Introducción a la Programación

Clases teóricas

por Pablo E. “Fidel” Martínez López

3. Parámetros y repetición

Repaso

- **Programar** es **comunicar** (con máquinas y personas)
- Lenguaje de programación (Gobstones)
  - **Comandos**: describen acciones
  - **Expresiones**: describen información
- Programas
  - **Describen transformaciones de estado**
  - Hay infinitos programas **equivalentes**
  - Deben **documentarse** e **indentarse**
    - **Propósito y precondiciones**

- **Procedimientos**
  - Definición de nuevos comandos
    - Brindan ***abstracción*** para los comandos
  - Permiten **expresar** diversas cosas
    - ***Representación*** de información y primitivas del dominio del problema a solucionar
    - ***Estrategia*** de solución y subtareas
  - Aportan legibilidad, claridad y modificabilidad
  - Pueden ser reutilizados muchas veces

Repetición simple

- Para hacer una tarea muchas veces,
  - podemos poner muchas veces el mismo comando, o
  - podemos usar algunos procedimientos
  - PERO esto es incómodo y poco generalizable

```
procedure Poner13Rojas(){
    /*⟺*/
    Poner10Rojas()
    Poner(Rojo)
    Poner(Rojo)
    Poner(Rojo)
}
```

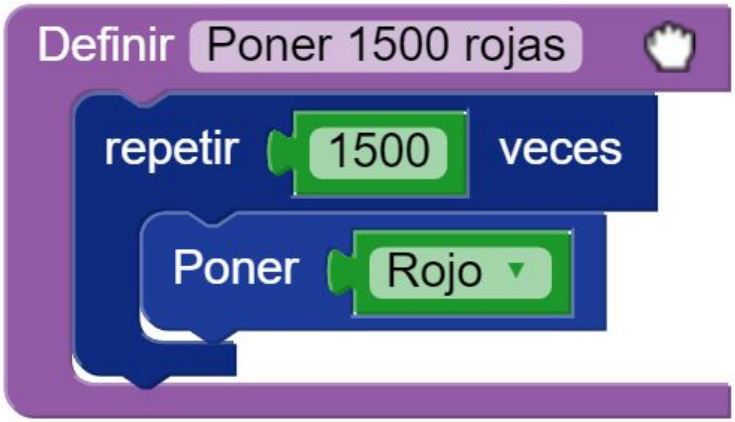
```
procedure Poner16Rojas(){
    /*⟺*/
    Poner10Rojas()
    Poner5Rojas()
    Poner(Rojo)
}
```

¡Resulta difícil generalizar!

```
procedure Poner1500Rojas(){
    /*⟺*/
    // ¿¿¿¿¿Cómo hacer??????
}
```

Repetición simple

- ¿Cómo mejorar esta situación?
- Precisamos una ***herramienta del lenguaje***
  - ***Repetición simple***
  - Permite repetir un grupo de comandos una cantidad fija de veces




```
procedure Poner1500Rojas(){
    /*  */
    repeat (1500) { Poner(Rojo) }
}
```

En bloques y texto son parecidas pero levemente diferentes

Repetición simple

- ¿Cómo se define la repetición simple?
  - En bloques, con el bloque "**`repetir _ veces`**"
  - En texto, con la palabra clave **`repeat`**
  - Lleva una expresión numérica (entre paréntesis)
  - Tiene un cuerpo (entre llaves)


```
procedure Poner1500Rojas(){
    /*  */
    repeat (1500) { Poner(Rojo) }
}
```

Expresión numérica

Cuerpo

Repetición simple

- Una repetición simple
  - Arma un comando compuesto
    - Observar la forma que tiene el bloque…
  - Por ello se puede usar como otros comandos

```
procedure LlegarAlFinalDelPasillo() {
  /*▭*/
  MoverAlBetoAl_(Sur)
  repeat (9) { MoverAlBetoAl_(Oeste) }
}
```

Secuencia de comandos

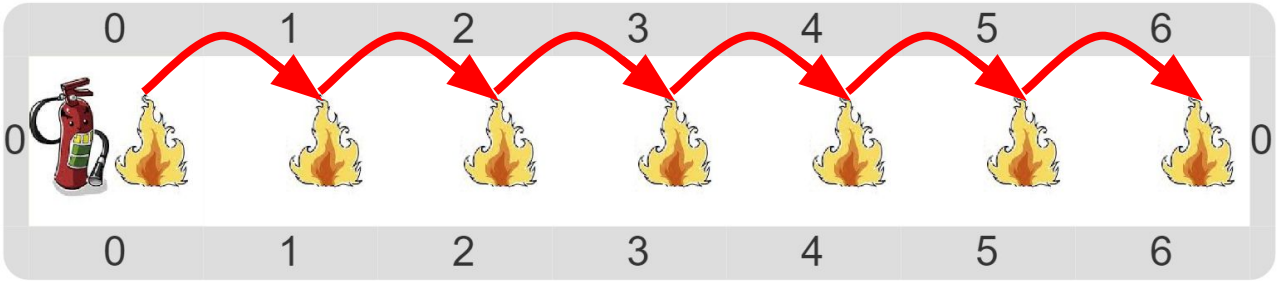
- Al usar una repetición
  - Hay que tener cuidado de los “casos de borde”
  - En los “bordes” a veces hay que hacer algo diferente

```
procedure ApagarIncendio() {
  /*⇦*/
  repeat(6) {
    UsarMatafuego()
    Mover(Este)
  }
  UsarMatafuego()
}
```

6 + 1

Caso de borde

Hay 7 focos de incendio, ¡pero solo hay que moverse 6 veces!



- Una regla general para mejorar código
  - *No usar una repetición dentro de otra*
  - Si bien se puede hacer, es difícil de entender
    - Recordar que la ***legibilidad*** importa

```
procedure EntrenarAlBeto() {
  /*⟺*/
  repeat(4) {
    repeat(6) { MoverAlBetoAl_(Este) }
    MoverElPieDelBeto()
    repeat(3) { MoverLaPelotaAl_(Este) }
    repeat(3) { Mover(Oeste) }
    repeat(6) { MoverAlBetoAl_(Oeste) }
    MoverAlBetoAl_(Norte)
  }
  // ¡Caso de borde!
  repeat(6) { MoverAlBetoAl_(Este) }
  MoverElPieDelBeto()
```

Una repetición dentro de otra

¡MUY FEO!
¡¡FEÍSIMO!!

Repetición simple y legibilidad

- ¡No usar una repetición dentro de otra!
  - Si hay 2 repeticiones, es porque hay una subtarea que se repite. ¡Mejor definir procedimientos!

```
procedure EntrenarAlBeto() {
  /*  */
  repeat(4) {
    PatearYVolver()
    MoverAlBetoAl_(Norte)
  }
  PatearYVolver()
}
```

```
procedure PatearYVolver() {
  /*  */
  IrHastaLaPelota()
  PatearLaPelota()
  Volver()
}
```

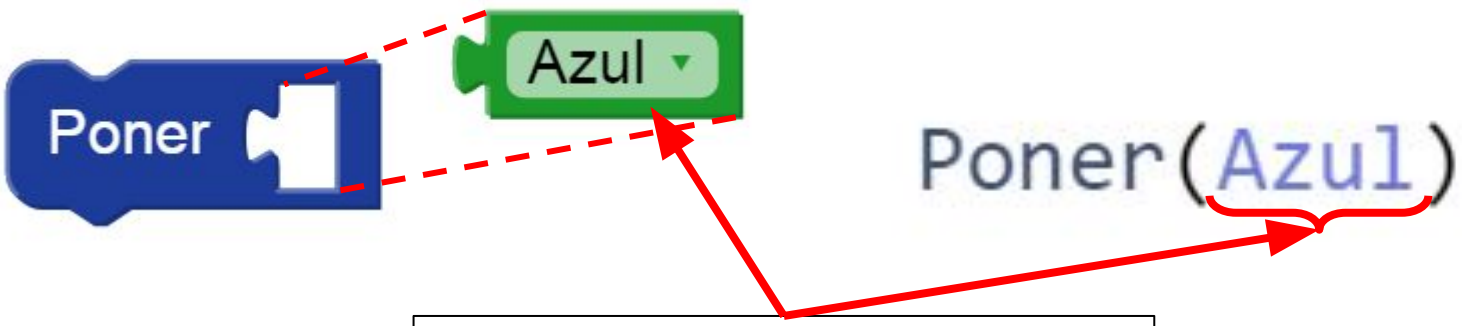
```
procedure IrHastaLaPelota() {
  /*  */
  repeat(6) { MoverAlBetoAl_(Este) }
}
```

¡Así es más fácil de entender!

Parámetros

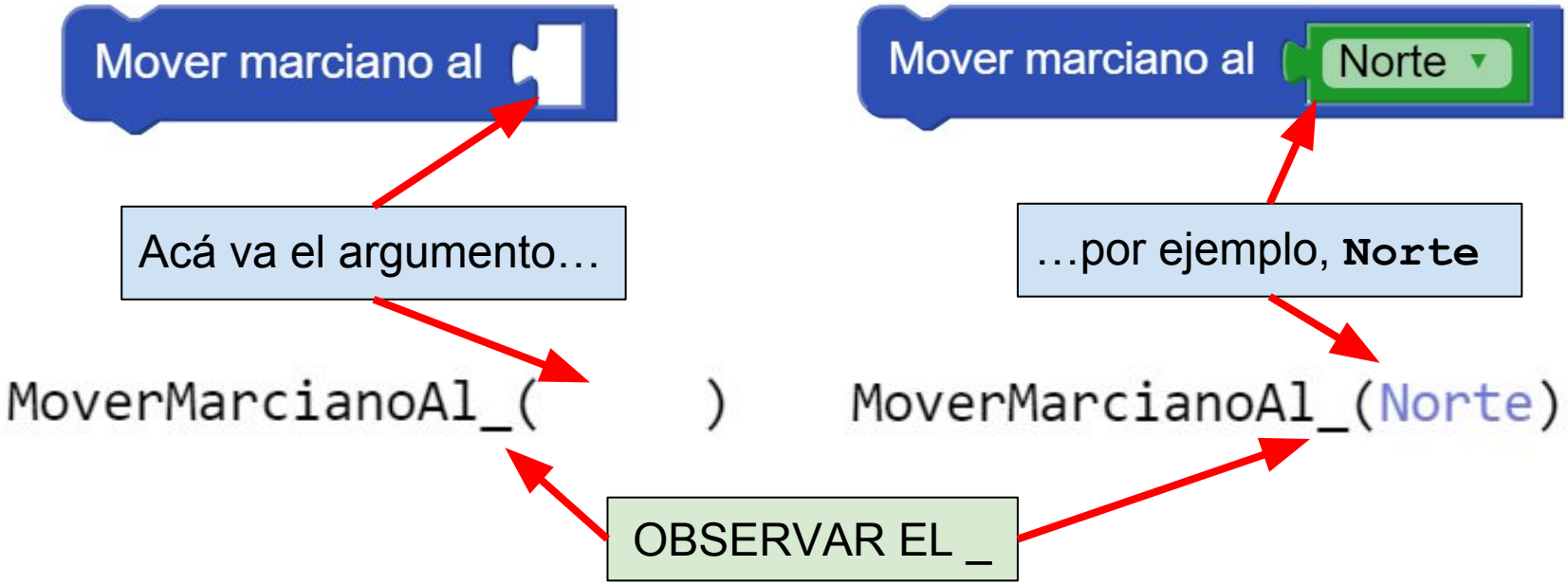
Argumentos

- Vimos que los comandos primitivos llevan **argumentos**
  - Es un dato que le da información al comando
  - En GobstonesJr se arma como un rompecabezas
  - En GobstonesSr se usan paréntesis después del nombre del comando

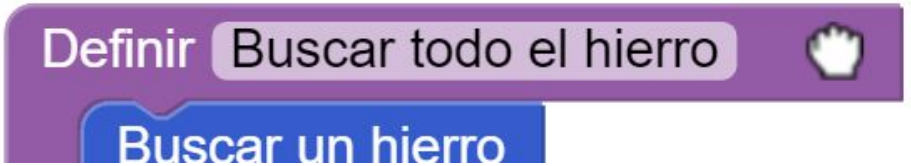


`Azul` es el ***argumento*** del comando **`Poner`**

- Los procedimientos primitivos también pueden llevar **argumentos**
  - Sirven para lo mismo, y se escriben igual
  - En GobstonesWeb, los *procedimientos primitivos* que esperan argumentos tienen un _ en el nombre



- Los procedimientos definidos por nosotros, por el momento, no pueden llevar argumentos
  - Los llamamos ***procedimientos simples***
  - Van seguidos de (), para indicar que no los tienen
  - ¿Cómo hacer para que esperen argumentos?



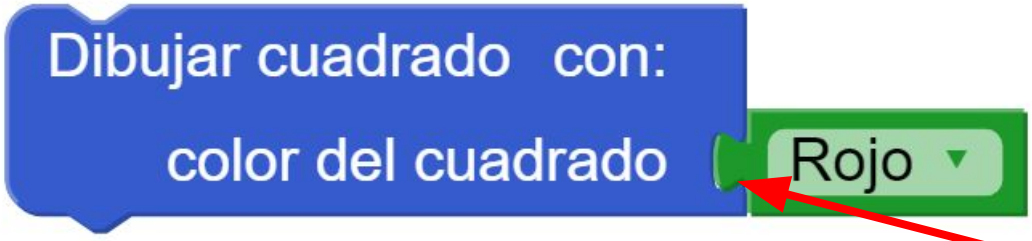
No espera argumentos

```
BuscarTodoElHierro()
```

```
procedure BuscarTodoElHierro() {
  /*  */
  BuscarUnHierro()
```

Definición de parámetros

- Un procedimiento podría definir tener ***parámetros***
  - Hablamos de ***procedimientos con parámetros***
  - Por cada parámetro definido, el comando definido esperará un argumento (misma cantidad y orden)
  - ¿Cómo se definen los parámetros?

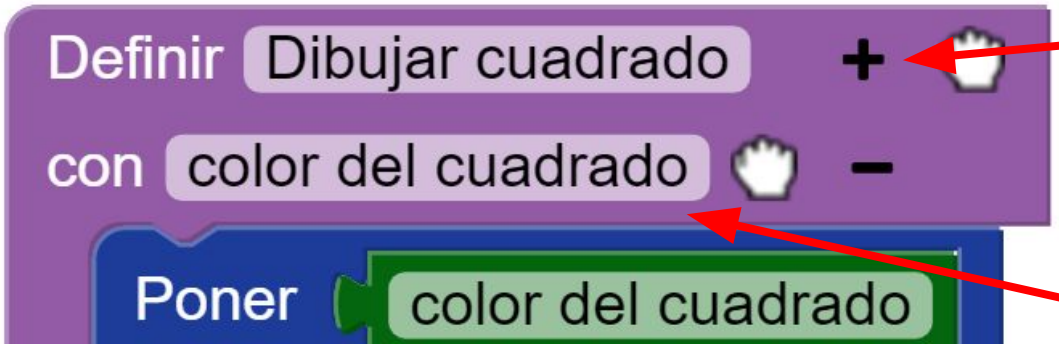


¡Quiero definir un procedimiento que tenga esta posibilidad!

```
DibujarCuadrado(Rojo)
```

Definición de parámetros

- ¿Cómo se definen los parámetros?
  - En bloques, con el **+** dentro del bloque de definición
  - En texto, con un nombre entre los paréntesis al definir el procedimiento

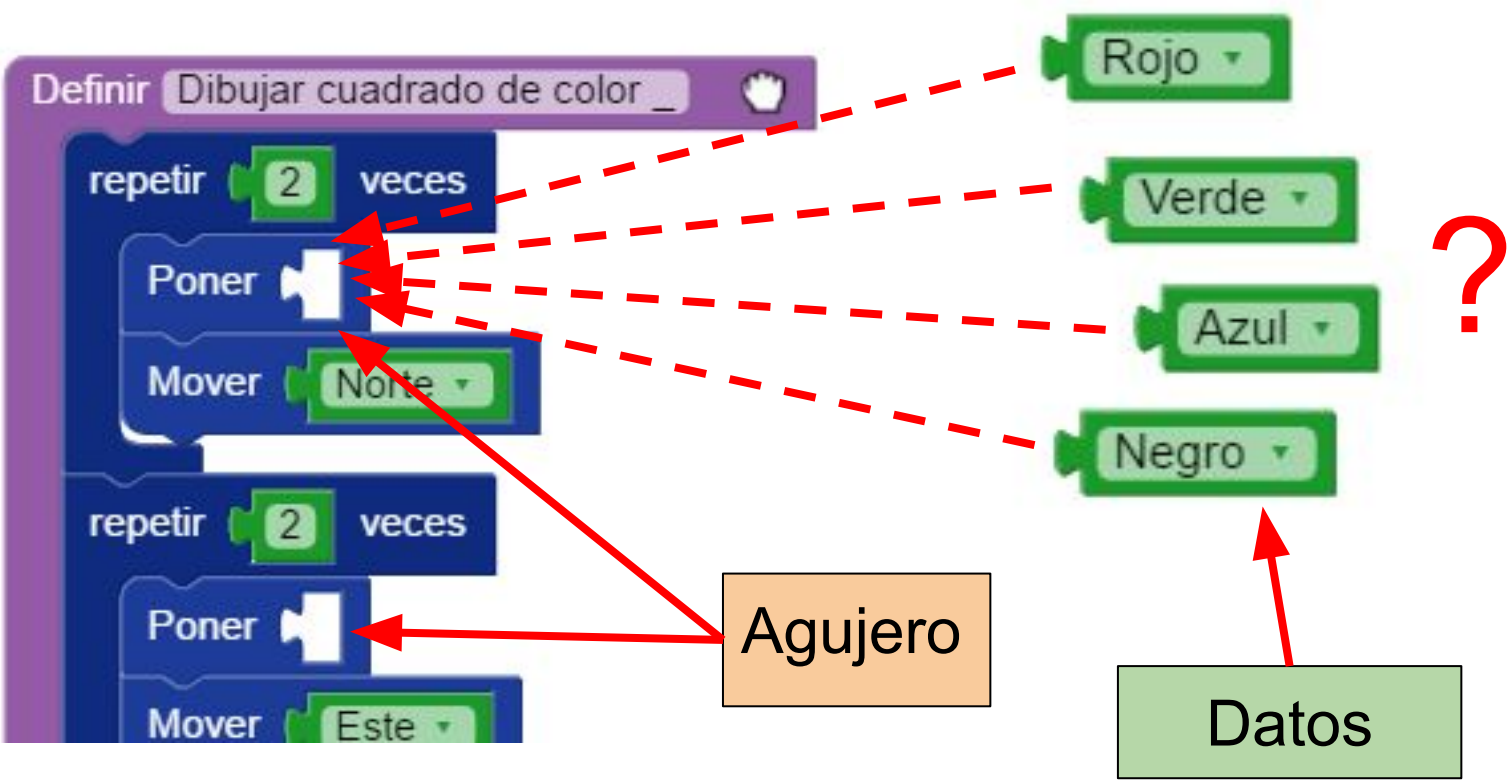


Cada click acá agrega un parámetro

El nombre debe describir qué argumento se espera en ese lugar

```
procedure DibujarCuadrado(colorDelCuadrado) {
  /*␣*/
  Poner(colorDelCuadrado)
```

- ¿Qué es un parámetro?
  - Un **agujero** en un procedimiento
  - Un dato que **FALTA**, y debe proveerse al usarlo



Procedimientos parametrizados

- Un procedimiento parametrizado
  - Representa a muchos otros procedimientos simples
  - Permite solucionar muchos problemas parecidos de una sola vez

Parámetros

- ¿Cómo hacer para saber poner un parámetro? (1)
  - En varios procedimientos parecidos, determinar las diferencias (por ejemplo, recuadrarlas)…

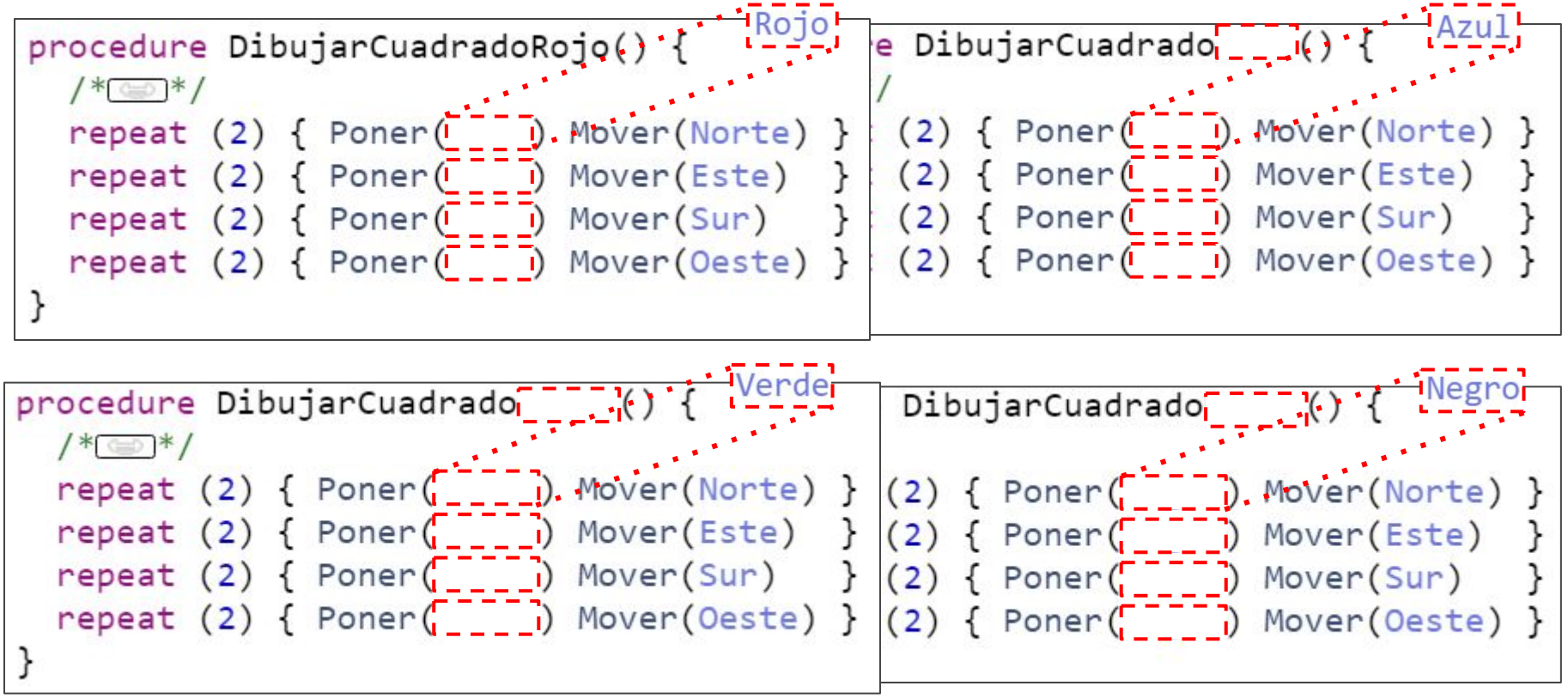
```
procedure DibujarCuadradoRojo() {
  /*⏎*/
  repeat (2) { Poner(Rojo) Mover(Norte) }
  repeat (2) { Poner(Rojo) Mover(Este)  }
  repeat (2) { Poner(Rojo) Mover(Sur)   }
  repeat (2) { Poner(Rojo) Mover(Oeste) }
}
```

```
e DibujarCuadradoAzul() {
/
 (2) { Poner(Azul) Mover(Norte) }
 (2) { Poner(Azul) Mover(Este)  }
 (2) { Poner(Azul) Mover(Sur)   }
 (2) { Poner(Azul) Mover(Oeste) }
```

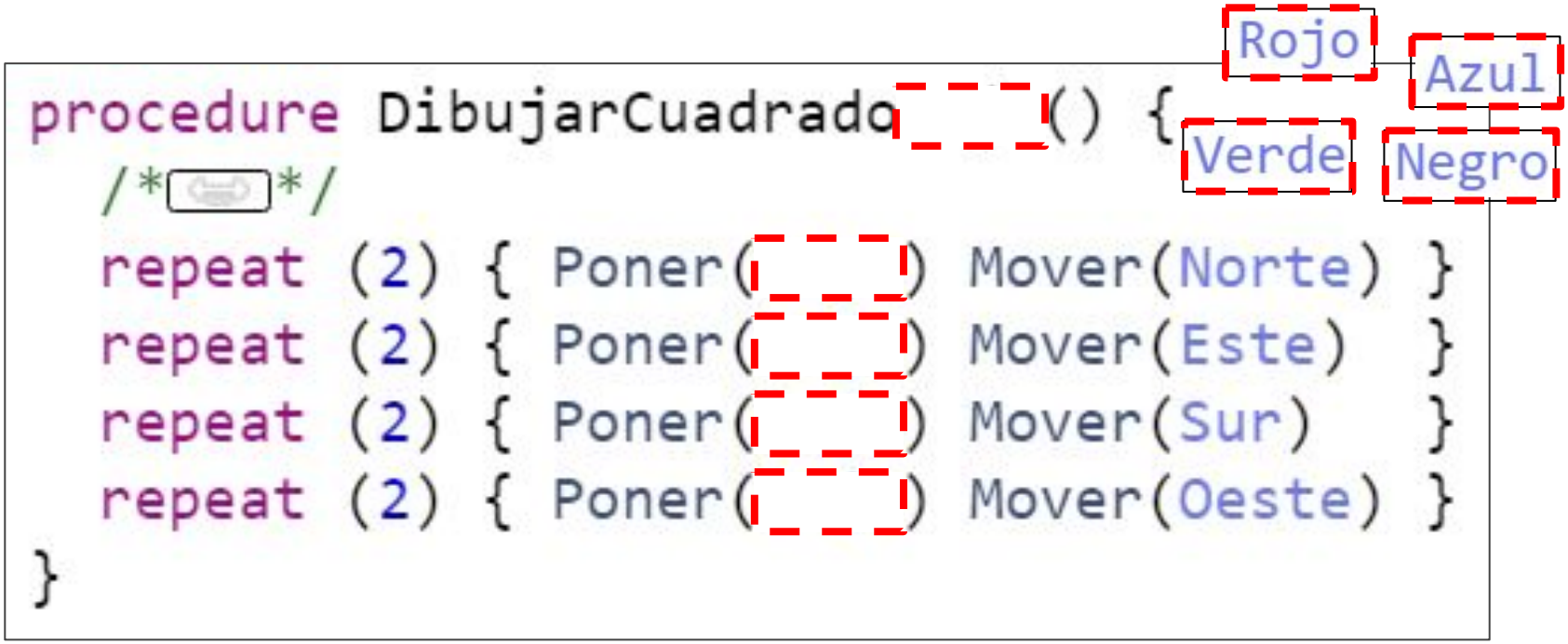
```
procedure DibujarCuadradoVerde() {
  /*⏎*/
  repeat (2) { Poner(Verde) Mover(Norte) }
  repeat (2) { Poner(Verde) Mover(Este)  }
  repeat (2) { Poner(Verde) Mover(Sur)   }
  repeat (2) { Poner(Verde) Mover(Oeste) }
}
```

```
 DibujarCuadradoNegro() {

(2) { Poner(Negro) Mover(Norte) }
(2) { Poner(Negro) Mover(Este)  }
(2) { Poner(Negro) Mover(Sur)   }
(2) { Poner(Negro) Mover(Oeste) }
```

- ¿Cómo hacer para saber poner un parámetro? (2)
  - …y recortar el contenido de los recuadros para obtener el agujero. ¡Quedan todos iguales!



- ¿Cómo hacer para saber poner un parámetro? (3)
  - El procedimiento con agujero es uno solo
  - Pero falta *algo* para que esté completo



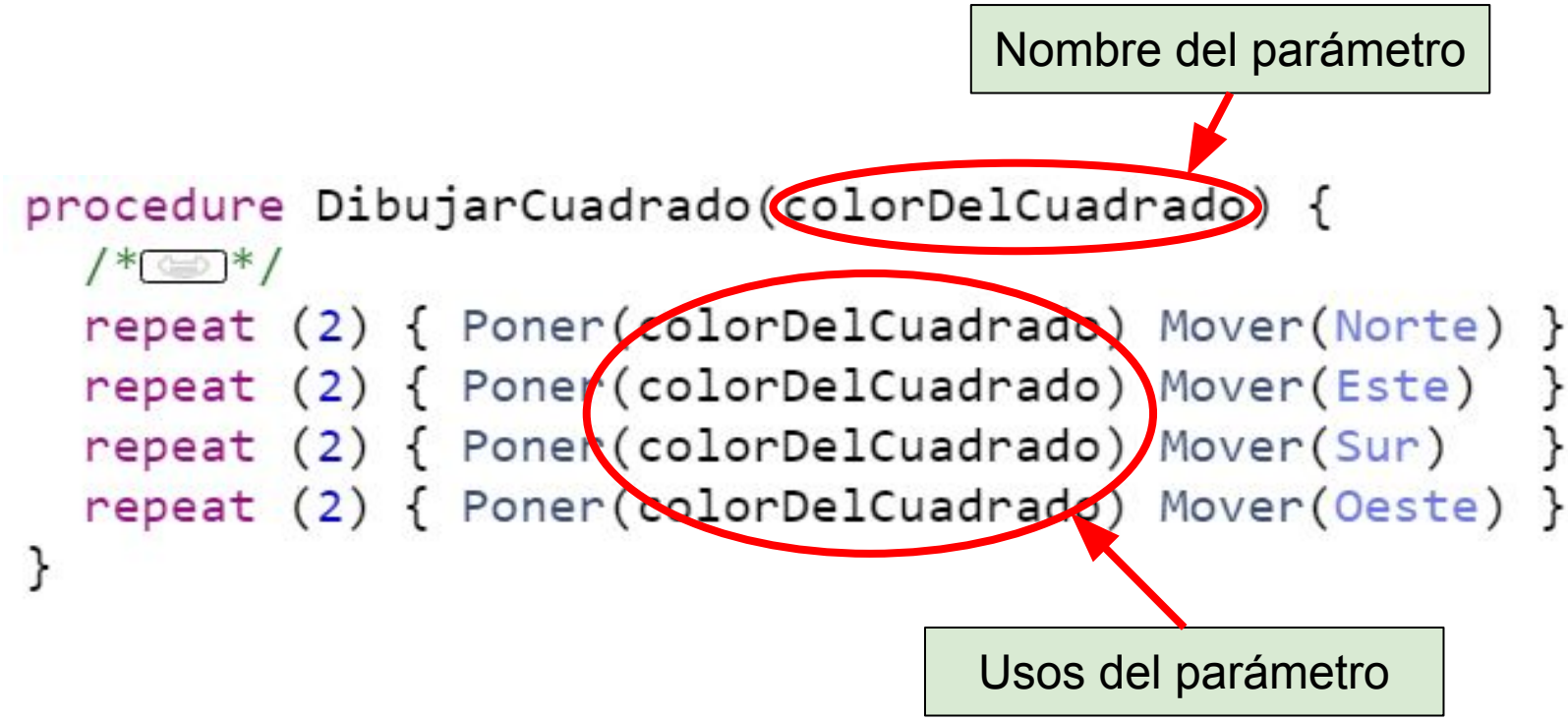
- ¿Cómo hacer para saber poner un parámetro? (4)
  - Le ponemos **nombre** al parámetro…
  - …y ahora el procedimiento está completo

```
procedure DibujarCuadrado(colorDelCuadrado) {
  /*    */
  repeat (2) { Poner(colorDelCuadrado) Mover(Norte) }
  repeat (2) { Poner(colorDelCuadrado) Mover(Este)  }
  repeat (2) { Poner(colorDelCuadrado) Mover(Sur)   }
  repeat (2) { Poner(colorDelCuadrado) Mover(Oeste) }
}
```

```
DibujarCuadrado(Rojo)
DibujarCuadrado(Azul)
DibujarCuadrado(Verde)
DibujarCuadrado(Negro)
```

Nombres de parámetros

- El parámetro tiene un **nombre**
  - Que representa al valor del argumento
- El parámetro *sol*amente puede *usarse* en el procedimiento que lo define (y en **ningún** otro lado)



Nombres de parámetros

- El nombre de un parámetro
  - Debe ser un sustantivo (pues describe un dato)
  - En Gobstones, debe empezar con minúscula
  - También usamos camelCase para escribirlo

color 2 p1 colorDelCuadrado

Color colorDelBorde cc

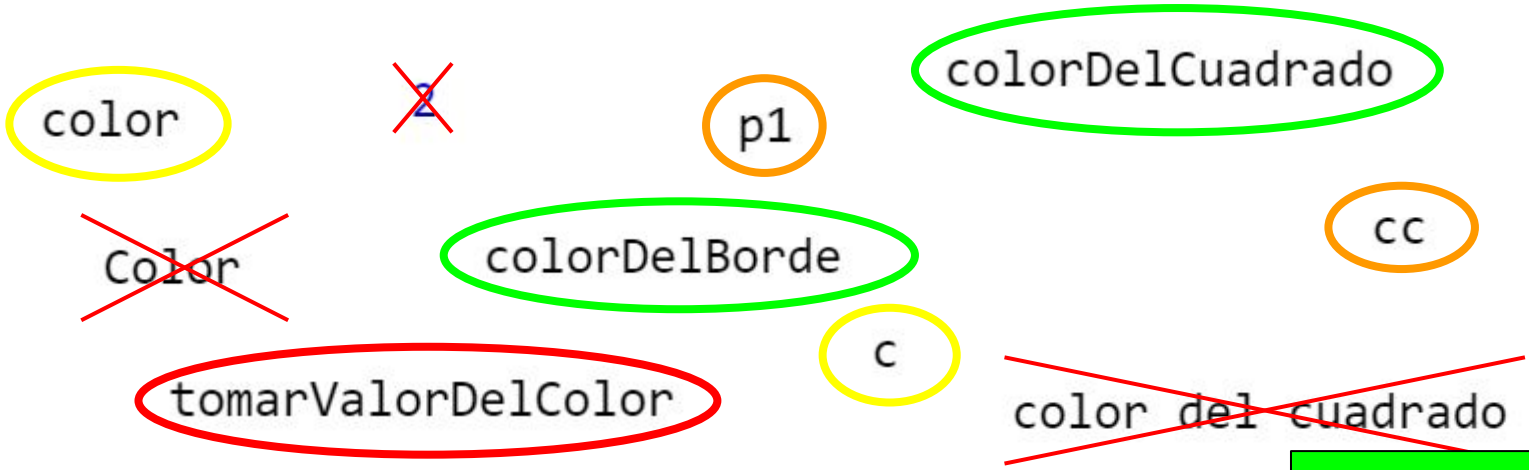
c

tomarValorDelColor color del cuadrado

¿Cuales de éstos son nombres válidos para el parámetro anterior? ¿Y cuáles son adecuados? ¿Por qué?

Nombres de parámetros

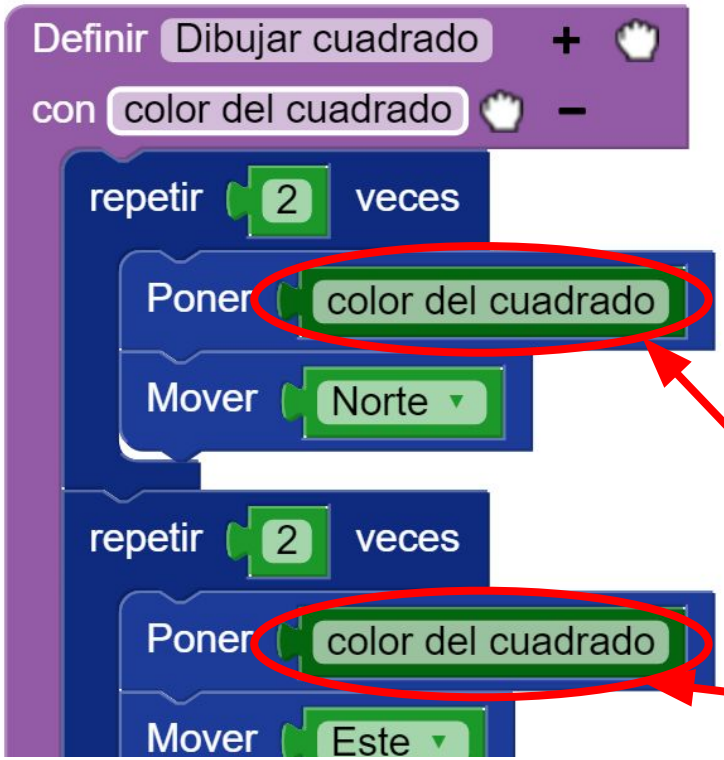
- El nombre de un parámetro
  - Debe ser un sustantivo (pues describe un dato)
  - En Gobstones, debe empezar con minúscula
  - También usamos camelCase para escribirlo



¿Cuales de éstos son nombres válidos para el parámetro anterior? ¿Y cuáles son adecuados? ¿Por qué?

Los parámetros representan valores

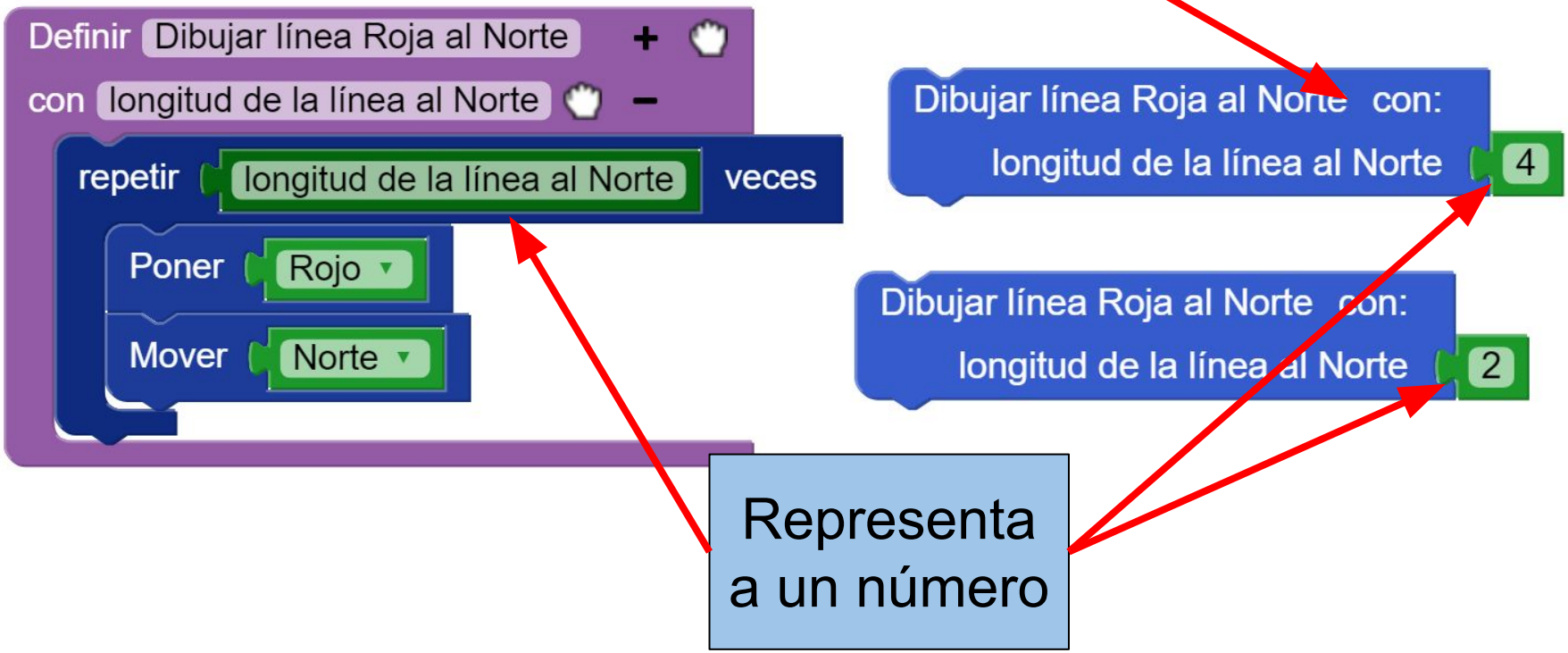
- Como un parámetro representa a un valor
  - puede usarse como argumento en otros comandos
  - puede combinarse con otros valores en expresiones



Representa al valor del argumento
(e.g. Rojo, Azul, etc.)
¡Por eso su forma!

Usos del parámetro

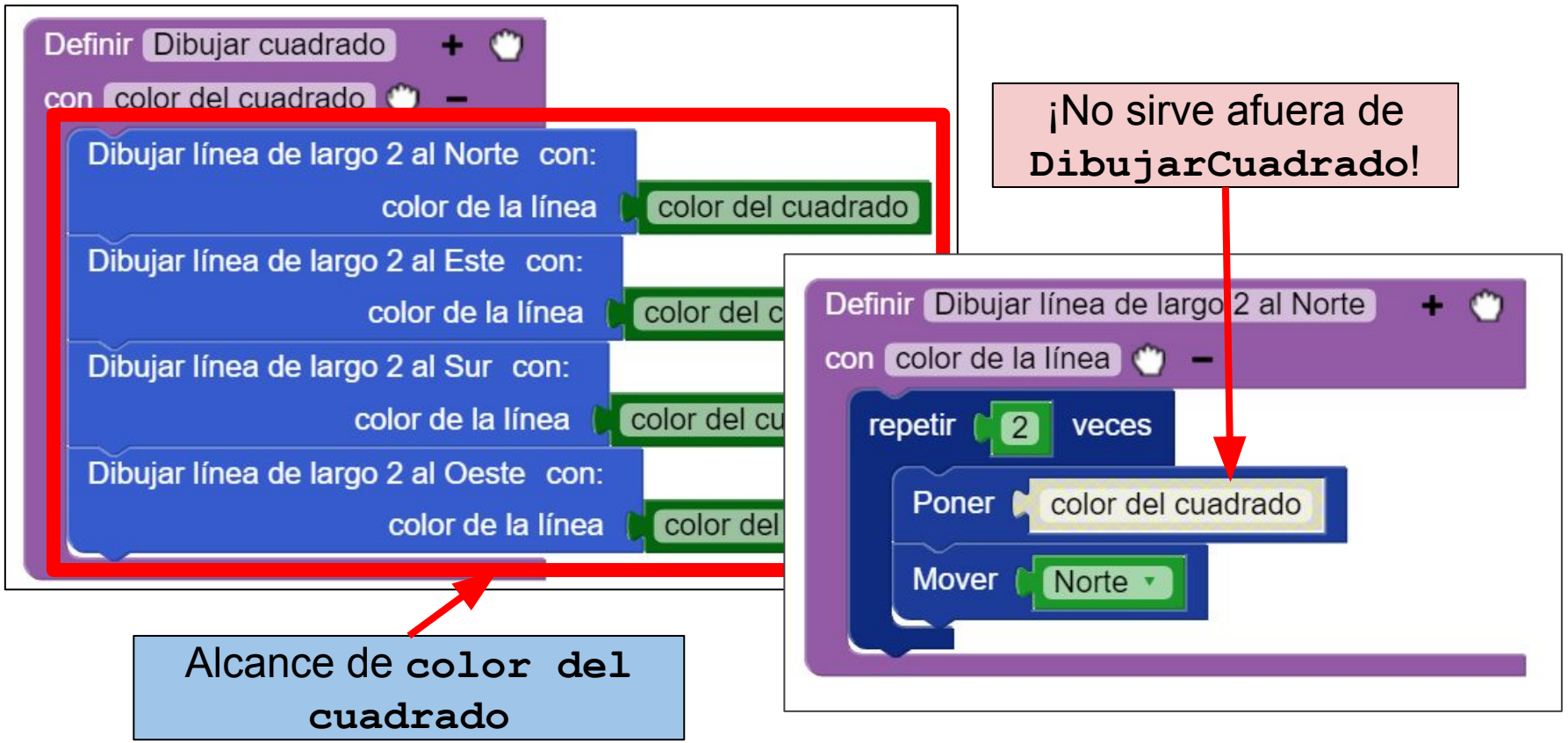
- ¿Qué pasa si el parámetro de un procedimiento es un número?
  - ¡Se puede usar en repeticiones!
  - Permite repetir cantidades distintas cada vez



- Los parámetros deben aparecer en el contrato
  - ¿Cuál es su propósito? ¿Qué datos pueden llenar ese agujero? O sea,
  - ¿Qué información va a describir cada parámetro?

```
procedure DibujarCuadrado(colorDelCuadrado, longitudDelLado) {
  /* PROPÓSITO: dibuja un cuadrado con bolitas usando el color
                dado por colorDelCuadrado. El tamaño del cuadrado
                está dado por longitudDelLado
     PARÁMETROS:
       * colorDelCuadrado:
           un color que indica el color de las bolitas con las
           que dibujar el cuadrado
       * longitudDelLado:
           un número que indica la cantidad de celdas que tiene
           que tener de lado el cuadrado resultante
     PRECONDICIONES:
       * hay la cantidad indicada por longitudDelLado de celdas
         al Norte y al Este de la celda actual
  */
```

- Restricciones en el uso de parámetros (1)
  - Solo tienen validez dentro del procedimiento que los define (hablamos del ***alcance*** del parámetro)



Alcance de parámetros

- Restricciones en el uso de parámetros (2)
  - En bloques se valida el alcance al armar
  - En texto, no; da error al ejecutar

```
procedure DibujarCuadrado(colorDelCuadrado) {
  /*▭*/
  DibujarLíneaDeLargo2(colorDelCuadrado, Norte)
  DibujarLíneaDeLargo2(colorDelCuadrado, Este)
  DibujarLíneaDeLargo2(colorDelCuadrado, Sur)
  DibujarLíneaDeLargo2(colorDelCuadrado, Oeste)
}

  procedure DibujarLíneaDeLargo2(colorDeLaLínea) {
    /*▭*/
    repeat(2)
      { Poner(colorDelCuadrado) Mover(Norte) }
  }
```

Alcance de **`color del cuadrado`**

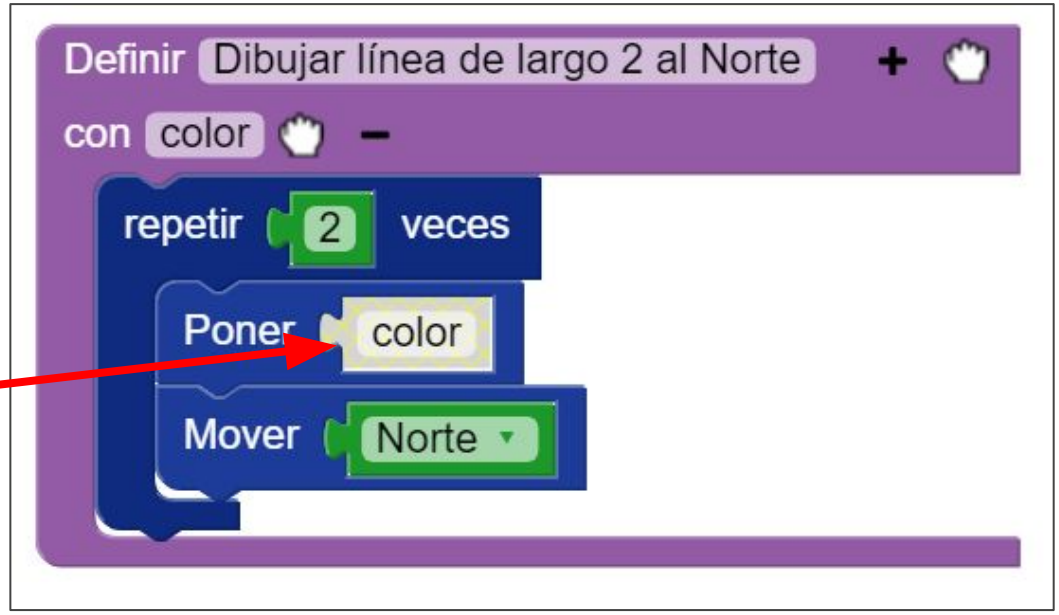
¡No sirve afuera de **`DibujarCuadrado`**!

BOOM

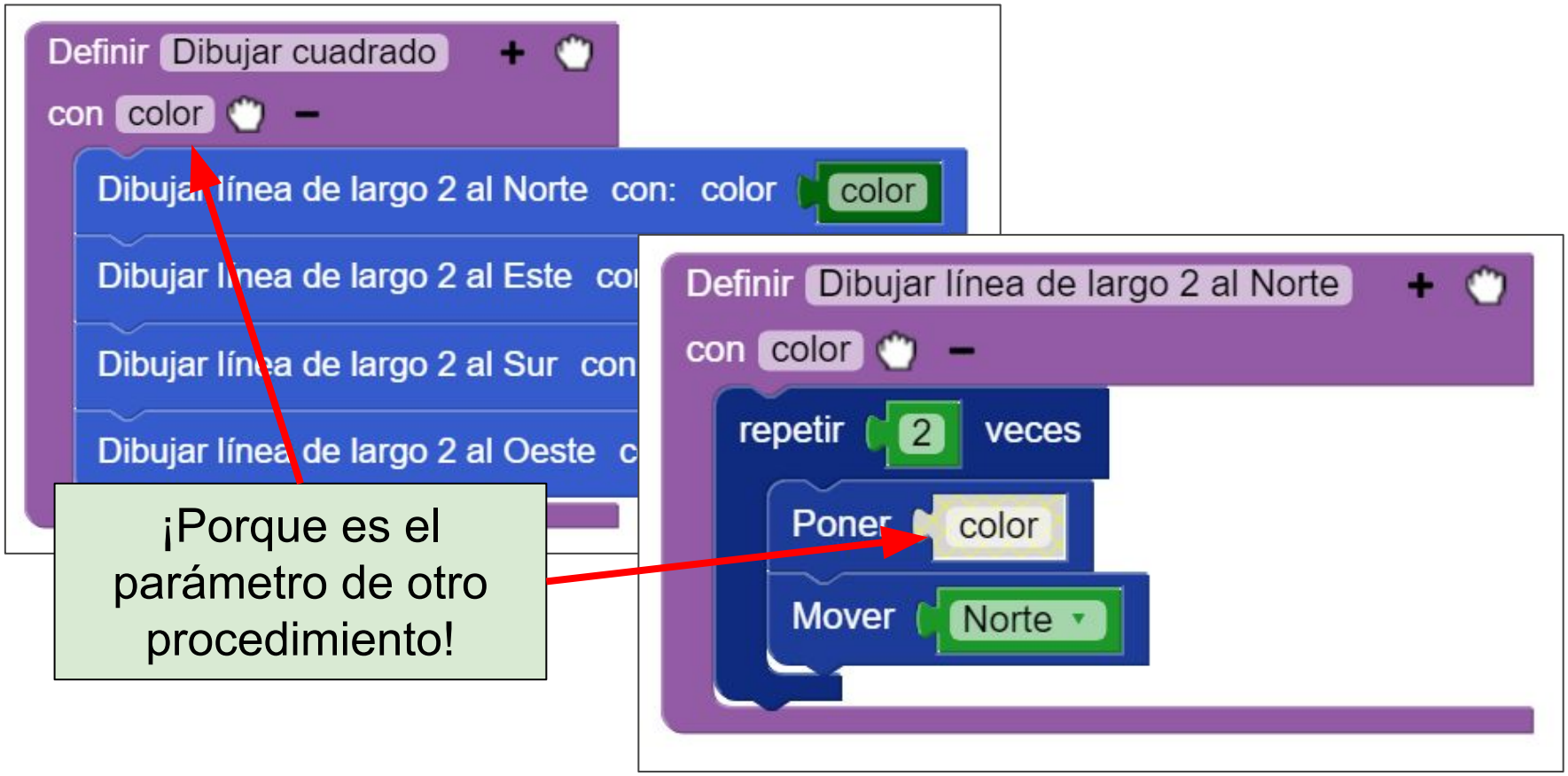
La variable "colorDelCuadrado" no está definida.

- Restricciones en el uso de parámetros (3)
  - No es bueno repetir nombres de parámetros entre diferentes procedimientos porque genera confusión (al menos al principio)

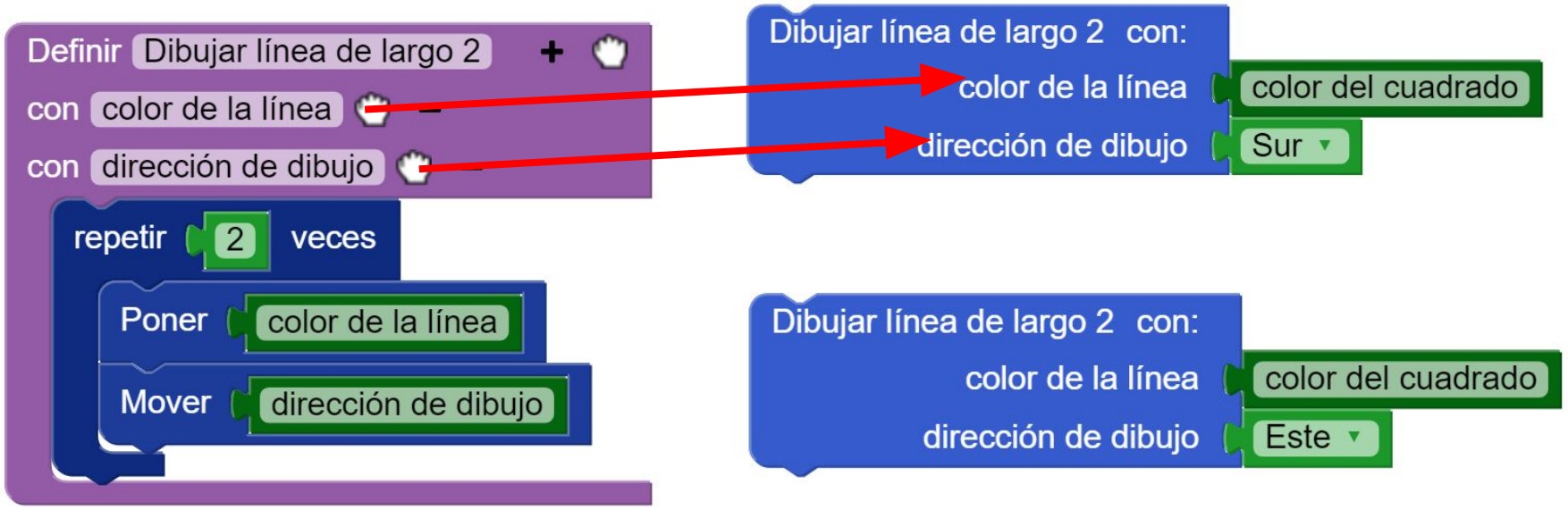
¿Por qué no anda, si el nombre parece estar bien?



- Restricciones en el uso de parámetros (3)
  - No es bueno repetir nombres de parámetros entre diferentes procedimientos porque genera confusión (al menos al principio)



- Puede haber más de un parámetro (1)
  - En ese caso, se debe respetar la cantidad y el orden
  - En bloques, es fácil, por las formas



- Puede haber más de un parámetro (2)
  - En texto, se separan con comas y hay que recordar el orden y la cantidad cada vez que se usa

```
procedure DibujarLíneaDeLongitud2(colorDeLaLínea, direcciónDeDibujo) {
  /*▭*/
  repeat(2) { Poner(colorDeLaLínea)  Mover(direcciónDeDibujo) }
}
```

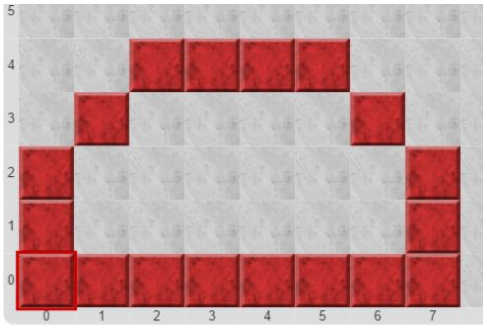
```
DibujarLíneaDeLongitud2(colorDelCuadrado, Este)

DibujarLíneaDeLongitud2(colorDelCuadrado, Sur)
```

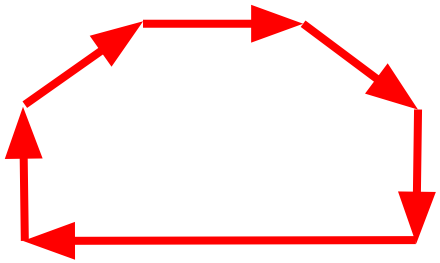
- Usando parámetros puedo hacer subtareas poderosas
  - Líneas de cualquier longitud, dirección y color
  - Incluso líneas en diagonal (¡Ojo a las precondiciones!)

```
procedure DibujarLíneaEnDiagonal(colorDeLaLínea, largoDeLaLínea
                                 ,dirección1, dirección2) {
  /* PROPÓSITO:
      * dibujar una línea en diagonal del largo y el color dado,
        hacia las dos direcciones dadas, dejando el cabezal al
        final de la misma
     PARÁMETROS:
      * colorDeLaLínea: el color con el que dibujar la línea
      * largoDeLaLínea: la cantidad de celdas que debe ocupar
      * dirección1 y dirección2: las direcciones hacia donde
                                 debe moverse para dibujar
     PRECONDICIONES:
      * dirección1 y dirección2 no deben ser iguales ni opuestas
        (por ejemplo, pueden ser Este y Sur, Norte y Este, etc.)
 */
  repeat(largoDeLaLínea)
    { Poner(colorDeLaLínea) Mover(dirección1) Mover(dirección2) }
}
```

- Usando parámetros puedo hacer subtareas poderosas
  - Y dibujar figuras complejas con ellas

```
procedure DibujarFiguraRoja() {
  /*▭*/
  DibujarLínea(Rojo, 2, Norte)
  DibujarLíneaEnDiagonal(Rojo, 2, Norte, Este)
  DibujarLínea(Rojo, 3, Este)
  DibujarLíneaEnDiagonal(Rojo, 2, Sur, Este)
  DibujarLínea(Rojo, 2, Sur)
  DibujarLínea(Rojo, 7, Oeste)
}
```





- ¿Cómo construir los siguientes procedimientos?
  - **`PonerRosa()`**, que pone la representación de una rosa con su tallo y su maceta
  - **`PonerAsDeEspadas()`**, que pone la representación de la carta 1 de Espadas

Representación	Azul	Negro	Rojo	Verde
Rosa	0	4	5	3
As de Espadas	4	301	0	0

¿Cuántos comandos **`Poner`** tenemos que escribir?
¿Y cuántas repeticiones simples?

Varias cosas de una sola vez

- ¿Cómo construir los siguientes procedimientos?
  - **`PonerRosa()`**, que pone una rosa
  - **`PonerAsDeEspadas()`**, que pone la carta 1 de Espadas

```
procedure PonerRosa() {
  /*⌨*/
  repeat (5) { Poner(Rojo)  }
  repeat (3) { Poner(Verde) }
  repeat (4) { Poner(Negro) }
}

procedure PonerAsDeEspadas() {
  /*⌨*/
  repeat (4)   { Poner(Azul)  }
  repeat (301) { Poner(Negro) }
}
```

Representación	Azul	Negro	Rojo	Verde
Rosa	0	4	5	3
As de Espadas	4	301	0	0

¡Hay mucho código parecido!
(5 veces repetir+Poner)

¡¡Definir subtarea!!

- ¿Cómo construir los siguientes procedimientos?
  - **`PonerRosa()`**, que pone una rosa
  - **`PonerAsDeEspadas()`**, que pone la carta 1 de Espadas

```
procedure PonerRosa() {
  /*    */
  repeat (5) { Poner(Rojo)  }
  repeat (3) { Poner(Verde) }
  repeat (4) { Poner(Negro) }
}

procedure PonerAsDeEspadas() {
  /*    */
  repeat (4)   { Poner(Azul)  }
  repeat (301) { Poner(Negro) }
}
```

Representación	Azul	Negro	Rojo	Verde
Rosa	0	4	5	3
As de Espadas	4	301	0	0

¡Hay mucho código parecido!
(5 veces repetir+Poner)

¡¡Definir subtarea!!

Varias cosas de una sola vez

- ¿Cómo construir los siguientes procedimientos?
  - **`PonerRosa()`**, que pone una rosa
  - **`PonerAsDeEspadas()`**, que pone la carta 1 de Espadas

```
procedure PonerRosa() {
  /*    */
  repeat (  ) { Poner(      ) }
  repeat (  ) { Poner(      ) }
  repeat (  ) { Poner(      ) }
}

procedure PonerAsDeEspadas() {
  /*    */
  repeat (  ) { Poner(      ) }
  repeat (   ) { Poner(      ) }
}
```

Representación	Azul	Negro	Rojo	Verde
Rosa	0	4	5	3
As de Espadas	4	301	0	0

¡Hay mucho código parecido!
(5 veces repetir+Poner)

¡¡Definir subtarea!!

Varias cosas de una sola vez

- ¿Cómo construir los siguientes procedimientos?
  - **`PonerRosa()`**, que pone una rosa
  - **`PonerAsDeEspadas()`**, que pone la carta 1 de Espadas

```
procedure PonerMuchas(          ,          ) {
  /*    */
  repeat (          ) { Poner(          ) }
}
```

La subtarea es para poner muchas bolitas juntas

¡Falta determinar el nombre de los parámetros!

- ¿Cómo construir los siguientes procedimientos?
  - **`PonerRosa()`**, que pone una rosa
  - **`PonerAsDeEspadas()`**, que pone la carta 1 de Espadas

```
procedure PonerMuchas(cantidadAPoner, colorAPoner) {
  /*⟺*/
  repeat (cantidadAPoner) { Poner(colorAPoner) }
}
```

Buenos nombres para los parámetros

Varias cosas de una sola vez

- ¿Cómo construir los siguientes procedimientos?
  - **`PonerRosa()`**, que pone una rosa
  - **`PonerAsDeEspadas()`**, que pone la carta 1 de Espadas

```
procedure PonerRosa() {
  /*⟸*/
  PonerMuchas(5, Rojo)
  PonerMuchas(3, Verde)
  PonerMuchas(4, Negro)
}
```

Representación	Azul	Negro	Rojo	Verde
Rosa	0	4	5	3
As de Espadas	4	301	0	0

```
procedure PonerAsDeEspadas() {
  /*⟸*/
  PonerMuchas(  4, Azul)
  PonerMuchas(301, Negro)
}
```

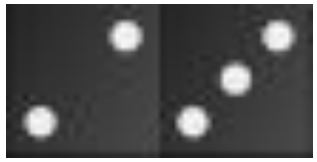
Ahora con la subtarea nueva

- Escribir un procedimiento
  `PonerDominó(númeroIzquierdo, númeroDerecho)`
  que ponga un dominó horizontal en la celda actual
- ¡No olvidar escribir su contrato (propósito, parámetros y **precondiciones**) y aplicar todos los conceptos vistos!

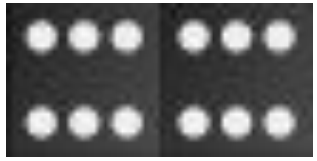
Representación

- Una bolita azul indica que hay un dominó horizontal
- Las bolitas rojas indican el número de la izquierda
- Las bolitas verdes indican el número de la derecha

PonerDominó(2,3)



PonerDominó(6,6)



Cierre

- **Repetición simple**
  - una herramienta del lenguaje para repetir acciones
  - se arma con una expresión numérica y un cuerpo
  - la cantidad de repeticiones es fija
  - arma un comando, por lo que se puede usar junto con otros comandos en procedimientos
  - deben tenerse en cuenta condiciones “de borde”
  - es mejor usar una única repetición por procedimiento

- **Parámetros**
  - una herramienta del lenguaje para hacer procedimientos más generales
  - se define junto con un procedimiento y representa un *agujero* en el mismo que debe completarse
  - se completa con un **argumento** al momento de usar el procedimiento como comando
  - tiene un **nombre** que debe seguir reglas
    - empezar con minúscula
    - empezar con un sustantivo (porque describe a un dato)
    - describir para qué se va a usar

- **Parámetros**
  - un parámetro solo sirve en el procedimiento que lo define (**alcance** = el cuerpo de ese procedimiento)
  - puede haber varios parámetros en un mismo procedimiento (se separan con comas)
  - la cantidad y el orden importa al usar el procedimiento como comando
  - permiten definir procedimientos muy poderosos
    - proveen generalidad
    - proveen abstracción