TYPESCRIPT

Variables var y let

La diferencia está en el ámbito o scope que se estable con cada tipo.

var a = 5;

var b = 10;

if (a === 5) {

  let a = 4; // El alcance es dentro del bloque if

  var b = 1; // El alcance es dentro de la función

  console.log(a);  // 4

  console.log(b);  // 1

}

console.log(a); // 5

console.log(b); // 1

con let se restringe el ámbito.

Constantes

Las constantes tendrán el mismo ámbito que una variable let. Solo está permitada la asignación en su declaración. Pero sí podremos alterar un miembro de la constante:

const options = { frecuency: 10, all: null };

options.frecuency = 20; // Ok

options = { frecuency: 20, all: true } // Error

Operadores

Operador delete

Elimina propiedades de un objeto o elemento de un array.

Si se borra la posición de un array, no se redimensiona el array si no que el elemento de esa posición pasa a tipo undefined.

Devuelve true si se ha podido eliminar.

let x = 1;

let obj: Object = { x: 1 };

delete x; // false. Las variables no se pueden borrar

delete obj["x"] // true

Opereador … (spread)

Se utiliza para añadir elementos de un objeto o posiciones de un array.

let numbers = [1, 2];

let moreNumbers = [4, 5, 9, ...numbers, 10]; // 4,5,9,1,2,10

let keys = { a: 1, b: 2 };

let moreKeys = { ...keys, c: 3 };

También para hacer copias de estructuras. Realmente son copias superficiales pues los objetos que puedan contener esas estructuras no se copian. Para ello habría que hacer una copia profunda.

let originalArray = [1,2,3];

let copyArray = [...originalArray];

let originalObject = { a: 1, b: 2 };

let copyObject = { ...originalObject };

También sirve como parámetro de una función para indicar que admite un número infinito de argumentos, además de usarse como argumento en sí mismo:

function sum (x: number, ...more: number[]) { } // infinitos números

let numbers: number[] = [4,5,9,10];

sum(1, ...numbers); // pasamos el array expandido

también:

function sum (a: number, ...more: number ){ }

let numbers = [4,5,9,10];

sum(1,...numbers,20,300);

false en TS

0, "" (cadena vacía), null y undefined

Operador AND (&&)

let and = false && "str"; // false

let person: Person = null;

let name = person && person.name; // undefined

Como persona no es una instancia de Persona, no tiene acceso a sus atributos, por lo que persona.nombre fallará. De esta forma nos aseguramos que esto no ocurre porque si persona es null ( y null se evalúa como false), se asignará a nombre el valor del primer operando sin evaluar el segundo. Si persona no fuera null evaluaría persona.nombre y se lo asignaría a nombre.

Operador OR (||)

let or = false || 4; // 4

let or = 10; || "or"; // 10

Si el primer operando se evalúa como true, se asignará a la variable. Si se evalúa como false, se asignará el segundo operando sea cual sea su valor. **La variable quedará tipada como el tipo unión entre ambos operadores**. Es muy útil para inicializar variables que no sabes si ya lo están.

Operadores == y ===

Con === se compara también el tipo de las variables, con == se hace una transformación o cast interno.

let a = new String("cadena");

let b = new String("cadena");

a === b; // false

a == b; // false

La evaluación es falseporque está comparando objetos, que son objetos referencia. Y esta comparación se hace en base a la dirección de memoria. Si las direcciones son iguales, los objetos también lo son. En el ejemplo hemos instanciado dos veces la clase String por lo que tenemos dos objetos con direcciones distintas. Para que la igualdad se pueda evaluar como true: let a = new String("cadena");

let b:String = a;

a === b; // true

a == b; // true

Operador + de concatenación

Requiere que al menos uno de los operandos sea any o string.

let cadena1 = "Hola, ";

let cadena2 = "Mundo";

cadena1 + cadena2; // "Hola, Mundo"

let cadena1 = "Somos";

let numero = 2;

cadena1 + numero; // "Somos 2"

Podemos convertir un tipo number, any o enum a string concatenándole la cadena vacía.

let x: any = 10;

x+""; // "10"

let n:string = "10";

console.log(typeof +n); // pinta number

let n2 = 11 +"";

console.log(typeof n2); // pinta string

Operador in

Busca el valor del operando de la izquierda, que debe ser any, string o number, en el operando de la derecha, que debe ser any, object o array devolviendo true si lo encuentra y false en caso contrario. No busca valor de los atributos, sino el nombre de los mismos.

let animales = ["Perro", "Gato", "Conejo"];

"Perro" in animales; /\* False. Perro es un valor del íncide 0 del array \*/

1 in animales; /\* true. El array contiene 3 valores con lo cual existe el índice 1 \*/

let obj = {animal:"Perro"}

"Perro" in obj; /\* False. Perro es un valor del íncide “animal” \*/"animal" in obj; // True. Animal es un índice

Control de flujo

switch

let x = 1;

switch (x) {

case 0:

case 1:

case 2:

// Hacer algo si x vale 0, 1 ó 2

break;

default:

/\* Hacer algo en el caso de que no sea ninguno de los anteriores \*/

break;

}

While

let x = 0;

while (x < 10) {

x++; // x va incrementándose en 1 en cada iteración

}

for

for (declaración; condición; actualización) {

// Código

}

for-in

Va volcando el índice de nombres de la variable temporal indice. La ventaja es que no importa de qué tipo sea el índice: numérico, cadena de caracteres, etc. Existe un problema al recorrer arrays de esta forma. Debido a que recorre todas las propiedades de array, es posible que incluso itere por las intrínsceas (como length) lo que daría lugar a comportanmientos inesperados. Para ello debe debe usarte una precondición dentro del bucle que nos asegure de que exista:

let nombres: Array<string> = ["Carlos", "José", "Lama"];

for (let indice in nombres) {

if ( nombres.hasOwnProperty(indice) ){

console.log(nombres[indice]);

}

}

for-of

En la interaction obtenemos el valor no el índice como con for-in.

let names = ["Carlos", "José", "Lama"];

for (let name of names) {

console.log(name);

}

Si compilamos para ES6, es necesario que la estructura que estemos iterando implemente un método Symbol.iterator

Tipos

let variable:tipo;

Si no se indica tipo será tipo any, es decir, cualquier tipo, a no ser que se pueda obtener de forma automática por inferencia, es decir por los propios valores de asignación.

Tipos primitivos y objetos

Los tipos primitivos son los elementales que nos proporciona un lenguaje de programación y cuyos valores son guardados en la posición de memoria que se le asigna. A su vez tenemos los tipos objeto que no son más que clases que se han construido alrededor de estos primitivos para dotarlos de más funcionalidades.

string – String

boolean – Boolean

number – Number

undefined – Undefined

null – Null

void –Void

symbol –Symbol

Si declaramos una variable con un tipo primitivo, no la podemos inicializar con el tipo objeto aunque sí se puede hacer lo inverso.

let variable1: Boolean = new Boolean(true); // Correcto

let variable2: boolean = variable1; // Incorrecto boolean/Boolean

let variable3: boolean = true; // Correcto

let variable4: Boolean = variable3; // Correcto

Template string (cadenas plantilla)

èsto es una cadena plantilla`

Permite escribir texto en varias líneas sin tener que utilizar el operador de concatenación “+”.

let a = 50;

let b = 10;

function sum(strings : string[], ...values : number[]){

return values.reduce( (prev,actual ) => previo + actual )

}

let total = sum `La suma de a y b es ${a + b} y la multiplicación es ${a \* b}`

let total; // Resultado: 560

Esto también funcionaría:

function suma(strings : string[], x: number, y : number){

strings[0]// "La suma de a y b es"

strings[1]// "y la multiplicación es"

x; // a + b = 60

y; // a \* b = 500

}

suma `La suma de a y b es ${a + b} y la multiplicación es ${a \* b}

Otros tipos

Void

Sirve para determiner que una función no devuelve valor.

Null

Cualquier tipo de variable puede tener valor nulo (null).

Undefined

Para variables no inicializadas. También podemos asigar Undefined a cualquier tipo de variable, siempre que no hayamos activado strictNullChecks::

Never

Valores que nunca pueden ocurrir.

Enum

Es una forma más amigable de representar números.

enum Animals { Dog, Cat };

let dog = Animals.Dog;

Dog representaría el 0, Cat el 1 y así sucesivamente.

Function

En TS, como en JS, una función también es un objeto y se puede almacenar como tal.

let funcion: Function = function(){};

Array

let array1: Array<tipoDato>;

let array2: tipoDato[]; /\* Son iguales arrays del tipo tipoDato \*/

let array3:number[];

let array4:number [][];//array de arrays

let array5: Array<number> = new Array<number>(); //Inicializacion

let array6: number[] = []; // Inicializacion

Object

Symbols

Sólo existen a partir de la ES6 (ES2015). Son valores únicos e inmutables, es decir, una vez declarados e inicializados no se pueden modificar y no puede haber dos iguales. Para instanciarlos se usa la función Symbol. No es posible utilizar el operador new ya que daría un TypeError. El tipo es symbol

let aSymbol = Symbol();

let otherSymbol = \*\*new\*\* Symbol(); // Error

let aSymbol = Symbol("aSymbol");// El argumento sirve como identificador

Symbol("aSymbol") === Symbol("aSymbol"); // False

Una de las grandes utilidades de los symbol es que pueden ser usados como propiedades de objetos. Además existen los llamados “bien conocidos” que son symbol predefinidos que sirven para identificar funcionalidades específicas, como los iteradores.

Cálculo de tipos / inferencia de tipos

Mejor tipo común con Null

En el siguiente caso, x es un array de strings. Esto es porque string es compatible con Null

let x = ["uno", null, "dos"];

Pero si está activa la directiva strictNullCheck, entonces x un array de string | Null (string unión Null).

Mejor tipo común any[]

Cuando un array tiene un elemento any, entonces el array es de tipo any[]

Mejor tipo común {}

Cuando un array tiene un elemento {}, entonces el array es de tipo {}, salvo que haya alguno elemento any, en cuyo caso será del tipo any[].

Mejor tipo común entre tipos primitivos

Si introducimos un tipo primitivo y otro objeto relacionados (number/Number) el mejor tipo común será el del objeto.

let array = [3, new Number(1)] // Number[]

Mejor tipo común entre tipos referencia

Si rellenamos el array con instancias de clases o interfaces el mejor tipo común será aquél que sea compatible con todos los demás. En el caso de que no exista, el resultado será {}. Aunque las clases instanciadas sean subclases de otra común, el algoritmo debe elegir entre los tipos explícitamente introducidos.

class A { }

class B { }

let array = [new A(), new B()] // A[]

---

class B extends A { }

class C extends A { }

let array = [new B(), new C()]; // B[]

typeof

Este operador es muy útil pues nos informa del tipo de dato de una variable. El resultado que nos devuelve es del tipo string

let str = typeof 22; // "number"

let str = typeof new String("probando typeof"); // "object"

let x = 5;

let z: typeof x = 2; // z es number

keyof

Obtiene las propiedades de cualquier objeto en forma de unión de cadenas literales.

type obj = { a: 1, b: 2, c: 3 };

let obj2: keyof obj; // obj2 es del tipo "a" | "b" | "c"

obj2 = "a" // Correcto

obj2 = "Other" // Incorrecto

Esto se hace relevante en los tipos mapeados Se puede utilizar junto con typeof para obtener las propiedades de del tipo de una variable let obj : {a :number, b:number, c:string};

let obj2 : keyof typeof obj; // "a" | "b" | "c"

Tipo Alias (Alias type)

Este tipo es simplemente llamar de otra forma a un tipo ya definido. Se usa la palabra reservada type. Es útil para los tipos unión e intersección

type numberAndString = number | string;

let numstr :numberAndString // Es del tipo string | number

También es compatible con los genéricos: class Collection<T> {

private list: T[];

}

type List<T> = T[] | Collection<T>;

type ListNumber = List<number>;

let list: ListNumber = [];

let list2: ListNumber = new Collection<number>();

Tipos locales

function local() {

if (Math.random() > 0.5) {

interface Baz { }

}

let bar: Bar = new Bar(); /\*Error. Bar solo accessible dentro del if \*/

class Foo { };

}

let bar: Foo = new Foo(); /\* Error. Foo solo es accessible dentro de local() \*/

Tipos Tupla (Tuple Types)

Se utiliza en los arrays y sirve para determinar distintos tipos según la posición del elemento dentro del array.

let array: [number, string] = [5, "cadena"];

A la hora de introducir elementos en el array es obligatorio, al menos, el mismo número de ellos que de tipos declarados.

let array: [number, string] = [5]; // Error

Tipos unión (Union Types)

let x:string|number = “cadena”; // ok

x = 5; // OK

x = false; // error

class A {

x: string;

}

class B {

x: number;

}

let variable: A | B;

variable.x // Es del tipo string | number

Tipos intersección (Intersection Types)

Si antes hemos visto la unión de tipos, ahora vamos a ver la intersección. El nombre puede confundir ya que podríamos entender unión de tipos como la combinación de los tipos. Realmente tiene ese nombre porque puede albergar cualquier dato de los tipos de la unión. En la intersección la mecánica es distinta. Cuando tipamos con una intersección de tipos, estamos haciendo que de forma obligatoria el valor debe ser de todos los tipos especificados:

type A = { x: string } & { z: number }

let foo: A = {x:“hola”,z:1};

Tipos mapeados

Sirven para crear plantillas de tipos. Pueden ser de 4 formas:

{ [ P in K ] : T }

{ [ P in K ] ? : T }

{ readonly [ P in K ] : T }

{ readonly [ P in K ] ? : T }

**P** siempre debe estar presente y significa "property".

**K** es la lista sobre la que P puede tomar valores y debe ser compatible con string

**T** es el tipo genérico que se devuelve.

Se trata de un tipo con propiedades **P** que deben estar incluidas en el conjunto o lista **K** (los elementos de K deben ser tipos compatibles con string). A estas propiedades se les podrá asignar el tipo **T**.

Un ejemplo sería:

**type T1 = { [P in “x” | “y”] : number};**

let a:T1;

a = {x:3,y:2};// OK

let b:T1 = {x:4,y:null};//OK

console.log (a.x); // pinta 3

console.log (b.y); // pinta null

----

a = {x:4, y=”3”}//da error:

// error:

Type '{ x: number; y: string; }' is not assignable to type 'T1'.

Types of property 'y' are incompatible.

Type 'string' is not assignable to type 'number'.

----

a = {x:10}; //da error:

//error:

Type '{ x: number; }' is not assignable to type 'T1'.

Property 'y' is missing in type '{ x: number; }'.

Otro:

**type T2 = { [P in "x" | "y"]: P };** // { x: "x", y: "y" }

t2:T2={x:”x”, y:”y”]; // OK, tanto x solo pude tomar valor “x” o null. Con propiedad y, igual.

t2:T2={x:null, y:”y”]; //OK

Otro:

type Item = {a:string, b:number, c:boolean};

**type T3 = {[P in keyof Item]:Date};**

let a:T3 = {a:new Date('2000-11-16T00:00:00'), b:new Date(), c:new Date()};

console.log("a:a =" + a.a); // a:a =Thu Nov 16 2000 00:00:00 GMT+0100

console.log("a:b =" + a.b); // a:b =Fri Nov 10 2017 09:21:09 GMT+0100

Otro:

type Item = {a:string, b:number, c:boolean};

**type T4 = {[P in keyof Item]:Item[P];**

// T4 es un tipo con las propiedades de Item y cuyos tipos son iguales a Item:

let t4:T4={a:"12ab", b:4, c:true}; // OK

Otro:

type Item = {a:string, b:number, c:Boolean};

**type T5 ={[P in keyof Item]:Array<Item>};**

let t5:T5={a:["a", "z"], b:[1 , 2], c: [true]}; //OK

t5.c=[false,false]//Ok

t5.a = undefined; //OK

console.log(JSON.stringify(t5)); //{"b":[1,2],"c":[true]}

t5.a = ["a", "z"];

console.log(JSON.stringify(t5));// {"a":["a","z"],"b":[1,2],"c":[true]}

**type T6 ={ readonly [P in keyof Item]:Array<Item>};**

let t6:T5={a:["a", "z"], b:[1 , 2], c: [true]}; //OK

t6.c=[false,false]//Error es de solo lectura

Otro:

**type T7 = {[P in keyof Item]?:Array<Item[P]>};** //Parametros opcionales

let t7:T7={a:["a", "z"], b:[1 , 2]};//Ok

t7 = {a:["a", "b"], b:[1 , 2], c: [true]}; //OK

Tipos mapeados genericos ya definidos en TypeScript

Existen cuatro tipos genéricos ya definidos en TypeScript:

Partial

Convierte todas las propiedades de un tipo en opcionales.

Lo que StypeScript ha hecho es:

**type Partial <T> = { [ P in keyof T ] ? : T [P ] }**

type Item = {a:string, b:number, c:boolean};

**type T8 = Partial<Item>;**

let t8:T8={a:"a", c:true}; //OK la propiedad b no se establce

Readonly

Convierte todas las propiedades de un tipo en solo de lectura.

Lo que StypeScript ha hecho es:

**type Readonly <T> = { readonly [ P in keyof T ] : T [P ] }**

type Item = {a:string, b:number, c:boolean};

**type T8 = ReadOnly<Item>;**

let t8:T8={a:"a", b:123, c:true}; //OK

t8.b=12;// Error

Pick

Pick crea un tipo a partir de las propiedades de otro tipo manteniendo el tipo de dichas propiedades. Más concretamente crea un subconjunto de otro tipo.

**type Pick<T, K extends keyof T> = {**

**[P in K]: T[P];**

**}**

type t9= Pick<Item, "a">;

let t9:T9 = {a:"a1", b:12}; // Error porque propiedad b no existe

Record

Record crea un tipo a partir de las propiedades especificadas pudiendo establecer el tipo de dichas propiedades.

Lo que hace internamente Typescript:

**type Record<K extends string, T> = { [P in K]: T;}**

typeT10 = Record<"b" | "c" | "d", number>; // {b: number, c: number, d:number}

let t10:T10 = {c:8, b:2, d:3}; // OK, y da igual el orden

Se puede combinar con el operador \_keyof \_para construir el tipo a partir de otro

type Item = { a: string, b: number, c: boolean };

type T11= Record<keyof Item, number>; // {a: number, b: number, c:number}

t11:T11= {a:1,b:2,c:3};//OK

Combinaciones entre tipos mapeados genericos

Vamos a crear un subtipo de Item tomando sólo dos propiedades a las que le vamos a cambiar el tipo y las vamos a hacer opcionales y de sólo lectura:

type ItemAll = Readonly<Partial<Record<keyof Pick<Item, "a">, Date>>>// {readonly a?: Date}

Guardas de tipos (Save Guard)

Guardas con operadores propios del lenguaje

Se trata de los operadores **typeof** e **instanceof**

function mitad (n:string | number | {num:number}){

if (typeof n === "number"){

return n/2;

} else {

if (typeof n === "string"){

return +n/2;

} else {

return n.num/2;

}

}

}

Console.log(mitad(12));// OK muestra 6

Console.log(mitad(“12”));// OK muestra 6

Console.log(mitad({num:12}));// OK muestra 6

Guardas propios

class Person { }

class Student extends Person {

studentId: string;

}

class Teacher extends Person {

teacherId: string;

}

function isStudent(p: Person): p is Student { // Aquí lo importante

return p instanceof Student;

}

function isTeacher(p: Person): p is Teacher { // Aquí lo importante

return p instanceof Teacher;

}

No se entiende.

Desconstrución (Destructuring)

Array destructuring

let [x,y,z] = [1, 2, 3];

De esta forma tenemos 3 variables, llamadas x, y, z, con el valor 1,2,3, respectivamente Podemos asignar arrays directamente:

let array = [1, 2, 3];

let [x,y,z] = array; // x=1, y=2,z=3

let {a,b] = array; //a = 1, b = 2

function numbers() {

return [1, 2, 3]

}

let [x, , z] = numbers();// Sólo obtenemos 1 y 3.

Deconstrucción de array con resto:

var [x, y, ...remaining] = [1, 2, 3, 4];

console.log(x, y, remaining); // 1, 2, [3,4]

var [x, , ...remaining] = [1, 2, 3, 4];

console.log(x, remaining); // 1, [3,4]

Object destructuring

var rect = { x: 0, y: 10, width: 15, height: 20 };

// Destructuring assignment

var {x:a, y, width, height} = rect; // se ha redefinido x por a

console.log(a, y, width, height); // 0,10,15,20

rect.x = 10;

({x:a, y, width, height} = rect); // assign to existing variables using outer parentheses

console.log(a, y, width, height); // 10,10,15,20

Object destructuring con resto

// Example function

function goto(point2D: {x: number, y: number}) {

// Imagine some code that might break

// if you pass in an object

// with more items than desired

}

// Some point you get from somewhere

const point3D = {x: 1, y: 2, z: 3};

/\*\* A nifty use of rest to remove extra properties \*/

const { z, ...point2D } = point3D;

goto(point2D);

Objetos

Formas de declarar e inicializar un objeto:

let obj:{};

let obj:Object;

let obj = {};

let obj = new Object();

let obj = {a:1,b:2}; // en este caso ya no es posible añadir nuevas claves.

type obj = {a: string , n: number };//lo más habitual es utilizar tipos alias

let a : obj = { a: "cadena", n : 1 } // Correcto

let b : obj = { a: "cadena", n : 1, x: 1} // Incorrecto. Tiene más propiedades.

let c : obj = { a: "cadena" } // Incorrecto. Tiene menos propiedades.

let d : obj = { a: "cadena", x : 1 } // Incorrecto. Tiene el mismo número de propiedades pero no se llaman igual.

let b = { a: "cadena", n: 1, x: 1 } as obj; // correcto, se utiliza una **confirmación de tipo**

let c = { a: "cadena" } as obj; // correcto, se utiliza una confirmación de tipo

class Persona{ name:string; age:number; }

let carlos3= new Persona();

carlos3.name = "h";

carlos3.age=18;

carlos3.apellido= "jj";// error apellido no está definido en Persona

carlos3[“apellido”] = “carlos”;//el objeto solo queda con el atributo apellido

type Person = {name: string , age: number }

let jc = { name: "Carlos", age : 26, nationality: "spanish" };

let carlos : Person = jc // Correcto

//hacemos que el **tipo objeto literal pueda tener infinitos atributos** de cualquier tipo:

type Person = {name: string , age: number,[more: string ] : any }

let carlos : Person = { name: "Carlos", age : 26, nationality: "spanish" };

type Person = {name: string , age?: number }//age es **atributo opcional**

let carlos2: Person = { name: "Carlos" } // Correcto.

type Person = {name:string, age:number};

let persona:Person {name:”pepe”, readonly age:1};// OK, aqui sí podemo asignar valor

persona.age = 19;// Error age es **propiedad readonly**

Podemos acceder a las propiedades mediante

Obj[“a”] o obj.a

Las claves solo pueden ser numéricas o cadena de caracteres.

Propiedades computadas (computed properties)

La expresión que determina la propiedad debe ir entre paréntesis:

let obj = { ["property"+"name"] : 1};

Es posible hacerlo de forma compleja: let name = "carlos";

let obj = { [name.toUpperCase()] : "carlos"};

También es posible utilizar esta utilidad en clases e interfaces:

class Person{

["name"] : string;

}

interface Person{

["age"] : number;

}

Propiedades symbol

Los símbolos pueden utilizarse en las propiedades de un objeto:

let metadata : symbol = Symbol("medatada");

let obj: {} = { [medatada] : { date: Date.now() }};

JSON.stringify(obj); // {}

Object.getOwnPropertyNames(obj) // []

for (let value in obj){

console.log(value) // No muestra metadata

}

La forma de obtener las propiedades que sean symbol es la siguiente: Object.getOwnPropertySymbols(obj); // [Symbol(medatada)]

Por supuesto podemos obtener su valor con el symbol: obj[metadata]; // {date: /\*...\*/}

Funciones

Las funciones en TypeScript añaden algunas cosas con respecto a las funciones JavaScript.

Llamaremos parámetros en una función TS a los que se encuentran en la firma de la función y argumentos a los valores que se establecen al invocar dicha función.

Parámetros opcionales e inicializados

Es posible establecer parámetros opcionales y con valores por defecto. Estos parámetros **opcionales** o **inicializados** no podrán preceder a otros parámetros estándar, es decir, que no sean ni opcionales ni inicializados:

function sum(x?: number, z: number) { } // Error

function sum(x = 20, z: number): { } // Error

Parámetros infinitos

function f (a:number, b:string, … moreparams){}

moreparams, por defecto sera un Array de any, pero podemos hacer que sea un Array de cualquier otro tipo.

function f(…parámetros:numbers[]){}// uso : f(1,2,3,4,5,6);

En el caso de arriba parámetros no puede ser opcional ni

Parámetros por valor y por referencia

Los parámetros de tipo primitivo como string, number, boolean son parámetros por valor.

Los parámetros de tipo objeto o array serán parámetros por referencia.