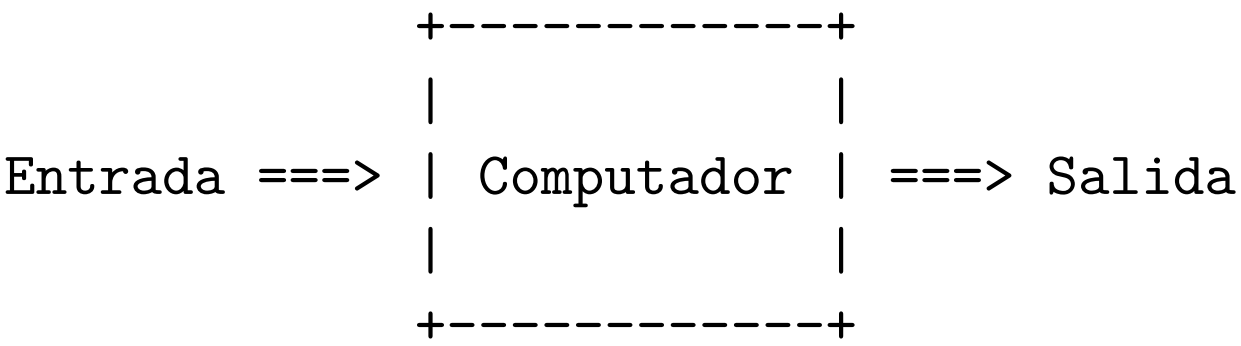
Componentes Básicos

Programación 1 - InCo

Modelo de Computación

Vemos al computador como un procesador de *datos*.



Organización de la Computadora

- Dispositivos de entrada
  - Teclado
  - Mouse
  - Pantalla Táctil
  - Micrófono
- Dispositivos de salida
  - Monitor
  - Impresora
  - Parlante
- Memoria: interna, externa.
- Unidad Central de Proceso (UCP)

Unidad Central de Proceso

Unidad de Control:

- Carga instrucciones en memoria (programa)
- Ejecuta las instrucciones

Unidad Aritmética Lógica

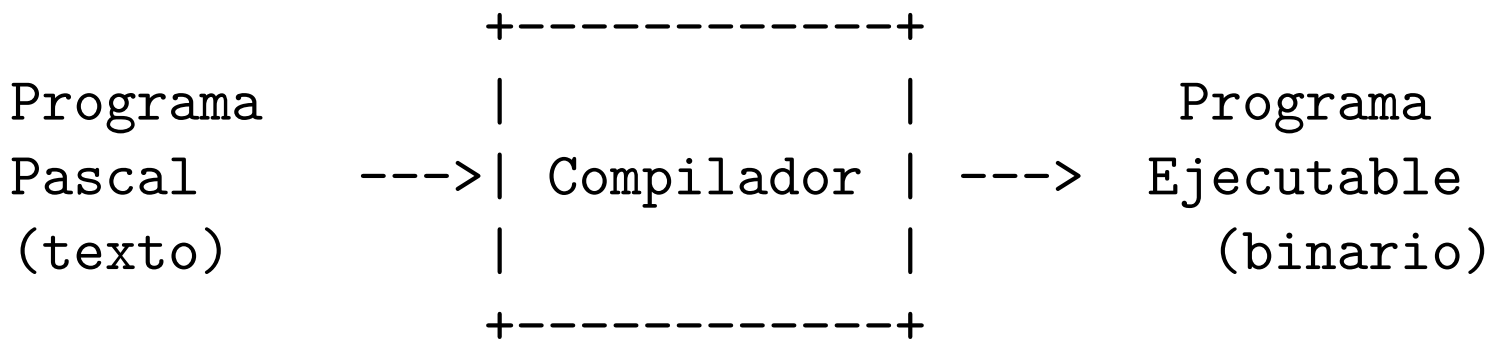
- Ejecuta operaciones aritméticas y lógicas.

Compilación

Lenguajes de alto nivel: pascal, java, C, python, etc.

La computadora no "*entiende*" los lenguajes de alto nivel.

Un **compilador** es un programa que traduce a código de máquina:



Ejemplo de un programa pascal

```
program Triangulo;
var
   altura,base,area: real;
begin

   { ingresar datos }
   readLn(altura,base);

   { calcular area }
   area := base * altura / 2;

   { mostrar resultado }
   writeLn(area)
end.
```

Sintaxis de los identificadores

Diagrama sintáctico

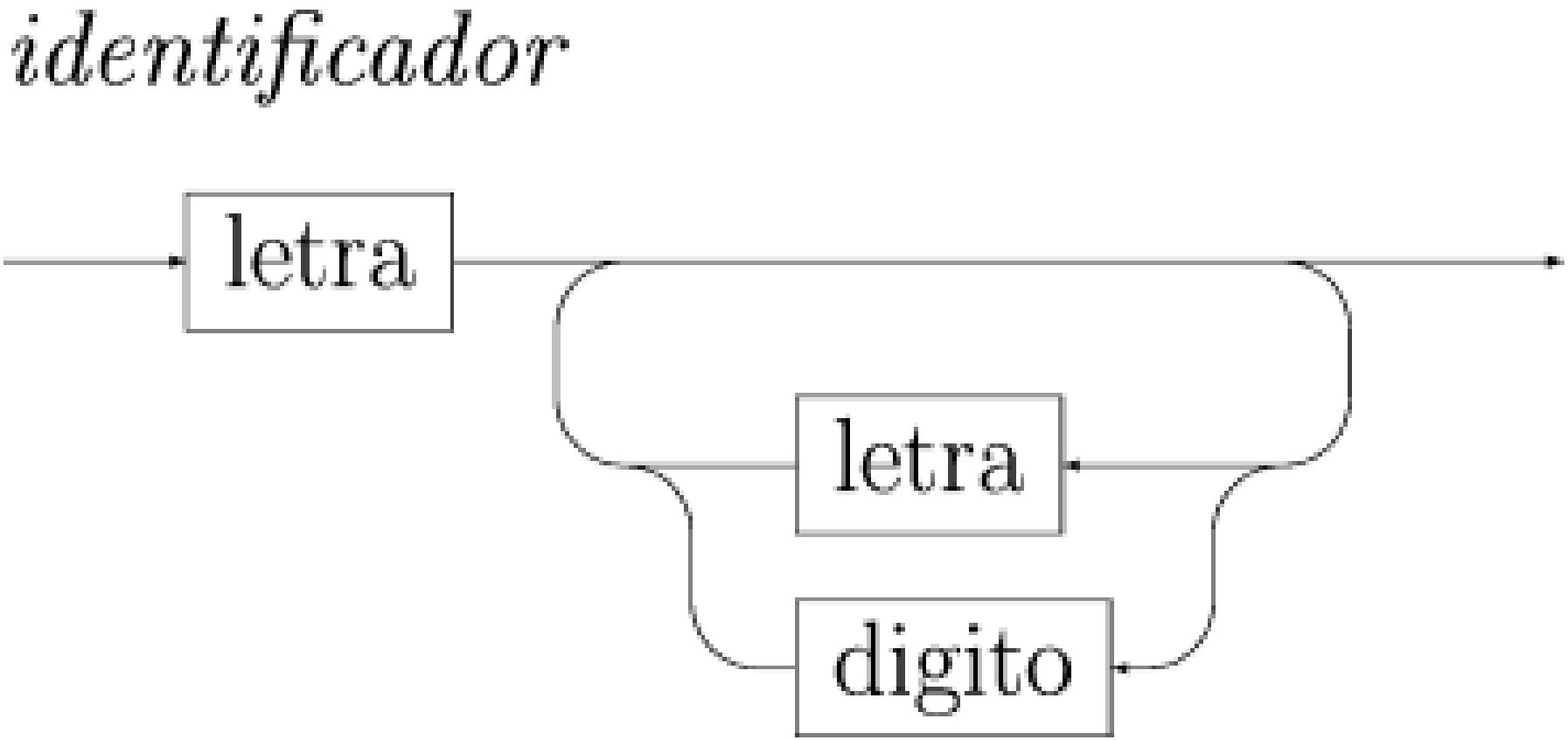


Figure 1: Identificador

Sintaxis de identificadores (BNF)

BNF:

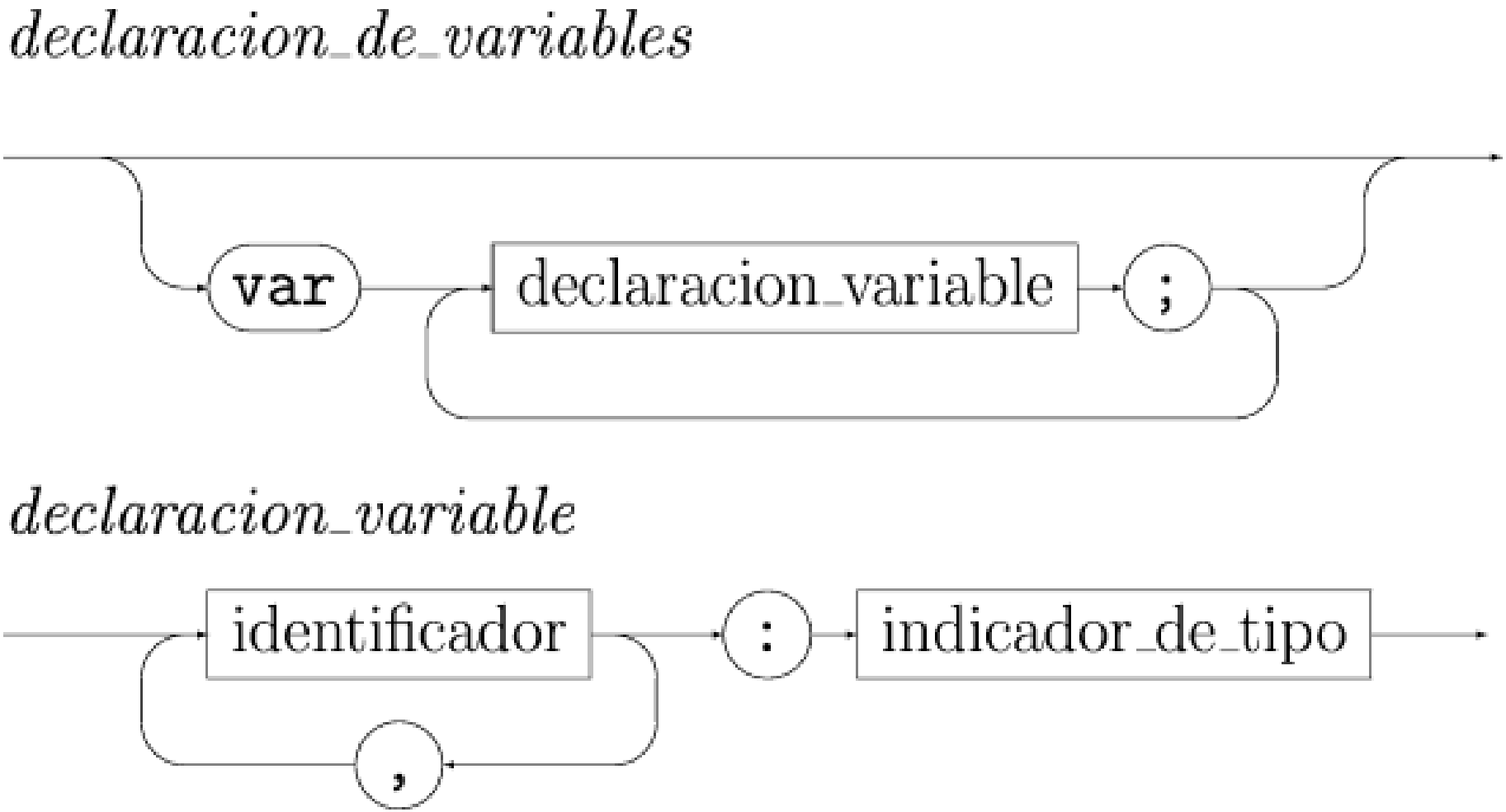
```
identificador = letra { letra | digito }
```

Lenguaje Natural:

Un identificador es una secuencia de caracteres alfanuméricos el primero de los cuáles debe ser alfabético.

Sintaxis de la declaración de variables (Diagrama)

Diagrama



Sintaxis de la parte algorítmica

```
cuerpo = 'begin'
           instruccion
           { ';' instruccion }
           'end' .
```

Observación: El punto y coma es un *separador* y no *finalizador* de instrucción.

Instrucciones

En el ejemplo tenemos 3 tipos de instrucciones:

- Entrada: `ReadLn`
- Asignación: `area:= base * altura / 2`
- Salida: `WriteLn`

Se verán otras a lo largo del curso.

Asignación

Es una instrucción que permite modificar el contenido de una variable:

```
identificador := expresion
```

identificador representa la variable que va a ser asignada.

expresión representa el valor que se asigna a la variable.

Sus tipos deben ser *compatibles*.

El Concepto de Tipo

- Los *tipos* permiten indicar la característica de los valores (datos) manipulados en un programa.
- Toda variable o constante tiene asociado un tipo.
- Esto ocurre también con los operadores, las funciones estándar y las definidas por el usuario.
- Poseer tipos permite detectar ciertos errores de construcción en el código (chequeo de tipos).

  Por ejemplo:

$3 + 4$	tiene tipo correcto (`integer`)
$3 +$ 'a'	tiene error de tipo

- En Pascal el chequeo de tipos se hace en tiempo de *compilación*.

Clasificación

- Los tipos según su estructura:
  - *elementales*: cada valor es simple e indivisible.
  - *estructurados*: cada valor está compuesto por varios valores.
- Otra clasificación:
  - estándar o predefinidos
  - definidos por el programador

Tipos Elementales Predefinidos

`integer`	Números enteros.
`real`	Números reales
`boolean`	El conjunto { `true`, `false` }
`char`	Los caracteres: letras, dígitos, símbolos, etc.

El tipo `integer`

Representa números enteros con o sin signo.
Ejemplos: -32, 0, +123, 77.

Es un tipo **acotado**. El máximo es `maxint`.

Expresiones aritméticas enteras

Una expresión se construye mediante: *constantes*, *variables*, *operadores* y *funciones*.

Operadores enteros

- Suma: `+`
- Resta: `-`
- Multiplicación: `*`
- División: `div`
- Módulo: `mod`.

El tipo `real`

Representa números "*reales*".

Las constantes se pueden representar en notación *decimal* o notación *exponencial*.

decimal	exponencial
`358.3`	`3.583E2`
`0.23`	`2.3e-1`

Operadores aritméticos reales

operación	símbolo
suma	+
resta	-
multiplicación	*
división	/

Sobrecarga

El mismo símbolo es usado para denotar operaciones sobre tipos diferentes.

Por ejemplo, los símbolos +, − y ∗ denotan la suma, resta y multiplicación tanto de enteros como de reales, respectivamente.

Coerción

Argumentos que no son del tipo requerido por una función u operador son convertidos al tipo correcto.

Por ejemplo, es posible mezclar operandos de tipo entero y real en algunos operadores aritméticos. La *conversión* es automática.

Ejemplos:

expresión	conversión
3 + 2.5	3.0 + 2.5
3.0 * 2	3.0 * 2.0
5 / 2.6	5.0 / 2.6
(5 + 2) / 2	7.0 / 2.0

Coerción en asignaciones

En una asignación `x := e` el tipo de la variable `x` y de la expresión `e` debe ser el mismo.

***Excepción**: Es posible asignar un valor entero a una variable real. La conversión de entero a real se realiza en forma automática.*

Precedencia de operadores

Para la evaluación de expresiones aritméticas se debe seguir este orden:

1. Evaluar expresiones parentizadas
2. Aplicar operaciones de multiplicación y división (`*`, `/`, `div`, `mod`). Si hay varias en secuencia, entonces evaluarlas de izquierda a derecha.
3. Aplicar operaciones de suma y resta (+, -). Si hay varias en secuencia, entonces evaluarlas de izquierda a derecha.

Funciones aritméticas estándar (predefinidas)

- `sqr(x)` - retorna el cuadrado de `x`.
- `sqrt(x)` - retorna la raíz cuadrada de `x`.
- `trunc(x)`, `round(x)` - conversión de real a entero.
- `abs(x)` - valor absoluto.

El tipo `boolean`

Constantes: `true`, `false`.

Operadores:

- `and` - conjunción
- `or` - disyunción
- `not` - negación

El tipo char

Cada valor del tipo `char` es un carácter simple.

Los literales se representan entre comillas simples.

- Letras mayúsculas y minúsculas: `'A' 'B' 'z' 'h'`
- Dígitos: `'0' '1' '2' '3'`
- Símbolos: `'*' '@' '&' '^'`

Las funciones `ord` y `chr`

Los caracteres se representan internamente en la computadora con valores enteros. Es decir que a cada carácter le corresponde un entero.

- `ord` - toma un carácter y devuelve el entero correspondiente.
- `chr` - toma un entero y devuelve el carácter que representa.

Ejemplos:

- ord('A') es 65 y chr(65) es 'A'
- ord('B') es 66 y chr(66) es 'B'
- ord('0') es 48 y chr(48) es '0'
- ord('1') es 49 y chr(49) es '1'

La función `ord` se puede aplicar a todos los tipos ordinales (más adelante se verá).

Ejemplos de asignaciones

```
var
    i,k : integer;
    x,y : real;
    bb  : boolean;
    car : char;
begin
     i:= 4;
     x:= 2.3;
     y:= 1;                          (* conversión implícita *)
     k:= trunc(x);                   (* conversión explícita *)
     y:=  (y + sqr(x)) / 2;
     x:= i + k;
     bb:= true;
     bb:= (y < x) or (3 >= k + sqrt(i));
     car:= chr(32);                  (* carácter espacio *)
     i:= ord(car) + 1;
     ...
```