

**Universidad Tecnológica Nacional**  
**Facultad Regional Córdoba**  
**Cátedra de Ingeniería de Software**  
**Docentes: Judith Meles & Laura Covaro**

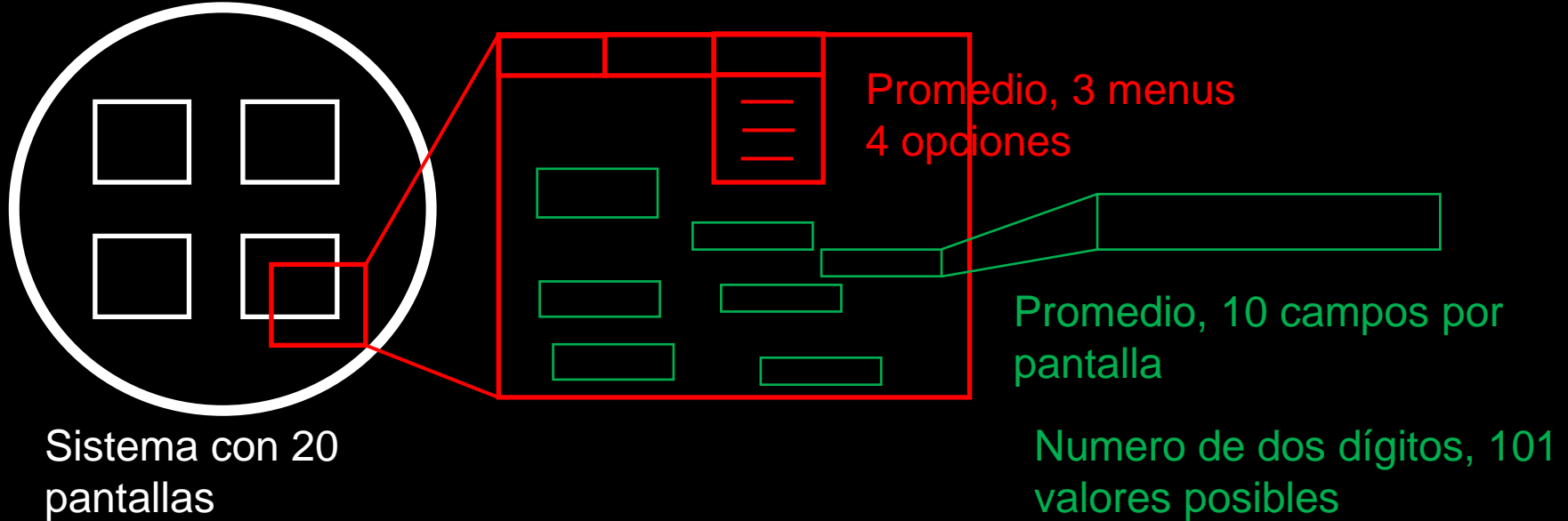
# TESTING DE SOFTWARE

**Colaboración de: Consuelo López**

# ¿Qué es el testing?



# ¿Cuánto testing es suficiente?



Sistema con 20  
pantallas

Total de testing exhaustivo:

- $20 \times 3 \times 4 \times 10 \times 100 = 240.000$

Suponiendo 1 seg por prueba:

4000 minutos -> 67 horas -> 8,5 días

10 seg -> 17 semanas    1 min -> 1,4 años

10 min -> 13,7 años

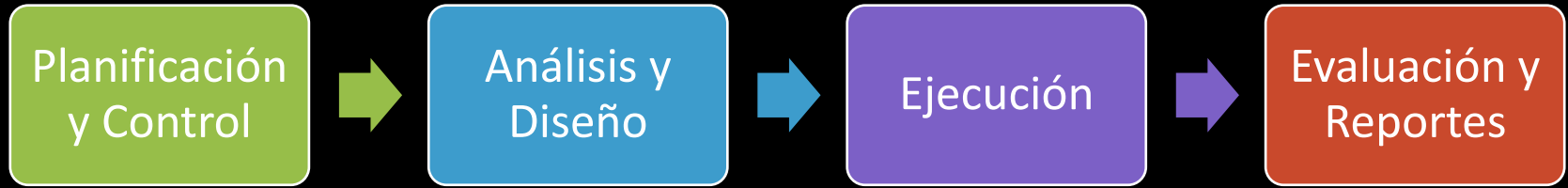
# La Psicología del testing: Desarrolladores vs Testers



# Conceptos: Error vs Defecto



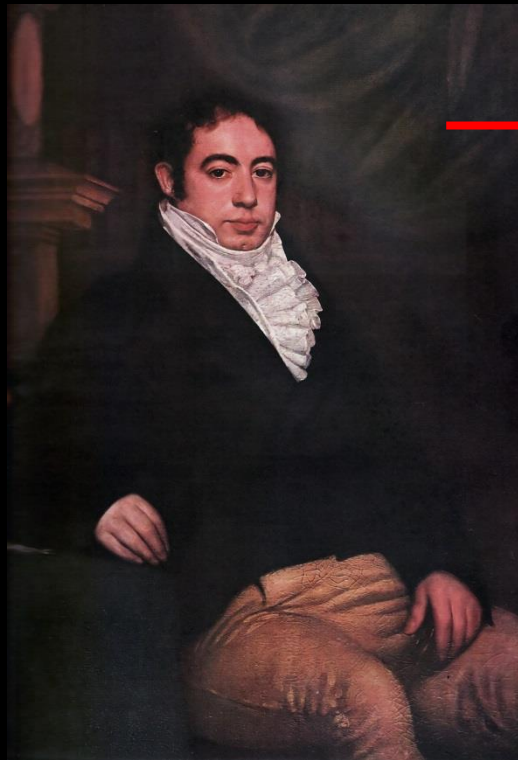
# Proceso del Testing



# Niveles de Testing



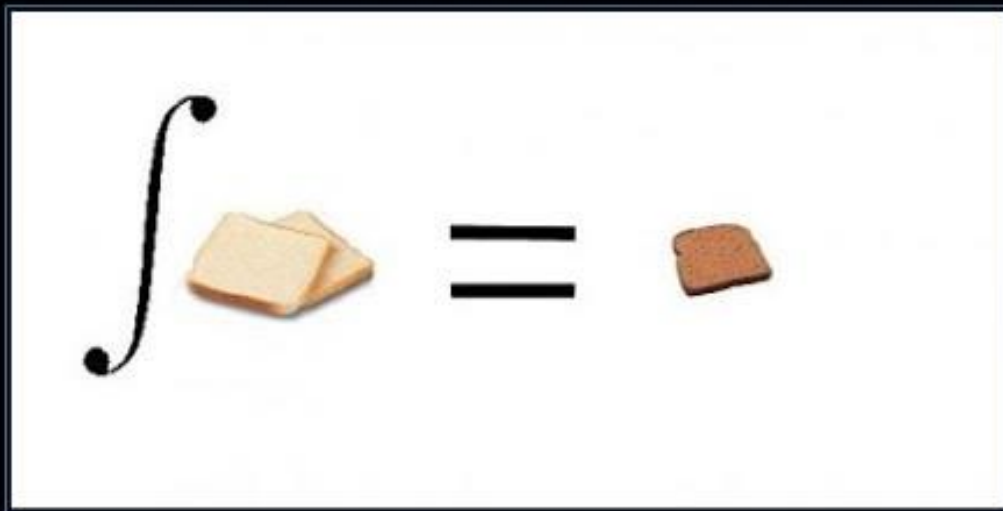
# Niveles de Testing: Testing Unitario



→ Bernardino Rivadavia



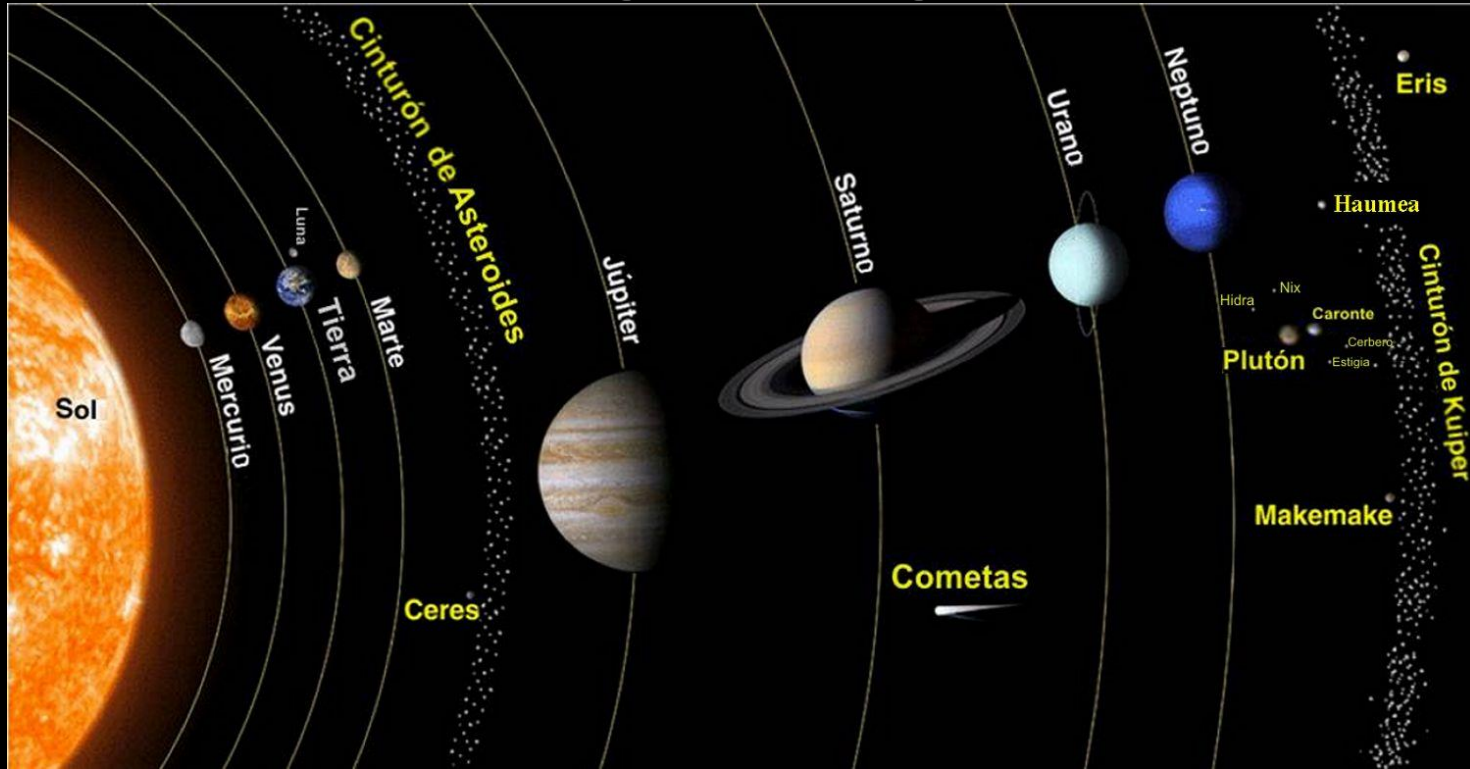
# Niveles de Testing: Testing de Integración



PAN INTEGRAL

Porque las ciencias se preocupan por tu regularidad

# Niveles de Testing: Testing de Sistema



# Niveles de Testing: Testing de Aceptación



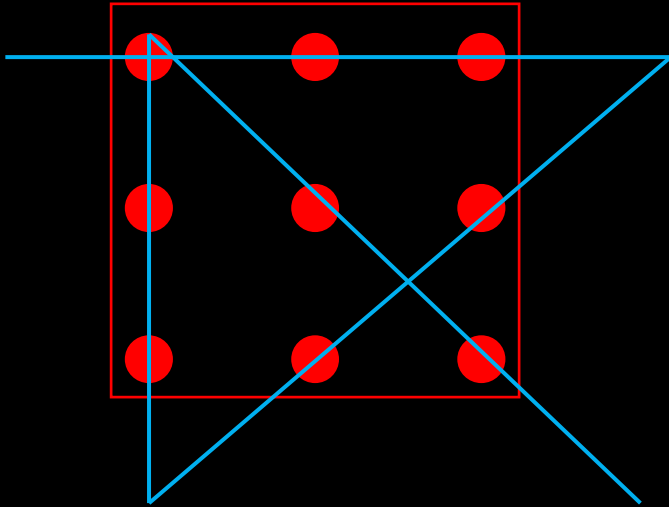
# Estrategias





# Métodos: Quick Quiz

- Unir todos los puntos usando solamente 4 trazos

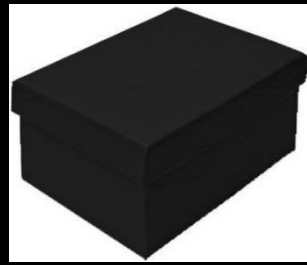


Think out of  
the box!!

# Métodos

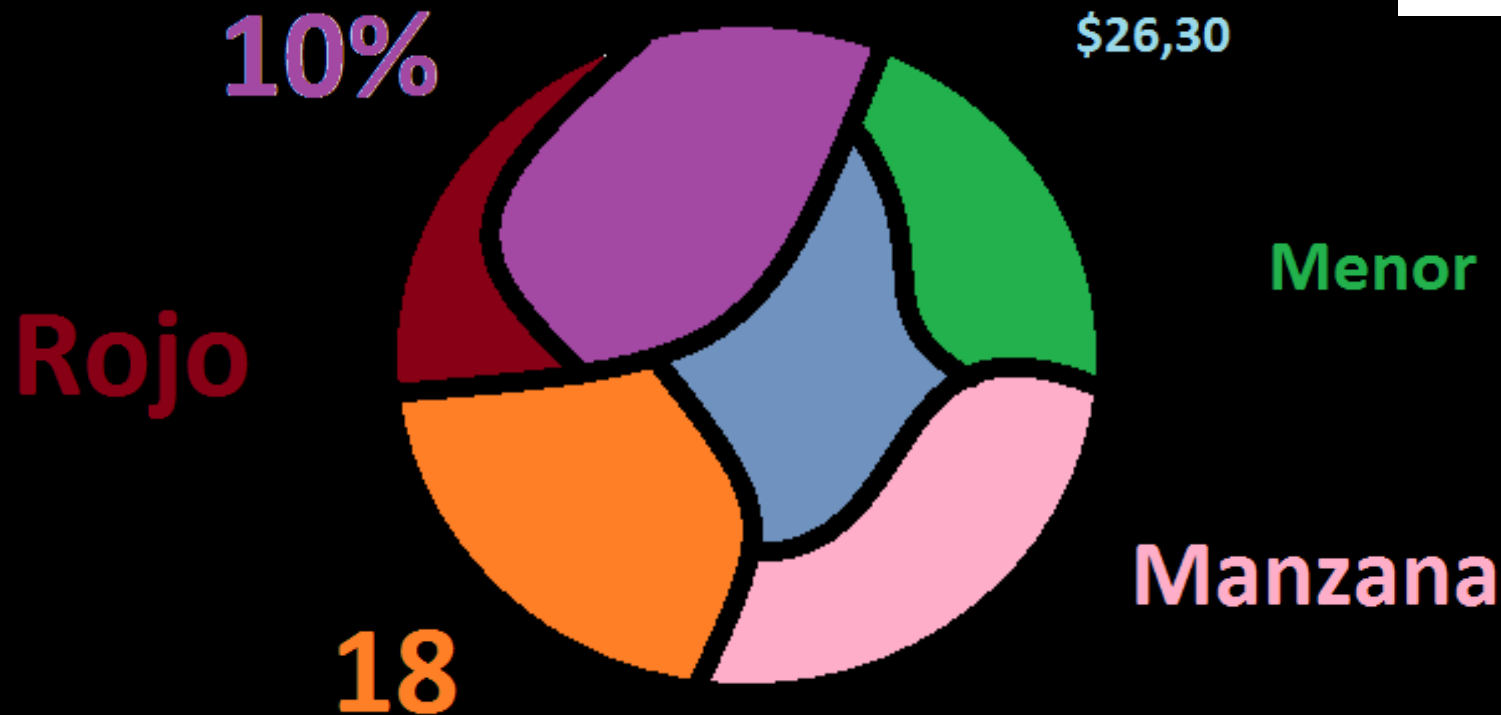
- Para qué usarlos? El tiempo y el presupuesto es limitado
- Hay que pasar por la mayor cantidad de funcionalidades con la menor cantidad de pruebas

# Caja Negra



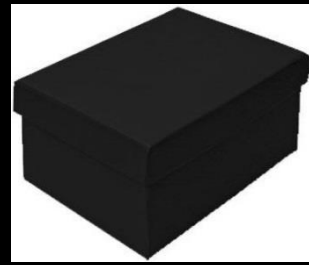
- Basado en especificaciones
  - Partición de Equivalencias
  - Análisis de valores límites
  - Etc.
- Basados en la experiencia
  - Adivinanza de Defectos
  - Testing Exploratorio

# Caja Negra: Partición de Equivalencias





# Caja Negra: Partición de Equivalencias



## Dos Pasos

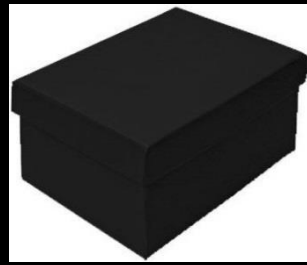
### 1. Identificar las clases de equivalencia (Válidas y no Válidas)

- Rango de valores continuos
- Valores Discretos
- Selección simple
- Selección múltiple



### 2. Identificar los casos de prueba

# Caja Negra: Partición de Equivalencias



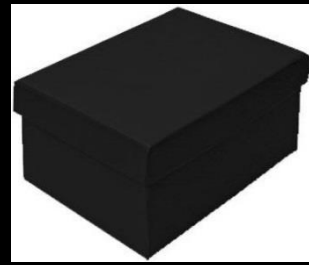
- 1. Un empleado puede percibir hasta \$4000 sin pagar impuestos**
- 2. Para los siguientes \$1500, el impuesto es del 10% del total.**
- 3. Para los próximos \$2000, el impuesto aplicado es del 22%**
- 4. Cualquier monto superior percibirá un 40% de deducciones sobre el total.**

# Caja Negra: Partición de Equivalencias



## 1. Solución!!!

# Caja Negra: Análisis de Valores límites



- Es una variante de la partición de equivalencias, en vez de seleccionar cualquier elemento como representativo de una clase de equivalencia, se seleccionan los bordes de una clase.

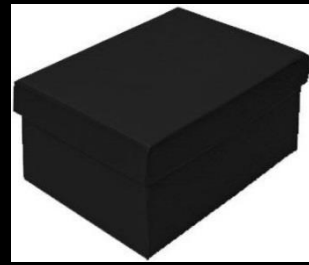


# Caja Negra: Análisis de Valores límites



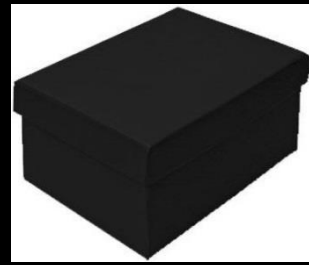
- Plantear los Casos de Prueba anteriormente descritos para el método de Análisis de Valores Límites.

# Caja Negra: Análisis de Valores límites

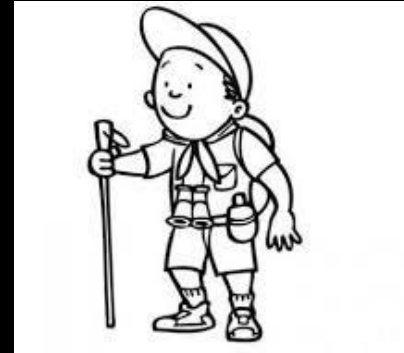
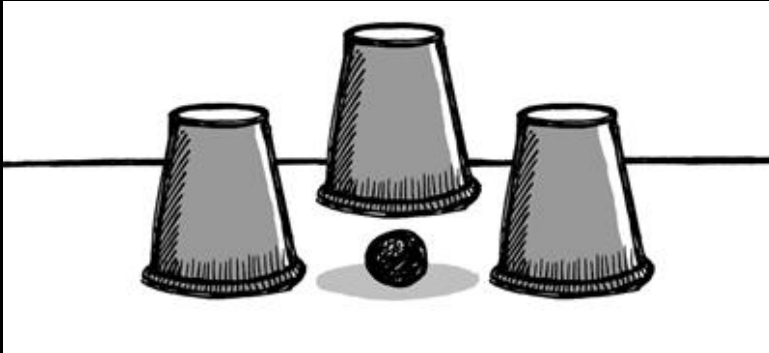


- Solución!

# Caja Negra: Basados en la experiencia



- Adivinanza de Defectos
- Testing Exploratorio



# Caja Blanca



- Se basan en el análisis de la estructura interna del software o un componente del software.
- Se puede garantizar el testing coverage



# Caja Blanca



- Cobertura de enunciados o caminos básicos
- Cobertura de sentencias
- Cobertura de decisión
- Cobertura de condición
- Cobertura de decisión/condición
- Cobertura múltiple
- Etc

# Caja Blanca



## Cobertura de enunciados o caminos básicos

- Propuesto por McCabe
- Permite obtener una medida de la complejidad de un diseño procedimental, y utilizar esta medida como guía para la definición de una serie de caminos básicos de ejecución

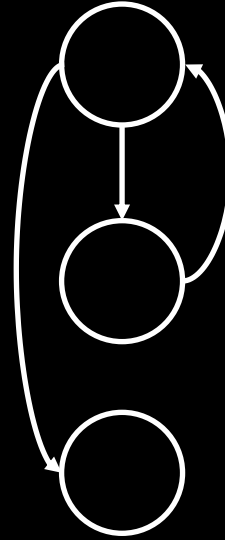
## Para la prueba del camino básico:

- Se requiere poder representar la ejecución mediante grafos de flujo
- Se calcula la complejidad ciclomática
- Dado un grafo de flujo se pueden generar casos de prueba

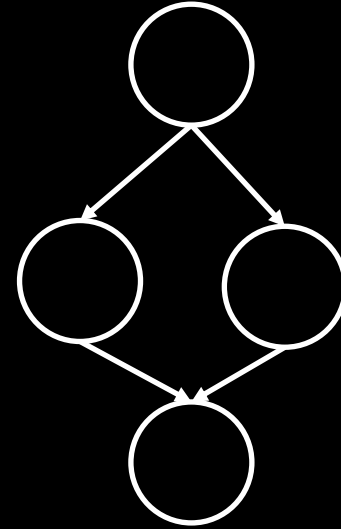
# Caja Blanca

Cobertura de  
enunciados o caminos  
básicos

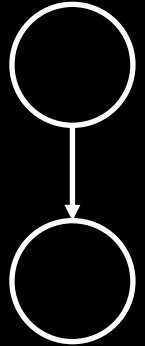
Grafo de flujos de  
Estructuras básicas



While



If...Else...



Secuencia





# Caja Blanca

Cobertura de  
enunciados o caminos  
básicos

Complejidad Ciclomática

M = Complejidad ciclomática.

E = Número de aristas del grafo

N = Número de nodos del grafo

P = Número de componentes conexos,  
nodos de salida

$$M = E - N + 2 * P$$

- Es una métrica de software que provee una medición cuantitativa de la complejidad lógica de un programa
- Usada en el contexto de testing, define el número de caminos independientes en el conjunto básico y entrega un limite inferior para el número de casos necesarios para ejecutar todas las instrucciones al menos una vez

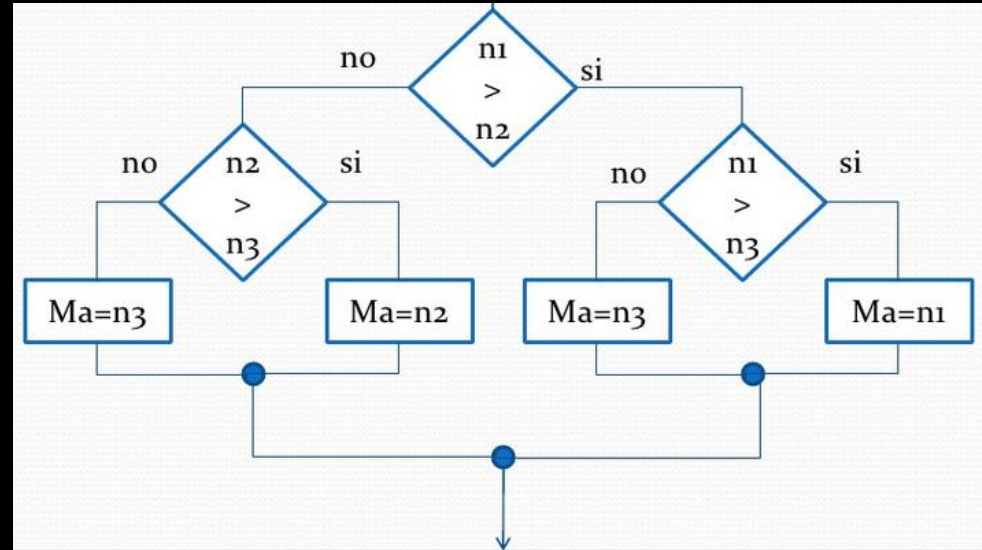
$$M = \text{Número de regiones} + 1$$

# Caja Blanca



Cobertura de  
enunciados o caminos  
básicos

Ejemplo



# Caja Blanca

Cobertura de  
enunciados o caminos  
básicos

$$M = E - N + 2 * P$$

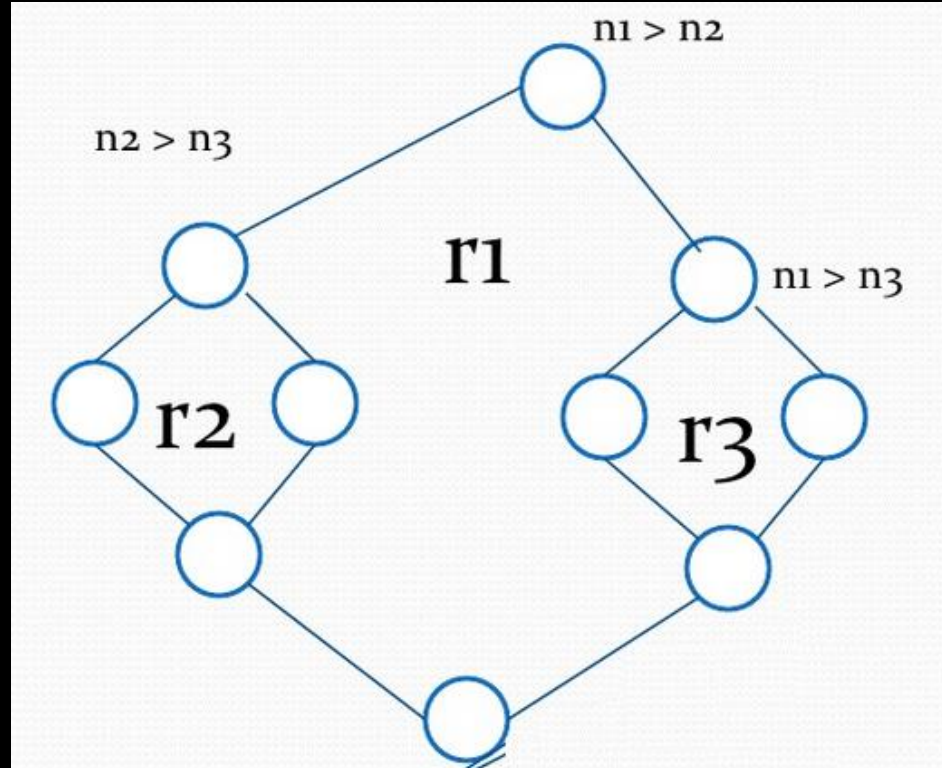
$$M = 12 - 10 + 2 * 1$$

$$M = 4$$

$$M = \text{Número de regiones} + 1$$

$$M = 3 + 1$$

$$M = 4$$



# Caja Blanca



Cobertura de  
enunciados o caminos  
básicos

TC 1	TC 2	TC 3	TC 4
N1 = 8	N1 = 8	N1 = 4	N1 = 4
N2 = 4	N2 = 4	N2 = 8	N2 = 8
N3 = 4	N3 = 8	N3 = 4	N3 = 8

# Caja Blanca



Cobertura de  
enunciados o caminos  
básicos

Complejidad Ciclomática	Evaluación del Riesgo
1-10	Programa Simple, sin mucho riesgo
11-20	Más complejo, riesgo moderado
21-50	Complejo, Programa de alto riesgo
50	Programa no testeable, Muy alto riesgo



# Caja Blanca

Cobertura de  
enunciados o caminos  
básicos



## Pasos del diseño de pruebas mediante el camino básico

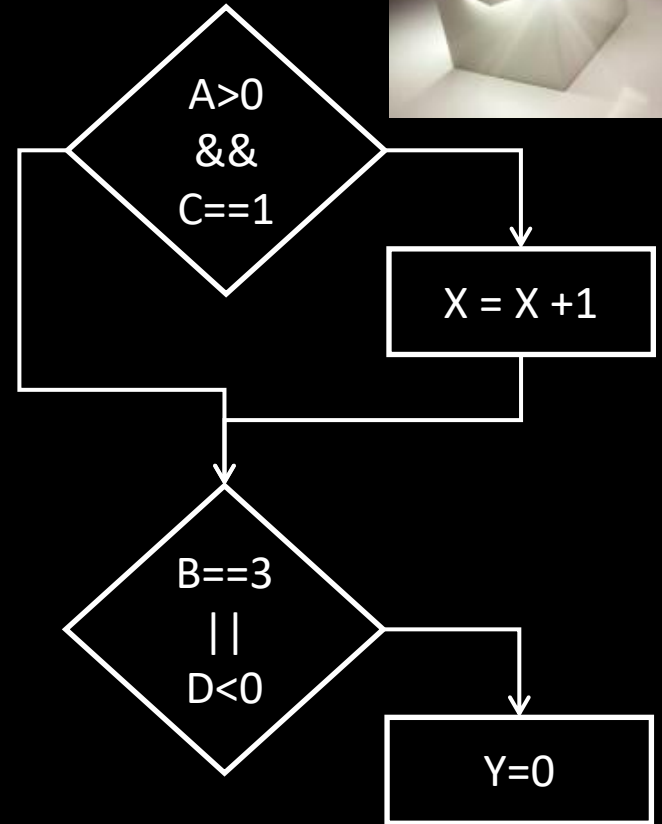
- Obtener el grafo de flujo
- Obtener la complejidad ciclomática del grafo de flujo
- Definir el conjunto básico de caminos independientes
- Determinar los casos de prueba que permitan la ejecución de cada uno de los caminos anteriores
- Ejecutar cada caso de prueba y comprobar que los resultados son los esperados

# Caja Blanca

## Cobertura de sentencias

```
IF (A>0 && C==1)
    X = X + 1
IF (B==3 || D<0)
    Y=0
END
```

TC1
A=5
C=1
B=3
D=-3

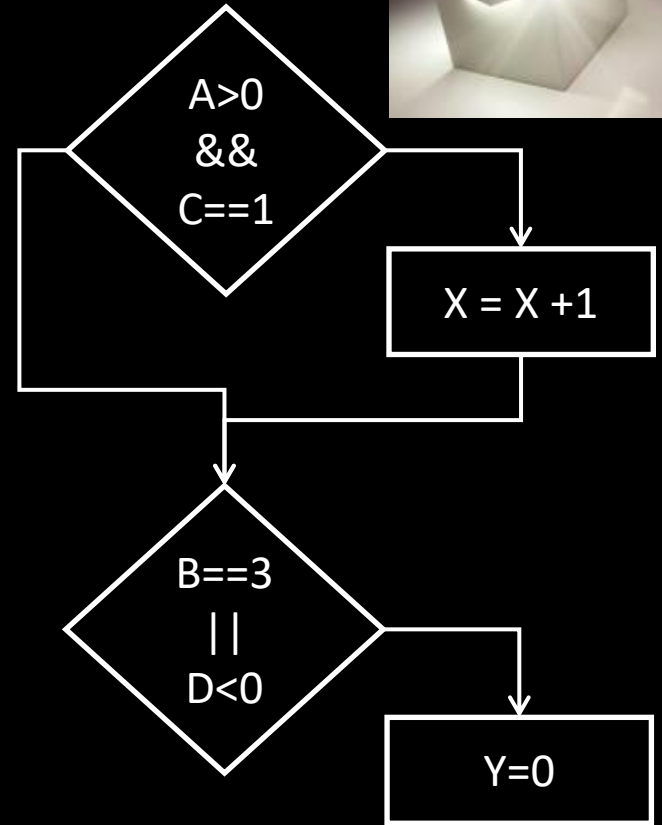


# Caja Blanca

## Cobertura de decisión

```
IF (A>0 && C==1)
    X = X + 1
IF (B==3 || D<0)
    Y=0
END
```

TC1	TC2
A=5	A=5
C=1	C=5
B=3	B=5
D=-3	D=5

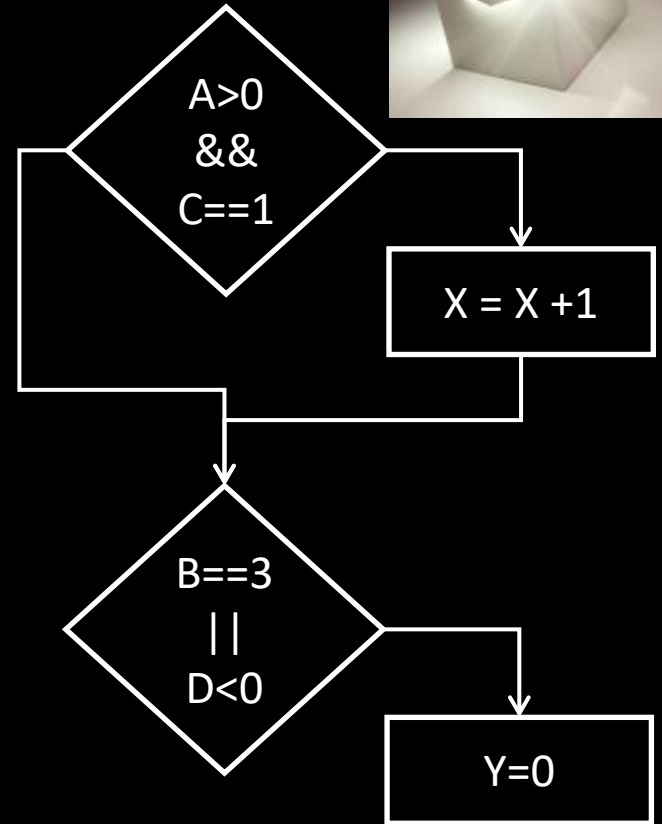


# Caja Blanca

## Cobertura de condición

```
IF (A>0 && C==1)
    X = X + 1
IF (B==3 || D<0)
    Y=0
END
```

TC1	TC2
A=0	A=5
C=1	C=5
B=3	B=5
D=-3	D=5

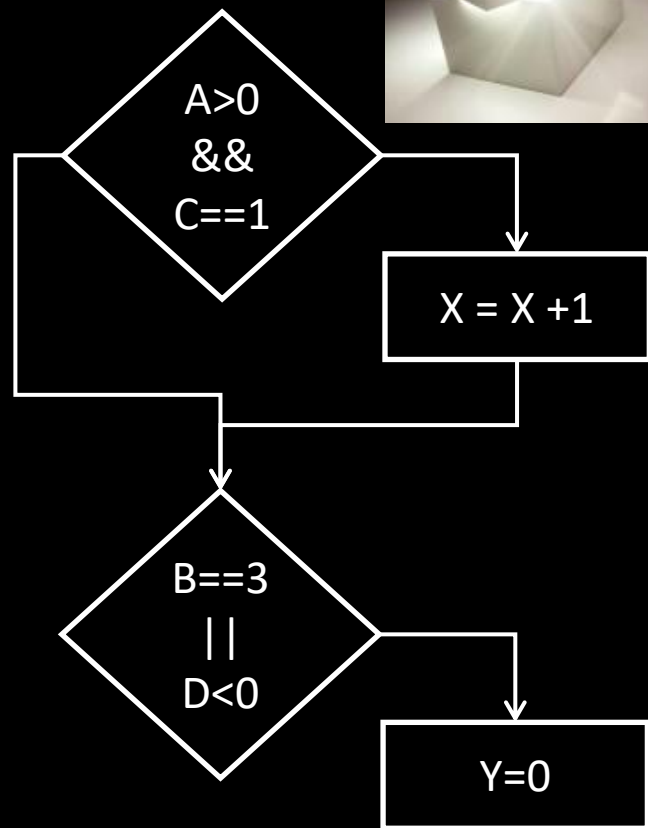


# Caja Blanca

Cobertura de  
decisión/condición

```
IF (A>0 && C==1)
    X = X + 1
IF (B==3 || D<0)
    Y=0
END
```

TC1	TC2
A=5	A=0
C=1	C=5
B=3	B=5
D=-3	D=5



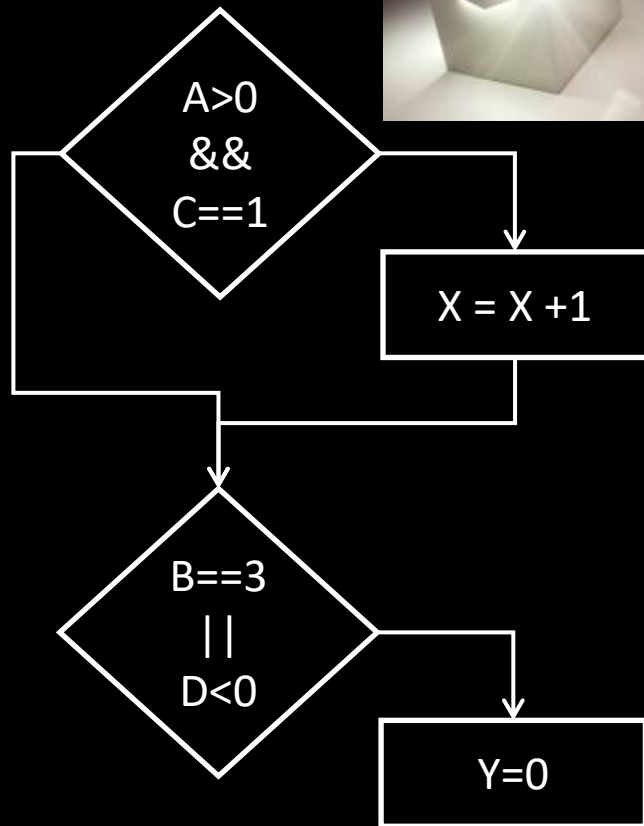
# Caja Blanca

## Cobertura de múltiple



```
IF (A>0 && C==1)
    X = X + 1
IF (B==3 || D<0)
    Y=0
END
```

TC1	TC2	TC3	TC4
A=5	A=0	A=5	A=0
C=1	C=1	C=8	C=8
B=3	B=3	B=7	B=7
D=-3	D=5	D=3	D=5



# Elegir un método

- Cada uno tiene fortalezas y debilidades particulares: un método puede ser bueno para algunas cosas, y no para otras cosas
- El mejor método es no usar un único método. Usar una variedad de técnicas ayudará a un testing efectivo.