

Apéndice A

Manual de usuario

A.1. Introducción

El presente documento tiene como propósito describir de manera clara las funcionalidades de la aplicación *Herramienta para el aprendizaje del álgebra relacional y la optimización de consultas*. Contiene información detallada para su correcto manejo, de manera que cualquier persona que lo lea sea capaz de utilizar la herramienta y aprovecharla lo máximo posible.

Visión general del manual

A continuación se resumen las distintas partes de que consta el manual de usuario:

- Perspectiva general de la aplicación: incluye una descripción general del programa y los requerimientos necesarios para hacerlo funcionar.
- Gua rápida de instalación: describe los pasos básicos a seguir para una correcta instalación y puesta en marcha de la aplicación.
- Tutorial completo: detalla todas las funcionalidades que ofrece la aplicación.

A.2. Perspectiva general de la aplicación

Descripción

La Herramienta para el aprendizaje del álgebra relacional es una aplicación gráfica que permite definir consultas en álgebra relacional y árboles de expresiones en álgebra relacional, ejecutarlos sobre relaciones de ejemplo, y optimizarlos.

La herramienta tiene principalmente una finalidad educativa, e incluye en consecuencia opciones de ejecución y optimización paso a paso, detección de errores, y sugerencias.

Requerimientos

Los requerimientos de la aplicación son los siguientes:

- Un PC con sistema operativo Windows, Linux o MacOS.
- Última versión de la maquina virtual de java (JVM) instalada.

A.3. Guia rápida de instalación

Instalación

A continuación se detallan los pasos a seguir para la instalación de la Herramienta de aprendizaje del álgebra relacional y la optimización de consultas:

1. Introduzca el CD de la aplicación en el lector correspondiente.
2. Copie el contenido del CD al directorio donde desee instalar la aplicación.
3. Asegúrese de que todo el contenido de CD ha sido copiado correctamente.

Puesta en marcha

Una vez instalada la aplicación busque el ejecutable *hadAR.jar* en la ubicación donde instaló la aplicación y ejecútelo.

A.4. Tutorial completo

La ventana principal de la aplicación contiene distintos elementos (ver Figura A.1)

1. Menú principal de la aplicación.
2. Barra de herramientas general.
3. Ventana de relaciones.
4. Ventana de relación seleccionada.
5. Ventana de expresiones en álgebra relacional.

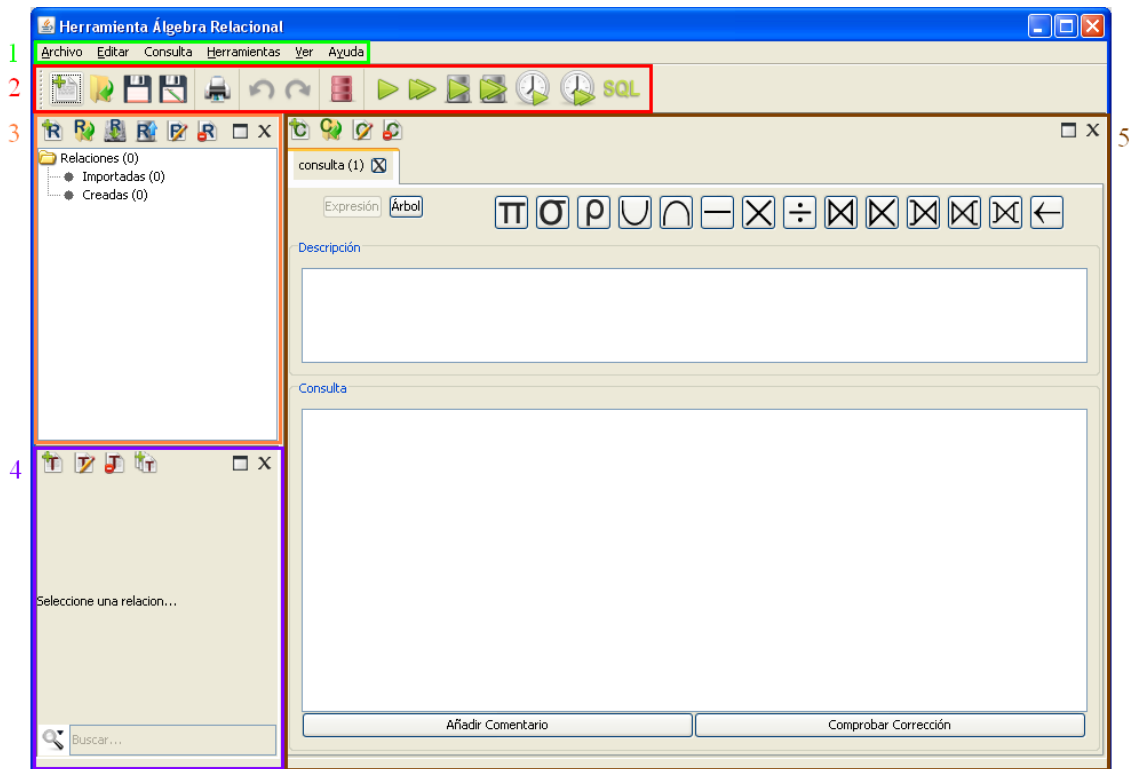


Figura A.1: Ventana principal de la aplicación

A.4.1. Menú principal

Archivo

El submenú *Archivo* incluye las siguientes funciones (ver Figura A.2):

- *Nuevo proyecto*: crea un nuevo proyecto vacío. Se entiende por proyecto un nuevo conjunto de relaciones, tuplas y consultas. Si hay cambios en el actual pregunta al usuario antes de crear el nuevo. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.
- *Nueva relación*: abre la ventana de creación de una nueva relación. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de relaciones.
- *Nueva consulta*: crea una nueva pestaña para una nueva consulta en la ventana de expresiones en álgebra relacional. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de expresiones en álgebra relacional.

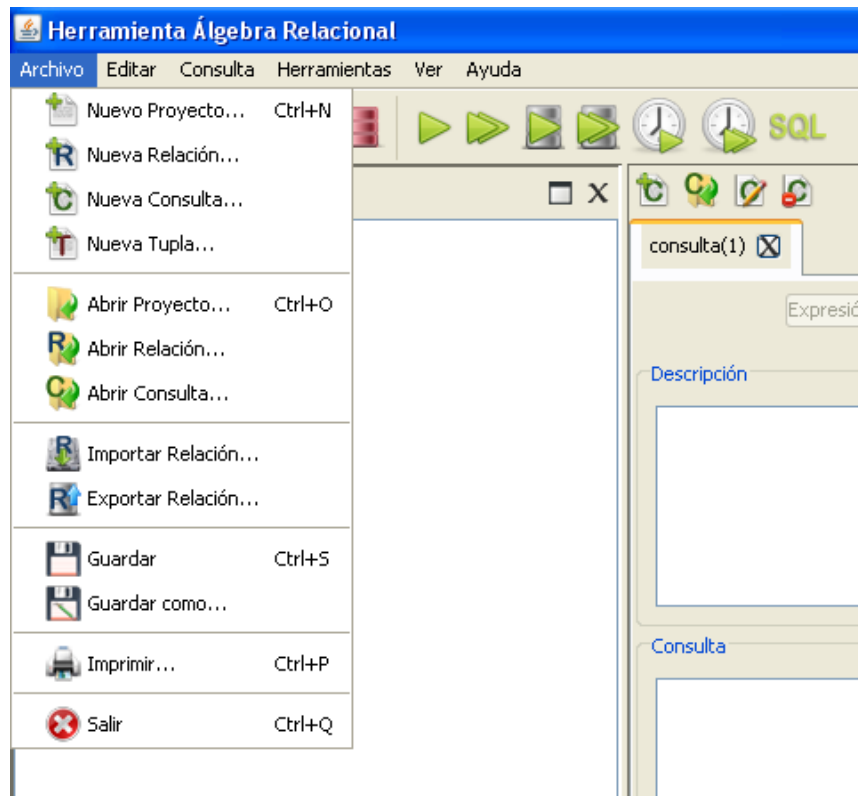


Figura A.2: Opciones del submenú Archivo

- *Nueva tupla*: abre la ventana de creación de una nueva tupla para la relación actualmente seleccionada. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de relación seleccionada.
- *Abrir proyecto*: abre la ventana para la selección de un proyecto previamente guardado y lo establece como proyecto actual. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.
- *Abrir relación*: abre la ventana para la selección de un archivo XML que contenga una o mas relaciones. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de relaciones.
- *Abrir consulta*: abre la ventana para la selección de un archivo XML que contenga una consulta en álgebra relacional. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de expresiones en álgebra relacional.
- *Importar relación*: extrae las relaciones de la base de datos externa. Para ello previamente se ha tenido que conectar a dicha base de datos. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de relaciones.

- *Exportar relación*: introduce la relación seleccionada en la base de datos externa. Para ello previamente se ha tenido que conectar a dicha base de datos. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de relaciones.
- *Guardar*: guarda los cambios del proyecto actual. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.
- *Guardar como*: guardar el proyecto actual en un fichero .ral Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.
- *Imprimir*: abre la ventana de selección de impresión permitiendo imprimir una consulta, árbol o relación del proyecto actual. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.
- *Salir*: cierra la aplicación. Si hay cambios no guardados en el diagrama actual pregunta al usuario si desea guardar antes.

Editar

El submenú *Editar* incluye las siguientes funciones (ver Figura A.3):

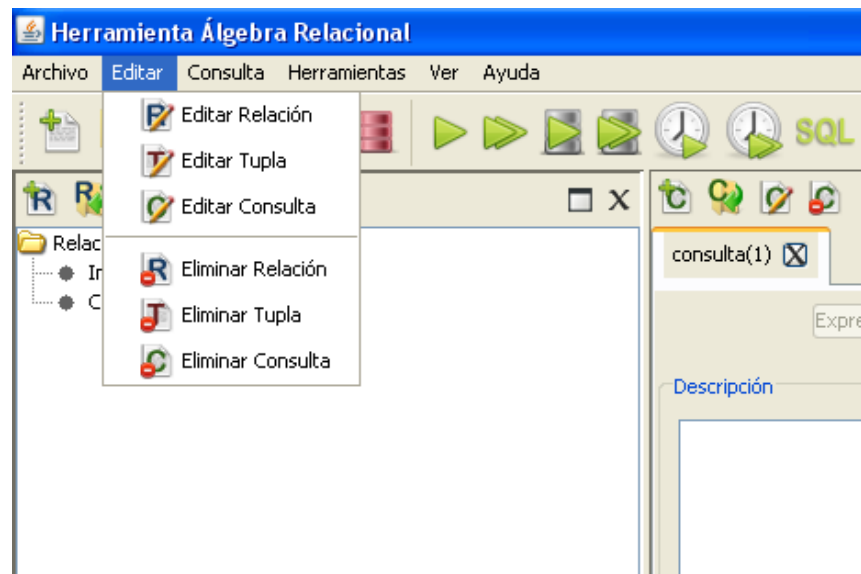


Figura A.3: Opciones del submenú Editar

- *Editar relación*: abre la ventana para la edición de la relación actualmente seleccionada. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de relaciones.

- *Editar tupla*: abre la ventana para la edición de la tupla actualmente seleccionada. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de relación actual.
- *Editar consulta*: abre la ventana para la edición de la consulta actualmente seleccionada. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de expresiones en álgebra relacional.
- *Eliminar relación*: elimina la relación actualmente seleccionada. Antes de ello pide al usuario confirmación. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de relaciones.
- *Eliminar tupla*: elimina la tupla actualmente seleccionada. Antes de ello pide al usuario confirmación. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de relación actual.
- *Eliminar consulta*: elimina la consulta actualmente seleccionada. Antes de ello pide al usuario confirmación. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas propia de la ventana de expresiones en álgebra relacional.

Consulta

El submenú *Consulta* incluye las siguientes funciones (ver Figura A.4):

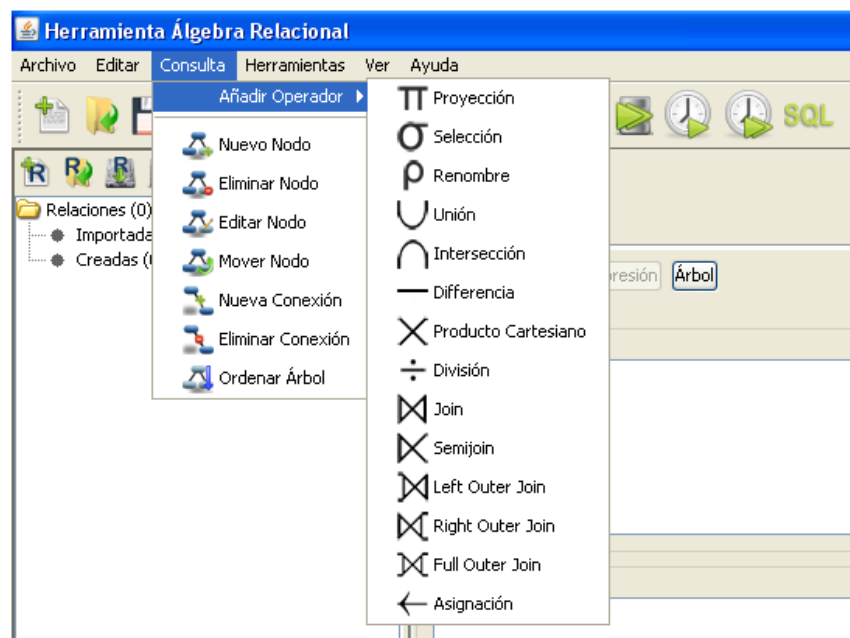


Figura A.4: Opciones del submenú Consulta

- *Añadir operador*: permite la inclusión de un nuevo operador en la consulta en álgebra relacional o en el árbol de álgebra relacional. Estos operadores se explican en la sección dedicada a la barra de herramientas de la ventana de expresiones en álgebra relacional
- *Nuevo nodo*: permite la inclusión de un nuevo nodo en el árbol actual. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas del panel de diseño de árboles.
- *Eliminar nodo*: elimina los nodos seleccionados del árbol actual. Antes de realizar la operación pide confirmación al usuario. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas del panel de diseño de árboles.
- *Editar nodo*: edita el nodo seleccionado en el árbol actual. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas del panel de diseño de árboles.
- *Mover nodo*: permite mover el nodo seleccionado en el panel del árbol actual. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas del panel de diseño de árboles.
- *Nueva conexión*: permite incluir una conexión entre dos nodos del árbol actual. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas del panel de diseño de árboles.
- *Eliminar conexión*: permite seleccionar los nodos cuya conexión queremos eliminar. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas del panel de diseño de árboles.
- *Ordenar árbol*: ordena el árbol actual automáticamente para su mejor lectura adaptándose al espacio disponible. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas del panel de diseño de árboles.

Herramientas

El submenú *Herramientas* incluye las siguientes funciones (ver Figura A.5):

- *Ejecutar consulta*: ejecuta la consulta actual en la propia aplicación y genera una ventana con los resultados. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.
- *Ejecutar consulta paso a paso*: ejecuta la consulta actual en la propia aplicación generando una ventana con los resultados paso a paso permitiendo al usuario avanzar por ellos. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.

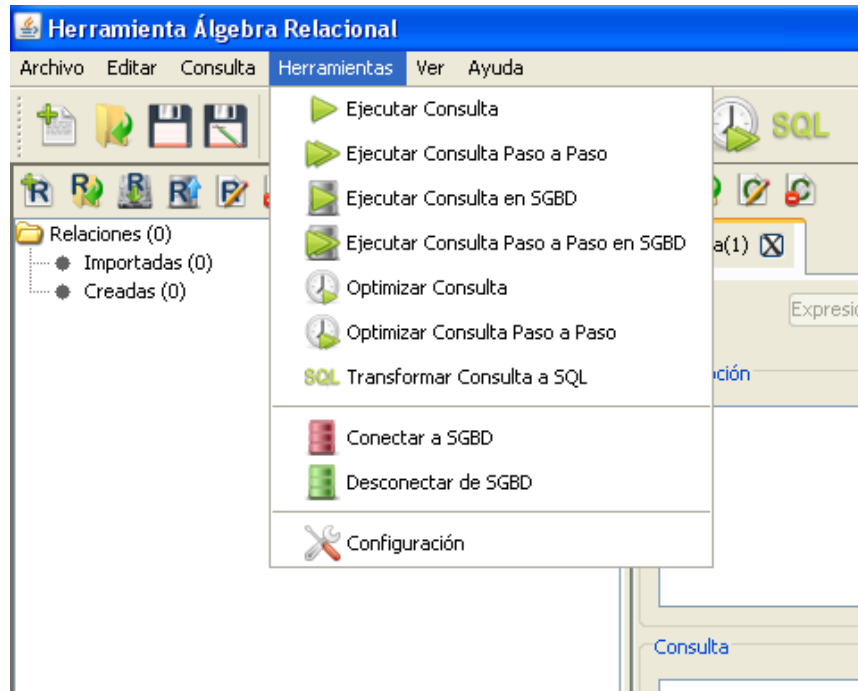


Figura A.5: Opciones del submenú Herramientas

- *Ejecutar consulta en SGBD*: ejecuta la consulta actual en el sistema gestor de bases de datos externo y genera una ventana con los resultados. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.
- *Ejecutar consulta paso a paso en SGBD*: ejecuta la consulta actual en el sistema gestor de bases de datos externo generando una ventana con los resultados paso a paso permitiendo al usuario avanzar por ellos. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.
- *Optimizar consulta*: optimiza la consulta automáticamente y sustituye su consulta por una expresión optimizada. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.
- *Optimizar consulta paso a paso*: optimiza la consulta actual mostrándole en una nueva ventana los pasos seguidos con explicaciones. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.
- *Transformar consulta a SQL*: transforma la consulta actual a SQL y muestra el resultado en una ventana nueva. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.
- *Conectar/Desconectar a SGBD*: abre la ventana para la conexión al SGBD y en caso de estar ya conectado cierra la conexión. Esta opción es accesible también desde la barra de herramientas general.

- *Configuración*: abre la ventana de configuración permitiendo la modificación de ciertos parámetros de la aplicación.

Ver

El submenú *Ver* incluye las siguientes funciones (ver Figura A.6):

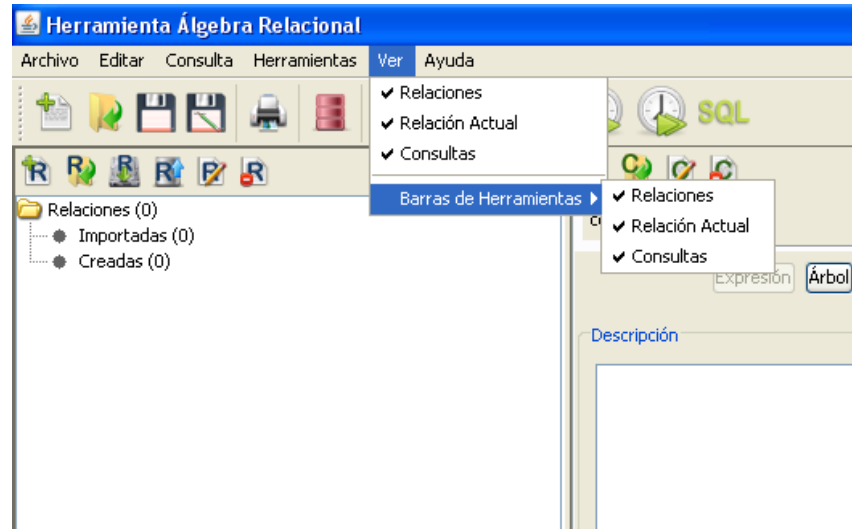


Figura A.6: Opciones del submenú Ver

- *Relaciones*: en caso de estar seleccionado (denotado con el *tick* de la izquierda) muestra la ventana de relaciones. En caso de deseleccionarse cierra dicha ventana.
- *Relación Actual*: en caso de estar seleccionado (denotado con el *tick* de la izquierda) muestra la ventana de relación seleccionada. En caso de deseleccionarse cierra dicha ventana.
- *Consultas*: en caso de estar seleccionado (denotado con el *tick* de la izquierda) muestra la ventana de expresiones en álgebra relacional. En caso de deseleccionarse cierra dicha ventana.
- *Barra de herramientas*: permite cerrar o abrir las barras de herramientas de las distintas ventanas:
 - *Relaciones*: cierra/abre la barra de herramientas de la ventana de relaciones.
 - *Relación actual*: cierra/abre la barra de herramientas de la ventana de relación seleccionada.
 - *Consultas*: cierra/abre la barra de herramientas de la ventana de expresiones en álgebra relacional.

Ayuda

El submenú *Ayuda* incluye las siguientes funciones (ver Figura A.7):

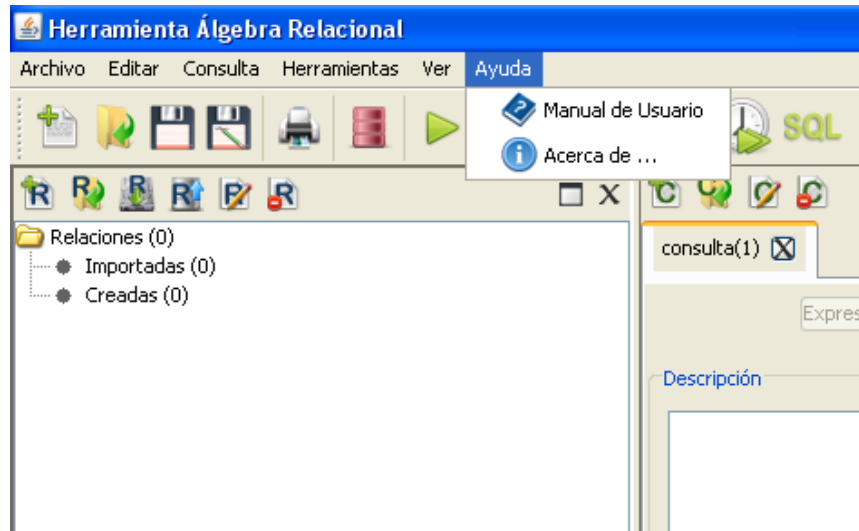


Figura A.7: Opciones del submenú Ayuda



- *Manual de usuario*: abre el PDF de este mismo manual.
- *Acerca de*: muestra información sobre la aplicación.












A.4.2. Barra de herramientas general

Contiene los siguientes botones de izquierda a derecha (ver Figura A.8):



Figura A.8: Opciones de la barra de herramientas general

-  - *Nuevo proyecto*: crea un nuevo proyecto vacío. Si hay cambios en el actual pregunta al usuario antes de crear el nuevo. Esta opción es también accesible desde el submenú *Archivo*.
-  - *Abrir proyecto*: abre la ventana para la selección de un proyecto previamente guardado y lo establece como proyecto actual. Esta opción es también accesible desde el submenú *Archivo*.

-  - *Guardar*: guarda los cambios del proyecto actual. Esta opción es también accesible desde el submenú *Archivo*.
-  - *Guardar como*: guardar el proyecto actual en un fichero .ral. Esta opción es también accesible desde el submenú *Archivo*.
-  - *Imprimir*: abre la ventana de selección de impresión permitiendo imprimir una consulta, árbol o relación del proyecto actual. Esta opción es también accesible desde el submenú *Archivo*.
-  - *Conectar/Desconectar a SGBD*: abre la ventana para la conexión al SGBD y en caso de estar ya conectado cierra la conexión. Esta opción es también accesible desde el submenú *Herramientas*.
-  - *Ejecutar consulta*: ejecuta la consulta actual en la propia aplicación y genera una ventana con los resultados. Esta opción es también accesible desde el submenú *Herramientas*.
-  - *Ejecutar consulta paso a paso*: ejecuta la consulta actual en la propia aplicación generando una ventana con los resultados paso a paso permitiendo al usuario avanzar por ellos. Esta opción es también accesible desde el submenú *Herramientas*.
-  - *Ejecutar consulta en SGBD*: ejecuta la consulta actual en el sistema gestor de bases de datos externo y genera una ventana con los resultados. Esta opción es también accesible desde el submenú *Herramientas*.
-  - *Ejecutar consulta paso a paso en SGBD*: ejecuta la consulta actual en el sistema gestor de bases de datos externo generando una ventana con los resultados paso a paso permitiendo al usuario avanzar por ellos. Esta opción es también accesible desde el submenú *Herramientas*.
-  - *Optimizar consulta*: optimiza la consulta automáticamente y sustituye su consulta por una expresión optimizada. Esta opción es también accesible desde el submenú *Herramientas*.
-  - *Optimizar consulta paso a paso*: optimiza la consulta actual mostrándole en una nueva ventana los pasos seguidos con explicaciones. Esta opción es también accesible desde el submenú *Herramientas*.
-  - *Transformar consulta a SQL*: transforma la consulta actual a SQL y muestra el resultado en una ventana nueva. Esta opción es también accesible desde el submenú *Herramientas*.

A.4.3. Ventana de relaciones

La ventana de relaciones es la parte de la interfaz encargada de tratar con las relaciones disponibles para el proyecto actual. En ella podrá acceder a las relaciones que haya cargado/importado desde la base de datos externa o desde ficheros de relaciones externos. También podrá acceder a las relaciones que haya generado, así como crear nuevas relaciones. Esta ventana se divide en las siguientes partes (ver Figura A.9):

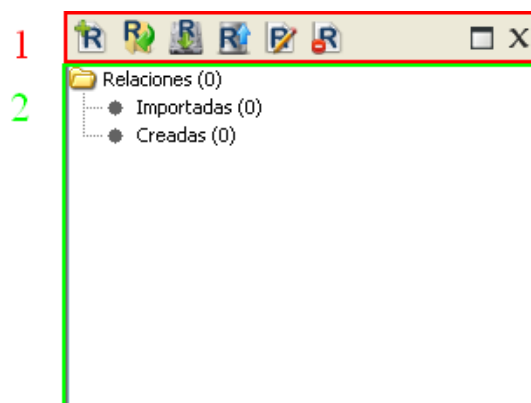


Figura A.9: Ventana de relaciones

1. Barra de herramientas de la ventana de relaciones.
2. Árbol de relaciones actuales.








Barra de herramientas de la ventana de relaciones

Contiene los siguientes botones de izquierda a derecha (ver Figura A.10):



Figura A.10: Barra de herramientas de la ventana de relaciones

- - *Nueva relación*: abre la ventana de creación de una nueva relación. Esta opción es accesible también desde el submenú *Archivo*.
- - *Abrir relación*: abre la ventana para la selección de un archivo XML que contenga una o mas relaciones. Esta opción es accesible también desde el submenú *Archivo*.

-  - *Importar relación*: extrae las relaciones de la base de datos externa. Para ello previamente se ha tenido que conectar a dicha base de datos. Esta opción es accesible también desde el submenú *Archivo*
-  - *Exportar relación*: introduce la relación seleccionada en la base de datos externa. Para ello previamente se ha tenido que conectar a dicha base de datos. Esta opción es accesible también desde el submenú *Archivo*
-  - *Editar relación*: abre la ventana para la edición de la relación actualmente seleccionada. Esta opción es accesible también desde el submenú *Editar*.
-  - *Eliminar relación*: elimina la relación actualmente seleccionada. Antes de ello pide al usuario confirmación. Esta opción es accesible también desde el submenú *Editar*.
-  /  - *Maximizar/minimizar*: maximiza o minimiza la ventana de relaciones, de tal forma que ocupe toda la ventana de la aplicación o sólo una parte.
-  - *Cerrar*: cierra la ventana de relaciones y para volver a ser abierta debe utilizarse el submenú *Ver*.

Árbol de relaciones actuales

Muestra las relaciones actuales del proyecto divididas en secciones (ver Figura A.11). Además del nombre de la relación se informa entre paréntesis del número actual de tuplas que contiene cada relación, así como del número de relaciones que compone cada una de las secciones generales:

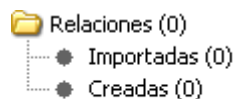


Figura A.11: Árbol de relaciones actuales

- *Importadas*: en esta sección aparecen todas las relaciones que han sido extraídas o bien de la base de datos externa o bien de ficheros de relaciones *.rel*.
- *Creadas*: en esta sección aparecen todas las relaciones creadas por el usuario o que han sido creadas durante la ejecución de una consulta (si utiliza el operador de asignación se crearán las relaciones correspondientes y se les asignarán los datos apropiados).

Creación de una nueva relación

A continuación se explica el proceso de creación de una nueva relación mostrando las ventanas que intervienen. El primer paso será hacer click en el icono de nueva relación tras lo cual se mostrará una ventana como la que aparece en la Figura A.12. En dicha ventana debe introducir el nombre que desea para la relación en el cuadro de texto etiquetado como *Nombre de la relación* (no puede haber dos relaciones con el mismo nombre así que si el nombre ya esta siendo utilizado se le avisará con una ventana de error). Ahora, para introducir los diferentes atributos no tiene mas que apretar el botón *Nuevo atributo* tras lo cual se añadirá un nuevo atributo a la lista de atributos en la parte central de la ventana. En el primer cuadro de texto que aparecerá debe introducir el nombre del atributo, en el siguiente espacio seleccione desde la lista desplegable el dominio del atributo, y en el siguiente desplegable seleccione si desea añadir alguna propiedad a ese atributo (*primary key*, *not null*...). Cuando haya completado la información referente a la relación que está creando, pulse el botón de *Aceptar* para confirmar la creación de la relación y que pase al árbol de relaciones en el menú *Creadas*.

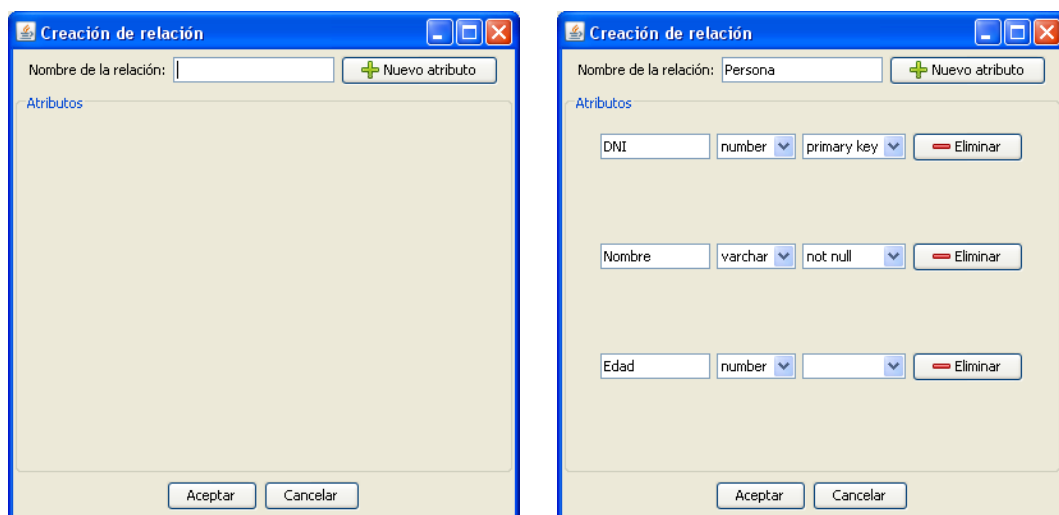


Figura A.12: Creación de una nueva relación

Abrir fichero de relaciones

Tiene la posibilidad, como se ha comentado previamente, de abrir un fichero externo con relaciones y tuplas. Para abrir un fichero haga click en el botón *Abrir relación* tras lo cual se abrirá una ventana que le permitirá seleccionar el fichero que desea abrir (ver Figura A.13). Debe seleccionar entonces un archivo de relaciones (*.rel*); dichos archivos son generados por la aplicación cuando guarde su proyecto. Una vez abierto el fichero se procederá a su lectura generando las relaciones encon-

tradas. Si el archivo no presenta el formato adecuado se mostrará una ventana de error (esto podría ocurrir si modifica el archivo al margen de la aplicación).

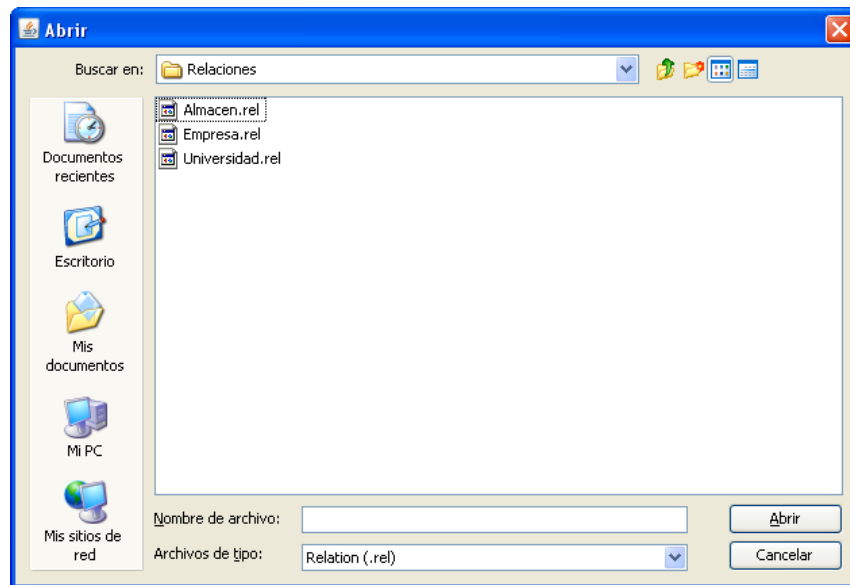


Figura A.13: Selección de fichero para su apertura

Importar relaciones desde una base de datos externa

Si desea importar las relaciones desde una base de datos externa, haga click en el botón *Importar relación*. Es necesario estar conectado a la base de datos para proceder a la importación. Si no está conectado en ese momento se mostrará una ventana avisándole y será necesario que se conecte. Si se encuentra conectado, a continuación se mostrarán todas las relaciones que se encuentran en su base de datos, como se puede ver en el ejemplo de la Figura A.14. Seleccione la relación que desea importar haciendo click en ella (si desea importar más de una relación mantenga pulsada la tecla *ctrl* mientras hace click en las relaciones deseadas). Además del nombre de la relación se puede ver también el número de tuplas de la misma. Dichas tuplas serán importadas junto a la relación.

Exportar relación a base de datos externa

Puede exportar relaciones creadas en la aplicación o abiertas/importadas a su base de datos externa. Para ello es necesario estar conectado a la base de datos. Seleccione en primer lugar la relación a exportar y haga click en el botón *Exportar relación*. A continuación se exportará la relación a su base de datos. Si ocurriera algún problema ajeno a la aplicación en el momento de la exportación (pérdida de conexión a la base de datos, problemas de cuota en la base de datos, problemas

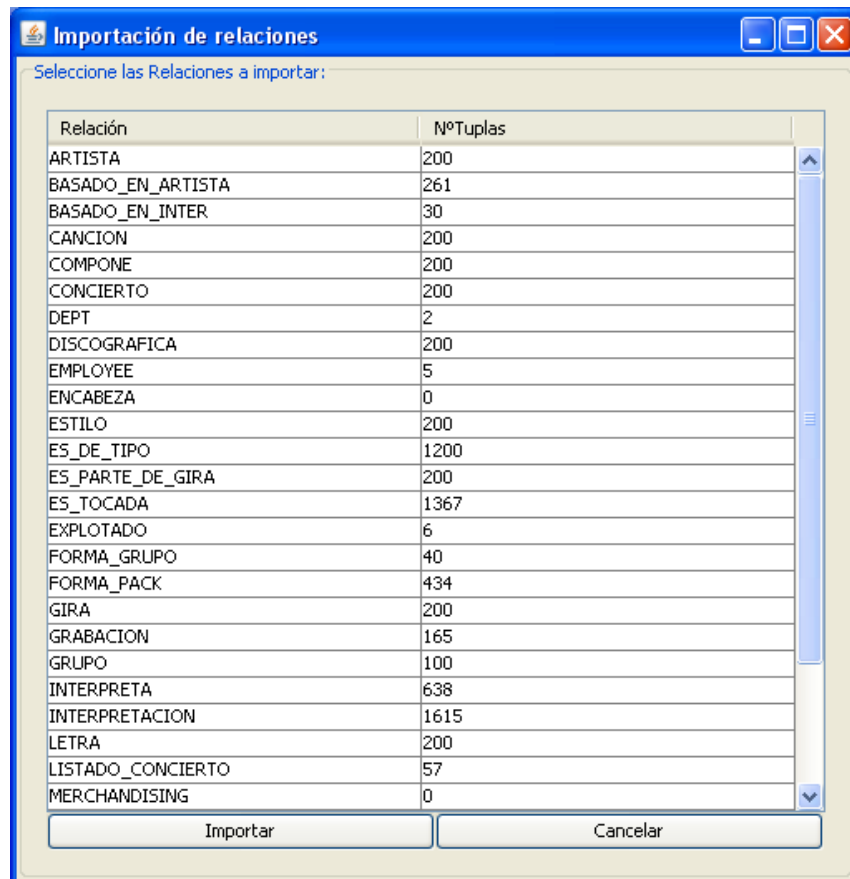


Figura A.14: Ventana de selección de relaciones a importar

de permisos...) será informado a través de una ventana de error en la que podrá ver el código *ORACLE* del error así como el mensaje asociado a dicho código. Si la exportación se realiza correctamente el icono de la relación cambiará para confirmarlo, como se puede ver en el ejemplo de la Figura A.15.

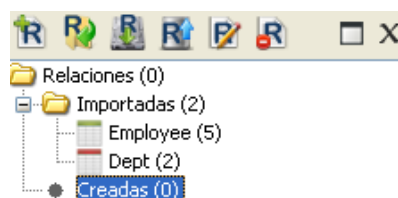


Figura A.15: Ejemplo de relación exportada

Editar una relación

Para editar el nombre de una relación, selecciónela dentro del árbol de relaciones del proyecto y pulse el botón *Editar relación*. Una ventana se le mostrará con el nombre actual de la relación, escriba dentro el nuevo nombre y acepte. Si elige un nombre que ya está siendo utilizado se mostrará un mensaje de error.

Eliminar una relación

Si desea eliminar una relación del proyecto actual, seleccione dicha relación del árbol jerárquico y a continuación pulse el botón *Eliminar relación*. Como en otras operaciones destructivas se le pedirá confirmación a través de una ventana cuando realice este proceso.

Si desea eliminar todas las relaciones creadas (o todas las relaciones importadas) haga click en el submenú del árbol de relaciones actuales y pulse el botón de *Eliminar relación*.

Debe tener alguna relación seleccionada antes de pulsar el botón de *Eliminar relación* o de lo contrario no ocurrirá nada.

A.4.4. Ventana de relación seleccionada

Esta parte de la interfaz se encarga de interactuar con las tuplas que contiene una relación. Se muestran en esta ventana, además de las tuplas, los nombres de los atributos. Esta información se ofrece en forma de tabla cebrada para su mejor legibilidad. El modelo relacional establece que las tuplas de una relación no contienen ningún orden, así que se muestran en orden de creación. Si desea cambiar la ordenación (a ordenación alfabética o numérica) en función del valor de un atributo, haga click en el nombre de dicho atributo. A continuación se explican las diferentes partes que componen esta ventana y sus funcionalidades (ver Figura A.16):

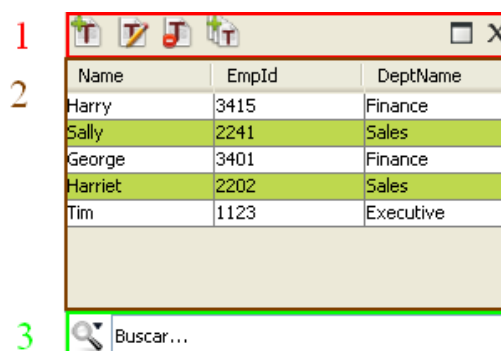


Figura A.16: Ventana de relación seleccionada

1. Barra de herramientas de la ventana de relación seleccionada.
2. Tuplas de la relación.
3. Barra de búsqueda.

Barra de herramientas de la ventana de relación seleccionada

Contiene los siguientes botones de izquierda a derecha (ver Figura A.17):



Figura A.17: Barra de herramientas de la ventana de relación seleccionada

- - *Nueva tupla*: abre la ventana de creación de una nueva tupla para la relación actualmente seleccionada. Esta opción es accesible también el submenú *Archivo*.
- - *Editar tupla*: abre la ventana para la edición de la tupla actualmente seleccionada. Esta opción es accesible también desde el submenú *Editar*.
- - *Eliminar tupla*: elimina la tupla actualmente seleccionada. Antes de ello pide al usuario confirmación. Esta opción es accesible también desde el submenú *Editar*.
- - *Generar tuplas automáticamente*: abre la ventana de generación de tuplas automáticamente permitiendo al usuario seleccionar la cantidad de tuplas así como la base de generación (este proceso se explica más adelante).
- - *Maximizar/minimizar*: maximiza o minimiza la ventana de relaciones, de tal forma que ocupe toda la ventana de la aplicación o sólo una parte.
- - *Cerrar*: cierra la ventana de relaciones y para volver a ser abierta debe utilizarse el submenú *Ver*.

Tuplas de la relación

Muestra las tuplas de la relación actual así como sus atributos. En la Figura A.18 se puede ver un ejemplo del contenido de esta sección para una relación de ejemplo. Haciendo click en el nombre del atributo se ordena la tabla alfabéticamente en función del contenido de ese campo.

Name	EmpId	DeptName
Harry	3415	Finance
Sally	2241	Sales
George	3401	Finance
Harriet	2202	Sales
Tim	1123	Executive

Figura A.18: Ejemplo de tuplas de una relación

Barra de búsqueda

Le permite buscar en las tuplas de una relación seleccionando el atributo y la cadena a buscar. Esta búsqueda se realiza nada mas teclear la cadena patrón, no es necesario que pulse enter o apriete ningún botón, la búsqueda se realiza conforme vaya escribiendo. Además, este componente contiene los siguientes botones de izquierda a derecha (ver Figura A.19):



Figura A.19: Barra de búsqueda

- - *Selección de atributo*: muestra un desplegable con los atributos de la relación para realizar la búsqueda sobre uno de ellos.
- *Campo de búsqueda*: permite la escritura de una cadena que será buscada en las tuplas de la relación actual a modo de filtro.

Crear una nueva tupla

Para crear una nueva tupla seleccione en primer lugar una relación desde el árbol de relaciones actuales y a continuación haga click en el botón *Crear tupla*. Una vez hecho esto aparecerá un cuadro de dialogo donde se le pedirá que introduzca los valores para los respectivos atributos separados por comas. Si introduce menos o más valores de los necesarios será avisado por medio de un mensaje de error.

Editar una tupla

Si desea editar una tupla seleccione en primer lugar la tupla elegida y pulse el botón *Editar tupla*, tras lo cual aparecerá una ventana con un cuadro de texto en el que se mostrarán los valores actuales de los diferentes atributos. Edite estos valores

y a continuación haga click en *Aceptar*, si introduce menos o mas valores de los necesarios será avisado por medio de un mensaje de error. También es posible editar un valor de una tupla haciendo click en la casilla que contiene dicho valor en la tabla y modificándolo allí mismo.

Eliminar una tupla

Al igual que con las relaciones, el proceso para eliminar una tupla es, en primer lugar, seleccionar la tupla deseada, después pulsar el botón *Eliminar tupla* y por último se requerirá confirmación por ser una operación destructiva, acepte y la tupla será eliminada de la relación. Si elimina una tupla se actualizará la tabla de las tuplas de la relación seleccionada así como la etiqueta de la relación en el árbol, decrementando su número de tuplas.

Generar automáticamente tuplas

Está incluida en la aplicación la opción de generar automáticamente tuplas para las relaciones del proyecto actual. Esta opción le permitirá mediante un proceso automático o guiado, generar el número de tuplas que desee. Para generar las tuplas seleccione en primer lugar la relación, a continuación haga click en el botón *Generar tuplas*. Ahora se mostrará una ventana en la que puede introducir rangos de valores para atributos numéricos o ficheros externos para atributos de tipo cadena (puede ver un ejemplo en la Figura A.20). Si deja vacía alguna de las opciones la aplicación se encargará de crear un patrón para esos atributos. Cuando pulse el botón *Aceptar* se le pedirá introducir el número de tuplas que quiere que se generen.

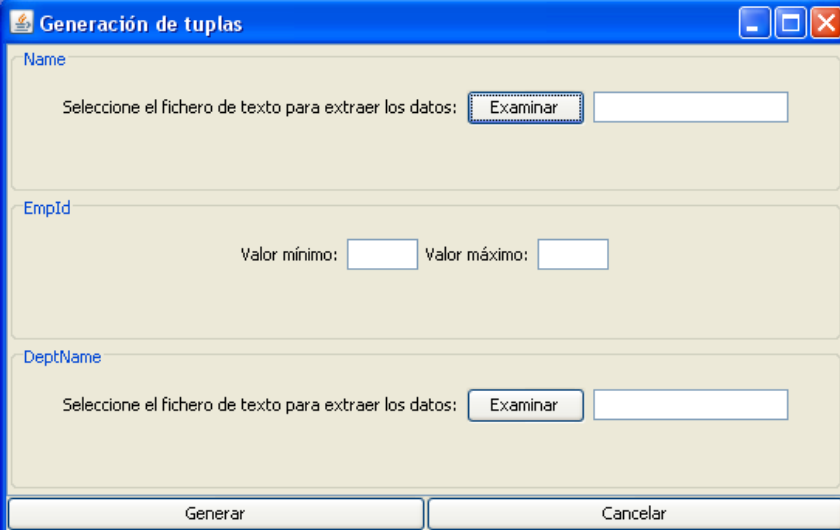


Figura A.20: Generación automática de tuplas

A.4.5. Ventana de expresiones en álgebra relacional

La parte más importante de la aplicación es la de definición y modificación de consultas en álgebra relacional y árboles de consultas en álgebra relacional. En esta ventana es donde se realiza ese trabajo. Aquí podrá abrir sus consultas desde ficheros externos, escribir nuevas consultas introduciendo los operadores del álgebra relacional a través de la barra de operadores, modificar los árboles asociados a las consultas, etc. La estructura de esta ventana varía un poco si estamos en el panel de creación de expresiones o en el de creación de árboles; se puede ver en la Figura A.21 la ventana de creación de expresiones y en la Figura A.22 la de creación de árboles. A continuación se explican sus componentes:

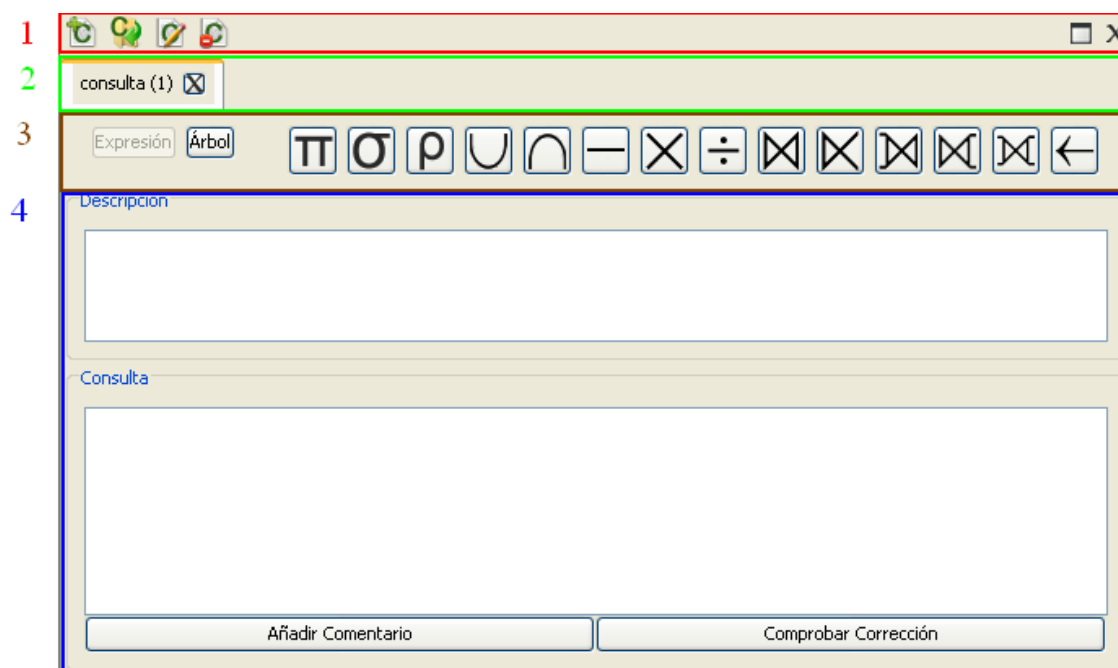


Figura A.21: Ventana de expresiones en álgebra relacional

1. Barra de herramientas de la ventana de expresiones en álgebra relacional.
2. Pestañas con las diferentes consultas.
3. Barra de operadores.
4. Panel de expresión en álgebra relacional / árbol de expresión en álgebra relacional.
5. Barra de opciones de árbol (sólo disponible en modo de edición de árboles).

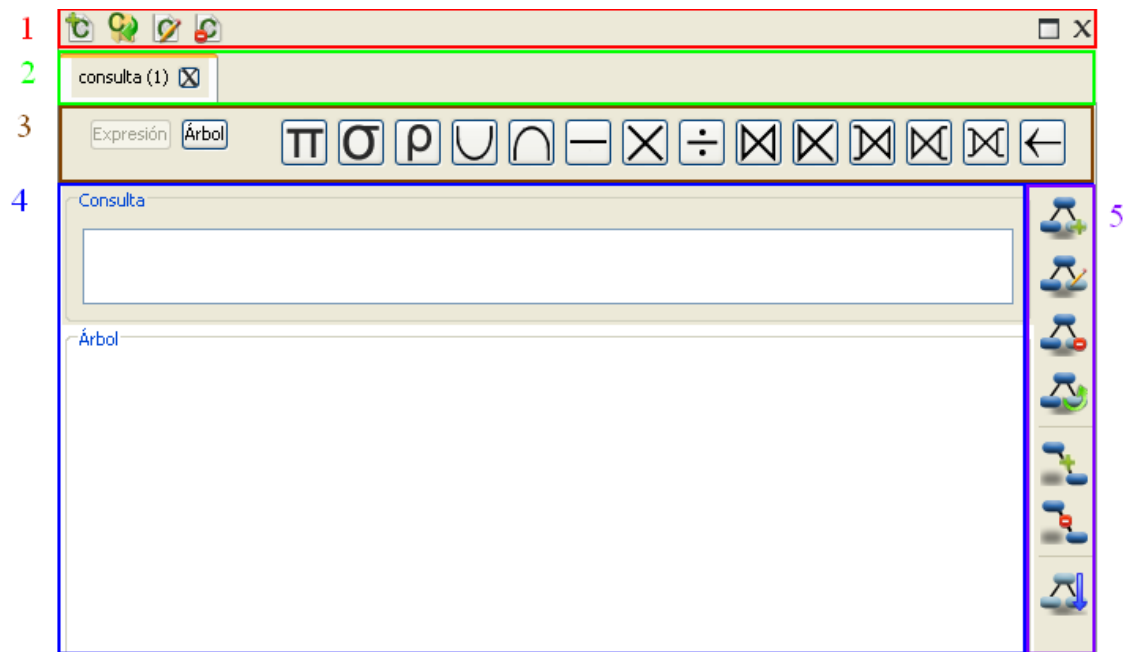


Figura A.22: Ventana de árbol de expresión en álgebra relacional

Barra de herramientas de la ventana de expresiones en álgebra relacional

Contiene los siguientes botones de izquierda a derecha (ver Figura A.23):



Figura A.23: Barra de herramientas de la ventana de expresiones en álgebra relacional

- - *Nueva consulta*: crea una nueva pestaña donde podrá definir una nueva consulta. Esta opción es accesible también desde el submenú *Archivo*.
- - *Abrir consulta*: abre la ventana para la selección de un archivo XML que contenga una o más consultas. Esta opción es accesible también desde el submenú *Archivo*.
- - *Editar consulta*: abre la ventana para la edición de la consulta actualmente seleccionada. Esta opción es accesible también desde el submenú *Editar*.
- - *Eliminar consulta*: elimina la consulta actualmente seleccionada. Antes de ello pide al usuario confirmación. Esta opción es accesible también desde el submenú *Editar*.
- - *Maximizar/minimizar*: maximiza o minimiza la ventana de relaciones, de tal forma que ocupe toda la ventana de la aplicación o sólo una parte.

- **x- Cerrar:** cierra la ventana de relaciones y para volver a ser abierta debe utilizarse el submenú *Ver*.

Pestañas con las diferentes consultas

En estas pestañas encontrará las consultas disponibles en el proyecto. Puede navegar libremente entre ellas y están identificadas por el nombre de la consulta. Además, puede cerrar una consulta haciendo click en el botón de cerrar (indicado con una *X*) que aparece al lado del nombre de dicha consulta. En la Figura A.24 se puede ver un ejemplo con varias pestañas.

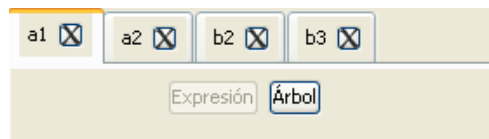


Figura A.24: Ejemplo de varias consultas abiertas

Barra de operadores

Debido a que el álgebra relacional utiliza para denotar sus operadores símbolos especiales, se ofrece la posibilidad de añadir un nuevo operador a su consulta actual de una forma gráfica a través de la barra de operadores. Dicha barra le permite también alternar entre la visión del panel de expresiones y el de árboles. Este cambio entre el modo de edición de expresiones en modo textual y el modo de edición de arboles se realiza de forma dinámica. A continuación se explican sus componentes (ver Figura A.25).

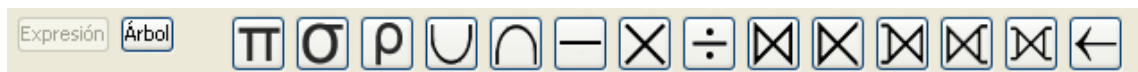


Figura A.25: Barra de operadores

- *Expresión:* permite cambiar al panel de expresiones en álgebra relacional. Aparece deshabilitado cuando ya estamos en ese panel.
- *Árbol:* permite cambiar al panel de árbol de expresión en álgebra relacional. Aparece deshabilitado cuando ya estamos en él.
- **Π**- *Proyección:* añade el operador proyección a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- **σ**- *Selección:* añade el operador selección a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).

- ρ - *Renombre*: añade el operador renombre a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- \cup - *Unión*: añade el operador unión a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- \cap - *Intersección*: añade el operador intersección a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- $-$ - *Diferencia*: añade el operador diferencia a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- \times - *Producto cartesiano*: añade el operador producto cartesiano a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- \div - *División*: añade el operador división a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- \bowtie - *Join*: añade el operador join a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- \ltimes - *Semijoin*: añade el operador semijoin a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- $\ltimes\!\!\!\bowtie$ - *Left outer join*: añade el operador left outer join a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- $\bowtie\!\!\!\ltimes$ - *Right outer join*: añade el operador right outer join a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- $\bowtie\!\!\!\bowtie$ - *Full outer join*: añade el operador full outer join a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).
- \leftarrow - *Asignación*: añade el operador asignación a la consulta actual. Ya sea como nodo (en el panel de árbol) o textual (en el panel de expresión).

Agregar un nuevo operador

Para agregar un nuevo operador, en función del panel en el que se encuentre, siga los siguientes pasos:

- Panel de definición de *expresiones*: haga click en el botón correspondiente al operador seleccionado y este se incluirá a su expresión en álgebra relacional en la posición del texto en la que se encuentre el cursor.

- **Panel de definición de árboles:** dispone de dos formas de introducir un nuevo operador en el árbol actual, la primera de ellas es hacer click en el botón correspondiente al operador, esperar a que el borde de dicho botón cambie a color verde (indicando que va a añadir un nuevo operador) y mover el ratón hasta la posición en la que desea añadir el operador, a continuación haga click en esa posición para confirmarla. Si desea añadir varios operadores del mismo tipo, es posible utilizar la segunda forma para mayor comodidad. Esta forma consiste en hacer doble click en el botón correspondiente al operador seleccionado, con lo que el borde del botón cambiará a color rojo (indicando que va a introducir varios operadores del mismo tipo) y a continuación hacer click en la posición donde queramos introducir el nodo, si queremos introducir otro más simplemente haga click en la siguiente posición donde se añadirá el operador (puede ver un ejemplo en la Figura A.26).

Si desea deseleccionar un nodo puede hacer click en el mismo o hacer click en otro.

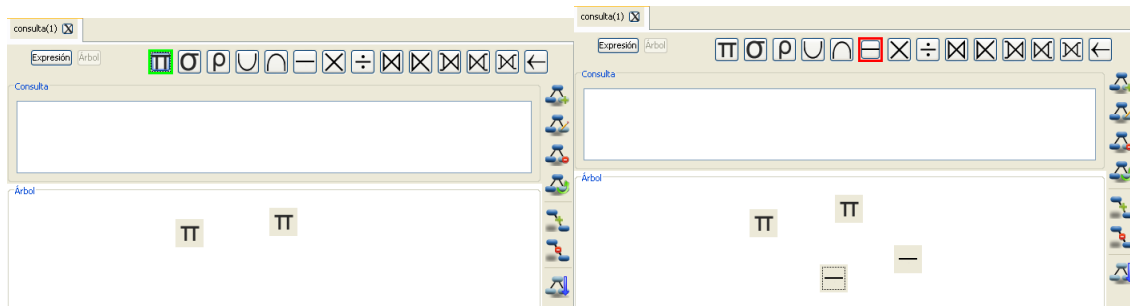


Figura A.26: Agregando un nuevo operador al árbol

Panel de expresiones en álgebra relacional

Aquí podrá definir y manipular sus consultas en álgebra relacional, como se puede ver en el ejemplo de la Figura A.27, consta de dos partes diferenciadas: la primera de ellas es el campo donde puede escribir la descripción de la consulta, y la segunda es donde escribirá la consulta propiamente dicha.

Introducir una consulta consiste en ir agregando operadores del álgebra relacional y texto. Dispone en la parte inferior de dos botones:

- **Añadir comentario:** utilizando este botón podrá agregar comentarios textuales a sus consultas. Estos comentarios resultan de gran utilidad cuando se definen consultas complejas utilizando pasos intermedios. Para agregar un nuevo comentario sitúese en la línea en la que desea insertarlo y pulse el botón. De esta forma se mostrará una ventana en la que se le permitirá introducir el texto que desee y el comentario quedará añadido al final de la línea seleccionada. Si

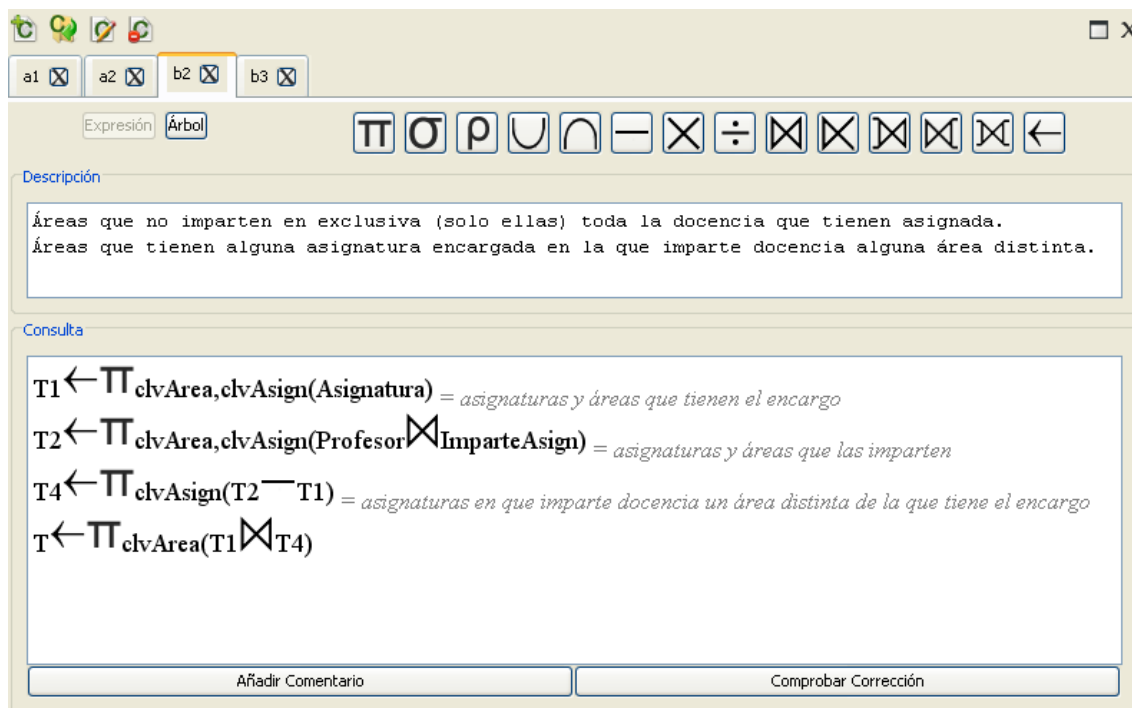


Figura A.27: Ejemplo de expresión en álgebra relacional

desea editar un comentario ya introducido haga click sobre él y se mostrará una ventana de edición. Para borrar un comentario simplemente haga click sobre él y borre todo el texto que contiene.

- *Comprobar corrección:* este botón le permitirá comprobar en todo momento la corrección sintáctica de la consulta que ha introducido. Cuando pulse el botón se procederá a analizar la consulta y si hay algún problema se le mostrará una ventana avisándole de él. Recuerde que las consultas introducidas deben respetar las reglas sintácticas del álgebra relacional explicadas en la asignatura de *Ficheros y Bases de Datos*.

Panel de árboles de expresiones en álgebra relacional

Desde este panel se le permitirá la definición y manipulación de árboles asociados a expresiones en álgebra relacional. En el ejemplo de la Figura A.28 puede observar el aspecto de dicho panel y su división en secciones.

Esta parte de la interfaz esta dividida en tres bloques. El primero de ellos es el campo de texto donde puede ver la expresión en álgebra relacional cuyo árbol está definiendo. Este campo es informativo y no es posible su edición; si desea editar la consulta en modo textual cambie al panel de expresiones en álgebra relacional pulsando el botón *Expresión* de la barra de operadores.

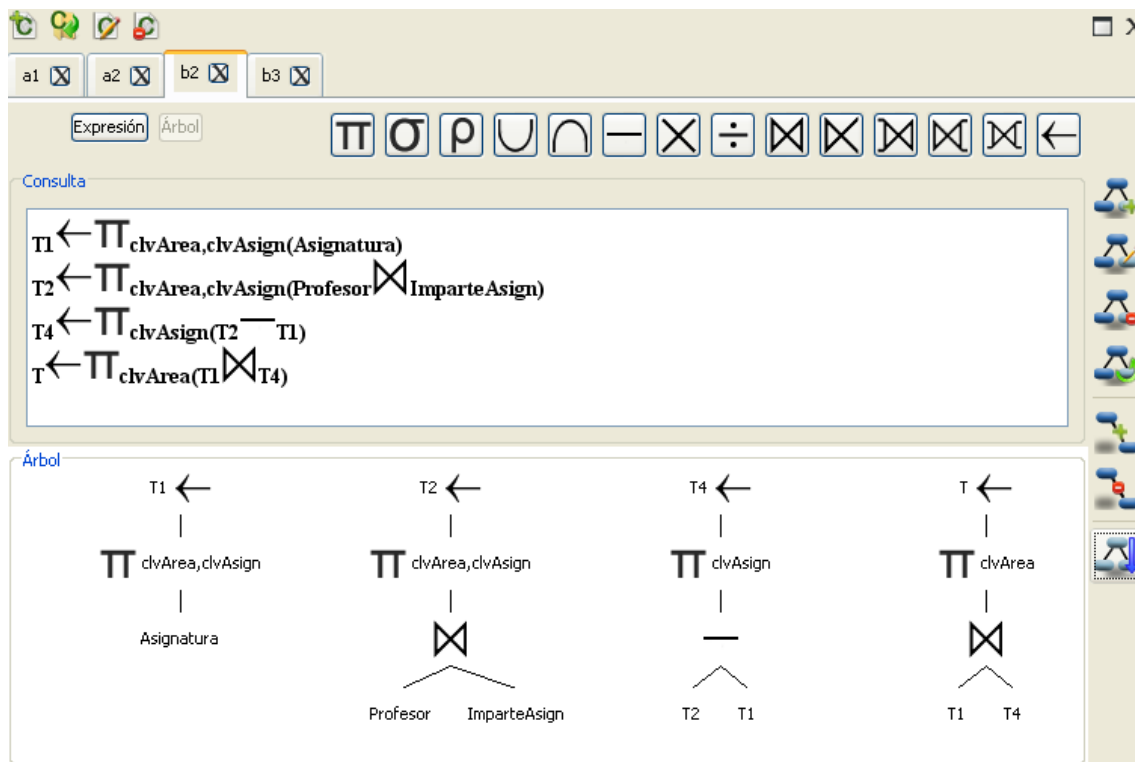


Figura A.28: Ejemplo de árbol

El siguiente bloque es el espacio de definición de los árboles. En él podrá ver el árbol que está definiendo y añadirle nuevos nodos. Este espacio le permite trabajar como si de una hoja de papel se tratase, de tal forma que puede introducir los nodos, moverlos, editarlos, etc.

A la izquierda del panel puede ver el último bloque de esta sección. Se trata de una nueva barra de herramientas con las operaciones que se pueden realizar sobre el árbol (en la Figura A.29 se puede ver en detalle esta barra). Consta de los siguientes elementos:

- *Añadir nuevo nodo*: le permite añadir un nuevo nodo (una nueva relación) al árbol actual. Se le pedirá un nombre para la relación y esta aparecerá en la posición inicial del panel esperando a que la mueva.
- *Editar nodo*: permite editar el contenido del nodo seleccionado. Nótese que solamente son editables los nodos del tipo:
 - *Relación*
 - *Proyección*
 - *Selección*
 - *Renombre*



Figura A.29: Barra de edición de árbol

- *Asignación*

- *Eliminar nodo*: seleccione el nodo o nodos que desea eliminar y haga click en este botón para eliminarlos. Se consultará antes de realizar la operación destructiva.
- *Mover nodo*: seleccione el nodo que desea mover y haga click en este icono, a continuación desplácese por el panel en buscar del lugar apropiado y haga click en esa posición para confirmarla como nueva posición del nodo.
- *Crear conexión*: esta opción le permite conectar dos nodos del árbol. Para ello haga click en este botón y a continuación seleccione dos nodos. El primero de ellos será el nodo padre y el segundo el nodo hijo.
- *Eliminar conexión*: para eliminar la conexión existente entre dos nodos haga click en este botón y después seleccione los nodos conectados.
- *Ordenar árbol*: esta opción le permite ordenar el árbol automáticamente de forma que quede centrado y nivelado. Esta opción es muy útil cuando se trate de consultas complejas ya que le ayudará a maximizar el espacio disponible (en la Figura A.30 se puede ver un ejemplo de la ordenación de tal forma que el árbol de la parte superior se ordena y se muestra el resultado en el de abajo).

A.4.6. Ejecución de consultas

Como se ha explicado anteriormente hay dos formas de ejecutar las consultas, utilizando una base de datos externa (para lo cual necesita disponer de conexión a la misma) o ejecutarlas directamente en la aplicación. Vamos a explicar cada una de ellas un poco más en detalle.

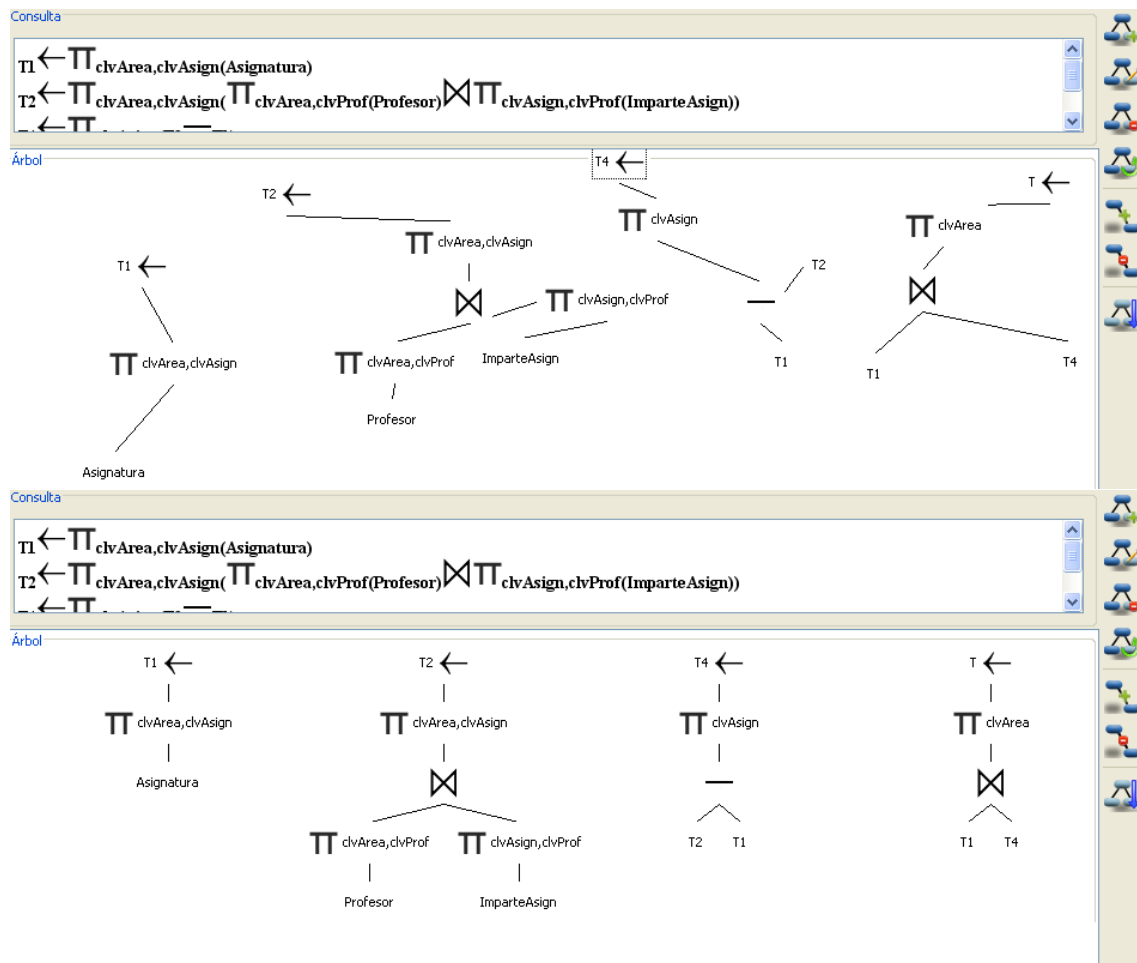


Figura A.30: Ordenación de un árbol automáticamente

Ejecución en la aplicación

Una vez definida su consulta (ya sea mediante la edición en modo expresión o en modo árbol) puede probarla sobre las relaciones de ejemplo que haya introducido. La ejecución puede ser automática o paso a paso. Si selecciona la ejecución automática (por medio de los botones explicados en las secciones anteriores), la consulta se evaluará y aparecerá una ventana donde podrá comprobar los resultados. En la Figura A.31 puede ver un ejemplo de la ejecución de una consulta sobre las relaciones previamente introducidas.

En la ventana que aparece con los resultados, se le mostrará en primer lugar la consulta ejecutada y después una tabla representando la relación resultado. Al igual que en el panel de la relación seleccionada, la tabla que se muestra aquí puede ser ordenada en función de sus atributos y también puede buscar tuplas a través del campo de búsqueda inferior.

Si ejecuta su consulta paso a paso, la ventana que se mostrará será similar a la

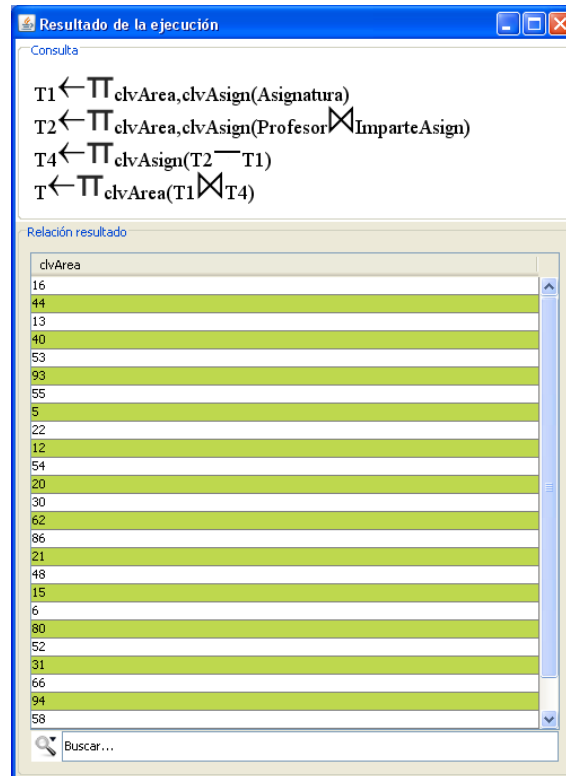


Figura A.31: Ejecución de una consulta en la aplicación

anterior, solo que en esta dispondrá de los resultados parciales que la consulta haya ido generando en cada uno de sus pasos (en la Figura A.32 se puede ver un ejemplo).

Como puede observar en el ejemplo, cada uno de los pasos se muestra en una pestaña en la que aparece la parte de la consulta ejecutada en ese paso (nótese que la operación que se esta realizando en ese instante aparece marcada en otro color), la tabla con los resultados de esa consulta parcial, y abajo dos botones que le permitirán moverse de una manera rápida entre cada uno de los pasos.

Tanto en la ejecución automática como en la ejecución paso a paso, la creación de las ventanas depende de la correcta ejecución de la consulta. Antes de ser ejecutada se comprobará que su consulta sea sintácticamente correcta, y si durante la ejecución se encontrara algún problema se le avisará por medio de una ventana de error para que lo corrija.

Debe tener en cuenta que el tiempo de ejecución de las consultas depende de la cantidad de tuplas así como de los operadores que haya introducido, así, si la consulta tiene productos cartesianos o join de relaciones con muchas tuplas, la gran cantidad de operaciones que deberá realizar la aplicación puede ralentizar el tiempo de ejecución.



Figura A.32: Ejecución de una consulta paso a paso en la aplicación

Ejecución en la base de datos externa

Como ya se ha dicho, es requisito imprescindible para la ejecución de una consulta en la base de datos externa que disponga de conexión en el momento de la ejecución con dicha base de datos. La aplicación se encargará de convertir la consulta que usted haya introducido en álgebra relacional a SQL para poder lanzarla sobre la base de datos. Recuerde que las relaciones sobre las que la consulta actúa deben estar presentes en la base de datos y que dispone de la opción de exportar relaciones. Cuando lance una consulta a la base de datos, si ocurriera algún problema será informado mediante el código de error del mismo y el mensaje asociado. Tenga en cuenta que si la base de datos externa es accedida concurrentemente por varias

personas puede ser que no obtenga los mismos resultados ejecutando una consulta en la base de datos externa o en la aplicación.

Una vez que la base de datos ejecute la consulta, el resultado de la misma será mostrado de forma análoga a los resultados mostrados en la ejecución sobre la aplicación. Debe tener en cuenta que dependiendo de la conexión a la base de datos externa este proceso puede resultar mas costoso que la ejecución en la propia aplicación.

A.5. Optimización de consultas

Las consultas que usted haya introducido pueden ser optimizadas gracias a una funcionalidad de la aplicación. Recuerde que la optimización no tiene porque producir el árbol mas óptimo puesto que para consultas complejas las posibilidades crecen en gran medida y puesto que se tienen que realizar estimaciones en cuanto al número de tuplas en cada paso (esto sólo se sabrá en tiempo de ejecución). Con estas ideas en mente, usted puede optimizar sus consultas haciendo click en el botón de *Optimización* o a través de la opción análoga del menú *Herramientas*. Al igual que con la ejecución dispone de dos modos de optimización, automática o paso a paso. La optimización automática aplica al árbol de su consulta actual una serie de reglas de optimización de tal forma que su árbol se verá modificado para mejorar su tiempo de ejecución. Si selecciona la opción de optimizar paso a paso. Se abrirá una nueva ventana, similar a la de ejecución paso a paso, en la que podrá ver cada una de las acciones que se han desarrollado. En la Figura A.33 puede ver un ejemplo de optimización paso a paso.

En la ventana de optimización paso a paso se encuentran las siguientes secciones:

- *Explicación*: aquí tendrá una breve explicación de la regla de optimización que se ha utilizado durante ese paso.
- *Árbol anterior*: aquí podrá ver una imagen del estado del árbol antes de aplicar la regla de optimización.
- *Árbol actual*: esta imagen muestra el resultado del árbol una vez aplicada la regla de optimización.

Además dispone de botones en la parte inferior para moverse cómodamente por los diferentes pasos, aunque también puede moverse seleccionando alguna de las pestañas que se muestran en la parte superior.

Como ya se ha explicado, para la realización de la optimización se tienen en cuenta estimaciones del número de tuplas que cada operación produce. Con objetivo didáctico se ha añadido la opción de seleccionar para cada una de las operaciones si deseamos que se haga la estimación pesimista (teniendo en cuenta que la operación

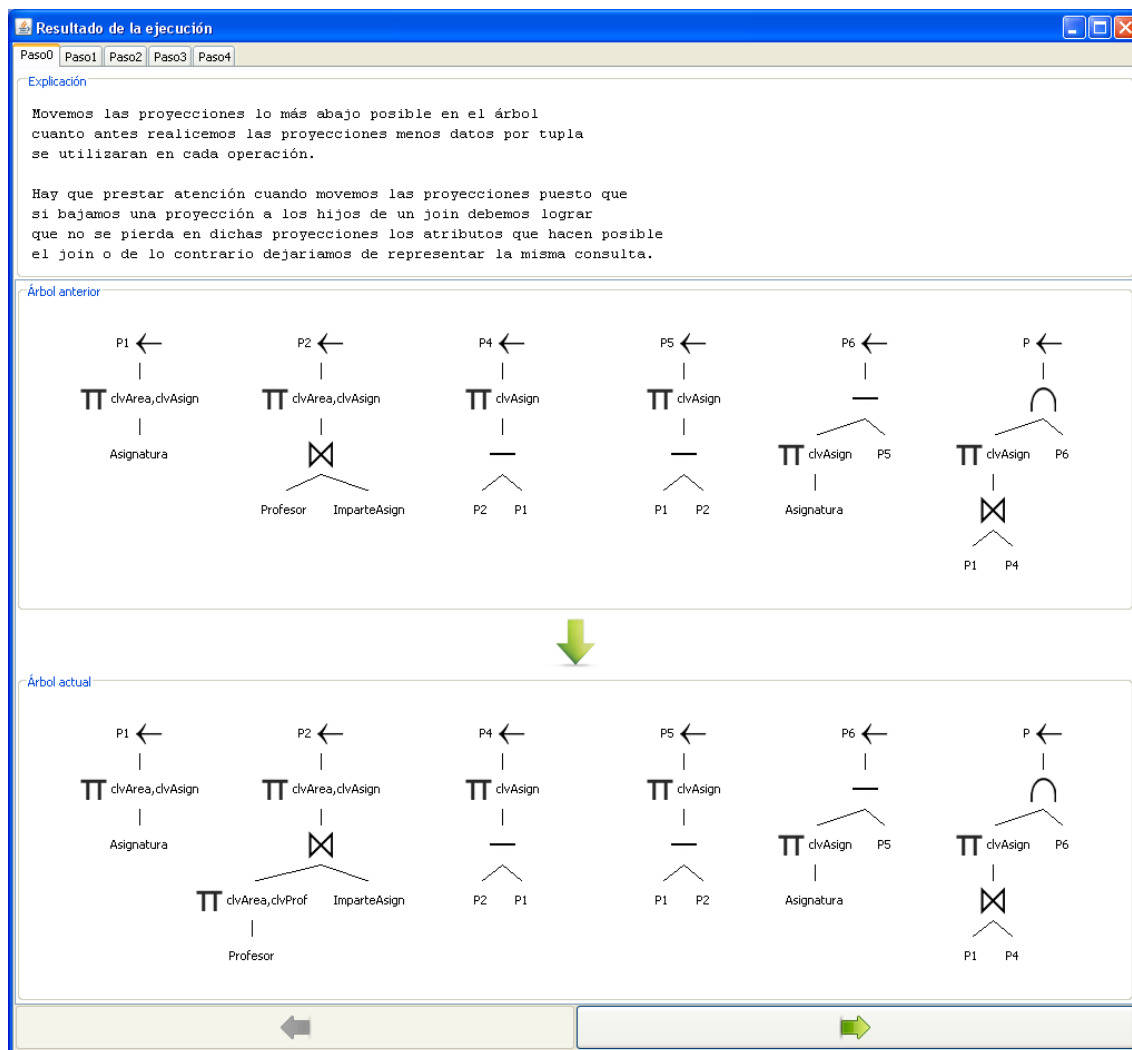


Figura A.33: Optimización paso a paso de una consulta

produce el máximo número de tuplas posible) o podemos introducir el porcentaje de selección, en cuyo caso sólo un tanto por cierto de las tuplas máximas serán tomadas como estimación. Esta opción permite al usuario comprobar los cambios que se pueden producir en la optimización dependiendo de número de tuplas que contenga cada relación o de la selectividad de cada operación. Para seleccionar el comportamiento para cada operador utilice la vista de árbol y haga click con el botón derecho del ratón sobre la relación seleccionada, un menú se desplegará en cuyas opciones dispondrá de lo comentado previamente (ver Figura A.34).

Esta opción solo esta disponible en el caso de nodos que sean operadores. Si selecciona un nodo que sea una relación, la opción anterior será sustituida por la posibilidad de suponer la cantidad de tuplas que contiene esa relación (ver Figura A.35).

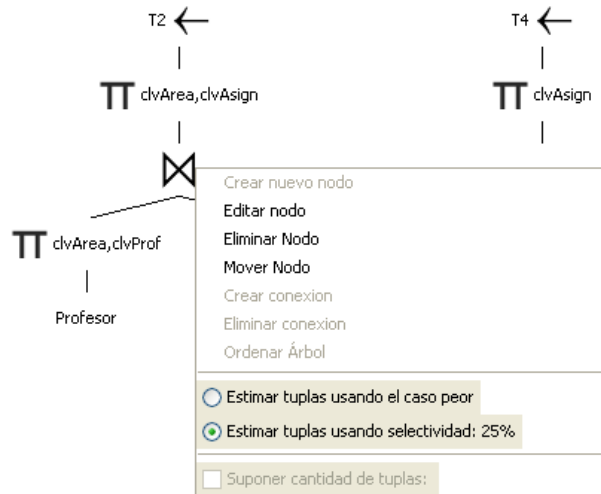


Figura A.34: Opciones para la estimación del número de tuplas

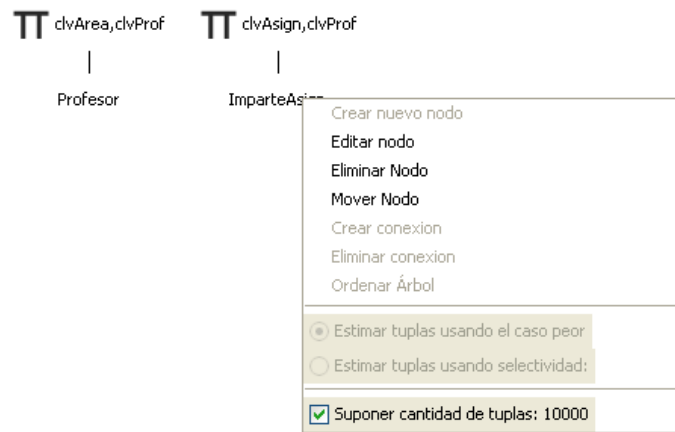


Figura A.35: Opciones para la suposición del número de tuplas

A.6. Traducción a SQL

Otra funcionalidad de la aplicación es la traducción automática de consultas en álgebra relacional al SQL. Si desea traducir una consulta que haya introducido no tiene más que hacer click en el botón de la barra general o en el menú correspondiente. La traducción se realizará a continuación y cuando esta termine se le mostrará en una nueva ventana su consulta en SQL en un cuadro de texto del que podrá copiarla si desea. Utilizando como base la consulta de la Figura A.36, en el ejemplo de la Figura A.37 se puede observar el resultado de su traducción a SQL.

Si ha creado asignaciones en la consulta que ha definido debido a que estaba realizando una consulta compleja mediante pasos intermedios (como ocurre en el ejemplo), se creará una vista por cada asignación encontrada. De esta forma se facilita la comprensión de código SQL y le permitirá ver fácilmente la relación existente

$T1 \leftarrow \Pi_{\text{clvArea}, \text{clvAsign}}(\text{Asignatura}) = \text{asignaturas y áreas que tienen el encargo}$
 $T2 \leftarrow \Pi_{\text{clvArea}, \text{clvAsign}}(\text{Profesor} \bowtie \text{ImparteAsign}) = \text{asignaturas y áreas que las imparten}$
 $T4 \leftarrow \Pi_{\text{clvAsign}}(T2 - T1) = \text{asignaturas en que imparte docencia un área distinta de la que tiene el encargo}$
 $T \leftarrow \Pi_{\text{clvArea}}(T1 \bowtie T4)$

Figura A.36: Consulta en álgebra relacional para su traducción a SQL

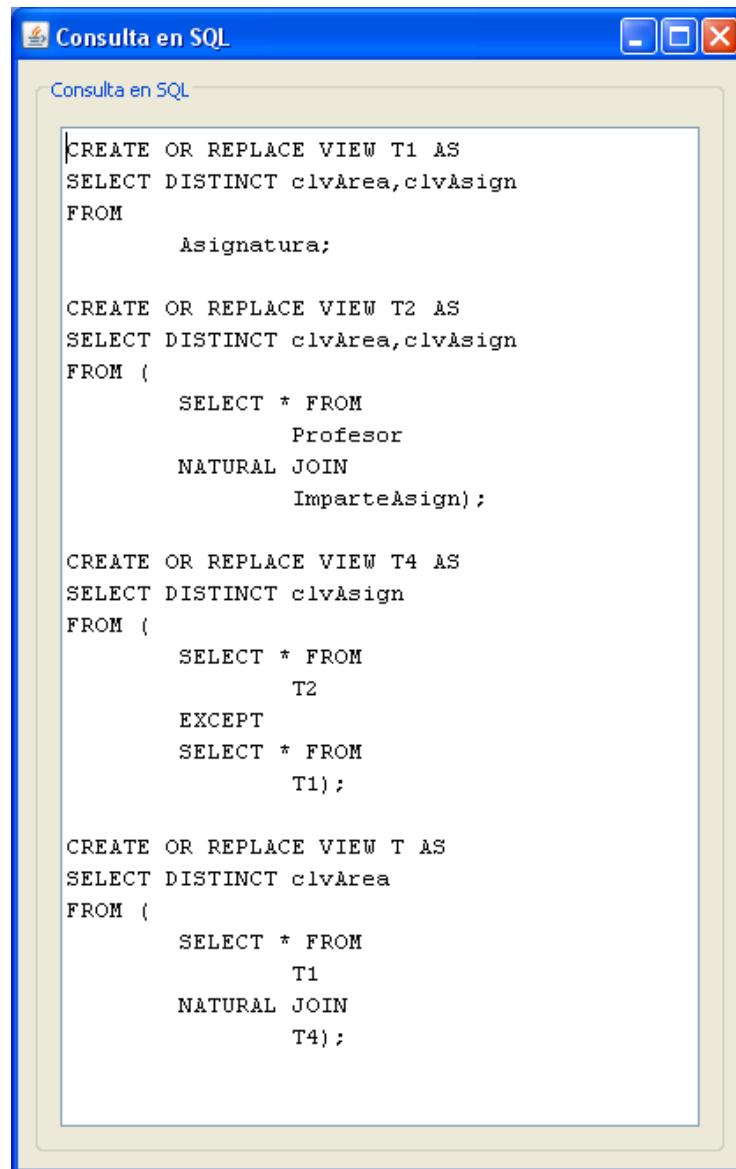


Figura A.37: Traducción a SQL de una consulta

entre el álgebra relacional y SQL.

A.7. Configuración de la aplicación

La aplicación permite la configuración de ciertas opciones. Para acceder a la ventana de configuración basta con hacer click en *Configuración* en el menú *Herramientas*. Esta ventana esta compuesta por tres pestañas, la primera de ellas (ver Figura A.38) es la encargada de mostrarle opciones generales. A continuación se explican sus partes:

The screenshot shows a window titled 'Configuración' with a blue header bar and a red close button. It has three tabs: 'Edición' (selected), 'Operadores', and 'Base de datos'. The 'Edición' tab contains four sections:

- Árbol de expresión en álgebra relacional:** Includes a checkbox 'Borrar hijos al borrar nodo' (unchecked), a text input 'Distancia mínima entre nodos del mismo árbol:' with value '5', and another text input 'Distancia mínima entre nodos de diferentes árboles:' with value '20'.
- Expresión en álgebra relacional:** Includes a text input 'Tamaño de letra:' with value '18'.
- Ventana de Consultas:** Includes a text input 'Nombre por defecto para las nuevas consultas:' with value 'consulta'.
- Ejecución de las consultas:** Includes a dropdown menu 'Algoritmo de Join:' with 'Hash join' selected.

At the bottom are three buttons: 'Restaurar valores por defecto', 'Aceptar', and 'Cancelar'.

Figura A.38: Configuración pestaña *Edición*

- *Borrar hijos al borrar nodo*: como su propio nombre indica, si selecciona esta opción, cada vez que borre un nodo de un árbol se borrarán todos sus hijos. Si no selecciona la opción solamente se borrará el nodo actual y sus hijos pasarán a ser hijos del padre del nodo eliminado. Por defecto esta opción está desactivada.
- *Distancia mínima entre nodos del mismo árbol*: cuando haga click en el botón de *Ordenar árbol* se organizará automáticamente el árbol en función al espacio

disponible en pantalla para mostrarse de la mejor forma. El valor que establezca en este campo determinará la distancia mínima a la que se encontrarán los nodos de un mismo árbol. El valor por defecto de esta opción es 5 px.

- *Distancia mínima entre nodos de diferentes arboles*: al igual que la opción anterior, el valor de este campo determinará la distancia mínima a la que se situarán los nodos de distintos árboles pero de la misma profundidad. El valor por defecto de esta opción es 20 px.
- *Tamaño de letra*: aquí puede establecer el tamaño de la fuente utilizada en la ventana de expresiones en álgebra relacional, tenga en cuenta que los símbolos de los operadores son imágenes de un tamaño prefijado y por lo tanto solo tendrá control sobre la parte escrita por usted. El tamaño por defecto de la letra es de 18 pt.
- *Nombre por defecto para las nuevas consultas*: cada vez que crea una nueva consulta se le da un nombre por defecto que puede editar cuando le plazca, este nombre puede ser cambiado desde esta opción. El nombre por defecto es *consulta(x)* (donde x es el número de consultas realizadas en ese proyecto).
- *Algoritmo de Join*: a la hora de ejecutar una consulta con operaciones de Join, esta opción determinará el algoritmo que se utilizará para su realización, tenga en cuenta que el tiempo de ejecución dependerá (además de las tuplas que tengan las relaciones) del algoritmo de Join elegido. Por defecto aparece seleccionado el algoritmo de *Hash join*.

La siguiente pestaña tiene que ver con los operadores del álgebra relacional y puede ser consultada en la Figura A.39. Esta pestaña le permite editar la apariencia que van a tener los operadores en el árbol, puede elegir el color para cada uno de los operadores y esto se aplicará tanto a los nuevos operadores que introduzca como a los que ya había introducido.

Por último, se encuentra la pestaña de *Base de datos*, en ella podrá introducir varios parámetros utilizados en la conexión a la base de datos externa, entre ellos el usuario y password que desea utilizar (para no tener que estar metiéndolo todo el rato) y la URL de la base de datos (por si esta fuera modificada). En la Figura A.40 se puede ver esta pestaña.

Recuerde que para aplicar los cambios seleccionados debe hacer click en *Aceptar* y que si quiere volver a los valores por defecto puede hacer click en el botón *Restaurar valores por defecto*.

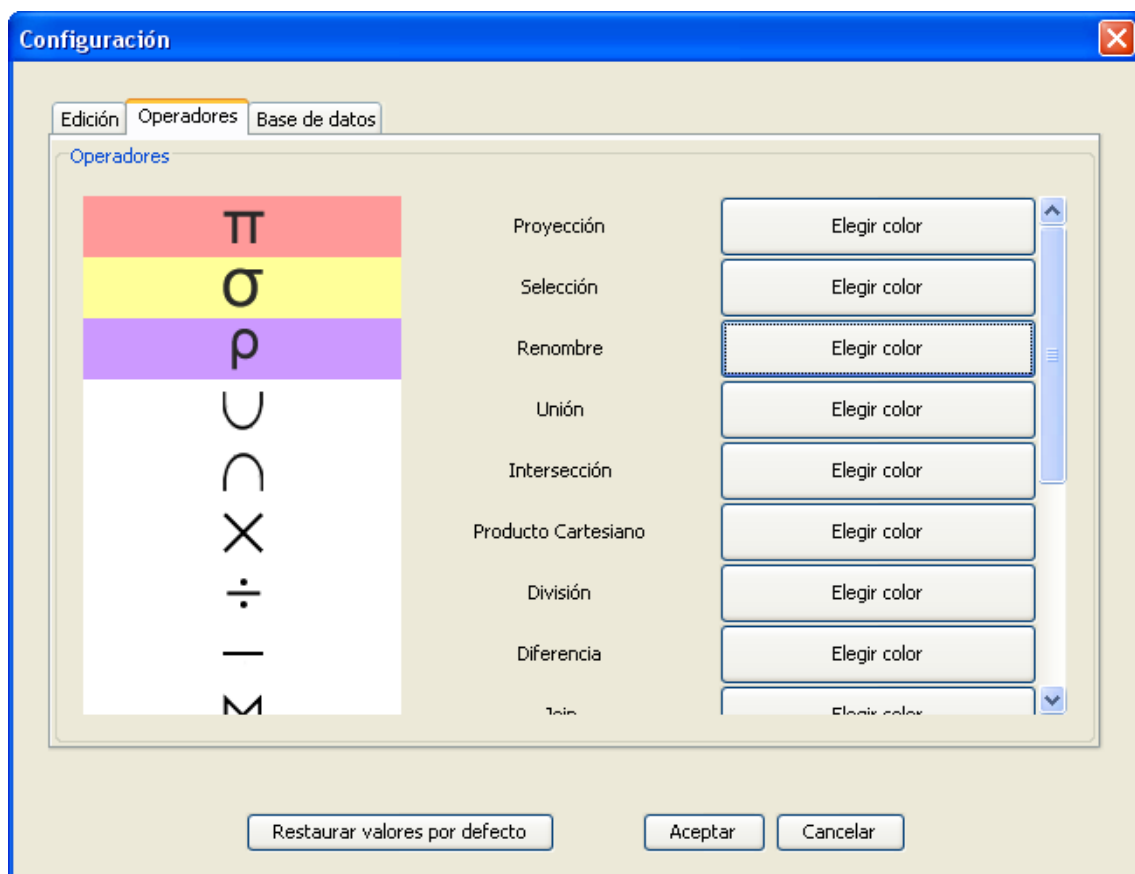


Figura A.39: Configuración pestaña *Operadores*

Configuración

Edición Operadores Base de datos

Parámetros de conexión

Usuario:	user
Password:	pass
URL:	jdbc:oracle:thin:@hendrix-oracle.cps.unizar.es:1521:vicio

Restaurar valores por defecto Aceptar Cancelar

Figura A.40: Configuración pestaña *Base de datos*

