

GUÍA DE LABORATORIO N° 9

Realizada por:

A.D. N. Noda

A.D. L.E. Mendoza

Revisada por:

Prof. M. Pérez

Prof. T. Rojas

GUÍA DE LABORATORIO N° 9

OBJETIVOS

Al finalizar este laboratorio, usted estará en capacidad de:

- Crear y/o editar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD).
- Agregar y/o mover símbolos, líneas y texto libre en un Diagrama de Entidad-Relación (ERD).
- Analizar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD).
- Analizar las claves en un Diagrama de Entidad-Relación (ERD).
- Sincronizar las claves en un Diagrama de Entidad-Relación (ERD).
- Balancear los Diagramas de Flujos de Datos (DFDs) con los Diagramas de Entidad-Relación (ERDs).
- Generar el esquema SQL de las bases de datos, a partir de un Diagrama de Entidad-Relación (ERD).

PROCESO

La presente guía de laboratorio engloba gran parte de los conceptos y procedimientos de la herramienta Visible Analyst, que permite abarcar aspectos que van desde crear un Diagrama de Entidad-Relación (ERD) hasta generar el esquema SQL de las bases de datos a partir de un Diagrama de Entidad-Relación (ERD).

La estructura de presentación es bastante sencilla, usted se encontrará con diferentes secciones divididas cada una de ellas, de la siguiente forma:

- una parte teórica, exclusiva del punto en particular que se está desarrollando y que puede contener a su vez, subdivisiones identificadas por subtítulos. Por ejemplo: dentro de la sección **ANALIZANDO LOS ERDs**, se encuentra, entre otras subdivisiones: **Análisis de los ERDs**, **Análisis de claves**, **Sincronización de claves**.
- una parte práctica, seguida de un conjunto finito de pasos que son los que permiten lograr la actividad que describe cada uno de los títulos de estas secciones prácticas, y que usted reconocerá fácilmente porque siempre comienzan con la preposición Para.... Por ejemplo: Para crear un nuevo Diagrama de Entidad-Relación (ERD), Para editar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD) existente, Para agregar símbolos, relaciones y texto libre a un ERD.

La interfaz de la herramienta permite la selección de comandos utilizando principalmente el mouse y la introducción de los datos solicitados en las ventanas de diálogo correspondientes. Visible Analyst ofrece una serie de opciones que son seleccionadas según las preferencias de los usuarios.

El trabajo a desarrollar comienza con la construcción de los Diagramas de Entidad-Relación (ERDs) y su análisis; seguido por el análisis y sincronización de claves y, finalmente, se genera el esquema SQL de las bases de datos.

1. LOS DIAGRAMAS DE ENTIDAD-RELACIÓN (ERDs)

Los Diagramas de Entidad-Relación (ERDs) permiten expresar gráficamente el modelo de datos de un proyecto. Se pueden describir las entidades (o, más apropiadamente, los tipos de entidades) en los datos que se están modelando y las relaciones entre ellos, dibujándolas en un diagrama. También se pueden mostrar múltiples vistas del modelo de datos, incluyendo diferentes combinaciones de entidades y relaciones en varios diagramas. Sin embargo, el modelo de datos entero es almacenado en el repositorio. Para mostrar realmente grandes modelos de datos y hacerlos comprensibles, se tiene la posibilidad de agrupar entidades y mostrarlas y, además, también se pueden mostrar las relaciones entre ellas en una sola vista.

Modelaje gráfico de datos


El Diagrama de Entidad-Relación está diseñado para dar la oportunidad de mostrar las características de los datos de un proyecto claramente, permitiendo un cierto grado de flexibilidad en el estilo de modelaje. Debido al uso cuidadoso de escenas de configuración de líneas y símbolos, se tiene la posibilidad de usar diferentes símbolos para las entidades y varios terminadores para las líneas que muestran la cardinalidad de las relaciones.

Símbolos para las entidades

Hay tres tipos posibles de símbolos disponibles para las entidades, denominadas: entidad, entidad asociativa (a veces llamada unión de entidades, entidades encadenadas o tablas de correlación) y entidad atributiva; cada una con su propio símbolo en el conjunto de símbolos. La **función Analyze** tendrá en cuenta el tipo de entidad que se ha especificado y ayudará a identificar ciertos errores de normalización, así como asistir en las migraciones de claves.



Pueden mostrarse los símbolos de las entidades en un Diagrama de Entidad-Relación a tres niveles de detalle. El diagrama puede ser configurado para mostrar: sólo el nombre de la entidad, el nombre de la entidad y los atributos que son parte de la clave primaria, o todos los atributos. Al cambiar el nivel de detalle, el tamaño de los símbolos de la entidad es automáticamente ajustado y las relaciones se reconectan apropiadamente.

Para crear un nuevo Diagrama de Entidad-Relación (ERD):





- 1) Seleccione la opción **New Diagram...** del menú **File** o presione el botón **New Diagram**  de la barra de herramientas. Aparece la ventana de diálogo **New Diagram**.









- 2) Seleccione la alternativa **Entity Relationship** de los diferentes tipos de diagramas que brinda la herramienta en la opción **Diagram Type**. Una vez que comience a crear el diagrama, no podrá cambiar de tipo.
- 3) Seleccione la opción **Standard** en el grupo de opciones **Workspace**, para indicar que el diagrama a crear dispondrá sólo de una página como área de trabajo.
- 4) Seleccione la opción **Landscape** en el grupo de opciones **Orientation**, para indicar que el diagrama a ser creado, se dispondrá horizontalmente en la página de trabajo.
- 5) Seleccione la alternativa **Letter 8 ½ x 11 in** en la ventana de despliegue **Page Size**, para que la hoja donde se va a crear el nuevo diagrama sea tamaño carta.
- 6) Escriba en el campo **Scaling %** el porcentaje de la escala en que desea crear y ver el nuevo diagrama en el área de trabajo.
- 7) Presione **OK**. Aparecerá el nuevo diagrama en el área de trabajo.

Para editar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD) existente:

- 1) Seleccione la opción **Open Diagram...** del menú **File** o presione el botón **Open Diagram**  de la barra de herramientas. Aparece la ventana **Visible Analyst - [Diagram List]** que contiene una carpeta por cada uno de los proyectos creados. Cada carpeta puede estar expandida o comprimida, dependiendo del respectivo signo “-“ o “+” que aparece al lado izquierdo de cada carpeta.
- 2) Haga doble click con el botón izquierdo del mouse sobre la carpeta asociada al proyecto deseado o click con el botón izquierdo del mouse sobre el signo “+” y aparecerán todos los tipos de diagramas asociados a ese proyecto.
- 3) Haga doble click con el botón izquierdo del mouse sobre la carpeta **Entity Relationship** para que aparezcan todos los ERDs asociados al proyecto.
- 4) Haga doble click con el botón izquierdo del mouse sobre el ERD que desea editar.
- 5) Edite el ERD y antes de abandonar su edición, debe guardar los cambios realizados, presionando el botón **Save**  de la barra de herramientas. Si es la primera vez que guarda un ERD, aparece la ventana de diálogo **Save Diagram As...** pidiendo el nombre del ERD. Introdúzcalo.

Para agregar símbolos, relaciones y texto libre a un ERD:

- 1) Seleccione el ERD que desea editar o crear, siguiendo los procedimientos: Para editar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD) existente o Para crear un nuevo Diagrama de Entidad-Relación (ERD), respectivamente.
 - 2.1) Si va a agregar un símbolo, presione el botón **Add Symbol**  de la barra de herramientas. La aplicación mostrará los siguientes símbolos asociados a un ERD en el lado derecho de la barra de herramientas:
 - Entidad fundamental: **Entity** 
 - Entidad asociativa: **Associative Entity** 
 - Entidad atributiva: **Attributive Entity** Además, el cursor tomará la apariencia “⊕” cuando se coloca sobre el área de trabajo.

- 2.2) Si va a agregar una relación, presione el botón **Add Line**  de la barra de herramientas. La aplicación mostrará las siguientes líneas asociadas a un ERD en el lado derecho de la barra de herramientas:
- Relación: **Relationship** 
 - Relación: **Relationship** 
 - Relación: **Relationship** 
 - Relación: **Relationship** 
 - Relación de Supertipo/Subtipo: **Supertype / Subtype** 
- Además, el cursor tomará la apariencia "+" cuando se coloca sobre el área de trabajo.
- 2.3) Si va a agregar texto libre en el diagrama, presione el botón **Add Text**  de la barra de herramientas. El cursor tomará la apariencia "I" cuando se coloca sobre el área de trabajo.
- 3) Seleccione el símbolo, relación o texto libre a agregar al ERD, presionando el botón correspondiente que aparece en el lado derecho de la barra de herramientas. En el caso de ser un símbolo o un texto libre, haga click con el botón izquierdo del mouse sobre el área de trabajo donde desea su ubicación. En el caso de ser una relación, haga click con el botón izquierdo del mouse en el símbolo que origina la relación y, dejando presionado el botón izquierdo del mouse, arrástrelo hasta el símbolo receptor de la relación.
- 4.1) Si se agregó una entidad, aparece la ventana de diálogo **Label Object...** . Introduzca el nombre que corresponde a la entidad agregada y presione **OK**.
- 4.2) Si se agregó una relación, aparece la ventana de diálogo **Label Relationship...** . Introduzca las denominaciones de las relaciones según su sentido y verifique la cardinalidad para cada caso en los grupos de opciones **Cardinality**. Al finalizar, presione **OK**.
- 5) Cuando el objeto agregado sea una entidad o una relación, presione el botón **Select Mode**  de la barra de herramientas y haga doble click con el botón izquierdo del mouse sobre el símbolo creado para realizar la documentación correspondiente. Aparece la ventana de diálogo **Define Item**.
- 6) Introduzca la descripción en el campo **Description** y,
- 6.1) Para el caso de una entidad, introduzca la descripción detallada (atributos) de la misma en el campo **Composition: (Attributes)**.
- 6.2) Para el caso de una relación, verifique que en el campo **Attached Entities**, aparezcan las entidades vinculadas por la relación y la cardinalidad respectiva.
- 6.3) Presione **Save** para que la documentación se almacene en el repositorio del proyecto.
- 6.4) Presione **Exit**.
- 7) Si desea agregar más símbolos, líneas o textos libres a un ERD, repita los pasos del 1 al 6.

A través de la función **Change Item** del menú **Diagram**, Visible Analyst permite convertir un tipo de entidad en otro tipo y viceversa, en caso de que haga falta este

cambio después de que se haya terminado un ERD. Por otro lado, esta misma función permite cambiar la cardinalidad y las denominaciones de una relación después de haberla creado.

Para convertir un tipo de entidad en otro y viceversa:

- 1) Seleccione el ERD que contiene la entidad a cambiar, siguiendo los pasos del 1 al 4 del procedimiento Para editar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD) existente.
- 2) Seleccione, haciendo click con el botón izquierdo del mouse, la entidad a cambiar.
- 3) Seleccione la opción **Change Item...** en el menú **Diagram**. Aparece la ventana de diálogo **Change Object...** .
- 4) Presione **Change Type...** . Aparece la ventana de diálogo **Change Symbol Type...** .
- 5) Seleccione alguna de las alternativas que aparece en la lista **Change 'tipo de entidad' to:**, según el caso.
- 6) Presione **OK** dos veces.

Para cambiar las denominaciones y la cardinalidad de una relación:

- 1) Seleccione el ERD que contiene la relación a cambiar, siguiendo los pasos del 1 al 4 del procedimiento Para editar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD) existente.
- 2) Seleccione, haciendo click con el botón izquierdo del mouse, la entidad a cambiar.
- 3) Seleccione la opción **Change Item...** en el menú **Diagram**. Aparece la ventana de diálogo **Label Relationship...** .
- 4) Realice los cambios deseados, siguiendo las instrucciones descritas en el paso 4.2) del procedimiento Para agregar símbolos, relaciones y texto libre a un ERD.
- 5) Presione **OK**.


2. ATRIBUTOS Y CLAVES

Además de las relaciones que se pueden establecer entre las entidades, los otros elementos que son importantes manejar dentro de los ERDs, son los atributos. En este sentido, Visible Analyst permite crear, editar y eliminar atributos, y además, definir cuáles de ellos formarán parte de la clave primaria dentro de cada entidad.

Para crear atributos dentro de una entidad:


- 1) Seleccione el ERD que contiene la entidad a la que se le agregarán los atributos, siguiendo los pasos del 1 al 4 del procedimiento Para editar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD) existente.
- 2) Seleccione, haciendo click con el botón derecho del mouse, la entidad a la que se le agregarán los atributos. Aparece el menú de contexto.
- 3) Seleccione la opción **Define...** . Aparece la ventana de diálogo **Define Item**.
- 4) Introduzca los atributos de la entidad, en el campo **Composition (Attributes)**. Utilice una línea por atributo.
- 5) Presione **Save** para que la documentación se almacene en el repositorio del proyecto.
- 6) Presione **Exit**.

Para designar un atributo como clave primaria:

- 1) Seleccione el ERD que contiene la entidad a la que se le designará el atributo como clave primaria, siguiendo los pasos del 1 al 4 del procedimiento Para editar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD) existente.
- 2) Seleccione, haciendo click con el botón derecho del mouse, la entidad a la que se le designará el atributo como clave primaria. Aparece el menú de contexto.
- 3) Seleccione la opción **Define...** . Aparece la ventana de diálogo **Define Item**.
- 4) Presione el botón de designación de clave primaria  que aparece debajo del nombre del campo **Composition (Attributes)**. Aparece la ventana de diálogo **Primary Key for 'nombre de la entidad'**.
- 5) Seleccione el atributo que será designado como clave primaria de la entidad, de la lista **Columns in Table**. En la medida en que los atributos son seleccionados, aparecen en la lista **Columns in Key**.
- 6) Presione **OK**.
- 7) En la lista de atributos del campo **Composition (Attributes)**, aparecen los caracteres **[PK]** en el lado izquierdo del nombre del atributo, indicando que éste fue designado clave primaria.
- 8) Presione **Save** para que la documentación se almacene en el repositorio del proyecto.
- 9) Presione **Exit**.

Para designar un atributo como clave alterna:

- 1) Seleccione el ERD que contiene la entidad a la que se le designará el atributo como clave alterna, siguiendo los pasos del 1 al 4 del procedimiento Para editar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD) existente.

- 2) Seleccione, haciendo click con el botón derecho del mouse, la entidad a la que se le designará el atributo como clave alterna. Aparece el menú de contexto.
- 3) Seleccione la opción **Define...** . Aparece la ventana de diálogo **Define Item**.
- 4) Presione el botón **SQL Info. SQL Schema Generation Information: Access**.
- 5) Presione el botón **Key Information...** . Aparece la ventana de diálogo **SQL Schema Key Information: Access**.
- 6) Seleccione en la ventana de despliegue del campo **Type**, la opción **Alternate**.
- 7) Seleccione el atributo que será designado como clave alterna de la entidad, de la lista **Columns in Table**.
- 8) Presione el botón  que aparece en el centro de la ventana. El atributo seleccionado anteriormente aparece en la lista **Columns in Key**.
- 9) Presione **Close**.
- 10) Presione **Close**.
- 11) En la lista de atributos del campo **Composition (Attributes)**, aparecen los caracteres **[AK]** en el lado izquierdo del nombre del atributo, indicando que éste fue designado clave alterna.
- 12) Presione **Save** para que la documentación se almacene en el repositorio del proyecto.
- 13) Presione **Exit**.

Para eliminar un atributo de una entidad:

- 1) Seleccione el ERD que contiene la entidad a la que se le eliminará el atributo, siguiendo los pasos del 1 al 4 del procedimiento Para editar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD) existente.
- 2) Seleccione, haciendo click con el botón derecho del mouse, la entidad a la que se le eliminará el atributo. Aparece el menú de contexto.
- 3) Seleccione la opción **Define...** . Aparece la ventana de diálogo **Define Item**.
- 4) Seleccione el nombre completo del atributo que aparece en la lista **Composition (Attributes)** y bórralo con la tecla **Supr** o **Del** del teclado.
- 5) Presione **Save** para que la documentación se almacene en el repositorio del proyecto.
- 6) Presione **Exit**.

3. ANALIZANDO LOS ERDs

Visible Analyst permite analizar y chequear los errores que puedan surgir al momento de realizar los Diagramas de Entidad-Relación (ERDs), a través de la **función Analyze**.

La **función Analyze** puede ayudar a equilibrar un modelo de datos con un modelo de procesos y mantener la consistencia. Adicionalmente, la **función Key Analysis** puede ayudar a preparar una estructura consistente de base de datos relacional emigrando elementos de datos (algunas veces llamados atributos) que se designen como claves o partes de claves compuestas, a través de relaciones de entidades asociadas y la creación de claves foráneas.

Análisis de los ERDs

Para el modelaje de datos, después de seleccionar la **función Analyze** del menú **Diagram**, se tiene la opción de normalización así como el análisis de sintaxis. El análisis de normalización hace el análisis de sintaxis y también identifica ciertos posibles errores de normalización de las relaciones; mientras que el análisis de sintaxis identifica entidades y relaciones anónimas. Los errores de normalización a nivel del proyecto entero advierten si una entidad asociativa tiene menos de dos relaciones identificadoras y si una entidad atributiva tiene más o menos de una relación identificadora.

Para analizar los ERDs:

- 1) Seleccione el ERD a analizar, siguiendo los pasos del 1 al 4 del procedimiento Para editar un Diagrama de Entidad-Relación (ERD) existente.
- 2) Seleccione la opción **Analyze...** del menú **Diagram**. Aparece la ventana de diálogo **Analyze**.
 - 3.1) Si desea analizar el ERD actual, seleccione la opción **Current Diagram** del grupo de opciones **Scope**.
 - 3.2) Si desea analizar todos los ERDs del proyecto, seleccione la opción **Entire Project** del grupo de opciones **Scope**.
 - 4.1) Si desea hacer el análisis de sintaxis, seleccione la opción **Syntax Check** del grupo de opciones **Option**.
 - 4.2) Si desea hacer el análisis de normalización, seleccione la opción **Normalization** del grupo de opciones **Option**.
- 5) Presione **OK**.
- 6) Aparece la ventana de diálogo **ERD Analysis Errors [Project 'nombre del proyecto']**, indicando los errores encontrados. En caso de que el Diagrama no tenga errores, aparece la ventana de diálogo indicando que el diagrama está correcto; presione **OK**.
- 7) Para solicitar ayuda sobre los tipos de errores señalados, presione **Help** y aparecerá la ventana **Analysis Error Messages** que brinda una extensa ayuda para solucionar los errores detectados.

- 8) Si desea imprimir el reporte de los errores, presione **Print**.
- 9) Si desea guardar en un archivo el reporte de los errores, presione **Save...** .
- 10) Presione **Cancel** para finalizar.

Análisis de claves

El análisis de claves hace análisis de sintaxis y de normalización, y también encuentra errores en la especificación de claves primarias (PK) y claves foráneas (FK). Este análisis abarca:

- una entidad sin una clave primaria.
- una clave primaria en un extremo de una relación sin una clave foránea en el otro extremo.
- una entidad asociativa con menos de dos claves foráneas que constituyan la clave primaria.
- una clave foránea sin la correspondiente relación.
- una clave foránea que es la clave primaria de una entidad fundamental.

Para realizar el análisis de claves:

- 1) Seleccione la opción **Key Analysis...** del menú **Repository**.
- 2) Aparece la ventana de diálogo **Key Analysis Errors [Project 'nombre del proyecto']**, indicando los errores encontrados. En caso de que las claves no tenga errores, aparece la ventana de diálogo indicando que el diagrama está correcto; presione **OK**.
- 3) Para solicitar ayuda sobre los tipos de errores señalados, presione **Help** y aparecerá la ventana **Analysis Error Messages** que brinda una extensa ayuda para solucionar los errores detectados.
- 4) Si desea imprimir el reporte de los errores, presione **Print**.
- 5) Si desea guardar en un archivo el reporte de los errores, presione **Save...** .
- 6) Presione **Cancel** para finalizar.

Sincronización de claves

La sincronización de claves emigra las claves primarias a través de relaciones normalizadas y las convierte en claves foráneas en otras entidades y agrega información descriptiva sobre la relación y las entidades relacionadas. Si se realiza la migración de claves en un par de entidades cuya relación no tiene ningún nombre asociado, el analizador usará el nombre especificado para la clave primaria existente. Las claves alternas (AK) no son emigradas.

Para sincronizar las claves:

- 1) Seleccione la opción **Key Synchronization** del menú **Repository**.
- 2) Aparece la ventana de diálogo **Key Synchronization Messages [Project 'nombre del proyecto']**, indicando los errores encontrados. En caso de que la sincronización haya sido exitosa, aparece una ventana de diálogo indicándolo; presione **OK**.
- 3) Para solicitar ayuda sobre los tipos de errores señalados, presione **Help** y aparecerá la ventana **Analysis Error Messages** que brinda una extensa ayuda para solucionar los errores detectados.

4. BALANCEANDO LOS DFDs CON LOS ERDs

Visible Analyst permite realizar los siguientes tipos de balanceo entre elementos de datos y/o entidades existentes en los ERDs y los DFDs:

- Todos los Elementos fundamentales deben usarse en un DFD: La aplicación indica si se desea que se advierta sobre el uso o no, de cualquier elemento de datos.
- Cada entidad debe corresponder a un almacén de datos: La aplicación indica si hay correspondencia entre las entidades de un modelo de datos y los almacenes de datos.

Para balancear los DFDs con los ERDs:

- 1) Seleccione la opción **Model Balancing** del menú **Repository**.
- 2) Aparece la ventana de diálogo **DFD/ERD Balancing Errors [Project 'nombre del proyecto']**, indicando los errores de balanceo encontrados. En caso de que el balanceo haya sido exitoso, aparece una ventana de diálogo indicándolo; presione **OK**.
- 3) Para solicitar ayuda sobre los tipos de errores señalados, presione **Help** y aparecerá la ventana **Analysis Error Messages** que brinda una extensa ayuda para solucionar los errores de balanceo detectados.

5. GENERANDO EL ESQUEMA SQL

Después de creado el Diagrama de Entidad-Relación (ERD) de un proyecto, Visible Analyst permite la generación del código en SQL para la creación de las bases de datos necesarias para el funcionamiento del Sistema de Información que se está desarrollando.

Para generar el esquema SQL:

- 1) Seleccione la opción **Generate SQL...** del menú **Repository**. Aparece la ventana de diálogo **SQL Schema Generation: Access**.
- 2) Seleccione las opciones: **Generate Constraint Names**, **Generate Comments on Tables**, **Generate Comments on Columns**, **Generate Schema Name**.
- 3) Introduzca un nombre para el esquema en el campo que se encuentra en **Generate Schema Name**
- 4) Seleccione la opción **Entire Project** en el grupo de opciones **Scope of Schema**.
- 5) Verifique que no estén seleccionadas las opciones: **Use Alias names in Schema**, **not Repository object names**, **Generate Stored Procedures**, **Quote Names**, **Ignore Denormalization Settings**.
- 6) Presione **OK**.
- 7) Aparece la ventana de diálogo **SQL Generation Errors [Project 'nombre del proyecto']**, indicando los errores de generación encontrados. Para solicitar ayuda sobre los tipos de errores señalados, presione **Help** y aparecerá la ventana **Analysis Error Messages** que brinda una extensa ayuda para solucionar los errores de generación detectados.
- 8) En caso de que la generación del esquema haya sido exitosa, aparece la ventana de diálogo **SQL Schema [Project 'nombre del proyecto']**.
- 9) Si desea guardar el esquema, presione **Save...** e introduzca el nombre y la localización del archivo que contendrá el esquema.
- 10) Presione **OK**.