



Desarrollo de Aplicaciones Informáticas

CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR

FORMACIÓN PROFESIONAL A DISTANCIA

Unidad

5

PL/SQL – Fundamentos

MÓDULO

Desarrollo de Aplicaciones en Entornos de Cuarta Generación y con Herramientas CASE



FORMACIÓN PROFESIONAL

Principado de Asturias

Título del Ciclo: DESARROLLO DE APLICACIONES INFORMATICAS

Título del Módulo: DESARROLLO DE APLICACIONES EN ENTORNOS DE CUARTA GENERACIÓN Y CON HERRAMIENTAS CASE

Unidad 5: **PL/SQL - Fundamentos**

Dirección: Dirección General de Políticas Educativas, Ordenación Académica y Formación Profesional
Servicio de Formación Profesional Inicial y Aprendizaje Permanente

Dirección de la obra:

Alfonso Careaga Herrera
Antonio Reguera García
Arturo García Fernández
Ascensión Solís Fernández
Juan Carlos Quirós Quirós
Luís M^a Palacio Junquera
Yolanda Álvarez Granda

Coordinador de los contenidos:

Juan Manuel Fernández Gutiérrez

Autores:

Juan Manuel Fernández Gutiérrez
Rodrigo Fernández Martínez

Colección:

Materiales didácticos de aula

Serie:

Formación profesional específica

Edita:

Consejería de Educación y Ciencia

ISBN:

978-84-692-3443-2

Deposito Legal:

AS-3564-2009

Copyright:

2009. Consejería de Educación y Ciencia

Esta publicación tiene fines exclusivamente educativos. Queda prohibida la venta, así como la reproducción total o parcial de sus contenidos sin autorización expresa de los autores y del Copyright

Introducción

En las unidades anteriores trabajamos con SQL como lenguaje autocontenido, ejecutando sentencias SQL de forma interactiva desde el entorno SQL*Plus. Ahora vamos a ocuparnos de la utilización de SQL dentro de un programa de aplicación escrito en otro lenguaje de programación.

En un programa de aplicación escrito en un lenguaje podemos tener sentencias de SQL intercaladas que se ocupen del acceso a la base de datos. Se dice en este caso que SQL está **embebido** o **inmerso** en el lenguaje de programación, o que el lenguaje SQL es **huésped** del lenguaje de programación que actúa como lenguaje **anfitrión**.

También existen lenguajes de programación que llevan incorporadas las sentencias SQL. No se trata en este caso de que SQL actúe como lenguaje embebido, sino que forma parte del propio lenguaje de programación. Este es el caso del lenguaje PL/SQL desarrollado por Oracle Corporation.

Con el uso de SQL embebido se aprovechan las ventajas del SQL para acceso a los datos de una base y la potencia y flexibilidad de los lenguajes procedimentales.

En principio, cualquier sentencia SQL que pueda funcionar de forma interactiva puede formar parte de un programa de aplicación, aunque es posible que exista alguna diferencia entre el formato de la sentencia interactiva y el de la del programa de aplicación. Igualmente, hay una serie de sentencias que sirven para implementar las particularidades del uso de SQL como lenguaje de programación y no pueden ser utilizadas de forma interactiva.

Objetivos

- Conocer las características del SQL embebido.
- Describir los elementos que intervienen en la ejecución de SQL como lenguaje huésped.
- Codificar bloques anónimos en PL/SQL.
- Utilizar cursores

Contenidos Generales

1. CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE PL/SQL.	3
2. ESTRUCTURA DE LOS BLOQUES PL/SQL.	4
3. VARIABLES Y CONSTANTES.	6
4. TIPOS DE DATOS Y EXPRESIONES	8
5. ESTRUCTURAS DE CONTROL	10
5.1. Sentencia <i>IF</i>	10
5.2. Sentencia <i>CASE</i>	12
5.3. Sentencia <i>NULL</i>	13
5.4. Bucles.....	13
6. CURSORES.....	22
6.1. Atributos de cursor	24
6.2. Ejemplos.....	28
6.3. La sentencia <i>FOR</i> para manejo de cursores	31
6.4. Modificación y eliminación de filas de una tabla usando cursores.	33
7. ALCANCE Y VISIBILIDAD DE IDENTIFICADORES	37

1. Características del lenguaje PL/SQL.

PL/SQL es la extensión procedimental del lenguaje SQL implementada por Oracle Corporation, que combina la sencillez y flexibilidad de SQL para acceso a la base de datos con las características procedimentales de un lenguaje de programación estructurado como IF ... THEN, WHILE o LOOP. Con PL/SQL se pueden usar sentencias SQL para acceder a bases de datos Oracle y sentencias de control de flujo para procesar los datos. Además, se pueden declarar variables y constantes, definir procedimientos y funciones y capturar y tratar errores en tiempo de ejecución. Así, PL/SQL combina la potencia de SQL para manipular datos con la potencia de proceso de los lenguajes procedimentales.

En un programa escrito en PL/SQL se pueden utilizar sentencias SQL de tipo LMD (Lenguaje de Manipulación de Datos) directamente y sentencias de tipo LDD (Lenguaje de Definición de Datos) a través de procedimientos suministrados por Oracle.

Los precompiladores de Oracle y la interfaz de programación OCI reconocen y aceptan bloques de código PL/SQL huéspedes de un lenguaje de tercera generación.

El código PL/SQL, como las sentencias SQL, es ejecutado por el S.G.B.D. Oracle, aunque existen algunas herramientas, como Oracle Forms, que disponen de un motor PL/SQL y lo ejecutan localmente.

Los programas PL/SQL están estructurados en bloques, cualquier programa estará formado al menos por un bloque lógico. Cada bloque lógico puede tener anidados cualquier número de sub-bloques.

Existen distintos tipos de programas PL/SQL:

- Bloques anónimos.
- Disparadores.
- Procedimientos y funciones.
- Paquetes, que contienen procedimientos y funciones.

El código PL/SQL puede estar almacenado en la base de datos (procedimientos, funciones, disparadores y paquetes), junto con un programa de aplicación o en ficheros. La ejecución de los bloques PL/SQL puede realizarse interactivamente desde herramientas como SQL*Plus o Procedure Builder, junto con el programa de aplicación del que forme parte o cuando el S.G.B.D. detecte determinados eventos (disparadores).

2. Estructura de los bloques PL/SQL.

PL/SQL no interpreta un comando cada vez, sino un conjunto de comandos contenidos en un bloque lógico PL/SQL cuya estructura es la siguiente:

```
[DECLARE
  declaración de variables, constantes, excepciones y cursores
BEGIN [nombre del bloque]
  sentencias de SQL,  estructuras .....
[EXCEPTION
  gestión de errores]
END [nombre del bloque];
```

El bloque consta de tres secciones:

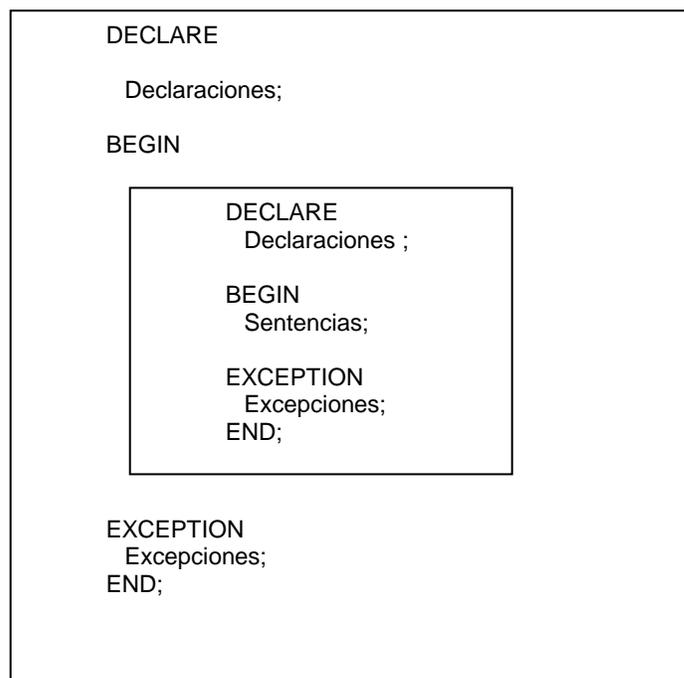
DECLARE en ella se declaran las variables, constantes, cursores, subprogramas,....

BEGIN es la sección que contiene las sentencias que se van a ejecutar

EXCEPTION en esta sección se tratan los errores.

Las secciones DECLARE y EXCEPTION son opcionales.

Los bloques pueden contener sub-bloques, es decir, podemos tener bloques anidados. Los anidamientos se pueden realizar en la parte ejecutable y en la de manejo de excepciones, pero no en la declarativa.



A continuación tenemos un ejemplo de bloque PL/SQL anónimo.

```
DECLARE
    anos          NUMBER(2);
    f_alta        DATE;
    incremento     NUMBER(4,3);
BEGIN
    SELECT fecha_alta INTO f_alta
        FROM usuarios
        WHERE num_socio = 122;
    anos := TRUNC(MONTHS_BETWEEN(SYSDATE, f_alta) / 12);
    IF anos > 6 THEN
        incremento := 1,02;
    ELSIF anos > 4 THEN
        incremento := 1,025;
    ELSE
        incremento := 1,03;
    END IF;
    UPDATE usuarios
        SET cuota_socio = cuota_socio * incremento
        WHERE num_socio = 122;
    COMMIT;
END;
```

Con este programa actualizamos la cuota del socio 122. El incremento de la cuota se realiza analizando la antigüedad del socio.

El programa tiene parte declarativa, en la que se definen dos variables, y parte ejecutable.

Podemos observar que hay sentencias **SQL**, como SELECT ... INTO y UPDATE, sentencias de **control** IF ... THEN y sentencias de **asignación**. El símbolo := representa el operador de asignación.

La ejecución del bloque comienza siempre en la primera sentencia detrás de BEGIN y termina al alcanzar la palabra END o al ejecutar la sentencia RETURN, lo que ocurra antes.

3. Variables y constantes.

PL/SQL permite declarar variables y constantes y utilizarlas en cualquier parte de una sentencia SQL o procedimental en que pueda usarse una expresión. Las variables pueden ser de cualquiera de los tipos vistos en SQL o de otros tipos específicos que veremos. Al declarar una variable se le puede asignar valor. PL/SQL permite definir tipos complejos basados en estructuras de tablas y registros.

Ejemplos.

```
importe  NUMBER (9,2);
nombre   VARCHAR2(20);
iva      NUMBER(4,2):=16.00;
casado   BOOLEAN  := FALSE;
```

La palabra reservada **DEFAULT** puede usarse para inicializar una variable a la vez que se define, en lugar del operador de asignación.

```
casado   BOOLEAN  DEFAULT TRUE;
```

La asignación de valores a una variable en la parte ejecutable de un bloque se puede realizar a través de del operador `:=`, pero también con la cláusula INTO de las sentencias SELECT y con FETCH.

Ejemplos.

```
total_factura := base + iva - descuento

SELECT base INTO importe FROM facturas WHERE numero = 1;
```

Se puede utilizar cualquier expresión PL/SQL válida para asignar valor a una variable.

Podemos utilizar el atributo `%TYPE` para dar a una variable el tipo de dato de otra variable o de una columna de la base de datos.

```
saldo    importe%TYPE;
```

Con la definición anterior, **saldo** es del mismo tipo que **importe**.

En este otro ejemplo, declaramos la variable *total_factura* con el mismo tipo de dato definido para la columna *base_imponible* de la tabla *facturas*.

```
total_factura facturas.base_imponible%TYPE;
```

Si una columna tiene la restricción NOT NULL la variable definida de ese tipo no asume dicha restricción, pudiendo por lo tanto ponerla a NULL.

Se puede declarar una variable inicializada como NOT NULL

```
comision NUMBER(5,2) NOT NULL := 2;
```

Esta variable no aceptaría valores nulos

Se pueden declarar constantes utilizando la palabra reservada CONSTANT. Se deben inicializar en el momento de la declaración.

El valor de una constante, una vez determinada, puede utilizarse en cualquier lugar del bloque pero no modificarse. La declaración de constantes facilita la modificación de programas que contienen datos constantes.

```
descuento CONSTANT NUMBER(2) := 10;
```

En el ejemplo anterior si no declaramos la constante *descuento* un cambio en el porcentaje de descuento obligaría a cambiarlo en todas las expresiones donde apareciese.

La declaración de una constante es igual al de una variable salvo que hay que utilizar CONSTANT e inicializarla.

Cualquier variable o constante debe ser declarada antes de ser referenciada en otra sentencia, incluso en otra sentencia declarativa.

```
saldo importe%TYPE; -- Error
importe NUMBER(9,2);
```

El nombre de una variable debe estar formado por una letra seguida, opcionalmente, de más letras, números, signos de dólar, subrayados y signos #. No hay distinción entre mayúsculas y minúsculas

Caracteres permitidos.

PL/SQL utiliza el siguiente conjunto de caracteres para la confección de programas:

- Los caracteres en mayúscula y minúscula de la 'A' a la 'Z'
- Los números del 0 al 9
- Tabulados, espacio y retorno de carro.
- Y los símbolos: () + - * / <> = ¡ ~ ; : . ' @ % , " # \$ ^ & _ | { } ¿ []

4. Tipos de datos y expresiones

BINARY_INTEGER Subtipos NATURAL POSITIVE	Almacena enteros con signo en un rango de : -2147483647 a 214783647 Podemos usar los subtipos cuando deseamos restringir la variable a positiva 0 .. 2147483647 1 .. 2147483647
NUMBER [precisión, escala] Subtipos DEC DECIMAL DOUBLE PRECISION FLOAT INTEGER INT NUMERIC REAL SMALLINT	Almacena números (enteros y fraccionarios) en coma fija o flotante en un rango de 1.0E-129 a 9.99. Los subtipos tienen las mismas características que NUMBER y existen por compatibilidad con otras bases de datos y normas ANSI/ISO.
CHAR [máxima longitud] Subtipos CHARACTER	Almacena cadenas de longitud fija. Una columna de tipo CHAR admite 255 caracteres, sin embargo una variable del tipo CHAR puede tener una longitud de hasta 32767 bytes. Los subtipos existen por compatibilidad con otros sistemas y normas ANSI/ISO.

VARCHAR2[máxima longitud] Subtipos VARCHAR STRING	Almacena cadenas de longitud variable, de una longitud de 1 a 32767 bytes. Las columnas definidas con este tipo pueden almacenar hasta 2000 caracteres en la versión que estamos manejando (V7.3); en versiones posteriores tanto los rangos como las capacidades de almacenamiento pueden variar, por lo tanto invitamos a los lectores que estas cifras las tomen como referencia y usen los manuales de la versión que manejen para establecer los valores reales. Los subtipos solo existen por compatibilidad.
--	--

BFILE	Almacena la referencia a un archivo del sistema que contiene datos físicos.
CLOB	Almacena cadenas de caracteres de longitud variable, hasta 4GB
BLOB	Almacena un objeto binario, hasta 4 GB (Se puede utilizar para guardar imágenes, gráficos, etc)
RAW[máxima longitud]	Mismas características que CHAR pero para almacenar información en binario. En este caso el juego de caracteres no tiene importancia.
LONG	Cadena de caracteres de longitud variable máximo 3 GB
LONG RAW	Mismas características que LONG almacenando la información en binario..
BOOLEAN	Sólo admite valores TRUE, FALSE y NULL.
DATE	Permite almacenar fechas.
ROWID	Se utiliza para definir variables que contendrán valores correspondientes a la pseudocolumna ROWID, o sea, los valores binarios que identifican físicamente cada fila de datos de una base.
TABLE y RECORD	Tipos compuestos que definen estructuras de datos complejas. Los veremos mas adelante

Expresiones

Una expresión está formada por un conjunto de operandos unidos por operadores. Un operando puede ser una variable, constante, literal o llamada a función que contribuye a la expresión con un valor. Los valores de los distintos operandos se combinan de acuerdo con los operadores dando lugar a un valor único. Las operaciones en una expresión se hacen según el orden de precedencia de los operadores.

Orden	Operador	Operación
1º	** , NOT	Potencia, negación lógica
2º	+ , -	Identidad, negación
3º	* , /	Multiplicación, división
4º	+ , - ,	Suma, resta, concatenación
5º	= , != , <> , ~= , < , > , <= , >= , IS NULL, LIKE, BETWEEN, IN	Comparación
6º	AND	Conjunción
7º	OR	Inclusión

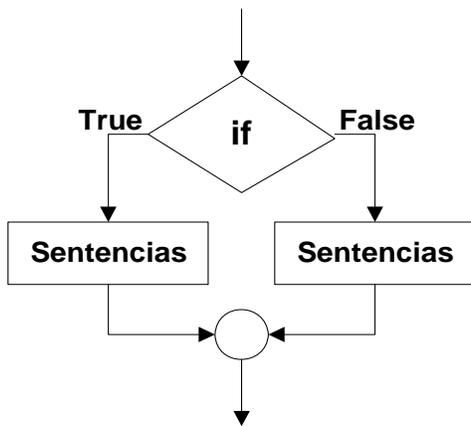
Como en todos los lenguajes, primero se evalúan las subexpresiones encerradas en paréntesis.

Cuando en una expresión hay operadores con la misma precedencia, por ejemplo, * y / , PL/SQL los aplica en un orden indeterminado. Por tanto, se deben usar paréntesis para evitar ambigüedades.

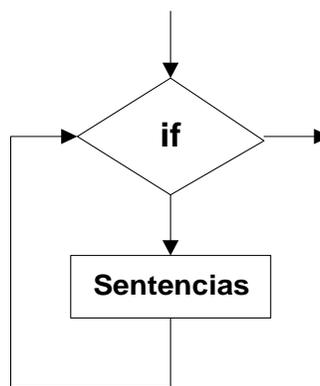


5. Estructuras de control

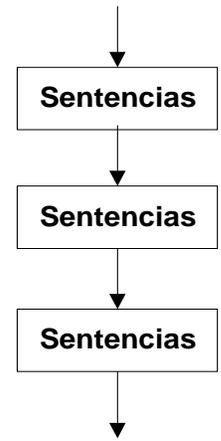
PL/SQL dispone de sentencias que permiten construir las tres estructuras de control de la programación estructurada: **alternativa**, **repetitiva** y **secuencial**.



Estructura alternativa



Estructura repetitiva



Estructura secuencial

5.1. Sentencia IF

La sentencia alternativa IF permite que se ejecuten unas sentencias u otras según sea el resultado de evaluar una condición.

Sintaxis

```
IF condición THEN
    sentencias;
END IF;
```

Si la condición se evalúa como TRUE se ejecuta el grupo de sentencias. Si se evalúa como FALSE o NULL no se ejecutaría. Los operadores utilizados en la condición son los mismos que en SQL.

Ejemplo.

```
IF cuota < 50000 THEN
    cuota := cuota * 1.10;
END IF;
```

Sintaxis con la opción ELSE.

```
IF condición THEN
    Sentencias-1;
ELSE
    Sentencias-2;
END IF;
```

Si la condición es verdadera ejecuta el grupo de **Sentencias-1**, si es falsa o NULL el grupo de **Sentencias-2**.

Ejemplo.

```
IF cuota < 50000 THEN
    cuota := cuota * 1.10;
ELSE
    cuota := cuota * 1.05;
END IF;
```

Sintaxis con ELSIF

Se puede realizar un anidamiento de IF a través de la opción ELSIF

```
IF condición-1 THEN
    Sentencias-1;
ELSIF condición-2 THEN
    Sentencias-2;
ELSE
    Sentencias-3;
END IF;
```

Si la primera condición se cumple ejecuta el grupo de **Sentencias-1**, si no se cumple pregunta por la segunda condición, si se cumple ejecuta el grupo de **Sentencias-2** y si no se cumple ejecuta el grupo de **Sentencias-3**.

```
IF cuota > 50000 THEN
    cuota := cuota * 1.05;
ELSIF cuota > 30000 THEN
    cuota := cuota * 1.10;
ELSE
    cuota := cuota * 1.15;
END IF;
```

5.2. Sentencia CASE

La sentencia CASE permite realizar una ejecución condicional, la diferencia con la IF es que se adapta mejor a las condiciones que implican varias opciones diferentes.

Sintaxis

```
CASE elemento
    WHEN valor1 THEN sentencias;
    WHEN valor2 THEN sentencias;
    .....
    [ELSE sentencias]
END CASE;
```

Ejemplo

```
DECLARE
    localidad number := 10;
    nombre varchar2(30);
BEGIN
    CASE localidad
        WHEN 10 THEN nombre := 'Avilés';
        WHEN 20 THEN nombre := 'Oviedo';
        WHEN 30 THEN nombre := 'Santoña';
        WHEN 40 THEN nombre := 'Solares';
        ELSE nombre := 'desconocida';
    END CASE;
END;
```

En el siguiente ejemplo se evalúa la condición en cada cláusula WHEN

```
DECLARE
    localidad number := 10;
    comunidad varchar2(30);
BEGIN
    CASE
        WHEN localidad IN (10,20) THEN comunidad := 'Asturias';
        WHEN localidad IN (30,40) THEN comunidad := 'Cantabria';
    END CASE;
END;
```

5.3. Sentencia NULL

NULL es una sentencia ejecutable que no realiza ninguna acción. Se utiliza cuando es necesario que exista una sentencia ejecutable en alguna cláusula que así lo exija, por ejemplo en la IF-THEN-ELSE

```
IF condición THEN      NULL;
                      ELSE  Sentencias;
END IF;
```

En el ejemplo que sigue la última sentencia tiene por objeto que la ejecución del bloque no termine con una excepción no tratada. Cuando se produzcan excepciones distintas a las tratadas por las tres primeras sentencias WHEN, serán tratadas por la última, aunque dicho tratamiento consiste en no hacer nada especial.

```
EXCEPTION
          WHEN condición THEN .....
          WHEN condición THEN .....
          WHEN condición THEN .....
          WHEN OTHERS THEN NULL;
END;
```

En algunos casos, la sentencia NULL mejora la legibilidad del programa.

5.4. Bucles.

Los bucles permiten ejecutar de forma iterativa un grupo de sentencias. En los siguientes apartados estudiaremos cada una de las sentencias que podemos utilizar para construir un bucle.

- **Sentencia LOOP**

El bucle más simple se corresponde con la sintaxis de la sentencia LOOP que a continuación se describe.

LOOP

```
Sentencias;  
END LOOP;
```

El formato anterior constituye un bucle infinito, dado que no hay ninguna sentencia vinculada a LOOP que provoque una salida.

Sintaxis con EXIT

LOOP

```
Sentencias-1;  
EXIT;  
Sentencias-2;  
END LOOP;
```

EXIT provoca una salida incondicional de un bucle. Se podría colocar dentro de alguna sentencia condicional, por ejemplo en una IF, para hacer que la salida del bucle dependa de una condición.

LOOP

```
Sentencias-1;  
IF condición THEN  
Sentencias-2;  
EXIT;  
END IF;  
Sentencias-3;  
END LOOP;
```

Ejemplo.

```
contador := 5;  
LOOP  
IF contador > 10 THEN EXIT;  
END IF;  
contador := contador + 1;  
END LOOP;
```

Sintaxis con EXIT WHEN

Con el siguiente formato sale del bucle cuando la condición es verdadera.

LOOP

Sentencias-1;

EXIT WHEN condicion;

Sentencias-2;

END LOOP;

```
contador := 5;
LOOP
  EXIT WHEN contador > 10;
  contador := contador + 1;
END LOOP;
```

Formato con etiquetas

Los bucles pueden identificarse con una etiqueta, o sea con un identificador encerrado entre ángulos inmediatamente antes del bucle.

<<proceso-1>>

LOOP

.....

.....

END LOOP proceso-1;

La etiqueta **proceso_1** es opcional

La sentencia EXIT admite un nombre de bucle.

<<proceso-1>>

LOOP

.....

<<proceso-2>>

LOOP

.....

EXIT proceso-1 WHEN

END LOOP;

END LOOP;

La sentencia EXIT de este ejemplo daría lugar a la finalización tanto del bucle **proceso-2**, el interno, como **proceso-1**, el bucle externo.

Los nombres de las etiquetas siguen las mismas reglas de formación que los de las variables.

- **Sentencia WHILE**

WHILE constituye un bucle cuyas sentencias se ejecutan mientras la condición asociada a la sentencia sea cierta. Se sale del bucle cuando el resultado de la evaluación sea falso o nulo. (en todas las condiciones el valor nulo se traduce por falso)

Formato de la sentencia WHILE

```
WHILE condición LOOP
  Sentencias;
END LOOP;
```

Alguna de las sentencias tiene que afectar a la condición para que en algún momento pase a falsa, de lo contrario el bucle es infinito.

```
contador := 0
WHILE contador < 10 LOOP
  .....
  contador := contador + 1;
END LOOP;
```

- **Sentencia FOR**

Esta sentencia constituye un bucle controlado por un índice que progresa en un rango establecido. Una de las diferencias con respecto a la sentencia WHILE es que se conoce el número de iteraciones. Las instrucciones que están dentro del bucle se ejecutan tantas veces como cambia el índice de valor.

Sintaxis de la sentencia FOR

```
FOR indice IN [REVERSE] valor_inicial .. valor_final LOOP
  Sentencias;
END LOOP;
```

El índice no tiene que declararse explícitamente, es de tipo NUMBER y toma valores enteros. No se puede modificar su valor pero si se puede consultar, por lo que puede aparecer en expresiones. Fuera del bucle no se puede referenciar. Por defecto el índice se incrementa desde el límite inferior hasta llegar al superior. Con la opción REVERSE por cada iteración el índice decrece desde el rango superior hasta el inferior.

```
FOR i IN 1..4 LOOP
  Sentencias; -- las ejecuta cuatro veces, tomando i los valores 1,2,3,4
END LOOP;
```

En el siguiente ejemplo el índice es referenciado en una expresión.

```
FOR i IN 1 .. 50 LOOP
  IF MOD (i, 2) THEN sentencias;
  END IF;
END LOOP;
```

Con la opción REVERSE

```
FOR i IN REVERSE 1..4 LOOP
  Sentencias; -- las ejecuta cuatro veces, tomando i los valores 4,3,2,1
END LOOP;
```

El rango puede ser dinámico, estableciéndose los límites en tiempo de ejecución.

```
SELECT COUNT(*) INTO tope FROM actividades;
FOR I IN 3 .. TOPE LOOP
  .....
END LOOP;
```

Si el límite superior es menor que el inferior, el bucle no se ejecuta. En el caso anterior si tope es menor de 3 no iteraría ninguna vez. Si es 3, se ejecutaría una vez.

Con la sentencia **EXIT - WHEN** se puede salir del bucle antes de llegar al límite del rango.

```
FOR i IN 1..4 LOOP
    Sentencias-1;
EXIT WHEN condición -- si se cumple la condición salta a ejecutar
    Sentencias-2;           -- Sentencias-3
END LOOP;
Sentencias-3;
```

En un programa PL/SQL los comentarios irán precedidos de dos símbolos guión (--) o bien encerrados entre los símbolos /* y */

- **Sentencia GOTO**

PL/SQL dispone de una sentencia GOTO, aunque cualquier programa puede ser escrito utilizando solo las sentencias de control anteriores. Su uso no es aconsejable en general por oscurecer la lógica del programa, pero en ciertos casos muy concretos resulta ser una solución adecuada por simplificar el código.

La sentencia GOTO provoca una bifurcación incondicional. Hace que el control pase al punto del programa marcado por una etiqueta. Esta etiqueta tiene que preceder a una sentencia ejecutable o a un bloque PL/SQL.

BEGIN

sentencias-1;

GOTO etiqueta-1

sentencias-2;

<<etiqueta-1>>

sentencias-3;

END;

```
BEGIN
SELECT COUNT(*) INTO tope FROM actividades;
FOR i IN 3 .. tope LOOP;
    sentencias;
    IF condición THEN
        GOTO salir ;
    END IF;
<<salir>> -- es ilegal por no seguirle una sentencia
           --ejecutable o NULL;
END LOOP;
END;
```

El programa del ejemplo anterior se puede arreglar colocando una sentencia NULL detrás de la etiqueta.

```
BEGIN
    SELECT COUNT(*) INTO tope FROM actividades;
    FOR i IN 3 .. tope LOOP
        sentencias;
        IF condición THEN
            GOTO salir ;
        END IF;

        <<salir>>
        NULL;
    END LOOP;
END;
```

Se puede bifurcar a etiquetas que estén en un bloque mas externo, es decir, etiquetas que estén en un bloque que encierra al bloque en el que se encuentra la sentencia GOTO.

```
BEGIN
    .....
    <<etiqueta-1>>;
    .....
    BEGIN

        Sentencias;
        .....
        GOTO etiqueta-1 ;
        .....
        Sentencias;

    END;
END;
```

Por último, la sentencia GOTO tienen una serie de restricciones, que en general coinciden con las que tiene esta misma sentencia en los lenguajes de tercera generación

- Un GOTO no puede bifurcar al interior de una IF, un bucle LOOP ni a un sub-bloque
- Dentro de una IF, no puede bifurcar de una cláusula THEN a una ELSE o viceversa.
- No puede bifurcar de un bloque externo a uno interno.
- No puede bifurcar fuera de un subprograma.
- No puede bifurcar desde la sección de excepciones a la sección de ejecución

ACTIVIDADES

Actualizar la comisión de los empleados que no tengan jefe, teniendo en cuenta el departamento al que pertenecen.

- Los que pertenecen al departamento 10 la comisión será de un 5% del salario.
- Los que pertenecen al departamento 20 la comisión será de un 7% del salario.
- Los que pertenecen al departamento 30 la comisión será de un 9% del salario.
- Los que no pertenecen a ninguno de los anteriores la comisión será de un 2%.

SOLUCION

```
DECLARE
departamento emp.deptno%TYPE;
salario emp.sal%TYPE;
incremento number(3,2);

BEGIN
SELECT deptno INTO departamento FROM emp WHERE mgr IS NULL;

IF    departamento=10 THEN    incremento:=0.05;

ELSIF departamento=20 THEN    incremento:=0.07;

ELSIF departamento=30 THEN    incremento:=0.09;

ELSE    incremento:=0.02;

END IF;

UPDATE emp SET comm = sal * incremento      WHERE mgr IS NULL;

-- COMMIT;
END;
```

La transacción no se valida, el COMMIT está comentado.

Si queréis comprobar este ejemplo, lo copiáis en un fichero de texto lo guardáis con extensión SQL y lo ejecutáis desde el entorno SqlPlus, como se muestra en las siguientes ventanas. La barra (/) es para que lo ejecute.

```

C:\ D:\oracle\app\oracle\product\10.2.0\server\bin\sqlplus.exe
SQL> select mgr,sal,comm from emp;

   MGR          SAL          COMM
-----
   7902           800
   7698          1600           300
   7698          1250           500
   7839          2975
   7698          1250          1400
   7839          2850
   7839          2450
   7566          3000
           5000
   7698          1500             0
   7788          1100
   7698           950
   7566          3000
   7782          1300

14 filas seleccionadas.
SQL> _
    
```

1º. Consultamos *emp* para ver cuál es el salario, la comisión y el contenido de mgr

2º. Se ejecuta el bloque PL/SQL con start. A continuación se repite la consulta incluyendo el departamento para comprobar que actualizó correctamente.

```

C:\ D:\oracle\app\oracle\product\10.2.0\server\bin\sqlplus.exe
SQL> start d:\j2ee\plus01
Procedimiento PL/SQL terminado correctamente.
SQL> select deptno,mgr,sal,comm from emp;

  DEPTNO      MGR          SAL          COMM
-----
     20       7902           800
     30       7698          1600           300
     30       7698          1250           500
     20       7839          2975
     30       7698          1250          1400
     30       7839          2850
     10       7839          2450
     20       7566          3000
     10                5000           250
     30       7698          1500             0
     20       7788          1100
     30       7698           950
     20       7566          3000
     10       7782          1300

14 filas seleccionadas.
SQL>
    
```

Se ve que el empleado del departamento 10 que no tiene jefe (mgr) pasa a tener una comisión de 250 que es el 5% de su salario.

6. Cursores

PL/SQL maneja un área de trabajo, también llamada área de contexto, que utiliza para ejecutar las sentencias SQL y almacenar la información que proporciona una consulta. Con los cursores podemos acceder a la información contenida en esta área de contexto.

Existen dos tipos de cursores: los explícitos, que son los definidos por el programador para acceder a las filas de una consulta, y los implícitos que son los generados por Oracle cuando se ejecuta una sentencia SQL no asociada a un cursor explícito.

Cuando se realiza una consulta el número de filas devueltas por la SELECT puede ser cero, una o más de una. Si el número de filas devueltas es más de una y necesitamos procesarlas para obtener una información, necesitamos utilizar un cursor explícito, de lo contrario se produce el error TOO_MANY_ROWS. En definitiva, utilizar cursores es como trabajar sobre un fichero virtual en memoria, en el que las filas son los registros (utilizando conceptos de los lenguajes de tercera generación) y vamos tratando uno a uno. Es aconsejable trabajar con cursores explícitos.

Sintaxis del Cursor

**CURSOR nombre_cursor [(variable [IN] tipo [{:= | DEFAULT} value] ,.....)]
IS SELECT**

La parte opcional de la declaración del cursor son los parámetros.

Para trabajar con cursores hay que realizar los siguientes pasos: declarar el cursor, abrirlo, acceder a cada una de las filas, procesarlas y cerrar el cursor.

Declarar el Cursor

```
DECLARE
CURSOR c1 IS SELECT descripcion, cuota FROM actividades WHERE cuota > 5000;
BEGIN
.....
END;
```

El nombre del cursor **c1** es un identificador, no es una variable, se utiliza para identificar la consulta, no se puede utilizar en expresiones. Las reglas para nombrar los cursores son las mismas que las descritas para nombrar las variables

En la declaración de un cursor se pueden incorporar parámetros, que pueden ser útiles para restringir la selección de filas. Un parámetro puede aparecer en cualquier parte de la sentencia SELECT donde pueda ir una constante.

Ejemplo

```
CURSOR c2 (cuota_minima NUMBER ) IS  
SELECT descripcion, cuota FROM actividades WHERE cuota > cuota_minima;
```

Los valores a los parámetros se pasan cuando se abre el cursor.

Abrir el Cursor

Al abrir el cursor se ejecuta la consulta asociada a la declaración del mismo y el conjunto de filas cargadas en el cursor, en adelante las denominaremos registros para distinguirlas de las filas de la tabla, quedan disponibles para un posterior acceso registro a registro. Un puntero señala el primer registro.

OPEN c1;

Con el siguiente OPEN pasaríamos el valor 5000 al parámetro *cuota_minima* al abrir el cursor declarado en el ejemplo anterior.

OPEN c2 (5000);

Acceder a las filas

La sentencia **FETCH** lee el registro marcado por el puntero poniendo el valor de sus columnas en las variables que siguen a INTO. La lectura de un registro hace que el puntero

pase a señalar el registro siguiente, con lo que el acceso se realiza secuencialmente en el orden en que la consulta recuperó las filas.

Sintaxis de la sentencia FETCH

FETCH cursor INTO variable [, variable,]

Ejemplo.

```
FETCH c1 INTO denominacion, importe;
```

Debe de existir una correspondencia entre columnas de la consulta y variables en la FETCH en cuanto a número y tipo.

Las variables *denominacion* e *importe* de la FETCH anterior se deben declarar y son del mismo tipo que *descripcion* y *cuota*.

Cerrar el Cursor.

Cuando se cierra el cursor los registros dejan de estar accesibles y se liberan los recursos asociados.

CLOSE nombre del cursor;

Para el ejemplo que estamos planteando sería.

```
CLOSE c1;
```

6.1. Atributos de cursor

Cada cursor tiene asociados cuatro atributos predefinidos. Cuando se abre un cursor estos atributos devuelven información sobre la ejecución de la sentencia SQL asociada al cursor.

%NOTFOUND

Devuelve TRUE si el último FETCH ejecutado no encontró más registros. En caso contrario devuelve FALSE. Después de abrir el cursor y antes del primer FETCH devuelve NULL.

Sintaxis

nombre_cursor%NOTFOUND

Ejemplo.

```
DECLARE
CURSOR c1 IS SELECT descripcion FROM actividades WHERE cuota > 5000;
nombre actividades.descripcion%TYPE;
BEGIN
    LOOP
        FETCH c1 INTO nombre;
        EXIT WHEN C1 %NOTFOUND;
        ..... mientras haya registros en el cursor se ejecutan estas sentencias
    END LOOP;
    CLOSE c1;
END;
```

Si se hace referencia a un cursor no abierto se produce la excepción predefinida INVALID_CURSOR

%FOUND

Es el atributo cuya función es justamente la contraria a la anterior, devuelve TRUE si el FETCH ha encontrado el registro y FALSE si no lo encontró.

Sintaxis:

nombre_cursor%FOUND

Ejemplo.

```
.....
LOOP
    FETCH c1 INTO nombre;
    IF C1%FOUND THEN
        Si existe el registro ejecuta estas sentencias;
    ELSE
        EXIT; --cuando no encuentre más registros sale del bucle
    END IF;
    .....
END LOOP;
```



%ROWCOUNT.

Devuelve el número de registros accedidos por FETCH hasta el momento.

Sintaxis:

Nombre_cursor%ROWCOUNT

Ejemplo.

```
LOOP
    FETCH c1 INTO nombre;
    IF c1%ROWCOUNT > 29 THEN
        Ejecuta las sentencias que están dentro del if cuando haya
        accedido 30 registros del cursor;
    END IF;
    .....
END LOOP;
```

Si el cursor no está abierto se produce la excepción INVALID_CURSOR al hacer referencia a este atributo.

%ISOPEN

Devuelve TRUE si el cursor está abierto y FALSE si está cerrado.

Sintaxis:

Nombre_cursor%ISOPEN

Ejemplo.

```
IF c1%ISOPEN THEN
    FETCH c1 INTO nombre;
ELSE
    OPEN c1;
END IF;
```

Estos atributos permiten también obtener información sobre la última sentencia SQL ejecutada que no tuviese cursor explícito asociado.

Si una sentencia no tiene explícitamente asociado un cursor Oracle le asocia uno. Este cursor no es manipulable desde el programa pero si permite el uso de sus atributos.

Las sentencias SQL de las que podemos tener información a través de estos atributos son: SELECT ... INTO, INSERT, UPDATE, DELETE. Los atributos son los descritos para los cursores explícitos anteponiéndoles el prefijo SQL. Veamos su descripción:

SQL%NOTFOUND

Devuelve TRUE cuando la última sentencia SELECT no recuperó ninguna fila, o cuando INSERT, DELETE, UPDATE no afectó a ninguna fila.

```
INSERT INTO actividades VALUES ('111','BALOMMANO',4000);
IF SQL%NOTFOUND THEN
    Sentencias    --no insertó. Estas sentencias controlarían el error.
END IF;
```

Si una sentencia SELECT ... INTO no devuelve ninguna fila PL/SQL activa la excepción predefinida NO_DATA_FOUND.

```
SELECT descripcion INTO act FROM actividades WHERE codigo_actividad = 999;
```

/* si no existe la actividad para el código 999, se activaría NO_DATA_FOUND pasándose control a la parte de excepciones del bloque. */

```
IF SQL%NOTFOUND THEN
    sentencias    -- esta acción nunca se realizaría.
END IF
```

SQL%FOUND

Devuelve TRUE en el caso contrario al anterior, SELECT devuelve alguna fila o INSERT, DELETE, UPDATE afecta a alguna fila

```
INSERT INTO actividades VALUES ('1111','BALOMMANO',4000);  
IF SQL%FOUND THEN sentencias --sí insertó  
END IF;
```

SQL%ROWCOUNT

Devuelve el número de filas afectadas por INSERT, DELETE, UPDATE, y las filas devueltas por una SELECT. Si no hay filas afectadas o devueltas, su valor es cero.

```
DELETE FROM actividades WHERE cuota > 4000;  
IF SQL%ROWCOUNT > 5 THEN  
    sentencias --sí se borraron más de 5  
END IF;
```

SQL%ISOPEN

Siempre devuelve FALSE, ya que Oracle cierra automáticamente el cursor cuando termina de ejecutar una sentencia SQL.

6.2. Ejemplos

Para comprobar los siguientes ejemplos conectarse como *rasty*. Algunos se hacen desde el entorno SQL y otros desde la ventana del sistema.

```
DECLARE
  numemp NUMBER(4);
  comi    NUMBER(7,2);
  CURSOR c1 IS SELECT empno, comm FROM emp;
BEGIN
  OPEN c1;
  LOOP
    FETCH c1 INTO numemp, comi;
    EXIT WHEN c1%NOTFOUND;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Número EMPLEADO: ' || numemp || ' COMISION: ' || comi);
  END LOOP;
  CLOSE c1;
END;
```

Resultados Explicar Describir SQL Guardado Historial

```
Número EMPLEADO: 7369 COMISION:
Número EMPLEADO: 7499 COMISION: 300
Número EMPLEADO: 7521 COMISION: 500
Número EMPLEADO: 7566 COMISION:
Número EMPLEADO: 7654 COMISION: 1400
Número EMPLEADO: 7698 COMISION:
Número EMPLEADO: 7782 COMISION:
Número EMPLEADO: 7788 COMISION:
Número EMPLEADO: 7839 COMISION:
Número EMPLEADO: 7844 COMISION: 0
Número EMPLEADO: 7876 COMISION:
Número EMPLEADO: 7900 COMISION:
Número EMPLEADO: 7902 COMISION:
Número EMPLEADO: 7934 COMISION:
```

Nota: dbms_output.put_line es un paquete que permite la salida por pantalla, se verá mas adelante

```
DECLARE
  numemp NUMBER(4);
  comi   NUMBER(7,2);
  CURSOR c1 IS SELECT empno, comm FROM emp;
BEGIN
  OPEN c1;
  LOOP
    FETCH c1 INTO numemp, comi;
    IF c1%FOUND THEN
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Número EMPLEADO: ' || numemp || ' COMISION: ' || comi);
    ELSE EXIT;
    END IF;
  END LOOP;
  CLOSE c1;
END;
```

Resultados [Explicar](#) [Describir](#) [SQL Guardado](#) [Historial](#)

```
Número EMPLEADO: 7369 COMISION:
Número EMPLEADO: 7499 COMISION: 300
Número EMPLEADO: 7521 COMISION: 500
Número EMPLEADO: 7566 COMISION:
Número EMPLEADO: 7654 COMISION: 1400
Número EMPLEADO: 7698 COMISION:
Número EMPLEADO: 7782 COMISION:
Número EMPLEADO: 7788 COMISION:
Número EMPLEADO: 7839 COMISION:
Número EMPLEADO: 7844 COMISION: 0
Número EMPLEADO: 7876 COMISION:
Número EMPLEADO: 7900 COMISION:
Número EMPLEADO: 7902 COMISION:
Número EMPLEADO: 7934 COMISION:
```

```
DECLARE
  numemp NUMBER(4);
  comi   NUMBER(7,2);
  CURSOR c1 IS SELECT empno, comm FROM emp;
BEGIN
  OPEN c1;
  LOOP
    FETCH c1 INTO numemp, comi;
    IF c1%ROWCOUNT < 5 THEN
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Número EMPLEADO: ' || numemp || ' COMISION: ' || comi);
    ELSE EXIT;
    END IF;
  END LOOP;
  CLOSE c1;
END;
```

Resultados [Explicar](#) [Describir](#) [SQL Guardado](#) [Historial](#)

```
Número EMPLEADO: 7369  COMISION:
Número EMPLEADO: 7499  COMISION: 300
Número EMPLEADO: 7521  COMISION: 500
Número EMPLEADO: 7566  COMISION:
```

6.3. La sentencia FOR para manejo de cursores

El manejo de cursores explícitos se simplifica en la mayoría de los casos mediante el uso de un formato de la sentencia FOR disponible para esta función.

FOR nombre_de_registro IN nombre_de_cursor

La sentencia abre el cursor y recupera el primer registro en su primera ejecución. En sucesivas ejecuciones va recuperando cada uno de los registros del cursor. Cuando ya no hay más registros cierra el cursor y se termina la ejecución de la sentencia.

Los valores de los registros son accesibles a través de los campos del registro (nombres de las columnas declaradas en el cursor). El nombre del registro no hay que declararlo y es del tipo **nombre_cursor%ROWTYPE**. El registro no puede ser referenciado fuera del bucle for.

Ejemplo.

```
DECLARE
.....
CURSOR c1 IS SELECT codigo_actividad, descripción FROM actividades;
BEGIN
FOR reg IN c1 LOOP -- abre el cursor y accede a cada una de los registros
Sentencias; -- Por cada registro accedido ejecuta estas sentencias
Para hacer referencia a codigo_actividad y descripcion se utiliza la
notación reg.codigo_actividad y reg.descripcion
.....
END LOOP;
-- cuando termina con todos los registros cierra el cursor
END;
```

Este formato de la sentencia FOR admite el paso de valores a parámetros del cursor, igual que ocurría con la sentencia OPEN.

```
DECLARE
CURSOR c1 (tope NUMBER) IS SELECT codigo_actividad, descripcion
FROM actividades WHERE cuota > tope;
BEGIN
FOR reg IN c1(5000) LOOP -- selecciona las filas con cuota superior a 5000
... Sentencias;
END LOOP;
END;
```

Cuando existen columnas del cursor resultado de evaluar expresiones, estas se deben renombrar con un alias para permitir su referencia.

```
CURSOR c1 IS
SELECT denominacion, pvp_tarifa - pvp_coste ganancia, existencias
FROM almacen;
```

En el ejemplo anterior para hacer referencia a la expresión $(pvp_tarifa - pvp_coste)$ utilizaremos el alias *ganancia*

```
IF reg.ganancia > 20000 THEN .....
END IF
```

6.4. Modificación y eliminación de filas de una tabla usando cursores.

Como se vio en la unidad anterior, las sentencias UPDATE y DELETE permiten modificar y eliminar, respectivamente las filas de una tabla que verifican la condición especificada en su cláusula WHERE.

Cuando se trabaja en PL/SQL con cursores, estas sentencias admiten también el siguiente formato de la cláusula WHERE:

WHERE CURRENT OF nombre_cursor

```
DELETE FROM actividades WHERE CURRENT OF c1;  
UPDATE actividades SET ..... WHERE CURRENT OF c1;
```

Al poner esta cláusula, la fila modificada o eliminada se corresponde con la accedida del cursor especificado.

Para poder usar CURRENT OF es imprescindible haber utilizado la cláusula FOR UPDATE en la sentencia SELECT que define el CURSOR. La cláusula FOR UPDATE hace que al ejecutar la SELECT, con OPEN CURSOR, las filas de la tabla leídas queden bloqueadas. Estos bloqueos son necesarios para evitar los problemas de concurrencia citados en unidades anteriores.

CURSOR c1 IS SELECT cuota FROM actividades FOR UPDATE;

Veamos varios ejemplos:

```
a)  
DECLARE  
    CURSOR c1 IS SELECT cuota FROM actividades FOR UPDATE;  
    nueva_cuota NUMBER(7);  
BEGIN  
    OPEN c1;  
    LOOP  
        FETCH c1 INTO nueva_cuota;  
        EXIT WHEN c1%NOTFOUND;  
        UPDATE actividades SET cuota = nueva_cuota * 1.20 WHERE CURRENT OF c1;  
    END LOOP;  
    --COMMIT; lo comento para que no valide la transacción  
END;
```

b)

```
DECLARE
    CURSOR c1 IS SELECT * FROM actividades FOR UPDATE;
BEGIN
    FOR reg IN c1 LOOP
        UPDATE actividades SET cuota = reg.cuota * 1.2 WHERE CURRENT OF c1;
    END LOOP;
    COMMIT; en este caso validaría la transacción
END;
```

c)

```
DECLARE
    CURSOR c1(nombre CHAR) IS SELECT * FROM actividades
        WHERE codigo_actividad = nombre FOR UPDATE;
    registro c1%ROWTYPE;
BEGIN
    OPEN c1('act1');
    LOOP
        FETCH c1 INTO registro;
        EXIT WHEN c1%NOTFOUND;
        DELETE FROM actividades WHERE CURRENT OF c1;
    END LOOP;
    CLOSE c1;
END;
```

Ejemplo

Actualizar la comisión de los empleados que tengan jefe, teniendo en cuenta el departamento al que pertenecen.

- Los que pertenecen al departamento 10 la comisión será de un 5% del salario.
- Los que pertenecen al departamento 20 la comisión será de un 7% del salario.
- Los que pertenecen al departamento 30 la comisión será de un 9% del salario.
- Los que no pertenecen a ninguno de los anteriores la comisión será de un 2%.

En este caso hay que utilizar un cursor dado que hay muchos empleados que tienen jefe.

Solución con FETCH

```

DECLARE
departamento emp.deptno%TYPE;
incremento number(3,2);
CURSOR c1 IS SELECT deptno FROM emp WHERE mgr IS NOT NULL FOR
UPDATE;

BEGIN
OPEN c1;
LOOP
FETCH c1 INTO departamento;
EXIT WHEN c1%NOTFOUND;

IF departamento=10 THEN incremento:=0.05;

ELSIF departamento=20 THEN incremento:=0.07;

ELSIF departamento=30 THEN incremento:=0.09;

ELSE incremento:=0.02;

END IF;

UPDATE emp SET comm = sal * incremento WHERE CURRENT OF C1;
END LOOP;
CLOSE C1;
END;
/

```

```

C:\ D:\oracle\app\oracle\product\10.2.0\server\bin\sqlplus.exe
SQL> start d:\j2ee\plus02
Procedimiento PL/SQL terminado correctamente.
SQL> select deptno,mgr,sal,comm from emp;
  DEPTNO      MGR      SAL      COMM
-----
  20          7902      800        56
  30          7698     1600       144
  30          7698     1250       112,5
  20          7839     2975      208,25
  30          7698     1250       112,5
  30          7839     2850       256,5
  10          7839     2450       122,5
  20          7566     3000       210
  10          5000
  30          7698     1500       135
  20          7788     1100        77
  30          7698      950       85,5
  20          7566     3000       210
  10          7782     1300        65

14 filas seleccionadas.
SQL> ROLLBACK;
Rollback terminado.
SQL>

```

En la captura se puede ver el resultado de la ejecución del bloque. Al final se hace *rollback* para deshacer la transacción y que las tablas queden como estaban.

Solución con FOR

```

DECLARE
CURSOR c1 IS SELECT deptno FROM emp WHERE mgr IS NOT NULL FOR
                                                    UPDATE;

incremento number(3,2);
BEGIN
FOR reg IN c1 LOOP
            IF      reg.deptno=10    THEN    incremento:=0.05;
            ELSIF  reg.deptno=20    THEN    incremento:=0.07;
            ELSIF  reg.deptno =30    THEN    incremento:=0.09;
            ELSE  incremento:=0.02;

            END IF;

UPDATE emp SET comm = sal * incremento      WHERE CURRENT OF C1;
END LOOP;
END;
-----

```

En este caso no hace falta declarar la variable departamento, la notación *reg.deptno* hace referencia al departamento del registro donde está el puntero del cursor que se corresponderá con la fila de la tabla accedida.

Otro ejemplo

Actualizar a la columna **CATEGORÍA** de la tabla **EMP** con una cadena de asteriscos teniendo en cuenta que se escribe un asterisco por cada mil unidades de sueldo. Si la tabla no tiene la columna, modificar la estructura para añadirla.

Solución

```

DECLARE
  num NUMBER:=0;
  CURSOR C1 IS SELECT sal FROM emp FOR UPDATE;
BEGIN
  FOR REG IN C1 LOOP
    num:=trunc(REG.sal/1000);
    IF num>=1 THEN
      UPDATE emp
      SET CATEGORIA=lpad('*',num,' ')
      WHERE CURRENT OF C1;
    END IF;
  END LOOP;
END;

```

7. Alcance y visibilidad de identificadores

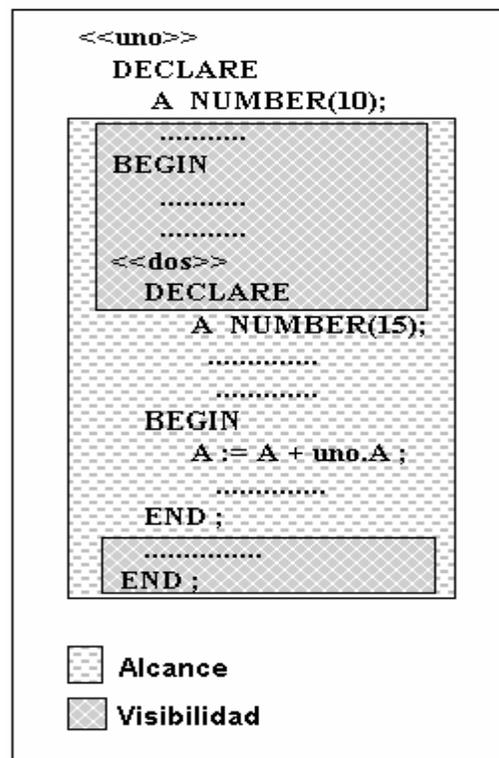
Cuando hablamos de identificadores nos estamos refiriendo a los nombres de los distintos objetos de un programa, es decir, a los nombres de las variables, constantes, excepciones, cursores, subprograms y paquetes. También tratamos de las etiquetas que pueden identificar a los bloques PL/SQL o designar determinados puntos de un programa.

Las referencias a un identificador se resuelven según su alcance y visibilidad. El **alcance** de un identificador es la región del programa desde la que se puede referenciar. Un identificador es **visible** en aquella parte del programa en que se puede referenciar con un nombre sin calificar.

Los identificadores declarados en un bloque son locales a ese bloque y globales a todos sus sub-bloques. Si un identificador global es redeclarado en un sub-bloque, ambos identificadores mantienen su alcance, pero dentro del sub-bloque, a partir del punto en que se declara, solo es visible el local.

En el ejemplo, se ve el alcance y la visibilidad de la variable **A** declarada en el bloque externo. Para referirse a esta variable en el bloque **dos**, hay que calificarla (**uno.A**). El alcance y la visibilidad de la **A** del bloque **dos** coincidirían con la parte del bloque que va desde el punto donde se declara hasta el final.

Desde un bloque no se pueden referenciar identificadores declarados en sus sub-bloques, ni en otros bloques que no lo contengan.



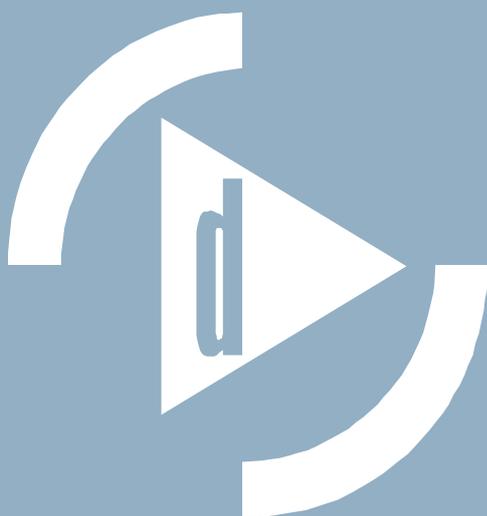
Alcance y visibilidad de la variable **A** del bloque *uno*

A continuación tenemos un ejemplo de alcance y visibilidad de identificadores.

```
DECLARE
  a CHAR;
  b REAL;
BEGIN
  -- Aquí se puede utilizar: a (CHAR) y b
  DECLARE
    a INTEGER;
    c REAL;
  BEGIN
    /* Aquí se pueden referenciar: a (INTEGER), b y c.
     * a (CHAR) tiene alcance, pero no se puede referenciar
     * porque no hay forma de calificarlo.
     */
  END;
  DECLARE
    d REAL;
  BEGIN
    -- Identificadores referenciables: a (CHAR), b y d.
  END;
  -- Identificadores referenciables: a (CHAR) y b.
END;
```

Desarrollo de Aplicaciones Informáticas

materiales didácticos de aula



UNIÓN EUROPEA
Fondo Social Europeo



Gobierno del Principado de Asturias
Consejería de Educación y Ciencia



FORMACIÓN PROFESIONAL
Principado de Asturias