

Capítulo 4

Técnicas de Pruebas



Capítulo 4

- 4.1 Categorías de Técnicas de Prueba
- 4.2 Técnicas de Prueba de Caja Negra
- 4.3 Técnicas de prueba de caja blanca
- 4.4 Técnicas de prueba basadas en la experiencia





4.1.1 Selección de las Técnicas de Prueba

La elección de una técnica depende de diferentes factores, tales como (1/2)

Normas regulatorias

- Ej.: DO 178B (aeronáutica) define la cobertura del código que se debe alcanzar según la criticidad del software

Niveles de Riesgo

- Ej.: el método PRISMA recomienda las técnicas de prueba basadas en la probabilidad y el impacto de un riesgo

Disponible Documentación

- La documentación es un requisito previo para las técnicas de prueba basadas en especificaciones

Conocimientos y habilidades del probador

- Ej.: las pruebas exploratorias requieren probadores experimentados



4.1.1 Selección de las Técnicas de Prueba

- La elección de una técnica depende de diferentes factores, tales como (2/2)

Herramientas disponibles

- las herramientas de medición de cobertura de código admiten pruebas de caja blanca

Tiempo y presupuesto

- Ej.: la falta de tiempo puede llevar a pruebas exploratorias

Tipos de defectos esperados

- Ej.: se puede usar una lista de defectos para diseñar casos de prueba



4.1.2 Categorías de Técnicas de Prueba y sus Características

- Una clasificación basada en la ISO/IEC/IEEE 29119-4

Técnicas de prueba de caja negra

- Procedimiento para derivar y/o seleccionar casos de prueba basados en un análisis de la especificación, funcional o no, de un componente o sistema sin referencia a su estructura interna

Técnicas de prueba de caja blanca

- Procedimiento para derivar y/o seleccionar casos de prueba basados en un análisis de la estructura interna de un componente o sistema

Técnicas de prueba basadas en la experiencia

- Pruebas basadas en la experiencia, el conocimiento y la intuición del probador.

Capítulo 4

- 4.1 Categorías de Técnicas de Prueba
- 4.2 Técnicas de Prueba de Caja Negra
- 4.3 Técnicas de prueba de caja blanca
- 4.4 Técnicas de prueba basadas en la experiencia





4.2.1 Partición de equivalencia

- **Principio**

- Las entradas al software o sistema se dividen en grupos que se espera muestren un comportamiento similar, por lo que es probable que se procesen de la misma manera
- Aplicable en todos los niveles de prueba
- Se puede utilizar para cubrir todas las entradas y salidas
- **Cada valor de prueba debe pertenecer a una y solo una partición de equivalencia**
- Diseño de prueba para cubrir todas las segmentaciones



4.2.1 Partición de equivalencia

- **Particiones válidas y no válidas**

Valores válidos

- valores que deben ser aceptados por el componente o sistema. Una partición de equivalencia que contiene valores válidos se llama “partición de equivalencia válida”.

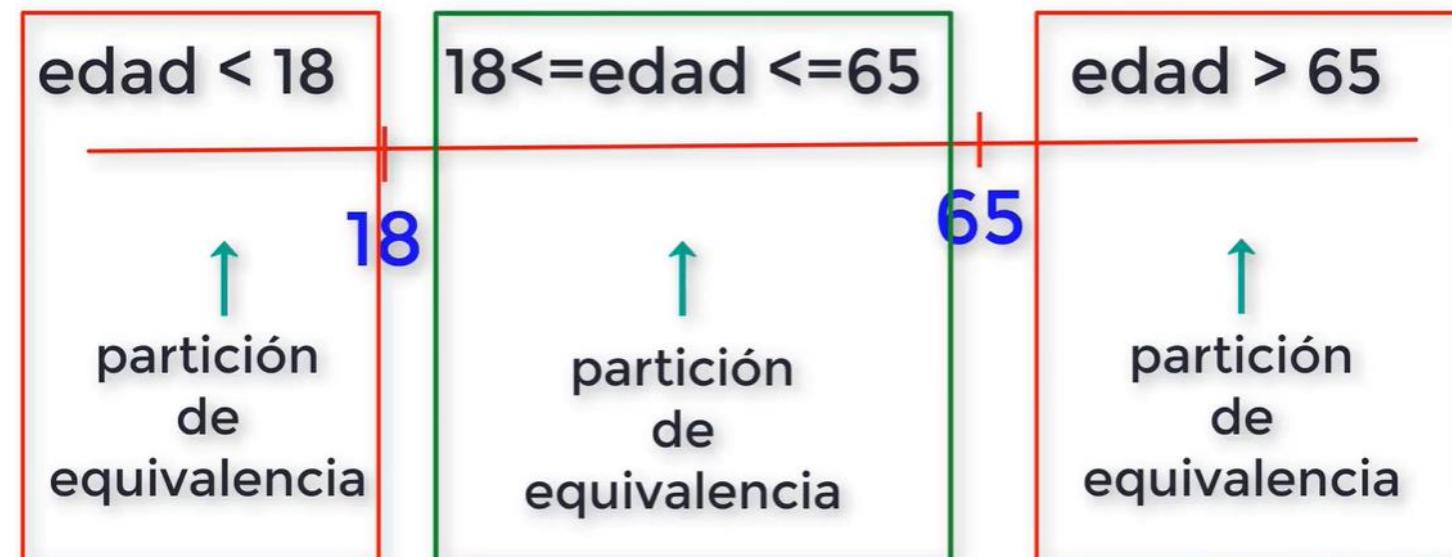
Valores no válidos

- valores que deben ser rechazados por el componente o sistema. Una partición de equivalencia que contiene valores no válidos se llama “partición de equivalencia no válida”.

4.2.1 partición de Equivalencia

- Segmentaciones en un rango
Ejemplo:

Age (18-65) *





4.2.1 partición de Equivalencia

Ejercicio

Un sistema calcula la cantidad de impuestos que debe pagar una persona por temas de internación de mercadería:

- No se paga ninguna tasa si la cantidad vendida es inferior a 2.000
- Los próximos 8.000 son tasados al 8%
- Los próximos 20.000 son tasados al 10%
- Cualquier cantidad superior a esta última son tasados al 35%

Cuál de los siguientes grupos de números de encuentra en tres clases de equivalencia diferentes:

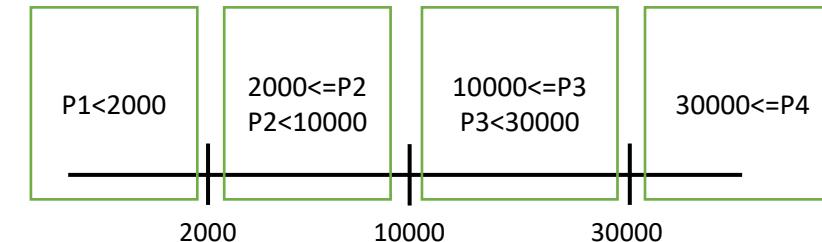
- A) 20.000 - 20.001 - 30.001
- B) 2.000 - 2.001 - 10.000
- C) 2.000 - 8.000 - 20.000
- D) 1.500 - 2.000 - 10.000

4.2.1 partición de Equivalencia

Ejercicio - Solución

Un sistema calcula la cantidad de impuestos que debe pagar una persona por temas de internación de mercadería:

- No se paga ninguna tasa si la cantidad vendida es inferior a 2.000
- Los próximos 8.000 son tasados al 8%
- Los próximos 20.000 son tasados al 10%
- Cualquier cantidad superior a esta última son tasados al 35%



Cuál de los siguientes grupos de números se encuentra en tres particiones de equivalencia diferentes:

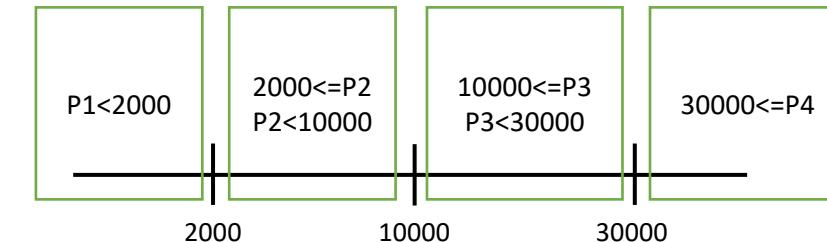
- A) 20.000 - 20.001 - 30.001
- B) 2.000 - 2.001 - 10.000
- C) 2.000 - 8.000 - 20.000
- D) 1.500 - 2.000 - 10.000

4.2.1 partición de Equivalencia

Ejercicio - Solución

Un sistema calcula la cantidad de impuestos que debe pagar una persona por temas de internación de mercadería:

- No se paga ninguna tasa si la cantidad vendida es inferior a 2.000
- Los próximos 8.000 son tasados al 8%
- Los próximos 20.000 son tasados al 10%
- Cualquier cantidad superior a esta última son tasados al 35%



Cuál de los siguientes grupos de números se encuentra en tres particiones de equivalencia diferentes:

- A) 20.000 - 20.001 - 30.001
- B) 2.000 - 2.001 - 10.000
- C) 2.000 - 8.000 - 20.000
- D) 1.500 - 2.000 - 10.000



4.2.1 partición de Equivalencia

- **Ejercicio**

Tur Bus ofrece bonos para los que viajan frecuentemente, con las siguientes condiciones:

- Para tener categoría bronce deben haberse acumulado más de 10.000 puntos
- Para tener categoría plata deben haberse acumulado 7.500 puntos adicionales
- Para tener categoría oro deben tenerse más de 20.000 puntos

¿Cuál de los siguientes conjuntos de datos pertenecen a la misma clase de equivalencia?

- A. 10.000, 17.500 y 20.000
- B. 10.001, 17.499 y 20.001
- C. 10.004, 17.499 y 17.000
- D. 20.001, 17.500 y 10.001

4.2.1 partición de Equivalencia

•Ejercicio - Solución

Tur Bus ofrece bonos para los que viajan frecuentemente, con las siguientes condiciones:

- Para tener categoría bronce deben haberse acumulado más de 10.000 puntos
- Para tener categoría plata deben haberse acumulado 7.500 puntos adicionales
- Para tener categoría oro deben tenerse más de 20.000 puntos

¿Cuál de los siguientes conjuntos de datos pertenecen a la misma clase de equivalencia?

- A).- 10.000, 17.500 y 20.000
- B).- 10.001, 17.499 y 20.001
- C).- 10.004, 17.499 y 17.000
- D).- 20.001, 17.500 y 10.001



4.2.1 partición de Equivalencia

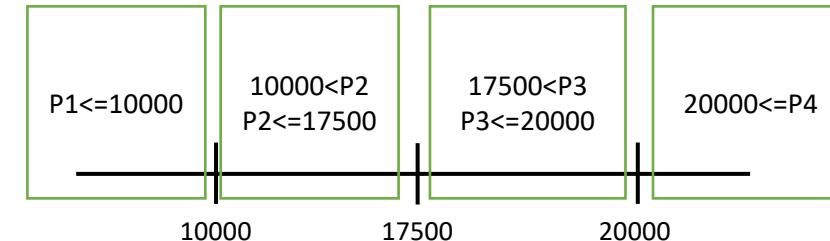
•Ejercicio - Solución

Tur Bus ofrece bonos para los que viajan frecuentemente, con las siguientes condiciones:

- Para tener categoría bronce deben haberse acumulado más de 10.000 puntos
- Para tener categoría plata deben haberse acumulado 7.500 puntos adicionales
- Para tener categoría oro deben tenerse más de 20.000 puntos

¿Cuál de los siguientes conjuntos de datos pertenecen a la misma clase de equivalencia?

- A).- 10.000, 17.500 y 20.000
- B).- 10.001, 17.499 y 20.001
- C).- 10.004, 17.499 y 17.000**
- D).- 20.001, 17.500 y 10.001





4.2.2 Análisis del Valor Límite

- Para ser utilizado como una extensión de la partición de equivalencia

Valor límite

- Los valores mínimo y máximo (o los valores primeros y últimos) de una partición son sus valores límite

- Técnica
 - Aplicable en todos los niveles de prueba
 - Apoyar la detección de defectos relacionados con el uso del límite, como un uso incorrecto de <,>, > = ...



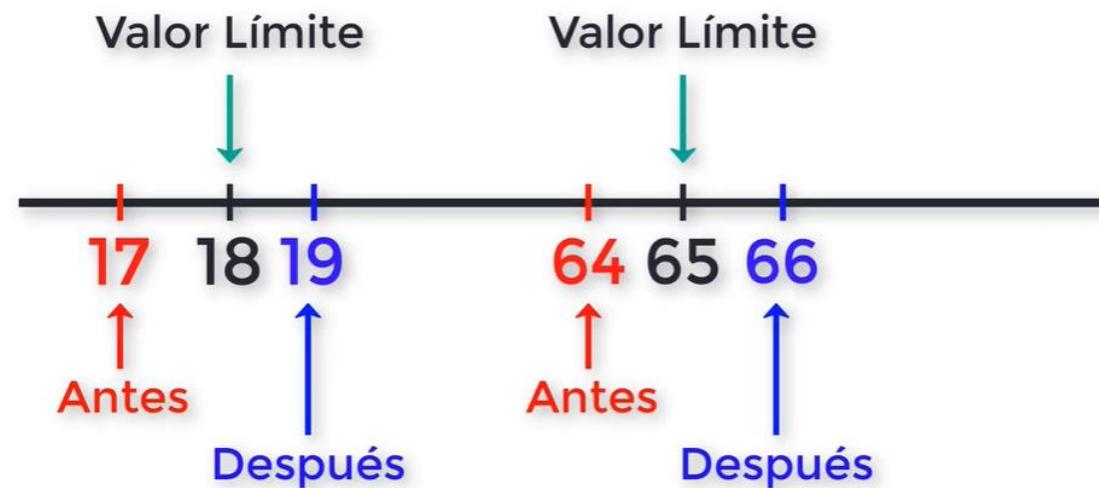
4.2.2 Análisis del Valor Límite

- **Principio:** Utilizar valores límite de cada partición
- Existen dos enfoques para determinar los valores límite
 - Ejemplo: una unidad de registro acepta números del 10 al 500
- **Aproximación de “2 valores”**
 - Un valor límite y uno adyacente fuera de la partición
 - P. ej.: 9.99, 10.00, 500.00; 500.01
- **Aproximación de “3 valores”**
 - Un valor límite y valores adyacentes fuera y dentro de la partición, p. ej.: 9.99, 10.00, 10.01, 499.99, 500.00; 500.01

4.2.2 Análisis del Valor Límite

- Ejemplo:

Age (18-65) *





4.2.2 Análisis del Valor Límite

• Ejercicio

Una empresa tiene el siguiente esquema de Bonos para los nuevos trabajadores:

- Para obtener un bono de 100 se deben haber acumulado 1.000 puntos el primer año
 - Para obtener un bono de 225 se deben haber acumulado al menos 2.000 puntos el primer año.
 - Para obtener un bono de 350 se deben haber acumulado al menos 3.000 puntos el primer año.
- ¿Cuál de los siguientes valores son válidos en la técnica de análisis de valores límite para el bono de 225?
- A).- 1.999 2.000 2.999 3.000
B).- 2.000 2.001 3.000 3.001
C).- 2.000 2.001 2.999 3.000
D).- 1.999 2.000 3.000 3.001

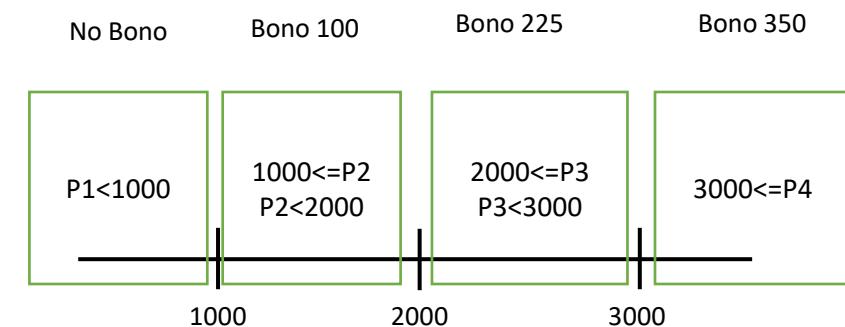
4.2.2 Análisis del Valor Límite

•Ejercicio - Solución

Una empresa tiene el siguiente esquema de Bonos para los nuevos trabajadores:

- Para obtener un bono de 100 se deben haber acumulado 1.000 puntos el primer año
- Para obtener un bono de 225 se deben haber acumulado al menos 2.000 puntos el primer año.
- Para obtener un bono de 350 se deben haber acumulado al menos 3.000 puntos el primer año.
- ¿Cuál de los siguientes valores son válidos en la técnica de análisis de valores límite para el bono de 225? Utilice aproximación 2 valores

- A).- 1.999 2.000 2.999 3.000
- B).- 2.000 2.001 3.000 3.001
- C).- 2.000 2.001 2.999 3.000
- D).- 1.999 2.000 3.000 3.001



4.2.2 Análisis del Valor Límite

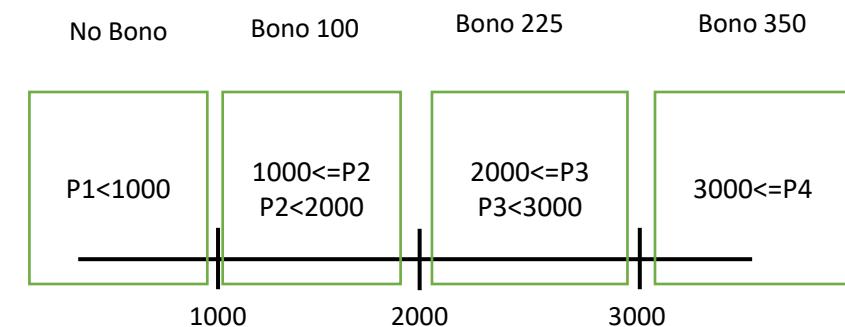
•Ejercicio - Solución

Una empresa tiene el siguiente esquema de Bonos para los nuevos trabajadores:

- Para obtener un bono de 100 se deben haber acumulado 1.000 puntos el primer año
- Para obtener un bono de 225 se deben haber acumulado al menos 2.000 puntos el primer año.
- Para obtener un bono de 350 se deben haber acumulado al menos 3.000 puntos el primer año.
- ¿Cuál de los siguientes valores son válidos en la técnica de análisis de valores límite para el bono de 225? Utilice aproximación 2 valores

A).- 1.999 2.000 2.999 3.000

- B).- 2.000 2.001 3.000 3.001
C).- 2.000 2.001 2.999 3.000
D).- 1.999 2.000 3.000 3.001





4.2.3 Prueba de Tablas de Decisión

- **Principios**

- Las tablas de decisiones son una buena manera de capturar los requisitos del sistema que contienen condiciones lógicas y documentar el diseño interno del sistema.
- Al crear las tablas de decisiones, se analiza la especificación y se identifican las acciones y condiciones del sistema.
- Se muestra en una tabla de cualquier combinación posible de condiciones y, para cada combinación, acciones que se deben tomar.
 - Condiciones: n valores de entrada para los que hay desde 2 hasta n combinaciones posibles
 - Cada columna corresponde a una combinación posible y, por lo tanto, a una o más acciones posibles que se llevarán a cabo

Condiciones	Combi. 1	Combi.2	Combi.3	Combi.4
Edad > 60	Verdadero	Verdadero	Falso	Falso
Soltero	Verdadero	Falso	Verdadero	Falso
Acción	Conceder una reducción del 30%	Conceder una reducción del 50%	Conceder una reducción del 35%	Conceder una reducción del 40%



4.2.3 Prueba de Tablas de Decisión

- Una tabla de decisiones se puede resumir o simplificar

La tabla puede simplificar eliminando columnas

- conteniendo combinaciones de condiciones imposibles
- conteniendo combinaciones de condiciones posibles pero no viables
- columnas que prueban combinaciones de condiciones que no afectan el resultado



4.2.3 Prueba de Tablas de Decisión

• Ejercicio

- Una oficina de alquiler de autos quisiera introducir ciertos criterios para alquilar automóviles a sus posibles clientes.
- Sólo los clientes mayores de 23 años y sin ningún punto en su permiso de conducir pueden obtener un automóvil de alquiler.
- Además, si esta oficina alquila automóviles por razones profesionales, el cliente debe pagar un recargo.

Cree una tabla de decisiones y luego desarrolle una versión de precio reducido a partir de la misma.



4.2.3 Prueba de Tablas de Decisión

- Ejercicio: solución (1/2)

Condiciones								
Edad > 23 años	F	F	F	F	V	V	V	V
Puntos totales	F	F	V	V	F	F	V	V
Uso profesional	F	V	F	V	F	V	F	V
Acciones								
Con derecho a alquiler de coches	F	F	F	F	F	F	V	V
Recargo	F	F	F	F	F	F	F	V



4.2.3 Prueba de Tablas de Decisión

- Ejercicio: solución (2/2)

Tabla de decisión simplificada

Condiciones								
Edad > 23 años	F	F	F	F	V	V	V	V
Puntos totales	F	F	V	V	F	F	V	V
Uso profesional	F	V	F	V	F	V	F	V
Acciones								
Con derecho a alquiler de coches	F	F	F	F	F	F	V	V
Recargo	F	F	F	F	F	F	F	V

Condiciones				
Edad > 23 años	F	?	V	V
Puntos totales	?	F	V	V
Uso profesional	?	?	F	V
Acciones				
Con derecho a alquiler de coches	F	F	V	V
Recargo	F	F	F	V



4.2.3 Prueba de Tablas de Decisión

Ejercicio: Dada la siguiente Tabla de decisión

	Regla 1	Regla 2	Regla 3	Regla 4
Condiciones				
Nivel Analista 1 o 2	S	S	N	N
Bono Superior a 10.000	S	N	N	S
Resultado				
Bono Pagado 3 veces al año durante los siguientes 3 años	S	S	N	N
Bono Pagado una única vez	N	N	S	S
Bono Pagado al 30% en Dinero y 30% en Gift Card	S	N	N	S
Bono Pagado en Dinero	N	S	S	N

Alternativas:

- A) (A) tiene como resultado (2), (B) tiene como resultado (1), (C) tiene como resultado (3)
- B) (A) tiene como resultado (2), (B) tiene como resultado (3), (C) tiene como resultado (1)
- C) (A) tiene como resultado (3), (B) tiene como resultado (2), (C) tiene como resultado (1)
- D) (A) tiene como resultado (1), (B) tiene como resultado (2), (C) tiene como resultado (3)

Realiza la correspondencia entre los resultados y escenarios de prueba siguientes:

Escenarios de Prueba:

- A. Un nivel Analista 3 con un Bono de 12.000
- B. Un nivel Analista 1 con un Bono de 9.500
- C. Un nivel Analista 1 con un Bono de 20.000

Resultados de prueba

- 1. Un pago de Bono del 30% en dinero y 30% en Gift Card, en un periodo de 3 veces durante los 3 años siguientes.
- 2. Un Bono pagado en una única vez en un 30% en Gift Card y 30% en Dinero. (i)
- 3. Un Bono en Dinero realizado en 3 veces durante los siguientes 3 años



4.2.3 Prueba de Tablas de Decisión

Ejercicio: Dada la siguiente Tabla de decisión

	Regla 1	Regla 2	Regla 3	Regla 4
Condiciones				
Nivel Analista 1 o 2	S	S	N	N
Bono Superior a 10.000	S	N	N	S
Resultado				
Bono Pagado 3 veces al año durante los siguientes 3 años	S	S	N	N
Bono Pagado una única vez	N	N	S	S
Bono Pagado al 30% en Dinero y 30% en Gift Card	S	N	N	S
Bono Pagado en Dinero	N	S	S	N

Alternativas:

- A) (A) tiene como resultado (2), (B) tiene como resultado (1), (C) tiene como resultado (3)
- B) (A) tiene como resultado (2), (B) tiene como resultado (3), (C) tiene como resultado (1)**
- C) (A) tiene como resultado (3), (B) tiene como resultado (2), (C) tiene como resultado (1)
- D) (A) tiene como resultado (1), (B) tiene como resultado (2), (C) tiene como resultado (3)

Realiza la correspondencia entre los resultados y escenarios de prueba siguientes:

Escenarios de Prueba:

- A. Un nivel Analista 3 con un Bono de 12.000
- B. Un nivel Analista 1 con un Bono de 9.500
- C. Un nivel Analista 1 con un Bono de 20.000

Resultados de prueba

- 1. Un pago de Bono del 30% en dinero y 30% en Gift Card, en un periodo de 3 veces durante los 3 años siguientes.
- 2. Un Bono pagado en una única vez en un 30% en Gift Card y 30% en Dinero.
- 3. Un Bono en Dinero realizado en 3 veces durante los siguientes 3 años



4.2.4 Prueba de Transición del Estado

- Las pruebas de transición de estado se utilizan con frecuencia en la industria del software integrado y, en general, en la automatización técnica. Sin embargo, la técnica también se puede utilizar para modelar objetos de negocios con estados específicos o para probar diálogos de interfaz de pantalla (por ejemplo, para aplicaciones de Internet o escenarios de negocios).
- El análisis de la transición de estados se utiliza para definir Casos de Prueba
- Un criterio de salida es que todo estado ha sido alcanzado por lo menos una vez
- Un criterio de salida es que toda transición debe ser ejecutada por lo menos una vez



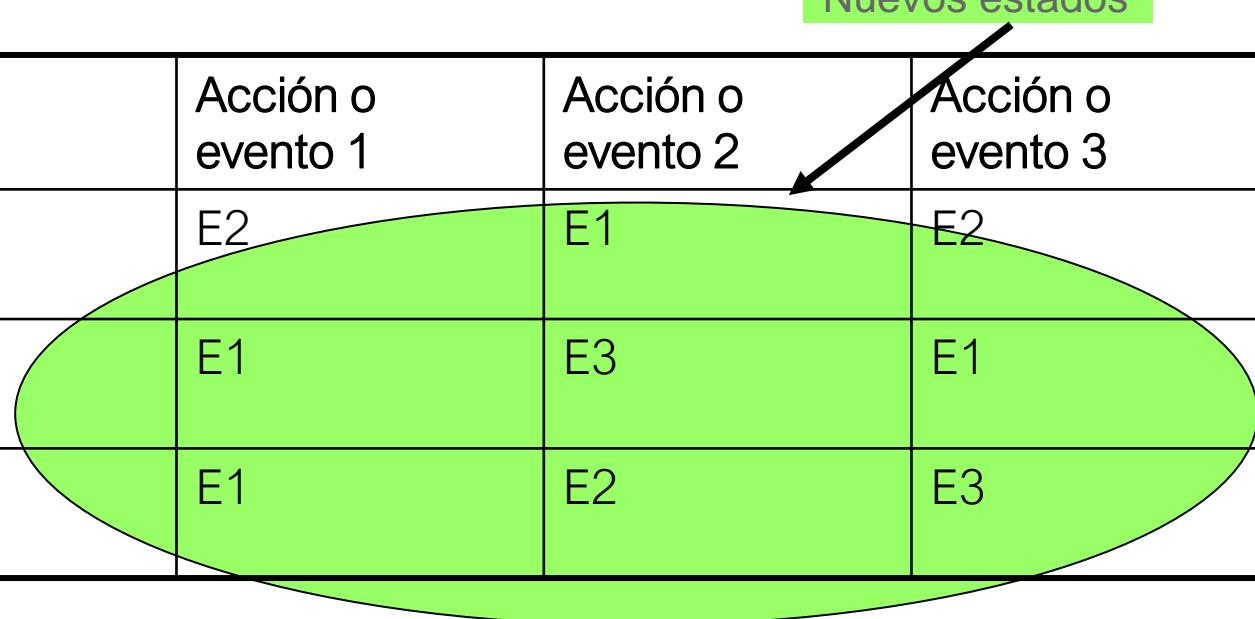
4.2.4 Prueba de Transición del Estado

- Principios

- La funcionalidad puede tener un número finito de estados.
- Puede haber transiciones entre determinados estados.
- Los datos de entrada y/o acciones (eventos) permiten la transición de un estado a otro.
- Los estados y las transiciones se pueden ilustrar por medio de una tabla o diagrama.
- Una transición puede conllevar a acciones.

Nuevos estados

Estados posibles	Acción o evento 1	Acción o evento 2	Acción o evento 3
E1	E2	E1	E2
E2	E1	E3	E1
E3	E1	E2	E3

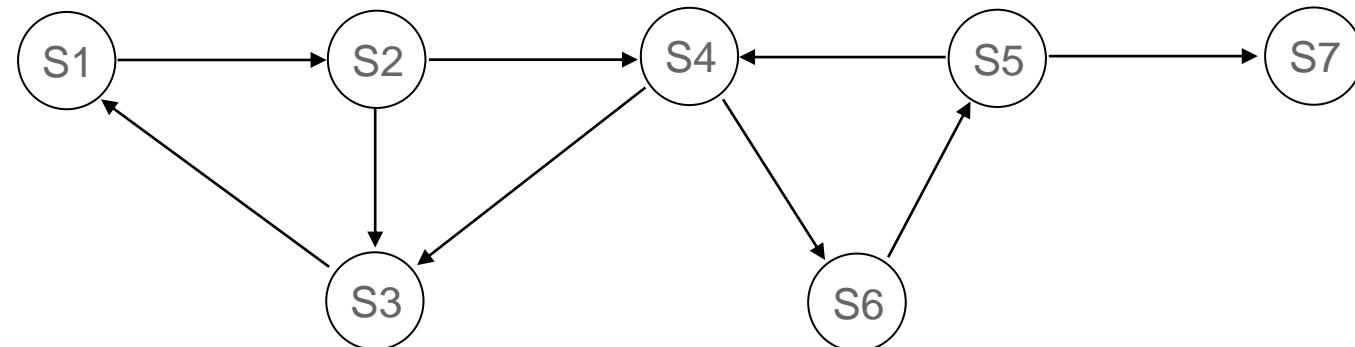


4.2.4 Prueba de Transición del Estado

• Ejercicio

Mirando el siguiente diagrama de estado, **¿Qué caso de prueba tiene la menor cantidad de transiciones y permite abarcar todos los estados?**

- a. S1 - S2 - S3 - S4 - S5 - S6 - S7
- b. S1 - S2 - S3 - S1 - S2 - S4 - S6 - S5 - S7
- c. S1 - S2 - S4 - S3 - S6 - S5 - S7
- d. S1 - S2 - S4 - S3 - S1 - S2 - S4 - S6 - S5 - S7





4.2.4 Prueba de Transición del Estado

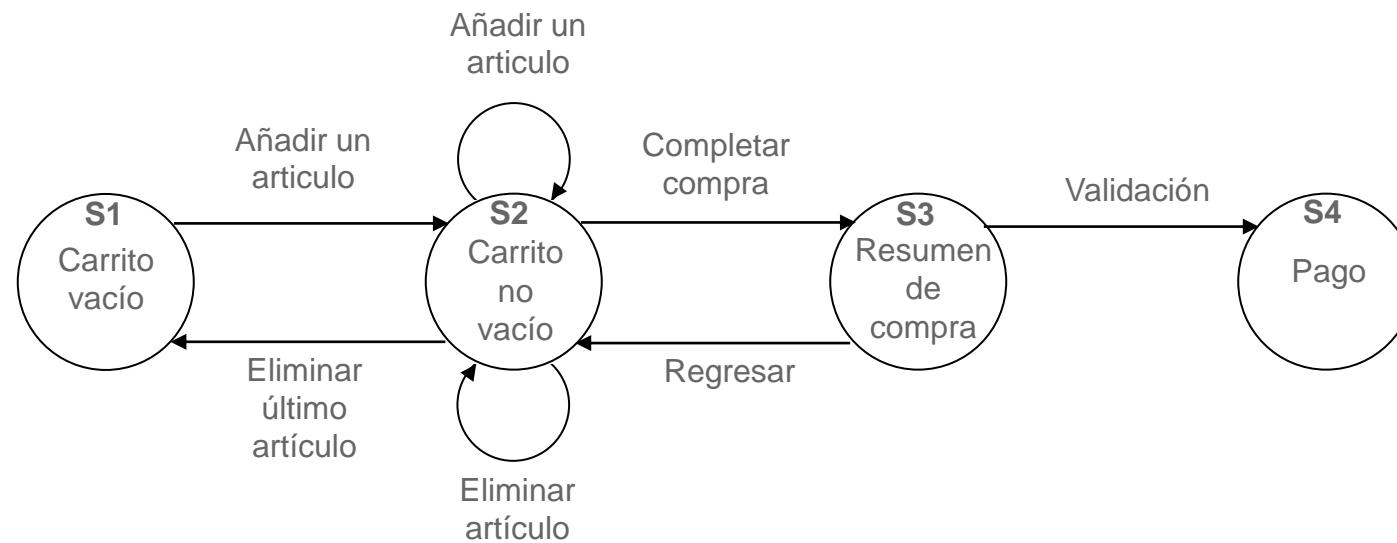
- **Ejercicio**

- En un sitio de Internet de compras en línea, un sistema permite agregar o eliminar artículos de un carrito de compras electrónico y, finalmente, realizar un pedido de compra.
- El estado inicial (S1) del sistema es un carrito vacío. Puede agregar un artículo al carrito, que lo transfiere a un estado no vacío (S2). Continuando desde S2, puede agregar más artículos, lo que no cambia el estado, o bien puede eliminar los artículos, lo que tampoco cambia el estado, al menos mientras no elimine el último artículo, lo que luego lo regresa a S1.
- Aún continuando desde S2, puede decidir completar su compra, que le lleva a un resumen en línea de sus artículos seleccionados (S3). Desde allí, puede continuar sus compras en S2 o ir a la página de pago en línea (S4).

¶ Dibuje el diagrama de estado de este ejemplo.

4.2.4 Prueba de Transición del Estado

- Ejercicio: solución





4.2.4 Prueba de Transición del Estado

- Puede ser más o menos cubierto por los casos de prueba dependiendo del riesgo y la crítica asociados al objeto de prueba

cubrir una
secuencia
típica de
estados

poner en
práctica todos
los estados

poner en
práctica cada
transición

poner en
práctica
secuencias
específicas de
transiciones

probar
transiciones
no válidas



4.2.5 Prueba de Caso de Uso

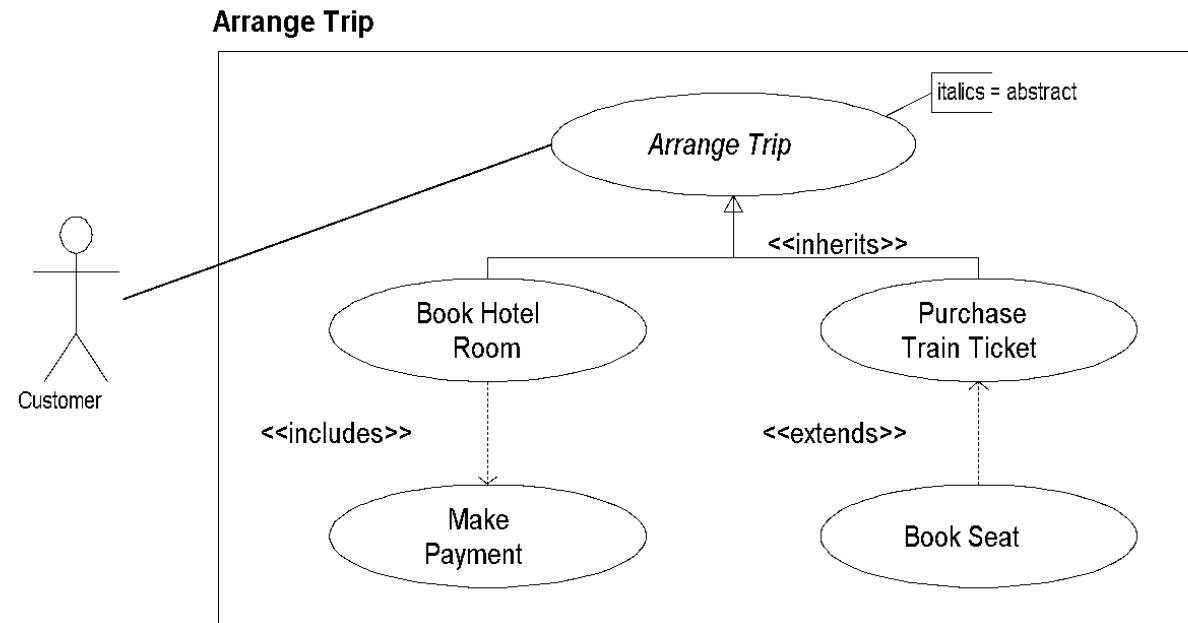
•Definiciones y principios

- Definición 1: Una técnica de diseño de prueba de caja negra en la que los casos de prueba están diseñados para ejecutar escenarios de uso.
- Definición 2: un caso de uso describe las interacciones entre los actores, incluyendo los usuarios y los sistemas, lo que produce un resultado de valor para el usuario del sistema.
 - Uno o varios actores
 - Un objetivo
 - Condiciones previas
 - Condiciones posteriores
 - Un escenario principal
 - Escenarios alternativos

Los casos de uso, son muy útiles para diseñar pruebas de aceptación con la participación del cliente / usuario. También revelan defectos de integración causados por la interacción e interferencias entre varios componentes, que las pruebas de componentes individuales no descubren.

4.2.5 Prueba de Caso de Uso

- Ejemplo: un diagrama de casos de uso (que muestra varios casos de uso, como «Reservar habitación de hotel» y «Reservar asiento»).



{constraint} = you must do this

[guard condition] = if then



4.2.5 Prueba de Caso de Uso

- Cobertura

- Cobertura mínima
 - Al menos un caso de prueba por ruta principal posible
 - Al menos un caso de prueba para cada ruta o flujo alternativo
- Medida
 - Número de rutas probadas/número total de rutas principales y alternativas



4.2.5 Prueba de Caso de Uso

• Cobertura: Ejercicio con un cajero automático (ATM)

- Las tablas muestran diferentes escenarios con casos excepcionales.
- Describe las interacciones entre
 - A: La parte implicada, que es un individuo
 - S: el sistema
- Los pasos del 1 al 5 constituyen un escenario estándar que funciona correctamente: la tarjeta y el código NIP son válidos y permiten que la parte interesada tenga acceso a su cuenta.
- Pueden ocurrir 3 excepciones
 - E1 puede ocurrir en el paso 2
 - E2 puede ocurrir en el paso 4
 - E3 puede ocurrir en el paso 4

¿Cuántas pruebas son necesarias para una cobertura completa de este caso de uso?

Paso	Descripción
1	A: Inserta la tarjeta
2	S: Valida la tarjeta y pide el código NIP
3	A: Introduce su código NIP
4	S: Valida su código NIP
5	S: Autoriza el acceso a la cuenta

Excepción	Descripción
E1	Tarjeta no válida S: Muestra un mensaje y rechaza la tarjeta
E2	NIP no válido (dos veces como máximo) S: Muestra un mensaje y pide un nuevo intento
E3	NIP no válido (tercera vez) S: Retiene la tarjeta y termina el diálogo



4.2.5 Prueba de Caso de Uso

- Cobertura: Ejercicio con un cajero automático (ATM)

- Solución
 - 4 pruebas: 1 para el escenario principal y 1 para cada excepción

Paso	Descripción
1	A: Inserta la tarjeta
2	S: Valida la tarjeta y pide el código NIP (E1)
3	A: Introduce su código NIP
4	S: Valida su código NIP (E2) (E3)
5	S: Autoriza el acceso a la cuenta

Excepción	Descripción
E1	Tarjeta no válida S: Muestra un mensaje y rechaza la tarjeta
E2	NIP no válido (dos veces como máximo) S: Muestra un mensaje y pide un nuevo intento
E3	NIP no válido (tercera vez) S: Retiene la tarjeta y termina el diálogo



4.2.5 Prueba de Caso de Uso

- **Ejercicio**

¿En cuáles aspectos de las pruebas es la prueba de casos de uso un método útil?

- P. Diseñar pruebas de aceptación con usuarios o clientes.
 - Q. Asegurarse de que los principales procesos de negocios se están comprobando.
 - R. Detectar defectos en las interacciones entre los componentes funcionales.
 - S. Identificar valores máximos y mínimos con respecto a cada valor de entrada.
 - T. Identificar el porcentaje de instrucciones ejecutadas por medio de un juego de pruebas.
-
- a. P, Q y R
 - b. Q, S y T
 - c. P, Q y S
 - d. R, S y T



4.2.5 Prueba de Caso de Uso

- **Ejercicio Solución**

¿En cuáles aspectos de las pruebas es la prueba de casos de uso un método útil?

- P. Diseñar pruebas de aceptación con usuarios o clientes.
 - Q. Asegurarse de que los principales procesos de negocios se están comprobando.
 - R. Detectar defectos en las interacciones entre los componentes funcionales.
 - S. Identificar valores máximos y mínimos con respecto a cada valor de entrada.
 - T. Identificar el porcentaje de instrucciones ejecutadas por medio de un juego de pruebas.
-
- a. P, Q y R
 - b. Q, S y T
 - c. P, Q y S
 - d. R, S y T

Capítulo 4

- 4.1 Categorías de Técnicas de Prueba
- 4.2 Técnicas de Prueba de Caja Negra
- 4.3 Técnicas de prueba de caja blanca
- 4.4 Técnicas de prueba basadas en la experiencia





4.3. Pruebas de Caja Blanca

- Las técnicas de prueba de caja blanca se basan en la estructura interna del objeto de prueba.
- Se pueden utilizar en todos los niveles de prueba, pero las técnicas relacionadas con el código que se discuten en esta sección se utilizan con mayor frecuencia en el nivel de prueba de componente.



4.3 Pruebas de Caja Blanca

- Términos, según el glosario de la ISTQB

Cobertura de código

- Un método de análisis que determina qué partes del software han sido ejecutadas (cubiertas) por el juego de pruebas y qué partes no se han ejecutado, p. ej., cobertura de instrucción (sentencia), cobertura de decisión y cobertura de rama

Cobertura de decisión

- El porcentaje de resultados de decisiones que ha sido aplicadas por un juego de pruebas. La cobertura del 100% de las decisiones implica una cobertura de ramas del 100% y una cobertura de instrucción del 100%.

Cobertura de rama

- Porcentaje de ramas que han sido practicadas por un juego de pruebas. 100% de cobertura de rama implica 100% de cobertura de decisión y 100% de cobertura de sentencia.



4.3 Pruebas de Caja Blanca

- Términos, según el glosario de la ISTQB

Cobertura de sentencia

- El porcentaje de sentencias ejecutables que ha sido aplicadas por un juego de pruebas.

Pruebas basadas en la estructura (pruebas de caja blanca)

- Pruebas basadas en un análisis de la estructura interna del componente o sistema.



4.3 Pruebas de Caja Blanca

Método algoritmo/pseudocódigo

- Lectura de algoritmo/pseudocódigo: Identificar sus sentencias y decisiones

Método Diagrama de flujo

- Lectura de diagrama de flujo: representa sus sentencias y decisiones

Método Grafo (Adaptación simplificada del diagrama de flujo)

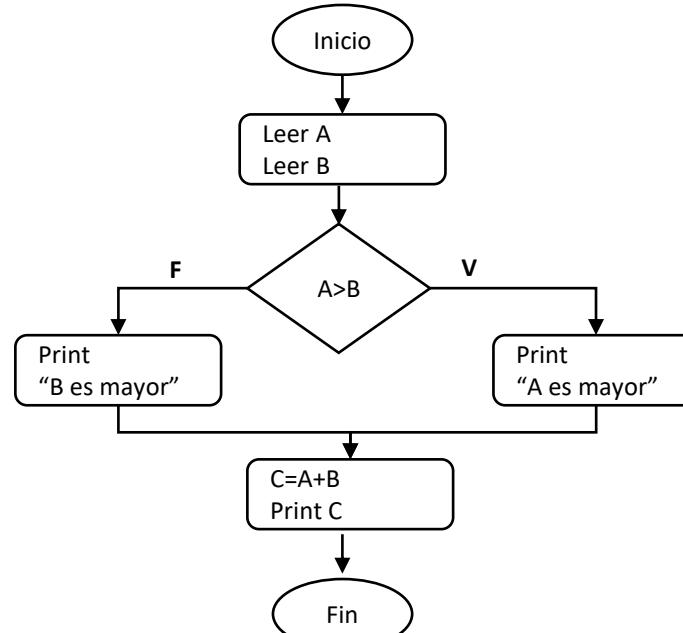
- Los nodos (círculos) representan sentencias o secuencias de sentencias.
 - Un nodo puede representar una sentencia por si sola o un grupo de sentencias anidadas que no están separadas por una decisión
- Las aristas (flechas) representan la transferencia del flujo de control.
- Si desde un nodo se desprenden 2 o más aristas, nos encontramos con una decisión.

4.3 Pruebas de Caja Blanca

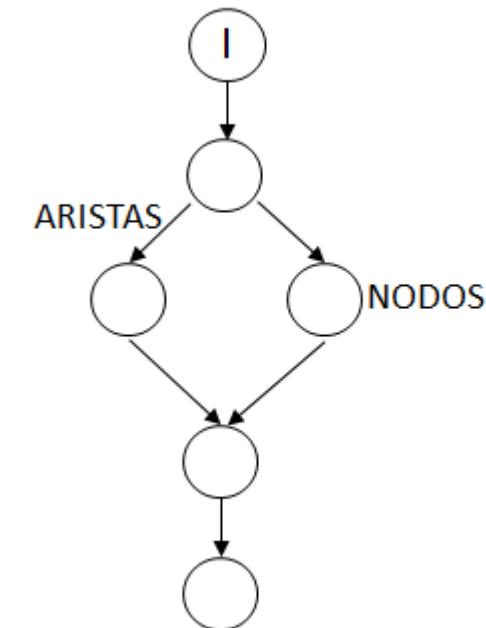
Pseudocódigo

```
Inicio  
Leer A  
Leer B  
If A>B?  
    print "A es mayor"  
Else  
    print "B es mayor"  
C=A+B  
Print C  
Fin
```

Diagrama de Flujo



Grafo





4.3.1 Pruebas de Sentencia y Cobertura

- **Principios**

- Sentencia: la unidad de ejecución más pequeña, indivisible en un programa
- Los casos de prueba se crean con el propósito de ejecutar sentencias y mejorar la cobertura de instrucción
- Cobertura de sentencia = número de sentencias ejecutables cubiertas por los casos de prueba (diseñadas o ejecutadas) /número total de sentencias ejecutables en el código probado.
- Defectos típicos que se pueden detectar con esta técnica:
 - Código “muerto”
 - Sentencias incorrectas

4.3.1 Pruebas de Sentencia y Cobertura

• Ejemplo

Read A

Read B

IF A>B THEN C

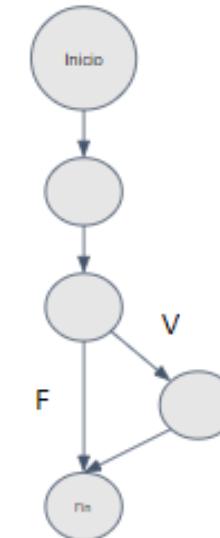
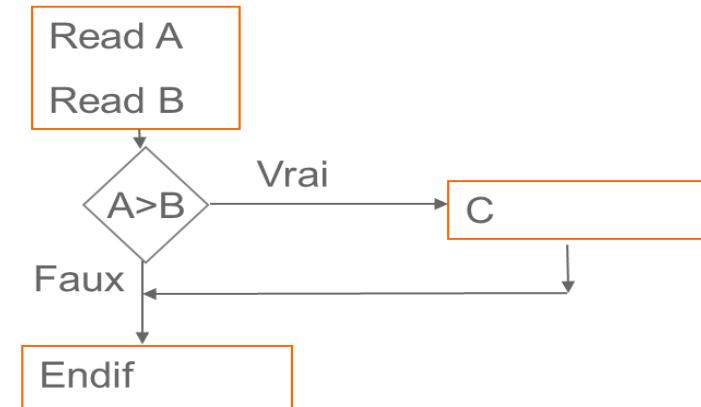
ENDIF

Tengo un solo CP redactado donde considero los datos de prueba:

A=12 y B=8

Cuál es el % de cobertura de sentencia?

Cuál es el % de cobertura de decisión?



Tip Grafo: En esta cobertura de sentencia, todos los nodos del flujo de control deben ser cubiertos al menos una vez.

4.3.1 Pruebas de Sentencia y Cobertura

•Resultado Ejemplo

Read A

Read B

IF A>B THEN C

ENDIF

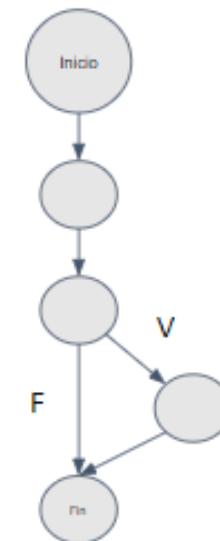
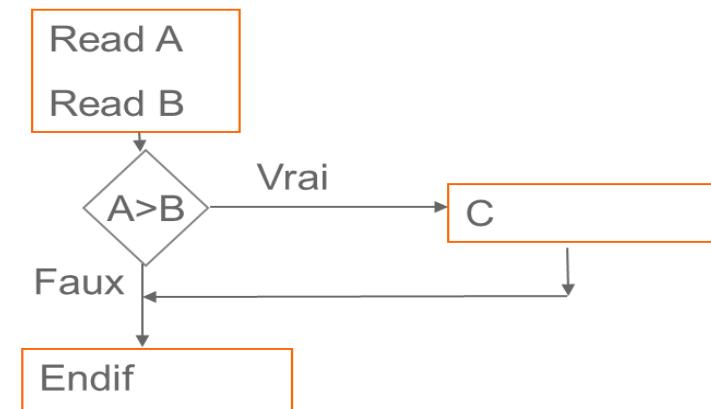
Siendo $A>B$ ($A=12$ y $B=8$)

100% de cobertura de sentencia

(Con esos valores puedo recorrer todas las sentencias)

pero no el 100% de cobertura de decisión

(Con esos valores no puedo recorrer todos los posibles flujos que se abren de la decisión)



“Necesitamos solo 1 CP para recorrer todas las sentencias o nodos”

4.3.1 Pruebas de Sentencia y Cobertura

Ejemplos

- Ejemplo 1

Read A

Read B

IF A>B THEN C

ENDIF

=>100% de cobertura de sentencia siendo
A>B (A=12 y B=8) pero no el 100% de
cobertura de decisión

- Ejemplo 2

Read A

Read B

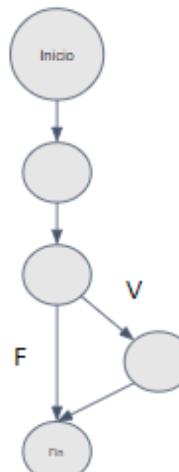
C=A+2*B

IF C > 50 THEN

Print 'Large C'

ENDIF

=> Una prueba de A=20 y B=25, p. ej. es suficiente
para una cobertura de sentencia del 100%



Para ambos ejemplos, el mínimo grafo que se desprende es el mismo



4.3.1 Pruebas de Sentencia y Cobertura

- Ventajas y desventajas pruebas Setencia

- Ventajas:
 - Ayuda a detectar segmentos de código “muerto” (irrealizables)
 - Admite otras técnicas (por ejemplo, cobertura del ramal)
- Desventajas:
 - No comprueba:
 - Las sentencias IF
 - Los ramales ELSE vacíos
 - Los operadores lógicos (p. ej., &&, ||)
 - Las terminaciones de bucle
 - Los problemas pueden persistir incluso con una cobertura de sentencias del 100%



4.3.2 Pruebas de Decisión y Cobertura

La prueba de decisión practica las decisiones en el código y prueba el código que se ejecuta basado en los resultados de la decisión.

Para ello, los casos de prueba siguen los flujos de control que se producen desde un punto de decisión (por ejemplo, para una declaración IF, uno para el resultado verdadero y otro para el resultado falso; para una declaración CASE, se necesitarían casos de prueba para todos los resultados posibles, incluido el resultado por defecto).

Definición

Cobertura de decisión

- El porcentaje de resultados de decisiones que ha sido aplicadas por un juego de pruebas.



4.3.2 Pruebas de Decisión y Cobertura

- Definiciones y principios

- Decisión
 - Un punto del programa en el que el control de flujo tiene dos (o más) rutas alternativas.
 - Un nodo con dos (o más) bucles a ramas separadas.
- Cobertura de decisión: El porcentaje de resultados de decisiones que ha sido aplicado por un juego de pruebas.
 - Por ejemplo, la opción Verdadero y Falso de una sentencia IF
- Los casos de prueba están diseñados para ejecutar resultados de decisión específicos
- Las ramas constituyen puntos de decisión en el código



4.3.2 Pruebas de Decisión y Cobertura

- En relación con las pruebas de sentencia
 - La cobertura de decisión incluye la cobertura de sentencia
 - El 100% de cobertura de decisión garantiza un 100% de cobertura de sentencia, pero no al revés.



4.3.2 Pruebas de Decisión y Cobertura

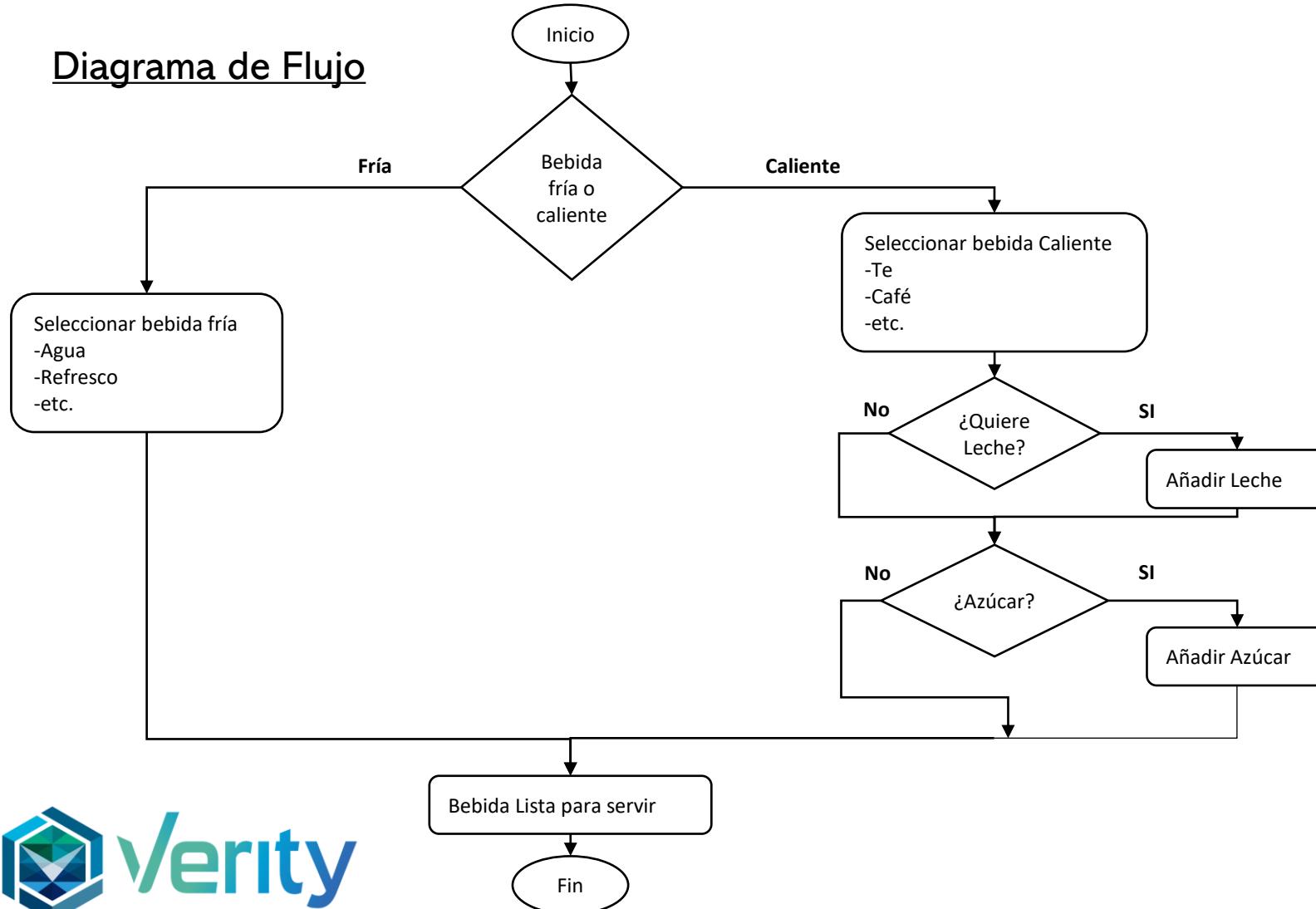
• Ejercicio

- Un minorista de bebidas ofrece bebidas calientes y frías.
- Primero, se le pregunta al cliente qué tipo de bebida desea (caliente o fría).
- Entonces, él tiene que elegir su bebida (café, técomo bebidas calientes, agua, refrescoscomo bebidas frías).
- Si elige una bebida caliente, se le preguntará si le gustaría tomar un poco de leche, que se añadirá si la respuesta es sí, luego, si le gustaría tener un poco de azúcar, que también se añadirá, si la respuesta es sí. Después de eso, la bebida está lista para servir.

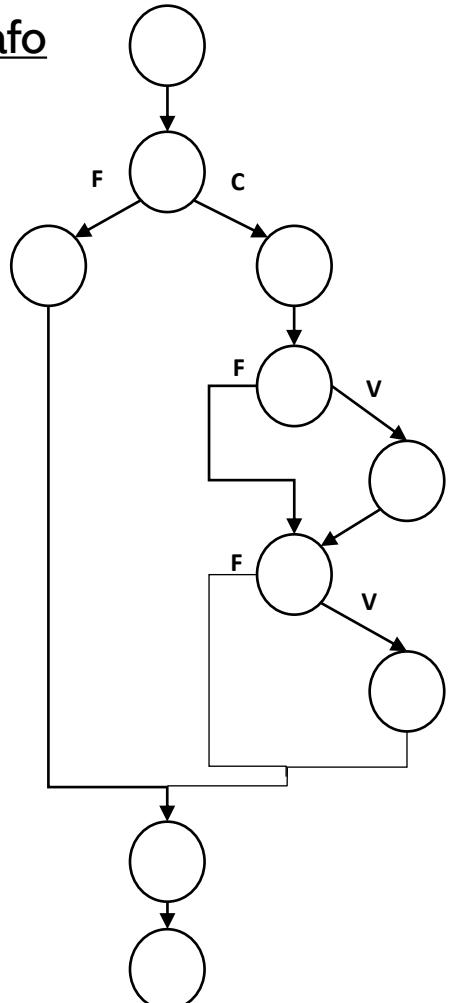
- Dibuje un diagrama de flujo de este ejemplo
- Luego, busque el número mínimo de pruebas para **cubrir todas las sentencias**, entonces todas las **decisiones** y después **todas las rutas**.

4.3.2 Pruebas de Decisión y Cobertura

Diagrama de Flujo

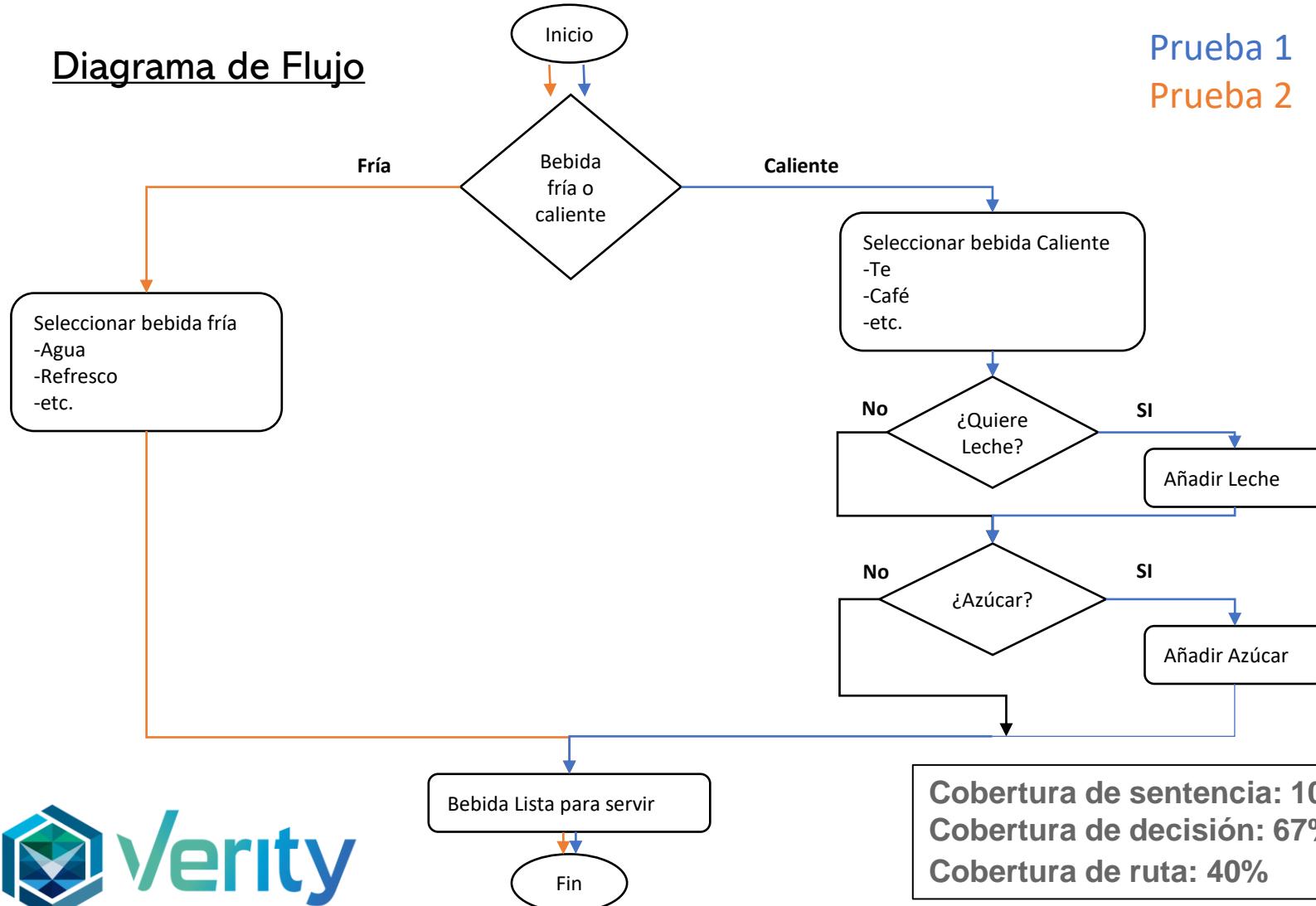


Grafo



4.3.2 Pruebas de Decisión y Cobertura

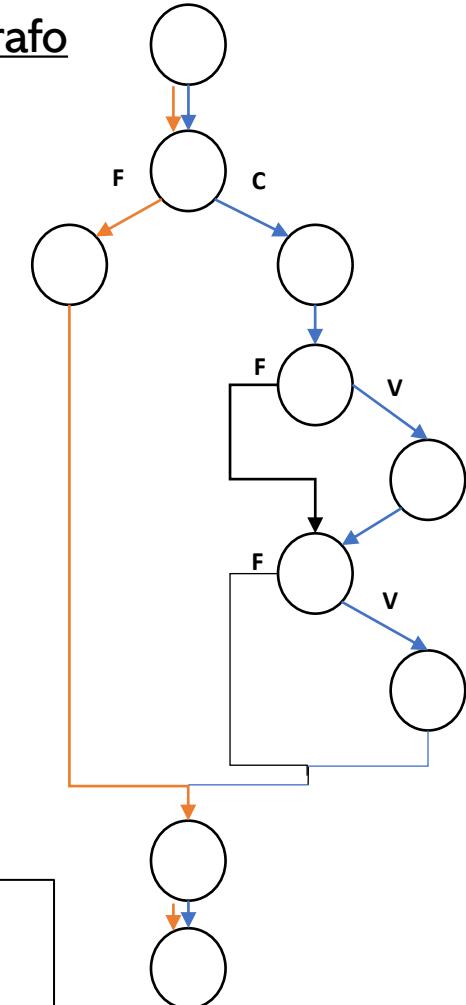
Diagrama de Flujo



Prueba 1

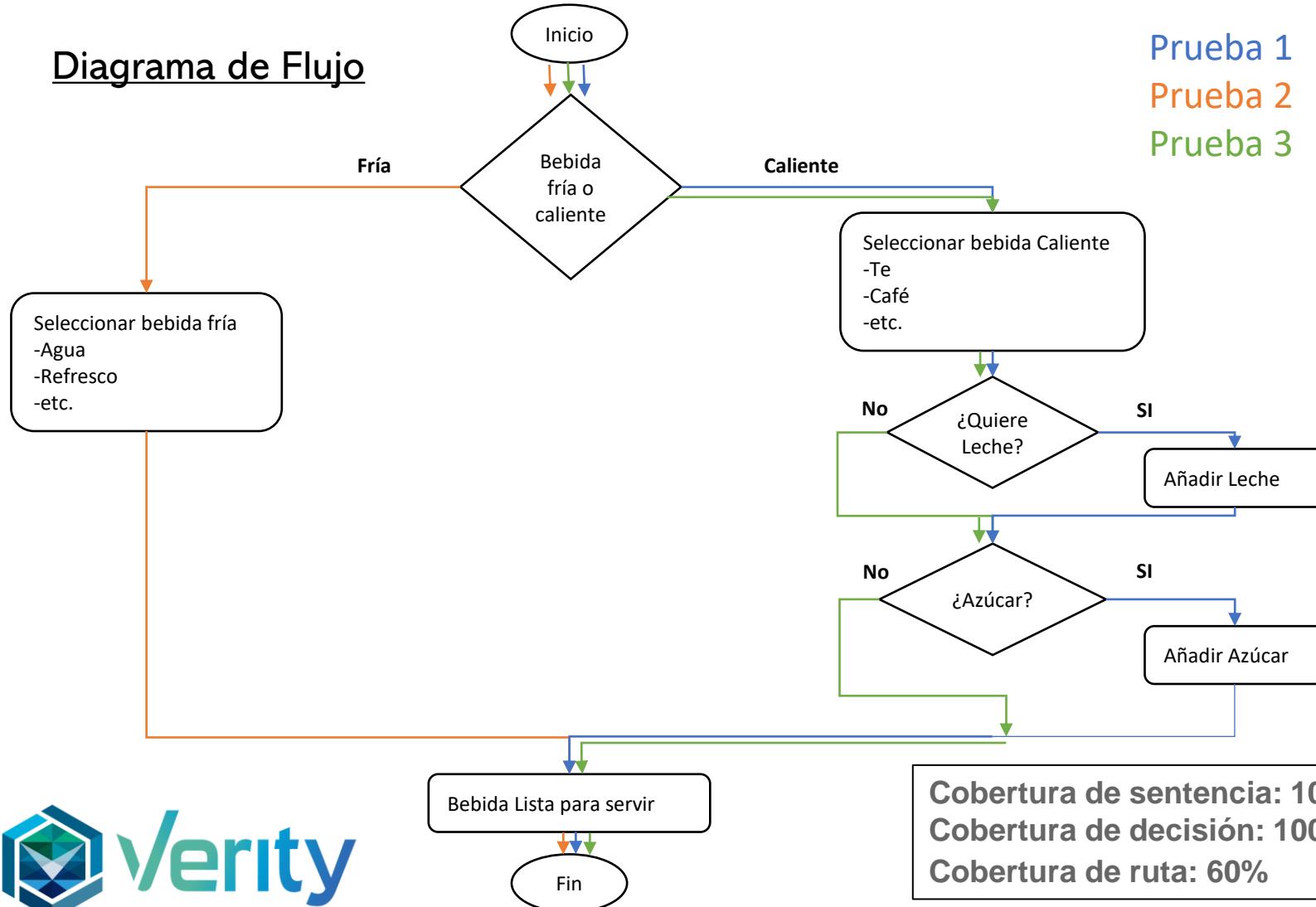
Prueba 2

Grafo



4.3.2 Pruebas de Decisión y Cobertura

Diagrama de Flujo

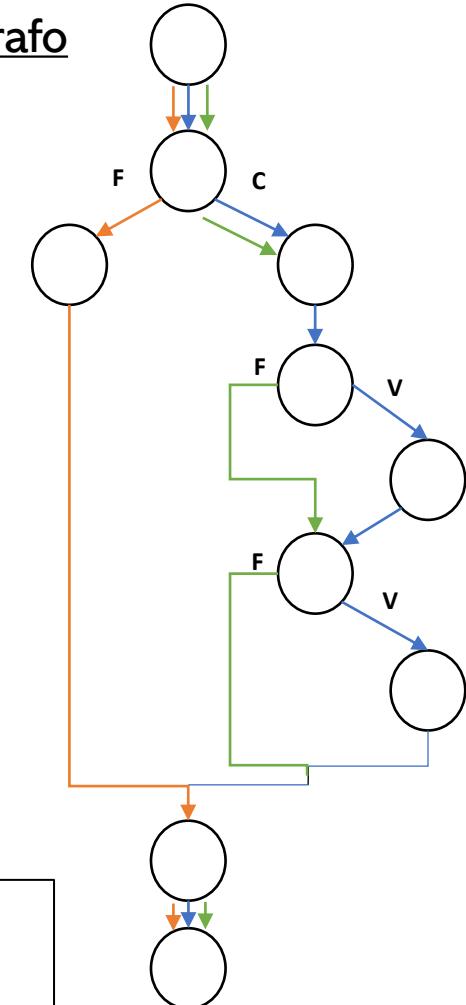


Prueba 1

Prueba 2

Prueba 3

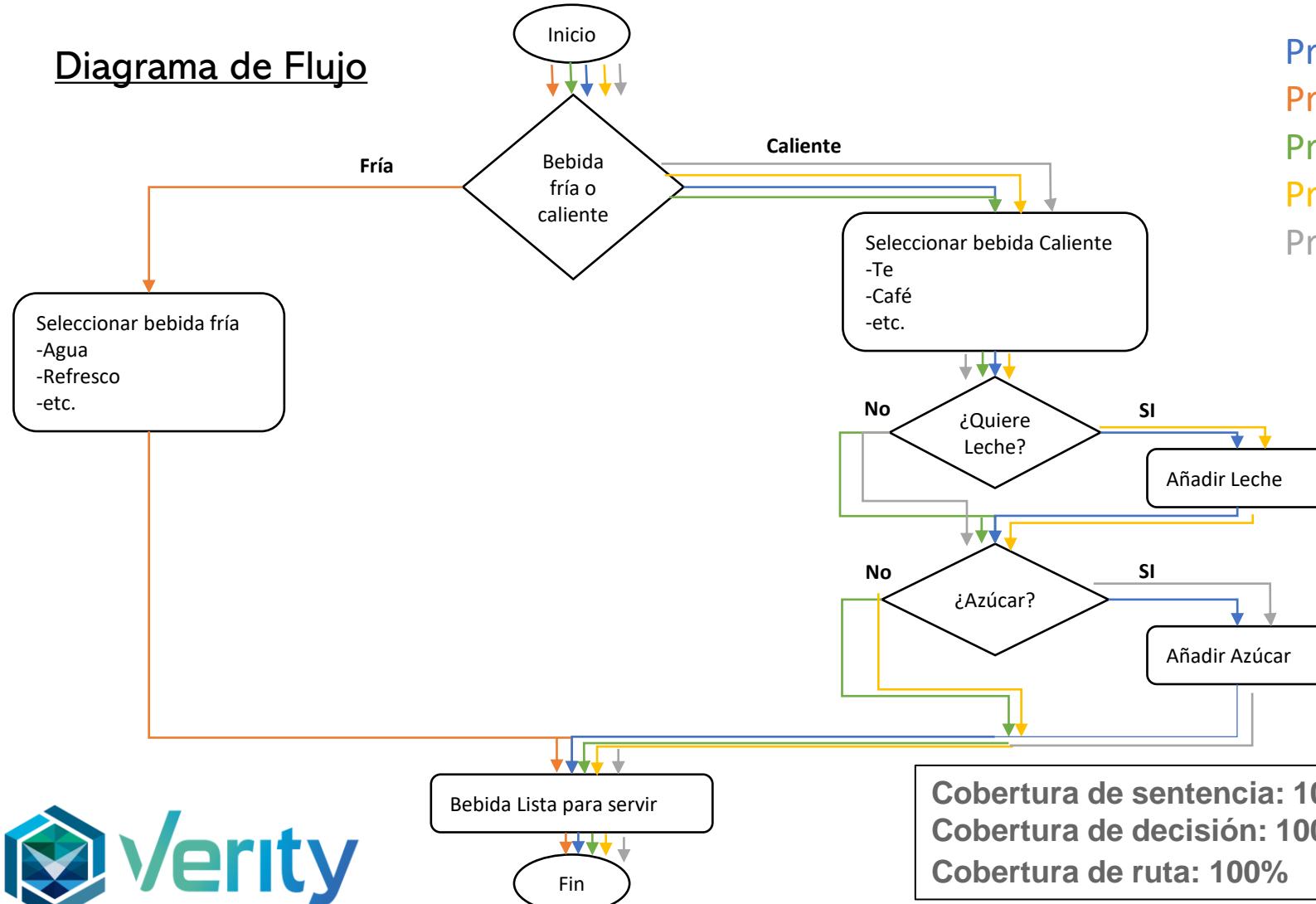
Grafo



Cobertura de sentencia: 100%
Cobertura de decisión: 100%
Cobertura de ruta: 60%

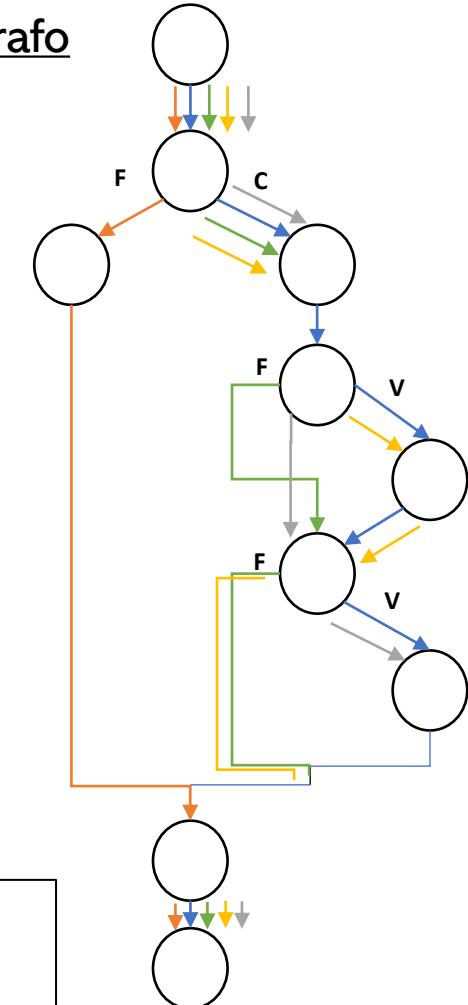
4.3.2 Pruebas de Decisión y Cobertura

Diagrama de Flujo



Prueba 1
Prueba 2
Prueba 3
Prueba 4
Prueba 5

Grafos



Cobertura de sentencia: 100%
Cobertura de decisión: 100%
Cobertura de ruta: 100%

4.3.3 El Valor de las Pruebas de Sentencia y de Decisión

- La cobertura de decisiones es más fuerte que la cobertura de sentencias

Ejemplo 1

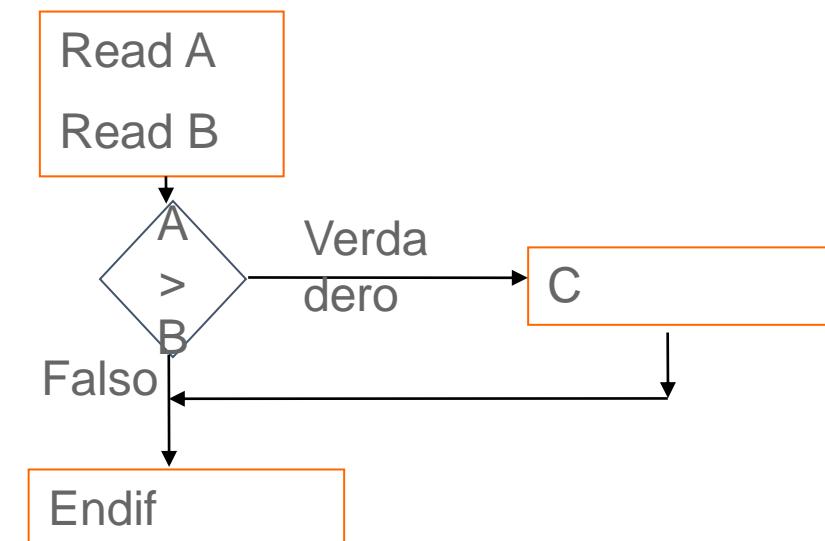
Read A

Read B

IF A>B THEN C

ENDIF

=>100% de cobertura de decisión con « A>B » y « A<= B »





4.3.3 El Valor de las Pruebas de Sentencia y de Decisión

• Ejercicio

¿Cuál afirmación es correcta con respecto a la relación entre la cobertura de sentencia y la cobertura de decisión?

- a. a. El 100% de las decisiones están cubiertas si la cobertura de sentencia es superior al 90%.
- b. b. El 100% de las sentencias está cubierto si la cobertura de la decisión es más del 90%.
- c. C. Una cobertura de decisión del 100% siempre corresponde al 100% de cobertura de sentencia.
- d. D. Una cobertura de sentencia del 100% siempre corresponde al 100% de cobertura de decisión.



4.3.3 El Valor de las Pruebas de Sentencia y de Decisión

•Ejercicio (1/2)

Al tener un boleto de clase económica, usted tiene la posibilidad de pasar a clase ejecutiva, en particular, especialmente, si posee la tarjeta de oro del plan de fidelización de la aerolínea.

Si no posee esa tarjeta de oro, corre el riesgo de ser rechazado en la aeronave, si se registra tarde o si el avión está lleno. **Consulte la siguiente diapositiva en la que se ha numerado cada cuadro (es decir, cada sentencia)**

Se han ejecutado tres pruebas:

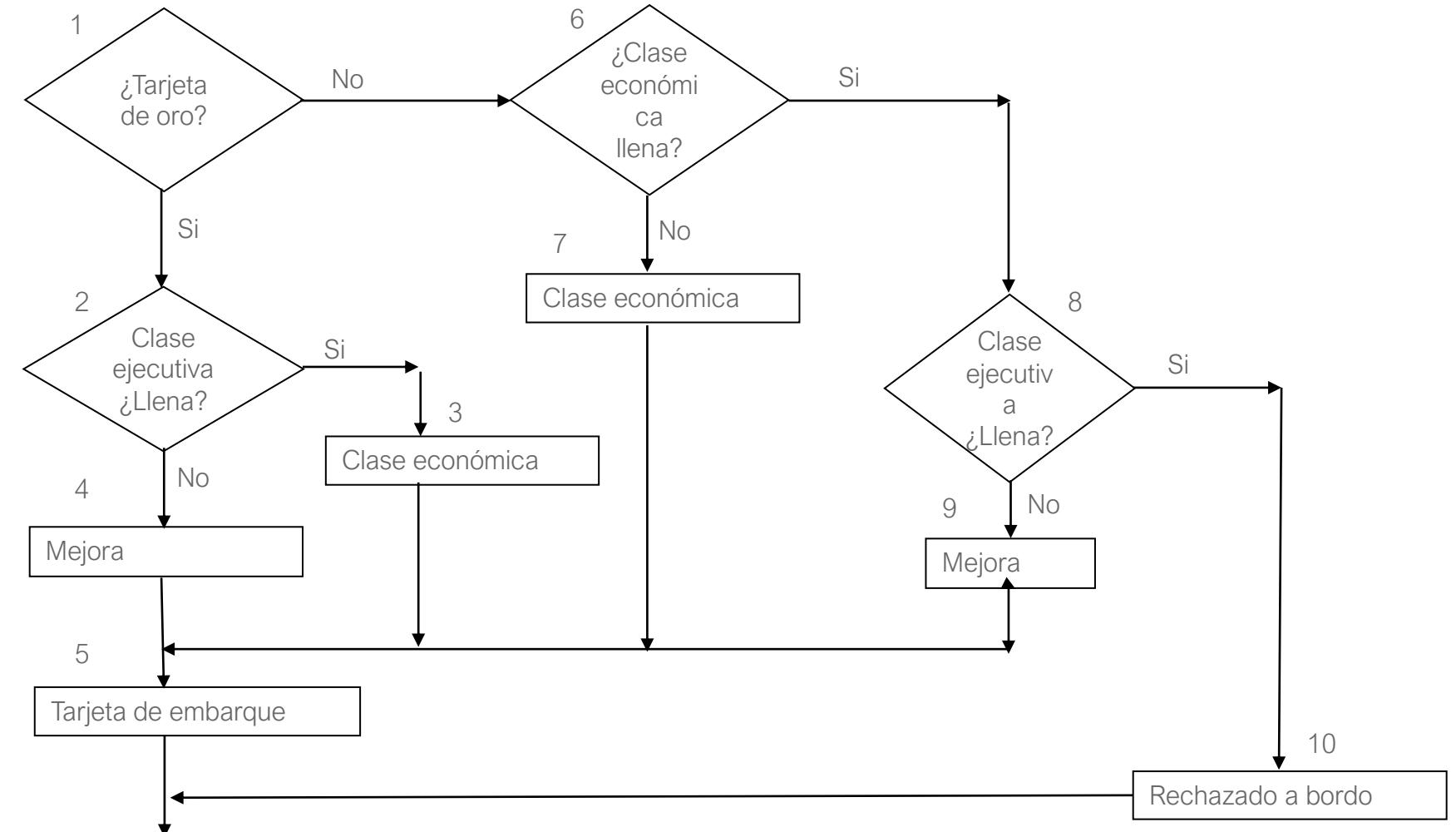
1. Un titular de tarjeta de oro que se actualizó a la clase ejecutiva.
2. Una persona que no tiene una tarjeta de oro y que descansa en clase económica.
3. Una persona que se le niega a subir a bordo.

¿Qué cobertura de sentencia obtiene de estas 3 pruebas?

- a. 60%
- b. 70%
- c. 80%
- d. 90%

4.3.3 El Valor de las Pruebas de Sentencia y de Decisión

•Ejercicio (2/2)





4.3.3 El Valor de las Pruebas de Sentencia y de Decisión

• Ejercicio

```
p := 0;  
q := 0;  
IF (x > y) THEN  
    BEGIN  
        IF (a > b) THEN  
            BEGIN  
                p := x;  
                q := y;  
                IF (c > d) THEN  
                    p := p + 1;  
                ELSE  
                    q := q + 1;  
                ENDIF  
            END  
        ENDIF  
    ELSE  
        p := 10;  
    ENDIF  
out := p + q;  
RETURN out;
```

En la posición de entrada, esta función acepta 6 números enteros: a, b, c, d, x, y. ¿Cuál es el número MÍNIMO de casos de prueba necesarios para obtener una cobertura de sentencia completa?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

En la posición de entrada, esta función acepta 6 números enteros: a, b, c, d, x, y.

¿Cuál es el número MÍNIMO de casos de prueba necesarios para obtener una cobertura de decisión completa?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

Capítulo 4

- 4.1 Categorías de Técnicas de Prueba
- 4.2 Técnicas de Prueba de Caja Negra
- 4.3 Técnicas de prueba de caja blanca
- 4.4 Técnicas de prueba basadas en la experiencia





4.4 Técnicas de Prueba Basadas en la Experiencia

- Introducción

Los casos de prueba se derivan de

- la habilidad e intuición del probador, y
- su experiencia con aplicaciones y tecnologías similares

Predicción de
Errores

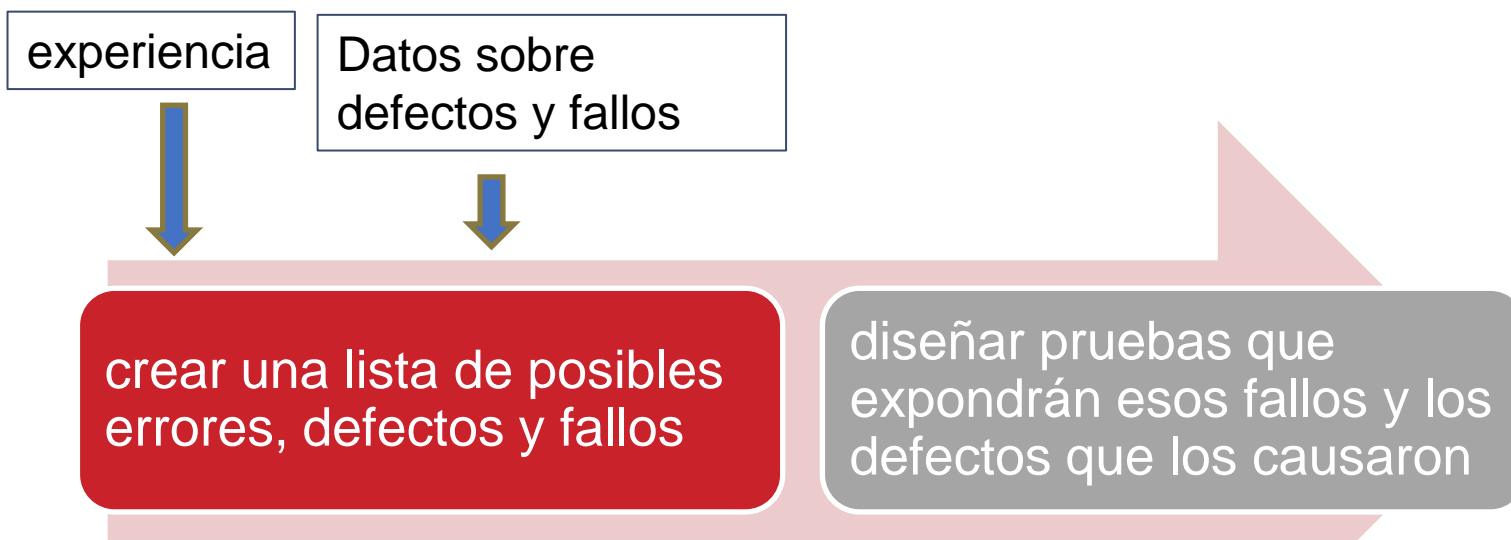
Pruebas
Exploratorias

Pruebas
Basadas en
Listas de
Comprobación



4.4.1 Predicción de Errores

- Para anticipar la ocurrencia de errores, defectos y fallos





4.4.2 Pruebas Exploratorias

- Las pruebas informales (no predefinidas) se diseñan, ejecutan, registran y evalúan dinámicamente durante la ejecución de la prueba

Más útiles cuando

- hay pocas especificaciones o inadecuadas
- hay una presión de tiempo significativa sobre las pruebas
- probadores experimentados o expertos en el dominio están disponibles

La prueba exploratoria está fuertemente asociada con las estrategias de prueba reactivas

4.4.2 Pruebas Exploratorias

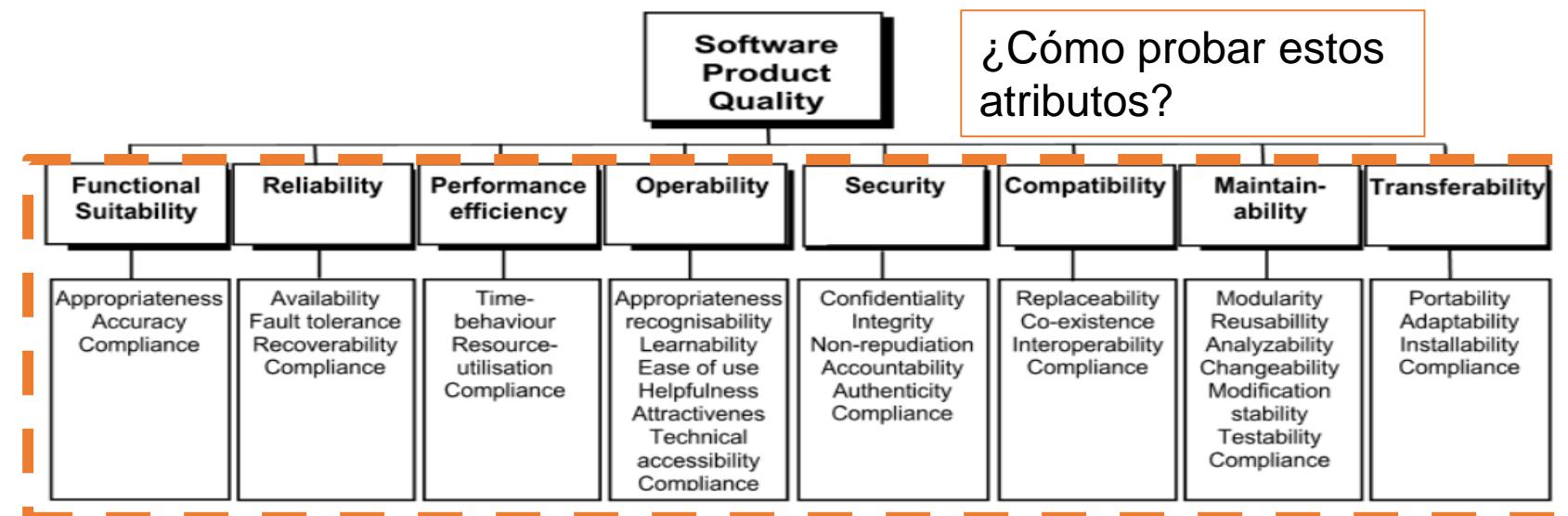
- Principales actividades



4.4.3 Pruebas Basadas en Listas de Comprobación

•Principio

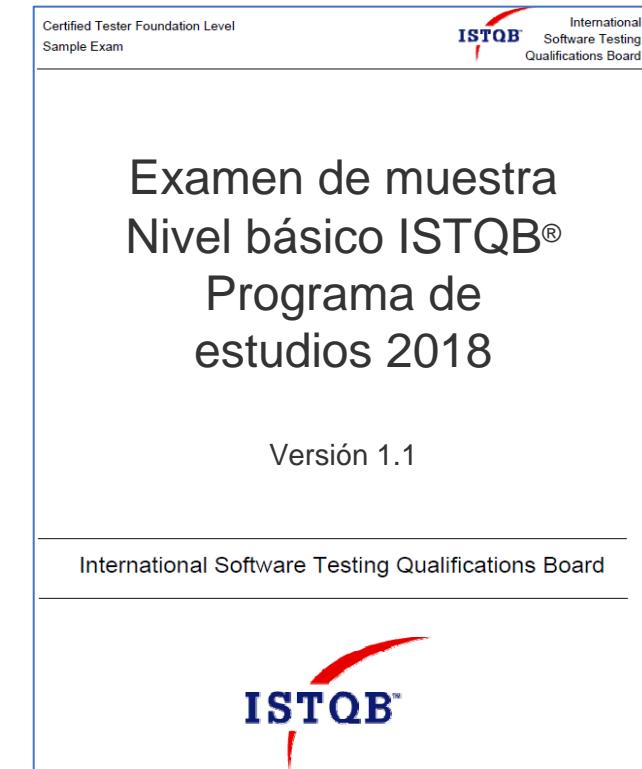
- Como parte del análisis los probadores diseñan, implementan y ejecutan pruebas para cubrir las condiciones de prueba encontradas en una lista de comprobación lista existente, o una antigua que se puede modificar.
- Estas listas de comprobación pueden elaborarse basándose en la experiencia, el conocimiento de lo que es importante para el usuario o la comprensión de por qué y cómo falla el software.
- Las listas de comprobación podrían derivarse de normas como la ISO 25010





Ejercicio: ISTQB Examen de Muestra A

- Preguntas de la
19 a la 30



Capítulo 4

Técnicas de Pruebas

