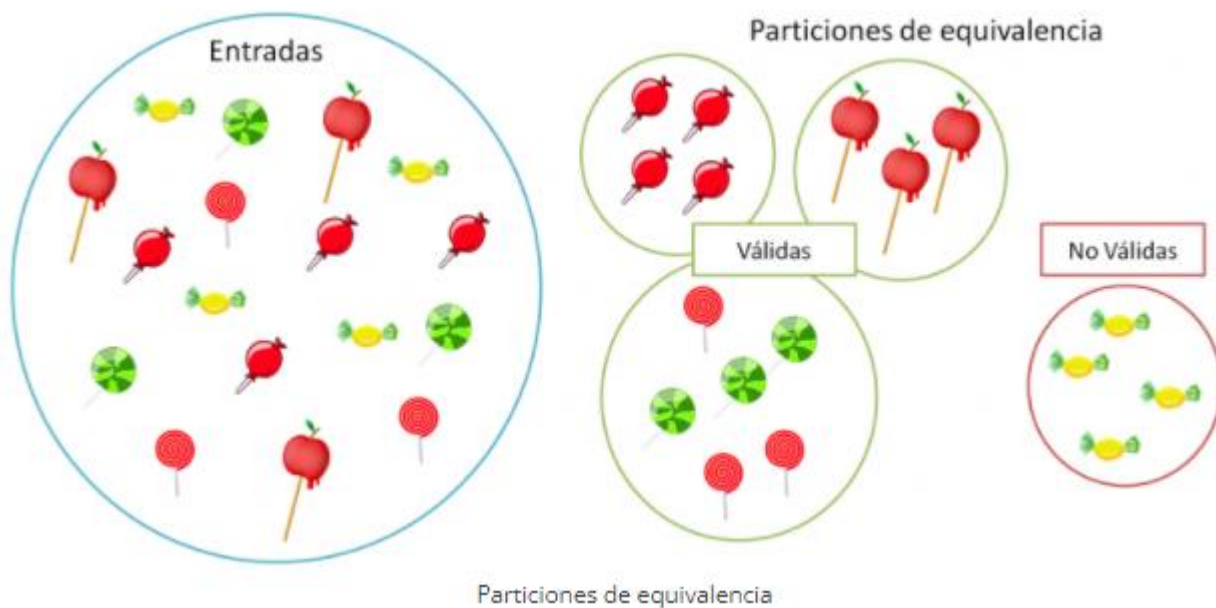


# METODOLOXÍA PARA CREAR CLASES DE EQUIVALENCIA

## 1 Crear as clases de equivalencia

Cando nos dispoñemos a crear unha táboa de clases de equivalencia temos que **analizar cada un dos parámetros de entrada** do código sobre o que imos a facer o test.

Cada un dos parámetros de entrada pode ter uns valores posibles, entre eses valores hai **algúns que terá un efecto positivo no algoritmo a probar e outros terán no un efecto negativo**.



*Ilustración 1 Imaxe tomada de <https://educandocontic.com/particiones-de-equivalencia/>*

Por exemplo, se analizamos un método que tome unha clave para acceder a un servizo e esa clave ten que ter 5 díxitos para que funcionen, teremos que crear unha clase de equivalencia válida para os que cumpran as condicións e outra para aqueles valores que non as cumpran, que pode ser por ter máis posicións ou por ter menos posicións.

Condición de Entrada	Tipo	Clase Equivalencia Válida	Clase Equivalencia No Válida
Clave	Valor	12: Cualquier cadena de caracteres alfanuméricos de 5 posiciones	13: Cadena de menos de cinco posiciones 14: Cadena de más de cinco posiciones

Á hora de definir clases de equivalencia deberemos ter en conta o dominio ao que ten que pertencer o valor a analizar:

- **Rangos:** se unha entrada está condicionada a un rango de valores (por exemplo, ingresos entre 1000 e 2000 €, ambos inclusive), teremos que definir as clases de equivalencia válidas para todos os valores que pertencen ao rango e dúas non válidas, unha para os valores menores ao límite inferior do rango e outra para os valores maiores ao límite superior.

Por exemplo, se temos especificado o código da sucursal ten que ser un número de 4 díxitos, e o primeiro deles ten que ser maior que 0, as clases de equivalencia correspondentes quedarían:

Condición de Entrada	Tipo	Clase Equivalencia Válida	Clase Equivalencia No Válida
Código sucursal	Rango	6: $1000 \leq \text{Código sucursal} \leq 9999$	7: Código sucursal < 1000 8: Código sucursal $\geq 9999$

- **Valor específico:** no caso de que a entrada teña que ser un valor específico, por exemplo, que os ingresos sexan 1500 €. Crearase unha clase válida que sexa igual a ese valor e outra dúas inválidas, para un valor menor e para un valor maior.
- **Pertenza a un conxunto.** Cando un valor é válido se pertence a un grupo de valores (días da semana, tipo de empregado, etc.) definiremos unha clase de equivalencia válida para cada un dos valores do conxunto e unha non válida para un valor que non pertenza ao mesmo.

Por exemplo, se temos especificado que a orde nunha operación bancaria ten que darse mediante o texto “Talónario”, “Movimientos” ou espazo en branco “ ”, teremos que crear as seguintes clase válidas e non válidas:

Condición de Entrada	Tipo	Clase Equivalencia Válida	Clase Equivalencia No Válida
Orden	Conjunto, con comportamento distinto	15: “” 16: “Talónario” 17: “Movimientos”	18: Cadena distinto de blanco y de las válidas

- **Valor lóxico.** Neste caso analizamos un valor implicado nunha condición. Por exemplo, que a idade ten que ser maior ou igual a 18. Teremos que establecer unha clase de equivalencia para o caso de que se cumpra a condición e outra clase non válida para o caso de que non se cumpra.
- **Tipo de datos.** Neste caso analizarase nas clases de equivalencia válidas, un valor que pertenza ao tipo e nas clases de equivalencia non válidas, poderemos analizar un valor nulo, un alfanumérico e un fraccionario.

## 1.1 Exemplo1 . Elementos a ter en conta para calcular as clases de equivalencia

Condición entrada	Ejemplo	Clases de equivalencia válidas	Clases de equivalencia no válidas
Un valor específico	"..Introducir <b>cinco</b> valores.."	1 clase que contemple dicho valor	2 clases que representen un valor por encima y otro por debajo
Un rango de valores	...Valores <b>entre 0 y 10</b> ...	1 Clase que contemple los valores del rango	2 clases fuera del rango, una por encima y otra por debajo
Valor que pertenezca a un conjunto	Introducir un día de la semana	1 Clase que contemple un valor del conjunto	1 clase que contemple un valor fuera del conjunto
Un tipo de dato	Introducir un número <b>entero</b>	1 clase que contemple los elementos de ese tipo	N clases que representen tipos distintos( Nulo, alfanuméricos, fraccionarios)
Condición lógica	Introducir un número <b>par</b>	<b>1 clase que cumpla la condición</b>	<b>1 clase que no cumpla</b>

## 1.2 Exemplo 2. Crear táboa de equivalencia e casos de proba

- Días da semana en formato numérico** → A condición de entrada sería que o número pertencese ao rango 1..7.
  - Clases válidas** → Habería unha, que o número estivese dentro do rango, por exemplo 4
  - Clases inválidas** → Habería dúas, que o número non pertencese ao rango por enriba nin por baixo, por exemplo, 0 e 8.
- Cores RGB en formato String e minúscula** → O valor da entrada so pode corresponder a un dos cores de RGB escrito en minúscula: "red", "green" e "blue".
  - Clases válidas** → Habería tres, unha para cada un dos valores "red", "green" e "blue".
  - Clases no válidas** → Habería unha, que o valor non fose un deles.
- Nome coa primeira letra en maiúscula**
  - Clases válidas** → Habería unha, que a primeira letra fose en minúsculas.
  - Clases no válidas** → Habería unha, que a primeira letra fose en minúsculas.

A partir das clases válidas en non válidas creamos unha **táboa coas clases de equivalencia**:

Entrada	Tipo	Clases Válidas	ID	Clases no Válidas	ID
Día de la semana	Rango	1 <= día <= 7	v_dia	día < 1	nv_dia_menor
				día > 7	nv_dia_mayor
Colores	Conjunto	color = "red"	v_color_r	color distinto de los válidos	nv_color
		color = "green"	v_color_g		
		color = "blue"	v_color_b		
Nombre de usuario	Condición lógica	Empieza por mayúscula	v_mayúscula	No empieza por mayúscula	nv_mayúscula

## 2 Crear os casos de proba

Cada entrada na columna de casos de equivalencia válida ten que se identificada por un código que vai dar utilizado á hora de implementar os casos de proba.

Entrada	Tipo	Clases Válidas	ID	Clases no Válidas	ID
Día de la semana	Rango	1 <= día <= 7	v_día	día < 1	nv_día_menor
				día > 7	nv_día_mayor

A partir da táboa de casos de equivalencia teremos que xerar:

- o menor número de casos de proba que cubran todas as clases de equivalencia válidas
- un caso de proba por cada unha das clases de equivalencia inválidas

A partir dos casos de proba xerados deberemos construír a seguinte táboa:

Caso de Prueba	Clases de equivalencia	Condiciones de Entrada			Resultado esperado
		Día	Color	Nombre	
CP1	v_día, v_color_r, v_mayúscula	3	red	User	R1
CP2	v_día, v_color_g, v_mayúscula	1	green	USER	R2
CP3	v_día, v_color_b, v_mayúscula	7	blue	UseR	R3
CP4	nv_día_menor, v_color_r, v_mayúscula	0	red	User	E1
CP5	nv_día_mayor, v_color_r, v_mayúscula	8	red	User	E2
CP6	nv_día_menor, v_color_g, v_mayúscula	-1	green	USeR	E1
...	...	...	...	...	...

Cando elabores a táboa de casos de proba trata de ter en conta o seguinte:

- Sempre que poidas, trata de utilizar todos os valores límite das túas clases válidas e se é posible das inválidas. Desta forma estas matando dous paxaros dun tiro.
- Cobre mediante os casos de proba válidos tantas clases de proba como sexa posible. No caso do exemplo era obrigatorio facer un mínimo de 3 casos de proba, debido ao conxunto da entrada 'cor'. Se elixes ben os valores, o número obrigatorio pode ser o número máximo de casos de proba necesarios.
- Nunca o esquezas: os casos de proba para clases non válidas unicamente poden cubrir unha destas á vez, se non poida que enmascare posibles erros.

### 3 Exercicio resolto

Imos construír unha batería de probas para detectar posibles erros na construción dos identificadores dunha linguaxe de programación. As regras que determinan a construción sintáctica son:

- Non deben ter máis de 15 caracteres nin menos de 5.
- O xogo de caracteres que se pode utilizar é:
  - Letras (maiúsculas e minúsculas).
  - Díxitos (0..9).
  - Guión (-)
- O guión non pode estar nin ao principio nin ao final, pero pode haber varios consecutivos.
- Debe conter ao menos un carácter alfabético.
- Non pode ser unha das palabras reservadas da linguaxe.

Condición de entrada	Clases de equivalencia válidas	Clases de equivalencia non válidas
Número de caracteres entre 5 e 15.	$5 \leq \text{nº de caracteres} \leq 15$ (1)	nº de caracteres < 5 (2) nº de caracteres > 15 (3)
O identificador ten que estar formado por letras, díxitos e guión.	Todos os caracteres pertencen ao conxunto (letras, díxitos, guión) (4)	Algún dos caracteres non pertence ao conxunto (letras, díxitos, guión) (5)
O guión non pode estar ao principio nin ao final. Pode haber varios guiños seguidos polo medio.	Identificador sen guiños nos extremos e con varios consecutivos no medio (6)	Identificador con guión no principio (7) Identificador con guión no final (8)
Debe conter ao menos un carácter alfabético.	Ao menos un carácter de identificación debe ser alfabético (9)	Ningún carácter é alfabético (10)
Non pode usar palabras reservadas	Usar un identificador que non sexa unha palabra reservada (11)	Un caso por cada palabra reservada (12, 13, 14...)

A derivación dos casos de proba a partir das clases de equivalencia vese na seguinte táboa:

Caso de proba	Clases de equivalencia	Condicións de entrada	Resultado esperado
c1	1, 4, 6, 9, 11 (todas válidas)	Num-1---d3	O sistema acepta o identificador
c2	2	Nd3	Mensaxe de erro
c3	3	Num-1-letr3--d32	Mensaxe de erro
c4	5	Nu%m-1---d3	Mensaxe de erro
c5	7	-um-1---d3	Mensaxe de erro
c6	8	num-1---d3-	Mensaxe de erro
c7	10	456-1---23	Mensaxe de erro
c8	12	Integer	Mensaxe de erro
c9, c10...	13, 14..	O resto de palabras reservadas	Mensaxe de erro

## 4 Exercicio

Facer a táboa de clases de equivalencia e a táboa de casos de proba a partir das seguintes especificacións.

O pago retrasado de certas facturas mensuais implican as seguintes recargas

- Se se paga entre os días 1 e 10 non teñen ningunha recarga.
- Se se paga entre os días 11 e 20 teñen unha recarga do 2%
- Se se paga despois do día 20 teñen unha recarga do 4%

Destas condicións podemos extraer que hai un rango de valores posibles (teñen que ser  $>1$ ) e dentro dos datos que cumpren coa pertenza ao rango temos que avaliar unha serie de subrangos que dan valor a datos diferentes.

Condición de entrada	Clases de equivalencia válidas	Clases de equivalencia non válidas
Número $> 1$	número $\geq 1$ (1)	$n^\circ = 0$ (2)
Número entre os días 1 e 10	número = 3 (3)	
Número entre os días 11 e 20	número = 15 (4)	
Número $> 20$	número = 30 (5)	
Tipo de datos Enteiro	número = 1 (6)	número real = 4.7 (7) cadea = "4" (8)

Caso de proba	Clases de equivalencia	Condicións de entrada	Resultado esperado
c1	1, 3, 6	3	sen recarga
c2	1, 4, 6	15	recarga do 2%
c3	1, 5, 6	30	recarga do 4%
c4	2	0	erro
c5	7	4.7	erro
c6	8	"4"	erro

## 5 Proba de valores límite

A proba de valores límite baséase na evidencia experimental de que os erros soen aparecer con maior probabilidade nos extremos dos campos de entrada.

Un análise das condicións límite das clases de equivalencia incrementa a eficiencia das probas.

Teremos que xerar tantos casos de proba como sexan necesarios para poñer a proba as condicións límite das clases de equivalencia válidas.

Aínda que este é un proceso heurístico podemos seguir uns criterios que facilitan a obtención dos valores límite.

Condición entrada	Ejemplo	Caso de prueba
Un valor específico	"..Introducir <b>tres</b> valores.."	1 caso que ejercite el valor numérico (15,3,4) 1 caso que ejercite el valor justo por encima (15,3,4,4) 1 caso que ejercite el valor justo por debajo(15,3)
Un rango de valores	...Valores <b>entre 0 y 10</b> ...	1 caso que ejercite el valor mínimo (0) 1 caso que ejercite por encima del mínimo (1) 1 caso que ejercite por debajo del mínimo (-1) 1 caso que ejercite el valor máximo (10) 1 caso que ejercite un valor por encima del máximo (11) 1 caso que ejercite un valor por debajo del máximo (9)
Elementos de un conjunto tratados diferente por el programa	<b>Las personas menores de 25 años tendrán una bonificación del 10%</b>	1 caso que cumpla la condición (25) 1 caso que ejercite el valor justo por encima (26) 1 caso que ejercite el valor justo por debajo(24)

## 5.1 Exemplo . Probas de valores límite

Segundo o exemplo dos identificadores dunha linguaxe, analizando a condición de que o identificador debe ter entre 5 e 15 caracteres, o análise de valores límite daría lugar aos seguintes casos a analizar.

Valores límite	
1 caso con nº de caracteres 15	<b>20</b>
1 caso con nº de caracteres 16	<b>21</b>
1 caso con nº de caracteres 14	<b>22</b>
1 caso con nº de caracteres 5	<b>23</b>
1 caso con nº de caracteres 6	<b>24</b>
1 caso con nº de caracteres 4	<b>25</b>

Identificador	Clases de equivalencia cubiertas	Resultado
N123456789ABCDE	<b>20</b>	El sistema acepta el identificador
N123456789ABCDEF	<b>21</b>	Mensaje error
N123456789ABCD	<b>22</b>	El sistema acepta el identificador
N1234	<b>23</b>	El sistema acepta el identificador
N12345	<b>24</b>	Mensaje error
N123	<b>25</b>	El sistema acepta el identificador



## 5.2 Referencias

[http://www.cs.uns.edu.ar/~prf/teaching/VVS11/downloads/Practica1/VVS\\_Ejercicios-Tema\\_I\\_2011\\_3.pdf](http://www.cs.uns.edu.ar/~prf/teaching/VVS11/downloads/Practica1/VVS_Ejercicios-Tema_I_2011_3.pdf)

<https://www.studocu.com/es/document/universidad-politecnica-de-madrid/fundamentos-de-ingenieria-del-software/ejercicios-vcon-particion-equivalencia-3final/6238641>

<https://www.youtube.com/watch?v=mlj2HDcnLBM>