y guarda la información en la base de conocimientos

**3.4.3 Modelo de Tareas:** Diseñado a través de la metodología MASINA

<b>PERCIBIR DE FORMA AUTONOMA LAS PREFERENCIAS DEL USUARIO</b>	
<b>Nombre</b>	Percibir autónomamente preferencia
<b>Objetivo</b>	Nutrir Bases de conocimientos para poder mejorar las tomas de decisiones.
<b>Descripción</b>	Captura datos y preferencias del usuario mientras navega por la web y las va añadiendo a su base de conocimientos.
<b>Servicios Asociados</b>	Manejar historial de navegación del usuario.
<b>Precondición</b>	Tener acceso a el historial de navegación
<b>Sub-Tareas</b>	Acceder al correo del usuario  Acceder al historial de navegación del usuario.
<b>INGREDIENTES-NOMBRE DE LA TAREA</b>	

Analyzer	Analizador de palabras claves en el asunto del correo
Saver_kw	Almacenador de palabras claves

### 3.4.4 Tabla de Relación Servicios y Tareas: Diseñado a través de la metodología MASINA

SERVICIO-TAREA	
S08. Autónomamente Preferencias	<p>Percibe</p> <p>T1. Analizar comportamiento de navegación web del usuario.</p> <p>T2. Guardar historial de navegación del usuario en un archivo.</p> <p>T3. Toma la decisión dependiendo de cual es la página que mas ha visitado el usuario.</p> <p>T4. Edita la base de conocimientos con la conducta que percibió del usuario.</p>

## 4. Casos de estudio

### 4.1 Caso de estudio para el Problema de Búsqueda

### 4.2 Caso de estudio para el Manejo de Incertidumbre

#### 4.2.1 Incertidumbre con Probabilidades: El caso de estudio que definimos fue:

El usuario tiene los siguientes correos, en la bandeja de entrada:

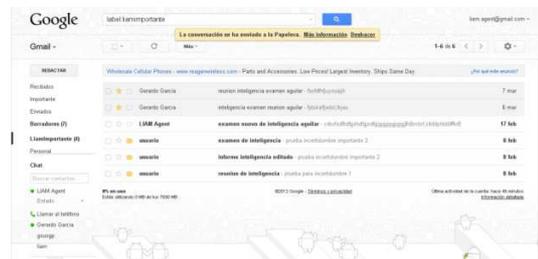
- \* Reunión de Inteligencia.
- \* Informe de Inteligencia Editado.
- \* Examen de Inteligencia.
- \* Noticias de deportes.

- \* Juegos de Inteligencia.
- \* Ultimas películas publicadas.
- \* Clases online.

De los correos recibidos el usuario selecciona los correos importantes, en este caso:

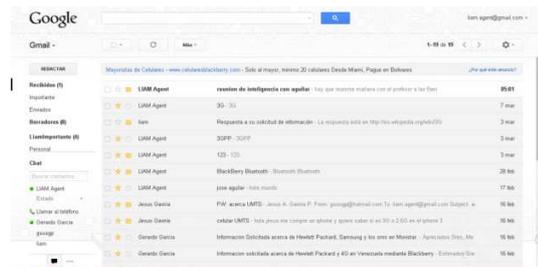
#### Correos importantes por Asunto:

- \* Reunión de Inteligencia.
- \* Informe de Inteligencia Editado.
- \* Examen de Inteligencia.



#### Correos Normales:

- \* Noticias de deportes.
- \* Juegos de Inteligencia.
- \* Ultimas películas publicadas.
- \* Clases online.
- \* Notificaciones Twitter.



Aplicamos la técnica Laplace Smoothing:

Tenemos 8 correos de los cuales 3 son importantes.

- \* 16 palabras en nuestro vocabulario.
- \*  $K = 1$

#### Calculamos las probabilidades:

- \* Probabilidad de que el correo sea importante:

$$p(\text{importante}) = \frac{(3 + 1)}{(8 + 2)} = \frac{2}{5}$$

\* Probabilidad de que el correo sea normal:

$$p(\text{normal}) = \frac{(5 + 1)}{(8 + 2)} = \frac{3}{5}$$

Supongamos que llega un mensaje M= Clases de Inteligencia

Calculamos la probabilidad de que la palabra "clases" aparezca en el asunto, y así lo hacemos para cada palabra que compone el mensaje:

$$p(\text{clases}|\text{importante}) = \frac{(0 + 1)}{(9 + 16)} = \frac{1}{25}$$

$$p(\text{clases}|\text{normal}) = \frac{(1 + 1)}{(13 + 16)} = \frac{2}{29}$$

Calculamos la probabilidad de que el mensaje

M= "Clases de Inteligencia" sea importante:

$$mp(\text{importante}|M) = \frac{m}{(n + l)}$$

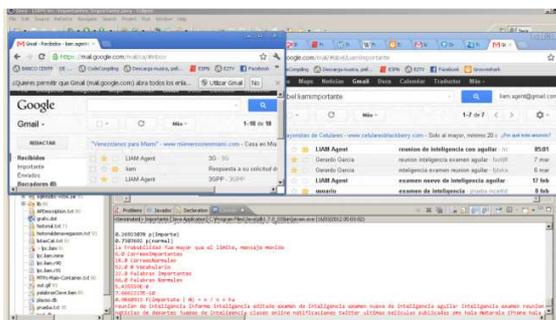
$$m = \frac{2}{5} * \frac{1}{25} * \frac{(2 + 1)}{(9 + 16)} * \frac{(3 + 1)}{(9 + 16)}$$

$$l = \frac{3}{5} * \frac{2}{29} * \frac{(2 + 1)}{(13 + 16)} * \frac{(1 + 1)}{(13 + 16)}$$

$$p(\text{importante}|M) = 0,51002789$$

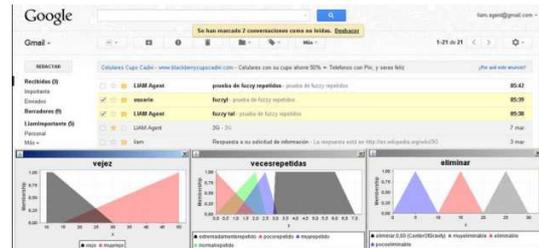
$$p(\text{importante}|M) > 0.5$$

Entonces el correo es filtrado a la carpeta LIAMimportante

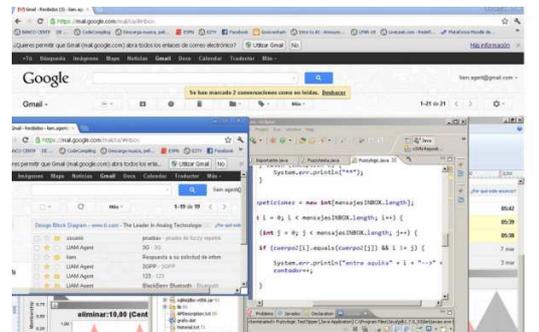


## 4.2.2 Incertidumbre con Lógica Difusa

Se estudian los correos y se observa que existen correos repetidos en cuanto al contenido



Se evalúa en la función 0.2 Veces Repetidos y debe dar como salida un valor en la Función 0.3 eliminar, entre



## 4.3 Caso de estudio para la Planificación

Cada vez que se inicia la ejecución del agente LIAM se esta dando la planificación; ya que el planifica el orden en el que ejecutará las tareas.

## 4.4 Caso de estudio para el Aprendizaje

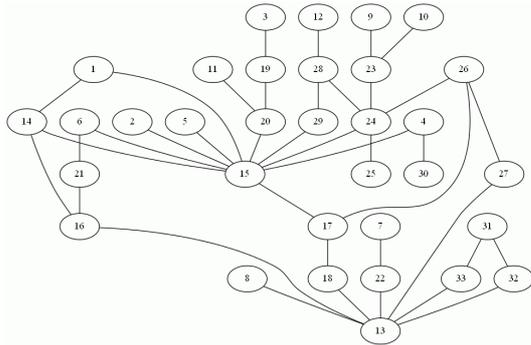
Supongamos que se tiene, para un nodo nuevo:

n = 5 cantidad de visitas; Por lo tanto la Vida = 5, lo agrego. Entonces como ya esta existente el v pasa a ser 5, porque ya fue visitado antes 5 veces. Luego se visita 7 veces, haciendo n=7; como ya el nodo esta existente calculamos n = 7 - 5 = 2.

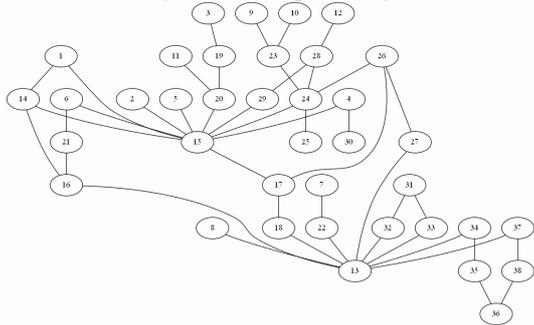
Finalmente calculamos la vida V = (5\* 0,4) + 2

V = 4, actualizando así la vida del Nodo.

Grafo inicial donde se muestran las paginas



**Grafo una vez ejecutado el Aprendizaje**



Añade el nodo 36, dado a que este nodo depende de 4 categorías, primero agrega las categorías 34, 35, 37, 38 como nodos padres y como hoja coloca la pagina web añadida que en este caso es el nodo 36.

### 5. Conclusiones

- Se lograron los objetivos propuestos al inicio del proyecto, a través del análisis teórico e implementación de los casos de uso.
- Se logró el aprendizaje de diversas herramientas tecnológicas para la implementación del proyecto.

Tabla 1. Modelo de Agente para el Gestor de correos LIAM

<b>AGENTE</b>	
Nombre	Agente LIAM
Posición	No aplica
Componentes	No aplica
Marco de Referencias	Híbrido entre Agente Reflexivo, Agente con objetivos, Agente con función de utilidad y agente que aprende.
Descripción del Agente	El agente LIAM es un agente personal inteligente, que analizará y manejará el correo electrónico de un usuario; realizando tareas de clasificación de correos importantes en carpetas con un orden de prioridad especificado, donde luego notificara al usuario de la llegada de dichos correos. A su vez este agente estará en la capacidad de aprender de las preferencias del usuario a través del estudio del comportamiento de dicho usuario en la Web.
<b>OBJETIVO DEL AGENTE</b>	
Nombre	Acceder al correo electrónico del usuario.

- Para trabajos futuros se propone desarrollar una interfaz para la interacción entre el usuario y el agente LIAM.
- Hacer el gestor compatible con todos los sistemas operativos y navegadores de Internet.
- Lograr que el agente no solo aprende el comportamiento del usuario en la pagina es.wikipedia.org si no en toda la Web.

### Referencias

- [Wiki1] [http://es.wikipedia.org/wiki/Agente\\_inteligente\\_\(inteligencia\\_artificial\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Agente_inteligente_(inteligencia_artificial))
- [Tar2] <http://www.taringa.net/posts/linux/3555007/Los-mejores-gestores-de-correo.html>
- [Userb3] <http://userbase.kde.org/KMail/es>
- [Claws4] <http://www.claws-mail.org/features.php?section=general>
- [Aguilar5] AGUILAR J., Transparencias de las clases del curso Inteligencia Artificial.
- [Aic6] <http://www.aic.uniovi.es/ssii/SSII-T2-BusquedaI.pdf>

### 6. Apéndice

Descripción	Procesa el Inicio de Sesión autónomamente	
Parámetro de Entrada	Login y Contraseña	
Parámetro de Salida	Bandeja de Entrada	
Condición de Activación	Agente accediendo al correo electrónico del usuario.	
Condición de Finalización	Agente dentro del correo electrónico del usuario	
Condición de Éxito	Inicio de Sesión realizado con éxito agente en bandeja principal listo para actuar	
Condición de Fracaso	Nombre de usuario o contraseña invalida	
Ontología	No Aplica	
<b>SERVICIO DEL AGENTE</b>		
Nombre	Acceso al correo electrónico del usuario	
Descripción del Servicio	el agente usa su base de conocimiento para buscar el login y contraseña del usuario y hace inicio de sesión	
Tipo de Servicio	Interno	
Parámetro de Entrada	Login y Contraseña	
Parámetro de Salida	Bandeja de Entrada	
<b>PROPIEDAD DEL SERVICIO</b>		
Nombre	Valor	Descripción
Calidad	100	Porcentaje de la calidad del servicio en función del tiempo de respuesta
Auditabile	1	Capacidad de diagnosticar la calidad del servicio
Confiabilidad	100	Certificación de respuesta
<b>OBJETIVO DEL AGENTE</b>		
Nombre	<b>Revisar los correos recibidos.</b>	
Descripción	Entra en un correo específico de la bandeja de entrada y analiza su contenido	
Parámetro de Entrada	Palabras claves, base de conocimiento	
Parámetro de Salida	Estimación de clasificación	
Condición de Activación	Agente revisando los correos recibidos en la bandeja de entrada.	
Condición de Finalización	Agente termina de revisar el correo del usuario.	
Condición de Éxito	Analiza el contenido del correo exitosamente y nutre su base de conocimiento y aprendizaje	
Condición de Fracaso	No hay correos No-leídos	
Ontología	No aplica	
<b>SERVICIO DEL AGENTE</b>		
Nombre	Revisa correo recibido	
Descripción del Servicio	El agente entra en un correo No-Leído y por expresiones regulares y análisis de cadenas de caracteres revisa el contenido	
Tipo de Servicio	Interno	
Parámetro de Entrada	No aplica	
Parámetro de Salida	Bandera de Revisado	
<b>PROPIEDAD DEL SERVICIO</b>		
Nombre	Valor	Descripción
Calidad	100	Porcentaje de la calidad del servicio en función del tiempo de respuesta
Auditabile	1	Capacidad de diagnosticar la calidad del servicio
Confiabilidad	100	Certificación de respuesta
<b>OBJETIVO DEL AGENTE</b>		
Nombre	<b>Caracterizar todos los correos del usuario</b>	
Descripción	Clasifica según rasgos característicos los correos que el usuario ha recibido	
Parámetro de Entrada	Especificaciones del Usuario	
Parámetro de Salida	Correos con identificador de tipo o nivel de importancia	
Condición de Activación	Recibe lista de correos previamente ya revisados.	
Condición de Finalización	Correos caracterizados.	
Condición de Éxito	Correo caracterizados autónomamente por LIAM	
Condición de Fracaso	No existe base de conocimiento ni especificaciones de usuario	
Ontología	No Aplica	
<b>SERVICIO DEL AGENTE</b>		

Nombre	Caracterizador de correos	
Descripción del Servicio	Según aprendizaje del agente y especificaciones de usuario mismo este tomara decisiones autónomas para agregarle una descripción al correo.	
Tipo de Servicio	Dual	
Parámetro de Entrada	Preferencias del usuario, base conocimiento	
Parámetro de Salida	Notificación de correos caracterizados.	
<b>PROPIEDAD DEL SERVICIO</b>		
Nombre	Valor	Descripción
Calidad	100	Porcentaje de la calidad del servicio en función del tiempo de respuesta
Auditabile	1	Capacidad de diagnosticar la calidad del servicio
Confiabilidad	100	Certificación de respuesta
<b>OBJETIVO DEL AGENTE</b>		
Nombre	<b>Filtrar los correos</b>	
Descripción	Analiza los correos según hayan sido caracterizados y manda los importantes, a carpetas especificadas por el Usuario.	
Parámetro de Entrada	Lista de correos recibidos y revisados por el agente.	
Parámetro de Salida	Correos importantes clasificados.	
Condición de Activación	Recepción de solicitud de filtración de correos.	
Condición de Finalización	Correos Filtrados.	
Condición de Éxito	Se filtraron los correos importantes a carpetas específicas.	
Condición de Fracaso	No se filtraron los correos, ya que se produjo error al momento de clasificarlos, o no hay correos importantes.	
Ontología	NA	
<b>SERVICIO DEL AGENTE</b>		
Nombre	Clasificar correos en carpetas.	
Descripción del Servicio	El agente revisa la previa caracterización de los correos, de acuerdo a esta les asigna una prioridad y los filtra hacia una carpeta importante o las que el usuario haya definido.	
Tipo de Servicio	Interno.	
Parámetro de Entrada	Correos caracterizados como importantes.	
Parámetro de Salida	Notificación de correos clasificados.	
<b>PROPIEDAD DEL SERVICIO</b>		
Nombre	Valor	Descripción
Calidad	100	Porcentaje de la calidad del servicio en función del tiempo de respuesta
Auditabile	1	Capacidad de diagnosticar la calidad del servicio
Confiabilidad	100	Certificación de respuesta
<b>OBJETIVO DEL AGENTE</b>		
Nombre	Asignar correos importantes (priorizando por remitente)	
Descripción	Clasifica los correos según remitentes específicos en sub carpetas como importantes.	
Parámetro de Entrada	Remitente, base de conocimiento	
Parámetro de Salida	Estimación de clasificación	
Condición de Activación	Activado por usuario	
Condición de Finalización	Desactivado por usuario	
Condición de Éxito	Correo destacado por asunto autónomamente por LIAM	
Condición de Fracaso	No existe base de conocimiento.	
Ontología	No Aplica	
<b>SERVICIO DEL AGENTE</b>		
Nombre	Asignación de correos importantes según el remitente.	
Descripción del Servicio	El agente usa su base de conocimiento para clasificar los correos como importantes dependiendo del remitente.	
Tipo de Servicio	Interno	
Parámetro de Entrada	Preferencias del usuario, base conocimiento	
Parámetro de Salida	Bandera de destacado	
<b>PROPIEDAD DEL SERVICIO</b>		
Nombre	Valor	Descripción
Calidad	100	Porcentaje de la calidad del servicio en función del tiempo de respuesta
Auditabile	1	Capacidad de diagnosticar la calidad del servicio

Confiabilidad	100	Certificación de respuesta
<b>OBJETIVO DEL AGENTE</b>		
Nombre	Asignar correos importantes (priorizando por palabra clave en asunto)	
Descripción	Clasifica los correos en sub carpetas como importantes dependiendo de las palabras clave contenidas en el asunto.	
Parámetro de Entrada	Especificaciones del usuario	
Parámetro de Salida	NA	
Condición de Activación	Activado por usuario	
Condición de Finalización	Desactivado por usuario	
Condición de Éxito	Correo destacado por asunto autónomamente por LIAM	
Condición de Fracaso	No existe base de conocimiento.	
Ontología	No Aplica	
<b>SERVICIO DEL AGENTE</b>		
Nombre	Asignación de correos importantes según las palabras clave en el asunto.	
Descripción del Servicio	El agente usa su base de conocimiento para clasificar los correos como importantes dependiendo de las palabras clave en la base de conocimiento que se rastreen en el asunto.	
Tipo de Servicio	Interno	
Parámetro de Entrada	Preferencias del usuario, remitente, base conocimiento	
Parámetro de Salida	Bandera de destacado	
<b>PROPIEDAD DEL SERVICIO</b>		
Nombre	Valor	Descripción
Calidad	100	Porcentaje de la calidad del servicio en función del tiempo de respuesta
Auditable	1	Capacidad de diagnosticar la calidad del servicio
Confiabilidad	100	Certificación de respuesta
<b>OBJETIVO DEL AGENTE</b>		
Nombre	Eliminar correos repetidos	
Descripción	Entra en un correo específico de la bandeja de entrada y lo compara con algún otro correo recibido.	
Parámetro de Entrada	Especificaciones del usuario	
Parámetro de Salida	NA	
Condición de Activación	Activado por usuario	
Condición de Finalización	Desactivado por usuario	
Condición de Éxito	Correo eliminado autónomamente por LIAM	
Condición de Fracaso	No existe en la base de conocimiento.	
Ontología	No Aplica	
<b>SERVICIO DEL AGENTE</b>		
Nombre	Eliminación de correos repetidos	
Descripción del Servicio	El agente compara el asunto y contenido de cada correo no leído con los correos anteriormente recibidos.	
Tipo de Servicio	Interno	
Parámetro de Entrada	Preferencias del usuario, base conocimiento	
Parámetro de Salida	Bandeja de Entrada	
<b>PROPIEDAD DEL SERVICIO</b>		
Nombre	Valor	Descripción
Calidad	100	Porcentaje de la calidad del servicio en función del tiempo de respuesta
Auditable	1	Capacidad de diagnosticar la calidad del servicio
Confiabilidad	100	Certificación de respuesta
<b>OBJETIVO DEL AGENTE</b>		
Nombre	Eliminar correos viejos no leídos	
Descripción	Determina cuando un correo en la bandeja de entrada cumple cierto tiempo como no leído y lo elimina.	
Parámetro de Entrada	Especificaciones del usuario	
Parámetro de Salida	NA	
Condición de Activación	Activado por usuario	
Condición de Finalización	Desactivado por usuario	
Condición de Éxito	Correo eliminado autónomamente por LIAM	

Condición de Fracaso	No existe en la base de conocimiento.
Ontología	No Aplica
<b>SERVICIO DEL AGENTE</b>	
Nombre	Eliminación de correos repetidos
Descripción del Servicio	El agente compara el tiempo en que un correo se encuentra en la bandeja de entrada como no leído y lo compara con el tiempo límite.
Tipo de Servicio	Interno
Parámetro de Entrada	Preferencias del usuario, base conocimiento
Parámetro de Salida	Bandeja de Entrada
<b>PROPIEDAD DEL SERVICIO</b>	
Nombre	Valor
Calidad	100
Auditable	1
Confiabilidad	100
<b>OBJETIVO DEL AGENTE</b>	
Nombre	<b>Notificar al usuario cuando lleguen correos importantes</b>
Descripción	Avisa al usuario a través de distintos medios que un correo importante ha llegado a su bandeja de entrada.
Parámetro de Entrada	Correos importantes recibidos y clasificados, redes sociales activas.
Parámetro de Salida	Notificación de llegada de correo importante.
Condición de Activación	Llegada de correos importantes.
Condición de Finalización	Notificación en redes sociales y medios de comunicación.
Condición de Éxito	El usuario recibe alerta de llegada de un correo importante a través de las redes sociales y medios de comunicación.
Condición de Fracaso	El usuario no es alertado de que le ha llegado un correo importante.
Ontología	NA
<b>SERVICIO DEL AGENTE</b>	
Nombre	Alertar al usuario de llegada de correo importante.
Descripción del Servicio	El agente notifica por medio de distintos medios de comunicación la llegada de un correo importante.
Tipo de Servicio	Dual.
Parámetro de Entrada	Notificación de llegada de correo importante.
Parámetro de Salida	Lista de correos importantes, ordenados por prioridad.
Parámetro de Salida	Notificación de llegada de correo importante.
<b>PROPIEDAD DEL SERVICIO</b>	
Nombre	Valor
Calidad	100
Auditable	1
Confiabilidad	100
<b>OBJETIVO DEL AGENTE</b>	
Nombre	<b>Integrar las notificaciones con las redes sociales y medios de comunicación</b>
Descripción	Notificaciones de correos importantes conectadas a redes sociales y medios de comunicación del usuario.
Parámetro de Entrada	Contraseña de redes sociales y número de teléfono.
Parámetro de Salida	Agente conectado a las redes sociales que pertenece el usuario.
Condición de Activación	Petición de notificar al usuario.
Condición de Finalización	Usuario notificado.
Condición de Éxito	El agente se ha conectado a las redes y medios que pertenece el usuario.
Condición de Fracaso	El agente esta incomunicado de las redes y medios del usuario.
Ontología	NA
<b>SERVICIO DEL AGENTE</b>	
Nombre	Conectarse a las redes sociales y paginas relacionadas con

	el usuario.
Descripción del Servicio	El agente se conecta a las redes sociales y paginas vinculadas a los medios de comunicación del usuario (Movilnet, Movistar, Digitel) que permitan enviar mensajes de que ha recibido un mail importante.
Tipo de Servicio	Interno.
Parámetro de Entrada Agente conectado y comunicado con los medios del usuario.	Información de las cuentas de redes a las que pertenece el usuario.
Parámetro de Salida	Agente conectado y comunicado con los medios del usuario.
<b>PROPIEDAD DEL SERVICIO</b>	
Nombre	Valor
Calidad	100
Auditable	1
Confiabilidad	100
<b>OBJETIVO DEL AGENTE</b>	
Nombre	<b>Percibir de forma autónoma las preferencias del usuario</b>
Descripción	El agente será capaz de estudiar el comportamiento del usuario en la red y percibir las preferencias del mismo.
Parámetro de Entrada	Paginas que frecuenta el usuario
Parámetro de Salida	Preferencias del usuario.
Condición de Activación	Usuario conectado a distintas paginas.
Condición de Finalización	Agente que conoce las preferencias del usuario
Condición de Éxito	El agente logra aprender de los gustos del usuario, a través de su comportamiento dentro de la Web.
Condición de Fracaso	El agente no es capaz de aprender cierto comportamientos del usuario.
Ontología	NA
<b>SERVICIO DEL AGENTE</b>	
Nombre	Estudiar el comportamiento del usuario.
Descripción del Servicio	El agente es capaz de estudiar y analizar los gustos del usuario.
Tipo de Servicio	Interno.
Parámetro de Entrada	Paginas de la Web visitadas por el usuario.
Parámetro de Salida	Comportamiento del usuario estudiado y entendido por el agente.
<b>PROPIEDAD DEL SERVICIO</b>	
Nombre	Valor
Calidad	100
Auditable	1
Confiabilidad	100
<b>CAPACIDAD GENERAL</b>	
Habilidades del Agente	Gestionar correos electrónicos, conectarse a redes y distintas páginas, estudiar el comportamiento del usuario, tomar decisiones de acuerdo a la importancia de los correos recibidos y alertar al usuario de la llegada de dichos correos.
Representación del Conocimiento	El agente toma decisiones de acuerdo a las preferencias y comportamiento que observo del usuario.
Lenguaje de Comunicación	NA
<b>RESTRICCIÓN</b>	
Normas	Acceso a las redes sociales y a páginas limitado.
Preferencias	Gestión de correos por orden de llegada.
Permisos	Correo electrónico y redes sociales accedidos a través de la información del usuario.

Figura 3. Taxonomía de conceptos.

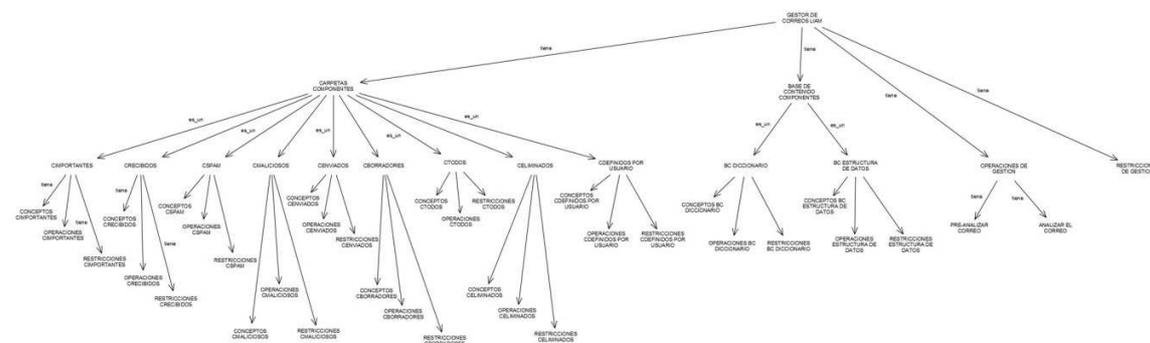


Tabla 2. Casos de Uso para el agente LIAM

<b>Caso de Uso CU-01</b>	Acceder al correo electrónico del usuario
Prioridad	5/5
Descripción	Procesa el Inicio de Sesión automáticamente
Pre-Condición	El usuario ya ha establecido su correo y su contraseña y estas están en la base de conocimientos
Actores	Usuario, Agente LIAM
Condición de Fracaso	Nombre de usuario o contraseña invalida
Condición de Éxito	Inicio de Sesión realizado con éxito agente en bandeja principal listo para actuar

<b>Caso de Uso CU-02</b>	Revisar los correos recibidos
Prioridad	4/5

Descripción	Entra en un correo específico de la bandeja de entrada y analiza su asunto y contenido.
Pre-Condición	Sesión iniciada
Actores	Agente LIAM
Condición de Fracaso	No hay correos No-leídos
Condición de Éxito	Analiza el contenido del correo exitosamente y nutre su base de conocimiento y aprendizaje

<b>Caso de Uso CU-06</b>	Notificar al usuario cuando lleguen correos importantes
Prioridad	4/5
Descripción	Avisa al usuario a través de distintos medios que un correo importante ha llegado a su bandeja de entrada.
Pre-Condición	Llegada de correo y clasificado como importante.
Actores	Agente LIAM
Condición de Fracaso	El agente no puede establecer comunicación con el usuario
Condición de Éxito	Usuario ha sido alertado de llegada de correos importantes

<b>Caso de Uso CU-07</b>	Integrar notificaciones con
--------------------------	-----------------------------

	redes sociales y medios de comunicación.
Prioridad	4/5
Descripción	Notificaciones de correos importantes conectadas a redes sociales y medios de comunicación del usuario.
Pre-Condición	El Usuario ha especificado los medios que desea que estén conectados al correo electrónico.  Llegada de correos importantes a la cuenta del usuario
Actores	Usuario, Agente LIAM
Condición de Fracaso	No existen especificaciones del usuario en la base de conocimientos.  Servicios de comunicación caídos.
Condición de Éxito	Usuario notificado en redes sociales y medios de comunicación.

La fase conceptual también consta del diagrama de casos de uso del agente, y el diagrama de actividades que el agente realiza:

Diagrama de casos de uso UML:

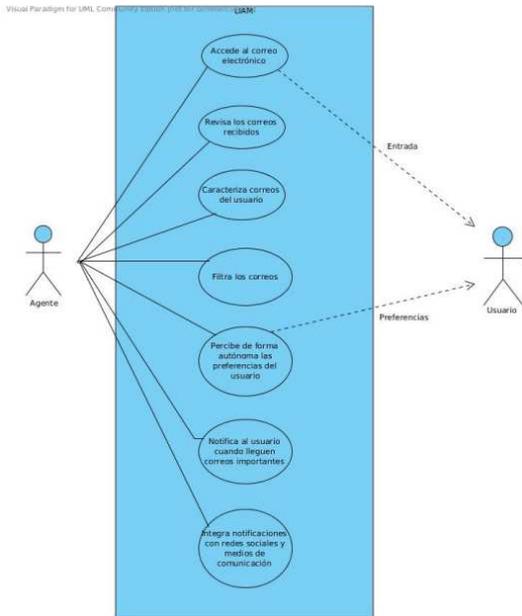


Figura 4. Diagrama de Casos de Uso UML.

Diagrama de Actividades del agente LIAM:

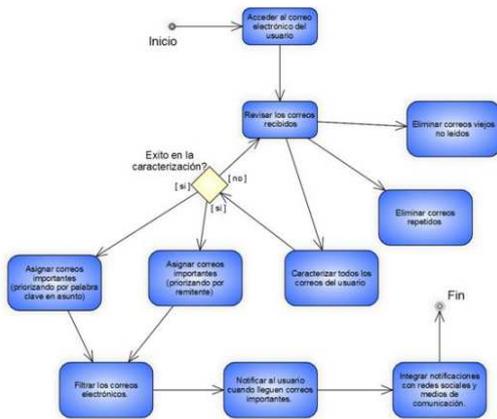


Figura 5. Diagrama de Actividades

Modelo de Tareas:

Definición del modelo de tareas, descrito en la metodología MASINA, para los distintos casos de uso:

<b>ACCEDER AL CORREO ELECTRONICO DEL USUARIO.</b>	
<i>Nombre</i>	<i>Acceder al correo electrónico del usuario.</i>
<i>Objetivo</i>	<i>Entrar a la Bandeja de Entrada del Usuario</i>
<i>Descripción</i>	<i>Recibe el correo y la contraseña del usuario, valida e ingresa a través de JAVAMAIL</i>
<i>Servicios Asociados</i>	<i>N/A</i>
<i>Precondición</i>	<i>Que el usuario tenga una email y una contraseña valida.</i>
<i>Sub-tareas</i>	<i>Validar que sea un correo electrónico y contraseña correcto Manejar respuesta Manejar errores</i>
<b>INGREDIENTES-NOMBRE DE LA TAREA</b>	
<i>Login</i>	<i>Identificador del usuario</i>
<i>Password</i>	<i>Contraseña del usuario</i>

<b>REVISAR LOS CORREOS ELECTRONICOS</b>	
<i>Nombre</i>	<i>Revisar los correos recibidos.</i>
<i>Objetivo</i>	<i>Analizar los correos recibidos de los usuarios.</i>
<i>Descripción</i>	<i>Revisa secuencialmente el contenido de cada uno de los correos recibidos de los usuarios.</i>
<i>Servicios Asociados</i>	<i>Revisa los correos electrónicos.</i>
<i>Precondición</i>	<i>Acceder a la cuenta de correo electrónico.</i>
<i>Sub-tareas</i>	<i>Acceder al correo. Analizar contenido del correo. Clasificar correo recibido.</i>
<b>INGREDIENTES-NOMBRE DE LA TAREA</b>	
<i>correoId</i>	<i>Correo actual a revisar-</i>
<i>listaPalabrasClave</i>	<i>Diccionario de todas las palabras clave.</i>

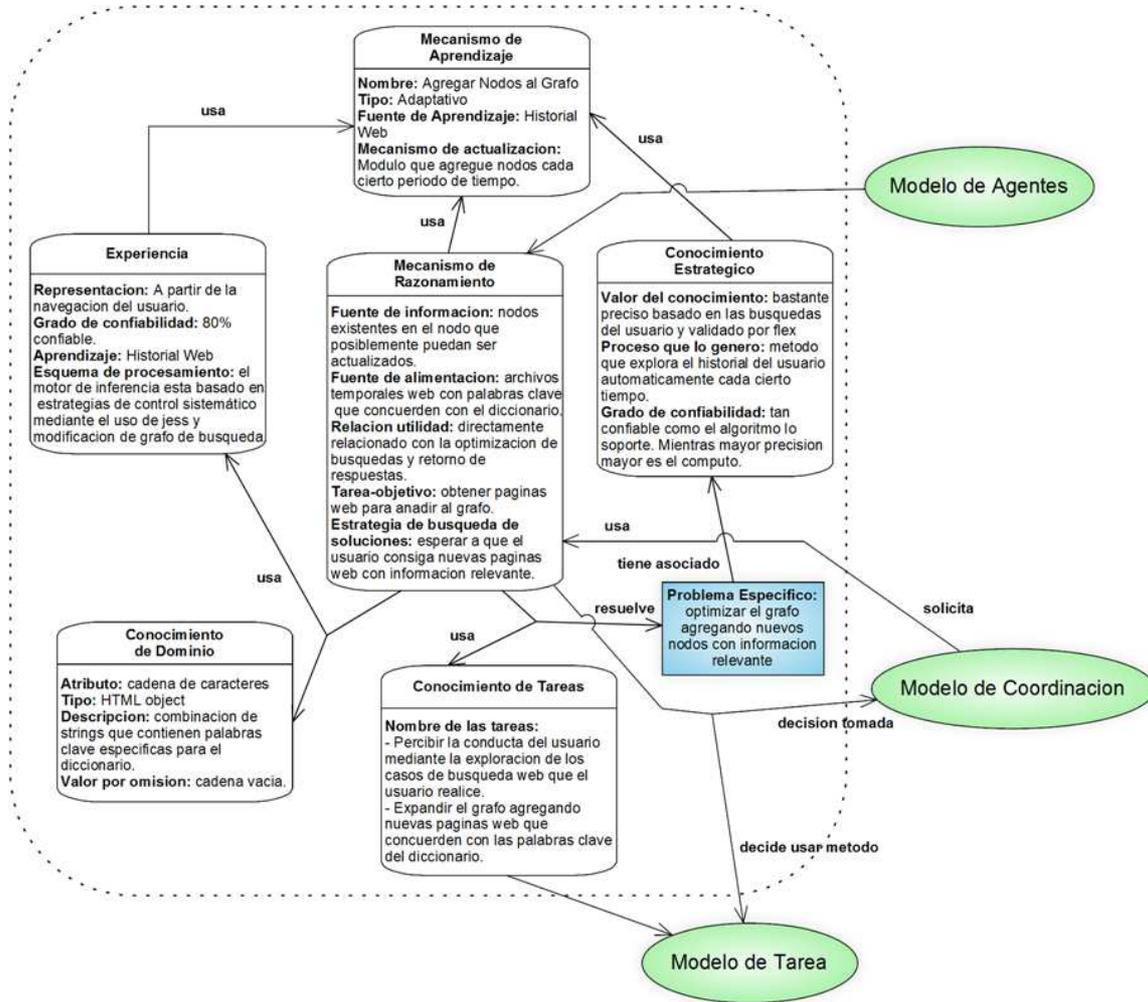
<b>NOTIFICAR AL USUARIO CUANDO LLEGUEN CORREOS IMPORTANTES</b>	
<i>Nombre</i>	<i>Notificador de Correos Importantes.</i>
<i>Objetivo</i>	<i>Avisar al usuario que llego un correo importante.</i>
<i>Descripción</i>	<i>Luego de estar analizado cada correo se toma la decisión de avisarle al usuario por una de las vías mencionadas.</i>
<i>Servicios Asociados</i>	<i>Acceder al correo electrónico seleccionado. Revisar los correos definidos.</i>
<i>Precondición</i>	<i>Haber analizado los correos de la bandeja de entrada.</i>
<i>Sub-tareas</i>	<i>Acceder al correo del usuario Revisar correos recibidos</i>
<b>INGREDIENTES-NOMBRE DE LA TAREA</b>	
<i>Analyzer</i>	<i>Analizador de palabras claves en el cuerpo del correo</i>
<i>Saver kw</i>	<i>Almacenador de palabras claves</i>
<i>Folder type</i>	<i>Tipo de carpeta a la que será asignada</i>
<i>Important</i>	<i>Bandera si se toma la decisión que es importante para el usuario</i>

Tablas de Relación Servicios y Tareas:

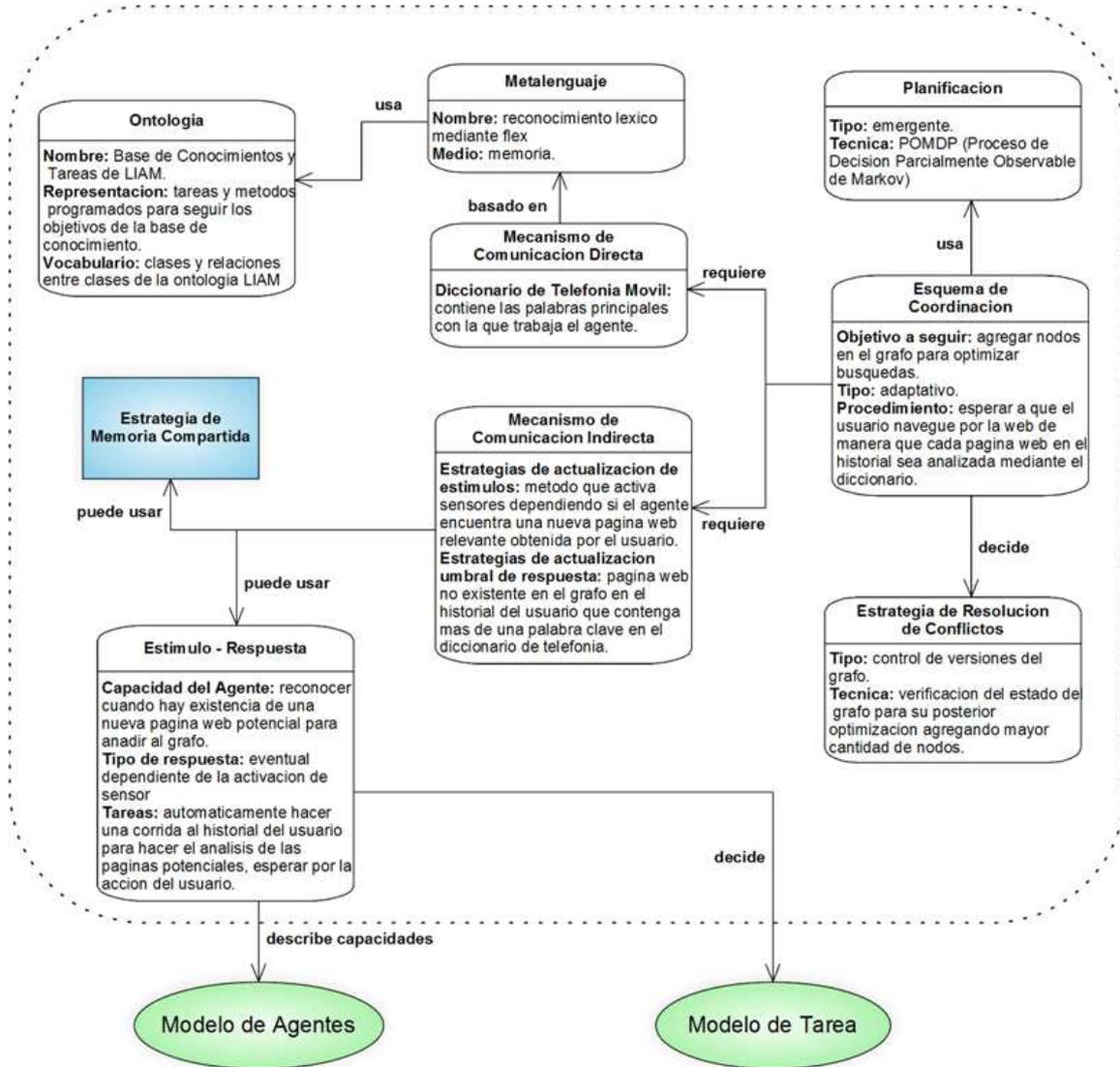
<b>SERVICIO-TAREA</b>	
<i>S02. Revisa los correos electrónicos.</i>	<i>T1. Recorrer todos los correos recibidos. T2. Analizar el correo a revisar. T3. Buscar palabras clave en correo. T4. Identificar si el correo es importante.</i>

<b>SERVICIO-TAREA</b>	
<i>S04. Notificador de Correos Importantes</i>	<i>T1. Analizar correo recibido en busca de palabras clave, título y autor. T2. Guardar temporalmente palabras claves a buscar. T3. Toma la decisión dependiendo de la base de conocimientos. T4. Asigna el correo a la carpeta correspondiente. T5. Avisar al usuario el correo y la decisión tomada</i>

**Modelo de Inteligencia para el agente LIAM:**

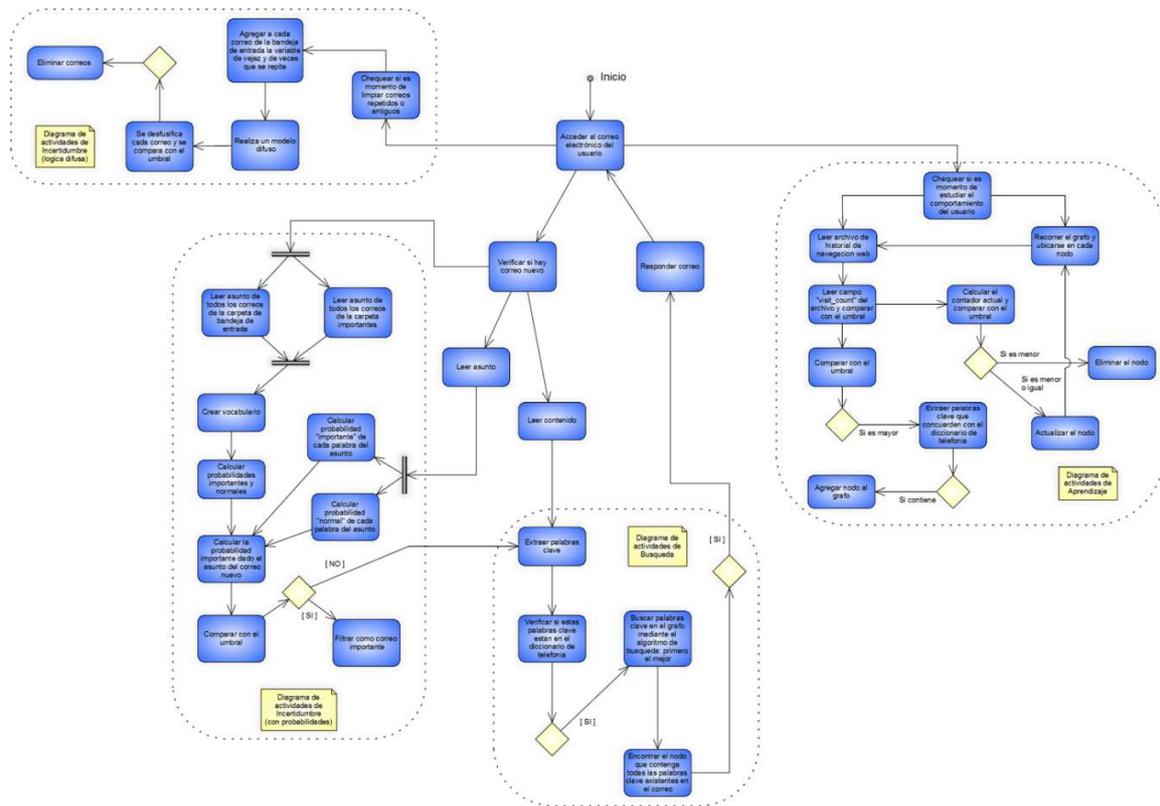


**Modelo de Coordinación para el agente LIAM:**



## Integración Funcional:

Diagrama de Actividades para el Sistema Gestor de Correos LIAM:







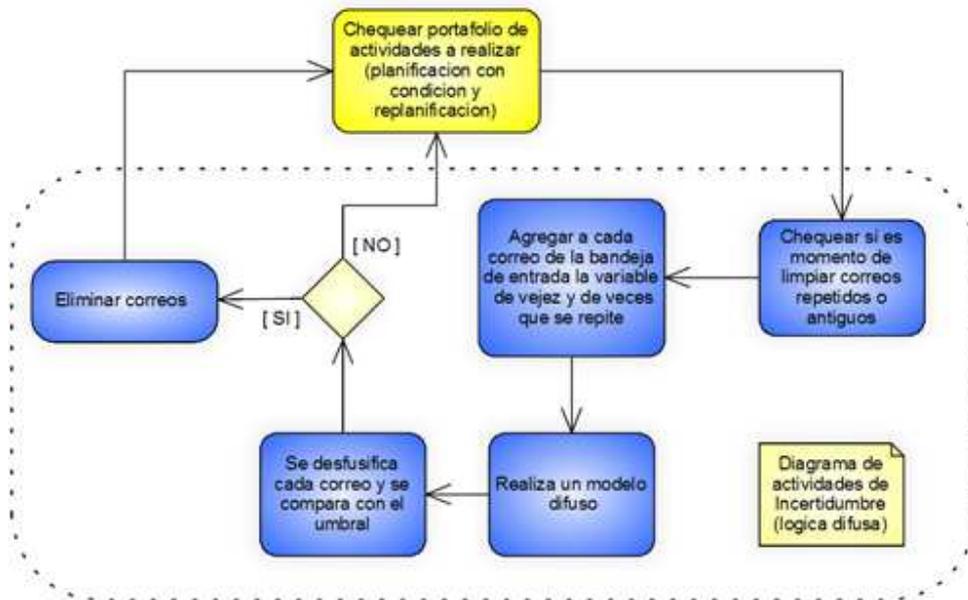
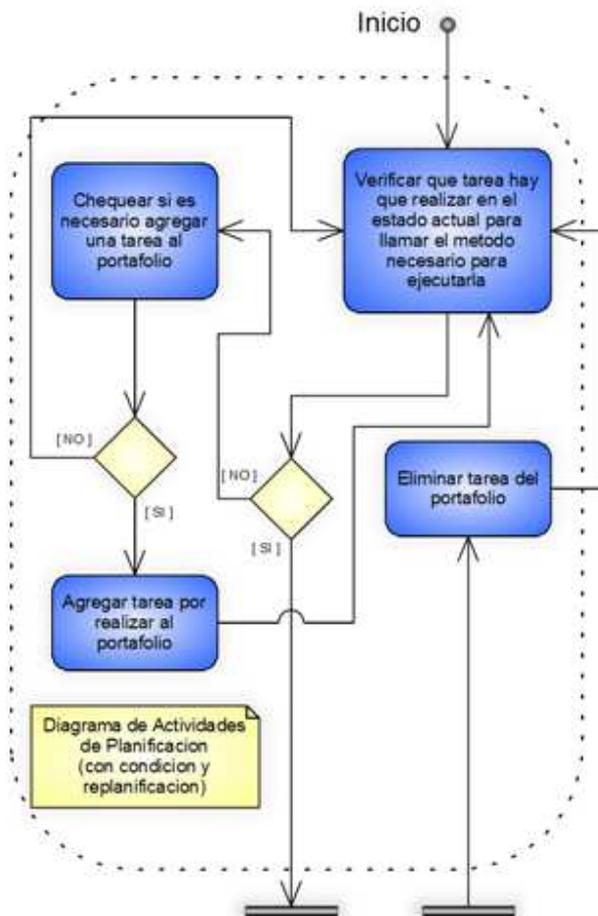


Diagrama de Planificación:



Macro de Diagramas de Actividades del sistema Total:

