

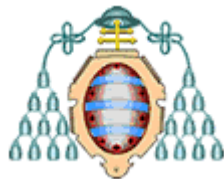
Técnicas – Basadas en clases de equivalencia (I)

Pruebas y Despliegue del Software

José García Fanjul (jgfanjul@uniovi.es)

Grupo de Investigación en Ingeniería del Software - <http://giis.uniovi.es>

Curso 2023-2024



Técnicas y Casos de Prueba (recordamos)

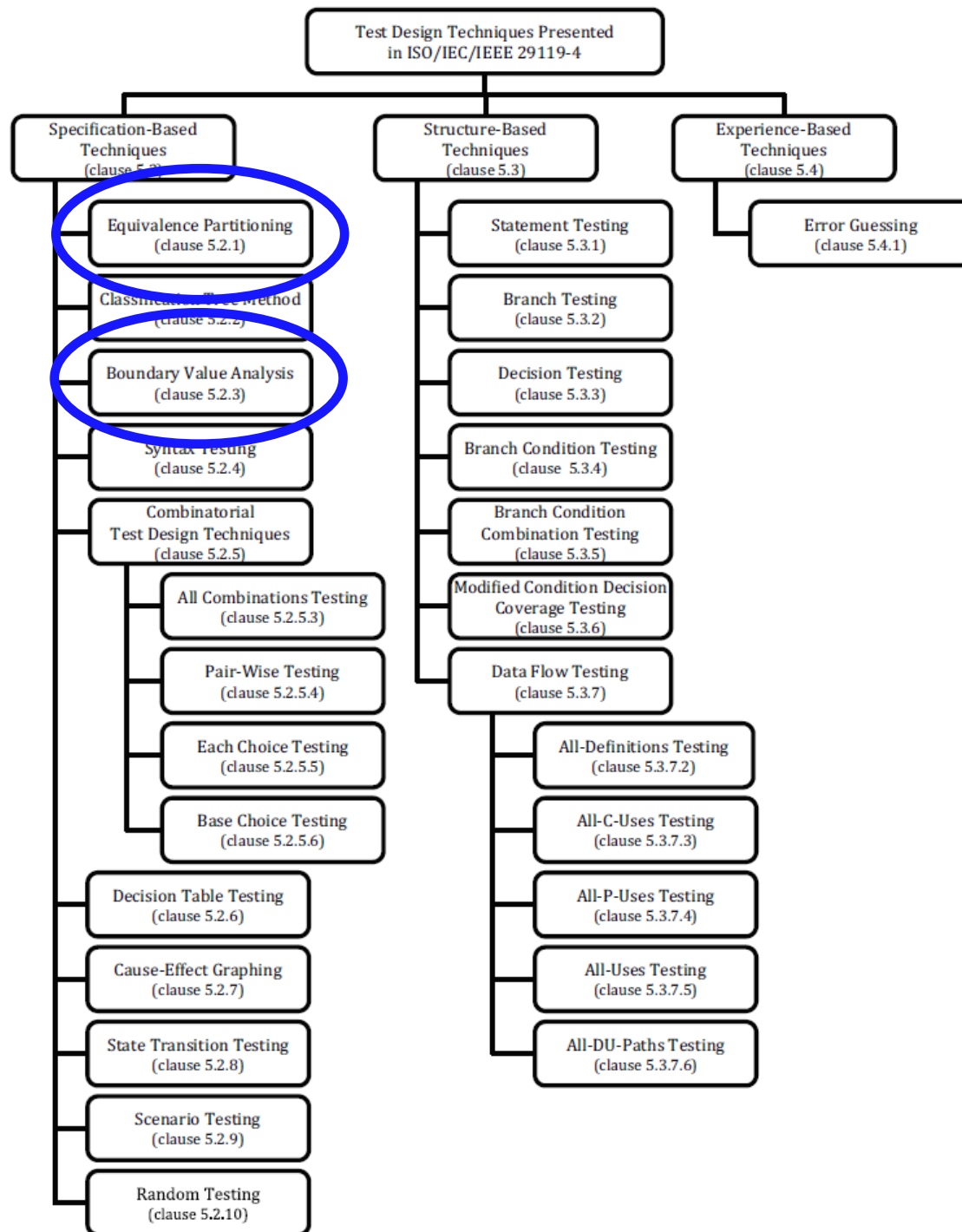
■ Técnica de Prueba

- Procedimiento que permite derivar (diseñar, seleccionar) un conjunto de “buenos” casos de prueba
 - Maximizando la probabilidad de encontrar fallos
 - Cumpliendo límites de tiempo y coste

■ Caso de Prueba

- Conjunto de **entradas**, **condiciones de ejecución** y **resultados esperados** desarrollados para un **objetivo** particular

■ Test Suite, conjunto de casos de prueba



Fundamental: condiciones y situaciones a cubrir



- Ejemplo / test basis / especificación:
 - Office, a partir de 2013 presenta dos modos para facilitar el uso con tablets: modo *Toque* (si está activo, muestra con mayor tamaño diferentes elementos de la interfaz) y modo *Mouse*.
- En teoría deberíamos probar este programa en todas las circunstancias o situaciones posibles (infinitas).
 - En lugar de eso, nos fijamos en una determinada condición de la test basis. Por ejemplo en este ejemplo es el modo. Esta será nuestra **condición de prueba** (test condition).
 - Con esta especificación, al menos hay dos **situaciones** que se deben probar respecto al modo (modo mouse y modo toque).
 - Haremos pruebas en cada uno de los modos. Es decir, **cubriremos** ambos modos con nuestras pruebas.
 - Cada uno de los modos en este ejemplo es una **situación a cubrir** (test coverage ítem)

Técnica: Partición en clases de equivalencia

■ Clase de equivalencia

- Representa un conjunto de datos para los que se supone que el programa tiene un comportamiento similar
- Los dominios de los datos se dividen en clases de equivalencia disjuntas

■ Identificación de clases de equivalencia

- **Se examina cada condición de entrada (test condition)**
- Cada condición de entrada se divide en clases de equivalencia
 - Enumeraciones
 - Rangos de valores
 - Valores lógicos
- Un elemento de una clase de equivalencia puede dividirse en otras clases de equivalencia formando jerarquía de clases
- **Las clases de equivalencia son situaciones a cubrir (test coverage item).**

Patrón general en la pizarra

Partición en clases de equivalencia

- Ejemplo – Cuota de ingreso en un club social
 - El sistema determinará la cantidad que abonará un cliente de un club social como cuota de inscripción en función de sus ingresos anuales. Para ingresos inferiores a 20.000 euros anuales se aplicará un descuento del 30%, para ingresos superiores a 50.000 euros anuales se incrementará un 10%. Todos los descuentos e incrementos se establecen sobre la cuota vigente.

Partición en clases de equivalencia

■ Condición de entrada y partición en clases

- ☐ Ingresos anuales
 - Hasta 20.000
 - Entre 20.000 y 50.000
 - Más de 50.000
- ☐ Incluir clases inválidas
 - Ingresos anuales negativos?

■ Puntos clave

- ☐ Identificar las condiciones de entrada
 - Importante: No solamente son los parámetros de entrada
- ☐ Incluir comportamientos no explícitamente especificados y/o situaciones particulares
 - ¿Se contemplan los solicitantes sin ingresos?
 - ¿Qué sucede con las personas que ya son miembros?

CE Inválida: una situación errónea para el programa.

Separar pruebas de negocio de pruebas de validación

Partición en clases de equivalencia

- Ejemplo – Cuota de ingreso en un club social
 - El sistema determinará la cantidad que abonará un potencial cliente de un club social como cuota de inscripción en función de sus ingresos anuales. Para ingresos inferiores a 20.000 euros anuales se aplicará un descuento del 30%, para ingresos superiores a 50.000 euros anuales se incrementará un 10%. Todos los descuentos e incrementos se establecen sobre la cuota vigente.
 - Se añade: Los solicitantes menores de 25 y mayores de 55 tendrán un descuento adicional del 10%

Partición en clases de equivalencia

■ Condiciones de entrada y partición en clases

- Ingresos anuales
 - Sin ingresos
 - Tiene ingresos
 - Hasta 20.000
 - Entre 20.000 y 50.000
 - Más de 50.000
 - Validación de datos
 - Ingresos negativos (inválida)
- Edad
 - Menor de 25 años
 - Entre 25 y 55 años
 - Más de 55 años
 - Validación de datos
 - Edad negativa (inválida)
 - ¿Edad muy alta? (inválida)
- Membresía
 - La persona ya es miembro del club (inválida)
 - La persona no es miembro del club

■ ¿Qué casos de prueba se obtienen?

Clases de equivalencia – Casos de prueba

- Habitualmente (estrategia minimizada)
 - Menor número de casos que cubran las clases válidas (todas)
 - Uno para cada clase inválida

Situaciones de prueba (clases de equivalencia)

- Ingresos anuales
 - Sin ingresos
 - Tiene ingresos
 - Hasta 20.000
 - Entre 20.000 y 50.000
 - Más de 50.000
 - Validación de datos
 - Ingresos negativos (inválida)
- Edad
 - Menor de 25 años
 - Entre 25 y 55 años
 - Más de 55 años
 - Validación de datos
 - Edad negativa (inválida)
 - ¿Edad muy alta? (inválida)
- Membresía
 - La persona ya es miembro del club (inválida)
 - La persona no es miembro del club

Casos de prueba (lógicos)

Entradas			Salida esperada
Ingresos Anuales	Edad	Membresía	Descuento sobre cuota
Hasta 20.000	Menor de 25	No miembro	-40%
Entre 20.000 y 50.000	Más de 55 años	No miembro	-10%
Más de 50.000	Entre 25 y 55 años	No miembro	+10%
Negativo	Cualquier válida	No miembro	Error
Cualquiera válida	Negativo	No miembro	Error

Revisamos cobertura respecto a la estrategia:

- ¿Todas las situaciones están cubiertas por un caso de prueba?
- ¿Se elabora un caso de prueba para cada clase inválida?
- ¿Todos los casos cubren alguna situación nueva, que no haya sido cubierta por otro?

Trabajo pendiente:

- + Actualizar el diseño tras esta revisión.
- + Identificar únicamente las situaciones y los casos de prueba (fundamental en diseños complejos)
- + Elaborar casos de prueba físicos (con datos específicos) a partir de los lógicos para luego ejecutarlos.

Situaciones de prueba (clases de equivalencia)

- ☐ Ingresos anuales
 - Sin ingresos
 - Tiene ingresos
 - Hasta 20.000
 - Entre 20.000 y 50.000
 - Más de 50.000
 - Validación de datos
 - Ingresos negativos (inválida)
- ☐ Edad
 - Menor de 25 años
 - Entre 25 y 55 años
 - Más de 55 años
 - Validación de datos
 - Edad negativa (inválida)
 - ¿Edad muy alta? (inválida)
- ☐ Membresía
 - La persona ya es miembro del club (inválida)
 - La persona no es miembro del club

Casos de prueba (lógicos)

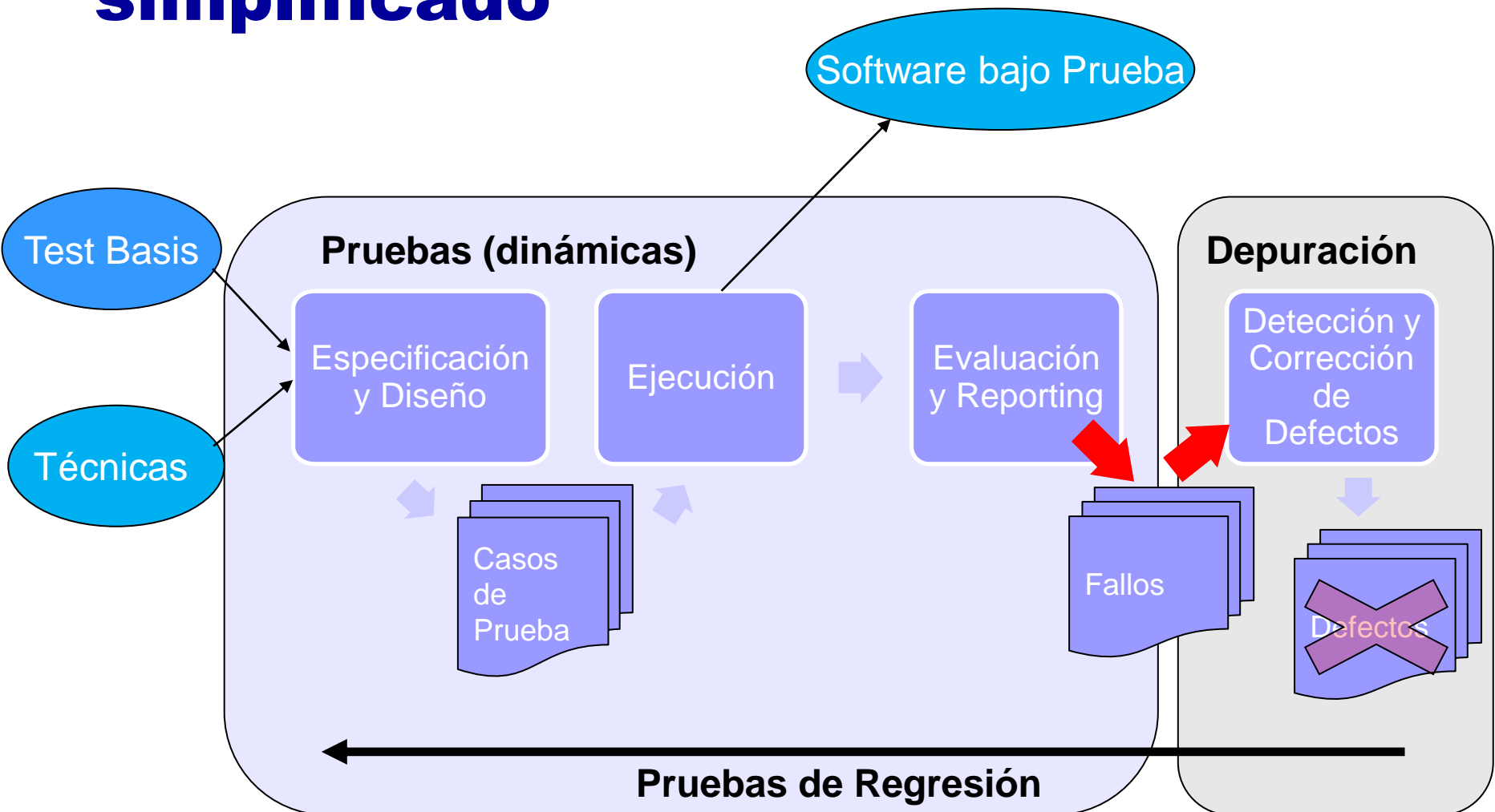
Entradas			Salida esperada
Ingresos Anuales	Edad	Membresía	Descuento sobre cuota
Hasta 20.000	Menor de 25	No miembro	-40%
Entre 20.000 y 50.000	Más de 55 años	No miembro	-10%
Más de 50.000	Entre 25 y 55 años	No miembro	+10%
Negativo	Cualquier válida	No miembro	Error
Cualquiera válida	Negativo	No miembro	Error

Clases de equivalencia para las salidas

- Clases de equivalencia de las salidas
 - Complementan a las de entrada para crear casos adicionales
- Ejemplo:
 - Descuentos/Incrementos cuota (salidas)
 - Con descuento
 - -10%
 - -30%
 - Con incremento (+10%)
 - Sin descuento ni incremento (0%)
 - ¿Se cubren estas clases con las pruebas anteriores?

Completad el diseño de pruebas con CE para las salidas

Recordamos: proceso de pruebas simplificado



En SINIF: Ejemplo Partición en Clases de equivalencia

■ Ejemplo: Inscripción en una carrera

- **Objetivo:** Permite a un solicitante (atleta) la inscripción en la carrera y realiza la pre-liquidación de la inscripción
- **Descripción detallada**
 1. El solicitante, además de sus datos personales, debe acreditar mayoría de edad
 2. Puede inscribirse en la modalidad de “Élite” (donde habrá premios en metálico) o bien “Popular”. NOTA: Por reglamentación tributaria, no se permite la inscripción de atletas extranjeros en la modalidad “Élite”.
 3. Se emitirá un justificante que detallará la cantidad que debe abonar el solicitante en función de la fecha en la que se realiza la inscripción
 - a) Antes de la fecha tope de inscripción, descuento del 30% sobre el precio de inscripción
 - b) Para inscripciones realizadas el mismo día de la prueba, recargo del 50% sobre el precio de inscripción

En SINFE: Clases de equivalencia y casos de prueba

<div><div>Edad del solicitante</div><div><div>Mayor de edad</div><div>Menor de edad (inválida)</div></div></div> <div><div>Modalidad de inscripción</div><div><div>Elite</div><div>Popular</div><div>Cualquier otra diferente a las anteriores (inválida)</div></div></div> <div><div>Nacionalidad del solicitante</div><div><div>Española</div><div>Otra</div></div></div> <div><div>Fecha de inscripción</div><div><div>Periodos válidos para inscripción</div><div><div>Antes de la fecha tope (Plazo I)</div><div>Después de la fecha tope y antes de la fecha de la prueba (Plazo II)</div><div>El día de la prueba (Plazo III)</div></div><div><div>Periodos inválidos para inscripción</div><div><div>Antes de la apertura de inscripción (inválida)</div><div>Después de la prueba (inválida)</div></div></div></div><div><div>Estado de la inscripción</div><div><div>No inscrito</div><div>Previamente inscrito (inválida)</div></div></div></div>	<table><tr><th>Ed</th><th>Mod</th><th>Nac</th><th>Fecha</th><th>Salida Esp</th></tr><tr><td>>=18</td><td>Élite</td><td>Española</td><td>Plazo I</td><td>Registro inscripción</td></tr><tr><td>>=18</td><td>Popular</td><td>Otra</td><td>Plazo II</td><td>Registro inscripción</td></tr><tr><td>>=18</td><td>Élite</td><td>Española</td><td>Plazo III</td><td>Registro inscripción</td></tr><tr><td>< 18</td><td>Una válida</td><td>Una válida</td><td>Una válida</td><td>Error, edad no válida</td></tr><tr><td>>=18</td><td><>Élite/Pop</td><td>Una válida</td><td>Una válida</td><td>Error, modalidad no válida</td></tr><tr><td>>=18</td><td>Una válida</td><td>Una válida</td><td>Antes apertura</td><td>Error, inscripción no válida</td></tr><tr><td>>=18</td><td>Una válida</td><td>Una válida</td><td>Después prueba</td><td>Error, inscripción no válida</td></tr><tr><td>>=18</td><td>Élite</td><td>Española</td><td>Plazo I</td><td>Registrar de nuevo, ya crea nuevo registro</td></tr></table>	Ed	Mod	Nac	Fecha	Salida Esp	>=18	Élite	Española	Plazo I	Registro inscripción	>=18	Popular	Otra	Plazo II	Registro inscripción	>=18	Élite	Española	Plazo III	Registro inscripción	< 18	Una válida	Una válida	Una válida	Error, edad no válida	>=18	<>Élite/Pop	Una válida	Una válida	Error, modalidad no válida	>=18	Una válida	Una válida	Antes apertura	Error, inscripción no válida	>=18	Una válida	Una válida	Después prueba	Error, inscripción no válida	>=18	Élite	Española	Plazo I	Registrar de nuevo, ya crea nuevo registro
Ed	Mod	Nac	Fecha	Salida Esp																																										
>=18	Élite	Española	Plazo I	Registro inscripción																																										
>=18	Popular	Otra	Plazo II	Registro inscripción																																										
>=18	Élite	Española	Plazo III	Registro inscripción																																										
< 18	Una válida	Una válida	Una válida	Error, edad no válida																																										
>=18	<>Élite/Pop	Una válida	Una válida	Error, modalidad no válida																																										
>=18	Una válida	Una válida	Antes apertura	Error, inscripción no válida																																										
>=18	Una válida	Una válida	Después prueba	Error, inscripción no válida																																										
>=18	Élite	Española	Plazo I	Registrar de nuevo, ya crea nuevo registro																																										

Técnica: Análisis de valores límite

- Complementaria a clases de equivalencia
 - Situar las pruebas en los valores extremos (límite) de las clases de equivalencia

- Ejemplo

CE	Valores límite
Hasta 20.000	0; 19.999,99
Entre 20.000 y 50.000	20.000; 49.999,99
Más de 50.000	50.000

Completemos el diseño de pruebas con AVL ¿cuántos CPs obtenemos?

- Otras posibilidades
 - Incluir valores típicos (que no están en los extremos)