

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN



TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE ROBOT WEB
PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS**

PRESENTADO POR:
RAFAEL ALEJANDRO ALVARENGA MEDRANO
JUAN GERARDO MOLINA BRAUN
RODRIGO HUMBERTO ROMERO ORELLANA

ASESOR:
LIC. SANTIAGO ABARCA

MARZO 2006
EL SALVADOR, CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA



RECTOR
ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA

VICERRECTOR
PADRE VÍCTOR BERMÚDEZ

SECRETARIO GENERAL
LIC. MARIO RAFAEL OLMOS

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
ING. ERNESTO GODOFREDO GIRÓN

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA



SUBCOMITÉ EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE ROBOT WEB PARA INSTITUCIONES
EDUCATIVAS**

F. _____
Ing. Frank Villalta
JURADO

F. _____
Ing. Carlos Rosales
JURADO

F. _____
Ing. Carlos Hércules
JURADO

F. _____
Lic. Santiago Abarca
ASESOR

F. _____
Ing. Jaime Anaya
TUTOR

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso por haber estado con nosotros en cada momento de nuestra carrera, proveyéndonos de fuerza, sabiduría y valor. Tengo completamente claro que sin Su ayuda, no podríamos haber llegado hasta el punto en el que nos encontramos.

A mis padres Rafael Alvarenga y Vilma de Alvarenga, por apoyarme en todos los momentos de mi vida, por tener la plena confianza en que si podíamos llegar al final de la meta, por brindarme sus valiosos consejos y nunca hacerme retroceder en mis sueños, empujándome a lograrlos. Por luchar junto a mí y procurar que esta etapa de mi carrera llegara a completarse con éxito.

A mis hermanos Guillermo, Gustavo y Luís Gerardo, por disposición a ayudarme en los momentos que fueron necesarios y por estar siempre pendientes de mis necesidades y aflicciones.

A Rodrigo y Juan por ser un excelente grupo de trabajo, no solo para el período de la tesis sino desde el inicio de nuestra amistad. Sabemos que desarrollamos muchos proyectos que han ayudado a fortalecernos en distintas áreas profesionales.

A la familia Molina Braun y Romero Orellana por ayudarnos en todo momento y servir de segunda casa durante nuestros proyectos. Por aguantar cada una de nuestras molestias y por ser parte del grupo de personas importantes que estuvo detrás nuestro brindando apoyo.

A mis familiares por toda la paciencia y cariño que me brindan y sus buenos deseos para con nosotros.

A Liz por estar conmigo todo este tiempo. Por comprenderme y apoyarme en cada uno de esos momentos de estrés y saber que esa ayuda serviría para cumplir una de mis metas primordiales en la vida.

Al Ing. Frank Villalta, Ing. Carlos Rosales, Ing. Carlos Hercules, Ing. Jaime Anaya y Lic. Santiago Abarca por ayudarnos a crecer como profesionales y hacernos dar cuenta de que todos los retos pueden ser solventados con empeño y paciencia.

Rafael Alvarenga

ÍNDICE

CONTENIDO	Página
Introducción.....	I
CAPITULO I MARCO REFERENCIAL	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Importancia de la Investigación.....	4
1.2.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2.2 Justificación.....	5
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 General.....	7
1.3.2 Específicos.....	7
1.4 Alcances.....	8
1.5 Limitaciones.....	9
1.6 Delimitación.....	10
1.7 Proyección Social.....	11
1.8 Marco Teórico.....	12
1.8.1 Referencias históricas.....	12
1.8.2 Marco conceptual.....	18
1.8.2.1 Motor de inferencia.....	19
1.8.2.2 Módulo de entrenamiento.....	20
1.8.2.3 Base de conocimientos.....	20
1.8.2.4 Base de datos de lenguaje.....	20

1.8.2.5 Lenguaje.....	20
1.8.2.6 Macromedia Flash.....	21
1.8.2.7 ASP.NET.....	23
1.8.2.8 SQL SERVER 200.....	25
1.8.2.9 CrazyTalk 4.....	26
1.8.3 Marco Experimental.....	27
1.9 Metodología de la Investigación.....	29
CAPITULO II SITUACION ACTUAL	
2.1 Presencia de robots virtuales en la Web.....	33
2.1.1 Robots de búsqueda masiva.....	33
2.1.2 Robots Web de charla.....	35
CAPITULO III DISEÑO DEL SISTEMA	
3.1 Diseño del Prototipo del Robot Web virtual.....	38
3.1.1 Módulo de interacción con el Robot.....	38
3.1.2 Módulo de entrenamiento del Robot.....	39
3.2 Diseño de diagramas de flujos de datos.....	40
3.3 Base de Datos.....	46
3.3.1 Ubicación de Imágenes utilizadas por el Robot.....	49
3.3.2 Diagrama Entidad Relación.....	50
3.3.3 Diccionario de Datos.....	52
3.4 Diseño del Motor de Inferencia.....	68
3.5 Herramientas utilizadas en el desarrollo del software.....	75
3.5.1 Sistema Operativo.....	75

3.5.2 Base de Datos.....	79
3.5.3 Lenguaje de Programación.....	82
3.5.4 Animación.....	85
3.6 Seguridad del Sistema.....	90
3.7 Mapa del Sitio.....	91
3.8 Diseño de la Interfaz de usuario.....	94
3.9 Diseño del módulo de entrenamiento.....	99
Conclusiones.....	112
Recomendaciones.....	113
Glosario Técnico.....	114
Bibliografía.....	119
Anexos.....	122
Manuales.....	126

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	Página
1. Diagrama de los componentes del Prototipo del Robot	18
2. Página Principal de buscador Yahoo.....	33
3. Página Principal de buscador Google.....	34
4. Página Principal de buscador Lycos.....	35
5. Página de Alicebot.....	36
6. Página de RunAbot.....	37
7. Imagen original de la animación.....	86
8. Cambio de características.....	87
9. Selección de parte del rostro a mover.....	88
10. Línea de Tiempo.....	88
11. Exportación de animación a video.....	89
12. Página de inicio del Robot.....	94
13. Formulario de Ingreso al Sistema	95
14. Formulario Principal del Sistema.....	96
15. Módulo de Consulta de Datos.....	96
16. Módulo de Datos múltiples.....	97
17. Módulo de respuesta no encontrada.....	98
18. Inicio de módulo de entrenamiento.....	100
19. Mantenimiento de Categorías.....	101

20. Mantenimiento de Nombres.....	102
21. Mantenimiento de Patrones.....	103
22. Mantenimiento de Propiedades.....	104
23. Mantenimiento de Edición de Respuestas.....	105
24. Mantenimiento de Agregar Respuestas.....	105
25. Mantenimiento de Preguntas.....	106
26. Mantenimiento de Palabras.....	107
27. Mantenimiento de Reglas.....	108
28. Mantenimiento de Verbos.....	109
29. Mantenimiento de Palabras Ignoradas.....	110
30. Mantenimiento de Estadísticas	111

INDICE DE DIAGRAMAS

CONTENIDO	Página
1. Nivel 0. Diagrama contextual del Robot Web.....	42
2. Nivel 1. Diagrama de procesos del Robot.....	43
3. Nivel 2A. Diagrama de administración de la información del Robot Web.....	44
4. Nivel 2B. Diagrama de manejo de información del Robot Web.....	45
5. Modelo Físico de la Base de Datos.....	47
6. Modelo Lógico de la Base de Datos.....	48
7. Registro de Usuarios y Estadísticas.....	49
8. Diagrama Entidad-Relación de la base de datos del proyecto.....	51
9. Flujograma de funcionamiento del motor de inferencia del Robot.....	71

INDICE DE TABLAS

CONTENIDO	Página
1. Simbología de Gane y Sarson.....	40
2. Símbolos utilizados en los diagramas E-R.....	50
3. Listado de Tablas.....	52
4. Detalle de Tabla Tsverbos.....	53
5. Detalle de Tabla Tssidefine.....	54
6. Detalle de Tabla Tsrespuestas.....	55
7. Detalle de Tabla Tsreglas	56
8. Detalle de Tabla Tspropiedad.....	57
9. Detalle de Tabla Tsnombre	58
10. Detalle de Tabla Tspregunta.....	59
11. Detalle de Tabla Tspreguntas_ignoradas.....	60
12. Detalle de Tabla Tspatrones.....	61
13. Detalle de Tabla Tsnodefine.....	62
14. Detalle de Tabla Tsadjetivo	63
15. Detalle de Tabla Tscategorias.....	64
16. Detalle de Tabla Tsfijo	65
17. Detalle de Tabla Tsusuarios.....	66
18. Detalle de Tabla Tsvisitas.....	67
19. Cuadro Comparativo de Sistemas Operativos basados en sus servicios.....	76

20. Cuadro Comparativo de Sistemas Operativos basados en sus servicios de redes y comunicaciones.....	77
21. Cuadro Comparativo de Sistemas Operativos basados en sus servicios de archivos compartidos.....	78
22. Cuadro Comparativo de Gestores de Base de Datos.....	79

INTRODUCCIÓN

La historia de la informática tal y como la conocemos hoy en día es corta. Hacia finales de los años 30 y durante la década de los 40, los trabajos de gente como Alan Turing o John von Neumann asientan las bases de la informática moderna. En un principio se orienta hacia la computación algorítmica, es decir, la resolución de un determinado problema obteniendo un algoritmo que manipula los datos relativos al problema. La combinación hardware y software es una forma potente de resolver problemas que el ser humano no podría resolver o que tardaría mucho tiempo en hacerlo.

Sin embargo la computación tradicional como los algoritmos de resolución matemática, no son suficiente cuando nos enfrentamos a ciertas tareas. Por ejemplo, algo tan sencillo para el ser humano como reconocer la cara de otra persona o comprender el lenguaje natural son tipos de problemas que no son fáciles de resolver por la vía algorítmica convencional. Debido a este tipo de problemas desde finales de los 50 se ha venido investigando en un conjunto de técnicas que utilizan un enfoque diferente para resolver los problemas. Este conjunto de técnicas y herramientas se bautizó con el nombre de Inteligencia Artificial (IA)¹, porque lo que se pretendía era que las computadoras presentaran un comportamiento inteligente, entendiendo por esto que supieran hacer frente a ciertos problemas de una manera similar a como lo hacen los seres humanos.

Estas técnicas y herramientas pueden tener efectos sorprendentes en nuestra sociedad. Sistemas experimentales de inteligencia han sido ya generados en la industria y están siendo desarrollados comercialmente. Estos sistemas experimentales incluyen programas que:

1. Resuelven algunos problemas complicados en disciplinas como química, biología, geología, ingeniería y medicina que generalmente requieren de expertos humanos con diferentes niveles de especialización.

¹ Inteligencia Artificial: Ver Glosario Técnico

2. Manipulan robots para resolver algunas tareas usuales, repetitivas y relacionadas con motores que reaccionan ante el estímulo de sensores.
3. Responden interrogantes expresadas en lenguajes simples, derivados del inglés, francés, español o cualquier otro lenguaje natural.

El Salvador todavía cuenta con atraso en cuanto a técnicas de inteligencia artificial. Específicamente en situaciones en las que se torna necesario hacer reconocimiento de lenguaje natural para aplicaciones de carácter informativas o educativas. Con los cambios constantes que se llevan a cabo en el mundo globalizado, es imperativo estar siempre actualizado y auxiliado de recursos tecnológicos vanguardistas como el uso de inteligencia artificial en ambiente Web.

Consecuencia de la globalización es la creación de Internet, que nos lleva a hacer uso de recursos sin límites. Y es por este medio que se incrementa la accesibilidad para que un proyecto de inteligencia artificial sirva no solo a nivel local, si no globalmente.

Para lograr implementar esta tecnología y enfocarla en un ámbito informativo para distintos temas de interés, se ha optado por la formulación y creación de un virtual para búsqueda de información basado en el reconocimiento de un lenguaje natural que en este caso será español.

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1 Antecedentes

La tecnología informática ha avanzado hasta un punto en el cual la mayoría de las personas no conciben la vida sin las computadoras. Ya sean en el hogar, en la oficina, en plantas industriales e incluso en nuestros carros, las computadoras juegan un papel protagónico en nuestra sociedad. Considerando la relativa corta vida de esta tecnología es sorprendente como ha cambiando nuestro mundo.

Al mismo tiempo que avanzaba la tecnología computacional surgió la idea de incorporar inteligencia humana a las computadoras. La inteligencia artificial se define como la parte de la informática que concierne al diseño de sistemas inteligentes, esto es, sistemas que presentan características asociadas con el comportamiento humano inteligente.

La idea de la inteligencia artificial se origino en los años 30 gracias a las máquinas abstractas de Alan Turing² (modelo computacional creado por Turing con el cual afirmaba que se podía realizar cualquier cómputo) pero no fue hasta los años 70 que la inteligencia artificial fue utilizada con fines prácticos en la creación de los primeros sistemas expertos como MYCIN³, que fue un sistema experto médico que utilizaba inteligencia artificial para detectar y diagnosticar enfermedades en la sangre.

La inteligencia artificial incluye varios campos de desarrollo tales como: la robótica, usada principalmente en el campo industrial, comprensión de lenguajes y traducción, reconocimiento de palabras y sistemas computacionales expertos. Las tareas en las que se puede involucrar el uso de Inteligencia Artificial comprenden en la práctica todas aquellas en la que el ser humano utiliza su razonamiento e intelecto y con ellos resuelve problemas.

Las ventajas que se producen de utilizar este tipo de tecnología es que se reducen costos, se reducen riesgos en la manipulación humana en áreas peligrosas, se mejora el desempeño del personal inexperto, y se mejora el control de calidad sobre

² Ver Glosario Técnico

³ Ver Glosario Técnico

todo en el ámbito comercial. Usando inteligencia artificial se pueden expandir las habilidades de las personas e incluso en ciertos casos reemplazarlas.

El desarrollo de inteligencia artificial define una serie de dificultades que normalmente no se dan en el desarrollo de otras clases de software. Específicamente el desarrollo de un motor lingüístico apropiado y eficiente que sea capaz de diferenciar entre expresiones similares en lenguaje natural propone un desafío interesante. Tratar de imitar los comportamientos humanos, siendo estos tan complejos, es otro desafío importante de este proyecto, pues si éstos comportamientos no son implementados en el sistema correctamente no obtendremos resultados buenos y tendremos un robot mas artificial que inteligente.

Los estudiosos de la IA⁴ definen la vida de esta en varios períodos⁵:

1950 -1965 Periodo “clásico”

- Gestación
- Inicio - reunión de Darmouth College en 1956
- Redes neuronales, robótica (Shakey)
- Búsqueda en un espacio de estados, Heurísticas, LISP⁶
- Solucionador general de problemas (GPS⁷)
- Juegos, prueba de teoremas
- Limitaciones de pura búsqueda, explosión combinatoria.

1965 -1975 Periodo “romántico”

- Representación “general” del conocimiento.
- Redes semánticas
- Prototipos (frames)
- Perchee ron
- Lógica

⁴ IA: Inteligencia Artificial

⁵ Fuente: http://members.fortunecity.com/jon_alava/historia/historia2.html, página de historia, 2005

⁶ Ver Glosario Técnico

⁷ Ver Glosario Técnico

- Mundo de bloques (SHDRU⁸)
- Compresión de lenguaje, visión, robótica.
- Dificultades de representación “general”, problemas de “juguete”.

1975 - Hoy Período ”moderno”

- Representación explícita del conocimiento específico del dominio.
- Sistemas expertos o basados en conocimiento.
- Regreso de redes neuronales, algoritmos genéticos, reconocimiento de voz (HMM), incertidumbre (lógica difusa), planeación, aprendizaje, aplicaciones reales (medicina, finanzas, ingeniería, exploración, etc.).
- Limitaciones: conocimiento “superficial”

Dado que nuestro tema describe un robot virtual tenemos que explicar el término robot. El término robot fue inventado por el escritor checoslovaco Carlos Chapek, que adquirió fama mundial con su obra Rur en la que presenta al obrero moderno como un esclavo mecánico, es allí donde justamente emplea la palabra robot, tomada del eslavo robota, que significa trabajo forzado⁹. Para este documento la palabra Robot no significa algo físico como una máquina, sino el sistema virtual inteligente. Robot es para nuestros propósitos una máquina virtual con inteligencia artificial.

La inteligencia artificial es un campo muy poco explorado en El Salvador. No existe ninguna página Web Salvadoreña que incorpore esta tecnología en un sistema como el que se propone en este documento. Es por eso que resulta muy interesante desarrollar este proyecto ya que cada día es más importante para las instituciones educativas u organizaciones poseer una página Web innovadora para facilitar a sus usuarios datos e información variada. En nuestro país, según datos de SVNet, la cantidad total de dominios registrados bajo “.sv” alcanzan la cantidad de 2,680 en la estadística más reciente¹⁰. Esto combinado con la interactividad que un robot inteligente resulta en una idea muy atractiva pues se dispondrá de un sistema de información para estudiantes a bajo costo de mantenimiento y alto rendimiento.

⁸ Ver Glosario Técnico

⁹ Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos10/intelart/intelart.shtml>, Historia de IA, 2005

¹⁰ Fuente: <http://www.svnet.org.sv>, Registro de Dominios, 2005

1.2 Importancia de la Investigación

Se considera de mucha importancia la formulación de un sistema de este tipo, puesto que la tecnología y recursos están disponibles pero no se han desarrollado en nuestro país. Actualmente los usuarios de Internet y estudiantes demandan páginas cada vez más interactivas e innovadoras que proporcionen información relevante de fácil acceso, para lo cual este tipo de tecnología resulta bastante útil y sumamente atractiva.

Para evaluar la importancia de la investigación se tomarán en cuenta los siguientes factores:

1.2.1 Planteamiento del problema

La problemática que se pretende tratar consiste en demostrar la factibilidad del uso de la tecnología de inteligencia artificial en el ámbito informativo sobre algún tema en específico. Con esta tecnología se pretende solucionar los siguientes factores:

- Muchas veces la información no se encuentra fácilmente accesible en las páginas Web institucionales o educativas y es necesario navegar por infinidad de vínculos y menús para encontrar la información.
- Muchos sistemas de ayuda en línea no son amigables con el usuario o brindan demasiada información que el usuario no logra asimilar.
- Falta de desarrollo en el área de la inteligencia artificial en El Salvador

Estos problemas los podemos resolver de la siguiente manera:

Presentar una alternativa viable para la obtención de información relacionada a un tema en específico o educativo obviando usar una página Web convencional, mediante un Prototipo de Robot virtual que sea accesible desde Internet y sea capaz de brindar información y orientar a usuarios específicamente estudiantes.

1.2.2 Justificación

La tecnología de inteligencia artificial se esta tornando una herramienta muy común en la resolución de problemas. Actualmente existen varias aplicaciones de la inteligencia artificial en campos como los sistemas expertos en donde amplían las capacidades de las personas y por ende brindan mayor productividad.

Nuestra aplicación de la inteligencia artificial se enfocará en ayudar a los estudiantes o usuarios por medio de Internet para acceder a una base de conocimientos variada que dependerá de los temas que se hayan incluido en ella. Para este fin integraremos la inteligencia artificial con una base de datos de conocimientos. Los usuarios accederán a la información por medio de preguntas a las cuales el Prototipo de Robot contestará al encontrar información. Mas allá de proporcionar información sobre algún tema de interés, se pretende dar inicio a la investigación y desarrollo de tecnología de este tipo para diferentes áreas educativas y poco a poco emplear en lo posible en ámbitos de la vida cotidiana.

Los beneficios esperados al desarrollar el proyecto, serán:

- Encontrar la información casi inmediatamente. Solo es necesario formular una pregunta.
- Amigable con el usuario pues se interactúa con el sistema en lenguaje natural (español).
- Costos bajos de implementación y mantenimiento.
- Ayuda en línea las 24 horas del día desde cualquier lugar del mundo.

La aplicación no será limitada a información de un solo tema pues su desempeño dependerá de los conocimientos que se le proporcionen. Se puede entrenar al Robot con conocimientos en computadoras, carros u otros temas. La posibilidad de usar el mismo software para diferentes aplicaciones (dependiendo del entrenamiento) hace más atractivo el proyecto como una herramienta general para varios tipos de fines.

Este sistema, aprovechando la ventaja competitiva que ofrece Internet, brindará a las instituciones educativas opciones distintas de cómo proveer información y ayuda, lo cual a la vez ofrecerá grandes ventajas en comodidad a los usuarios finales.

Otro aspecto es el interés que tiene la escuela de computación de la UDB en realizar el proyecto pues consideran este proyecto como un primer paso para desarrollar esta tecnología en el futuro.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Realizar un Prototipo de Robot Web virtual cuya especialidad sea proporcionar información a estudiantes y usuarios de instituciones educativas en un ambiente de conversación escrita.

1.3.2 Específicos

- Diseñar una aplicación que sea accesible vía Internet.
- Desarrollar un motor de reconocimiento de lenguaje natural capaz de entender frases en español.
- Crear e incorporar archivos de conocimiento con información variada para ser utilizada durante la conversación.
- Añadir al sistema la imagen animada de un ser humano para hacer más personal la experiencia.
- Crear un de entrenamiento que permita enseñar al Robot nuevas frases y respuestas.
- Diseñar el sistema de manera que sea posible añadir nuevas funciones en el futuro.
- Sentar las bases para el desarrollo de tecnologías basadas en Inteligencia Artificial (IA) en la Universidad Don Bosco (UDB) y El Salvador.

1.4 Alcances

A continuación se mencionan aspectos de importancia para el proyecto:

- La aplicación Web será desarrollada usando ASP .NET¹¹
- Tendrá la capacidad de reconocer frases completas en español, pudiendo reconocer su sintaxis, y tras el análisis de los componentes (sujeto, verbo, complementos, proposiciones), llegar a entender la semántica de la frase.
- El lenguaje español a ser reconocido será el que se utiliza en El Salvador sin contener ningún modismo, cambio semántico o cualquier idiosincrasia del país.
- El sistema contará con una base de datos creada en SQL Server¹² que contendrá toda la información a la cual podrá el Robot recurrir para generar una respuesta.
- El analizador de lenguaje tendrá una base de datos, también en SQL Server, de palabras comunes para ser usadas al momento de reconocer frases.
- Tendrá conocimientos específicos sobre computación y conocimientos generales sobre temas no relacionados.
- El Robot también tendrá una apariencia similar a la de una señorita de atención al cliente. Esto ayudará a los usuarios a sentirse cómodos al eliminar el sentimiento de estar conversando con una máquina. El diseño de la apariencia se hará en Macromedia Flash¹³.
- Tanto el usuario como el Robot usarán texto para comunicarse entre si.
- El entrenador será realizado en ASP .NET y tendrá la capacidad de añadir más información a la base de conocimiento del Robot.

¹¹ Ver Glosario Técnico

¹² Ver Glosario Técnico

¹³ Ver Glosario Técnico

1.5 Limitaciones

Entre los factores que podrían afectar el desarrollo exitoso del proyecto existen los siguientes:

- En El Salvador el área de inteligencia artificial en la computación no tiene mucho desarrollo, por lo tanto los proyectos o instituciones que pueden proveer lineamientos o información práctica son casi inexistentes.
- El hardware y software que se necesitan para mantener el Robot en línea serán responsabilidad de las instituciones que lo quieran aplicar.
- Debido al factor tiempo la base de datos contendrá una cantidad limitada de información. Es decir que el sistema contará con una cantidad suficiente de palabras del idioma español y definiciones (conocimiento) como para demostrar el funcionamiento del sistema.

A medida se avance en el desarrollo, pueden surgir aspectos o características que aún no se han contemplado y que podrían adicionarse para obtener un mejor producto de software.

1.6 Delimitación

A continuación se presentan algunos aspectos que delimitan el proyecto:

- El reconocimiento de lenguaje estará limitado a preguntas cortas. Las preguntas serán de la forma sujeto-verbo-predicado. No incluirá oraciones compuestas
- El tipo de oraciones a reconocer no tienen que contener modismos, cambios semánticos u otras idiosincrasias específicas de regiones geográficas.
- Solo se soporta el idioma español salvadoreño para preguntas y respuestas.
- El diccionario de palabras que contendrá el proyecto en su base de datos estará compuesto de una cantidad limitada y necesaria de palabras para poder realizar exitosamente la labor para la cual ha sido entrenado.
- El rango de emociones que desplegará la imagen del Robot será limitado a alegría, tristeza, incertidumbre.
- El Robot Web virtual como producto final solo estará entrenado con información en la rama de la computación, específicamente en el área de hardware de computadoras escritorio personales.
- La inteligencia artificial trata de imitar lo mejor posible a la capacidad humana de razonar, sin embargo no es posible en su totalidad obtener siempre una respuesta favorable al problema o inquietud que se presenta.
- El modo de funcionamiento del Robot corresponde al estilo pregunta-respuesta, lo que significa que a cada pregunta del usuario el Robot desplegará una respuesta acorde (si la encuentra).

1.7 Proyección Social

Los principales beneficiados al utilizar una aplicación como la que se pretende desarrollar serán:

- Universidades e instituciones educativas que pueden brindar información en línea a los estudiantes sobre conceptos de matemática, idioma nacional, biología, computación, etc.
- Estudiantes del área de informática pues se sientan las bases para un futuro desarrollo de la tecnología de inteligencia artificial en El Salvador.
- Los docentes en el área de IA que pueden utilizar el sistema como ayuda o ejemplo en sus materias.
- Finalmente, los mayores favorecidos se clasificarían como usuarios finales, siendo estos todos aquellos que hagan uso de la aplicación.

Este proyecto, una vez entrenado con la base de conocimientos necesaria, se presta para usos prácticos como son:

- Brindar información en línea acerca de temas específicos.
- En el trabajo doméstico, brindar información acerca de dietas, compras y productos.
- Proporcionar respuestas a preguntas en lenguaje natural usando datos estructurados y texto libre.

1.8 Marco Teórico

1.8.1 Referencias históricas¹⁴

En 1843, Lady Ada Augusta Byron, patrocinadora de Charles Babbage planteó el asunto de si la máquina de Babbage podía "pensar". Los primeros problemas que se trató de resolver fueron rompecabezas, juegos de ajedrez, traducción de textos a otro idioma.

Durante la II Guerra Mundial Norbert Wiener y John Von Neumann establecieron los principios de la cibernética en relación con la realización de decisiones complejas y control de funciones en máquinas.

En el año 1955 Herbert Simon, el físico Allen Newell y J.C. Shaw, programador de la RAND Corp. desarrollan el primer lenguaje de programación orientado a la resolución de problemas de la Inteligencia Artificial, el IPL-11. Un año más tarde estos tres científicos desarrollan el primer programa de Inteligencia Artificial al que llamaron Logic Theorist, el cual era capaz de demostrar teoremas matemáticos, representando cada problema como un modelo de árbol, en el que se seguían ramas en busca de la solución correcta. Este programa demostró 38 de los 52 teoremas del segundo capítulo de Principia Mathematica de Russel y Whitehead.

En 1956, con la ahora famosa conferencia de Dartmouth, organizada por John McCarthy y en la cual se utilizó el nombre de inteligencia artificial para este nuevo campo, se separó la Inteligencia Artificial de la ciencia del computador, como tal. Se estableció como conclusión fundamental la posibilidad de simular inteligencia humana en una máquina.

En 1957 Newell y Simon continúan su trabajo con el desarrollo del General Problems Solver (GPS). Este era un sistema orientado a la resolución de problemas; a diferencia del Logic Theorist, el cual se orientó a la demostración de teoremas matemáticos, GPS no estaba programado para resolver problemas de un determinado tipo, razón a la cual debe su nombre. Resuelve una gran cantidad de

¹⁴ Fuente: www.monografias.com, trabajos de investigación, 2001

problemas de sentido común, como una extensión del principio de retroalimentación de Wiener.

Diversos centros de investigación se establecieron, entre los más relevantes están, la Universidad Carnegie Mellon, el Massachusetts Institute of Technology (MIT), encabezado por Marvin Minsky, la Universidad de Standford e IBM. Los temas fundamentales eran el desarrollo de heurísticas y el aprendizaje de máquinas.

En 1957 McCarthy desarrolló el lenguaje LISP. La IBM contrató un equipo para la investigación en esa área y el gobierno de Estados Unidos aportó dinero al MIT también para investigación en 1963.

A finales de los años 50 y comienzos de la década del 60 se desarrolla un programa orientado a la lectura de oraciones en inglés y la extracción de conclusiones a partir de su interpretación, al cual su autor, Robert K. Lindsay, denomina "Sad Sam". Este podía leer oraciones del tipo "Jim es hermano de John" y "La madre de Jim es Mary", a partir de ella el sistema concluía que Mary debía ser también la madre de John. Este sistema representó un enorme paso de avance en la simulación de inteligencia humana por una máquina, pues era capaz de tomar una pieza de información, interpretarla, relacionarla con información anteriormente almacenada, analizarla y sacar conclusiones lógicas.

En el mismo período de tiempo hay trabajos importantes de Herbert Gelernter, de IBM, quien desarrolla un "Demostrador Automático de Teoremas de la Geometría", Alex Bernstein desarrolla un programa para el juego de ajedrez que se considera el antecedente para "Deep Blue".

En 1964 Bertrand Raphael construye el sistema Semantic Information Retrieval (SIR) el cual era capaz de comprender oraciones en inglés.

En la década del 60 se comienza en el MIT el estudio de la visión artificial, lo cual implica no solo captar imágenes a través de una cámara, sino también la comprensión, de lo que estas imágenes representan.

Un resultado importante en este trabajo lo constituye el "mundo de micro-bloques", en el cual un robot era capaz de percibir un conjunto de bloques sobre una mesa, moverlos y apilarlos. Posteriormente se obtuvieron resultados importantes entre ellos el de mayor resonancia fue el sistema SCHRDLU¹⁵ de Terry Winograd, pues permitía interrogar y dar órdenes a un robot que se movía dentro de un mundo de bloques.

Aunque parezca impresionante la capacidad del sistema para razonar y ejecutar acciones, no se debe perder de vista el hecho que el robot se mueve en un mundo muy simple de figuras geométricas, y que las relaciones entre ellas son muy limitadas. En el mundo real existen tantos objetos diferentes y relaciones entre ellos, que tratar de llevar este sistema a un entorno real resulta prácticamente imposible.

En los primeros años de la década del 60 Frank Roseblatt desarrolla, en la Universidad de Cornell, un modelo de la mente humana a través de una red neuronal y produce un primer resultado al cual llama perceptrón. Este sistema era una extensión del modelo matemático concebido por McCulloch y Pitts para las neuronas, y funcionaba basándose en el principio de "disparar" o activar neuronas a partir de un valor de entrada el cual modifica un peso asociado a la neurona, si el peso resultante sobrepasa un cierto umbral la neurona se dispara y pasa la señal a aquellas con las que está conectada. Al final, en la última capa de neuronas, aquellas que se activen definirán un patrón el cual sirve para clasificar la entrada inicial.

En 1965-70, comenzaron a aparecer los programas expertos, que predicen la probabilidad de una solución bajo ciertas condiciones, entre esos proyectos estuvo: DENDRAL¹⁶, que asistía a químicos en estructuras químicas complejas euclidianas; MACSYMA¹⁷, producto que asistía a ingenieros y científicos en la solución de ecuaciones matemáticas complejas, etc.

En la década 1970-80, creció el uso de sistemas expertos, muchas veces diseñados para aplicaciones médicas y para problemas realmente muy complejos como MYCIN, que asistió a médicos en el diagnóstico y tratamiento de infecciones en la sangre.

¹⁵ Ver Glosario Técnico

¹⁶ Ver Glosario Técnico

¹⁷ Ver Glosario Técnico

De 1975 en adelante, comienza la era de los lenguajes expertos como MYCIN, EXPERT, OPS5¹⁸, etc. para luego tratar de que éstos sean más amigables y funcionales.

Las definiciones de Inteligencia Artificial son muchas, pero podría decirse que son programas que realizan tareas que si fueran hechas por humanos se considerarían inteligentes.

Estos programas obviamente corren en un computador y se usan, como por ejemplo, en control robótico, comprensión de lenguajes naturales, procesamiento de imágenes basado en conocimientos previos, estrategias de juegos, etc. reproduciendo la experiencia que un humano adquiriría y de la forma en que un humano lo haría.

Para clasificar las máquinas como "pensantes", es necesario definir qué es inteligencia y qué grado de inteligencia implica resolver problemas matemáticos complejos, hacer generalizaciones o relaciones, percibir y comprender. Los estudios en las áreas del aprendizaje, del lenguaje y de la percepción sensorial han ayudado a los científicos a definir a una máquina inteligente. Importantes desafíos han sido tratar de imitar el comportamiento del cerebro humano, con millones de neuronas y extrema complejidad.

Como parte de la evolución en la que se ven involucrados los procesos referentes a la producción de software y a la constante búsqueda de métodos que permitan estandarizar la producción de software, surge un nuevo estilo de evaluación llamado Modelo de Capacidad y Madurez.

El Modelo de Capacidad y Madurez (CMM), por sus siglas en inglés, es un método para evaluar y medir la madurez del proceso del desarrollo del software de organizaciones en una escala de 1 a 5. El CMM fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) en la Universidad de Carnegie Mellon en Pittsburgh. Se ha utilizado extensivamente para el software de la aeroelectrónica y para los proyectos del gobierno desde que fue creada a mediados de los años ochenta. El

¹⁸ Ver Glosario Técnico

Instituto de Ingeniería de Software ha lanzado posteriormente una versión revisada conocida como la Integración del Modelo de Capacidad y Madurez (CMMI).

El propósito de la integración de CMM es proporcionar la dirección para mejorar los procesos y su capacidad de su organización de manejar el desarrollo, la adquisición, y el mantenimiento de productos o de servicios.

El Modelo de Capacidad y Madurez se agrupa en cinco "niveles de madurez", de modo que una organización que tenga establecidas todas las prácticas incluidas en un nivel y sus inferiores, se considera que ha alcanzado ese nivel de madurez.

Los niveles son:

1 - Inicial.

Las organizaciones en este nivel no disponen de un ambiente estable para el desarrollo y mantenimiento de software. Aunque se utilicen técnicas correctas de ingeniería, los esfuerzos se ven afectados por falta de planificación. El éxito de los proyectos se basa la mayoría de las veces en el esfuerzo personal, aunque a menudo se producen fracasos y casi siempre retrasos y sobre costes. El resultado de los proyectos es impredecible.

2 - Repetible.

En este nivel las organizaciones disponen de unas prácticas institucionalizadas de gestión de proyectos, existen unas métricas básicas y un razonable seguimiento de la calidad. La relación con subcontratistas y clientes está gestionada sistemáticamente.

3 - Definido.

Además de una buena gestión de proyectos, a este nivel las organizaciones disponen de correctos procedimientos de coordinación entre grupos, formación del personal, técnicas de ingenierías más detalladas y un nivel más avanzado de métricas en los procesos.

4 - Gestionado.

Se caracteriza por que las organizaciones disponen de un conjunto de métricas significativas de calidad y productividad, que se usan de modo sistemático para la toma de decisiones y la gestión de riesgos. El software resultante es de alta calidad.

5 - Optimizado.

La organización completa está volcada en la mejora continua de los procesos. Se hace uso intensivo de las métricas y se gestiona el proceso de innovación.

Las organizaciones que utilizan este modelo para mejorar sus procesos disponen de una guía útil para orientar sus esfuerzos. Se considera típico que una organización dedique unos 18 meses para progresar un nivel, aunque algunas consiguen mejorarlo. En cualquier caso requiere un amplio esfuerzo y un compromiso intenso de la dirección. Como consecuencia, muchas organizaciones que realizan funciones de factoría de software o, en general, outsourcing de procesos de software, adoptan el modelo CMM y se certifican en alguno de sus niveles.

Frecuentemente se critica al modelo CMM por no ser más específico en la definición de los procesos. Para guiar a las organizaciones a definir y mejorar sus procesos indica qué actividades han de realizar, pero nada sobre cómo hacerlo. Esto es así tanto en lo referente a la ingeniería como a las herramientas o técnicas de gestión.

De la misma forma, aunque insiste continuamente en la necesidad de las métricas, no da ninguna guía concreta del tipo de métricas que son aceptables para una correcta práctica profesional.

Los técnicos se quejan a menudo de la enorme carga de "papeleo" que impone el modelo, viéndolo más como un mecanismo de control por la dirección que una herramienta que les ayude en su trabajo.

1.8.2 Marco Conceptual

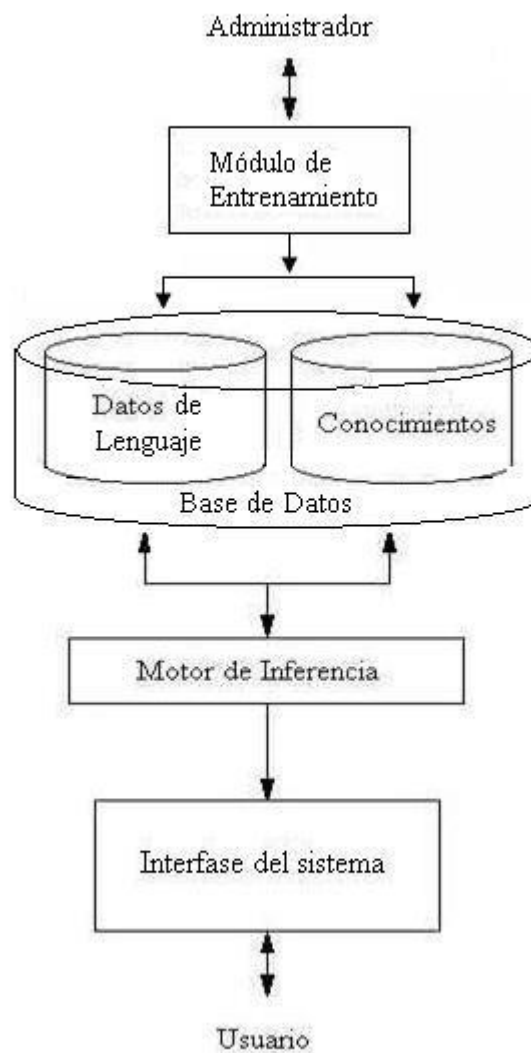


Figura 1. Diagrama de los componentes del Prototipo del Robot

Las partes principales de las cuales consta el proyecto a desarrollar son:

- Interfase del Sistema
- Motor de Inferencia
- Base de datos del lenguaje
- Base de datos de conocimientos
- Módulo entrenador

El motor de inferencia es la parte que relaciona el conocimiento contenido en la base de datos (palabras del lenguaje natural) y la base de conocimientos (conocimientos que brindan la inteligencia al sistema) con la interfaz del usuario. El motor analiza el lenguaje y busca en las bases de datos la respuesta correcta a las preguntas del usuario.

El módulo de entrenamiento es la herramienta que se utiliza para añadir conocimiento al sistema e interactúa con las bases de datos para añadir más conocimientos al Robot.

Ambas bases de datos se consideran lógicamente independientes pero podrían estar presentes en una misma base de datos físicamente.

1.8.2.1 Motor de inferencia (analizador de lenguaje natural)

Concretiza el conocimiento abstracto que posee el sistema, para obtener las conclusiones y tomar las decisiones correspondientes. Es la parte que analiza el lenguaje natural y lo transforma en algo con lo que se pueda buscar información.

El Motor de Inferencias realiza dos tareas principales:

- Examina los hechos y las reglas, y si es posible, añade nuevos hechos
- Decide el orden en que se hacen las inferencias.

Para realizar estas tareas utiliza estrategias de inferencia y estrategias de control. Las estrategias de inferencia que más se emplean en sistemas expertos están basadas en la aplicación de las reglas lógicas denominadas “Modus Ponens” y “Modus Tollens”, que se explican a continuación:

- “Modus ponens”: Si existe una regla “SI A ENTONCES B”, y A es verdadero, se puede concluir que B es verdadero.
- “Modus tollens”: Si existe una regla “SI A ENTONCES B”, y B es falso, se puede concluir que A es falso.

1.8.2.2 Módulo de entrenamiento

Es la interfaz por la cual el administrador, a veces llamado bot-master, introduce la información que el Robot usará una vez sea activado y reciba una pregunta. Este módulo es muy importante pues será la principal herramienta introducir información al Robot.

1.8.2.3 Base de Conocimientos

Es una base de datos donde reside toda la información con la cual se ha entrenado al Robot. El contenido de la base de conocimientos depende del entrenamiento que se le dio al Robot y no necesariamente será siempre igual.

1.8.2.4 Base de Datos de lenguaje

Es la base que guarda cada una de las palabras del idioma español salvadoreño que pueden ser reconocidas por el Robot como parte de la oración introducida por el usuario. Aquí se incluyen sujetos, verbos y adjetivos necesarios para poder dar sentido a una oración y que esta sea reconocida.

1.8.2.5 Lenguaje

Lenguaje es el empleo de palabras para expresar ideas, comunicarse, y establecer relaciones entre los seres humanos. Un lenguaje es un conjunto de palabras, su pronunciación y los métodos para combinarlas en frases y oraciones, generalmente infinito y que se forma mediante combinaciones de palabras definidas en un diccionario terminológico previamente establecido. Las combinaciones posibles deben respetar un conjunto de reglas sintácticas establecidas, a ello se le conoce con el nombre de Sintaxis. Además, las palabras deben tener determinado sentido, deben ser comprendidas por un grupo humano en un contexto dado, a ello se le denomina semántica.

A lo largo de la historia el ser humano ha utilizado el lenguaje para transmitir sus conocimientos, sentimientos, emociones, sensaciones, comunicarse con el resto de los humanos y esta función del lenguaje la ha desarrollado de manera oral, gráfica,

escrita o por señas. Cuando hablamos de lenguajes se pueden diferenciar dos clases muy bien definidas:

- Los lenguajes naturales como el español, el ruso, el inglés, el francés, etc.
- Los lenguajes formales como los lenguajes de programación, el lenguaje de la lógica matemática, etc.

Existen muchas definiciones de lenguaje natural, una que pudiera acercarnos a entender mejor este concepto plantea:

Se denomina Lenguaje Natural a un lenguaje escrito o hablado usado por una comunidad que es precisamente lo contrario a un lenguaje para establecer comunicación con una computadora, mediante la entrada de datos, o la programación de su funcionamiento.¹⁹

1.8.2.6 Macromedia Flash²⁰

Macromedia Flash se refiere tanto al programa de edición multimedia como a Macromedia Flash Player, que utiliza gráficos vectoriales e imágenes de mapa de bits, sonido y código de programa y flujo de vídeo y audio. En sentido estricto, Macromedia Flash es el entorno y Flash Player es el programa de máquina virtual utilizado para ejecutar los archivos Flash.

Los archivos de Flash, que tienen generalmente la extensión de archivo .SWF, pueden aparecer en una página Web para ser vista en un navegador, o pueden ser reproducidos independientemente por un reproductor Flash. Los archivos de Flash aparecen muy a menudo como animaciones en páginas Web y sitios Web multimedia. Son también ampliamente utilizados en anuncios de la Web. En versiones recientes, Macromedia ha mejorado Flash más allá de las animaciones simples, convirtiéndolo en una herramienta de desarrollo completa, para crear principalmente elementos multimedia e interactivos para Internet.

El formato de archivo de Macromedia Flash tiene varias características que le hacen una opción popular para la realización de publicidad y para ciertos tipos de sitios

¹⁹ “Hallando los temas principales en un artículo en español.” Guzmán-Arenas, Adolfo, Soluciones Avanzadas, 1997

²⁰ Fuente: <http://www.macromedia.com>, Macromedia Inc., desarrolladores de software, 1995.

Web, tales como los que requieren una interfaz muy sofisticada o difícil de conseguir con HTML²¹ o Javascript²², o con necesidad de animaciones de alta calidad.

Flash se puede utilizar para especificar la colocación exacta de los diversos elementos de la página. Esto da al diseñador un gran grado de control sobre cómo será la interfaz de usuario. La disposición se puede también ajustar dinámicamente con ActionScript²³.

Flash soporta flujo progresivo por defecto (los fotogramas de la animación se cargan individualmente y pueden ser mostrados antes de que se cargue el archivo entero). También tiene soporte para cargar flujo de vídeo empleando Flash Communication Server.

Flash emplea Unicode, que lo hace conveniente para internacionalización. Flash emplea gráficos vectoriales; esto se traduce en tamaños de archivo pequeños que consumen menos ancho de banda para ser transmitidos que las imágenes de mapa de bits.

Flash permite embeber imágenes, sonidos, películas y archivos sencillos del estilo de HTML. Flash Player, en la versión 6, también soporta flujo de sonido y vídeo, haciéndolo así una plataforma conveniente para usos multiusuario de alto nivel.

El lenguaje ActionScript de Flash permite la creación de aplicaciones sofisticadas, empleando una aproximación a la programación orientada a objetos.

Flash como formato está extendido ampliamente. Según un estudio de NPD, Macromedia asegura que el 98% de los usuarios de Internet tienen instalado Flash Player y el 90% dispone de la última versión. Las cifras varían dependiendo del sistema de detección y las demografías de investigación: Webhits²⁴ (página alemana) contabiliza tan sólo un 74% de navegadores con soporte habilitado para Flash.

²¹ Ver Glosario Técnico

²² Ver Glosario Técnico

²³ Ver Glosario Técnico

²⁴ Fuente: <http://www.webhits.de>, Contador y Estadísticas, Alemania,2005

El tamaño de la instalación del reproductor de Flash es relativamente pequeño comparado con plugins²⁵ comparables como, por ejemplo, QuickTime, WMP y SVG. Comparado con otros plugins de navegador, tales como Java, QuickTime o WMP, el reproductor Flash es extremadamente rápido en iniciarse. Flash soporta características avanzadas para la carga de datos a través de XML, datos HTTP formateados al estilo querystring, imágenes JPEG, sonido MP3, otras películas de Flash, y conexiones Socket TCP²⁶.

Flash puede retener información en forma local (de una forma similar a las cookies de los navegadores), dando al cliente la posibilidad de, por ejemplo, recordar el nivel o puntuación que un usuario ha logrado en un juego basado en Flash, o los ajustes empleados en un sitio Web visitado con anterioridad.

1.8.2.7 ASP.NET²⁷

Es una nueva versión del tradicional Active Server Pages completamente orientada a objetos. No constituye una mejora del clásico ASP sino que forma parte del .NET Framework de Microsoft, junto con VB.NET, C# y JScript.net.

ASP.NET ofrece varias ventajas importantes sobre los modelos previos de desarrollo para Internet:

Mejor Eficiencia

ASP.NET corre código compilado sobre el entorno NGWS en el servidor. Distinto a sus predecesores interpretados, también usa amarres tempranos ("early binding"), así como compilación justo a tiempo ("just-in-time compilation"), optimización nativa, y servicios de caché, sin configuración adicional. Para los desarrolladores, esto significa eficiencia dramáticamente superior antes de escribir la primera línea de código.

Herramientas superiores de desarrollo

²⁵ Ver Glosario Técnico

²⁶ Ver Glosario Técnico

²⁷ Fuente: www.asp.net, información de producto, 2003

El ambiente de desarrollo integrado de Visual Studio.NET. La edición WYSIWYG, la creación de controles mediante "drag-and-drop", y la publicación automática son varias ventajas.

Poder y Flexibilidad

Porque ASP.NET está basado en el Entorno Común de Ejecución de Lenguajes (Common Language Runtime, o "CLR"), el poder y la flexibilidad de la plataforma completa está disponible para los desarrolladores. Las librerías de Clases del CLR, la mensajería, y las soluciones de Acceso a Datos, son accesibles al través del Internet. ASP.NET permite el uso de una gran variedad de lenguajes de programación y, por tanto, usted puede escoger el mejor lenguaje para su aplicación, o particionar su aplicación en varios lenguajes. Mas aún, la interoperabilidad del CLR garantiza que su inversión en el desarrollo de aplicaciones COM es preservada cuando se migra a ASP.NET.

Simplicidad

ASP.NET hace fácil el ejecutar tareas comunes, desde el simple envío de un formulario o la autenticación de un cliente, hasta el despliegue y la configuración de un Web. Por ejemplo, el entorno de paginado de ASP.NET permite construir interfases de usuario que separan limpiamente la lógica de su aplicación del código de su presentación, y maneja eventos con un modelo sencillo de procesamiento de formularios al estilo de Visual Basic. Adicionalmente, el CLR simplifica el desarrollo con servicios de código gerenciado, como el conteo automático de referencias y la limpieza automática de la memoria utilizada por su aplicación.

Gerenciabilidad

ASP.NET usa un sistema jerárquico de configuración, basado en archivos de texto, que simplifica la aplicación de parámetros de configuración al servidor y sus aplicaciones. Porque la información de configuración es almacenada como texto, nuevos parámetros pueden ser configurados sin recurrir a herramientas de administración locales. Esta filosofía de "cero administración local" también se extiende al despliegue de aplicaciones de ASP.NET. Una aplicación de ASP.NET se

despliega a un servidor simplemente copiando los archivos necesarios al servidor. No hay que reiniciar el servidor, ni siquiera para reemplazar código compilado que ya está en servicio.

Escalabilidad y Disponibilidad

ASP.NET ha sido diseñado para la escalabilidad con características específicamente dirigidas a mejorar el funcionamiento de servidores racimados (clustered) y de servidores con procesadores múltiples. Los procesos del servidor son vigilados y gerenciados por el entorno del ambiente de ejecución de ASP.NET, así que si algún proceso se entorpece o se detiene, un nuevo proceso puede ser creado para reemplazarlo, lo cual ayuda a mantener la disponibilidad de su aplicación para manejar solicitudes de servicio.

1.8.2.8 SQL SERVER 2000²⁸

Microsoft SQL Server 2000 es el programa de base de datos pionero para la gestión y análisis que ha sido específicamente diseñado para la implantación de la futura generación de aplicaciones para el comercio electrónico, Business Intelligence y soluciones Data Warehouse. Reduciéndose drásticamente los tiempos y costes necesarios para implantar en el mercado estas aplicaciones y ofreciendo al mismo tiempo la escalabilidad necesaria para cualquier tipo de entorno.

Microsoft SQL Server 2000 está dentro de la estrategia corporativa de Microsoft .NET Enterprise Servers que da una solución completa, escalable e integrada para el desarrollo de cualquier aplicación de comercio electrónico en entornos Data Warehouse o Internet /Intranet/extranet.

SQL tiene las siguientes especificaciones técnicas:

- Escalabilidad y capacidad para satisfacer las mayores necesidades.
- Capaces de soportar los enormes incrementos de demanda que supone Internet.
- Seguridad Fiabilidad Internet no permite ni un solo fallo. SSC, Kerberos, etc.

²⁸ Fuente: www.microsoft.com/sql, Microsoft Corporation, información,2005

- Facilidad de gestión y administración que permiten el desarrollo de aplicaciones rápidamente y a un bajo coste.
- Soporte Nativo XML para la integración con cualquier aplicación desarrollada en un entorno Internet.
- Incluida 'Capacidad de análisis OLAP' y 'Data Mining' para el análisis de negocio en cualquier sector o entorno.
- Necesario Microsoft Internet Explorer 5.0, no es necesario que Internet Explorer sea el explorador predeterminado. No se requiere software de red adicional.

1.8.2.9 CrazyTalk 4²⁹

CrazyTalk es una herramienta totalmente capaz de entregar animaciones con interfaces que incluyen habla y movimientos humanos. Es utilizada en video proyectos, producción de videos caseros y para animaciones en Internet. Se caracteriza por poder producir personajes animados que pueden ser rápidamente mostrados a una variedad de audiencias.

El software permite hacer proyectos que no solo incluyen animaciones 3D sino también audio que se sincroniza con los movimientos de la animación.

Dentro de las características principales de este software esta:

- Creación de animaciones 3D a partir de una imagen obtenida previamente de un archivo, scanner o fotografía.
- Sincronización de labios con respecto a un archivo de sonido para poder emular la función de voz humana.
- Línea de tiempo con la cual se sincronizan todos los movimientos y se marcan los tiempos con los cuales se deben llevar a cabo las transiciones entre un estado y otro.

²⁹ <http://www.reallusion.com/>. Software para creación de animaciones, Reallusion Inc. 2006

- Administrador de contenido. Aquí se manejan las animaciones y sus archiveros. Se pueden hacer cambios tales como agregar, borrar y editar imágenes.
- Control de exportación de producto final. Aquí se manejan los formatos en los cuales se puede convertir la animación. Entre ellos están: Targa(TGA), Streaming Media(WMA), AVI, Real Media(RM), CEL(MPEG4), etc.

1.8.3 Marco Experimental

La documentación y estudios existentes en el país referente a la IA es reducida. Esencialmente esta se basa en publicaciones de revistas especializadas que llegan del extranjero o bibliografía traída por personas que han realizado estudios fuera del país.

Dentro de estas publicaciones pueden mencionarse: Applications of Neural Networks por Alan Murray (1994), Artificial Intelligence: A Modern Approach por Stuart J. Russel (2003), Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic por Bart Kosko (1993) entre otros. Como podemos apreciar la mayoría de literatura sobre el tema esta en inglés y fue escrita en el extranjero. Uno de los pocos libros sobre IA en español es Inteligencia Matemática por Roberto Araya Schulz.

Aunque los estudios y la tecnología de IA y reconocimiento de lenguaje son campos poco desarrollados en nuestro país, algunas tesis que tocan estos temas son:

En la Universidad Centro Americana “José Simeón Cañas” (UCA) existen las siguientes tesis:

- Interfaz de procesamiento de lenguaje natural hacia consultas de bases de datos relacionales a través de un lenguaje SQL. (1993)

Esta tesis explora la opción de usar lenguaje natural para realizar consultas en SQL. Así los usuarios podrían consultar bases de datos sin tener ningún conocimiento del lenguaje SQL y su sintaxis.

- Uso de conceptos de redes neuronales en el análisis de texto. (1992)
Este documento se basa en el uso de redes neuronales, que es una tecnología de IA, para reconocer lenguaje natural.
- Aplicación de sistemas expertos para el diagnostico de fallas en computadores personales. (1991)
Este estudio se enfoca en utilizar una base de datos de conocimiento sobre computadoras personales para proveer de información para solucionar problemas.

Estas tesis son lo más cercano a aplicaciones de IA y reconocimiento de lenguaje natural en nuestro país. Como es obvio son muy escasos los estudios sobre el tema y más importante todas las anteriores fueron elaboradas hace más de 10 años.

En la Universidad Nacional, del año 1998 a la actualidad, se encuentra la tesis:

- Investigación aplicada al área de inteligencia artificial desarrollo de un sistema experto(2004)
Esta tesis es una investigación de la inteligencia artificial y sus orígenes, sus diferentes campos de acción y una aplicación de un sistema experto.

En la Universidad Don Bosco, según los registros de la biblioteca, no hay tesis sobre el tema de inteligencia artificial en el área de lenguaje natural. Esta falta de desarrollo en el área es lo que nos impulsa a llevar a cabo este trabajo para estimular la investigación y desarrollo de tecnología de IA en El Salvador.

Para lograr el objetivo de impulsar dicha tecnología en la UDB y El Salvador, se cuenta con el apoyo de un catedrático de Inteligencia Artificial de la Universidad Don Bosco que manifiesta que la tesis servirá de ejemplo en la materia.³⁰

³⁰ Ver Anexo 2. Carta firmada por catedrático

1.9 Metodología de la Investigación

Se utilizará la herramienta del ciclo de vida clásico para el desarrollo de sistemas. El método del ciclo de vida de sistemas es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para proponer e implantar un sistema de información.

Para la ejecución de las acciones, se han definido etapas, las cuales se detallan a continuación:

- 1) Investigación preliminar.
- 2) Determinación de los requerimientos del sistema.
- 3) Diseño del sistema.
- 4) Desarrollo de software.
- 5) Prueba de los sistemas.

A continuación se describe brevemente cada uno de los puntos:

1) **Investigación preliminar**

La investigación preliminar es la obtención de conocimientos básicos sobre el tema de estudio; requiere determinar las necesidades de investigación con el objeto de evitar errores y encontrar soluciones viables a cualquier problema que se presente. Se le conoce también como investigación exploratoria.

Delimitado el problema se decidirá el tipo de estudio a desarrollar y la forma a llevarlo a cabo en el cual se verifican aspectos teóricos relevantes que ayuden a enriquecer el conocimiento sobre el tema en cuestión.

El objetivo principal es el de verificar que la información que se obtenga sea útil y sirva para tomar decisiones o cuando menos sea la base para redefinir el objetivo y proceder al planteamiento de la investigación.

La investigación preliminar es la recopilación de información de antecedentes del estudio y de su medio ambiente.

2) **Determinación de requerimientos del sistema**

El principal objetivo es asegurar que el proyecto satisfaga una necesidad real, así como también que sea técnicamente factible.

El formato de preguntas a desarrollar servirá para identificar los principales procesos dentro del ámbito educacional o profesional.

Algunos cuestionamientos a tomar en cuenta serán:

- ¿Qué es lo que se hace?
- ¿Cómo se hace?
- ¿Cuál es el volumen de inquietudes que se atienden de los usuarios?
- ¿Cuál es el grado de eficiencia con que se atienden esas inquietudes?
- ¿Con qué frecuencia se presenta?

3) **Diseño del sistema**

Se desarrollará en forma ordenada el diseño de las diferentes partes involucradas en la aplicación. Las partes principales son:

- *Base de datos.*

Esquemática y elaborada de forma coherente y adecuada en SQL Server, presentando de forma detallada su diseño conceptual, lógico y físico.

- *Aplicación.*

Construida en ambiente Web. Es la parte medular de la aplicación y consiste en los procesos que realizará el sistema para cumplir con cada una de las funciones de captura y presentación de información. El lenguaje utilizado para codificar será ASP .NET.

- *Animación de página Web y Robot*

Utilizará animación en Macromedia Flash, permitiendo al usuario familiarizarse con la figura del Robot. Se podrá ver como el Robot responde al usuario por medio de distintos gestos.

4) Desarrollo de software

Se integrará las partes descritas en el diseño con el fin de conformar la aplicación, tomándose en cuenta el uso de prototipos para con ello tener una opinión clara del producto final.

Una vez que ha sido adquirida una cantidad significativa de conocimiento se construye el prototipo del trabajo. La importancia de esta fase es que con el prototipo, las bases del conocimiento pueden ser construidas con pequeños incrementos de información mientras son verificados. De esta fase frecuentemente resulta la primera versión del sistema.

5) Prueba de sistemas

Será llevada a cabo gradualmente y de forma conjunta con la etapa descrita anteriormente, realizando ensayos para cada uno de los niveles de la aplicación, con el objetivo de detectar y corregir los errores originados por el programador.

CAPITULO II

SITUACION ACTUAL

2.1 Presencia de robots virtuales en la Web

En la actualidad no existe en ningún ambiente educativo de El Salvador robot alguno como el que se pretende elaborar que pueda ofrecer información en un formato de pregunta – respuesta en lenguaje español. Muchas de las opciones con las cuales se cuenta para obtener información de cualquier índole son por medio de bibliotecas regulares en las cuales hay que buscar manualmente la bibliografía de lo que se pretende investigar. En un caso mejorado se cuenta con un sistema de ficheros no muy modernizado en los cuales se puede obtener la ubicación de un libro, tesis, revista, etc. Otro tipo de búsqueda de la información es por medios computarizados pero siempre refiriéndose a un sistema de biblioteca, en el cual se introduce una palabra, tópico o frase y el buscador encuentra todo tipo de bibliografía asociada a la pregunta.

Muchos de los robots que se encuentran sobre todo en el ciberespacio cuentan con información general del comportamiento humano. Es decir, tienen la capacidad de conversar y poder seguir la charla sin conocer específicamente de un tema en especial. El lenguaje reconocido por muchos de los robots en el mejor de los casos es en el idioma inglés. A nivel nacional, no existe ningún proyecto o robot que utilice mecanismos de inteligencia artificial para poder proveer información en el formato pregunta-respuesta tal como se propone en este proyecto.

2.1.1 Robots de búsqueda masiva

La mayoría de la información que se puede encontrar siempre esta apilada de tal forma que muestra todo lo relacionado con algún tema sin hacer discriminación alguna entre niveles de educación o conocimiento, mucho menos reducida a fin de dar a conocer un detalle exacto de algún objeto o tema.

Una lista de robots buscadores de este tipo que se encargan de encontrar información son:

a) www.yahoo.com

The image shows the Yahoo! homepage layout. At the top, there's a navigation bar with icons for Finance, Music, Shopping, the Yahoo! logo, Mail, My Yahoo!, and Messenger. Below this is a search bar with a dropdown menu for categories like Web, Images, Video, Audio, Directory, Local, News, and Shopping. The search bar includes a 'Search the Web' input field and a 'Yahoo! Search' button with options for Advanced, My Web, and Answers. A 'Yahoo! Autos' section highlights top 10 popular vehicles. A 'Check your mail status' section offers 'Sign In' and 'Sign Up' options, with a list of services like 360°, Autos, Finance, Games, GeoCities, Groups, Health, Horoscopes, HotJobs, Kids, Local, Mail, Maps, Mobile, Movies, Music, My Yahoo!, News, People Search, Personals, Photos, Real Estate, Shopping, Sports, Travel, TV, and Yellow Pages. A 'Contribute to yourself now' advertisement for Fidelity is present. The 'In the News' section features a list of headlines and a 'News' menu. Below are sections for 'Yahoo! Small Business', 'Yahoo! Featured Services', 'Weather and Traffic', and 'Entertainment'. The 'Entertainment' section shows a snippet of a news article about Tom Cruise and Denzel Washington.

Figura 2. Página Principal de buscador Yahoo

Además de ser una página Web dedicada a encontrar información, tiene secciones dedicadas a la venta en línea, sección de correos, sección de entretenimiento, sección de noticias, etc. Se comporta como un portal completo por el cual se pueden solventar necesidades de varias índoles.

b) www.google.com



Figura 3. Página Principal de buscador Google

Google es un robot buscador igual de poderoso que Yahoo con la diferencia que muestra en su pantalla principal menos funciones que el. Su mayor funcionalidad esta en proveer vínculos a páginas con diversa información.

c) www.lycos.com

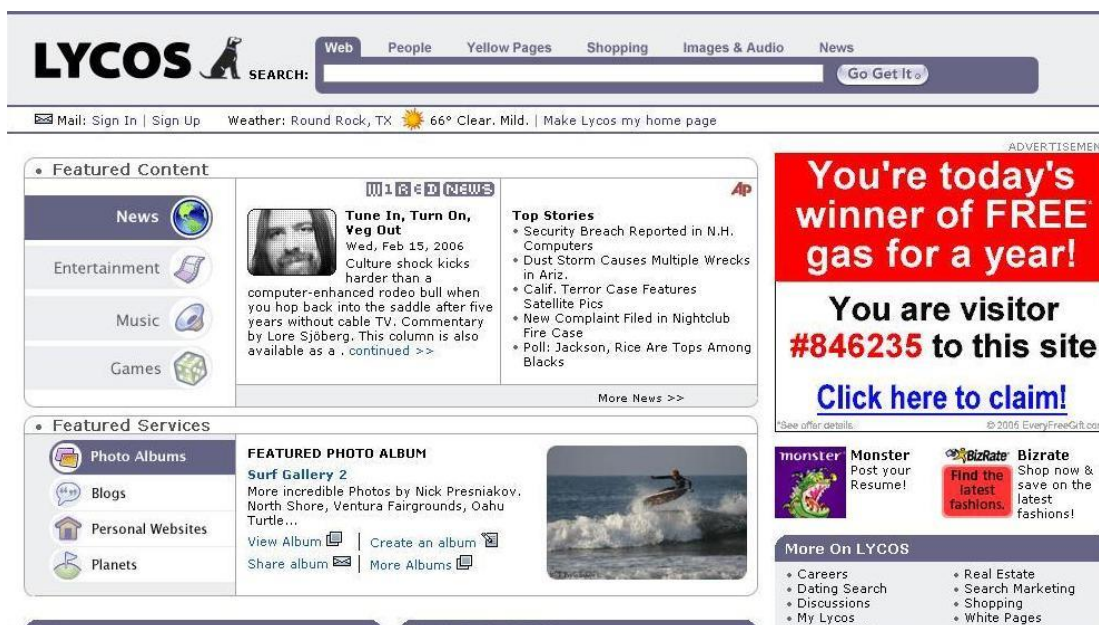


Figura 4. Página Principal de buscador Lycos

Existen muchos más robots para encontrar contenido, pero los anteriores son de los más conocidos no solo en El Salvador sino a nivel mundial.

Cada uno de ellos ofrece opciones a cada una de las interrogantes que se le introduzca. Su forma de operar es general ya que no responden exactamente a lo introducido, si no más bien, responden con todo el contenido posible que corresponda a lo introducido.

2.1.2 Robots Web de charla

El otro tipo de robot que se asemeja más al proyecto del Robot Web Virtual son los que hoy en día son capaces, en cierta manera, de seguir una conversación escrita con un ser humano acerca de cualquier tema o inquietud. Los ejemplos que se encontraron son todos en lenguaje inglés y se detallan a continuación:

a) **Alicebot:** Es un Robot Web creado por el Dr. Richard S. Wallace en lenguaje AIML (Artificial Intelligence Markup Language). El AIML es un lenguaje basado en XML que es fácil de aprender y hace posible crear un robot o personalizar uno en tan solo minutos. Puede ser accedido a través de

<http://www.pandorabots.com/pandora/talk?botid=f5d922d97e345aa1>

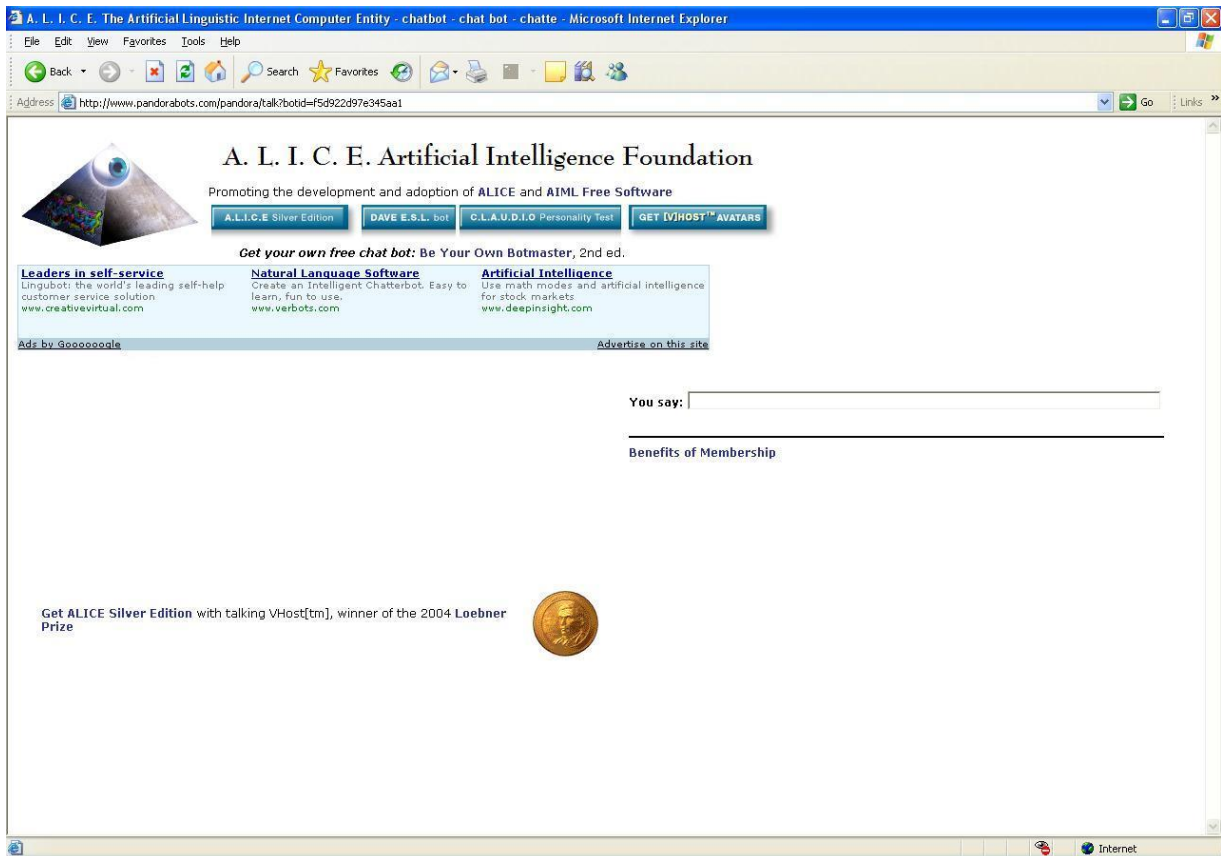


Figura 5. Página de Alicebot

b) **RunAbot:** Otro robot del tipo Chat se encuentra en <http://www.runabot.com/cgi-bin/webcom/caim> siempre en el idioma ingles. Este robot es un poco mas sencillo que el anterior en diseño y vistas pero utiliza el motor que uno elija de un como box. Pudiendo seleccionar entre diferentes opciones que manejan la información de distinta manera.

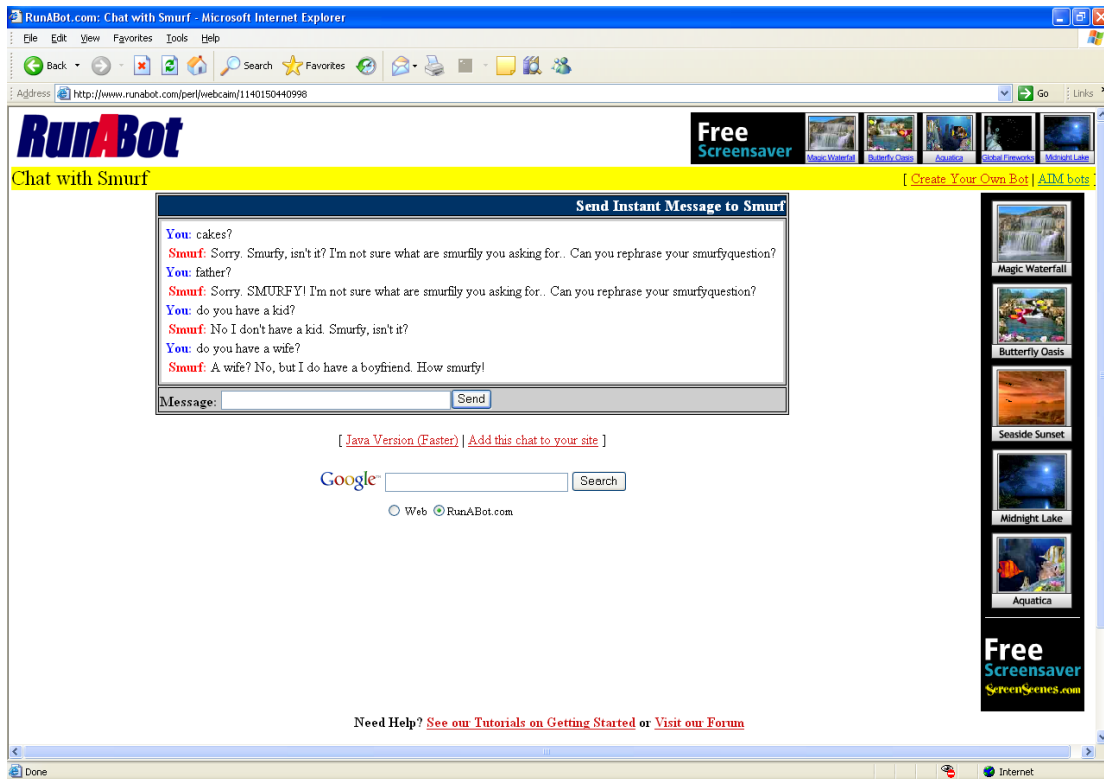


Figura 6. Página de RunAbot

Estos son solo algunos ejemplos de robots que se encuentran en la Web pero ninguno de ellos se encuentra desarrollado para conversar en español. A la vez, sus únicos conocimientos están compuestos de respuestas generales y vagas de un tópico. En ningún momento son de ayuda en búsqueda de información útil para ser utilizado en instituciones educativas.

CAPITULO III

DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 Diseño del Prototipo del Robot Web virtual

El Prototipo de Robot Web virtual es capaz de suplir necesidades informativas dentro de un ambiente educativo con temas que sean de importancia y necesidad según el nivel de aprendizaje en el cual se encuentre un usuario; usando el lenguaje en español como medio de comunicación entre sistema y usuario.

La aplicación esta subdividida en dos secciones, las cuales están definidas de la siguiente manera:

3.1.1 Módulo de interacción con el Robot

Este módulo es la parte medular del proyecto en cual se cuenta con el cuadro de entrada adonde se coloca la interrogante que se tiene. Justo debajo de ella esta el recuadro que reflejará la o las respuestas posibles según el análisis del Robot.

La forma de ingresar las preguntas es exactamente de la forma en la cual se le haría a otra persona en una conversación, usando un formato de pregunta sencillo y obviando hacer preguntas compuestas.

El Robot puede contestar de las siguientes maneras según la pregunta ingresada:

- Con un resultado concreto y preciso de lo que se quiere saber
- Con una respuesta múltiple que contenga información relacionada con la palabra clave o principal de la interrogante.
- En caso de no conocer absolutamente nada de lo preguntado, responderá con una frase que indica que no hay resultados.

Se ha agregado una sección de fotografías para poder exhibir mejor la información a la cual se pretende acceder proveyendo de esta forma un ambiente más amigable y vistoso.

3.1.2 Módulo de entrenamiento del Robot

Es aquí adonde el administrador tendrá su parte activa durante el funcionamiento del Robot. Por medio de este, él será el encargado de ingresar información de todo tipo al Robot con el fin de expandir los conocimientos con respecto a un tema u objeto. Dentro de la información que se podrá introducir están verbos, adjetivos, artículos, como principal elemento, nombres o sustantivos, etc. ¿Por qué considerar nombres o sustantivos el elemento clave dentro de una pregunta? Es por medio de esa parte de la oración que se obtiene una idea muy acertada de lo que se quiere preguntar u obtener información.

3.2 Diseño de Diagrama de Flujos de Datos

En el diseño del Diagrama de Flujo de Datos (DFD) para el Robot Web Virtual, se tomaron en cuenta los puntos importantes como lo son las entidades que se relacionan con el sistema y los procesos que se llevan a cabo. Para la creación de los diagramas de flujo se usó la simbología de Gane y Sarson³¹:

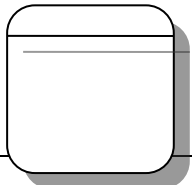
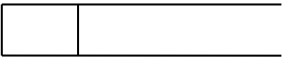
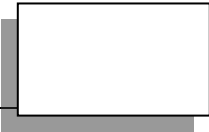


SIMBOLOGIA	SIGNIFICADO
	<p><u>Proceso</u> Es un conjunto de tareas o acciones realizadas a partir del flujo de datos de entrada para producir flujos de datos de salida.</p>
	<p><u>Almacén de datos</u> Es un “inventario” de datos. Entre sus sinónimos se incluyen archivo y base de datos.</p>
	<p><u>Entidad interna o externa</u> Define los límites de un sistema. Suministran entradas o salidas netas de un sistema.</p>
	<p><u>Flujo de datos</u> Representa la introducción de datos en un proceso o la obtención de datos de un proceso. Puede también representar la actualización de datos en un archivo, una base de datos u otro medio de almacenamiento de datos.</p>
	<p><u>Conector</u> Se usa para conectar diferentes flujos de datos.</p>

Tabla 1. Simbología de Gane y Sarson

³¹ Modelo de Diagramas de Flujos, Análisis y Diseño de Sistemas (Tercera Edición), Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley, Victor M. Barlow.

El diagrama contextual engloba las diferentes funciones que el Robot ofrece a los usuarios de la comunidad educativa. Es el esquema general del Robot.

Detalla las entidades (Usuarios y Administrador) que interactúan con el Robot Web, y los flujos de datos que viajan entre ellas.

DIAGRAMA DE CONTEXTO

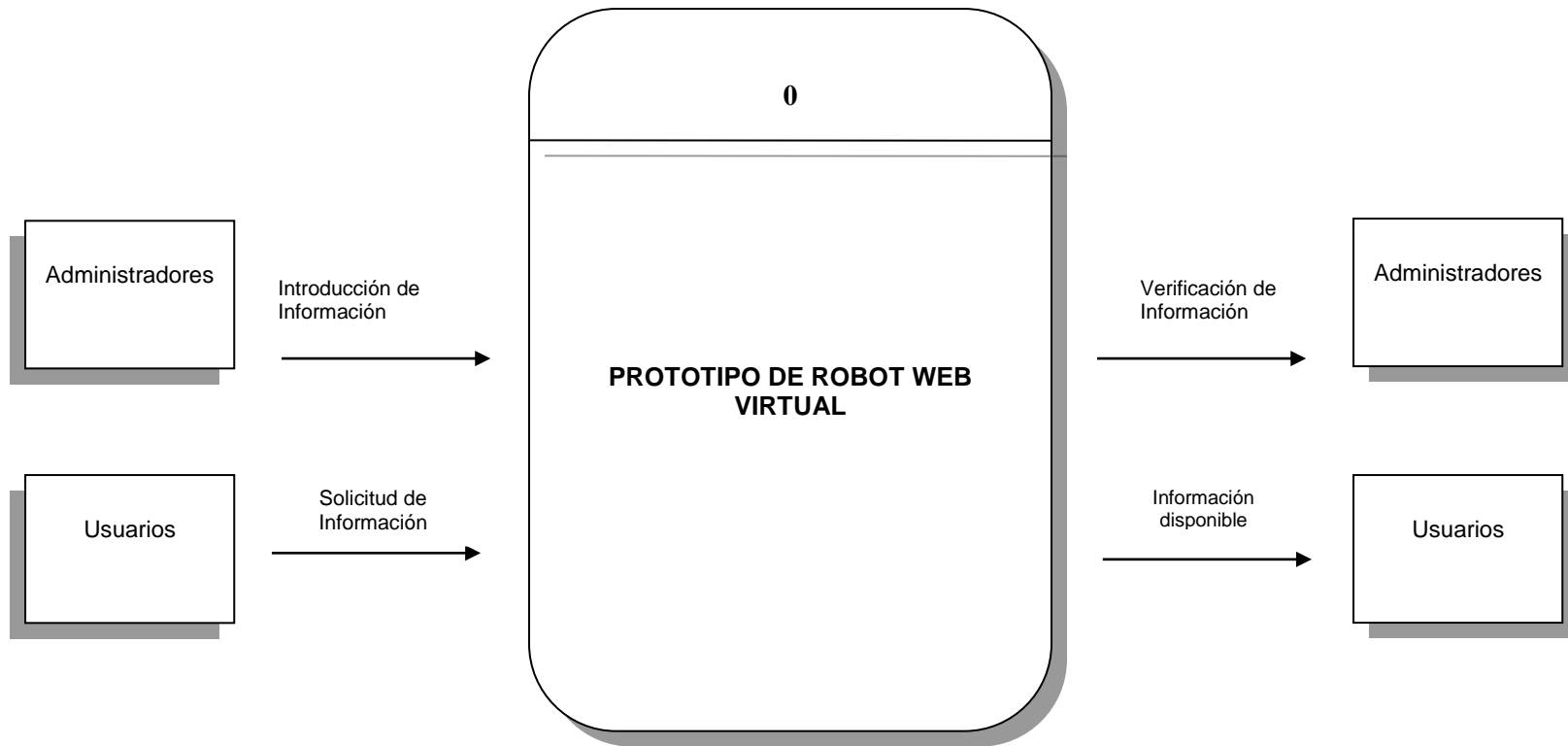


Diagrama 1. Nivel 0. Diagrama contextual del Robot Web

En el diagrama de nivel 1: Diagrama de Funcionamiento del Robot Web, describe los dos procesos principales que realiza el Robot Web y los flujos de registros que utiliza para mostrar la información solicitada. Muestra la forma en que interactúan las diferentes entidades con cada uno de los servicios, además detalla como se maneja la información desde la base de datos correspondiente hacia el proceso en sí.

NIVEL 1: DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO DE ROBOT WEB

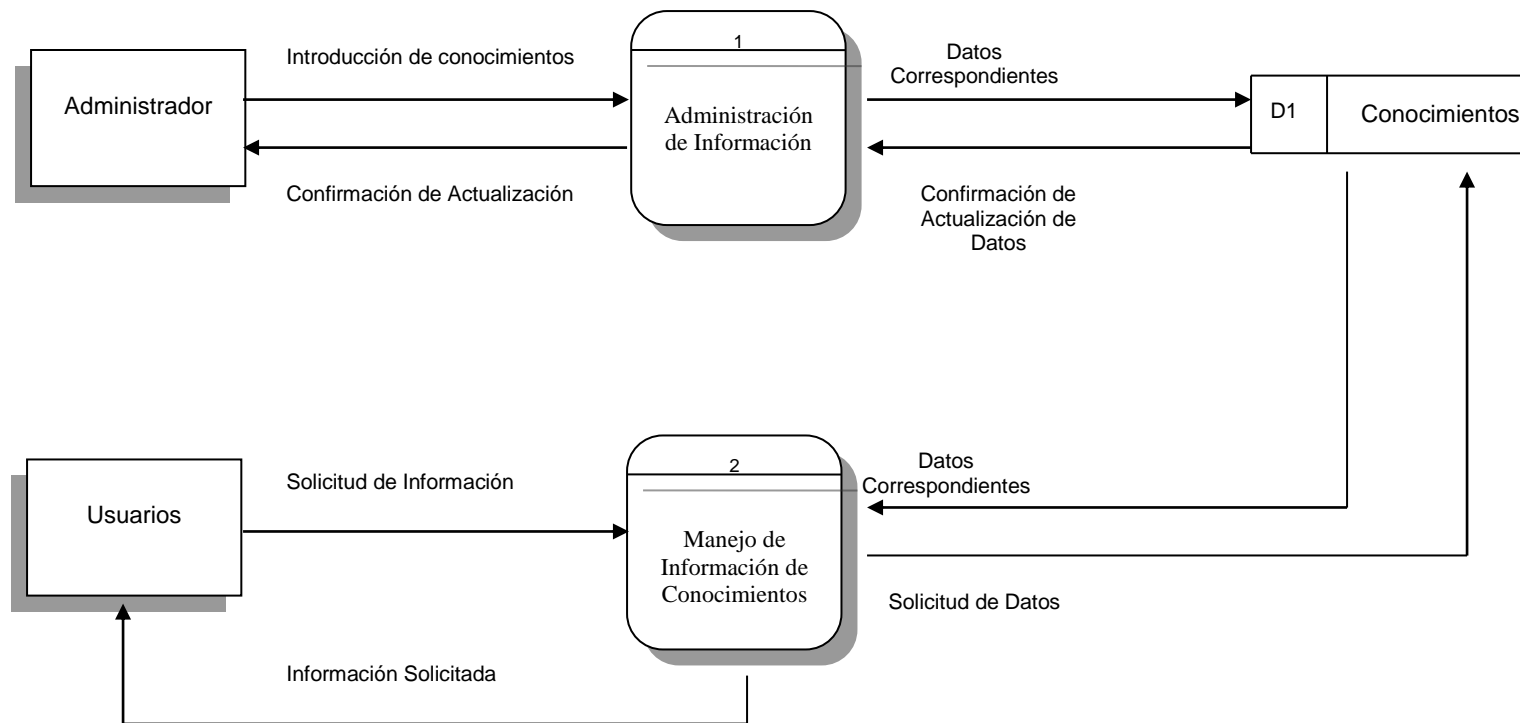


Diagrama 2. Nivel 1. Diagrama de procesos del Robot Web

NIVEL 2A: DIAGRAMA DE ADMINISTRACION DE INFORMACION

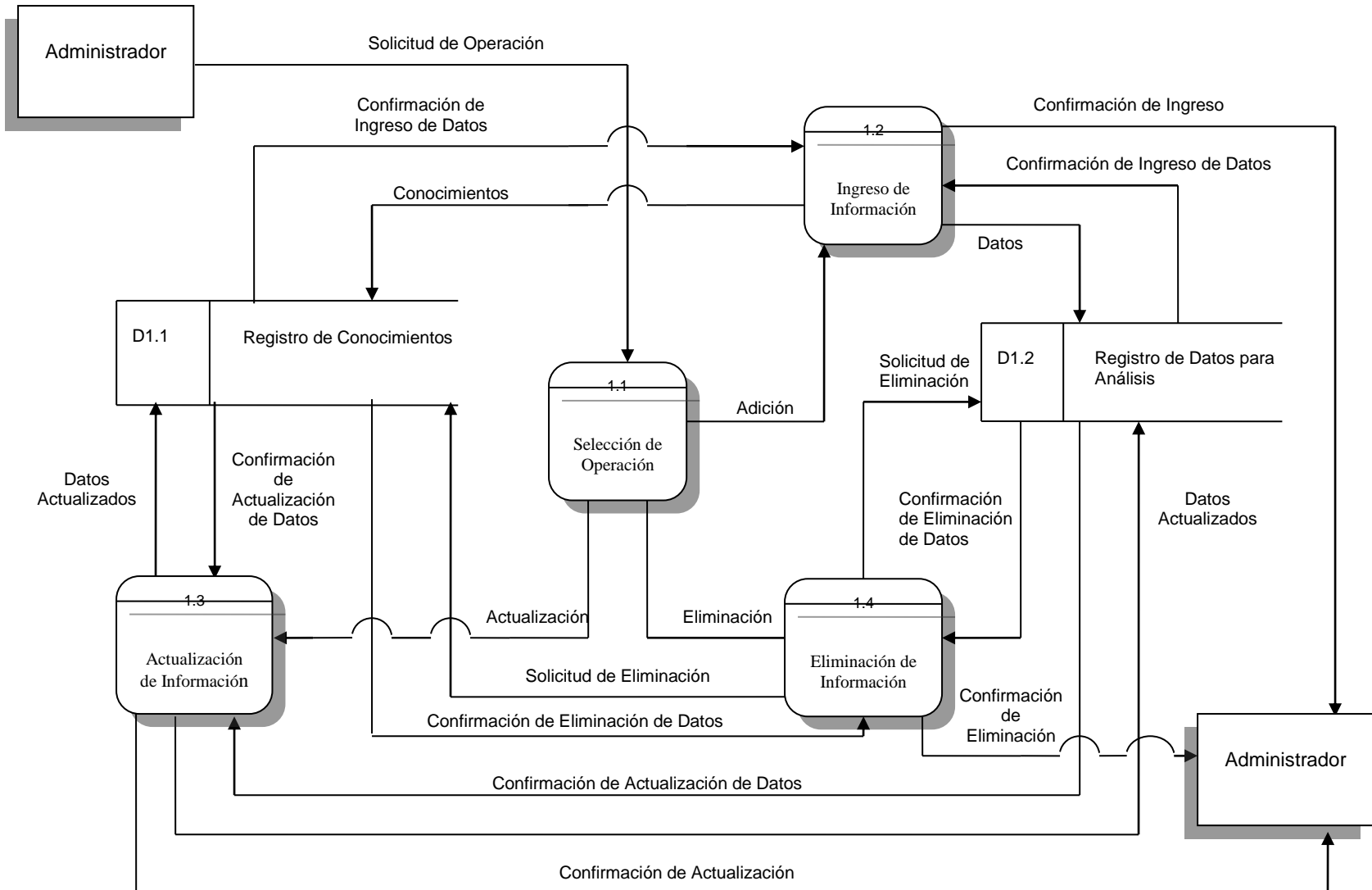


Diagrama 3. Nivel 2A. Diagrama de administración de la información del Robot Web

NIVEL 2B: DIAGRAMA DE MANEJO DE INFORMACION DE CONOCIMIENTOS

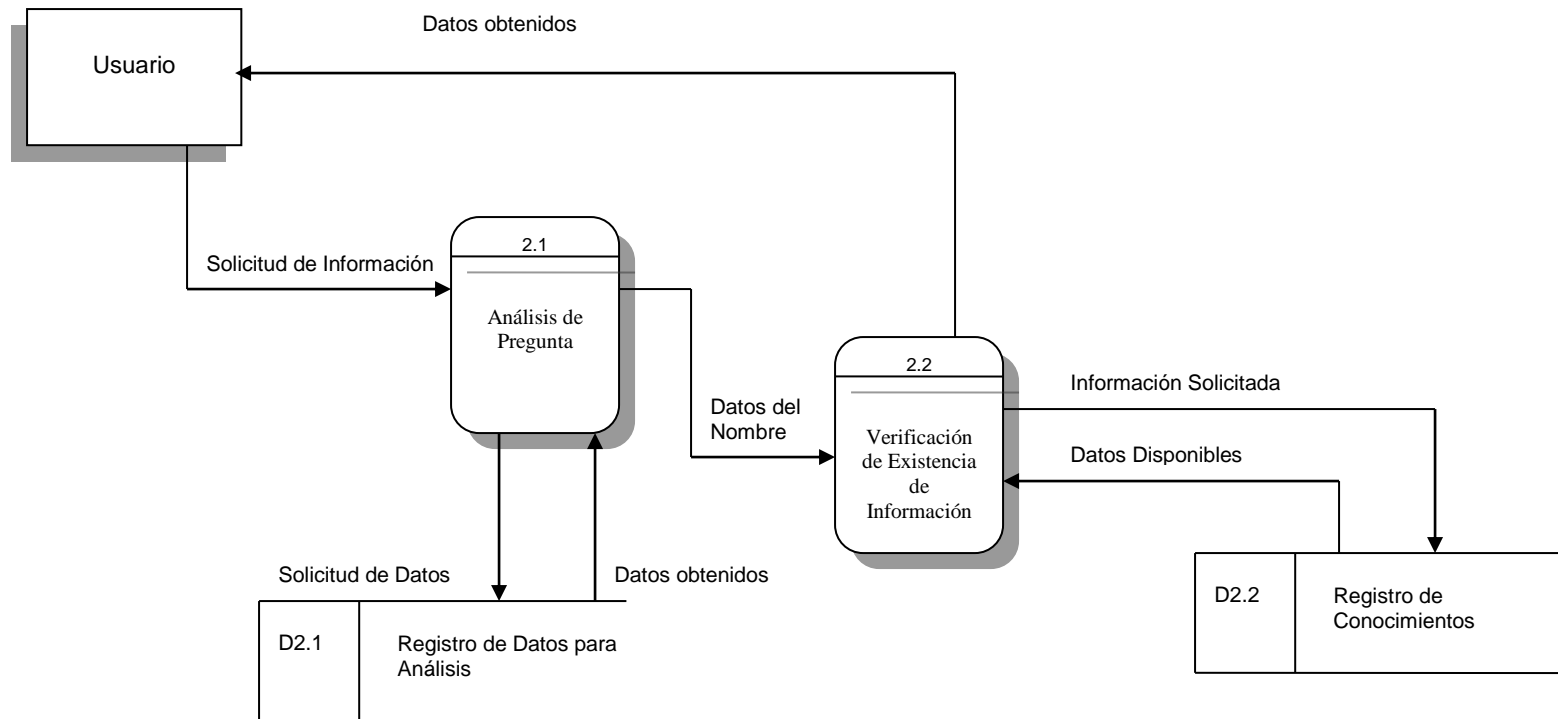


Diagrama 4. Nivel 2B. Diagrama de manejo de información del Robot Web

3.3 Base de Datos

La base de datos del proyecto es una parte fundamental. Es aquí adonde se conservan todos los conocimientos acerca de los temas, reglas que ayudan al motor de inferencia a realizar su labor y la base de conocimiento del lenguaje.

La base de datos, aunque una sola físicamente, esta dividida en dos bases de datos lógicas:

- 1) Base de Conocimientos: Es esta base de datos la cual contiene la información específica con respecto a la propiedad de un elemento que se esta consultando.
- 2) Base de Datos del Lenguaje: Es aquí adonde se almacenan la mayor cantidad de palabras posibles que dan sentido a una oración, entre ellas verbos, adjetivos, nombres, artículos y pronombres.

La base de datos se ve compuesta finalmente así:

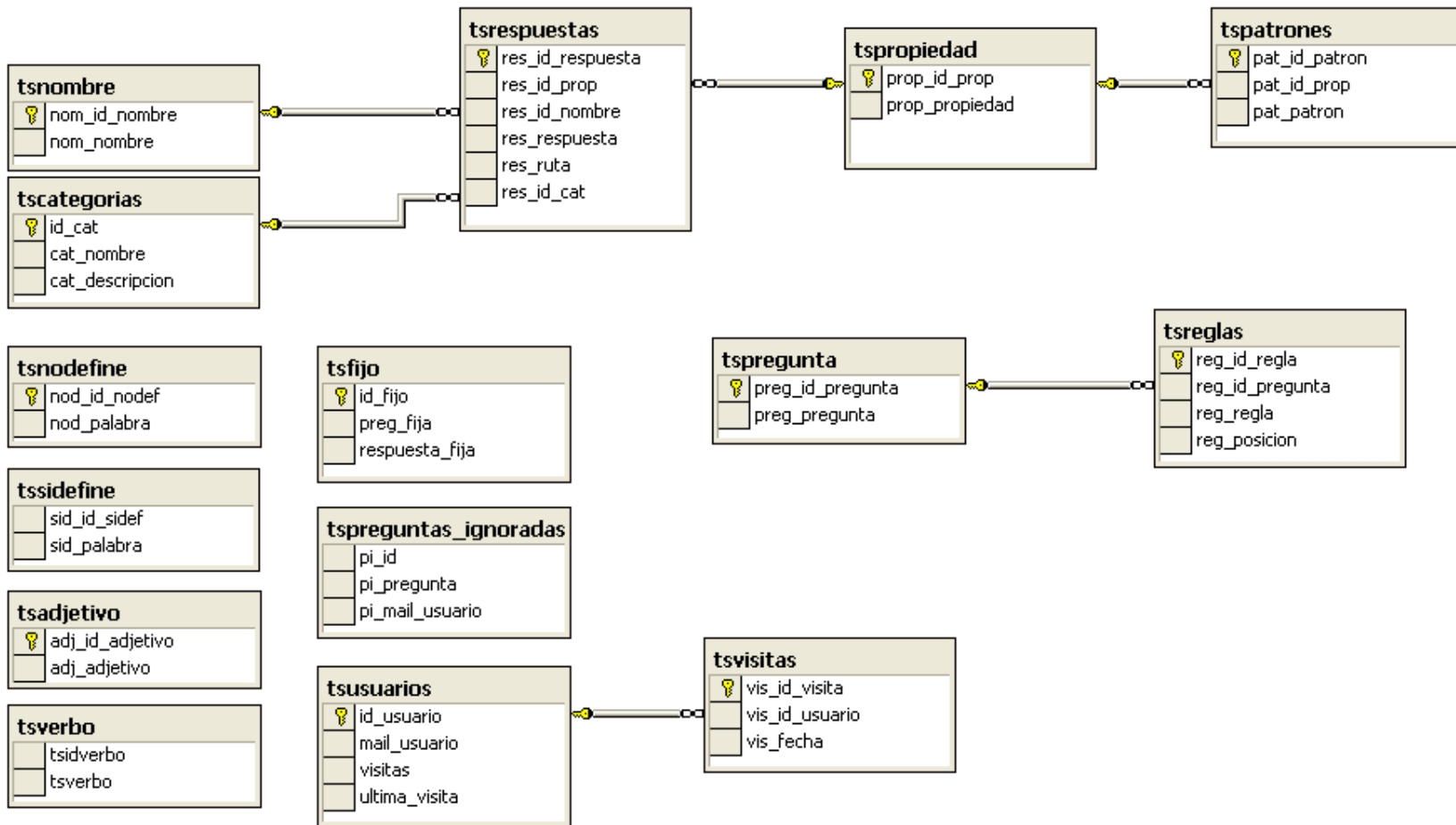


Diagrama 5. Modelo Físico de la Base de Datos

Base de Datos de Conocimientos

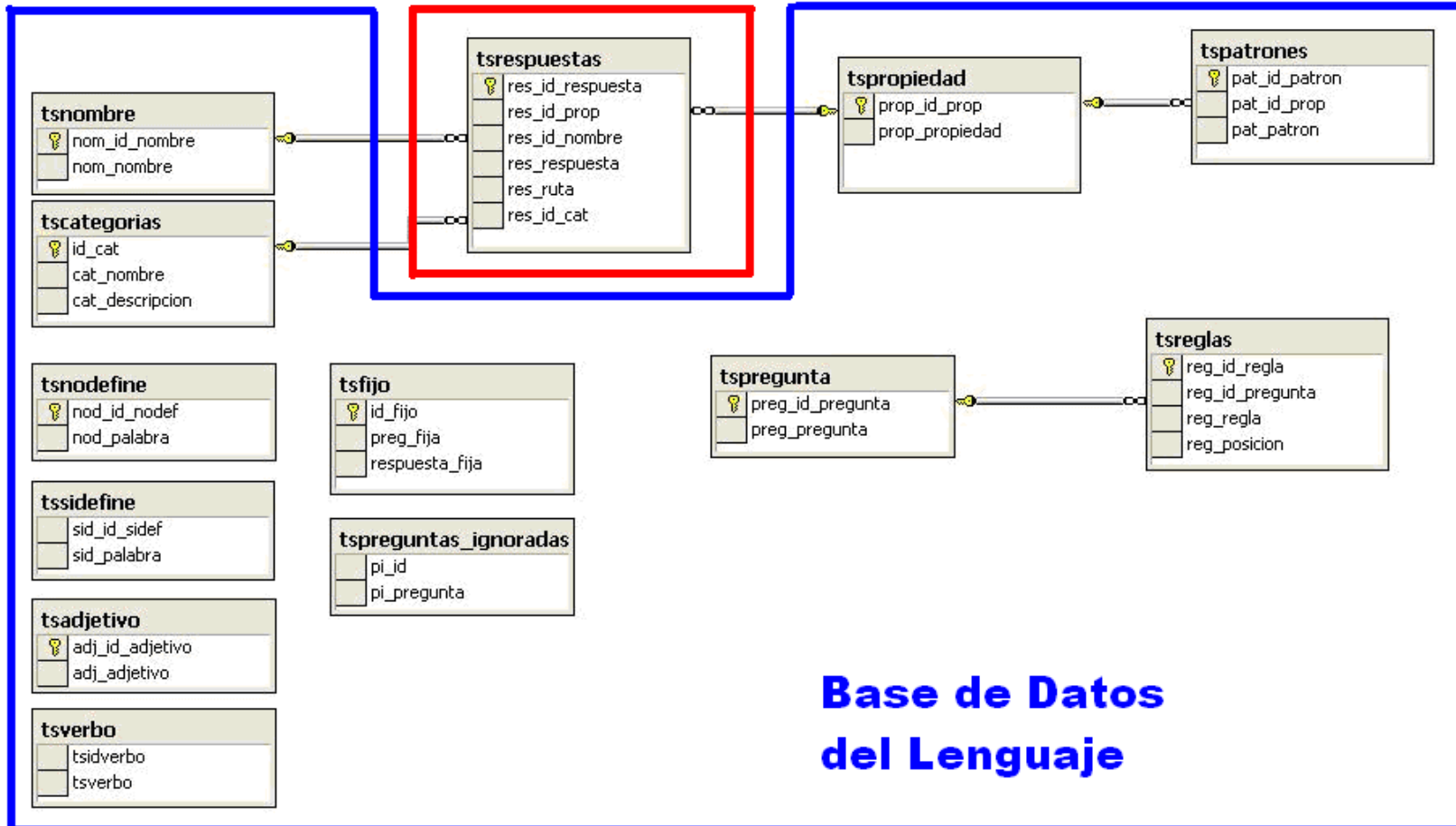


Diagrama 6. Modelo Lógico de la Base de Datos

Como parte del modelo físico de la base de datos del Robot se encuentran dos tablas que se utilizan para guardar registros de los usuarios, sus visitas y estadísticas. Estas tablas si bien se encuentran dentro de la base de datos físicamente, no pertenecen a ninguna de la base de datos lógicas definidas para el funcionamiento del Robot como son la base de conocimientos y la base de datos del lenguaje. Estos dos tablas que se excluyen de los dos principales modelos lógicos son: ***tsusuarios*** y ***tsvisitas***.

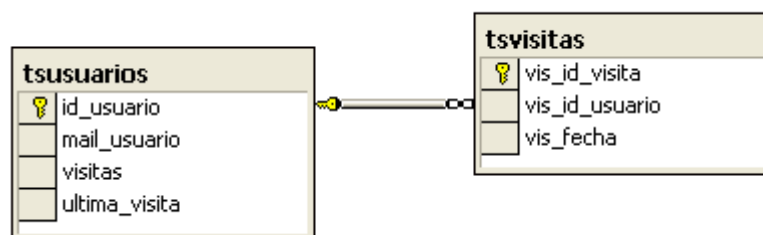


Diagrama 7. Registro de usuarios y estadísticas

3.3.1 Ubicación de Imágenes utilizadas por el Robot

Las imágenes que el Robot Web despliega paralelas a las respuestas de una interrogante son almacenadas de una carpeta llamada ***Imágenes*** que se encuentra dentro del directorio raíz del proyecto. Para el caso específico del Robot, se diseñó que las imágenes deben ir afuera de la base de datos alojada en Microsoft SQL Server para agilizar el proceso y el tiempo de adquisición de la información. Resulta mucho más fácil y veloz la búsqueda de información en texto que la búsqueda de texto e imágenes dentro de SQL.

Para saber si una respuesta específica contiene una imagen asociada, se busca dentro de la tabla ***Tsrspuestas*** en el campo ***res_ruta*** la dirección en la cual se almacena la imagen en caso de existir. Si no se ha introducido una imagen, el campo permanecerá por defecto con el valor ***NULL*** y el Robot no mostrará más que la respuesta en texto.

3.3.2 Diagrama Entidad Relación

Para comprender mejor el diseño de la base de datos, se estructuró el Diagrama Entidad – Relación según las necesidades que se pretenden cubrir con la creación del proyecto, este esquema describe todas las funciones que realiza el Robot. A continuación se muestran los diagramas Entidad – Relación³², se observará que se usan varios símbolos:


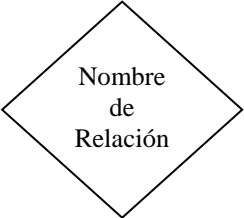
Símbolo	Significado
	Es cualquier ente sobre el que se almacena datos.
	Es la asociación natural que existe entre una o más entidades.

Tabla 2. Símbolos utilizados en los diagramas E-R

³² Tomado del Capítulo 8: Modelización de Datos del libro Análisis y Diseño de Sistemas de Información, tercera Edición, Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley, Victor M. Barlow.

Diagrama Entidad – Relación (ER)

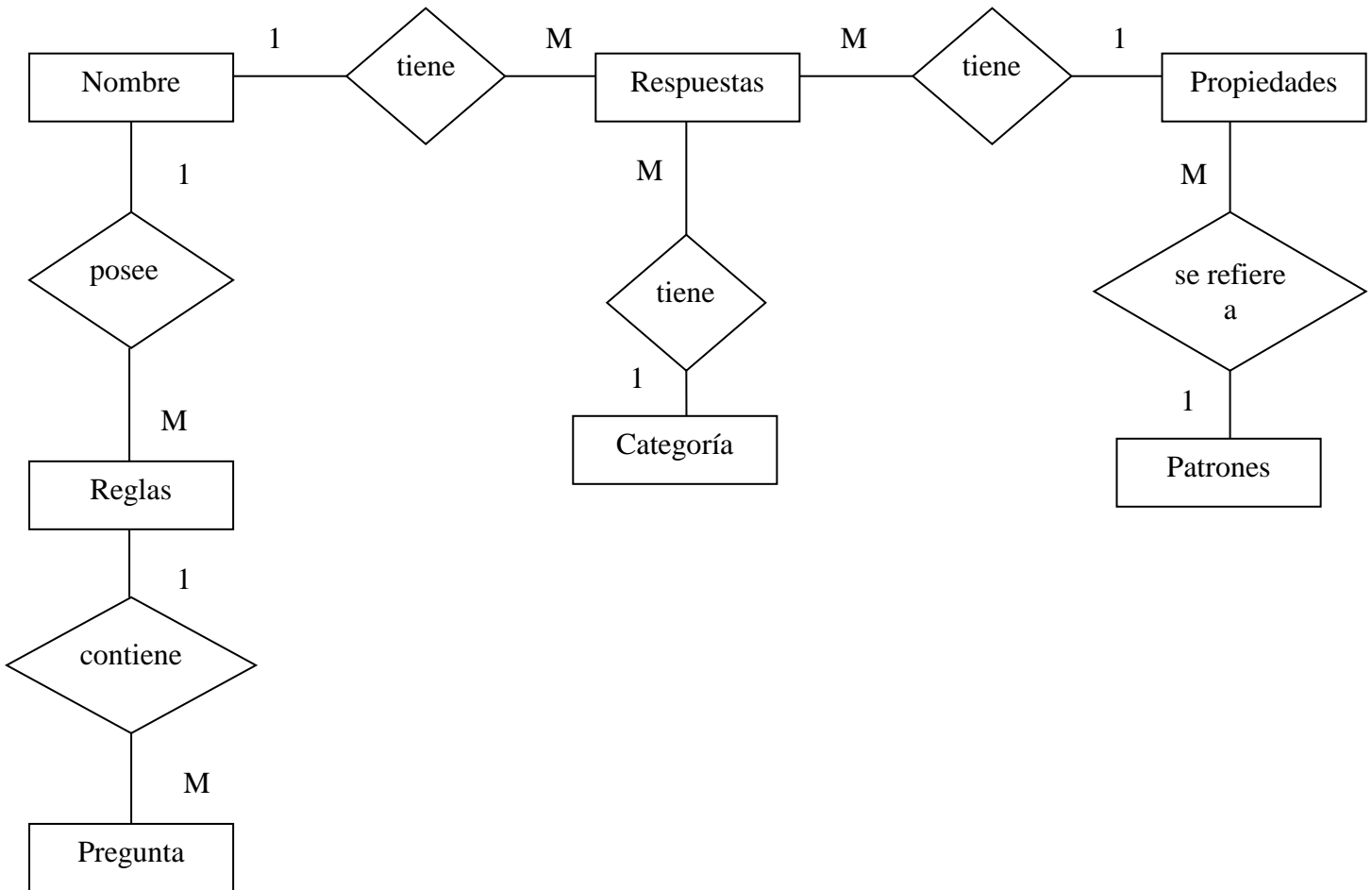


Diagrama 8. Diagrama Entidad-Relación de la base de datos del proyecto.

Este diagrama entidad-relación contiene solo aquellas entidades que juegan un papel activo dentro del análisis que el Robot realiza. El resto, solo sirven de manera auxiliar al momento de realizar las funciones de análisis o son entidades que no interfieren con el desarrollo de las tareas del Robot.

3.3.3 Diccionario de Datos

El diccionario de datos que se presenta muestra las tablas que conforman la base de datos del Robot Web enumerando sus elementos y mencionando sus llaves primarias.

Listado de tablas

Nombre de Tabla	Llave Primaria	Cantidad de Campos
Tsverbo	tsidverbo	2
Tssidefine	sid_id_sidef	2
Tsrespuestas	res_id_respuesta	6
Tsreglas	reg_id_regla	4
Tspropiedad	prop_id_prop	2
Tsnombre	nom_id_nombre	2
Tspregunta	preg_id_pregunta	2
Tspreguntas_ignoradas	pi_id	2
Tspatronos	pat_id_patron	3
Tsnodefine	nod_id_nodef	2
Tsadjetivo	adj_id_adjetivo	2
Tscategorias	id_cat	3
Tsfijo	id_fijo	3
Tsusuarios	id_usuario	4
Tsvisitas	vis_id_visita	3

Tabla 3. Listado de Tablas

Descripción detallada de las tablas

Nombre de Tabla	Tsverbo	
Descripción	Contiene los distintos verbos que el Robot puede reconocer durante la conversación.	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
tsidverbo	Int, not null	Llave Primaria, ID del verbo. Numero entero positivo secuencial que identifica al verbo
tsverbo	Char(10)	Contiene un verbo en cualquier conjugación. Texto de hasta 10 caracteres

Ejemplo de datos:

tsidverbo	tsverbo
6	son

Tabla 4. Detalle de Tabla Tsverbo.

Nombre de Tabla		Tssidefine	
Descripción		Contiene palabras que si relacionan una con otra gramaticalmente con el fin de dar un significado.	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
sid_id_sidef	Numeric, not null	Llave Primaria, ID de las palabras que si relacionan una con otra. Numero entero positivo secuencial que identifica a las palabras que definen	
sid_palabra	Char(10)	Palabra que si interrelaciona una palabra con otra en una pregunta. Texto de hasta 10 caracteres	

Ejemplo de datos:

sid_id_sidef	sid_palabra
1	de

Tabla 5. Detalle de Tabla Tssidefine.

Nombre de Tabla		Tsrespuestas	
Descripción		Contiene las palabras, oraciones o frases que se retornan como respuesta a una interrogante.	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
res_id_respuesta	Numeric, not null	Llave Primaria, ID de la respuesta a una interrogante. Numero entero positivo secuencial que identifica a las respuestas	
res_id_prop	Numeric, not null	Llave foránea, ID. de la propiedad con que se relaciona. Numero entero positivo que identifica la propiedad asociada a la respuesta	
res_id_nombre	Numeric, not null	Llave foránea, ID. del nombre o elemento para el cual se busca respuesta. Numero entero positivo que identifica al nombre asociado a la respuesta	
res_id_cat	Int, not null	Llave foránea, ID. de la categoría dentro de la cual se encuentra la respuesta. Numero entero positivo que identifica a la categoría asociada a la respuesta	
res_respuesta	Varchar(8000), not null	Texto de respuesta obtenido a una interrogante especifica. Texto que hasta 8000 caracteres. Puede contener símbolos especiales	
res_ruta	Varchar(100)	Ruta de fotografías opcionales a una respuesta. Texto de hasta 100 caracteres. Puede contener símbolos especiales	

Ejemplo de datos:

res_id_respuesta	res_id_prop	res_id_nombre	res_id_cat	res_respuesta	res_ruta
1	10	2	1	Se llama CPU a.....	cpu1.jpg

Tabla 6. Detalle de Tabla Tsrespuestas.

Nombre de Tabla		Tsreglas	
Descripción		Contiene las reglas asociadas a los tipos de pregunta y la posición de interés en la pregunta.	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
reg_id_regla	Numeric, not null	Llave Primaria, ID de la regla relacionada a una interrogante. Numero entero positivo que identifica a la regla	
reg_id_pregunta	Numeric, not null	Llave foránea, ID. de la pregunta asociada a una regla. Numero entero positivo	
reg_regla	Varchar(50) not null	Secuencia de segmentos que contiene las partes de la oración. Texto de hasta 50 caracteres que puede contener símbolos especiales	
reg_posicion	Int, not null	Indica la posición de interés en la oración. Numero entero positivo	

Ejemplo de datos:

reg_id_regla	reg_id_pregunta	reg_regla	reg_posicion
1	1	p-v-n-n-n	2

Tabla 7. Detalle de Tsreglas.

Nombre de Tabla		Tspropiedad	
Descripción		Contiene las propiedades físicas o funcionales que un objeto puede tener.	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
prop_id_prop	Numeric, not null	Llave Primaria, ID de la propiedad de un objeto. Numero entero positivo que identifica a la propiedad	
prop_propiedad	Varchar(50), not null	Nombre de la propiedad. Texto de hasta 50 caracteres que indica la propiedad del objeto	

Ejemplo de datos:

prop_id_prop	prop_propiedad
1	color

Tabla 8. Detalle de Tabla Tspropiedad.

Nombre de Tabla		Tsnombre	
Descripción		Contiene los nombres de los objetos que el Robot reconoce y para los cuales tiene respuestas	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
nom_id_nombre	Numeric, not null	Llave Primaria, ID del nombre de un objeto. Numero entero positivo que identifica a un nombre	
nom_nombre	Varchar(50)	Nombre de un objeto ingresado a la base de conocimientos. Texto de hasta 50 caracteres que especifica un nombre como parte del conocimiento del Robot	

Ejemplo de datos:

nom_id_nombre	nom_nombre
2	cpu

Tabla 9. Detalle de Tabla Tsnombre.

Nombre de Tabla		Tspregunta	
Descripción		Contiene los tipos de interrogantes que existen	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
preg_id_pregunta	Numeric, not null	Llave Primaria, ID de pregunta. Numero entero positivo que identifica a una pregunta	
preg_pregunta	Char(10)	Tipo de pregunta. Texto de hasta 10 caracteres que especifica la pregunta almacenada	

Ejemplo de datos:

preg_id_pregunta	preg_pregunta
4	como

Tabla 10. Detalle de Tabla Tspregunta.

Nombre de Tabla		Tspreguntas_ignoradas	
Descripción		Contiene las preguntas que fueron introducidas y no reconocidas.	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
pi_id	Bigint, not null	Llave Primaria, ID de pregunta desconocida. Numero entero positivo largo que identifica las preguntas ignoradas	
pi_pregunta	Varchar(100)	Texto que contiene la pregunta no reconocida durante la interacción con el Robot. Texto de hasta 100 caracteres	
pi_mail_usuario	Varchar(100)	Texto que contiene el correo electrónico del usuario que introdujo una pregunta para la cual no hubo respuesta. Texto de hasta 100 caracteres.	

Ejemplo de datos:

pi_id	pi_pregunta	pi_mail_usuario
5	Que es silla	juan_mol@yahoo.com

Tabla 11. Detalle de Tspreguntas_ignoradas.

Nombre de Tabla		Tspatrones	
Descripción		Contiene los distintos patrones que se encuentran en una pregunta y que se relacionan a una propiedad del objeto	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
pat_id_patron	Numeric, not null	Llave Primaria, ID del patrón. Numero entero positivo que identifica a un patrón.	
pat_id_prop	Numeric, not null	Llave foránea, ID. de la propiedad asociada al patrón. Numero entero positivo que relaciona la propiedad con el patrón	
pat_patron	Varchar(50) not null	Patrón contenido en una oración. Texto de hasta 50 caracteres.	

Ejemplo de datos:

pat_id_patron	pat_id_prop	pat_patron
2	10	Como le llaman

Tabla 12. Detalle de Tabla Tspatrones.

Nombre de Tabla		Tsnodefine	
Descripción		Contiene las palabras que dentro de una oración no tiene ninguna importancia para el análisis gramatical	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
nod_id_nodef	Numeric, not null	Llave Primaria, ID de una palabra que no. Numero entero positivo que identifica a la palabra que no define	
nod_palabra	Varchar(50)	Palabra que no tiene importancia dentro de la oración y que se omite para el análisis. Texto de hasta 50 caracteres.	

Ejemplo de datos:

nod_id_nodef	nod_palabra
2	la

Tabla 13. Detalle de Tabla Tsnodefine.

Descripción		Contiene los adjetivos que un objeto puede tener a fin de identificarlo
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
adj_id_adjetivo	Numeric, not null	Llave Primaria, ID de un adjetivo. Numero entero positivo que identifica a un adjetivo
adj_adjetivo	char(20)	Nombre de un adjetivo para un objeto cualquiera. Texto de hasta 20 caracteres que contiene un adjetivo de un objeto

Ejemplo de datos:

adj_id_adjetivo	adj_adjetivo
1	duro

Tabla 14. Detalle de Tsadjetivo.

Nombre de Tabla		Tscategorias	
Descripción		Contiene las distintas categorías de información en las cuales se divide el Robot	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
id_cat	Int, not null	Llave Primaria, ID de la categoría. Numero entero positivo que identifica una categoría.	
cat_nombre	Varchar(50) , not null	Nombre de la categoría. Texto de hasta 50 caracteres que define una categoría de información para el Robot.	
cat_descripcion	Varchar(50)	Descripción de la categoría. Texto de hasta 50 caracteres que contiene una breve descripción de la categoría.	

Ejemplo de datos:

id_cat	cat_nombre	cat_descripcion
1	Introducción a la Informática	Conocimientos básicos de computación

Tabla 15. Detalle de Tabla Tscategorias.

Nombre de Tabla		Tsfijo	
Descripción		Contiene las respuestas fijas o no variables que se deben devolver con cierto tipo de preguntas como saludos, felicitaciones, etc	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
id_fijo	Int, not null	Llave Primaria, ID de la categoría. Numero entero positivo que identifica a la pregunta fija	
preg_fija	Varchar(50) , not null	Oración fija para la cual se quiere respuesta exacta. Tales como saludos o preguntas generales. Texto de hasta 50 caracteres.	
respuesta_fija	Varchar(100) , not null	Respuesta fija para oración. Texto de hasta 100 caracteres que responde a una pregunta fija.	

Ejemplo de datos:

id_fijo	preg_fija	respuesta_fija
9	Como estas	Muy bien! siempre lista

Tabla 16. Detalle de Tabla Tsfijo.

Descripción		Contiene el correo electrónico de los usuarios que visitan y datos sobre sus visitas
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
id_usuario	Int, not null	Llave Primaria, ID del usuario visitante. Numero entero positivo que identifica al usuario.
mail_usuario	Varchar(50) , not null	Correo Electrónico del usuario. Texto de hasta 50 caracteres que puede contener caracteres especiales.
visitas	Bigint, not null	Cantidad de visitas hechas por el usuario. Numero entero positivo largo.
ultima_visita	Varchar(50), not null	Fecha de última visita realizada al Robot. Texto que contiene la fecha y hora de la ultima visita de un usuario

Ejemplo de datos:

id_usuario	mail_usuario	visitas	ultima_visita
3	juan_mol@yahoo.com	28	08/03/2006 08:48:14 AM

Tabla 17. Detalle de Tabla Tsusuarios.

Nombre de Tabla		Tsvisitas	
Descripción		Contiene un registro de cada una de las visitas hechas por algún usuario	
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción	
vis_id_visita	Int, not null	Llave Primaria, ID de la visita. Numero entero positivo que identifica la visita	
vis_id_usuario	Int, not null	Llave foránea, ID del usuario que realiza la vista. Numero entero positivo que relaciona un usuario con una visita	
vis_fecha	Smalldatetime(4),not null	Fecha de visita. Formato de fecha corto en el que se incluye solo la fecha de la visita.	

Ejemplo de datos:

vis_id_visita	vis_id_usuario	vis_fecha
2	3	2/28/2006

Tabla 18. Detalle de Tabla Tsvisitas.

3.4 Diseño del Motor de Inferencia

Hoy en día la mayoría de motores de búsqueda en Internet o en sistemas de búsqueda en bibliotecas se basan en el contenido de las páginas y solo hacen correspondencia del texto proporcionado como parámetro de búsqueda. Devolviendo de esta forma muchísima información respecto al texto introducido sin ser toda ella necesaria para solventar una necesidad. Explicado de una forma simple pero concreta se estaría diciendo: “Devolver TODA información relacionada o que contenga dentro de sus textos la siguiente frase o pregunta: XXX”, siendo XXX la pregunta.

Si bien resulta útil obtener cuanto mas información se encuentra disponible sobre algo, hay momentos en que esto demoraría el tiempo de obtención de datos precisos acerca de una interrogante. Para cuando se tiene una inquietud específica y se quiere obviar este tipo de resultados, se ha creado el Robot a fin de obtener datos exactos siempre y cuando se haya entrenado en un tema u objeto.

El modo de operación del motor de inferencia del Prototipo de Robot Web Virtual se basa en la separación de palabras de la pregunta, conversión de palabras a símbolos especiales y utilización de reglas de gramática que determinan cual palabra dentro de la interrogante es la principal y de la cual se esta solicitando información al respecto.

Básicamente, el Robot se opera de la forma descrita por el siguiente flujograma:

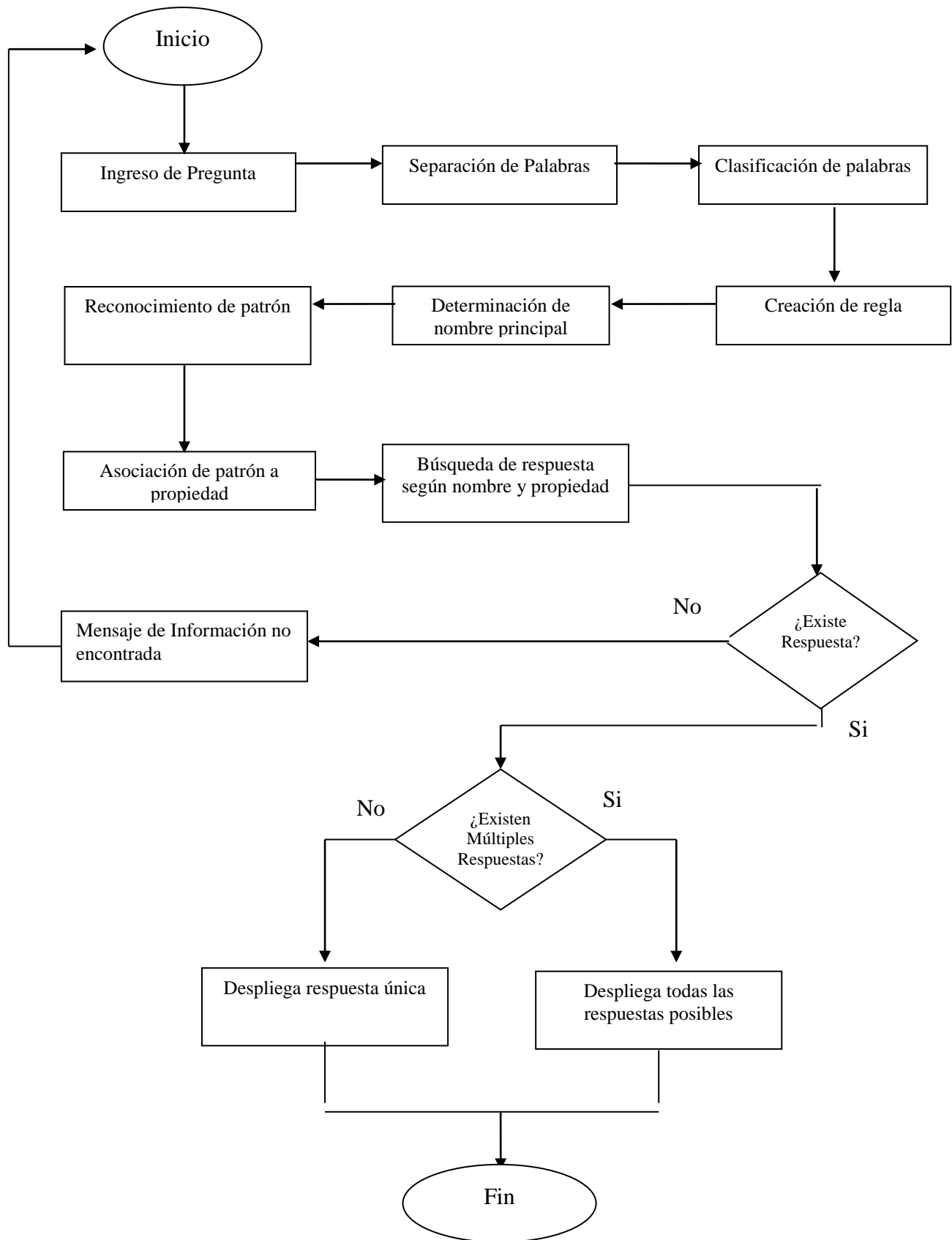


Diagrama 9. Flujograma de Funcionamiento del motor de inferencia del Robot

Si se transforma el algoritmo a pasos secuenciales enumerados, estos pasos se detallarían de la siguiente forma:

1. Se separa la pregunta en palabras.
2. Se analizan las palabras y se catalogan según su clasificación (nombre, adjetivo, palabra que define o no define, verbo).
3. Se genera la regla para la pregunta
4. Se compara con las reglas en la bases de datos para encontrar al sujeto principal.
5. Se analiza la pregunta en su totalidad en busca del patrón.
6. Se relaciona el patrón con la propiedad correspondiente.
7. Con el sujeto y la propiedad se busca la respuesta en la base de conocimientos.
8. Se despliega la respuesta si existe alguna.

No existe mejor forma de explicar el funcionamiento del motor de inferencia que plasmándolo en ejemplos que se detallan a continuación:

El análisis de las preguntas se realiza de la siguiente manera:

Ejemplo 1: ¿Que es cpu?

El programa separa la pregunta en palabras, en este caso tenemos 3 palabras: **que**, **es** y **cpu**.

Luego cada palabra es catalogada: “**Que**” es catalogada como P que significa que es una pregunta, “**es**” se cataloga como V o verbo y “**cpu**” es catalogada como N o nombre.

De esta forma tenemos una regla de la forma **P-V-N**. Las asociaciones entre la palabra y el tipo están en las tablas **tsnombre**, **tsverbo** y **tspreguntas**. Esta regla **P-V-N** nos ayuda a identificar que nombre en la oración es el sujeto, en este caso

como solo hay un nombre no hay problema, pero en preguntas más complejas se tiene que identificar al sujeto correctamente. Una vez tenemos la regla el programa procede con los pasos necesarios a encontrar una respuesta. Las reglas se almacenan en la tabla **tsreglas**.

El Robot primero busca un patrón en la oración que identifica que tipo de pregunta o información se necesita, en este caso el patrón “que es” es detectado. Los patrones se almacenan en la tabla **tspatrones**. Este patrón se vincula con la propiedad “definición” que se encuentra en la tabla **tspropiedad**. Luego con la combinación entre la propiedad y nombre se busca la respuesta a la pregunta en la tabla **tsrespuestas**.

Si no se encuentra la respuesta exacta entonces el programa busca algunas alternativas posibles que puedan solventar la duda.

Ejemplo 2: ¿Que es cpu de computadora?

El programa separa la pregunta en palabras, en este caso tenemos 5 palabras: **que**, **es**, **cpu**, **de** y **computadora**.

Luego cada palabra es catalogada: “**Que**” es catalogada como P que significa que es una pregunta, “**es**” se cataloga como V o verbo, “**cpu**” es catalogado como N o nombre, “**de**” es catalogada como PR o preposición y “**computadora**” como N o nombre.

Luego de la conversión de palabras a símbolos obtenemos una regla de la forma **P-V-N-PR-N**. Las asociaciones entre la palabra y el tipo están en las tablas **tsnombre**, **tsverbo** y **tspreguntas**. Como vemos, la palabra que fue catalogada como PR pues se encuentra en la tabla **tssidefine**. Esta tabla contiene las palabras que no son ni verbos, ni nombres, ni preguntas pero que si nos interesan para el análisis gramatical. Por el contrario, la tabla **tsnodefine** contiene las palabras que pueden ser totalmente ignoradas sin peligro de perder el significado de la pregunta ejemplo de ellos, los artículos.

Esta regla P-V-N-PR-N nos ayuda a identificar que nombre en la oración es el sujeto, en este caso el nombre que nos interesa es el primero (cpu) y no el segundo (computadora). La regla define cual nombre se tomará como sujeto. Una vez obtenida la regla, el programa procede con los pasos necesarios para encontrar una respuesta. Las reglas se almacenan en la tabla **tsreglas**.

El Robot primero busca un patrón en la oración que identifica que tipo de pregunta o información se necesita, en este caso el patrón “que es” es detectado. Los patrones se almacenan en la tabla **tspatrones**. Este patrón se refiere a la propiedad definición que se encuentra en la tabla **tspropiedad**. Luego con la combinación entre la propiedad y nombre se busca la respuesta a la pregunta en la tabla **tsrespuestas**.

Si no se encuentra la respuesta exacta entonces el programa busca algunas alternativas posibles que puedan solventar la duda.

Ejemplo 3: ¿Que es fuente de poder?

El programa separa la pregunta en palabras, en este caso tenemos cinco palabras: **que, es, fuente, de y poder**.

Este caso es un tanto especial, como fuente de poder se refiere a un solo concepto y no un significado por separado, las 3 palabras *fuente, de y poder* son tratadas como una unidad fuente-de-poder. Las palabras que han de ser tratadas como unidad se encuentran en la tabla **tsadjetivos**.

Luego cada palabra es catalogada: “**Que**” es catalogada como P que significa que es una pregunta, “**es**” se cataloga como V o verbo y “**fuente-de-poder**” es catalogada como N o nombre.

De esta forma obtenemos una regla de la forma **P-V-N**. Las asociaciones entre la palabra y el tipo están en las tablas **tsnombre, tsverbo y tspreguntas**. La regla define cual nombre se tomara como sujeto. Una vez tenemos la regla el programa

procede con los pasos necesarios para encontrar una respuesta. Las reglas se almacenan en la tabla ***tsreglas***.

El Robot primero busca un patrón en la oración que identifica que tipo de pregunta o información se necesita, en este caso el patrón “que es” es detectado. Los patrones se almacenan en la tabla ***tspatrones***. Este patrón se refiere a la propiedad definición que se encuentra en la tabla ***tspropiedad***. Luego con la combinación entre la propiedad y nombre se busca la respuesta a la pregunta en la tabla ***tsrespuestas***.

Casos Especiales:

Si no se encuentra la respuesta entonces el Robot retorna un mensaje mencionando que dicha respuesta no esta registrada en los conocimientos del Robot. La pregunta se guarda como pregunta ignorada y luego el administrador la contestará y un correo electrónico será enviado con la respuesta a la pregunta.

En casos especiales en los que el Robot no logre relacionar algún patrón dentro de la pregunta con los cuales esta previamente entrenado que lo pudiese llevar a un resultado concreto acerca de una propiedad del nombre tal como definición, forma, color, función, y alguna otra, se usará un procedimiento especial para retornar un resultado.

La búsqueda de respuestas alternativas se realizara de la siguiente forma:

Se buscarán las respuestas que correspondan al nombre principal identificado en la pregunta por medio de las ya conocidas reglas. Por ejemplo si se pregunta: ¿Que hace un cpu? Y esta pregunta refiriéndose a la “función” de un CPU no existe en la base de conocimiento, entonces se muestran las respuestas a diferentes preguntas sobre cpu que si se encuentran en la base de conocimiento. El usuario luego puede escoger la respuesta que mejor le parezca.

Este tipo de análisis gramatical, en el cual se determina con precisión a cual palabra de la oración se esta refiriendo un usuario y sobre que de ese objeto se esta consultando, es un modelo muy expandible y adaptable a todo tipo de pregunta que

conserva la misma estructura pero que cambia el sustantivo del cual se requiere información.

Expandible, ya que se pueden agregar, con el tiempo y uso, patrones que no están contenido dentro de la base de conocimiento actual del Robot perfeccionándolo de esta forma.

Adaptable, ya que un mismo patrón sirve para analizar muchos tipos de pregunta y para dar respuesta con solo que el sujeto principal de la pregunta sea diferente. Ej:

¿Que es un CPU?

¿Que es RAM?

En esas preguntas, encontramos que ambas contienen el mismo patrón Que es el cual se refiere a la “definición” del sujeto o nombre que se encuentre no importando si este es CPU o RAM.

Trabajando un modelo de esta forma, el proceso de manejo de la información dentro de la base de datos se torna mas sencillo y sin necesidad de tener datos duplicados ya que el patrón solo es guardado una vez y hace referencia las veces que sea necesario a la propiedad de un nombre. Básicamente para actualizar la base de conocimientos bastaría con introducir propiedades de un objeto con el fin de obtener resultados exactos al ser consultado.

3.5 Herramientas utilizadas en el desarrollo del software

Las herramientas utilizadas para la creación del Prototipo de Robot Web son: Microsoft Windows XP Profesional (Sistema Operativo), SQL Server 2000 (Gestor de Base de Datos), CrazyTalk y Macromedia Flash (Animación) y Visual Studio .NET (Plataforma de Desarrollo de la Aplicación). La elección de este tipo de herramientas se debió a que son de uso muy común dentro del desarrollo de proyectos Microsoft.

3.5.1 Sistema Operativo

La elección de un sistema operativo de red es una decisión estratégica. Aunque los servicios de red, datos e impresión compartida aún son requerimientos vitales, las organizaciones actualmente se apoyan en el sistema operativo de servidores para proporcionar muchos servicios adicionales tales como:

- Tener aplicaciones de negocios y proporcionar una infraestructura para la siguiente generación de aplicaciones distribuidas.
- Tener sitios de Internet y de intranet.
- Proporcionar una infraestructura de comunicaciones completa para facilitar servicios como acceso remoto a través de Redes Privadas Virtual y conexiones telefónicas.

La siguiente evaluación de sistemas operativos se hizo en base a la habilidad para proporcionar una infraestructura integrada para servicios de datos, impresión compartida, servicios de directorio, administración de sistemas, servicios de aplicaciones distribuidas para el cliente y sobre todo la mas importantes que provea de un servidor para páginas Web.

Cuadro comparativo de Sistemas Operativos basado en servicios de Internet

Características	Windows XP Profesional	Windows 2000 Server	Linux	Novell NetWare 5.0
Servicios de Internet	Internet Information Services (IIS) 6.0 es un potente servidor Web que ofrece una infraestructura de gran fiabilidad, capacidad de manejo y escalabilidad para aplicaciones Web. IIS hace posible el aumento en la disponibilidad de sitios y aplicaciones Web y a la vez reduce los costes administrativos. IIS 6.0 soporta la Iniciativa de Sistemas Dinámicos de Microsoft (DSI) con monitorización de estado de salud automático, aislamiento de procesos y capacidades de gestión mejoradas.	Una solución completa, ofreciendo numerosos servicios de administración de Internet sin rival, publicación, secuenciación (streaming) de medios y funciones de mejora de desempeño	En cuanto a protocolos de red Linux se basa en el protocolo TCP/IP, pero puede acceder (como cliente o como servidor, según los casos) a redes basadas en IPX (Novell), AppleTalk (Macintosh) y SMB (red LanManager para conectar con Windows para trabajo en grupo, Windows 95 y Windows NT). Linux es utilizado como servidor de Web, mail, FTP anónimo (de servicio público a la red) y servicios de salida a Internet, FTP, VNC, NFS, NIS, DNS, DHCP, Pop3, correo electrónico, IRC, etc.	La implementación de servicios de Internet en NetWare 5.0 proporciona a las organizaciones con los servicios básicos de HTTP y FTP requeridos para hospedar sitios de Internet e intranets. Sin embargo, carece de la verdadera integración con el sistema operativo, un marco de trabajo para aplicaciones Web y compatibilidad con muchas funciones claves y protocolos estándares encontrados en los productos de Microsoft, tales como hospedaje multisitio, WebDAV, SMTP y NNTP.

Tabla 19. Cuadro Comparativo de Sistemas Operativos basado en sus servicios³³

³³ <http://www.microsoft.com/latam/windowsxp/profesional/evaluacion/compare/opsyscomp.asp> Comparando Windows Xp Profesional y Windows NT Server con Netware 5.0 Actualizada en Diciembre de 2004 [Estados Unidos]

Cuadro comparativo de Sistemas Operativos basado en servicios de redes y comunicaciones

Características	Windows XP Profesional	Windows 2000 Server	Linux	Novell NetWare 5.0
Servicios de redes y comunicaciones	<p>Con ayuda de la Resultant Set of Policy se puede analizar el impacto de la implementación de políticas de red y comunicaciones, simplificando así la resolución de problemas. Mediante los servicios de Instalación Remota, las herramientas para migración de configuraciones de usuarios, el nuevo Windows Installer (con soporte de aplicaciones de 64 bit, así como de firmas digitales y CLR), los Software Update Services (SUS) para testear las actualizaciones de Windows Update antes de ser aplicadas en la organización y muchas otras nuevas características de Microsoft Windows XP Profesional, se logra una mejor gestión centralizada de recursos y servicios, contribuyendo así a la reducción del TCO y el aumento de la productividad de los usuarios.</p>	<p>La infraestructura de redes es completa y administrable; ofrece configuración verdaderamente dinámica, conexión telefónica y VPN con compatibilidad con el último grupo de protocolos de VPN de la IETF y una solución de QoS (Quality of Service) para garantizar disponibilidad de ancho de banda y conectividad.</p>	<p>Dado que Linux es un sistema operativo orientado a redes, se lo puede configurar para que trabaje con múltiples protocolos y que ofrezca servicios de red de los más variados. Algunos de los servicios de red que soporta Linux: Servidor Web, Servidor de impresión, Servidor de archivos, Servidor de correo, Firewall, Servidor de fax, Servidor IRC.</p> <p>Linux basa su modelo de comunicación en el protocolo TCP / IP y soporta el uso de VPN, sockets y tuberías de comunicación de datos</p>	<p>La compatibilidad TCP/IP está ahí, pero la compatibilidad del cliente será un problema para muchos ambientes existentes. Las funciones de Hot Plug PCI son innovadoras, pero simplemente no son competencia para las funciones avanzadas de las soluciones de Microsoft, tales como la compatibilidad VPN integrada o de conexión compartida.</p>

Tabla 20. Cuadro Comparativo de Sistemas Operativos basado en sus servicios de redes y comunicaciones³⁴

³⁴ <http://www.microsoft.com/latam/windowsxp/profesional/evaluacion/compare/opsyscomp.asp> Comparando Windows Xp Profesional y Windows NT Server con Netware 5.0 Actualizada en Diciembre de 2004 [Estados Unidos]

Cuadro comparativo de Sistemas Operativos basado en servicios de archivos e impresión compartidos

Características	Windows XP Profesional	Windows 2000 Server	Linux	Novell NetWare 5.0
<p>Servicios de archivos e impresión compartidos</p>	<p>Al mejorar la infraestructura del sistema de archivos (destacando las tecnologías DFS) ahora es más fácil utilizar, asegurar y almacenar tanto archivos como otros recursos esenciales, y acceder a la información con herramientas de indexación de contenidos más rápidas.</p> <p>Con el Automated System Recovery (ASR) es más sencillo recuperar el sistema, hacer copias de seguridad de los ficheros y mantener la máxima disponibilidad, sin depender de la asistencia del departamento de TI.</p> <p>Cuenta con mas de 3.800 periféricos, los servicios disponen de tecnología tolerante a fallos en cluster, aceptando tareas de otras plataformas como Macintosh, UNIX, Linux o Novell, así como Wireless LAN y Bluetooth.</p>	<p>Proporciona una solución avanzada, ofreciendo un sistema de archivos distribuidos, impresión por Internet, Indización de contenido, administración dinámica de volumen y compatibilidad Plug – and – play.</p>	<p>Brinda la posibilidad de tener centralizado en un servidor, todos los archivos y datos, de forma segura y estable, usando SAMBA o NFS. Otorgándole la posibilidad de automatizar los procesos de backups periódicos, de los datos más importantes, en unidades de cinta o CD-R/W.</p> <p>Puede operar en redes heterogéneas, con cualquier tipo de sistemas operativo y protocolo: Linux (NFS, Samba) Windows (Samba), Apple (AppleTalk), Unix (NFS, Samba), Novell (IPX/SPX)</p> <p>Entre otras características, admite la posibilidad de configurar seguridad de acceso por recurso, por usuario o por dominio, etc.</p>	<p>Los servicios de archivos e impresión son extremadamente robustos, pero las limitaciones de funcionalidad en los Novell Storage Services y los problemas de compatibilidad de clientes y dispositivos con el Novell Distributed Print le niegan la utilidad y todos los beneficios para la mayoría de los usuarios.</p>

Tabla 21. Cuadro Comparativo de Sistemas Operativos basado en sus servicios de archivos e impresión compartidos³⁵

³⁵ <http://www.microsoft.com/latam/windowsxp/profesional/evaluacion/compare/opsyscomp.asp> Comparando Windows Xp Profesional y Windows NT Server con Netware 5.0 Actualizada en Diciembre de 2004 [Estados Unidos]

3.5.2 Base de Datos

Para seleccionar el sistema de base de datos de entre varias alternativas, se tomaron en cuenta las características del sistema que lo definen como el más óptimo para ser implementado en la elaboración del Robot Web, debido al tipo de proyecto y en función de los intereses del programador o administrador Web.

El siguiente cuadro muestra un pequeño resumen, en modo de tabla comparativa, con los criterios principales que se tuvieron en cuenta a la hora de la decisión:































Criterios	Bases de datos			
	Access	SQL Server	MySQL	PostgreSQL
Plataforma			 / 	 / 
Velocidad				
Volumen Datos				
Integridad				
Potencia ³⁶				
Coste/MB				
 Windows  Linux  Positivo  Negativo				

Tabla 22. Cuadro Comparativo de Gestores de Bases de Datos³⁷

Gestor de Bases de datos Access

Disponibles con sistema operativo Windows.

Realizar una aplicación ASP sobre bases de datos Access es recomendable en los casos en que sea especialmente cómoda la actualización de la información por el procedimiento de enviar el archivo .mdb al servidor mediante FTP.

Para que la aplicación sobre base de datos Access no tenga problemas, es recomendable que cumpla estas condiciones:

- El volumen de datos a manejar es pequeño. (Además así será más rápida su actualización por FTP).
- El número de visitantes simultáneos no es muy alto.

³⁶ Este término se refiere a la capacidad de usuarios y de datos que soportan las base de datos comparadas.

³⁷ <http://www.arsys.es/sopORTE/programacion/comparativa.htm> Programación. ¿Qué Sistema de Base de Datos usar? Actualizada a Diciembre de 2004 [España]

- La aplicación ASP no cambia la base de datos, simplemente muestra datos. Esto es consistente con el hecho de enviar periódicamente el archivo .mdb al servidor, pues si la aplicación ASP cambiase la base de datos, esos cambios se perderían al sobrescribirse con la nueva base de datos.

Si por alguno de los anteriores motivos, la aplicación no es consistente, o no va a poder cumplir alguno de los mismos, es preferible el uso de un sistema de base de datos más robusto, como SQL Server.

Bases de datos MS SQL Server

Disponibles con sistema operativo Windows.

SQL Server es un sistema de bases de datos completo y potente, resulta ideal para los programadores especializados en productos Microsoft: ASP, Visual Basic, modelos de objetos componentes, y otros. Además, es un sistema de base de datos perfectamente adecuado para aplicaciones críticas y con cualquier grado de complejidad.

SQL Server utiliza una parte del espacio de la base de datos para guardar el log de transacciones con los comandos pendientes, lo que asegura que, independientemente de si el programador usa o no transacciones en su código, en ningún caso la base de datos quedaría en un estado inconsistente debido a una ejecución parcial de comandos.

También ofrece otras muchas características avanzadas orientadas a mantener la integridad de la base de datos, como son los triggers, y ofrece soporte completo ACID³⁸

³⁸ Ver Glosario Técnico

Gestor de Bases de datos MySQL

Disponibles con sistema operativo Windows o Linux.

MySQL tiene como principales características su velocidad en tiempos de respuestas y su precio ya que es gratuito.

MySQL es muy utilizado en aplicaciones PHP o Perl en servidores Linux. En general, si no se necesita características como transacciones, procedimientos almacenados, triggers o sentencias SQL complejas, MySQL cumplirá la misma función que otras bases de datos más potentes, pero de forma más rápida y con un coste menor.

Para aplicaciones Windows, MySQL es una alternativa económica a SQL Server, pues su coste por megabytes es menor y además se puede aprovechar todo el espacio para datos, mientras que SQL Server necesita una parte del espacio para el log de transacciones.

Las limitaciones de MySQL vienen dadas por sus carencias respecto de los otros sistemas de bases de datos y por el grado de criticidad de su aplicación. MySQL no es adecuada para aplicaciones críticas. Al no utilizar transacciones, un problema de cualquier tipo que interrumpiese una serie de comandos podría dejar la base de datos en un estado inconsistente, lo cual nunca ocurriría con SQL Server o PostgreSQL. Tampoco tiene triggers por lo que no se pueden establecer reglas de integridad y consistencia a nivel de servidor.

Bases de datos PostgreSQL

Disponibles con sistema operativo Windows o Linux.

PostgreSQL es el servidor de bases de datos de código abierto más potente que existe y es por tanto la alternativa a MySQL cuando se necesitan características avanzadas como transacciones, procedimientos almacenados, triggers, vistas, y otras.

PostgreSQL es el servidor de bases de datos más utilizado por todos aquellos que realizan aplicaciones cliente servidor complejas o críticas en el mundo Linux/Unix.

Para aplicaciones Windows, PostgreSQL es una alternativa económica a SQL Server, pues su coste por megabytes es gratis y tiene similares prestaciones. Esta diferencia económica es especialmente sustancial si se necesita un Servidor Dedicado de bases de datos.

La mayor limitación de PostgreSQL viene dada por su velocidad.

3.5.3 Lenguaje de Programación (ASP.NET VRS PHP)

ASP.NET:

ASP. NET es la última presentación de ASP, sin embargo no es completamente compatible con las versiones anteriores de ASP, es una nueva forma de programación totalmente rescrita. Las versiones anteriores de ASP tienen más en común a PHP que al propio ASP.NET, la cual es una plataforma tecnológica para la construcción de aplicaciones Web. Una de las flexibilidades de este lenguaje es la de elegir el lenguaje de programación a seguir; ASP.NET soporta lenguajes tales como VBScript, JScript, PerlScript y Pitón, así como lenguajes compilados tales como VB, C#, Cobol y LISP. Esta nueva plataforma utiliza un lenguaje común de ejecución (CLR); el código fuente de los programas elaborados es compilado a Código de Lenguaje Intermedio de Microsoft, el cual ejecuta el CLR.

Esta plataforma tecnológica también ofrece una verdadera programación orientada a objetos (OOP), herencia, polimorfismos y encapsulamiento son otras de los métodos soportados. La clase .NET está organizada en clases heredables divididas o estratificadas para tareas determinadas, para trabajar con código XML por ejemplo.

Además del lenguaje de programación y la metodología, el acceso a los datos es otra de las preocupaciones principales. La programación en ASP.NET esta totalmente integrada con bases de datos, lo cual puede ser alcanzado a través de enlaces ODBC el cual ayuda al establecimiento de una serie de funciones que facilitan el acceso a la base de datos.

Las fortalezas de ASP.NET descansan definitivamente en su diseño limpio y fácil implementación. Es un lenguaje completamente orientado a objetos, con flexibilidad en el lenguaje y sofisticadas características. Otra ventaja la constituye el ambiente de desarrollo. Los programadores pueden obtener el soporte de una gran comunidad de desarrolladores de esta tecnología, adicionalmente las características sofisticadas de depuración de errores son muy evolucionadas.

Pero lo que se gana en robustez, se paga en eficiencia. ASP.NET es exigente en lo que respecta al uso de la memoria y el tiempo de ejecución. Para aplicaciones basadas en Web, estas limitaciones pueden ser un gran problema, ya que se necesita el acceso de miles y miles de usuarios por segundo en algunos casos. EL uso de la memoria puede llegarse a convertir en un elemento en consideración en el servidor Web.

PHP:

PHP es un lenguaje de cláusulas basado en el modelo de pre-procesamiento de páginas HTML. Cuando el pre-procesador de PHP encuentra lenguaje PHP, el motor PHP es activado para ejecutar el código dentro de las cláusulas.

PHP también permite el uso de ODBC³⁹ para comunicarse con bases de datos, así que también se tiene acceso a una lista completa de bases de datos que son soportadas por esta forma de conexión. También se cuenta con instaladores nativos para gestores de bases de datos como MySQL, ORACLE y PostgreSQL.

En la actualidad se han creado entornos de desarrollo que incluyen sofisticados métodos de de depuración, y otros aspectos de tratamiento de códigos, pero son comercializados y pierden en ocasiones el calificativo de “software libre”.

Dentro de los aspectos que hacen ventajoso el uso de PHP están en primer lugar el precio, ya que no deberá preocuparse por costos de licencias, el hecho de ser código abierto, permite que toda la comunidad de desarrollo cree nuevas versiones cada vez más completas. El hecho de correr sobre un servidor Apache y siendo éste factible de instalar en varios sistemas operativos, hace de PHP una herramienta que se puede ejecutar en varias plataformas.

Consideraciones:

Precio: En este aspecto no ha de considerarse simplemente el factor de la inversión inicial, el cual, en el caso de PHP es gratis, además de esto, la implementación, mantenimiento y costos lo son también. Con ASP, sin embargo se estará invirtiendo desde el principio en toda la plataforma de desarrollo, para hacer manipulación de gráficos, librerías, y otros. A largo plazo PHP no habrá de necesitar complicadas licencias complementarias, sin embargo en lo que respecta a tiempos de respuesta en la resolución de problemas ha de considerarse el tiempo de desarrollo, que a la vez trasladado a costos ha de ser un aspecto a evaluar en el presupuesto final.

Velocidad y Eficiencia: Acorde a lo mencionado anteriormente, ASP.NET permite utilizar varios lenguajes de programación. Adicionalmente, posee un gran modelo orientado a objetos, a pesar de esto, el detrimento en la velocidad es un aspecto a considerar. En ASP.NET hay una mayor cantidad de código a ejecutar que en lo que PHP se pueda llevar, es por ello que el tiempo de ejecución será menor en éste

³⁹ Ver Glosario Técnico

último. Aparte de la velocidad de respuesta, el uso de la memoria es otro aspecto de gran relevancia.

Seguridad: ASP.NET corre sobre el servidor Web IIS, el cual ha sido vulnerado en múltiples ocasiones, como lo han evidenciado en las noticias de Tecnologías de Información. PHP sin embargo, trabaja con el servidor Web Apache el cual ha sido monitoreado en áreas como, velocidad, confiabilidad y seguridad.

Aplicabilidad en Plataformas Cruzadas: ASP.NET corre sobre IIS y Apache. PHP ha sido desarrollado para trabajar sobre Apache desde el principio, así que se tienen muchos servidores probados y confiables para correr en ellos.

En ambos casos, PHP y ASP.NET tienen una gran cantidad de formas de depuración, y colaboración de comunidades en línea. Con ASP.NET, las peticiones de depuración deben pasar a través de un proceso burocrático para ser conocidas, arregladas, probadas y reenviadas a los usuarios. Problemas con PHP pueden ser resueltas más rápido.

3.5.4 Animación (Macromedia Flash y CrazyTalk)

Para la creación de la imagen de la señorita que muestra movimientos y gestos de acuerdo a la respuesta dada por el Robot se utilizó un software llamado Crazytalk. Para la incorporación de la imagen ya creada al entorno Web se hizo uso de Macromedia Flash. CrazyTalk permite generar caras con la capacidad de moverse y generar expresiones. Al momento de crear una cara se le asignan diferentes grupos musculares, de manera que se puedan obtener diferentes expresiones con mover los músculos.

Para crear la animación se mueven los músculos indicados hasta obtener la expresión que se desea, luego el programa genera los cuadros intermedios para transformar una expresión neutra en la expresión que se desea. Una vez se tiene la animación completa esta se exporta en formato .wma. Posteriormente este archivo de video se importa a flash para que la imagen sea desplegada como una animación flash y no como un video.

Cuando ya se tiene el video importado en Macromedia Flash solo es necesario especificar cuando será animada la imagen.

En el caso del Robot existen 3 expresiones detalladas a continuación:

- La expresión de alegría se muestra cuando el sistema encuentra la respuesta exacta
- La expresión de incertidumbre se muestra cuando no se encuentra una respuesta exacta pero se le dan opciones de respuesta al usuario
- La expresión de tristeza se muestra cuando no es posible encontrar ni una respuesta ni opciones posibles.

Un abreviado del proceso por el cual pasa la imagen inicial antes de ser convertida en la animación que se ve en el Robot se describe a continuación:

La cara que se utiliza es la que el programa trae como demostración. Ver figura 7. Se vio apropiado utilizar el mismo rostro que el programa maneja como demo ya que de esta forma se hace uso de una figura muy bien diseñada y con características muy reales a la de un ser humano.

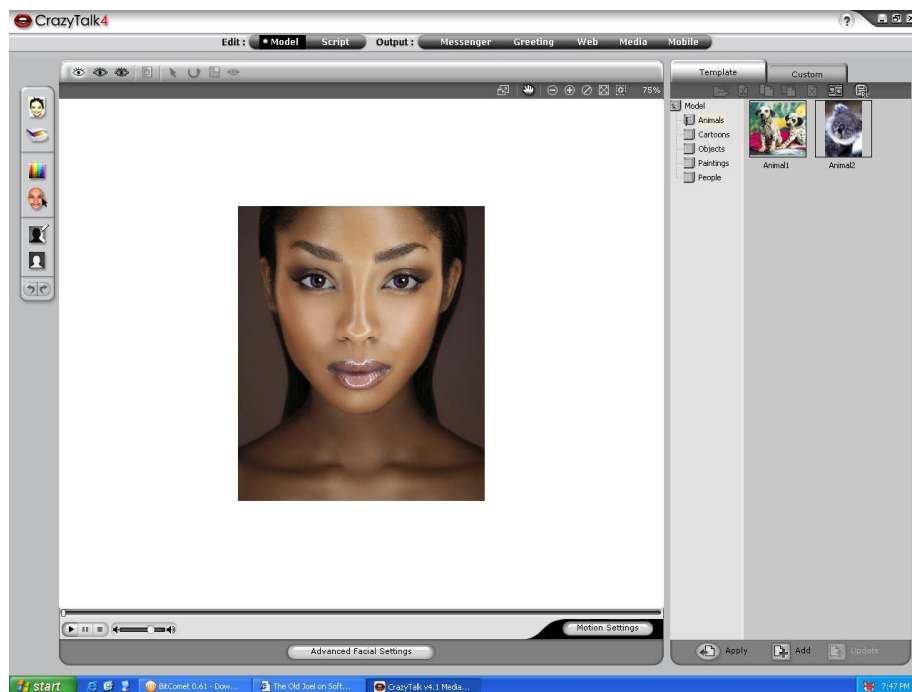


Figura 7. Imagen original de la animación

El cambio en ciertas características del rostro, como lo son los ojos, son parte de la personalización a la que se llevo a cabo la figura. Ver figura 8. En esta parte del programa es adonde se puede hacer uso de los cuadros de herramienta y cambiar partes del rostro como boca, labios, dientes, ojos.

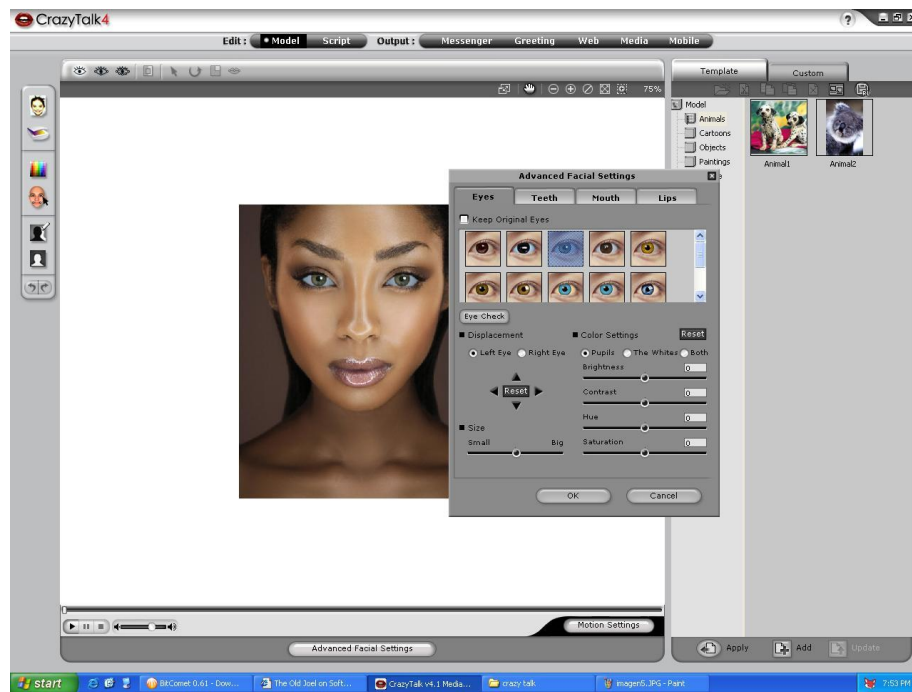


Figura 8. Cambio de características

En la figura 9 se puede apreciar como se modifica la cara para que realice las expresiones. Se selecciona una parte de la cara como la ceja izquierda, el ojo derecho más la ceja derecha, la boca, u otra parte y se cambia la posición hasta obtener la expresión necesaria.

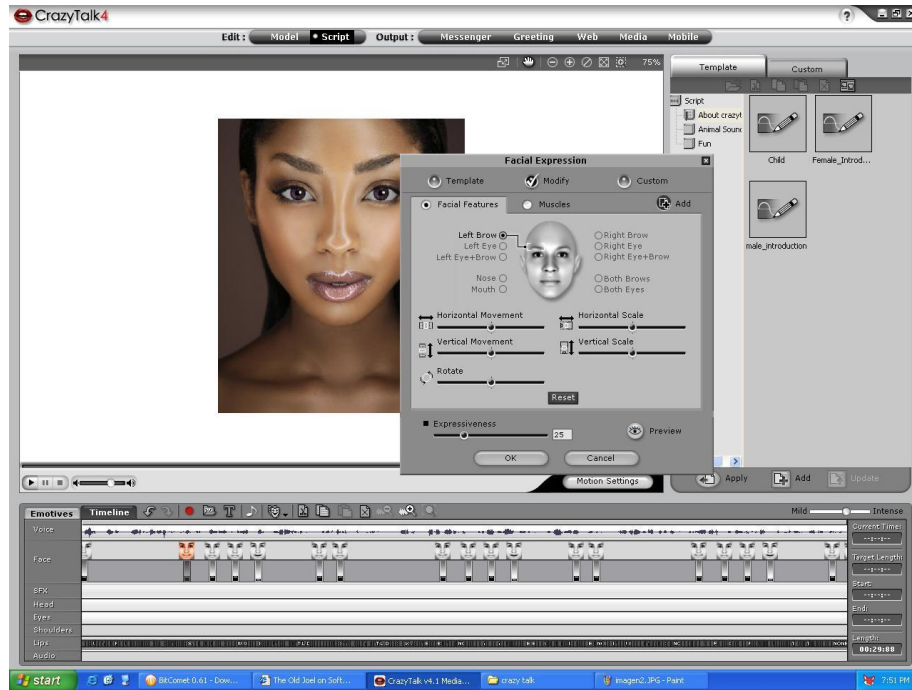


Figura 9. Selección de parte del rostro a mover

Luego en la figura 10 se puede apreciar en la parte inferior de la pantalla la línea de tiempo, esta se utiliza para sincronizar los diferentes movimientos que se realizan para hacer las expresiones.

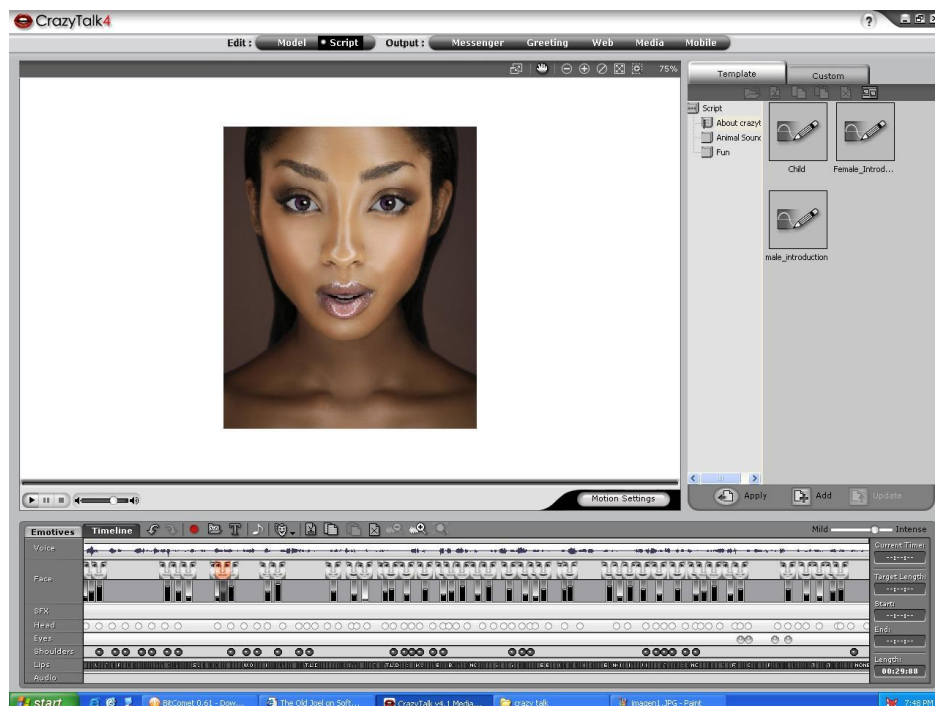


Figura 10. Línea de tiempo

Esta parte del diseño de la animación es la que más tiempo y dedicación requiere pues no es fácil llegar a expresiones que manifiesten los sentimientos deseados (alegría, tristeza e incertidumbre) sin que se exagere. Como parte de las funciones del programa, el se encarga de animar los cuadros de transición entre la expresión neutral o de reposo y la expresión a la que se quiere llegar. Una vez se obtiene las figuras necesarias para la animación del Robot, es necesario exportar la animación.

En la figura 11 se puede apreciar la pantalla donde se transforma la animación hacia un formato de video (media). Una vez la animación se tiene en formato de video, se puede importar a Flash. Flash nos permite correr el video desde un punto (frame) específico. Mediante una pequeña función en javascript le enviamos al reproductor de Flash, mediante una variable o bandera llamada valor, desde que cuadro queremos ver la animación y así tener la expresión según la respuesta encontrada.

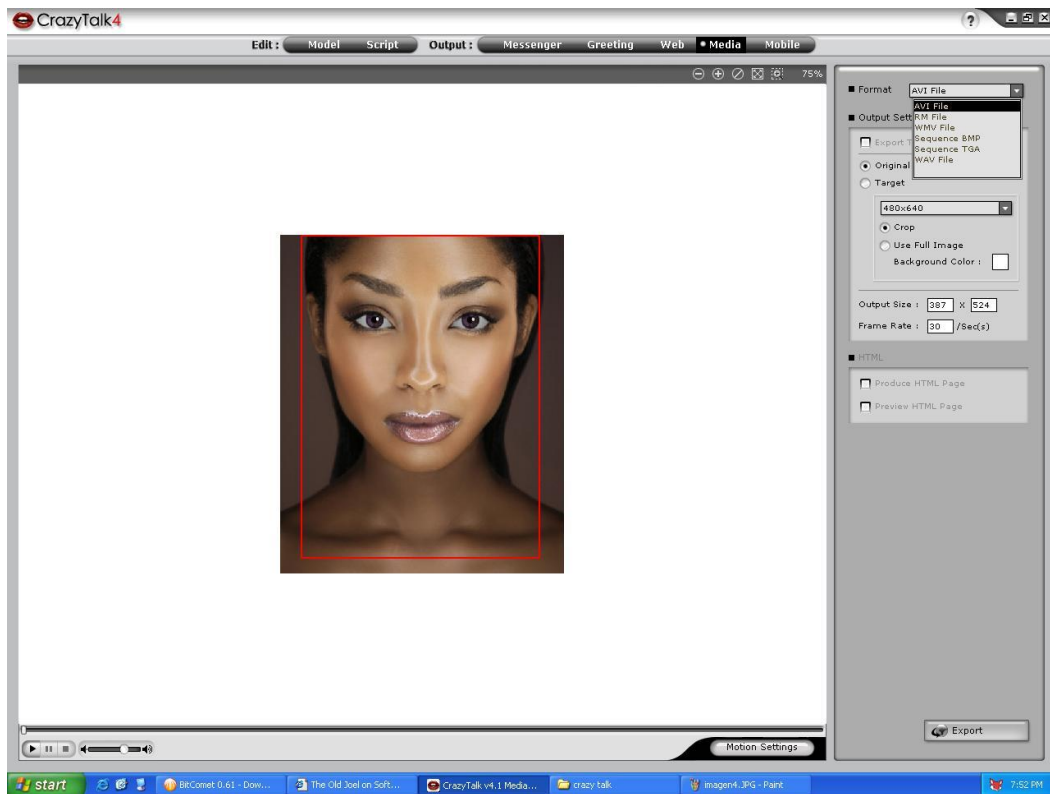


Figura 11. Exportación de animación a video

3.6 Seguridad del Sistema

El Robot incluye el manejo de un formulario para la validación y acceso al entrenador que es con el que se pretende llevar a cabo las actualizaciones.

Las áreas que cubre la seguridad son:

Roles de Usuario: Dentro del Robot Web, se han definido dos roles básicos en el sistema de información:

- **Administrador:** Es el usuario con mayores privilegios. Tendrá acceso total al sistema y podrá manipular cualquiera de los s que considere necesario. Será la persona responsable de clasificar y actualizar la información contenida en la base de conocimientos.
- **Usuario público:** Este rol es el más general, solamente le está permitido el acceso a información que se consulte, explicado de otro modo, solo podrá ver la información solicitada por medio del chat al Robot.

Respaldos: La elaboración de copias de seguridad de la información estará a cargo únicamente del administrador, el cual será el único que tendrá la potestad de decidir las fechas más adecuadas, los dispositivos de copia de seguridad y el tipo de respaldo a efectuar.

3.7 Mapa del Sitio

Para la creación del Robot se tomaron en cuenta dos diferentes módulos.

El primero es la página principal que da acceso al Robot y que esta dividido de la siguiente forma:

a) Robot:

Lleva al punto de inicio del Robot

b) Conociendo el Robot:

Es un módulo de tipo demo que nos muestra el uso del Robot en forma de una animación.

c) Institución:

Muestra aspectos de la institución educativa para la cual se asigne el Robot, los cuales son interesantes que los usuarios conozcan

d) Materias:

Muestra las materias y los temarios de la información contenida en la base de conocimientos del Robot

El segundo es el módulo entrenador o módulo de mantenimiento con el cual se hacen las actualizaciones correspondientes al Robot tanto en su base de conocimientos como en su base de datos de lenguaje. Este se divide de la siguiente forma:

a) Mantenimiento de categorías:

Se utiliza para crear, actualizar o borrar las categorías de la información que el Robot contiene. Ej: Introducción a la Informática, Redes de Comunicación, y cualquier otra categoría que necesite saber el Robot.

b) Mantenimiento de nombres:

Se utiliza para crear, actualizar o borrar los nombres u objetos que el Robot puede reconocer y para los cuales tiene información en su base de conocimientos. Ej: cpu, ram, cd-rom, etc.

c) Mantenimiento de patrones:

Se utiliza para crear, actualizar o borrar los patrones que se utilizan al formular una pregunta. Ej: como es, que es, como se ve, etc.

d) Mantenimiento de propiedades:

Se utiliza para crear, actualizar o borrar las propiedades que puede tener un nombre u objeto. Ej: color, tamaño, forma, etc.

e) Mantenimiento de respuestas:

Se utiliza para crear, actualizar o borrar las respuestas o conocimientos que el Robot tiene almacenados.

f) Mantenimiento de preguntas:

Se utiliza para crear, actualizar o borrar las distintas preguntas en español que el Robot contiene. Ej: que, cuando, como, cuantos, etc.

g) Mantenimiento de palabras:

Se utiliza para crear, actualizar o borrar las palabras utilizadas en el análisis tales como adjetivos, palabras que si definen y palabras que no definen. Ej: de, flexible, duro, la, los, el, etc.

h) Mantenimiento de reglas:

Se utiliza para crear, actualizar o borrar las reglas que definen que nombre u objeto en la oración es el de relevancia.

i) Mantenimiento de verbos:

Se utiliza para crear, actualiza o borrar los verbos que el Robot puede reconocer dentro de una pregunta. Ej: tiene, obtiene, posee, escribe, etc.

j) Mantenimiento de ignoradas:

Se utiliza para analizar las preguntas que fueron no contestadas por el Robot. Genera un listado de las palabras que el Robot no logro reconocer y también un reporte de las preguntas ignoradas con los correos electrónicos de los usuarios que las introdujeron. Incluye la opción, como cualquier otro mantenimiento, de solo borrar una pregunta ignorada si se desea.

k) Mantenimiento de estadísticas:

Solamente muestra las tablas y gráficos de visitas únicas, visitas repetidas y respuestas para un mes dado. No existe posibilidad de manipular los datos de las estadísticas.

l) Wizard:

Es una parte fundamental del módulo de entrenamiento que sirve para guiar al administrador paso a paso en la introducción de información. De esta forma se facilita la introducción de nuevos términos a la base de datos de lenguaje y base de datos de conocimientos.

3.8 Diseño de la interfaz de usuario

El Prototipo de Robot Web será una herramienta que básicamente será utilizada por instituciones educativas con el propósito de consultar información respecto a un objeto específico y que a la vez servirá de base para el crecimiento y expansión de la herramienta sobre todo para estudiantes del área de informática.

Página de Inicio del Robot

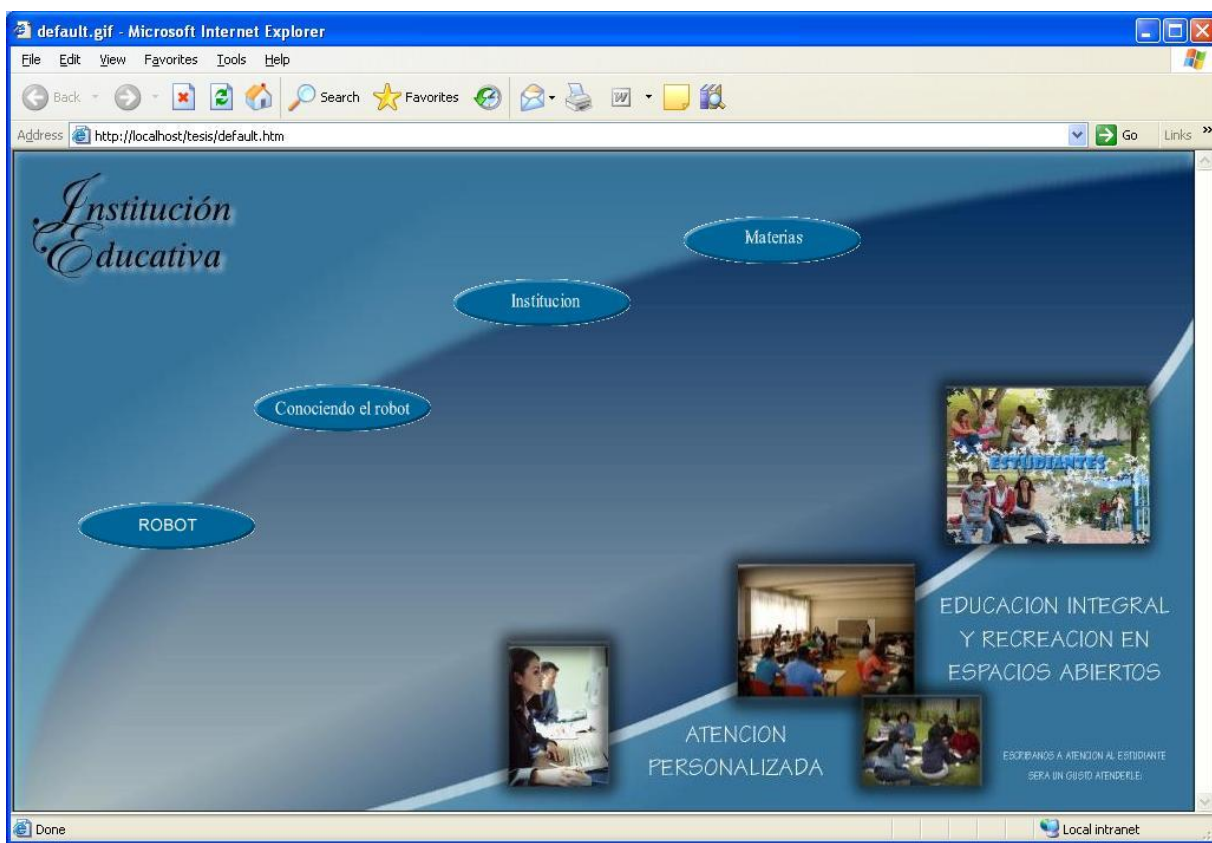


Figura 12. Página de Inicio del Robot

Esta página marca el inicio del proceso de navegación adonde ciertas opciones son mostradas incluyendo el vínculo directo con el del Robot.

Formulario de Ingreso de Nombre y Categoría de la Información

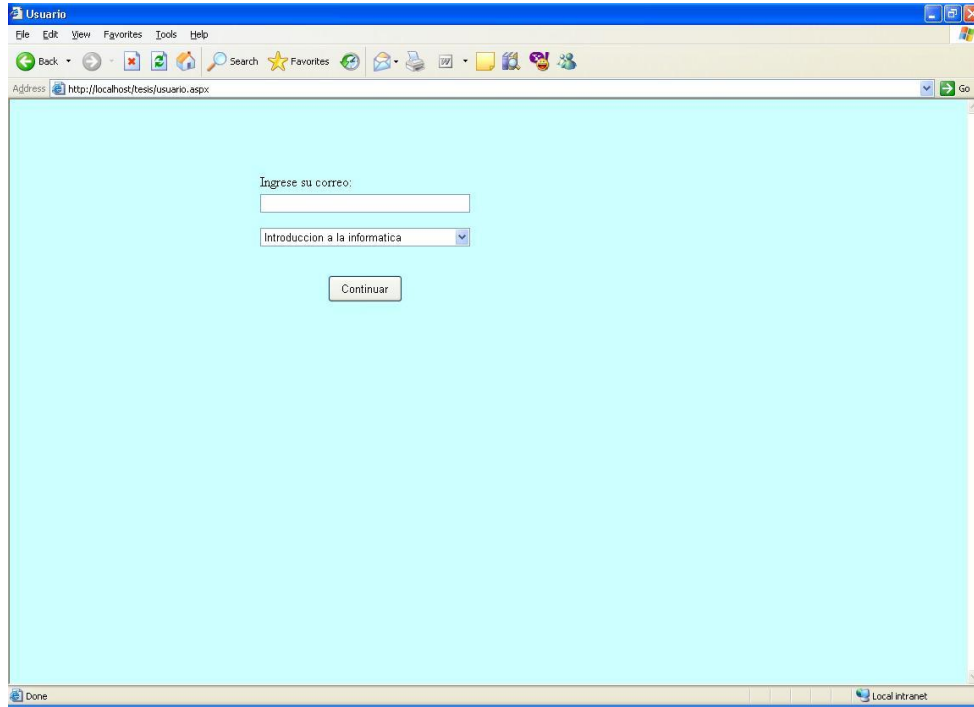
A screenshot of a web browser window titled 'Usuario'. The address bar shows 'http://localhost/tesis/usuario.aspx'. The main content area has a light blue background and contains a form with the following elements: a text input field labeled 'Ingrese su correo:', a dropdown menu with 'Introduccion a la informatica' selected, and a 'Continuar' button. The browser's status bar at the bottom shows 'Done' and 'Local Intranet'.

Figura 13. Formularios de Ingreso al Sistema

El modo de operar en este módulo específico es muy sencillo. Para que el Robot pueda saber el correo de la persona con la cual esta comunicándose, se debe de introducir en el espacio previsto para ello. A la vez se pide que se escoja la categoría de la información a la cual se desea acceder. Por el momento y como fin de probar la funcionalidad del Robot, se ha incluido la categoría de Introducción a la Informática y Redes de Comunicación. Con el uso y actualización del Robot, poco a poco se podrá agregar otro tipo de categorías que incluyan otras materias o áreas de interés dentro del ámbito educativo.

Formulario Principal del Sistema

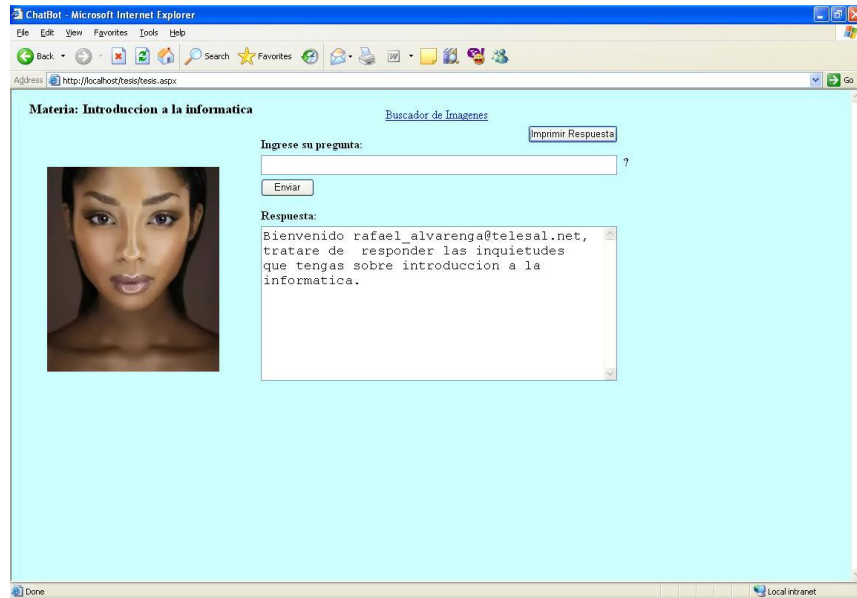


Figura 14. Formulario Principal del Sistema

Esta es la página principal con la que interactúa el usuario con el Robot y se formulan las preguntas. Contiene un campo de entrada en el cual se digita la pregunta en formato natural, es decir, como cualquier pregunta dirigida a un ser humano.

Módulo de Consulta de datos

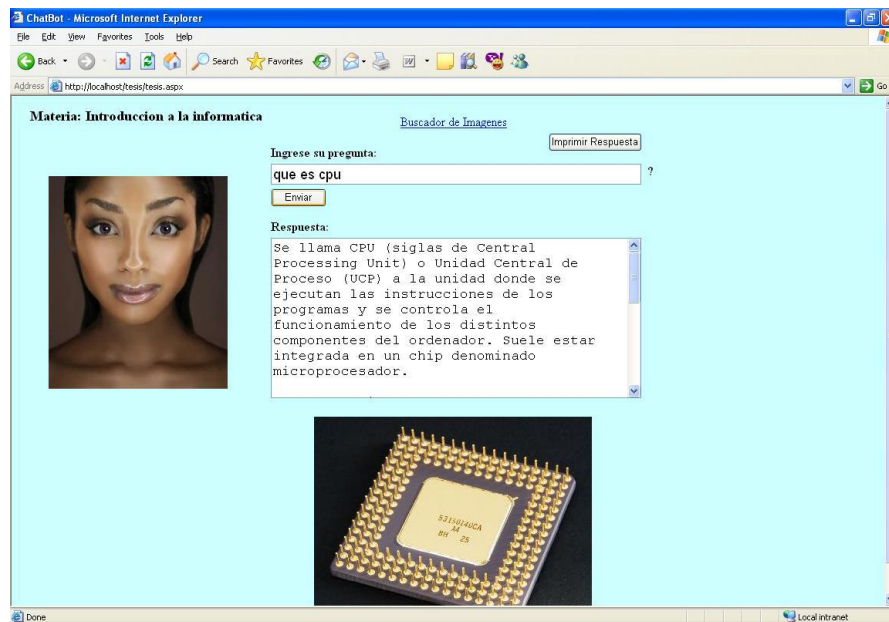


Figura 15. Módulo de consulta de datos

La pantalla en la figura 15 muestra como se ve el Robot después de hacer una consulta acerca de un objeto y para el cual tiene una respuesta definida. Agregado a el texto con la información, se anexa una fotografía o grafico si disponible.

Módulo de Datos múltiples

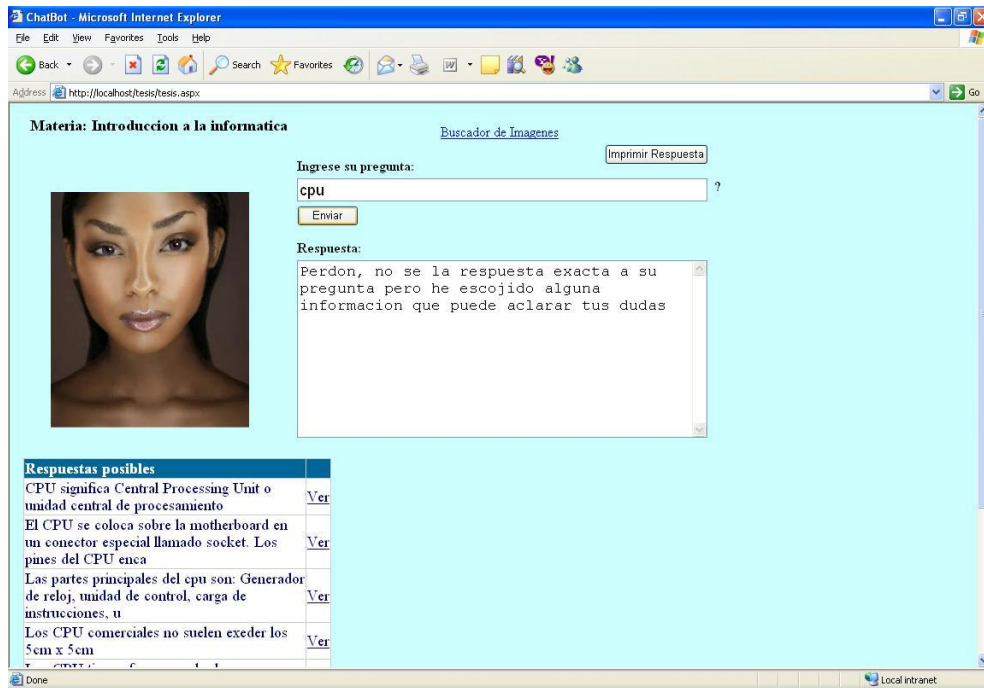


Figura 16. Módulo de datos múltiples

Esta pantalla muestra como se ve el Robot después de hacer una consulta acerca de un objeto y para el cual tiene una respuesta definida. Agregado a el texto con la información, se anexa una fotografía o grafico si disponible.

Módulo de respuesta no encontrada

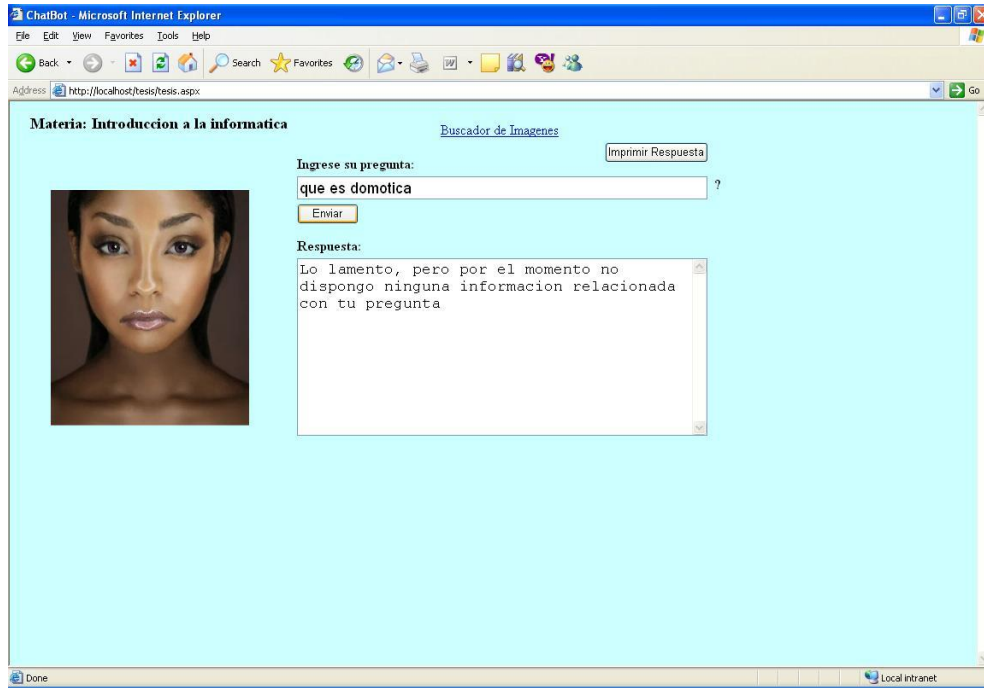


Figura 17. Módulo de respuesta no encontrada

Esta pantalla es la que se muestra cuando se introduce una pregunta y el Robot no encuentra una respuesta y tampoco existe una opción. Una de las posibles causas es que no exista el nombre en la base de conocimientos

3.9 Diseño del módulo de entrenamiento

Tan importante como lo es la parte que interactúa con el usuario lo es el módulo de entrenamiento. Es aquí adonde los conocimientos del Robot pueden ser expandidos. Por medio de esta sección se puede agregar, modificar y eliminar información de cualquier tipo incluyendo esto conocimientos, verbos, nombres, reglas, patrones, etc.

Como un modo simple de operación se ha creado para cada una de las tablas de la base de conocimientos y de la base de datos de lenguaje un mantenimiento que cumple con cada una de las funciones mencionadas anteriormente.

Al momento de insertar o modificar cualquier tipo de dato en el de entrenamiento, este se encarga de verificar si dicho dato ya existe en el sistema, evitando así duplicados de información.

Inicio del módulo de entrenamiento

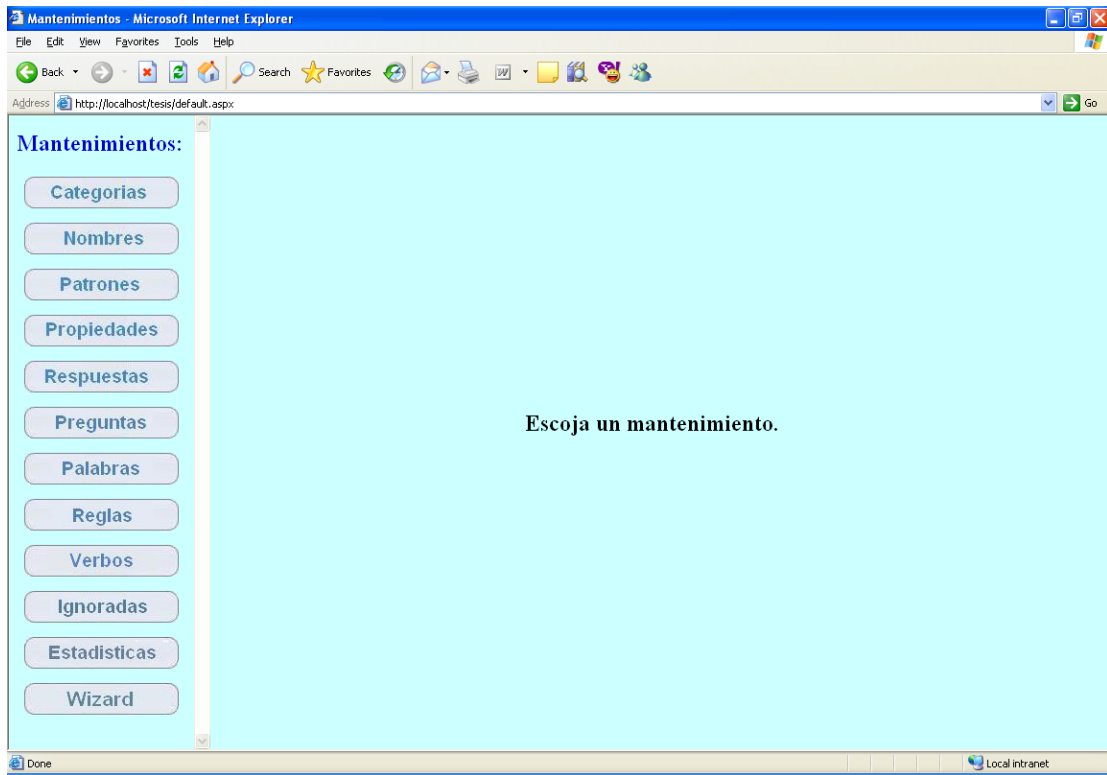


Figura18. Inicio de módulo de entrenamiento

Esta página da inicio al módulo de entrenamiento del Robot. En el lado izquierdo esta un menú que muestra todos los mantenimientos disponibles para cada una de las tablas. Una breve descripción sobre cada uno de ellos se detalla a continuación.

Mantenimiento de Categorías

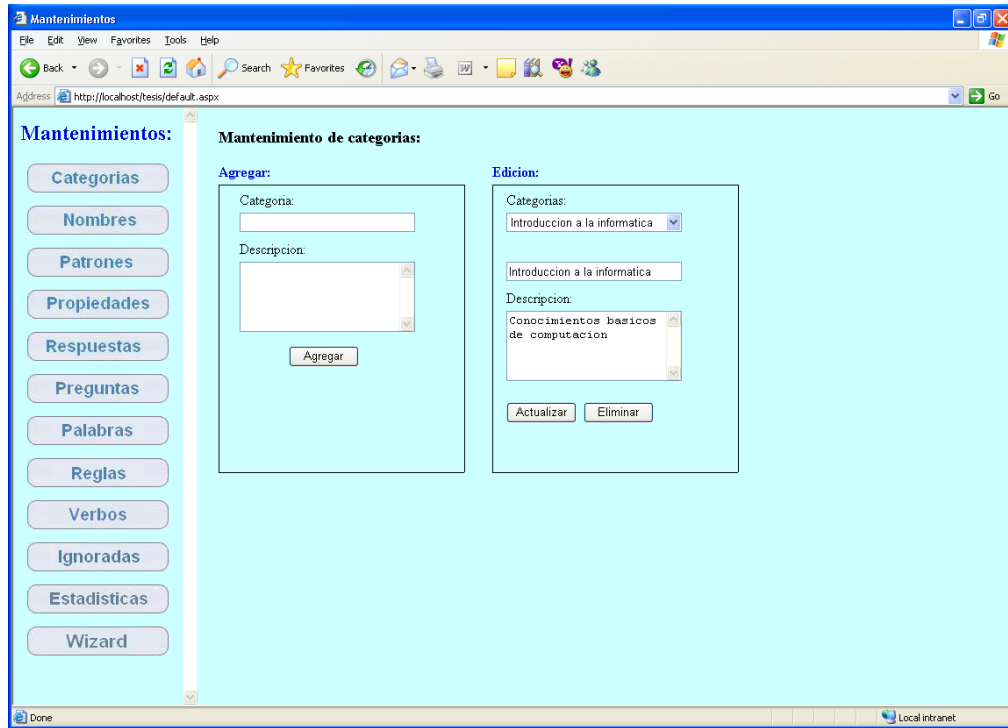


Figura 19. Mantenimiento de Categorías

Este mantenimiento incluye como todos y cada uno de los siguientes mantenimientos las funciones de agregar, editar y eliminar. Es aquí adonde se crean las distintas categorías de información en la cual el Robot se divide para una mejor ubicación de los datos al momento de la consulta. Se relaciona directamente con la tabla ***tscategorias***.

Mantenimiento de Nombres

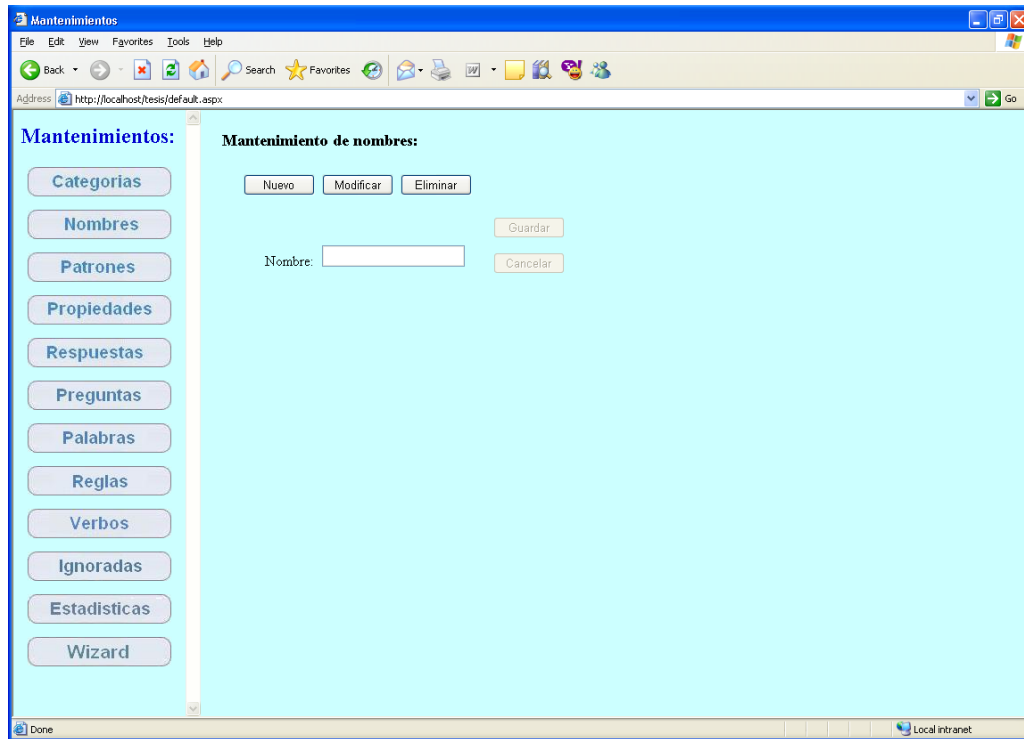


Figura 20. Mantenimiento de Nombres

Este mantenimiento incluye las funciones de agregar, editar y eliminar. Es aquí adonde se manejan los nombres o todos aquellos sujetos que forman parte del conocimiento que contiene el Robot. Se relaciona directamente con la tabla ***tsnombre***.

Mantenimiento de Patrones

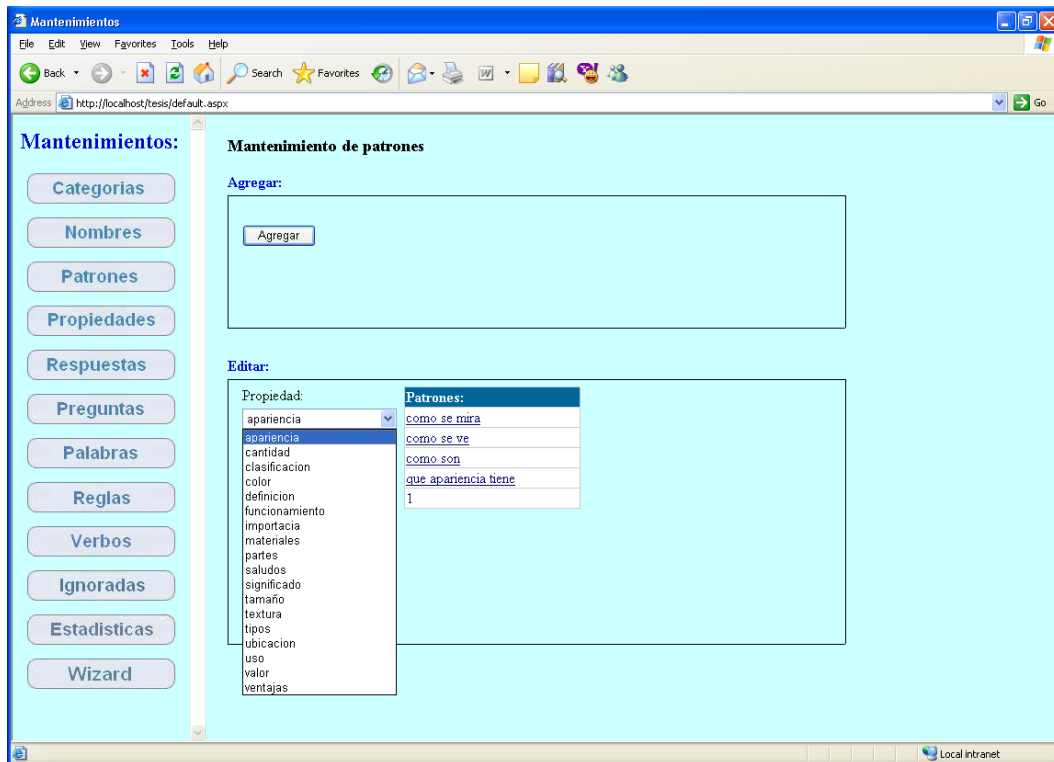


Figura 21. Mantenimiento de Patrones

Mantenimiento de patrones que también incluye las funciones de agregar, editar y eliminar. Es aquí adonde se puede relacionar un patrón a una propiedad y de esta forma ampliar el conocimiento del Robot. Se relaciona directamente con la tabla ***tspatrones***.

Mantenimiento de Propiedades

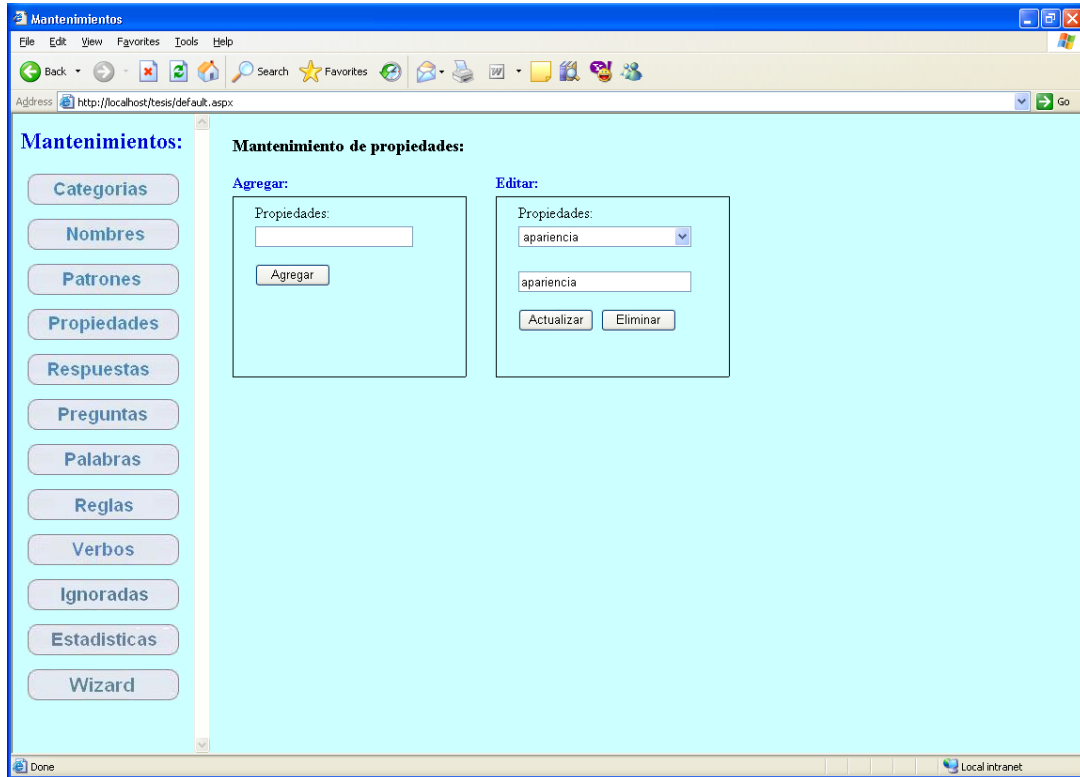


Figura 22. Mantenimiento de Propiedades

Este mantenimiento incluye las funciones de agregar, editar y eliminar. Aquí se manejan las propiedades que se relacionan a los objetos. Se relaciona directamente con la tabla ***tspropiedad***.

Mantenimiento de Respuestas

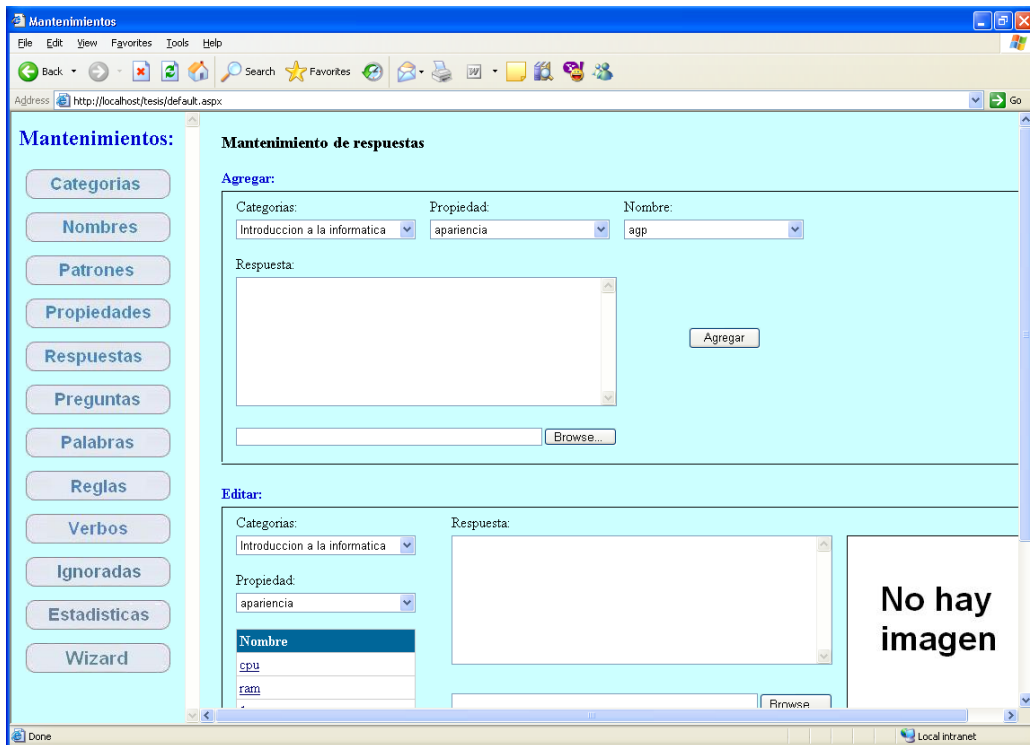


Figura 23. Mantenimiento de Edición de Respuestas

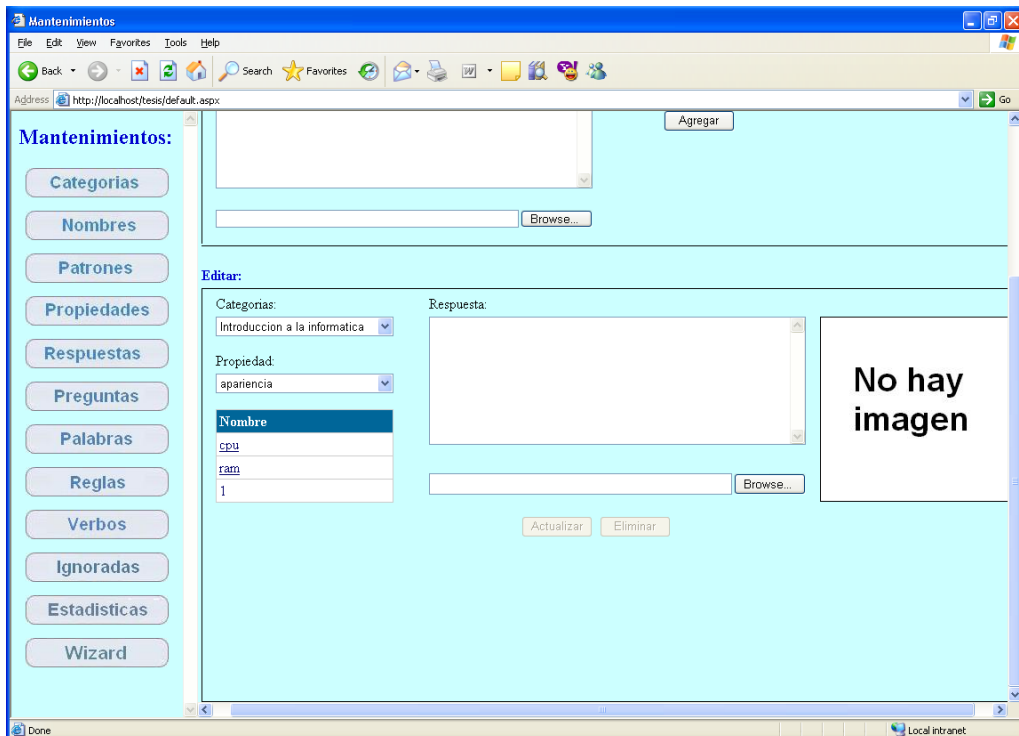


Figura 24. Mantenimiento de Agregar Respuestas

Este mantenimiento es un poco más complicado que los anteriores. Al igual que ellos, siempre tiene las funciones de agregar, modificar y eliminar. Al momento de agregar o modificar se especifica el nombre, a que categoría de información se esta adicionando datos y con que propiedad se relaciona la respuesta entrada. En caso de existir imagen, se hace una búsqueda en las unidades de almacenamiento y se carga en el formulario. Se relaciona directamente con la tabla ***tsrespuestas***.

Mantenimiento de Preguntas

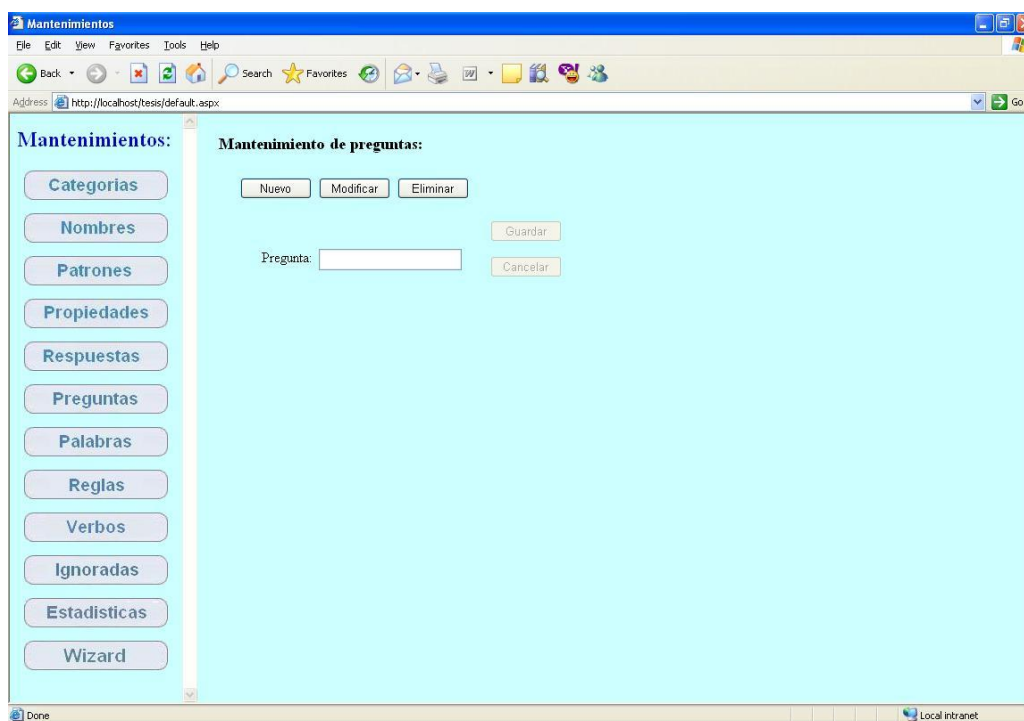


Figura 25. Mantenimiento de Preguntas

Mantenimiento que incluye agregar, actualizar y eliminar. Se utiliza para el manejo de las preguntas que puede reconocer el Robot. Se relaciona directamente con la tabla ***tspregunta***.

Mantenimiento de Palabras

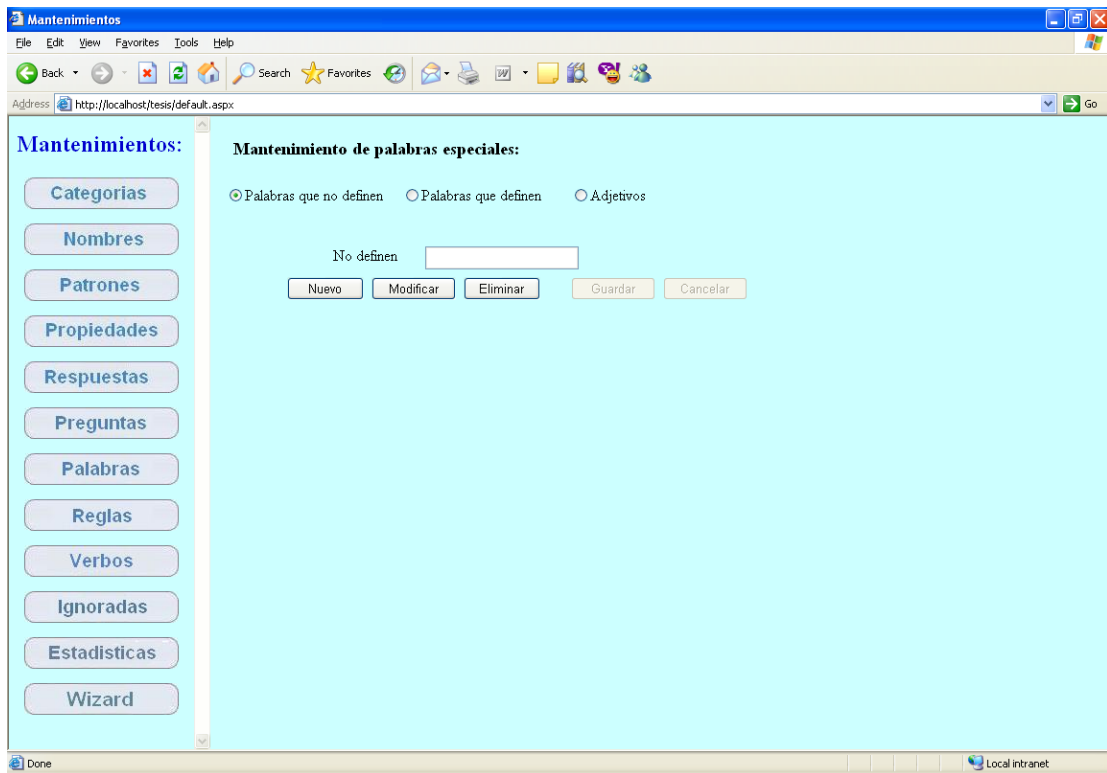


Figura 26. Mantenimiento de Palabras

En este formulario se tiene opción de agregar, modificar o eliminar tres tipos de palabras. Las palabras que no definen, las palabras que si definen y los adjetivos. Se selecciona cual de ellas se maneja por medio de un cuadro de opción. Se relaciona directamente con las tablas ***tsnodefine***, ***tssidefine*** y ***tsadjetivo***.

Mantenimiento de Reglas

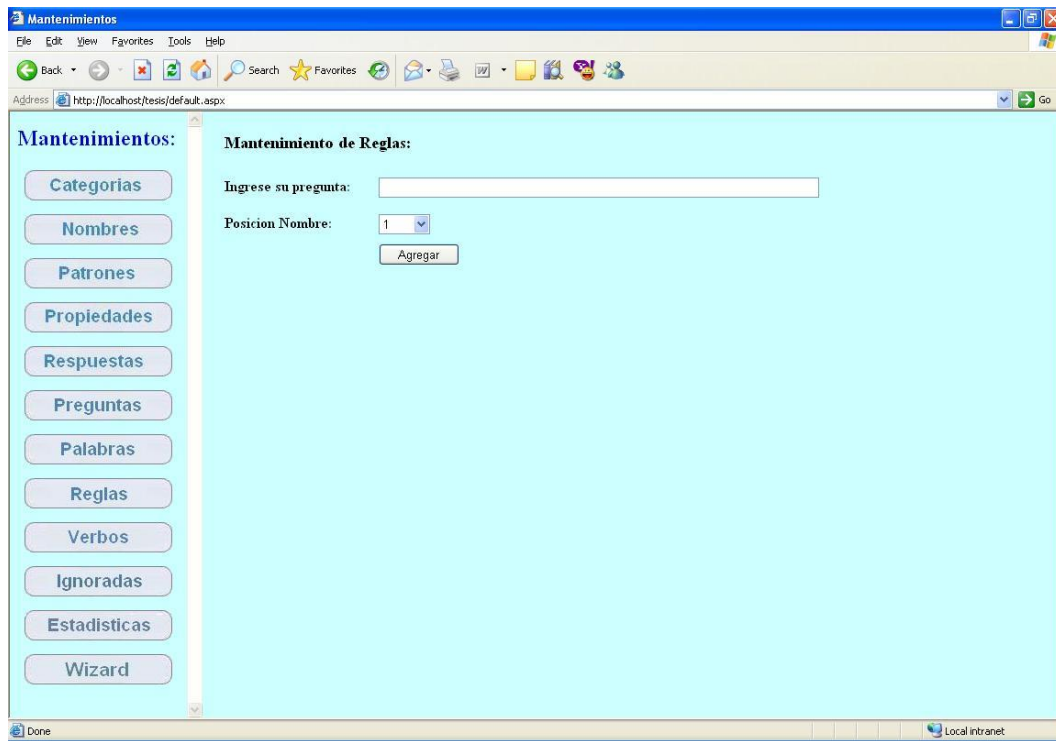


Figura 27. Mantenimiento de Reglas

Este mantenimiento se utiliza de distinta forma a los anteriores. Tiene únicamente opción de agregar y en la cual se introduce no una regla, sino la pregunta que el Robot no conoce para poder generar una nueva regla a partir de ella. Luego que el Robot analiza cada una de las preguntas, manualmente se escoge cual de los símbolos indica el sujeto primario de esa nueva regla. Se relaciona directamente con la tabla ***tsreglas*** y se apoya de todas las tablas de la base de lenguaje.

Mantenimiento de Verbos

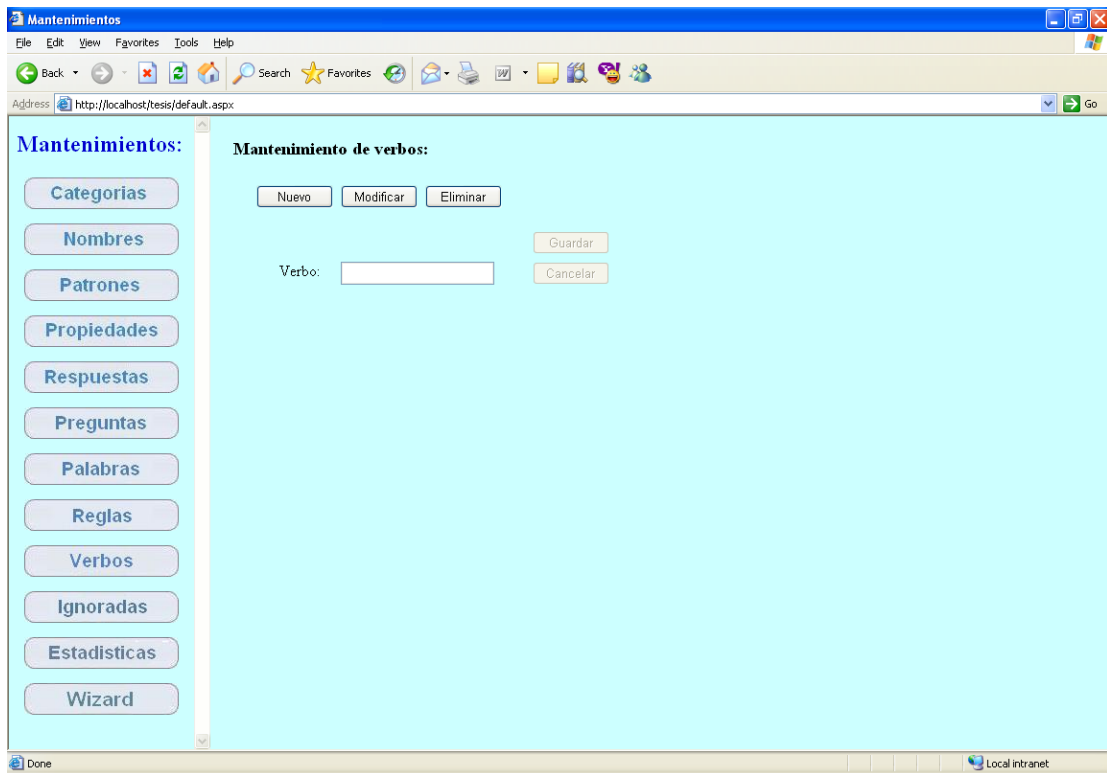


Figura 28. Mantenimiento de Verbos

Mantenimiento que incluye agregar, actualizar y eliminar. Se utiliza para el manejo de los verbos que puede reconocer el Robot. Se relaciona directamente con la tabla ***tsverbo***.

Mantenimiento de Palabras Ignoradas

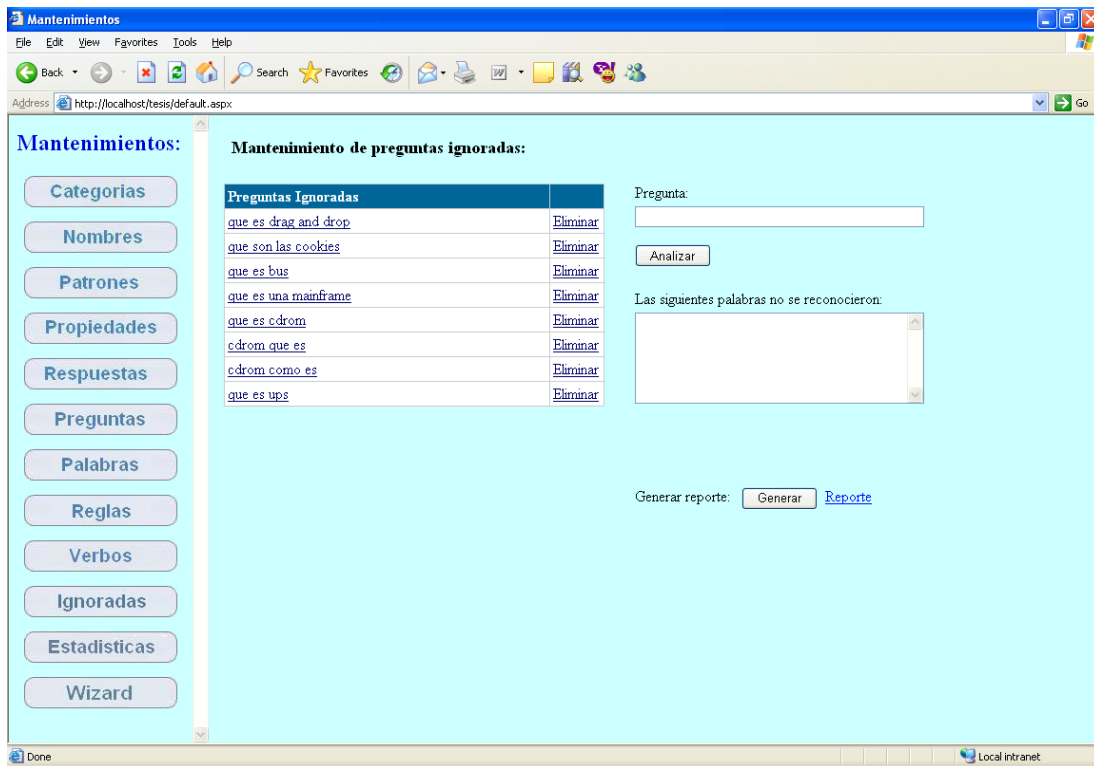


Figura 29. Mantenimiento de Palabras Ignoradas

Este formulario se utiliza para todas aquellas preguntas para las cuales el Robot no logro encontrar respuesta alguna. Aquí se tiene la opción de generar un reporte de ella y ver cuantas veces se han ingresado. Hay un recuadro que muestra las palabras de la pregunta por las cuales el Robot no puedo entregar una respuesta valida. Se puede eliminar cada pregunta ignorada cuando se desee. Se relaciona directamente con la tabla ***tspreguntas_ignoradas***.

Mantenimiento de Estadísticas

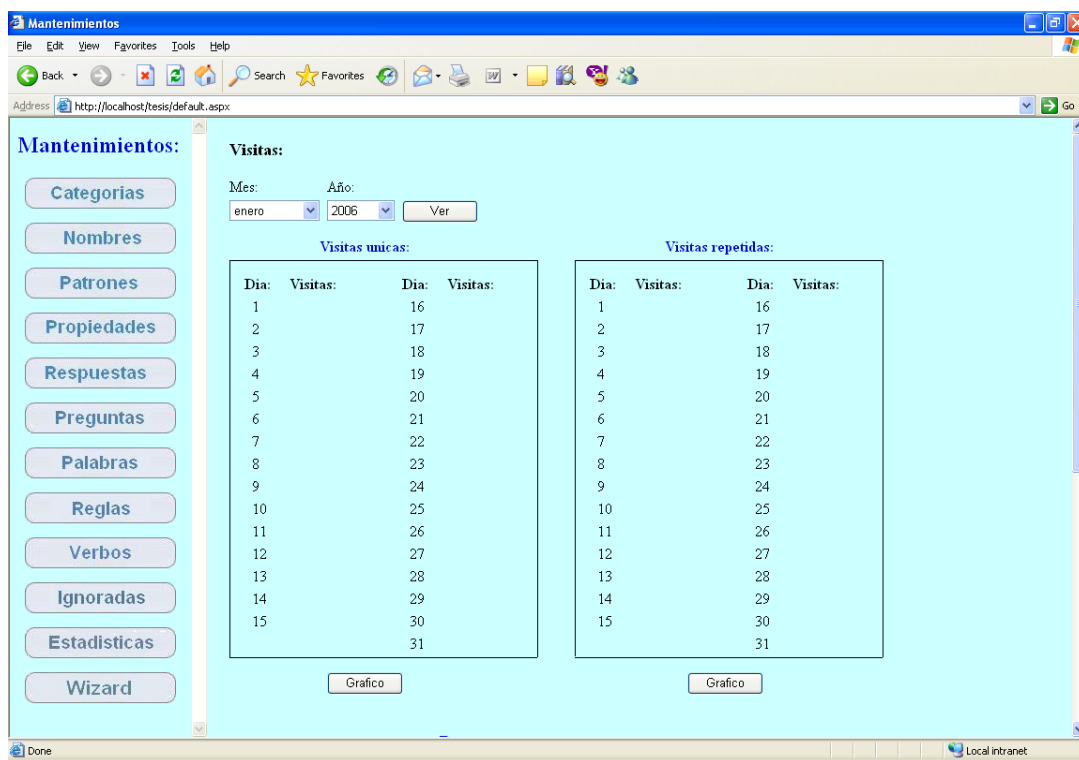


Figura 30. Mantenimiento de Estadísticas

Este mantenimiento solo muestra los números que servirán para generar las estadísticas de visita del sitio. Se da la opción de seleccionar el mes y año. Se relaciona directamente con la tabla *tsvisitas*.

Conclusiones

Con el desarrollo del Prototipo de Robot Web se creó una herramienta interactiva en español para la comunidad educativa que ofrece información según sus conocimientos almacenados. Esta herramienta se diseñó de tal forma que sea completamente accesible desde Internet. Con ello se brinda un canal de apoyo a la necesidad de información existente entre usuarios de la comunidad educativa.

Se logró hacerlo de la manera más amigable posible incorporando una animación que refleja diferentes expresiones según el comportamiento del Robot. Si se encuentra una respuesta, que es la razón de la visita del usuario, se muestra una expresión de alegría. Si se da múltiples opciones, muestra una expresión de incertidumbre. Y por último si no se encuentra una respuesta apropiada, muestra una expresión de tristeza.

Dentro de las ventajas del Robot está que es una aplicación de contenido totalmente actualizable. Pues se creó el módulo de entrenamiento que provee una interfaz adecuada para el administrador y que por medio de él se logra expandir los conocimientos contenidos por el Robot. A medida que el Robot es utilizado por los usuarios y educado por el administrador, se expande la base de conocimientos y base de análisis pudiendo llegar a almacenar información de distintas categorías.

Uno de los mayores logros alcanzados con la creación del Prototipo de Robot Web es la segura utilización de este Robot en las materias de Inteligencia Artificial impartidas en la universidad. De esta forma se está sentando la base para este tipo de proyectos que posteriormente no solo identifiquen el lenguaje natural sino que provean soluciones a problemas complejos los cuales la computación tradicional no logra solventar. Dentro de los grandes propósitos es que el código y la lógica de operación puedan utilizarse para generar soluciones efectivas.

Recomendaciones

Para mantener la motivación de la comunidad de estar pendiente del Prototipo de Robot Web, es necesario que se esté actualizándose periódicamente el contenido, de tal forma que la información que presente no esté desfasada o fuera de uso. Siendo esta tarea la del administrador del Robot. Este parte es la que se considera de mayor importancia en la vida del Robot. De no llevarse a cabo, su uso decrecerá y su confiabilidad se podría tornar en nula.

Se recomienda que se hagan copias de seguridad constantes de la base de datos para evitar la pérdida de información. Para ellos se puede hacer uso de las herramientas del programa administrador de base de datos utilizado para el desarrollo del Robot Web.

Vale mencionar que el Robot ha sido desarrollado para poder ser adaptado a diferentes ambientes educativos. Estos ambientes educativos pueden incluir parvularia, primaria, secundaria hasta llegar a niveles universitarios. Dependiendo en que nivel se ubique el Robot para su uso, así deberá ser el estilo de pantallas que el Robot debe mostrar. Para un nivel escolar, es recomendable utilizar colores o figuras que se relacionen con ese tipo usuarios. Cuando se habla de un nivel universitario, se debería utilizar un estilo distinto mostrando más formalidad.

Siguiendo con el concepto que el Robot pueda ser tomado como ejemplo en diferentes materias relacionadas con Inteligencia Artificial o afines, se torna valioso recomendar que al Robot se le incorpore funciones adicionales tomando como ejemplo un motor de voz. Esto ayudaría a que el Robot se vuelva mas interactivo y que despierte el interés del usuario por seguir visitándolo.

Glosario Técnico

ACID

En el contexto de bases de datos se denomina ACID a la propiedad de una base de datos para realizar transacciones seguras. Así pues ACID define a un sistema de gestión de bases de datos que puede realizar transacciones seguras.

En concreto ACID es un acrónimo de Atomicity, Consistency, Isolation and Durability: Durabilidad, Aislamiento, Consistencia e Indivisibilidad en español.

ActionScript

Es un lenguaje de programación orientado a objetos (OOP), utilizado en especial en aplicaciones Web animadas realizadas en el entorno Macromedia Flash, la tecnología de Macromedia para añadir dinamismo al panorama Web. Fue lanzado con la versión 4 de Flash, y desde entonces hasta ahora, ha ido ampliándose poco a poco, hasta llegar a niveles impensables en la versión MX 2004 de Flash.

Alan Turing

Alan Mathison Turing nació el 23 de Junio de 1912, en Paddington, Londres y se suicidó el 8 de Junio de 1954. Puede ser considerado el padre de la Inteligencia Artificial (IA).

ASP

Active Server Pages es una tecnología del lado servidor de Microsoft para páginas Web generadas dinámicamente, que ha sido comercializada como un anexo a Internet Information Server (IIS). Las páginas pueden ser generadas mezclando código de scripts del lado del servidor (incluyendo acceso a base de datos) con HTML y código del lado del servidor.

Botmaster

Es la persona encargada de mantener y entrenar a un Robot (o bot). El término se deriva de Webmaster que es la persona que mantiene las páginas Web.

DENDRAL

Creado a mediados de los 60 por Ed Feigenbaum y otros en la Universidad de Standford, DENDRAL fue uno de los primeros sistemas expertos desarrollados. Fue utilizado durante una década por químicos, genetistas y científicos de computadoras y tuvo una amplia difusión.

GPS

General Problem Solver. Se trataba de un programa, al que se le podían ofrecer pequeños problemas, y este describía todos los pasos que realiza hasta conseguir su fin, es decir, completar el problema positivamente. Se puso en práctica el análisis medios-fines que consiste en detectar las diferencias entre un objetivo deseado y la situación actual y reducir después esas diferencias.

HTML

Lenguaje con el que se realizan las páginas que son utilizadas en Internet (conocidas como páginas Web), posee ciertos comandos y utilidades, para realizarlas el procedimiento es muy parecido al de un paquete procesador de palabras.

IA

Inteligencia artificial. Se define la inteligencia artificial como aquella inteligencia exhibida por artefactos creados por humanos. A menudo se aplica hipotéticamente a los computadores. El nombre también se usa para referirse al campo de la investigación científica que intenta acercarse a la creación de tales sistemas.

Javascript

Es un lenguaje interpretado orientado a las páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java. El lenguaje fue inventado por Brendan Eich en la empresa

Netscape Communications, que es la que fabricó los primeros navegadores de Internet comerciales.

LISP

Fue el Segundo lenguaje de alto nivel después de FORTRAN. LISP fue creado por John McCarthy en el MIT. El elemento fundamental en LISP es la lista, en el sentido más amplio del término, pues tanto los datos como los programas son listas. De ahí viene su nombre, pues LISP es un acrónimo de "LIStProcessing".

Macromedia Flash

Flash es la herramienta de Macromedia para realizar presentaciones multimedia en la red de forma profesional.

MACSYMA

Macsyma fue el primer sistema de algebra por computadora interactivo, desarrollado en conjunto por el M.I.T y el U.S. Department for Advanced Research Projects Agency. En 1982 el M.I.T licenció el sistema a Symbolics, Inc., un constructor de estaciones de trabajo basadas en Lisp. En 1992, Macsyma, Inc., adquiere los derechos sobre el software Macsyma de Symbolics, Inc. Actualmente la empresa se encuentra en bancarrota.

Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server es un programa informático de gestión y administración de bases de datos relacionales basada en el lenguaje SQL, que incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente. Permite trabajar en modo cliente-servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.

MYCIN

Mycin era un sistema experto desarrollado en los años 70 en la universidad de Stanford usando LISP, su trabajo era diagnosticar y recomendar el tratamiento para ciertas infecciones de la sangre.

ODBC

ODBC son las siglas de Open DataBase Connectivity, un estándar de acceso a Bases de Datos desarrollado por Microsoft Corporation, el objetivo de ODBC es hacer posible el acceder a cualquier dato de cualquier aplicación, sin importar qué Sistema Gestor de Bases de Datos almacene los datos.

OPS5

OPS5 es una lengua del sistema basado en las reglas o de producción, persona notable como la primera tal lengua que se utilizará en un sistema experto acertado.

Plugin

Es un programa de computadora que interactúa con otro programa para aportarle una función o utilidad específica. Este programa adicional es ejecutado por la aplicación principal. Los plugins típicos tienen la función de reproducir determinados formatos de gráficos, reproducir datos multimedia, codificar/decodificar emails, filtrar imágenes de programas gráficos, etc.

SCHRDLU

Desarrollado por Terry Winograd, permitía interrogar y dar órdenes a un Robot que se movía dentro de un mundo de bloques.

SIR

En 1964 Bertrand Raphael construye el sistema SIR (Semantic Information Retrieval) el cual era capaz de comprender oraciones en inglés.

.SWF

Extensión de los archivos de Macromedia Flash.

TCP

Conjunto básico de protocolos de comunicación de redes, popularizado por Internet, que permiten la transmisión de información en redes de computadoras.

Bibliografía

a) Fuentes de información:

- “Análisis y Diseño de Sistemas de Información”, Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley, Victor M. Barlow, Tercera Edición, *McGRAW-HILL/IRWIN*.
- “Análisis y Diseño de Sistemas de Información”, Senn, James, 2ª edición, McGraw-Hill, México 1993.
- “Interfaz de procesamiento de lenguaje natural hacia consultas de bases de datos relacionales a través de un lenguaje SQL”, Cañas, Rolando, Guardado, Pedro, Cuevas, Federico ,Tesis Universidad José Simeón Cañas(UCA),1993
- “Sistema Experto para la aplicación de pruebas psicométricas”, Batres, Magdalena, Mendoza, Carlos Rafael, Robles, Carlos, Tesis Universidad Don Bosco (UDB) ,2005.
- “Metodología de la Investigación, un enfoque práctico”, Cocar Romano, Orlando, 1ª edición, El Salvador, 2003.
- “Hallando los temas principales en un artículo en español.” Guzmán-Arenas, Adolfo, Soluciones Avanzadas. Vol. 5, No. 45, p. 58, No. 49, p. 66, 1997.

b) Sitios Web afines al tema a desarrollar:

<http://www.alicebot.org> (Artificial Intelligence Foundation, investigación, 2003, El Salvador).

<http://www.sitepal.com> (SitePal Organization, Venta en línea de robots, 2005)

<http://www.macromedia.com> (Macromedia Inc., desarrolladores de software, 1995, Estados Unidos de América).

<http://www.microsoft.com/sql> (Microsoft Corporation, múltiples servicios, 2005, Estados Unidos de América)

<http://www.asp.net> (Microsoft Corporation, múltiples servicios, 2005, Estados Unidos de América).

ANEXOS

Anexo 1

Presupuesto

Una parte fundamental del estudio es la inversión económica que se hará, tanto para la adquisición de equipo como su implementación en las áreas que abarca, por lo que se detalla de la siguiente manera:

De desarrollo:

Hardware

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Computador genérico ✓ Procesador Pentium IV 2.8 GHz. ✓ HD UDMA 40 GB Seagate. ✓ 256 MB memoria RAM DDR. ✓ Tarjeta de red 100 mbps integrada. ✓ Adaptador de video 64 MB slot PCI. ✓ MODEM integrado 56 Kbps. ✓ Adaptador de sonido Sound Blaster 32 bits slot PCI. ✓ Disquetera de 3½" (1.44 MB). ✓ CD-ROM 52X. ✓ Monitor SVGA 17" LG ✓ Teclado estándar en inglés. ✓ Mouse Logitech PS2	1	\$550.00	\$550.00
Fuente: H y S Support, Residencial San Rafael Senda 1 Norte #23B Tel.: 229-5720.		TOTAL	\$550.00

Software

Plataforma Windows

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Licencia de Microsoft Windows XP ✓ Microsoft Internet Explorer 6.X.	1	\$130.00	\$130.00
Licencia de SQL Server 2000 Full	1	\$848.00	\$848.00
Licencia de Visual Studio .NET Profesional 2003 ✓ ASP .NET	1	\$364.00	\$364.00
Licencia de Macromedia Flash MX Professional 2004 Software	1	\$135.00	\$135.00
Licencia de CrazyTalk 4	1	\$150	\$150
Fuente: H y S Support, Residencial San Rafael Senda 1 Norte #23B Tel.: 229-5720. Fuente: www.microsoft.com/elsalvador Fuente: http://shopping.yahoo.com Fuente: http://www.reallusion.com/crazytalk/default.asp		TOTAL	\$1,627.00

Recurso Humano

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Hora de trabajo por desarrollo de aplicativo	630	\$4.00 por hora	\$2,520.00
Fuente: H y S Support, Residencial San Rafael Senda 1 Norte #23B Tel.: 229-5720.		TOTAL	\$2,520.00

TOTAL EN CONCEPTO DE DESARROLLO	\$4,697.00
--	-------------------

NOTA: el cálculo del costo originado por recurso humano se realizó para 3 personas, basándose en los tiempos especificados en el cronograma de actividades, de la siguiente forma:

Semanas de trabajo en diseño, desarrollo y documentación (según Cronograma de Actividades): **21 semanas.**

Días de trabajo a la semana: **5 días.**

Horas de trabajo por día: **2 horas.**

El estimado en horas de trabajo se obtiene así:

$$21 \text{ semanas} \times \frac{5 \text{ días}}{\text{semana}} \times \frac{2 \text{ horas}}{\text{día}} = \mathbf{210} \text{ horas por persona}$$

Total = 210 horas por persona x 3 personas = **630** horas

Anexo 2

San Salvador, 6 de Marzo 2006

Sres. Jurados Trabajo de Graduación
Universidad Don Bosco

Por medio de la presente hago constar que he revisado el avance de la tesis “Diseño y desarrollo de un Prototipo de Robot Web para Instituciones Educativas” efectuada por los estudiantes Rafael Alvarenga, Rodrigo Romero y Juan Molina. Como catedrático de la materia “Inteligencia Artificial” en la Universidad Don Bosco opino que es un proyecto que contribuye en gran manera al desarrollo de este tipo de tecnología a nivel nacional. Vale la pena enfatizar que será utilizado como ejemplo en la materia de Inteligencia Artificial impartida en las instalaciones de la Universidad.

Cordialmente,

Ing. Ismael López

MANUALES

ÍNDICE

CONTENIDO	Página
MANUAL DE USUARIO	
1. Página de Inicio	1
2. Robot Web	2
2.1. Registro de correo electrónico y selección de categoría	2
2.2. Página principal del Robot.....	3
2.2.1. Opciones de búsqueda en el Robot.....	4
2.3. Buscados de Imágenes	6
MANUAL DEL ADMINISTRADOR	
3. Menú Principal del de Entrenamiento	8
3.1. Mantenimiento de Categorías.....	8
3.1.1. Agregar Categorías.....	8
3.1.2. Modificar Categorías	10
3.1.3. Eliminar Categorías	11
3.2. Mantenimiento de Nombres.....	11
3.2.1. Agregar Nombres.....	11
3.2.2. Modificar Nombres.....	12
3.2.3. Eliminar Nombres	14
3.3. Mantenimiento de Patrones.....	15
3.3.1. Agregar Patrones.....	15
3.3.2. Modificar Patrones	17
3.3.3. Eliminar Patrones.....	18
3.4. Mantenimiento de Propiedades	19
3.4.1. Agregar Propiedades	19
3.4.2. Modificar Propiedades	20
3.4.3. Eliminar Propiedades.....	21
3.5. Mantenimiento de Respuestas	22
3.5.1. Agregar Respuestas	22
3.5.2. Modificar Respuestas.	25

3.5.3. Eliminar Respuestas	27
3.6. Mantenimiento de Preguntas.....	28
3.6.1. Agregar Preguntas.....	29
3.6.2. Modificar Preguntas.....	29
3.6.3. Eliminar Preguntas.....	31
3.7. Mantenimiento de Palabras	32
3.7.1. Agregar Palabras.....	32
3.7.2. Modificar Palabras.....	33
3.7.3. Eliminar Palabras.....	35
3.8. Mantenimiento de Reglas	36
3.8.1. Agregar Regla.....	36
3.9. Mantenimiento de Verbos.....	37
3.9.1. Agregar Verbos.....	37
3.9.2. Modificar Verbos.....	37
3.9.3. Eliminar Verbos.....	39
3.10. Mantenimiento de Preguntas Ignoradas	41
3.10.1. Analizar Preguntas Ignoradas	41
3.10.2. Reporte de Preguntas Ignoradas.....	42
3.10.3. Eliminar Preguntas Ignoradas	42
3.11. Mantenimiento de Estadísticas	43
3.11.1. Tabla y Grafico de Visitas Únicas	43
3.11.2. Tabla y Grafico de Visitas Repetidas.....	44
3.11.3. Tabla y Grafico de Respuestas	45
3.12. Wizard.....	46
3.13. ¿Cómo se instala el Robot?.....	49

MANUAL DE USUARIO

Como parte del proyecto realizado, se presenta el manual para usuarios, en donde se detallan todos los componentes con los que interactúa el visitante del Robot Web, de esta forma se le proporciona a la comunidad educativa un soporte documental permitiendo que el sistema sea explotado al máximo.

El objetivo de este manual es que el usuario conozca las ventajas que puede proveerle la aplicación, aprendiendo a utilizarlo de la mejor manera posible.

La interacción del usuario final o la comunidad educativa da inicio desde la página de inicio.

1. Página de Inicio

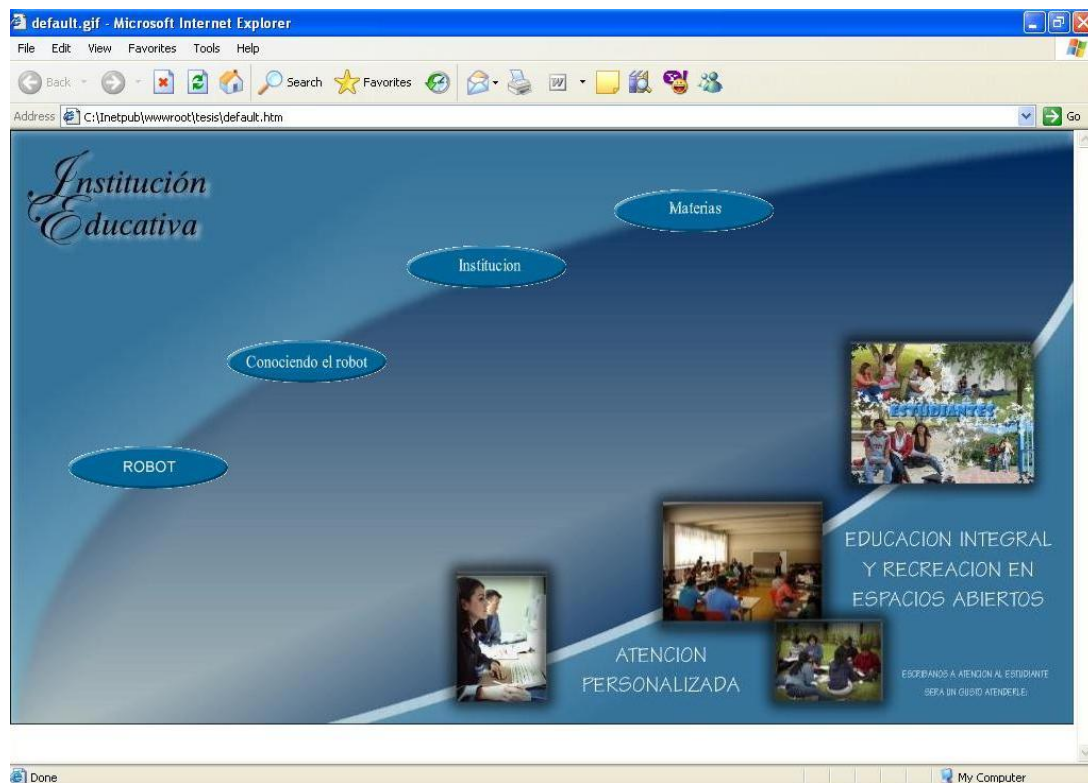


Imagen 1. Página de inicio

En esta página se encuentran 4 botones que ayudan a direccionar al usuario con la sección que solicite. Para el desarrollo de este proyecto solo se activaron dos secciones. Las cuales son los primeros dos botones de izquierda a derecha. Una de ellas es la que contiene el del Robot Web y la otra es la que contiene el demo de cómo utilizar el Robot Web.

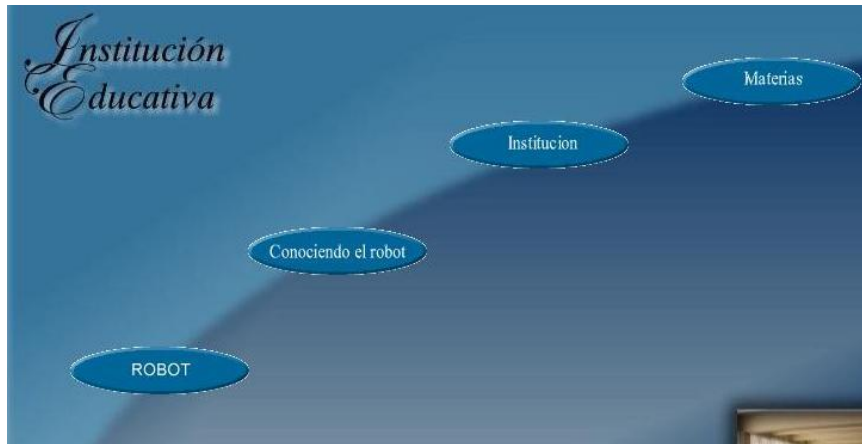


Imagen 2. Secciones de la página principal

2. Robot Web

2.1 Registro de correo electrónico y selección de categoría

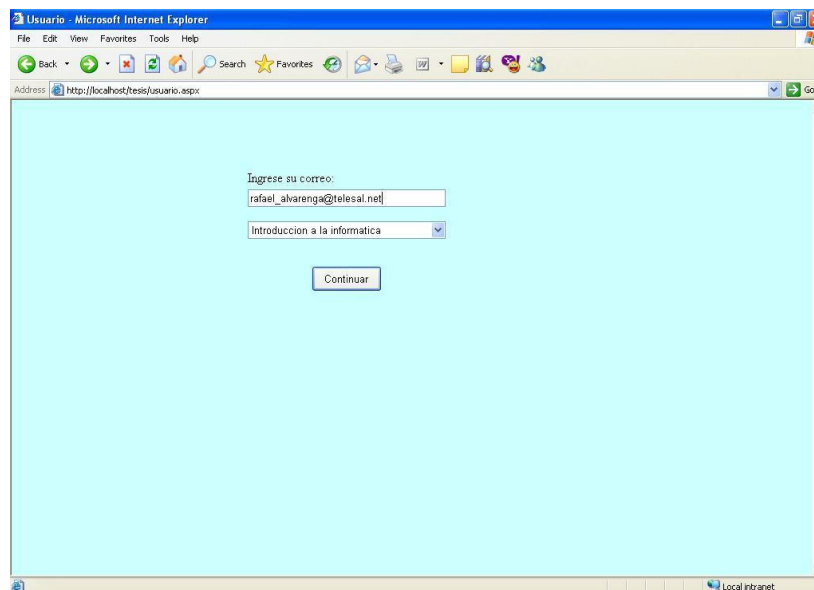
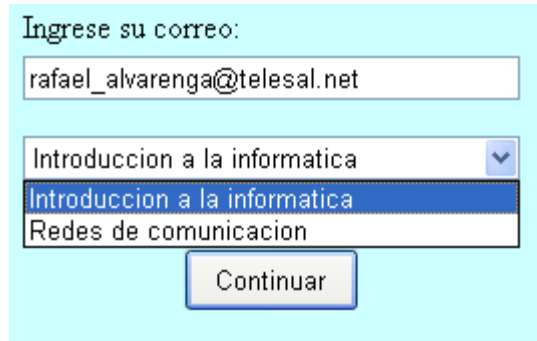


Imagen 3. Registro de correo electrónico

En esta página, el usuario debe de introducir un correo electrónico válido. El uso de este correo es para enviar información electrónica al buzón del usuario que utilizo el Robot y no encontró una respuesta a su interrogante.

Luego de introducir el correo electrónico, se debe escoger la categoría de información a la cual se quiere acceder. Ver imagen 4.



Formulario de selección de categoría. El título es "Ingrese su correo:". El campo de texto contiene "rafael_alvarenga@telesal.net". Debajo hay un menú desplegable con "Introduccion a la informatica" seleccionado y "Redes de comunicacion" visible. Un botón "Continuar" está ubicado debajo del menú.

Imagen 4. Selección de categoría

2.2 Página principal del Robot

Luego de haber completado el paso anterior, se carga la página o módulo principal del Robot. Ver imagen 5.

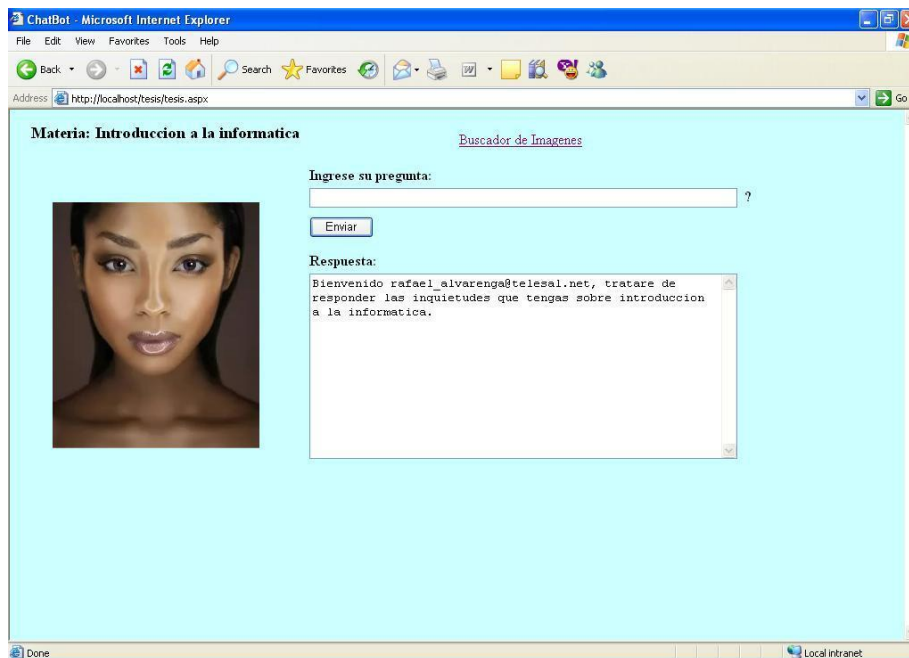


Imagen 5. Página Principal del Robot Web

2.2.1 Opciones de búsqueda en el Robot

Dentro del campo *Ingrese su pregunta* se debe escribir la interrogante para la cual se quiere obtener una respuesta de parte del Robot. La pregunta debe ser entrada en letras minúsculas y sin símbolo de interrogación. Si la pregunta es totalmente reconocida por el Robot y existe información acerca de lo preguntado en su base de conocimientos, el Robot despliega el texto con la respuesta e imagen alguna si ha sido previamente almacenada. Ver imagen 6.

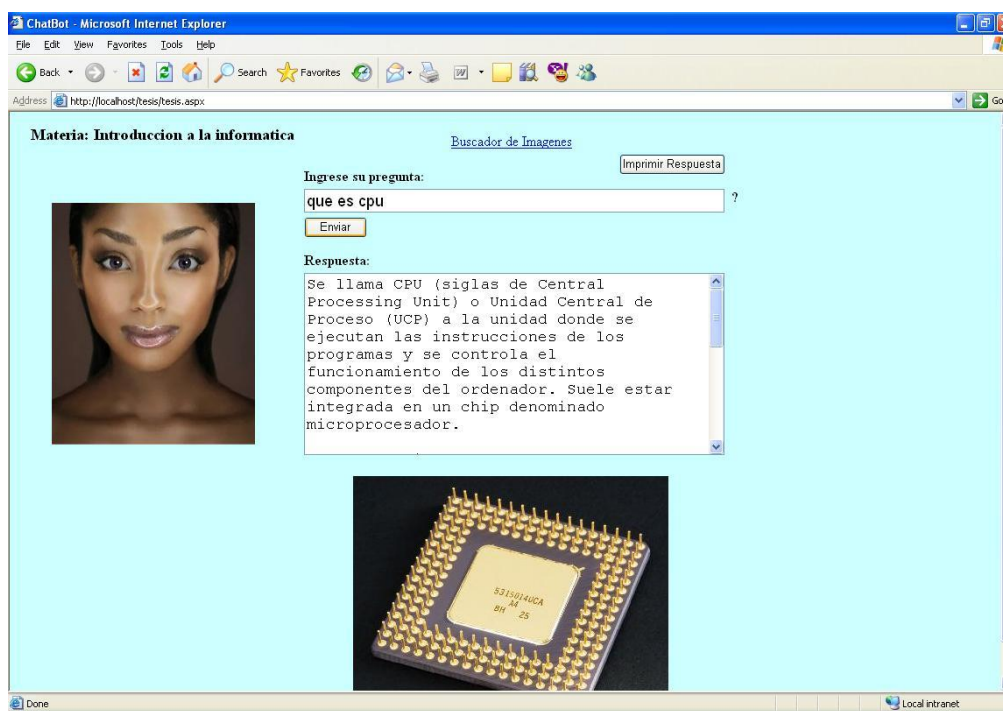


Imagen 6. Pantalla de respuesta única

El Robot tiene la capacidad de mostrar respuestas múltiples a una pregunta bajo dos condiciones:

- si no logra determinar qué acerca de ese objeto o nombre se esta preguntando
- en el caso que se entre solo un nombre aislado y no una pregunta completa.

Para ambas situaciones el Robot muestra lo siguiente, ver imagen 7.

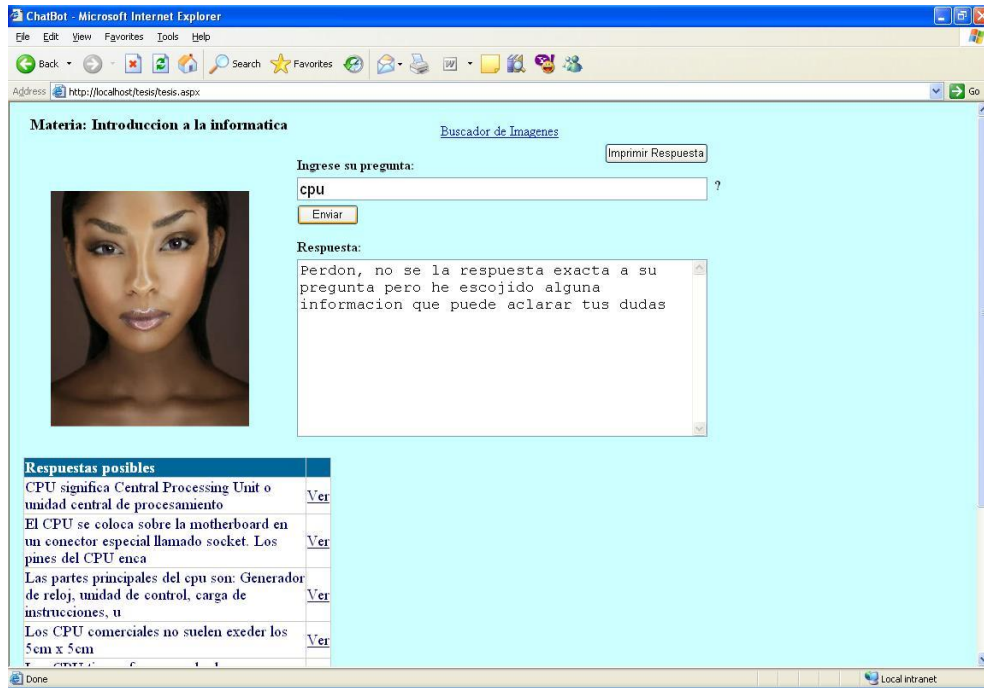


Imagen 7. Respuestas múltiples

Una vez se seleccione la respuesta que mejor convenga, se despliega en el cuadro de texto. Ver imagen 8.

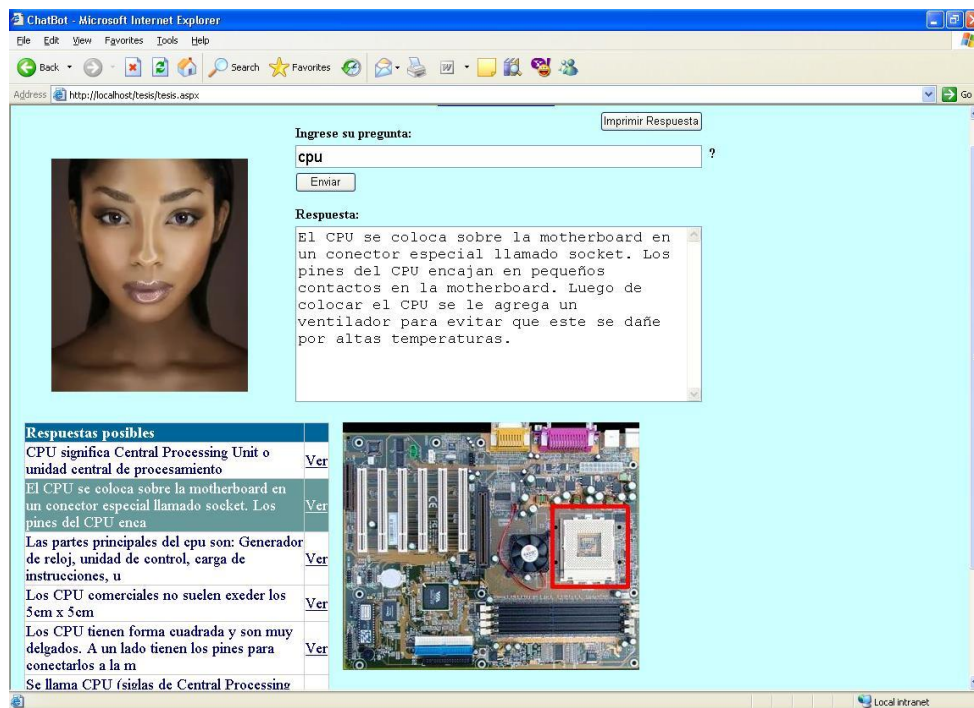


Imagen 8. Despliegue de una respuesta

Si el Robot no encontró respuesta alguna a la interrogante hecha, muestra una expresión de tristeza por medio de la animación y un mensaje de disculpas. Ver imagen 9. Ante esta situación, el Robot enviará la información solicitada y no contestada al correo electrónico introducido previamente luego que el administrador entre la respuesta por medio del Wizard.

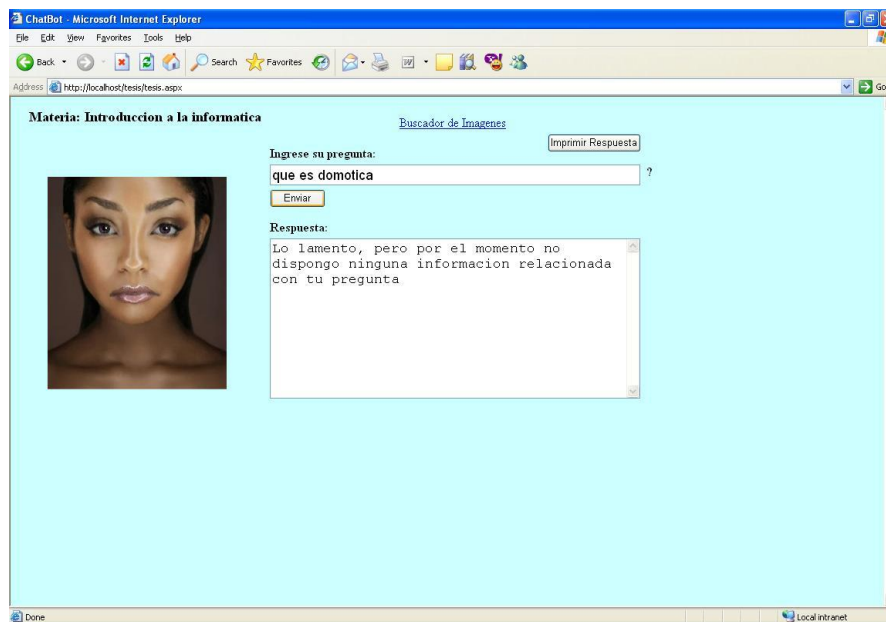


Imagen 9. Respuesta no encontrada

2.3 Buscador de Imágenes

Para acceder al buscador de imágenes, solo es necesario dar un clic en el vínculo que se encuentra en el principal del Robot en la parte superior. Este buscador de imágenes es de gran utilidad si únicamente se busca información grafica acerca de un objeto o nombre. Desplegara todas imágenes que estén relacionadas al concepto en búsqueda. Ver imagen 10.

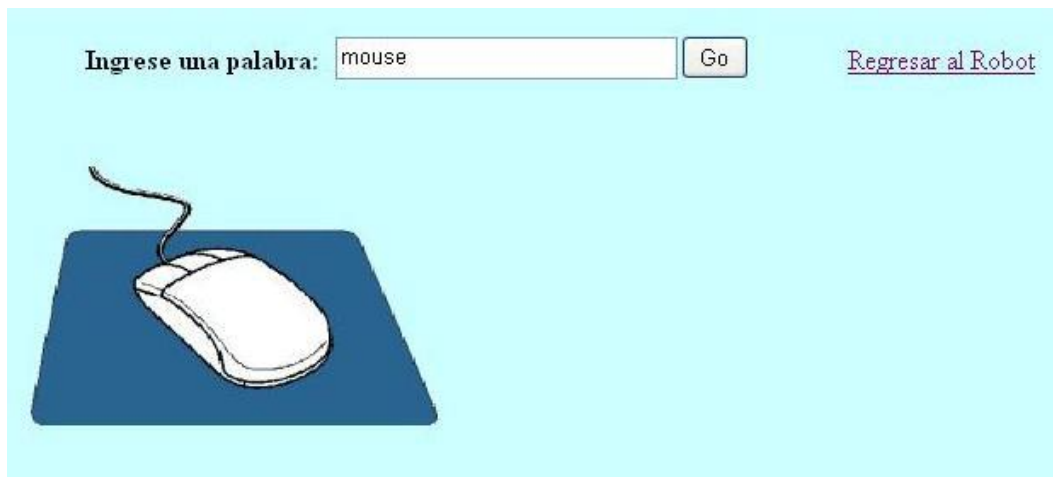


Imagen 10. Resultado de búsqueda de objeto

En la imagen anterior se puede observar el vínculo en la parte superior derecha que nos retorna al principal del Robot.

MANUAL DEL ADMINISTRADOR

Como parte del proyecto realizado, se presenta el manual para el administrador, en donde se detallan todos los elementos y funciones de cada formulario de mantenimiento que posee el de entrenamiento del Robot Web para facilitar la tarea de actualización del Robot.

El objetivo de este manual es que el administrador conozca la forma de interactuar con la aplicación, para realizar modificaciones a los datos de una manera eficiente.

La interacción del administrador con el de entrenamiento da inicio desde el menú principal del de Entrenamiento.

3. Menú Principal del Módulo de Entrenamiento

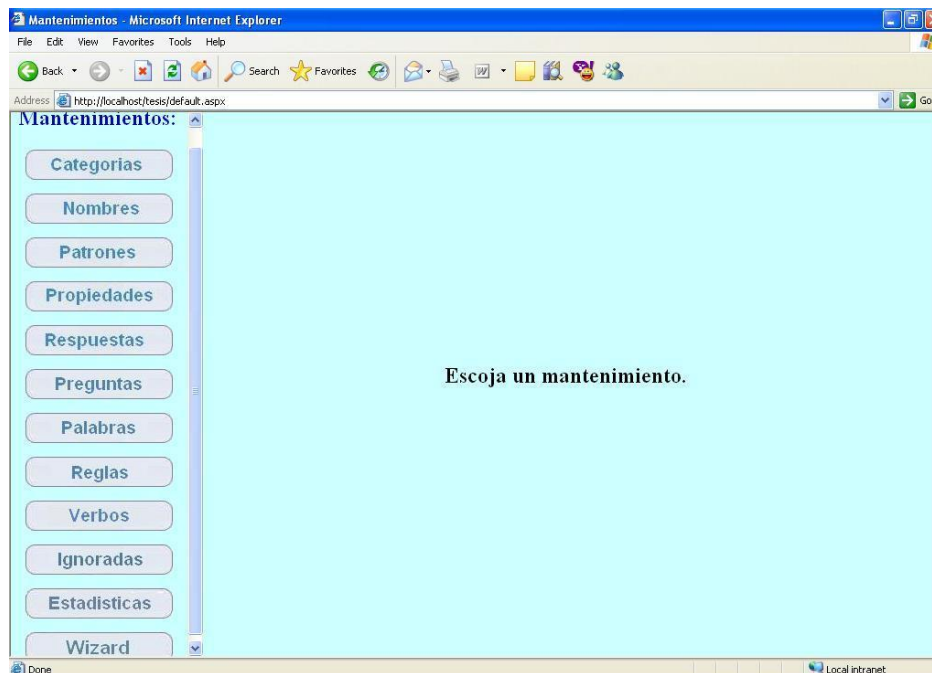


Imagen 11. Menú de mantenimientos

En este menú se encuentra cada uno de los mantenimientos necesarios para poder llevar a cabo la actualización del Robot por parte de la persona administradora.

3.1 Mantenimiento de Categorías

Esta opción permite realizar las operaciones básicas de agregar, modificar y eliminar registros relacionados con las categorías de información que maneja el Robot. Las categorías son los grupos de información en los cuales se divide el Robot. Ejemplos de categorías que se pueden tener son: Introducción a la Informática, Redes Neuronales, Sistemas Operativos, Matemática I, Programación II y muchos más.

3.1.1 Agregar Categorías

Para poder agregar una categoría, se hace uso del recuadro *agregar* que permite ingresar un nombre de categoría en el cuadro de texto disponible, una descripción corta de esta categoría y luego se oprime el botón *agregar*. Ver imagen 12.

Agregar:

Categoria:

Descripcion:

Imagen 12. Ingreso de nueva categoría

Ejemplo del ingreso de la información en los cuadros de texto se puede ver en la imagen 13.

Agregar:

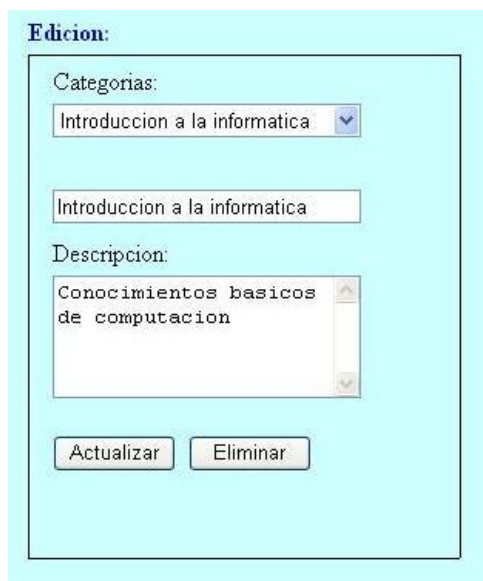
Categoria:

Descripcion:

Imagen 13. Ejemplo de ingreso de nueva categoría

3.1.2 Modificar Categorías

Se muestra el estado original del recuadro *edición*.



Edición:

Categorías:
Introduccion a la informatica

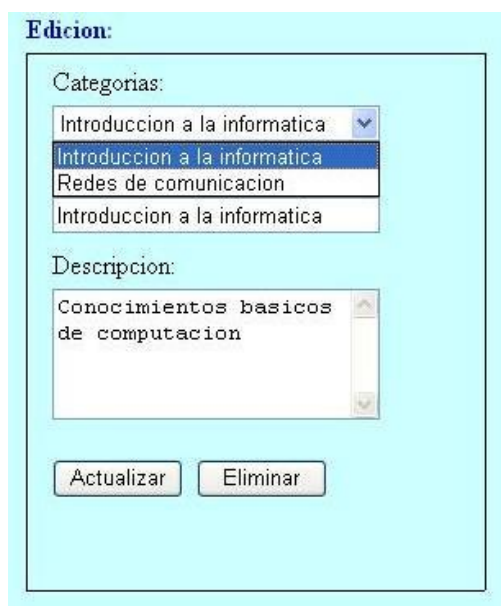
Introduccion a la informatica

Descripcion:
Conocimientos basicos de computacion

Actualizar Eliminar

Imagen 14. Recuadro de modificación y eliminación

La modificación de una categoría se logra seleccionando el nombre deseado en el menú desplegable. Luego se cambia ya se el nombre o la descripción de dicha categoría y se oprime el botón de actualizar. Ver imagen 15.



Edición:

Categorías:
Introduccion a la informatica
Introduccion a la informatica
Redes de comunicacion
Introduccion a la informatica

Descripcion:
Conocimientos basicos de computacion

Actualizar Eliminar

Imagen 15. Selección de categoría para modificación o eliminación

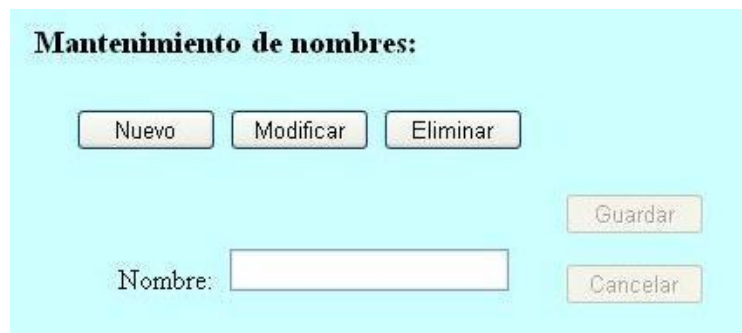
3.1.2 Eliminar Categorías

Para poder eliminar una categoría, se selecciona un nombre de categoría en el menú desplegable. Luego se oprime el botón de eliminar y la categoría desaparecerá por completo de la lista. Ver imagen 15.

3.2 Mantenimiento de Nombres

Esta opción permite realizar las operaciones básicas de agregar, modificar y eliminar registros relacionados con los nombres, objetos o conceptos que maneja el Robot. Por nombre se tienen a todas aquellas palabras para las cuales se busca una respuesta relacionada con una propiedad de dicho nombre. Ejemplos de nombre son: *cpu, ram, disco, computadora, bios* y muchos mas.

Se muestra el estado original del mantenimiento de nombres.



Mantenimiento de nombres:

Nuevo Modificar Eliminar

Nombre:

Guardar Cancelar

Imagen 16. Mantenimiento de Nombres

3.2.1 Agregar Nombres

Cuando se desea agregar un nombre mas a los conocimientos del Robot, se oprime el boton de *nuevo*. Eso habilita la opcion de *guardar* y *cancelar*. Ver imagen 17.

Mantenimiento de nombres:

Nuevo Modificar Eliminar

Nombre:

Guardar

Cancelar

Imagen 17. Nombre nuevo

Luego se digita el nombre que se quiere ingresar y se oprime el botón de guardar. Si se desea abortar la operación se debe oprimir *cancelar* y esto retorna la pantalla de mantenimiento a su estado original. Ver imagen 18.

Nuevo Modificar Eliminar

Nombre: parlantes

Guardar

Cancelar

Imagen 18. Ingreso de nombre nuevo

3.2.2 Modificar Nombres

Para lograr modificar un nombre se debe oprimir el botón *modificar*. Esto hace que aparezca un menú desplegable que muestra las letras del alfabeto. Ver imagen 19.

Mantenimiento de nombres:

Nuevo Modificar Eliminar

Letra: a

Nombre:

Guardar

Cancelar

Imagen 19. Menú desplegable para modificar nombre

Se selecciona la letra del alfabeto en la cual esta contenido el nombre que se desea modificar. Ver imagen 20.

The screenshot shows a web interface titled "Mantenimiento de nombres:". At the top, there are three buttons: "Nuevo", "Modificar", and "Eliminar". Below these, there is a "Letra:" label followed by a dropdown menu currently showing "a". To the right of the dropdown are "Guardar" and "Cancelar" buttons. Below the "Letra:" label is a "Nombre:" label followed by a list of letters from "a" to "z". The letter "s" is highlighted in blue, indicating it is the selected option.

Imagen 20. Selección de letra de palabra a modificar

Al darle clic, se muestran todos los nombres contenidos bajo esa letra. Ver imagen 21.

The screenshot shows the same "Mantenimiento de nombres:" interface. The "Letra:" dropdown now shows "s". The "Nombre:" label is followed by an empty text input field. Below this, there is a table with a blue header "Nombre" and several rows of names, each with a small edit icon to its left. The names listed are: sdram, silla, slot, slots, software, switch, and systemboard.

Nombre
<u>sdram</u>
<u>silla</u>
<u>slot</u>
<u>slots</u>
<u>software</u>
<u>switch</u>
<u>systemboard</u>

Imagen 21. Nombre dentro de letra del alfabeto

Con solo marcar el nombre a modificar, este se despliega en el cuadro de texto y esta listo para que se modifique. Ver imagen 22.

Mantenimiento de nombres:

Nuevo Modificar Eliminar

Letra: s Guardar

Nombre: sdram Cancelar

Nombre
sdram
silla
slot
slots
software
switch
systemboard

Imagen 22. Nombre a ser modificado

Luego de introducir las modificaciones, se debe presionar guardar. Si se desea abortar el proceso sin completarlo, se debe oprimir cancelar.

3.2.3 Eliminar Nombres

El procedimiento para eliminar nombres es muy parecido al de modificar.

Se oprime el botón de *eliminar*. Luego se selecciona la letra que contiene al nombre.

Mantenimiento de nombres:

Nuevo Modificar Eliminar

Letra: a Guardar

Nombre: Cancelar

a
b
c
d
e
f
g
h
i
j
k
l
m
n
o
p
q
r
s
t
u
v
w
x
y
z

Imagen 23. Selección de letra

Después de haber encontrado la palabra a eliminar dentro de la letra del alfabeto, se selecciona y esto la borrará de la lista. Ver imagen 24.

Mantenimiento de nombres:

Nuevo Modificar Eliminar

Letra: Guardar

Nombre: Cancelar

Nombre
sdram
silla
slot
slots
software
switch
systemboard

Imagen 24. Selección de nombre a eliminar

3.3 Mantenimiento de Patrones

Esta opción permite realizar las operaciones básicas de agregar, modificar y eliminar registros relacionados con los patrones que maneja el Robot. Los patrones relacionan una parte de la oración con una propiedad del sujeto. Ejemplos de patrones son: *que es* (se relaciona con la propiedad definición), *como es* (se relaciona con la propiedad descripción), *como se usa* (se relaciona con la propiedad uso) y muchos más.

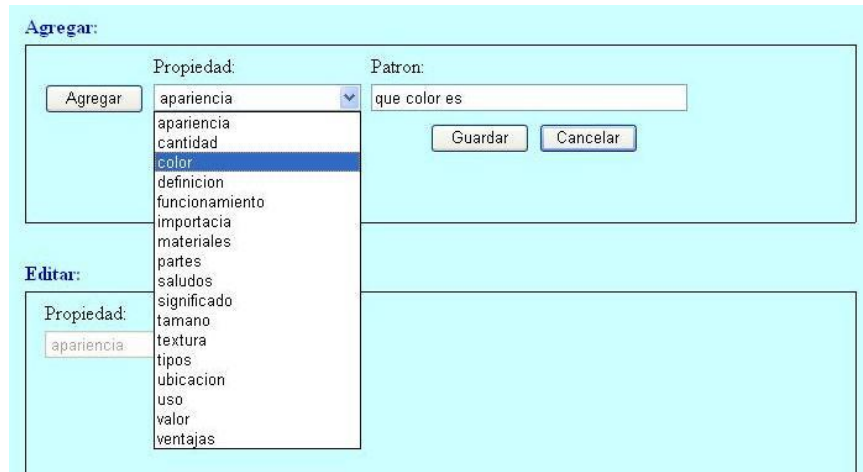
3.3.1 Agregar Patrones

Se muestra el estado original del recuadro *agregar*.

Agregar:

Imagen 25. Estado original de agregar

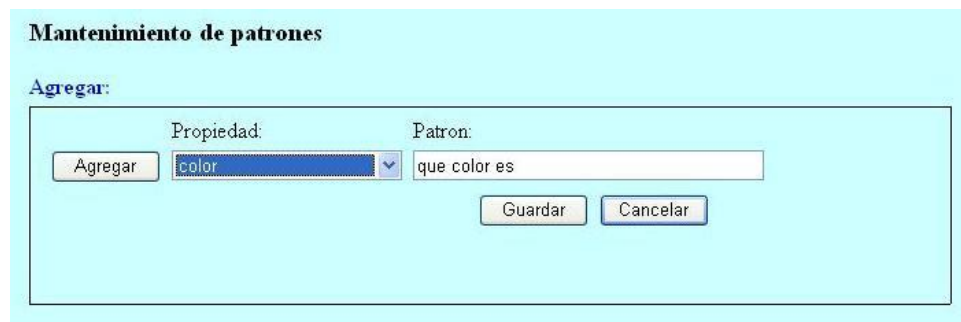
Para poder agregar un patrón, se hace uso del recuadro y del botón *agregar*. Al presionar el botón de la imagen 25, se permite relacionar un nuevo patrón a introducir con una propiedad ya existente dentro del menú desplegable. Ver imagen 26.



The image shows a software interface with two main sections: 'Agregar' and 'Editar'. The 'Agregar' section contains a form with two columns: 'Propiedad' and 'Patron'. In the 'Propiedad' column, there is a dropdown menu with 'apariciencia' selected. A list of properties is displayed below the dropdown, including 'apariciencia', 'cantidad', 'color', 'definicion', 'funcionamiento', 'importacia', 'materiales', 'partes', 'saludos', 'significado', 'tamano', 'textura', 'tipos', 'ubicacion', 'uso', 'valor', and 'ventajas'. The 'color' option is highlighted. In the 'Patron' column, there is a text input field containing 'que color es'. Below the input field are two buttons: 'Guardar' and 'Cancelar'. The 'Editar' section below it has a 'Propiedad' dropdown with 'apariciencia' selected.

Imagen 26. Relación de nuevo patrón con propiedad.

Al llegar al punto en que se ha definido el nuevo patrón que se relaciona con la propiedad seleccionada dentro del menú, se procede a oprimir *guardar*. Ver imagen 27.




The image shows the 'Agregar' form from the previous image, but now the 'color' option is selected in the 'Propiedad' dropdown menu. The text input field in the 'Patron' column still contains 'que color es'. The 'Guardar' and 'Cancelar' buttons are still present.

Imagen 27. Ingreso de nuevo patrón.

3.3.2 Modificar Patrones

Se muestra el estado original del recuadro *editar*.



Editar:

Propiedad:	Patrones:
apariencia	como es
	como se mira
	como se ve
	como son
	que apariencia tiene
	1

Imagen 28. Estado original de editar

La modificación de un patrón se logra seleccionando el nombre de la propiedad que contiene al patrón deseado en el menú desplegable. Al identificar el patrón en la lista, se hace la modificación y se oprime el botón de *actualizar*. Si se desea abortar la operación se debe oprimir *cancelar* y esto retorna la pantalla de mantenimiento a su estado original. Ver imagen 29.



Editar:

Propiedad:	Patrones:	Patron:
apariencia	como es	como puede ser
	como se mira	
	como se ve	
	como son	
	que apariencia tiene	
	1	

Actualizar Eliminar Cancelar

Imagen 29. Modificación de patrón

3.3.3 Eliminar Patrones

Para poder eliminar un patrón, se sigue básicamente el mismo procedimiento que el de modificar. Se escoge el nombre de la propiedad que contiene al patrón deseado en el menú desplegable. Al identificar el patrón en la lista, se marca y luego se oprime el botón de *eliminar* y de esta forma desaparecerá por completo de la lista. Si se desea abortar la operación se debe oprimir *cancelar* y esto retorna la pantalla de mantenimiento a su estado original. Ver imagen 30.



The screenshot shows a web form titled "Editar:". It contains three main sections: "Propiedad:", "Patrones:", and "Patron:". The "Propiedad:" section has a dropdown menu with "apariencia" selected. The "Patrones:" section is a list with the following items: "como es", "como se mira", "como se ve", "como son", "que apariencia tiene", and "1". The "Patron:" section has a text input field containing "como es". Below these sections are three buttons: "Actualizar", "Eliminar", and "Cancelar".

Imagen 30. Selección de patrón a eliminar

Luego de haber concluido satisfactoriamente el proceso de eliminación, se observa que el patrón no pertenece más a la propiedad. Ver imagen 31.



The screenshot shows the same "Editar:" form as in Image 30. The "Propiedad:" dropdown menu still shows "apariencia". The "Patrones:" list now has "como se mira" selected, and the other items are "como se ve", "como son", "que apariencia tiene", and "1". The "Patron:" text input field is now empty. The "Actualizar", "Eliminar", and "Cancelar" buttons are still present.

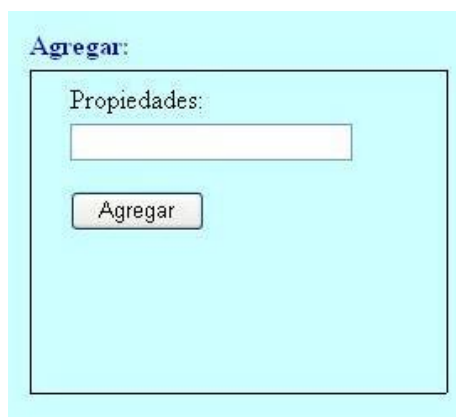
Imagen 31. Patrón eliminado de la lista

3.4 Mantenimiento de Propiedades

Esta opción permite realizar las operaciones básicas de agregar, modificar y eliminar registros relacionados con las propiedades maneja el Robot. Las propiedades son todas aquellas palabras que califican a un nombre. Las propiedades pueden incluir funciones, forma, tamaño o más cosas que describan a un nombre. Ejemplos de propiedades son: *tamaño*, *función*, *color*, *definición* y muchas más.

3.4.1 Agregar Propiedades

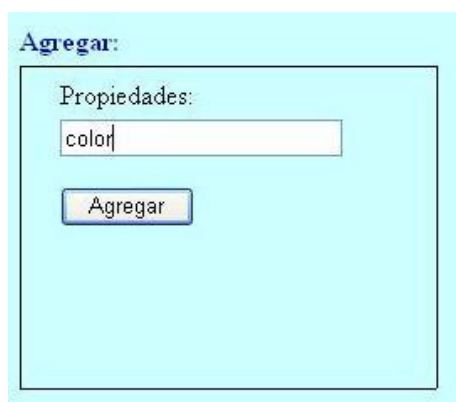
Para poder agregar una propiedad, se hace uso del recuadro *agregar* que permite ingresar un nombre de propiedad en el cuadro de texto disponible. Luego se oprime el botón *agregar*. Ver imagen 32.



El formulario 'Agregar' tiene un título 'Agregar:' en azul. Dentro de un recuadro negro, hay un campo de texto con el label 'Propiedades:' y un botón 'Agregar' debajo.

Imagen 32. Estado inicial del recuadro agregar

Ejemplo del ingreso de la información en el cuadro de texto se puede ver en la imagen 33.



El formulario 'Agregar' muestra el campo de texto con el texto 'color' ingresado y el cursor al final. El botón 'Agregar' sigue presente.

Imagen 33. Ingreso de propiedad nueva

3.4.2 Modificar Propiedades

Se muestra el estado original del recuadro *editar*.

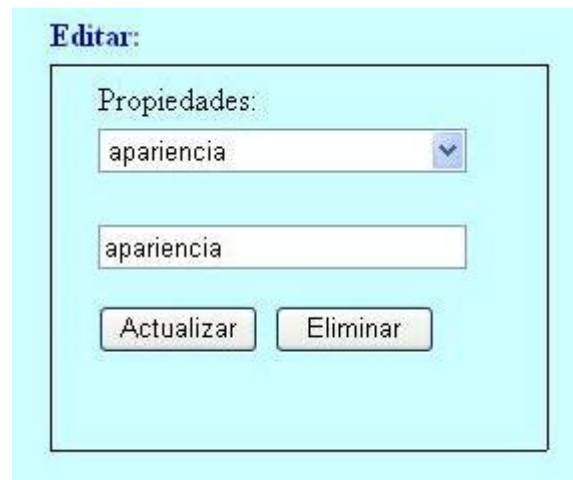


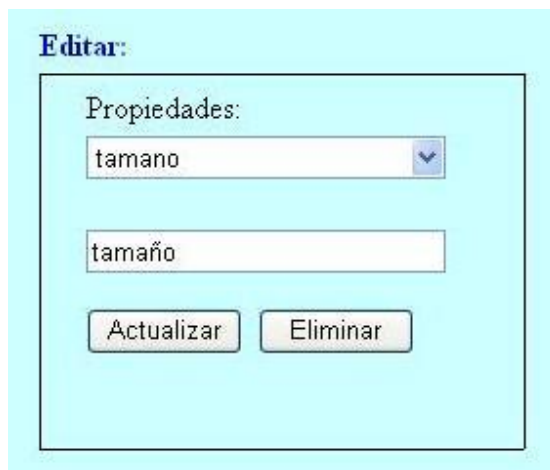
Imagen 34. Estado inicial del recuadro editar

La modificación de una propiedad se logra seleccionando el nombre deseado en el menú desplegable. Ver imagen 35.



Imagen 35. Selección de propiedad en lista

Luego se edita el nombre de dicha propiedad y se oprime el botón de actualizar. Ver imagen 36.

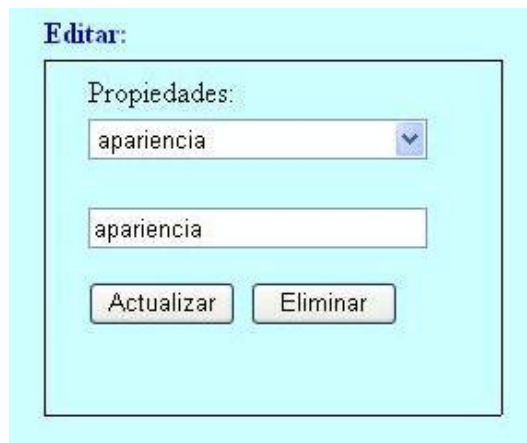


The image shows a light blue rectangular box titled "Editar:". Inside the box, there is a section labeled "Propiedades:". Below this label is a dropdown menu with the word "tamano" selected. Underneath the dropdown is a text input field containing the word "tamaño". At the bottom of the box are two buttons: "Actualizar" and "Eliminar".

Imagen 36. Actualización de propiedad.

3.4.3 Eliminar Propiedades

Para poder eliminar una propiedad, se selecciona el nombre de la propiedad en el menú desplegable. Luego se oprime el botón de *eliminar* y la propiedad desaparecerá por completo de la lista. Ver imagen 37.



The image shows a light blue rectangular box titled "Editar:". Inside the box, there is a section labeled "Propiedades:". Below this label is a dropdown menu with the word "apariencia" selected. Underneath the dropdown is a text input field containing the word "apariencia". At the bottom of the box are two buttons: "Actualizar" and "Eliminar".

Imagen 37. Eliminar propiedad.

3.5 Mantenimiento de Respuestas

Esta opción permite realizar las operaciones básicas de agregar, modificar y eliminar registros relacionados con las respuestas o la información útil que maneja el Robot. El mantenimiento de respuestas involucra varias variables y esto hace el procedimiento sea un poco mas largo que los demás. Las respuestas son el texto detallado, incluyendo grafico si existe, de lo que se desea mostrar al usuario. Ejemplo de una respuesta ante la pregunta “que es un cpu” sería: *Se llama CPU a la unidad de procesamiento central.....*

3.5.1 Agregar Respuestas

Para poder agregar una respuesta, se hace uso del recuadro *agregar*. Se debe seleccionar en que categoría estará la respuesta. Ver imagen 38.

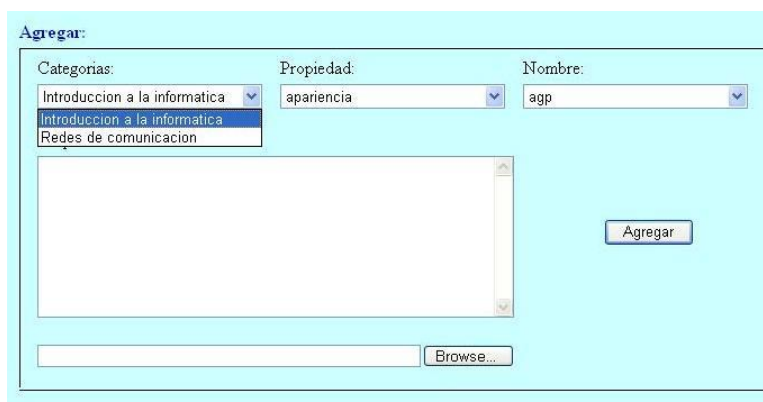


Imagen 38. Selección de categoría para respuesta.

Luego, se selecciona la propiedad relacionada con la respuesta. Ver Imagen 39.

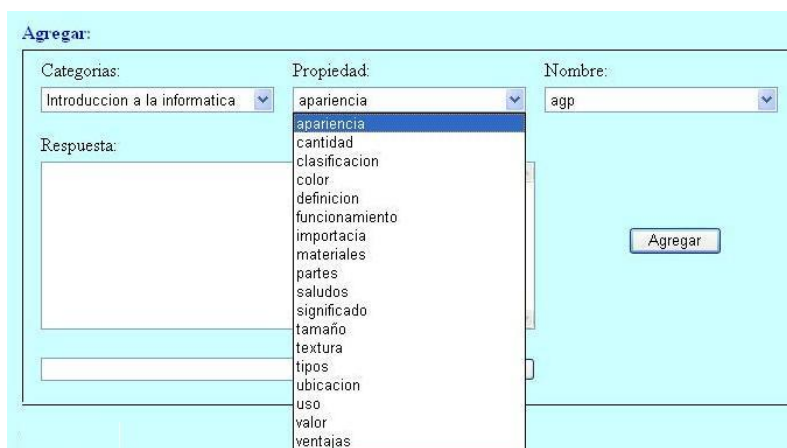


Imagen 39. Selección de propiedad para respuesta.

Por ultimo, se debe escoger el nombre al cual se le esta dando una respuesta.

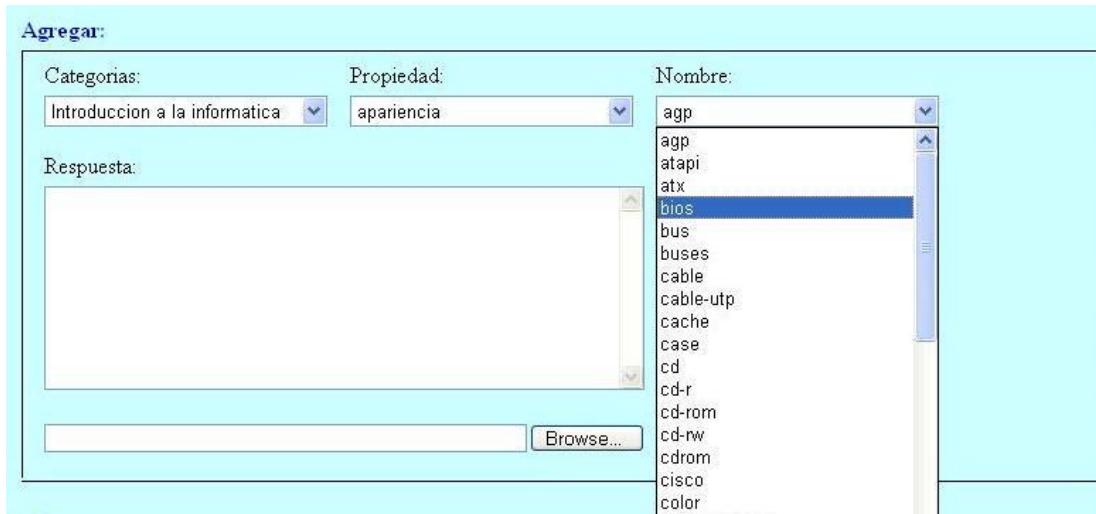


Imagen 40. Selección de nombre para respuesta.

Después de haber escogido correctamente las relaciones de la respuesta con todos y cada uno de los menús desplegables, se introduce el texto con el que el Robot contestará. El texto es totalmente libre ya que el Robot no valida ninguna palabra. Ver imagen 41.



Imagen 41. Introducción de respuesta de texto.

En la parte inferior de la pantalla, se puede notar un cuadro de texto con un botón *browse*. Ver imagen 42. Este sirve para ubicar una imagen, en cualquier unidad de almacenamiento, que se desea añadir como parte de la respuesta.

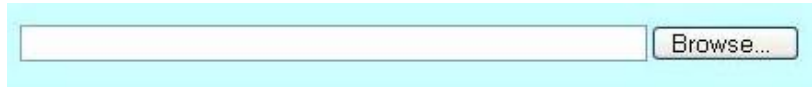


Imagen 42. Campo para ruta de imagen

Si se oprime el botón *browse*, aparece una ventana que da la opción de buscar la imagen en unidades de almacenamiento en la computadora. Al haber ubicado el fólder correcto adonde se encuentra la imagen, se presiona *open*. Ver imagen 43.

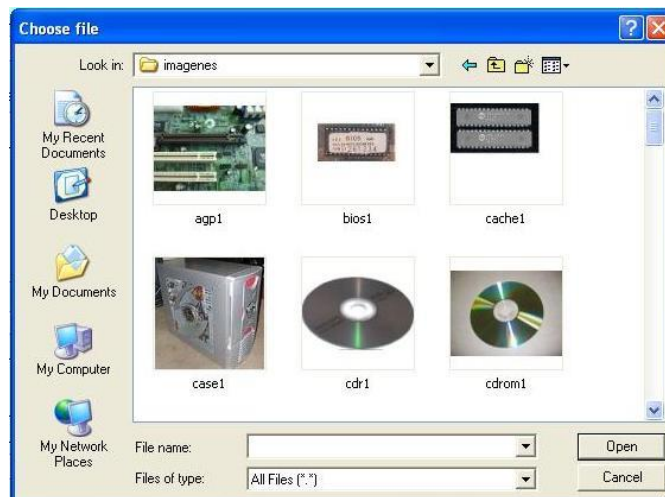


Imagen 43. Ventana de búsqueda de imagen.

Una vez se tienen todos los campos solicitados con la información correspondiente, se oprime *agregar* para finalizar la operación.



Imagen 44. Campos completos con información.

3.5.2 Modificar Respuestas

Se muestra el estado original del recuadro *editar*.



Editar:

Categorías:
Introduccion a la informatica

Propiedad:
apariencia

Nombre
cpu
ram
1

Respuesta:

Browse...

Actualizar Eliminar

Imagen 45. Estado original del recuadro editar.

La modificación de una respuesta se logra seleccionando la propiedad deseada en el menú desplegable. Luego se cambia ya se el nombre o la descripción de dicha categoría y se oprime el botón de actualizar. Ver imagen 15.



Editar:

Categorías:
Introduccion a la informatica

Propiedad:
apariencia
apariencia
cantidad
color
definicion
funcionamiento
partes
significado
tamaño
tipos
ubicacion

Respuesta:

Browse...

Actualizar Eliminar

Imagen 46. Selección de propiedad

Luego se da un clic en el nombre para el cual se quiere modificar una respuesta. Al hacer clic, la información que se tiene actualmente como respuesta se muestra en el cuadro *respuesta*. Ver imagen 47.

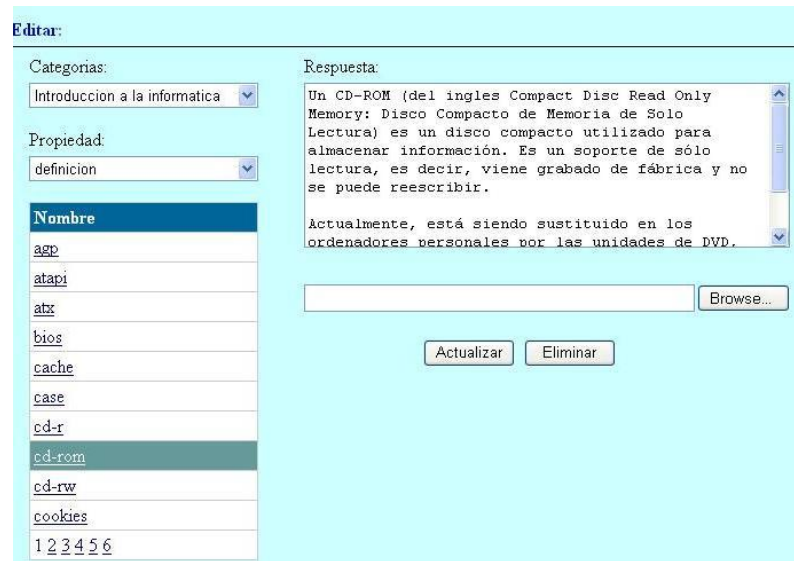


Imagen 47. Selección de nombre

En este punto, se pueden hacer los cambios necesarios al texto de la respuesta. Si se quisiera también cambiar la imagen que una respuesta tiene asociada, se da un clic en *browse*.

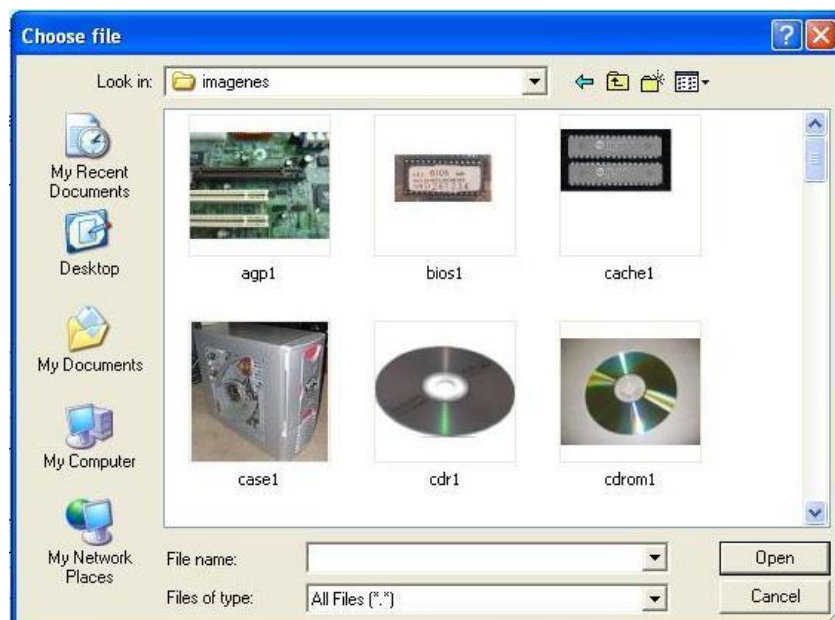


Imagen 48. Búsqueda de imagen

Cuando se abre la ventana de búsqueda de la imagen, se selecciona el folder adonde se encuentra, se marca y se presiona *open*.

Teniendo la información lista para ser entrada nuevamente, se oprime actualizar. Ver imagen 49.

The screenshot shows a web form titled "Editar:". On the left, there are two dropdown menus: "Categorías:" with "Introduccion a la informatica" selected, and "Propiedad:" with "definicion" selected. Below these is a list of "Nombre" items: agp, atapi, atx, bios, cache, case, cd-r, cd-rom (highlighted), cd-rw, cookies, and a pagination bar "1 2 3 4 5 6". On the right, the "Respuesta:" field contains the text: "lectura, es decir, viene grabado de fabrica y no se puede reescribir. Actualmente, está siendo sustituido en los ordenadores personales por las unidades de DVD, tanto de sólo lectura como reescribibles. Los hay DVD-R/RW, DVD+R/RW". Below the text is a file input field with the path "C:\netpub\wwwroot\tesis\imagenes\dvd1.JPG" and a "Browse..." button. At the bottom are "Actualizar" and "Eliminar" buttons.

Imagen 49. Información a ser actualizada

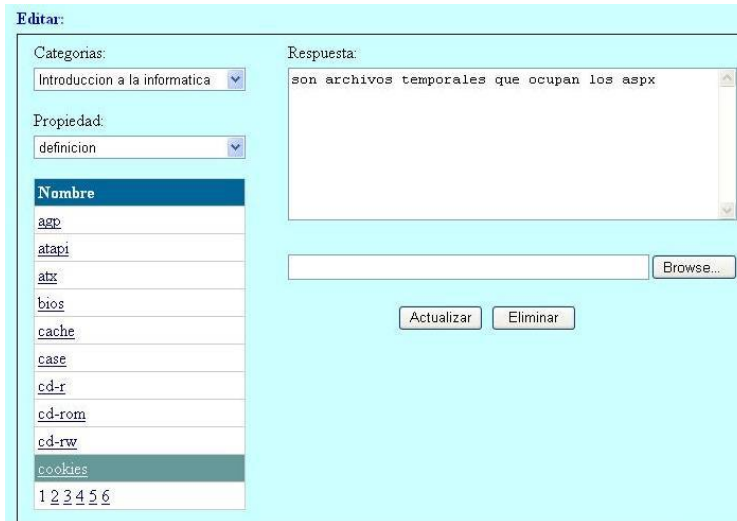
3.5.3 Eliminar Respuestas

El procedimiento para eliminar respuestas es muy parecido al de modificar. Se selecciona la categoría y la propiedad que contiene el nombre con su respectiva respuesta. Ver imagen 50.

The screenshot shows the "Editar:" form with the "Categorías:" dropdown set to "Introduccion a la informatica". The "Propiedad:" dropdown is open, showing a list of options: apariencia, cantidad, color, definicion (highlighted), funcionamiento, partes, significado, tamaño, tipos, and ubicacion. The "Respuesta:" field is empty. Below it is a file input field with a "Browse..." button. At the bottom are "Actualizar" and "Eliminar" buttons.

Imagen 50. Selección de categoría y propiedad

Se identifica el nombre para el cual se quiere eliminar la respuesta dentro de la lista. Si la lista de nombres para una propiedad es demasiado extensa, se muestran unos números en la parte inferior de la lista que sirven como índices de páginas y con ellos se puede navegar entre diferentes valores de nombre. Ver imagen 51.



The image shows a web form titled "Editar". It has two columns. The left column contains a "Categorías:" dropdown menu with "Introduccion a la informatica" selected, a "Propiedad:" dropdown menu with "definicion" selected, and a list of names under the heading "Nombre". The names are: acp, atapi, atx, bios, cache, case, cd-r, cd-rom, cd-rw, and cookies. The "cookies" name is highlighted. Below the list are page numbers "1 2 3 4 5 6". The right column contains a "Respuesta:" text area with the text "son archivos temporales que ocupan los aspx". Below the text area is a "Browse..." button. At the bottom of the form are two buttons: "Actualizar" and "Eliminar".

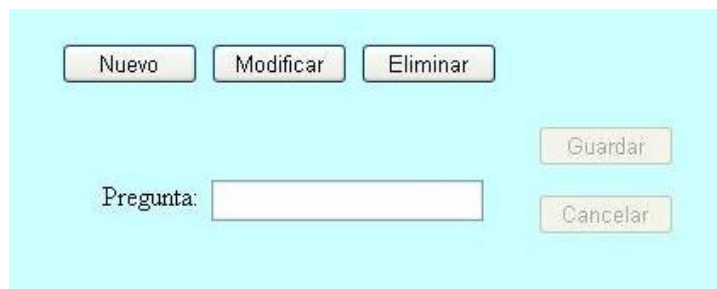
Imagen 51. Selección de nombre para eliminar respuesta.

Cuando ya se tiene a que nombre se le eliminará la respuesta, se oprime *eliminar*.

3.6 Mantenimiento de Preguntas

Esta opción permite realizar las operaciones básicas de agregar, modificar y eliminar registros relacionados con las preguntas que maneja el Robot puede reconocer. Las preguntas son las palabras que dan inicio a un cuestionamiento de cualquier tipo. Ejemplos de preguntas son: *que*, *cuando*, *como*, *cuantos*, *por que* y muchos mas.

Se muestra el estado original del mantenimiento de preguntas.



The image shows a web form for question maintenance. It has a light blue background. At the top are three buttons: "Nuevo", "Modificar", and "Eliminar". Below these is a "Pregunta:" label followed by a text input field. To the right of the input field are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".

Imagen 52. Estado original de mantenimiento preguntas

3.6.1 Agregar Preguntas

Cuando se desea agregar una pregunta mas para aumentar los conocimientos del Robot, se oprime el boton de *nuevo*. Eso habilita la opcion de *guardar* y *cancelar*. Ver imagen 53.

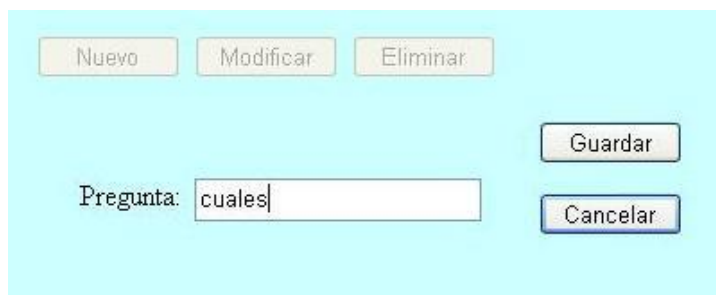


Imagen 53. Pregunta nueva.

Después de digitar cual será la pregunta nueva, se presiona el botón de *guardar*. Si se desea abortar la operación se debe oprimir *cancelar* y esto retorna la pantalla de mantenimiento a su estado original. Ver imagen 53.

3.6.2 Modificar Pregunta

Para lograr modificar una pregunta se debe oprimir el botón *modificar*. Esto hace que aparezca un menú desplegable que muestra las letras del alfabeto. Ver imagen 54.



Imagen 54. Menú desplegable con letras del alfabeto

Se selecciona la letra del alfabeto en la cual esta contenido la pregunta que se desea modificar. Ver imagen 55.

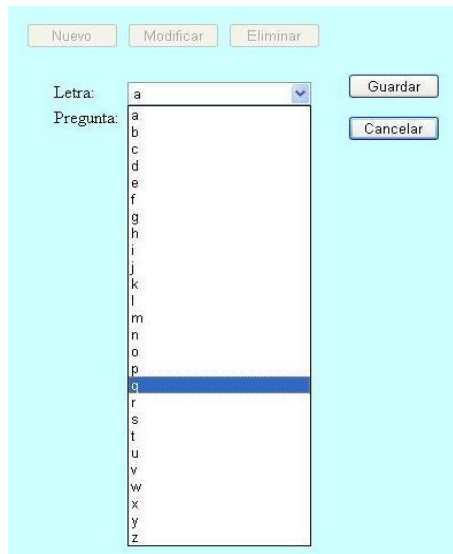


Imagen 55. Selección de letra del alfabeto

Al darle clic, se muestran todas las preguntas contenidas bajo esa letra. Luego se selecciona la pregunta a ser modificada. Ver imagen 56.

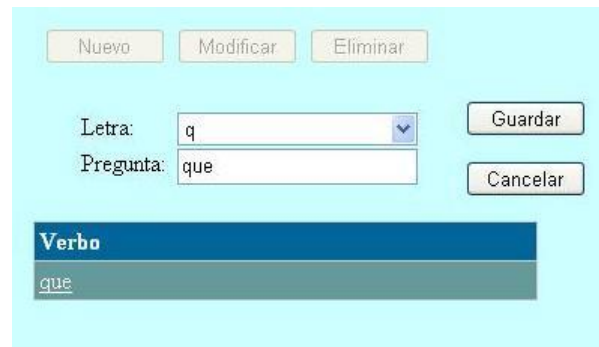


Imagen 56. Pregunta a ser modificada

Para hacer efectivas las modificaciones, se debe presionar *guardar*. Si se desea abortar el proceso sin completarlo, se debe oprimir *cancelar*. Ver figura 57.

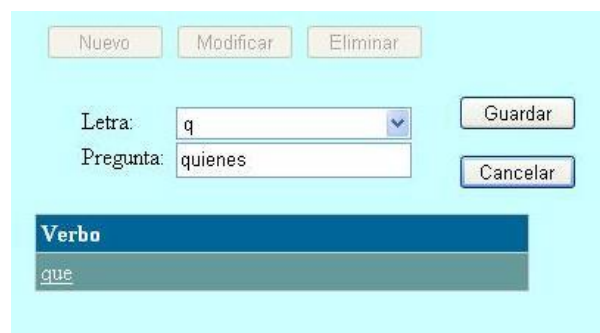


Imagen 57. Pregunta ya modificada.

3.6.3 Eliminar Preguntas

El procedimiento para eliminar preguntas es muy parecido al de modificar.

Se oprime el botón de *eliminar*. Se selecciona la letra correspondiente a la pregunta en búsqueda. Ver imagen 58.

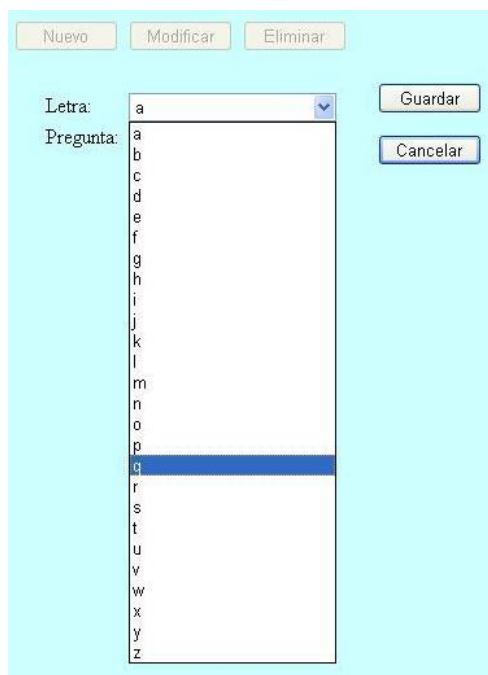


Imagen 58. Selección de letra del alfabeto

Inmediatamente se marque pregunta, esta desaparecerá de la lista. Ver imagen 59.

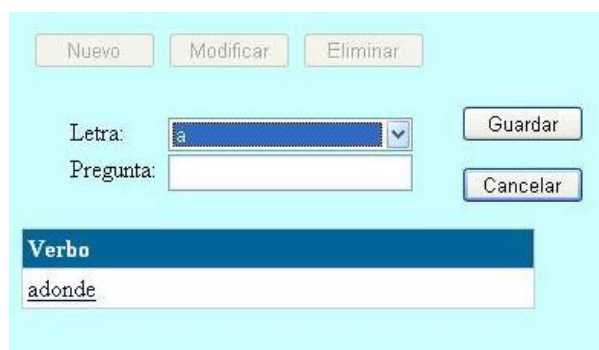
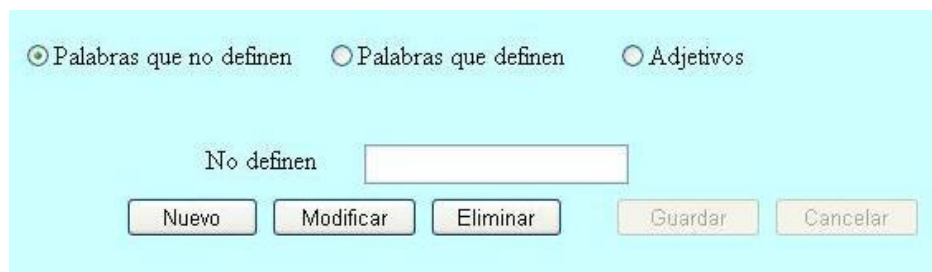


Imagen 59. Selección de pregunta a borrar.

3.7 Mantenimiento Palabras

Esta opción permite realizar las operaciones básicas de agregar, modificar y eliminar registros relacionados con las palabras, sean estas palabras que no definen, palabras que si definen o adjetivos. Ejemplos de palabras que no definen son: *una, un, el, la*. Ejemplos de palabras que si definen son: *de, para, con*. Ejemplos de adjetivos son: *duro, flexible, rápida* y muchos mas.

Se muestra el estado original del mantenimiento de nombres.

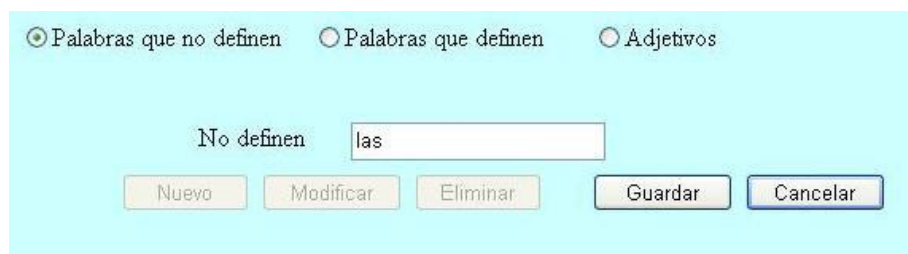


The screenshot shows a light blue interface for word maintenance. At the top, there are three radio buttons: "Palabras que no definen" (selected), "Palabras que definen", and "Adjetivos". Below this, the text "No definen" is followed by an empty text input field. At the bottom, there are five buttons: "Nuevo", "Modificar", "Eliminar", "Guardar", and "Cancelar".

Imagen 60. Estado original del mantenimiento palabras

3.7.1 Agregar Palabras

Cuando se desea agregar una palabra mas a los conocimientos del Robot, se oprime el boton de *nuevo*. Eso habilita la opcion de *guardar* y *cancelar*. Antes de ingresar una palabra, se debe seleccionar en la parte superior que tipo de palabra será. Por defecto esta marcada la opcion de *palabras que no definen*. Ver imagen 61.



The screenshot shows the same light blue interface as in Image 60. The "Palabras que no definen" radio button is still selected. The text "No definen" is followed by a text input field containing the word "las". The "Nuevo" button is now disabled (greyed out), while the "Guardar" and "Cancelar" buttons are active (highlighted with a blue border).

Imagen 61. Creación de palabra nueva

Después de haber introducido la palabra nueva en el cuadro de texto, se oprime el botón de *guardar*. Si se desea abortar la operación se debe oprimir *cancelar* y esto retorna la pantalla de mantenimiento a su estado original.

3.7.2 Modificar Palabras

Para lograr modificar una palabra se debe oprimir el botón *modificar*. Esto hace que aparezca un menú desplegable que muestra las letras del alfabeto. Ver imagen 62.

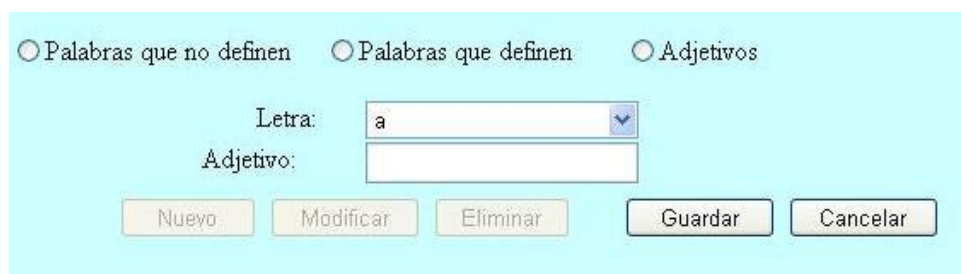


Imagen 62. Menú desplegable para modificar palabras

Se selecciona la letra del alfabeto en la cual esta contenido el nombre que se desea modificar. Ver imagen 63.

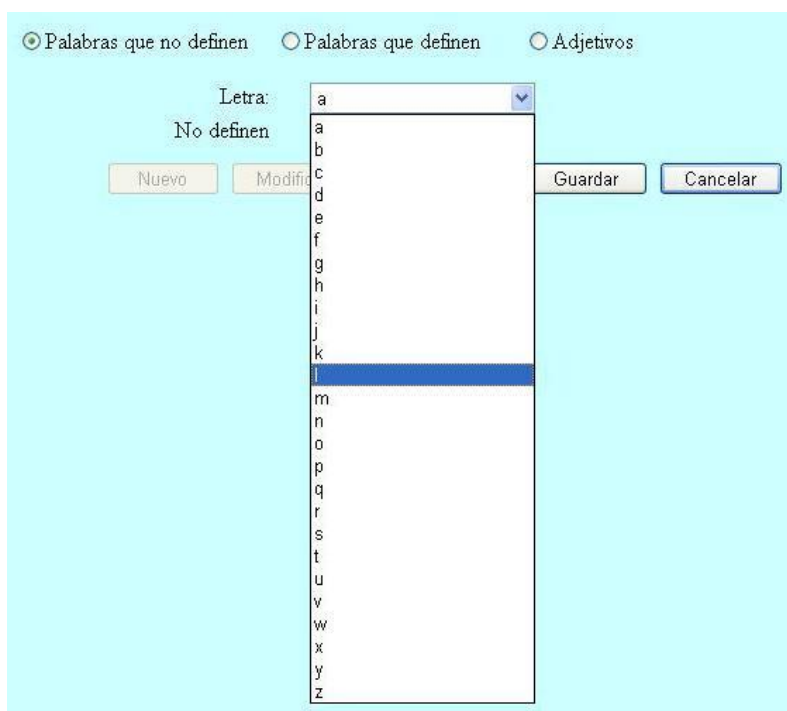
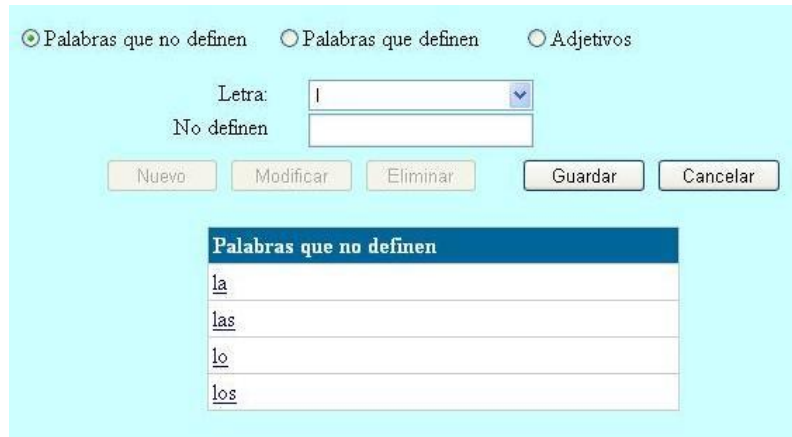


Imagen 63. Selección de letra de palabra a modificar

Al darle clic, se muestran todos los nombres contenidos bajo esa letra. Ver imagen 64.

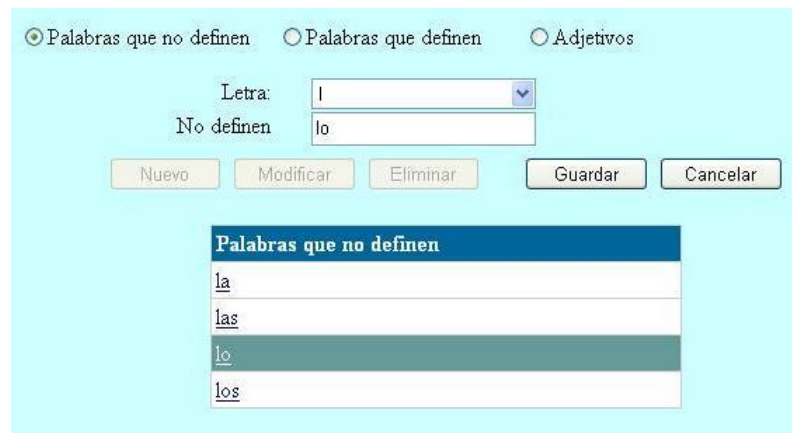


The screenshot shows a web interface with a light blue background. At the top, there are three radio buttons: "Palabras que no definen" (selected), "Palabras que definen", and "Adjetivos". Below this, there is a "Letra:" dropdown menu with "l" selected, and a "No definen" text input field. Below the input field are five buttons: "Nuevo", "Modificar", "Eliminar", "Guardar", and "Cancelar". At the bottom, there is a table with a dark blue header "Palabras que no definen" and four rows containing the words "la", "las", "lo", and "los".

Palabras que no definen
la
las
lo
los

Imagen 64. Palabras dentro de letra del alfabeto

Con solo marcar la palabra a modificar, esta se muestra en el cuadro de texto y esta lista para que se modifique. Ver imagen 65.



The screenshot shows the same web interface as in image 64. The "Letra:" dropdown menu still has "l" selected. The "No definen" text input field now contains "lo". The "Modificar" button is highlighted in a darker shade, indicating it is the active action. The table below still shows the words "la", "las", "lo", and "los", but the row containing "lo" is highlighted in a darker shade, indicating it is the selected word.

Palabras que no definen
la
las
lo
los

Imagen 65. Palabra a ser modificada

Luego de introducir las modificaciones, se debe presionar *guardar*. Si se desea abortar el proceso sin completarlo, se debe oprimir *cancelar*.

3.7.3 Eliminar Palabras

El procedimiento para eliminar palabras es muy parecido al de modificar.

Se oprime el botón de *eliminar*. Se selecciona la letra que contiene la palabra

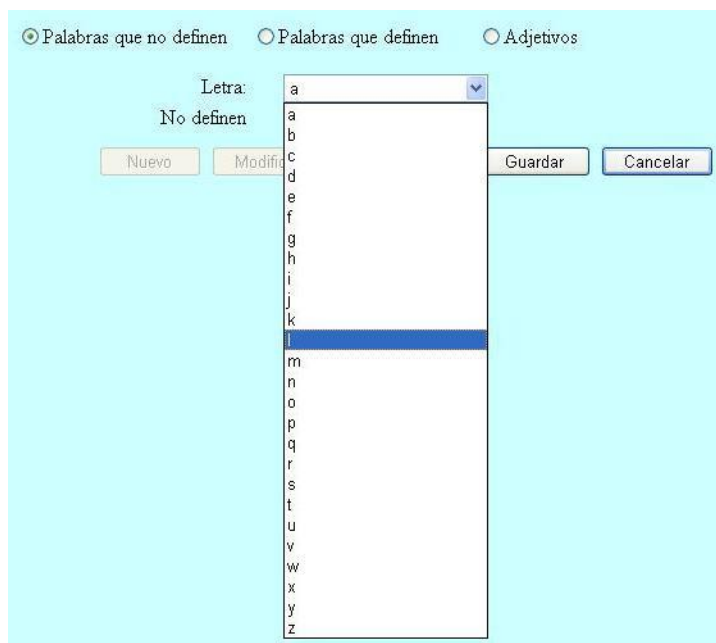


Imagen 66. Selección de letra de palabra

Después de haber encontrado la palabra a eliminar dentro de la letra del alfabeto, se selecciona y esto la borrará de la lista. Ver imagen 67.

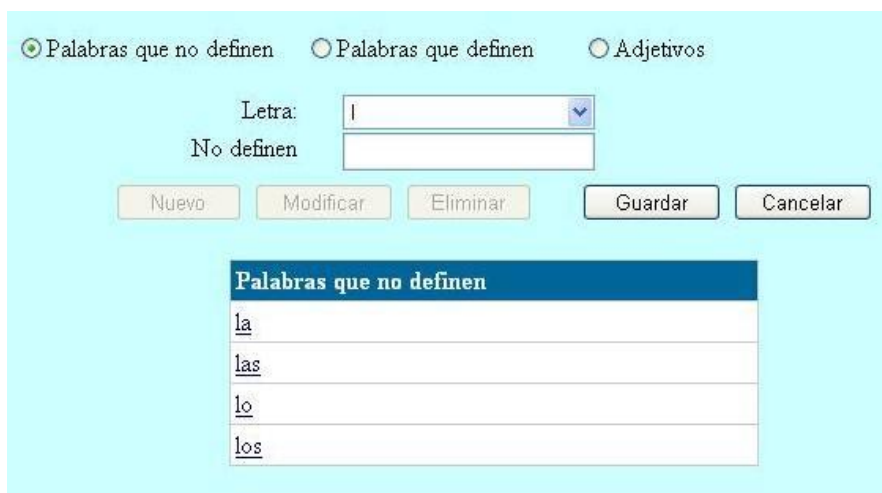


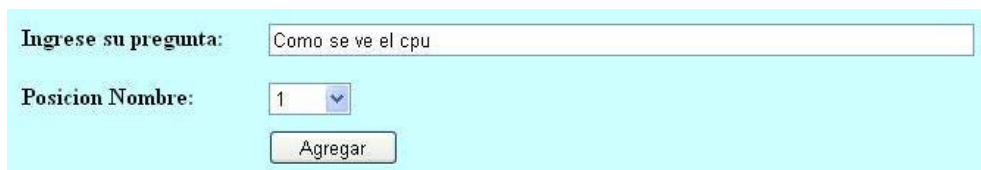
Imagen 67. Selección de palabra a eliminar

3.8 Mantenimiento de Reglas

El mantenimiento de reglas es muy sencillo. La única función que existe es la de agregar. Las reglas son las que identifican, luego de un análisis, que palabra de la pregunta se convertirá en el sujeto. Para la pregunta: “que es memoria ram” el ejemplo de la regla es: P-V-N-N, en la cual se toma el segundo nombre N (ram) para tomarlo como sujeto y buscar información acerca de el.

3.8.1 Agregar Regla

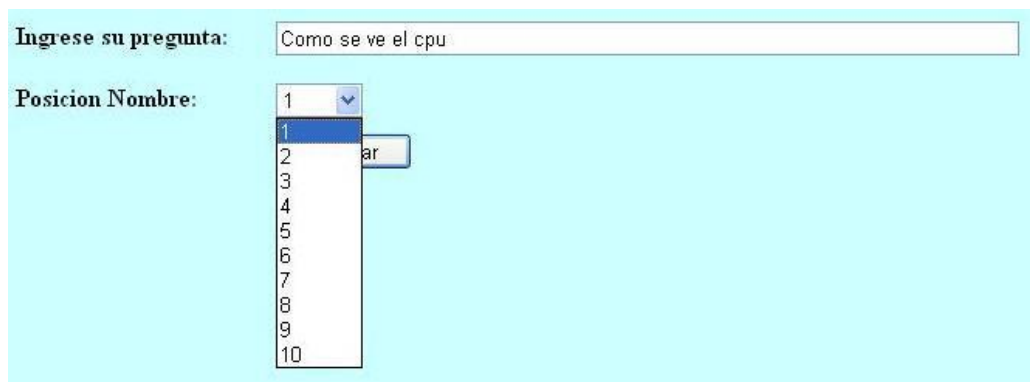
Para agregar una regla, el procedimiento es totalmente distinto anteriormente. En esta ocasión, lo que se hace es que se introduce una pregunta cualquiera para la cual el Robot no tiene definida una regla. Ver imagen 68.



Formulario para agregar una regla. El campo "Ingrese su pregunta:" contiene el texto "Como se ve el cpu". El campo "Posicion Nombre:" tiene un menú desplegable con el valor "1" seleccionado. Debajo de este campo hay un botón "Agregar".

Imagen 68. Introducción de pregunta para generar regla.

Ya que la parte principal de una regla es identificar cual es el sujeto de la pregunta, se selecciona la posición del nombre al cual se le quiere definir como sujeto o nombre principal. Ver imagen 69.



Formulario para agregar una regla. El campo "Ingrese su pregunta:" contiene el texto "Como se ve el cpu". El campo "Posicion Nombre:" tiene un menú desplegable abierto que muestra una lista de números del 1 al 10. El número "1" está seleccionado y resaltado en azul. El botón "Agregar" está visible a la derecha del menú.

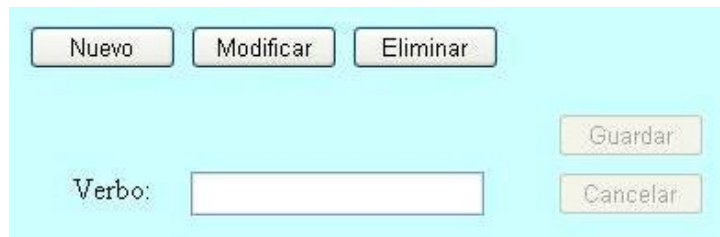
Imagen 69. Selección de posición del nombre principal.

Una vez se ha seleccionado por medio del menú la posición de importancia para el nombre dentro de la pregunta, se presiona *agregar*.

3.9 Mantenimiento de Verbos

Esta opción permite realizar las operaciones básicas de agregar, modificar y eliminar registros relacionados con verbos que maneja el Robot. Los verbos pueden estar conjugados en cualquier tiempo. Ejemplos de verbos son: *instalar*, *es*, *explique*, *defina* y muchos mas.

Se muestra el estado original del mantenimiento de verbos.



The screenshot shows a light blue interface with three buttons at the top: 'Nuevo', 'Modificar', and 'Eliminar'. Below these is a text input field labeled 'Verbo:' which is currently empty. To the right of the input field are two buttons: 'Guardar' and 'Cancelar'.

Imagen 70. Estado original de mantenimiento verbos

3.9.1 Agregar Verbos

Cuando se desea agregar un verbo mas a los conocimientos del Robot, se oprime el boton de *nuevo*. Eso habilita la opcion de *guardar* y *cancelar*. Se digita el nuevo verbo a entrar dentro del cuadro de texto y se presiona *guardar*. Ver imagen 71.



The screenshot shows the same interface as in Image 70, but the 'Nuevo' button is highlighted in blue. The 'Verbo:' input field now contains the text 'instalar|', with a cursor at the end. The 'Guardar' and 'Cancelar' buttons are also highlighted in blue.

Imagen 71. Introducción de verbo nuevo.

3.9.2 Modificar Verbos

Para lograr modificar un verbo se debe oprimir el botón *modificar*. Esto hace que aparezca un menú desplegable que muestra las letras del alfabeto. Ver imagen 72.

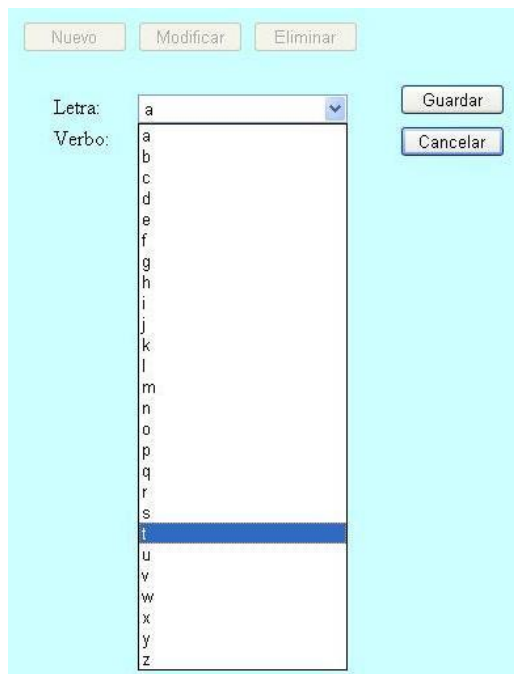


Imagen 72. Letras del alfabeto

Al darle clic, se muestran todos los nombres contenidos bajo esa letra. Ver imagen 21. Ver imagen 73.



Imagen 73. Lista de Verbos

Con solo marcar el verbo a modificar, este se muestra en el cuadro de texto y esta listo para que se modifique. Ver imagen 74.

The image shows a software interface for modifying verbs. At the top, there are three buttons: 'Nuevo', 'Modificar', and 'Eliminar'. Below these, there are two input fields: 'Letra' with a dropdown menu showing 't', and 'Verbo' with a text box containing 'tenderé'. To the right of these fields are two buttons: 'Guardar' and 'Cancelar'. Below the input fields is a list of verb forms under the heading 'Verbo'. The list includes: tendra, tendrá, tendran, tendrán, tendras, tendrás, tendre, **tenderé**, tendreis, tendréis, tendremos, tendria, tendría, and tendriais. The 'tenderé' entry is highlighted with a dark blue background.

Imagen 74. Selección de verbo a modificar

Luego de introducir las modificaciones, se debe presionar *guardar*. Si se desea abortar el proceso sin completarlo, se debe oprimir *cancelar*.

3.9.3 Eliminar Verbos

El procedimiento para eliminar nombres es muy parecido al de modificar.

Se oprime el botón de *eliminar*. Se selecciona la letra que contiene al verbo. Ver imagen 75.

Letra:

Verbo:

a
b
c
d
e
f
g
h
i
j
k
l
m
n
o
p
q
r
s
t
u
v
w
x
y
z

Imagen 75. Letras del alfabeto

Después de haber encontrado el verbo a eliminar dentro de la letra del alfabeto, se selecciona y esto la borrará de la lista. Ver imagen 76.

Letra:

Verbo:

Verbo
tendra
tendrá
tendran
tendrán
tendras
tendrás
tendre
tendré
tendreis
tendréis
tendremos
tendria
tendría
tendriais
tendriais

Imagen 76. Selección de Verbo a Eliminar

3.10 Mantenimiento de Preguntas Ignoradas

Esta opción permite realizar las operaciones de analizar, eliminar y de generar reporte de todas aquellas preguntas ignoradas por el Robot Web. Las preguntas ignoradas son todas aquellas que el Robot no logra contestar debido a que alguna de las palabras que las componen no existe en la base de conocimientos del Robot.

3.10.1 Analizar Preguntas Ignoradas

Para poder analizar alguna pregunta de las que se encuentran en la lista, solamente se debe de seleccionar y ella automáticamente se desplegará en el cuadro de texto *pregunta*. Ver imagen 77.

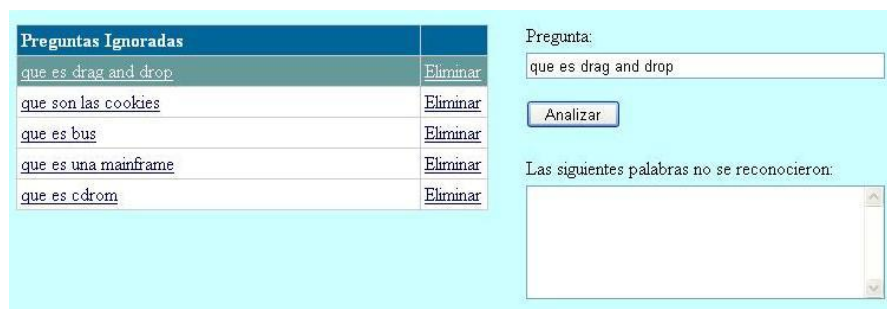


Imagen 77. Análisis de Pregunta

Luego se debe presionar el botón de *Analizar*. Lo que sucede a continuación es que el análisis busca aquellas palabras desconocidas dentro de la pregunta por las cual el Robot no logró llegar a una respuesta. Ver imagen 78.

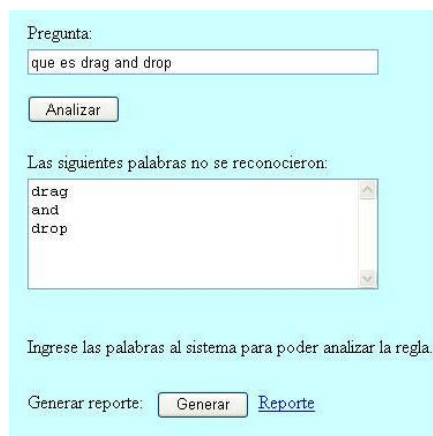


Imagen 78. Palabras no contenidas en el Robot

Una vez se haya determinado cuales palabras son las que están definidas dentro del Robot, se debe proceder a ingresarlas por medio de sus respectivos mantenimientos.

3.10.2 Reporte de Preguntas Ignoradas

Para generar un reporte de las preguntas y sus usuarios, se presiona el botón de *Generar* que se encuentra en la parte inferior derecha de la pantalla.

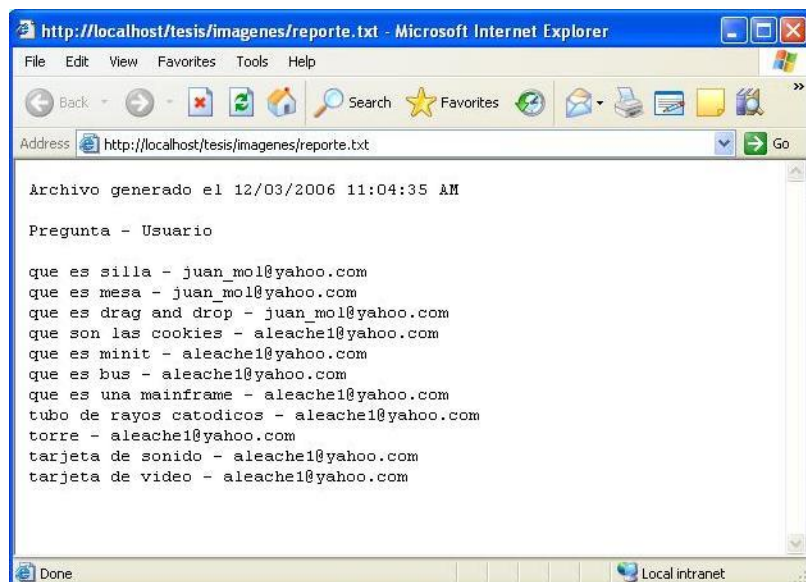


Imagen 79. Reporte de preguntas ignoradas y usuarios

El reporte nos muestra todas aquellas preguntas que no tuvieron respuesta durante el uso del Robot. Adyacente a cada una de ellas se encuentra el correo electrónico del usuario que la realizó. Ver imagen 79.

3.10.3 Eliminar preguntas

Eliminar una pregunta ignorada es muy sencillo. Solamente se debe de marcar en la lista la pregunta que se desea borrar. Luego se debe presionar el vínculo llamado *Eliminar* que se encuentra a la derecha de la pregunta. Ver imagen 80.

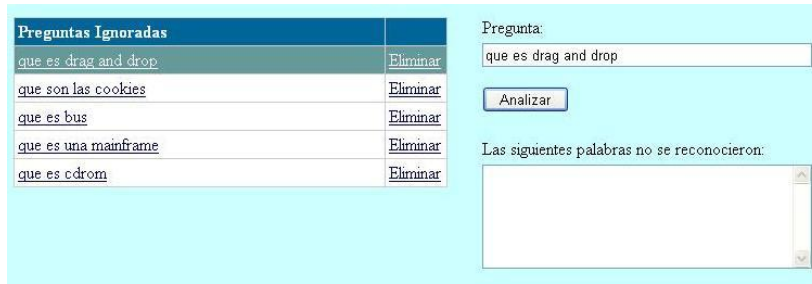


Imagen 80. Eliminación de preguntas ignoradas

3.11 Mantenimiento de Estadísticas

Para poder chequear las visitas recibidas por el Robot, solamente se debe de escoger de los menús desplegables el mes y año para el cual se desea la información. Una vez seleccionado el mes y año se presiona *Ver*. Ver imagen 81.

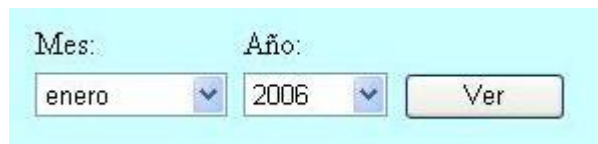


Imagen 81. Selección de mes y año para reporte

3.11.1 Tabla y Grafico de Visitas Únicas

Visitas únicas es una tabla que muestra los 31 días del mes y el número de usuarios únicos que ingresaron al Robot en una fecha dada. Para el ejemplo de la imagen 82, se puede ver que para el 12 de Enero del 2006 se tuvo 4 visitas de usuarios distintos.

Visitas únicas:			
Día:	Visitas:	Día:	Visitas:
1	0	16	0
2	0	17	0
3	0	18	0
4	1	19	0
5	0	20	0
6	0	21	0
7	0	22	0
8	1	23	0
9	0	24	0
10	0	25	0
11	2	26	0
12	4	27	0
13	1	28	0
14	1	29	0
15	1	30	0
		31	0

Imagen 82. Visitas de usuarios únicos en un mes

Al presionar el botón *Gráfico* en la tabla visitas únicas, se despliega en pantalla un gráfico con barras y numeraciones de los usuarios en un día dado. Ver imagen 83.

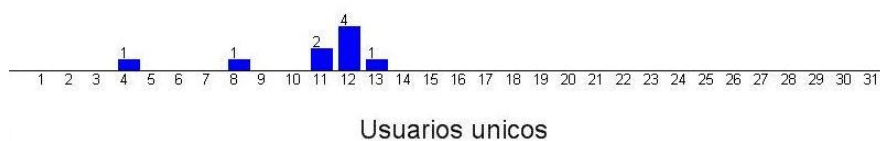


Imagen 83. Grafico de usuarios únicos

3.11.2 Tabla y Grafico de Visitas Repetidas

Visitas repetidas es una tabla que muestra los 31 días del mes y el total de visitas recibidas en una fecha dada. Para el ejemplo de la imagen 84, se puede ver que para el 12 de Enero del 2006 se tuvo un total de 12 visitas.

Dia:	Visitas:	Dia:	Visitas:
1	0	16	0
2	0	17	0
3	0	18	0
4	1	19	0
5	0	20	0
6	0	21	0
7	0	22	0
8	1	23	0
9	0	24	0
10	0	25	0
11	2	26	0
12	17	27	0
13	3	28	0
14	1	29	0
15	3	30	0
		31	0

Grafico

Imagen 84. Visitas por día

Al presionar el botón *Gráfico* en la tabla visitas repetidas se despliega en pantalla un gráfico con barras y numeraciones de los usuarios en un día dado. Ver imagen 85.



Imagen 85. Grafico del total de visitas por día.

3.11.3 Tabla y Grafico de Respuestas

Respuestas es una tabla que muestra los 31 días del mes y el número de preguntas y como contestadas ya sea con una respuesta única, con múltiples opciones o si no hubo respuesta. Para el ejemplo de la imagen 86, se puede ver que para el 12 de Enero del 2006 se tuvo 15 preguntas contestadas, 10 a las cuales se les dio respuestas múltiples y 7 para las cuales no hubo respuesta.

Día:	Si:	Op:	No:	Día:	Si:	Op:	No:
1	0	0	0	16	0	0	0
2	0	0	0	17	0	0	0
3	0	0	0	18	0	0	0
4	0	0	0	19	0	0	0
5	0	0	0	20	0	0	0
6	0	0	0	21	0	0	0
7	0	0	0	22	0	0	0
8	0	0	0	23	0	0	0
9	0	0	0	24	0	0	0
10	0	0	0	25	0	0	0
11	1	1	0	26	0	0	0
12	15	10	7	27	0	0	0
13	9	4	2	28	0	0	0
14	1	0	0	29	0	0	0
15	1	2	0	30	0	0	0
				31	0	0	0

Grafico

Imagen 86. Tabla de Respuestas por día

Al presionar el botón *Gráfico* en la tabla respuestas se despliega en pantalla un gráfico de pastel que nos proporciona las respuestas dadas y sus porcentajes. Ver imagen 87.

Preguntas



Imagen 87. Gráfico de pastel de las respuestas

3.12 WIZARD

Para poder entrenar el Robot de una manera más dinámica y rápida, se puede utilizar el Wizard. El Wizard es un mantenimiento especial que guía al administrador paso a paso para la introducción de la información. El Wizard da inicio con las preguntas ignoradas por el Robot. Ver imagen 88.

Preguntas Ignoradas:	Correo:	
que es drag and drop	juan_mol@yahoo.com	Ingresar
que son las cookies	aleache1@yahoo.com	Ingresar
que es bus	aleache1@yahoo.com	Ingresar
que es una mainframe	aleache1@yahoo.com	Ingresar
que es cdrom	rafael_alvarenga@telesal.net	Ingresar

Imagen 88. Preguntas ignoradas con las que el Wizard inicia

El Wizard hace muy fácil los pasos de ingreso de información. Desplegando exactamente las instrucciones de lo que el administrador debe hacer en distintos casos.

Para explicar mejor el proceso, se han tomado tres ejemplos distintos de lo que el Wizard puede hacer. Los ejemplos son:

- a) Cuando el Robot reconoce todas las palabras de la pregunta pero no tiene respuesta al nombre principal.

Este es el caso en el que cada una de las palabras de la pregunta ya se encuentra en la base de análisis pero no hay respuesta para la pregunta en la base de conocimientos. Cuando esto sucede, el Robot mostrara la pantalla de agregar información vista anteriormente en otros mantenimientos. Para el ejemplo “*que es cdrom*” el Wizard luce como en imagen 89.

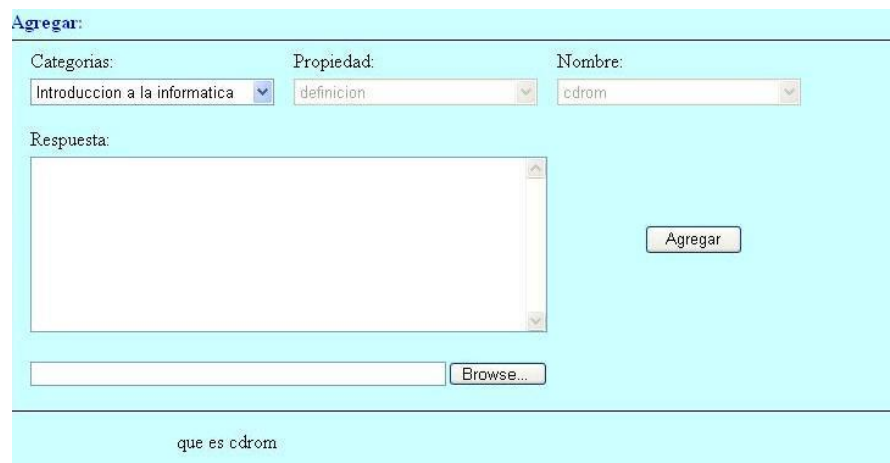
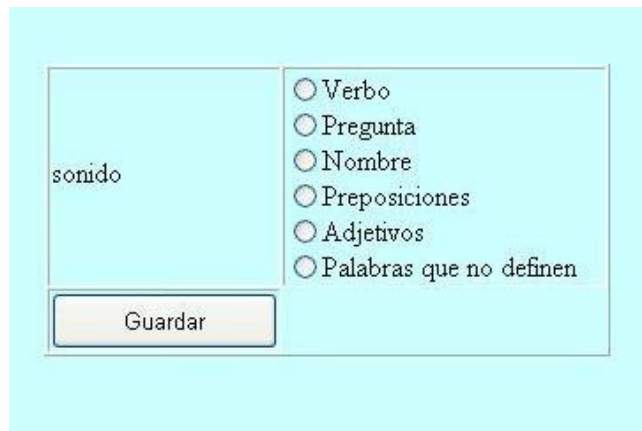


Imagen 89. Ingreso de respuesta

Una vez se haya ingresado la información para el sujeto, el Robot será capaz de contestarla en otro intento y también enviara automáticamente un correo electrónico al usuario que no obtuvo la respuesta.

b) Cuando el Robot no reconoce una palabra de la pregunta y pide definirla.

Este es el caso en el que el Robot desconoce por completo una palabra de la pregunta ya que ella no se encuentra en la base de análisis. Cuando este tipo de situación sucede, el Robot despliega en pantalla la palabra no reconocida y da la opción de poderla asignar a su categoría correspondiente. Para el ejemplo “*que es sonido*” el Wizard luce como en imagen 90.



sonido

- Verbo
- Pregunta
- Nombre
- Preposiciones
- Adjetivos
- Palabras que no definen

Guardar

Imagen 90. Clasificación de palabra

Una vez el Robot conozca la palabra, será capaz de dar una respuesta a ella o podrá analizar otra pregunta que la contenga sin problema alguno.

c) Cuando se reconocen las palabras pero la regla es desconocida.

Este caso se da cuando el Robot reconoce todas y cada una de las palabras, pero no reconoce la regla con la cual debe analizar para determinar quien es el sujeto de la pregunta. Para el ejemplo “*cdrom como es*”. El Wizard luce como en imagen 91.



Mantenimiento de Reglas:

Ingrese su pregunta:

Posicion Nombre:

Guardar

Imagen 91. Asignación de regla

Al momento de utilizar el Wizard, dependiendo de la complejidad de la oración y de el conocimiento del Robot de lo que se esta preguntando, se puede tener una combinación de cada uno de los caso anteriores. Esto aplicaría en caso que el Robot detecte que la pregunta es totalmente desconocida. Esto seria que no tiene una regla para ella, no conoce ninguna de las palabras y que por lo tanto no tiene una respuesta al sujeto de la pregunta.

3.12 ¿Cómo se instala el Robot?

La instalación del Robot básicamente se compone de dos partes:

- La instalación de la base de datos
- La instalación del programa Web

Para la instalación de la base de datos, se deben seguir lo siguientes pasos:

- 1) Se deben pegar los archivos que componen la base de datos del Robot, siendo estos *Tesis_Data.mdf* y *Tesis_Log.ldf*, al directorio o carpeta en donde se almacenan los archivos de las bases de datos, en este caso Microsoft SQL Server 2000. En el caso de las pruebas para la tesis, la dirección estaba compuesta de la siguiente forma *C:\Program_Files\Microsoft_SQL_Server\MSSQL\Data*. En este fólдер simplemente se colocaban los archivos antes mencionados y se procedía al siguiente paso.
- 2) Dentro del SQL Server Enterprise Manager se llega hasta la carpeta Databases y se da un clic derecho para seleccionar la tarea de Attach Database. Ver figura 92.

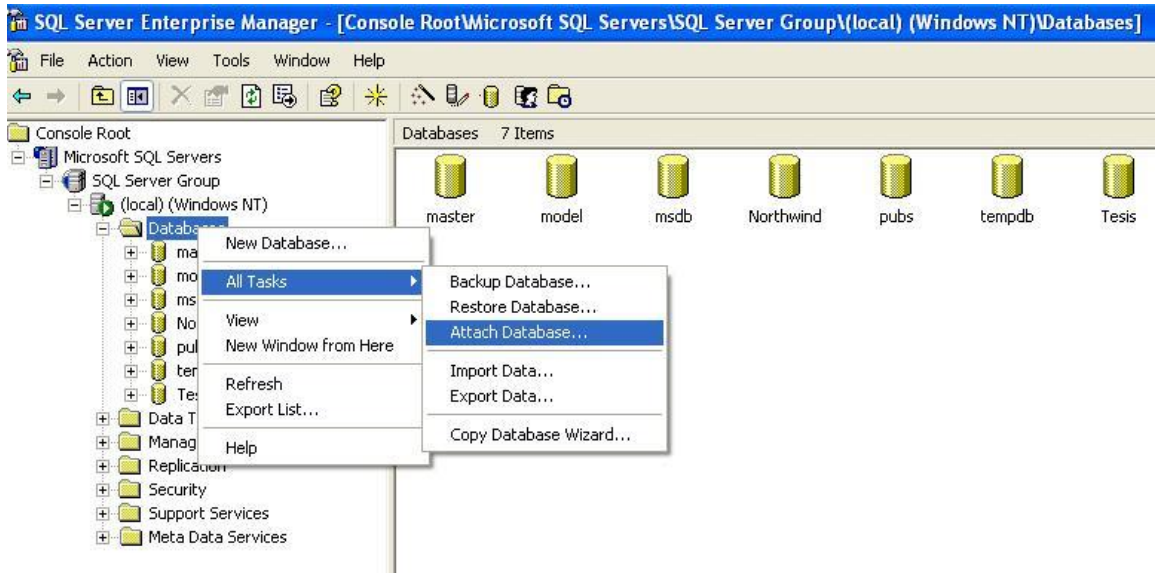


Imagen 92. Procedimiento para adicionar la base de datos

Una vez aparezca el cuadro de selección, se debe introducir la ruta adonde se han colocado los archivos de la base de datos. Para este caso, sería la dirección que se utilizó para colocar los archivos anteriormente. Ver figura 93.

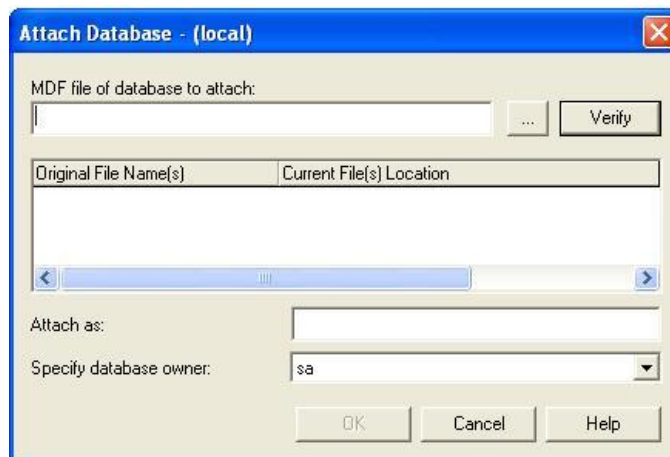


Imagen 93. Cuadro de selección de ruta de archivos de base de datos

Para la instalación del programa Web, se deben seguir los siguientes pasos:

- 1) Solamente se debe copiar la carpeta entera llamada *Tesis* que se incluye en el CD. Esta carpeta debe ser pegada en la ruta que el servidor utilizó para poderla publicar en Internet o localmente. Para las pruebas del Robot, se utilizó la dirección C:\inetpub\wwwroot, siendo esta ruta la que se utiliza cuando se desea correr el programa desde el servidor de servicios Web Internet Information Services (IIS).

Una vez realizada la instalación de cada uno de los componentes necesarios, solamente se debe acceder a un navegador de Internet y se debe digitar la dirección que lleva a la carpeta *Tesis* dentro del servidor. En el caso de las pruebas del Robot, la dirección para poder acceder al Robot desde el servidor local es **http://localhost/tesis/default.htm**. Para ingresar al módulo de entrenamiento la dirección es **http://localhost/tesis/default.aspx**. Vale la pena mencionar que **http://localhost** tiene que ser cambiado a la dirección a la que se haya asignado la carpeta del proyecto.