



**MANUAL TECNICO  
GAIATools**





## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Página</b>
FICHA TÉCNICA .....	3
OBJETIVOS .....	4
CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO .....	5
REQUERIMIENTOS TECNICOS .....	6
Requerimientos mínimos de hardware: .....	6
Requerimientos mínimos de software: .....	6
DEFINICIÓN DE HERRAMIENTAS UTILIZADAS .....	8
PASOS DE ACCESO AL SOFTWARE Y CONFIGURACIONES DE INSTALACIÓN .....	10
DEFINICIÓN DE FUNCIONALIDADES IMPLEMENTADAS .....	12
MAPA DE NAVEGACIÓN.....	15
MANEJO DE DATOS .....	16
ABREVIATURAS .....	19
FUENTE BIBLIOGRÁFICA .....	20



## FICHA TÉCNICA

**NOMBRE:**  
GAIATools

**DESCRIPCIÓN:**

Esta es una plataforma que permite unificar y realizar operaciones de gestión de recursos educativos a través de diversas herramientas de autor (HA) enfocadas a ofrecer objetos educativos inclusivos y asistivos para personas con necesidades especiales de educación. La plataforma se encuentra en desarrollo en marco del proyecto RAIM “Implementación de un frameworks apoyado en tecnologías móviles y de realidad aumentada para entornos educativos ubicuos, adaptativos, accesibles e interactivos para todos”. Código: 111956934172

**DESTINO FINAL DEL PROYECTO:**

Resultados de la aplicación presentados y sustentados en:  
<http://froac.manizales.unal.edu.co/GAIATools/>

**TIPO DE PROYECTO:**

Desarrollo web



## **OBJETIVOS**

- Diseñar e implementar una suit de herramientas de autor para la gestión (creación, edición y eliminación) de objetos de aprendizaje, esta herramienta debe permitir la construcción a partir de diversas herramientas de autor constituidas por múltiples tipos de actividades.



## **CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto RAIM está enfocado en desarrollar herramientas y apoyar la educación de forma inclusiva y personalizada al ser soportada a través de las tecnologías de la informática y la computación. Por lo cual el proyecto RAIM es definido como el diseño, la implementación y utilización de un “framework apoyado en tecnologías móviles y de realidad aumentada para entornos educativos ubicuos, adaptativos, accesibles e interactivos para todos”. Donde la palabra framework es tomada con el significado de marco de trabajo que opera como un centralizador de herramientas que permitan aplicar todas las etapas de un proceso de aprendizaje iniciando desde la preparación del material educativo a través de las HA y continuando con la divulgación de los mismo a través de los servicios ofrecidos en la plataforma FROAC –Federación de repositorios de objetos de aprendizaje Colombiana- y continuando con el almacenamiento y visualización de los mismos a través de ROAP –Repositorio de objetos de aprendizaje-.

Este proyecto debe permitir la realización de recomendaciones para la personalización de los recursos educativos, donde se deben tener en cuenta aspectos de “habilidades especiales” existentes en sus diversos usuarios y así ofrecer herramientas que permitan la interacción de estos con cada uno de los elementos de sus plataformas. Por lo anterior se concilia la herramienta GAIATools, la cual fue iniciada en el marco de este proyecto. Bajo el concepto de desarrollo de una Suit de HA, para la gestión de diversos recursos educativos a través de variados tipos de actividades. Además de esto el sistema debe de mantener la posibilidad de visualizar los objetos educativos manejando diversas formas de interacción, pero estos usuarios no son identificados, ya que el objeto de aprendizaje es ligado a la atención de una de estas necesidades según la configuración que determine el autor para el recurso educativo que está construyendo.

GAIATools es un aplicativo web que agrupa un conjunto de HA que ayudan en la construcción de contenidos que apuntan a un objetivo educativo o lo que se conocen como objetos de aprendizaje (OA), pero también son llamados recursos educativo (RE). Esta herramienta busca ser inclusiva para diversos usuarios al permitir la construcción de variados tipos de actividades, también procura implementar algunas herramientas tecnológicas incluidas propiamente en el aplicativo para permitir una mayor asistencia.



## REQUERIMIENTOS TECNICOS

Algunos requerimientos funcionales para el desarrollo del sistema son presentados en el siguiente párrafo y desde la Tabla 1 hasta la Tabla 4.

### Requerimientos mínimos de hardware:

Debido a que el sistema debe ser desarrollado para plataforma web, los requerimientos mínimos de hardware por parte de los usuarios finales son mínimos, solo requieren un equipo de computo con acceso a internet.

### Requerimientos mínimos de software:

*Tabla 1: RNF 1 Plataformas de Software"*

ID	RNF1
Tipo	Plataformas de Software
Descripción	El sistema deberá ser implementado en lenguajes de desarrollo libré como lo es para el desarrollo web PHP para hacer las consultas del lado del servidor, JavaScript para la interacción con los clientes, HTML para mostrar en pantalla los resultados de la interacción del cliente con el servidor y CSS para establecer los estilos a la página y hacer que la interfaz sea más amigable y agradable a la vista de sus usuarios. El motor de bases de datos será implementado en postgresQL.

*Tabla 2: RNF 2 Interfaz con estándares"*

ID	RNF2
Tipo	Interfaz con estándares
Descripción	La presentación del sistema deberá identificar el grupo de investigación en ambientes inteligentes adaptativos GAIA quien es el desarrollador del sistema y la identificación de las organizaciones oficiales que han impulsado el proyecto como lo son el Ministerio de educación y Colciencias, además deberá mantener uniformidad con los demás sistemas del proyecto que se desarrollan en paralelo a este.

*Tabla 3: RNF 3 Seguridad"*

ID	RNF3
Tipo	Seguridad
Descripción	El sistema contara con una validación de usuarios, los cuales serán administrados por el grupo de investigación en ambientes inteligentes adaptativos GAIA, además el sistema debe de cumplir con los 5 pasos estandarizados para la conexión de una base de datos, los cuales son:



	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conexión con el servidor de datos</li><li>2. Conexión con la base de datos</li><li>3. Hacer la consulta</li><li>4. Extraer información</li><li>5. Cierre de la conexión</li></ol> <p>Adicionalmente es necesario que el sistema utilice encriptación cuando este necesita transmitir la información. Para esto se está utilizando algoritmos aes encryption.</p>
--	---

*Tabla 4: RNF 4 Relaciones con otros sistemas"*

ID	RNF4
Tipo	Relaciones con otros sistemas
Descripción	El sistema deberá poder interactuar a futuro con otros sistemas de la organización como lo es la plataforma principal del proyecto.



## **DEFINICIÓN DE HERRAMIENTAS UTILIZADAS**

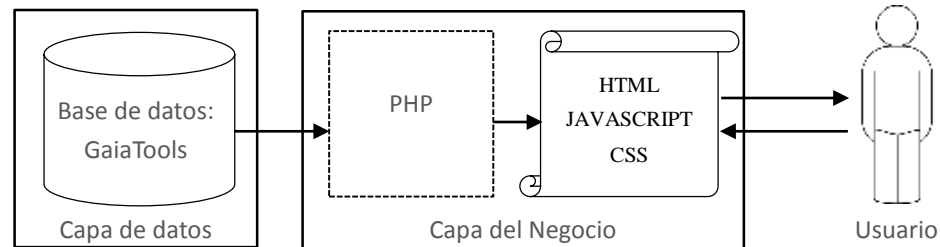
La herramienta puede ser fácilmente utilizada por personas que no poseen necesidades especiales de educación como por personas con discapacidad visual a diversos niveles a través de la identificación de comandos de voz apoyados en tecnologías de reconocimiento de voz utilizando la librería Annyang de google basada en JavaScript. También se utiliza un sintetizador de voz a través de un servicio web llamado text to speech demo que ayuda al usuario con indicaciones de las operaciones a realizar. Adicionalmente, el sistema inicia un proceso de apoyo a las personas sordas para su acceso a contenidos educativos a través de la implementación de avatares que realizan representaciones de la Lengua de Señas Colombiana (LSC).

La plataforma se encuentra desarrollada en los lenguajes de programación libres PHP 5 (que permite realizar la operación de los datos, esta versión permite aplicar la programación orientada a objetos con la creación de clases, donde la clase principal es llamada clsBD en la cual se aplican los 5 pasos de seguridad para la conexión a una base de datos.), HTML 5 (lenguaje de etiquetado que proporciona estructura a la plataforma web), CSS (Utilizado para agregar estilo al aplicativo y permitiendo que esta sea amigable y agradable para el usuario), JavaScript (Permite agregar funcionalidades al sistema liberando procesamiento desde el servidor y mejorando la interacción de la plataforma con el sistema). La base de datos del sistema es una base de datos relacional soportada en el motor PostgreSQL, este motor es de libre uso y presenta funcionamiento en atención de varias peticiones desde el servidor lo que dificulta que el sistema presente fallos en atención simultanea de diversos clientes.

Los requerimientos técnicos para las funcionalidades del sistema son pocos, puesto que esta es una herramienta web desarrollada en el lenguaje de programación PHP como se explicó en el párrafo anterior, donde este lenguaje se aloja y ejecuta en el servidor web, por lo tanto los usuarios que utilizan la herramienta no requieren recursos de hardware para su ejecución, ya que el servidor web ya cuenta con estos recursos, es decir que los usuarios pueden utilizar equipos de cómputo comunes siempre y cuando estos cuenten con acceso a internet. Adicional a esto, estas plataformas son soportadas en todos los navegadores, la librería Annyang para reconocimiento de voz tiene dificultades de compatibilidad con el navegador internet explore.

Se cuenta con una arquitectura de dos capas, como se presenta en la Figura 1. Donde la capa de datos mantiene la información del funcionamiento del sistema, aquí se almacenan los datos de los usuarios existentes y los datos de los recursos educativos almacenados. La Capa del Negocio, es la operación del sistema, donde inicialmente se encuentra el código PHP, en el cual se aplicaron las funciones para la conexión de la base de datos (única clase existente en el sistema) y métodos predeterminados para operar sentencias SQL en la capa anterior, a su vez el código PHP juega el papel de “controlador” con los archivos HTML para la visualización e interacción con el usuario.





*Figura 1: Arquitectura actual GAIATools*

El desarrollo de la capa de negocio no cuenta con la utilización de un framework para su desarrollo. Pero aplica conceptos básicos de MVC –Modelo, Vista, Controlador. – Donde se cuenta con el uso de la herramienta TWIG, el cual es un motor de plantillas para el lenguaje de programación PHP. Donde su sintaxis se origina en Jinja. Este motor es un producto de código abierto, además aplica una licencia BSD (Licencia de software libre permisivo).

Adicionalmente, de forma general, el desarrollo fue realizado con el IDE NetBeans 8.0.2

## PASOS DE ACCESO AL SOFTWARE Y CONFIGURACIONES DE INSTALACIÓN

Debido a que el aplicativo es web, no necesita de configuraciones específicas, solo es necesario copiar y pegar la carpeta raíz del aplicativo en el servidor (var/www). E importar la base de datos en el motor de bases de datos, si se utiliza postgresQL solo se debe crear una base de datos, dando clic sobre la carpeta de bases de datos y seleccionando crear nueva base de datos como se muestra en la Figura 2, luego ingresa el nombre de la base de datos, cuando esta se creó, debe de dar clic derecho nueva mente sobre la nueva base de datos y seleccionar la opción “Restore” como se presenta en la Figura 3, luego se presentará una ventana de búsqueda donde se debe de seleccionar el backup de la base de datos y cargar.

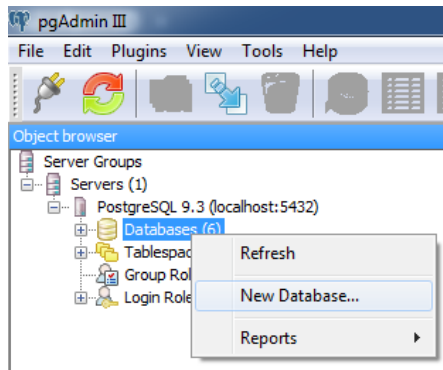


Figura 2: Crear nueva base de datos

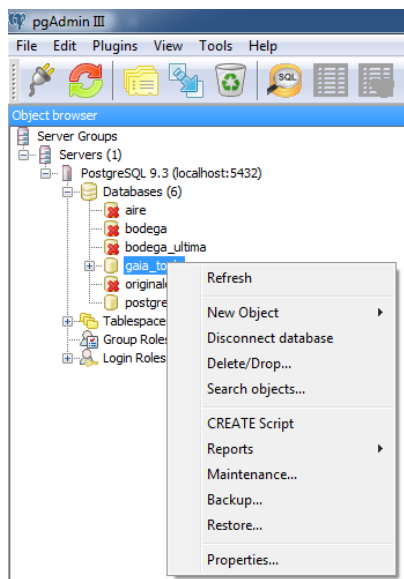


Figura 3: Importar base de datos



Luego de tener la base de datos y el código fuente del aplicativo subidos al servidor, es necesario configurar la conexión del aplicativo a la base de datos. Esto es posible ingresando a la carpeta raíz del código fuente de GAIATools, abriendo el archivo llamado clsBD.php contenido en la carpeta llamada configuración como se presenta en la Figura 4.

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
ajax	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
banner	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
bd	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
cache	28/03/2017 11:05	Carpeta de archivos	
configuracion	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
controlador	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
css	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
fonts	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
images	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
imageSupport	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
js	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
nbproject	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
raim	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
sass	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
templates	29/03/2017 9:43	Carpeta de archivos	
Twig	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
vendor	29/03/2017 8:15	Carpeta de archivos	
index.html	28/03/2017 11:05	Archivo HTML	1 KB

Figura 4: Diretório código fuente aplicativo GAIATools

Dentro del código fuente, se debe ingresar a la función `__construct` y cambiar los valores de las variables `$baseDatos`, `$usuario` y `$clave` por los datos correspondientes del motor de base de datos instalado en el servidor.

Adicional a esto, se recomienda otorgar todos los permisos posibles a la carpeta raíz del aplicativo en el servidor, esto es debido a que la aplicación cumple con algunas funciones como carga de archivos desde el cliente y debe almacenar información adicional en el servidor para guardar información de los OA.

## DEFINICIÓN DE FUNCIONALIDADES IMPLEMENTADAS

El aplicativo web permite el acceso a tres tipos de usuarios. Administrador, creador y visitante. Los dos primeros requieren de una validación de usuario. El último, el visitante puede ver todos los objetos de aprendizaje disponibles por los creadores. Un usuario de visita puede convertirse en un creador registrando su usuario en el aplicativo, pero este usuario siempre será controlado por el administrador, debido a que se requiere controlar la calidad de los RE. En la Figura 5 se encuentra el diagrama de casos de uso mostrando la relación entre los actores y los casos de uso junto a sus descripciones:

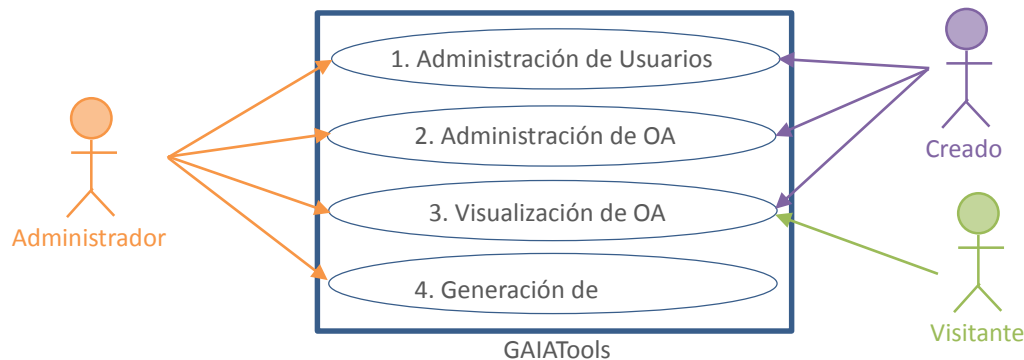


Figura 5: Diagrama de casos de uso de alto nivel

El visitante es un usuario que maneja un perfil anónimo, este actor interactúa con el sistema teniendo la posibilidad de utilizar los diversos objetos de aprendizaje creados en la herramienta. Este actor no requiere de validación de usuario.

El creador puede construir diversos OA, editarlos o eliminarlos, también elige si estos objetos pueden ser visualizados por los visitantes o si permanecen privados donde solo el creador puede observarlos, esto último principalmente con el objetivo de no hacer necesario que el OA sea construido en un solo instante; pero es importante resaltar que estas acciones las puede realizar única y exclusivamente si el RE que afecta es de su autoría. Se espera que los profesores manejen este rol debido a que estas son personas especializadas en transmitir contenidos educativos, por lo cual manejan experiencia en la construcción de OA.

El administrador, tendrá la posibilidad de administrar de forma genérica el sistema de información, tendrá todas las funcionalidades disponibles de los demás autores pero con funcionamiento global sobre las operaciones, adicional a esto el administrador contará con la posibilidad de una creación de usuarios, lo que permitirá otorgar acceso a los autores de los objetos de aprendizaje, adicional a ello esta funcionalidad permitirá garantizar que el perfil de los autores sea el adecuado manteniendo calidad en los resultados de la construcción de los objetos.



El creador y el administrador también pueden visualizar sus propios OA entre las opciones con las que cuentan dentro de sus perfiles.

En la Figura 5, también se pueden observar las clases o funcionalidades genéricas del aplicativo. Como se explicarán a continuación.

La administración de usuarios, usada directamente por el administrador puede habilitar o deshabilitar otros usuarios bajo el perfil de creador o autor con el fin de permitir la creación, modificación o eliminación de objetos de aprendizaje.

La administración de OA permitirá al administrador o autor la creación, modificación y eliminación de objetos de aprendizaje, los cuales pueden tener un estado o nivel de visualización privado, solo el autor puede visualizarlo, el estado público permitirá que cualquier usuario pueda utilizar el elemento construido.

La visualización de OA, les permitirá a los usuarios genéricos de la plataforma, identificados en este documento como usuarios visitantes o usuarios no identificados en el sistema, tener la opción de ver todos los objetos de aprendizaje públicos en la plataforma, estos elementos estarán acompañados de tecnologías que permitirán aumentar la accesibilidad a personas con limitaciones visuales y auditivas (inicialmente).

La generación de reportes, le permite al administrador hacer consultas estadísticas simples de la cantidad de OA construidos por autor o por área de conocimiento.

Los OA que son construidos con la herramienta pueden tener una clasificación o agrupación según las temáticas tratadas en estos donde se sigue un estándar llamado Núcleos Básicos de Conocimiento identificado por sus siglas NBC, donde identifica 8 categorías de conocimiento y se derivan diversas cantidades de subcategorías.

Actualmente se tiene un total de 5 conjuntos de actividades, las cuales son habilitadas según el tipo de necesidad especial de educación por ser atendida que seleccione el creador. Pregunta-lo, escribe-lo, libro, integra-lo y en-seña-lo.

Pregunta-lo permite la construcción de un objeto educativo evaluativo a través de un cuestionario con preguntas abiertas, preguntas de selección múltiple con única respuesta y preguntas de falso y verdadero; cada pregunta tiene la posibilidad de proporcionar una retroalimentación para el alumno reforzar su conocimiento.

La actividad escribe-lo, esta herramienta se enfoca en la construcción de objetos educativos completamente textuales, donde la estructura de su contenido debe ser completamente literal; esta herramienta permite la unión de varias secciones o segmentos de texto donde cada uno puede tener un título.



Libro, es posible construir recursos educativos con contenidos literarios y visuales a través de la carga de imágenes de diversos formatos; esta herramienta permite asignar un título, una imagen y una descripción; la visualización tiene una presentación visual de un libro.

Integra-lo permite la combinación de las actividades a través de la unión de diversos OA ya construidos, estos OA habilitados para la construcción de uno nuevo son los correspondientes a la misma área de conocimiento de es seleccionado para este nuevo recurso. Es importante resaltar que esta herramienta, ayuda a ampliar el nivel de granularidad del recurso educativo haciendo que se permitan la construcción de OA completos de un curso reutilizando material.

En-seña-lo Los objetos de aprendizaje construidos sobre esta herramienta permiten enseñar el LSC utilizado oficialmente por las comunidades sordas del país, esta herramienta utiliza un avatar para la representación de la seña; dentro de sus componentes es posible la elección de tres tipos de actividades no combinables entre sí. La actividad emparejar busca establecer apareamientos o relaciones entre la seña con la opción, donde el estudiante debe acertar la respuesta correcta para identificar cual es el significado de la seña. En opción correcta, se muestra la seña y el estudiante debe elegir la respuesta entre cuatro opciones. Y la última actividad denominada respuesta correcta, muestra la seña donde el estudiante debe escribir correctamente la respuesta. El autor solo debe agregar las opciones en cada uno de los ítems del recurso educativo, y este establece automáticamente la relación con la seña correspondiente de la LSC.

El autor o creador de los RE tiene la posibilidad de identificar el tipo de necesidad que puede atender el OA. Actualmente la herramienta permite construir recursos para personas sin discapacidad, con discapacidad visual o con discapacidad auditiva. Cuando es elegida la opción sin discapacidad son habilitadas todas las herramientas anteriormente mencionadas. Cuando es elegida la opción de Discapacidad visual se pueden construir OA con la actividad pregunta-lo, escribe-lo, libro e integra-lo. Y si es elegida la discapacidad auditiva, es habilita la herramienta en-seña-lo.

### MAPA DE NAVEGACIÓN

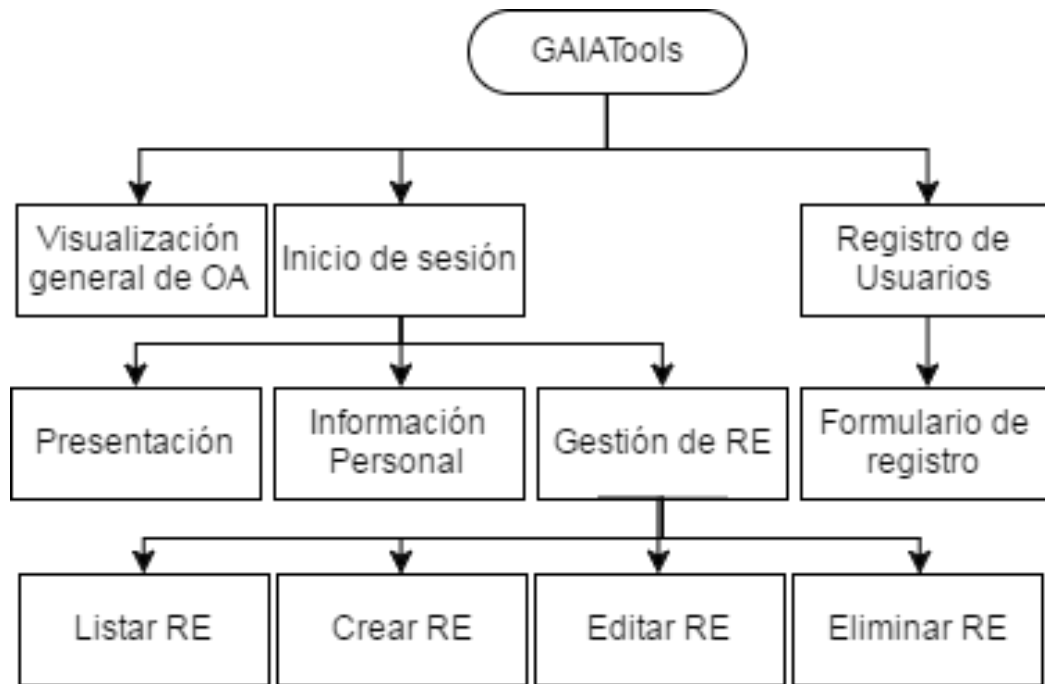


Figura 6: Mapa de navegación

## MANEJO DE DATOS

En la Figura 7, se presenta el modelo entidad relación de la base de datos utilizada para el almacenamiento de los objetos de aprendizaje de la herramienta y la Tabla 5 presenta el diccionario de datos para el entendimiento de las entidades y de los atributos almacenados en la base de datos.

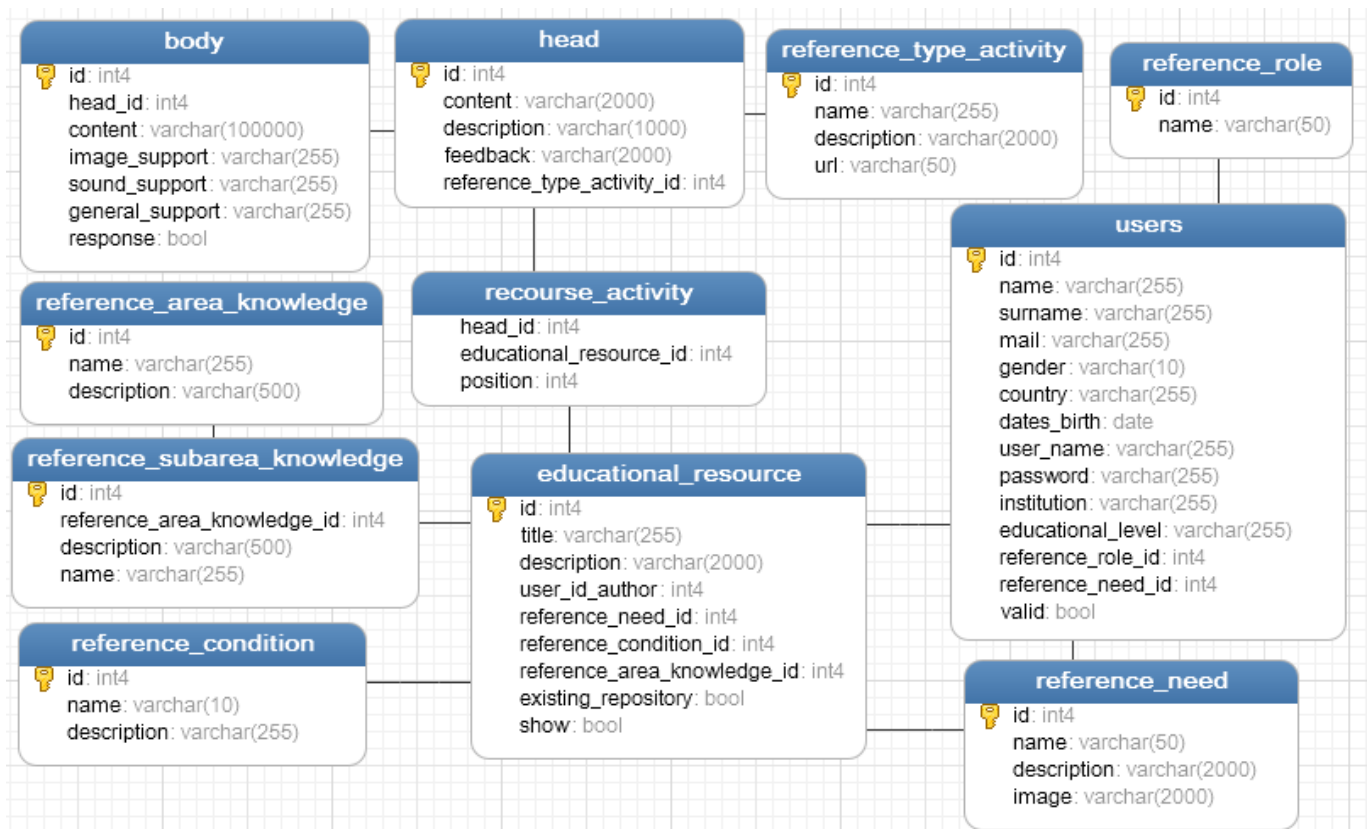


Figura 7: Modelo entidad-relación de la base de datos

Y a continuación, en la Tabla 5, se presenta el diccionario de datos que permitirá visualizar y entender las relaciones establecidas y las funciones de las tablas y sus atributos presentados en el Modelo entidad-relación de la Figura 7.

Tabla 5: Diccionario de datos de la base de dato





Tabla	Atributo/tipo dato/descripción	Observaciones
Users	Gender/varchar/género no se utiliza tabla de referencia (Femenino, Masculino) Password/varchar/contraseña, se utiliza codificación MD5 en la manipulación de este dato. Educational_level/varchar/nivel educativo no se utiliza tabla de referencia (No Definido, Básica Primaria, Básica Secundaria, Educación Media, Educación Superior, Carrera Técnica/Tecnológica, Pregrado, Especialización, Maestría, Doctorado, Posdoctorado Valid/boolean/Establece si el usuario está autorizado para acceder o no	Control de usuarios
Reference_role	Id: llave primaria, auto completada. Name: nombre del rol o el perfil que identificara el usuario.	Referencias de roles: <ul style="list-style-type: none"> <li>Administrador</li> <li>Autor</li> </ul>
Reference_need	Id: llave primaria, auto completada. Name: nombre del tipo de discapacidad. Descripción: explicación de las limitaciones para la identificación de la discapacidad. Imagen: campo de apoyo para almacenar la ruta dentro del servidor de un componente utilizado para apoyar o representar la discapacidad.	Referencia de las necesidades especiales de educación que se atienden: <ul style="list-style-type: none"> <li>Discapacidad Visual</li> <li>Discapacidad Auditiva</li> <li>Discapacidad Cognitiva</li> <li>Sin discapacidad</li> </ul>
Educational_resource	existing_repository/Boolean/Permite identificar si el recurso educativo a sido expuesto a un repositorio externo. Show/Boolean/Permite identificar si este objeto educativo puede ser visualizado, este atributo se utiliza cuando el autor del recurso requiere eliminar el elemento pero este ya está disponible en un Sistema externo, por lo cual sus datos no pueden ser eliminados.	Datos del recurso educativo
Reference_condition	Id: llave primaria, auto completada. Name: Nombre del estado que puede ser asignado al objeto de aprendizaje. Descripción: Definición del significado del estado asignado.	Referencia del estadio del recurso educativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Público</li> <li>Privado</li> </ul>
Reference_area_knowledge	Id: llave primaria, auto completada. Name: Nombre de la categoría del area conocimiento. Descripción: Definición de la categoría del area de conocimiento.	Referencia del área de conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se aplican las categorías de RBN</li> </ul>
Reference_subarea_knowledge	Id: llave primaria, auto completada. Name: Nombre del area conocimiento. Descripción: Definición del area de conocimiento. Reference_area_knowledge_id: Llave foranea de referencia a la categoría del area de conocimiento.	Referencia del área de conocimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se aplican las categorías de RBN</li> </ul>
Recoruse_activity	Head_id: Llave foranea de referencia al item del objeto de aprendizaje con la table Head. Educational_resource_id: Llave foranea de referencia	Relación de la identificación del recursos con sus ítems(esta tabla permite Nota 1.)



	al recurso educativo almacenado en la table Educational_resource. Position: Almacena un número que indica el orden en el que se presenta el ítem que hace parte del objeto de aprendizaje.	
Refernce_type_activity	Id: Llave primaria, autocompletada. Name: Nombre del tipo de actividad para la HA. Description: Definición del tipo de actividad url: Dirección url base para la ejecución para la creación del ítem del objeto de aprendizaje.	Referencia de tipo de actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregunta de Elección Múltiple</li> <li>• Pregunta de Selección Múltiple</li> <li>• Pregunta de Verdadero o Falso</li> <li>• Pregunta Abierta</li> <li>• Libro</li> <li>• Escribe-lo</li> <li>• Emparejados</li> </ul>
Head	Id: Llave primaria, autocompletada. Content: Este almacena el enunciado de la pregunta. Description: Es utilizado como un auxiliar de apoyo para hacer anotaciones Feedback: Almacena la retroalimentación que el autor indica cuando el usuario estudiante no responde correctamente. Refernce_type_activity_id: Llave foránea que almacena la referencia con la tabla que identifica el tipo de actividad Refernce_type_activity.	Almacenamiento del encabezado de cada ítem del recurso educativo.
Body	Id: Llave primaria, autocompletada. Head_id: Llave foránea que permite la relación de las opciones del ítem con el enunciado del ítem. Content: Almacena el contenido de la opción del ítem del recurso educativo. Image_support: Almacena la ruta donde esta almacenada la imagen de apoyo. Sound_support: Almacena la ruta donde esta almacenada un sonido de apoyo. General_support: Almacena información general de apoyo. Response: Identifica si la opción es la respuesta correcta.	Almacenamiento del contenido de cada ítem del recurso educativo.

Es importante mencionar que este modelo de base de datos para el manejo de GAIATools es fácilmente adaptable al almacenamiento de otros tipos de actividades combinadas, es decir que también se podrá aplicar la construcción de RE con altos niveles de granularidad a partir de otros recursos educativos ya construidos con niveles de granularidad inferiores además de que permite fácilmente la inclusión de otros tipos HA. Este modelo demuestra la posibilidad de aplicar nuevos tipos de actividades sin necesidad de adicionar nuevos esquemas o complementos a la base de datos, es decir, el modelo implementado presenta *escalabilidad*.



## ABREVIATURAS

FROAC: Federación de repositorios de objetos de aprendizaje de Colombia

HA: Herramienta de Autor

MinEducación: Ministerio de Educación Nacional

NBC: Núcleos Básicos de Conocimiento

OA: Objetos de Aprendizaje

OI: Objetos Informativos

OAI: Objetos de Aprendizaje e Informativos

ROA: Repositorio de objetos de aprendizaje

RE: Recurso educativo



## FUENTE BIBLIOGRÁFICA

- Diferencias entre las colecciones List, Set y Map, Online, Agosto 2013, <http://vayajava.blogspot.com/2008/05/diferencias-entre-las-colecciones-list.html>
- Estructuras de datos, Online, Septiembre 2013, <http://alexgordillo.blogspot.com/2008/02/tipos-de-estructuras-de-datos.html>
- Cajas de Texto y Áreas de Texto, Online, Septiembre 2013, <http://thecodeline.blogspot.com/2011/12/lenguaje-java-jtextfield-y-jtextarea.html>
- Definición Control de Calidad, Online, Septiembre 2013, [http://es.wikipedia.org/wiki/Control\\_de\\_calidad](http://es.wikipedia.org/wiki/Control_de_calidad)
- Definición de Calidad de Software y sus parámetros, Online, Septiembre 2013, [http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad\\_de\\_software](http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_software)
- Calidad de software, Online, Septiembre 2013, <http://www.monografias.com/trabajos15/ingenieria-software/ingenieria-software.shtml#ixzz2MrSUOOEo>
- Establecimientos de requisitos en selección de software, Online, Septiembre 2013, [http://es.wikipedia.org/wiki/Requisito\\_\(sistemas\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_(sistemas))
- Ingeniería del software, Online, Septiembre 2013, <http://www.monografias.com/trabajos15/ingenieria-software/ingenieria-software.shtml>
- Manejo de archivos en java: escribir en un archivo de texto (.txt), Online, Septiembre 2013, <http://codigoprogramacion.com/cursos/java/130-manejo-de-archivos-en-java-escribir-en-un-archivo-de-texto-txt.html#.UVw9EpNLNp5>
- Crear, leer y escribir archivo de texto [Java] , Online, Septiembre 2013, <http://curiotechnology.blogspot.com/2012/05/crear-leer-y-escribir-archivo-de-texto.html>
- Borrar código protegido en Netbeans, Online, Septiembre 2013, <http://www.jc-mouse.net/java/borrar-codigo-protegido-en-netbeans>