

Pruebas del Software

Parte 1

Sistemas de Información

Javier Tuya (tuya@uniovi.es)

Claudio de la Riva (claudio@uniovi.es)

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

Curso 2024-2025



02/01/13 https://www5.aeat.es/es13/s/dabodaboa13w/
1/1

02/01/2013 09:59:48

DABOA13W 001 Módulo

General de Errores TEWB420W

0000003

.....

31/7/2014 Carpeta Ciudadana - Mensaje de error
https://acerca.gijon.es/eParticipa/Products/Carpeta/Private/Receipts/receiptDetail.aspx?dboid=1000
30523741620406402&OutputType=PDF 1/1

Mensaje del sistema

Lo sentimos, en este momento no es posible realizar su petición.

Inicio Atrás

Mensaje Se produjo una excepción de tipo 'System.Web.HttpUnhandledException'.

Tipo excepción System.Web.HttpUnhandledException

Ensamblado System.Web, Version=2.0.0.0, Culture=neutral,

PublicKeyToken=b03f5f7f11d50a3a

Código HTTP 500

Stack trace

en System.Web.UI.Page.HandleError(Exception e)

en System.Web.UI.Page.ProcessRequestMain(Boolean includeStagesBeforeAsyncPoint,
Boolean

includeStagesAfterAsyncPoint)

en System.Web.UI.Page.ProcessRequest(Boolean includeStagesBeforeAsyncPoint,
Boolean

includeStagesAfterAsyncPoint)

en System.Web.UI.Page.ProcessRequest()

en System.Web.UI.Page.ProcessRequestWithNoAssert(HttpContext context)

EEUU | Los usuarios, descontentos con el nuevo servicio

Caos informático en la reforma sanitaria de Obama

Los consumidores se pierden al navegar por las nuevas webs de la sanidad

En algunos casos los portales se caen por saturación

¿Desastre informático o exceso de usuarios? Gran parte de la reforma sanitaria de Obama ya ha entrado en vigor con la implantación de las páginas web en las que los consumidores pueden ver a qué planes de salud tienen acceso y cuánto les va a costar. Esas web son, en principio, mantenidas y creadas por los estados de EEUU.

PayPal (2013)

Account Statement | June 2013

PayPal

Reynolds, Christopher

Email (PayPal Account ID): [REDACTED]

Statement period:
June 1, 2013 - June 30, 2013

Balance Summary*

	USD
Beginning Balance	140.25
Ending Balance	-92,233,720,368,547,800.00

Account Activity

Date	Description	Currency	Amount	Fees	Total**
6/25/2013	Refund : Autopart International	USD	44.68	0.00	44.68
6/24/2013	Express Checkout Payment Sent : Red Cart Market Inc DBA Petguys	USD	-25.36	0.00	-25.36

- C. Reynolds recibió un resumen de balance por e-mail con una cantidad de \$92 cuatrillones (el hombre más rico del mundo!!)
- En su cuenta de PayPal figuraba la cantidad correcta (\$0.00).
- ¿Y si en vez de recibir C. Reynolds el e-mail lo procesa un sistema automatizado?
- Fuente noticia
 - <http://edition.cnn.com/2013/07/17/tech/paypal-error/index.html>

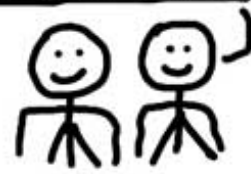
THE CARTOON TESTER ON HIS WAY TO EXPOQA

A CONVERSATION WITH A FELLOW PASSANGER TURNS
TO TESTING EVEN BEFORE THE PLANE HAS SET OFF!

ARE YOU ON A
BUSINESS TRIP?

SORT OF. I'M GOING TO
A S/W TESTING
CONFERENCE. I'M REALLY
LOOKING FORWARD TO IT.

AH! SO YOU CAN TELL ME
HOW FULLY TESTED THIS
PLANE WAS. YOU SEE, I'M A
BIT SCARED OF FLYING.

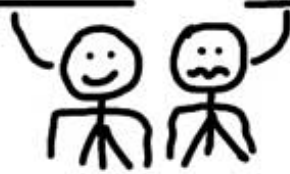
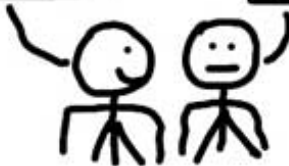


NOTHING IS EVER
FULLY TESTED.

OH, REALLY?
WHAT DO
YOU MEAN?

WELL, IT'S IMPOSSIBLE
TO IMAGINE EVERY TEST
SCENARIO, NEVER MIND
TESTING THEM ALL.

BUT THAT
CAN'T BE
TRUE.



OK, DO YOU REALLY THINK THIS
PLANE WAS TESTED WITH
TODAY'S EXACT WEATHER
CONDITIONS WITH THE WEIGHT
OF PASSENGERS AND LUGGAGE? I
DOUBT IT. AND THAT'S NOT ALL...

STOP THIS PLANE!
I WANT TO GET OUT!!

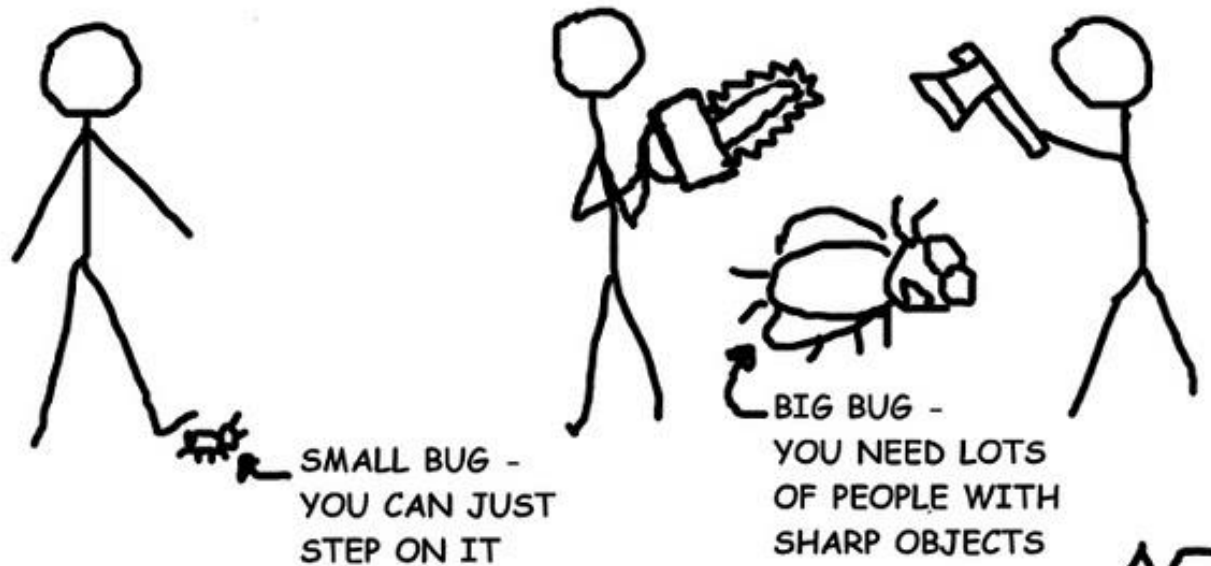
DID I SAY
SOMETHING
WRONG?



AG

WHY SHOULD WE "FIX" BUGS ASAP?

LIKE MANY LIVING CREATURES, BUGS GROW
IN SIZE THROUGHOUT THEIR LIFE. IT IS
DESIRABLE TO DISCOVER AND EXTERMINATE
BUGS SOON AFTER CONCEPTION.



Andy Glover cartoontester.blogspot.com copyright 2010

Definición de Hecho en Scrum (Definition of Done)

- Según Scrum Guide 2020:
 - “Una descripción formal del estado del Incremento cuando cumple con las medidas de calidad requeridas para el producto”
 - “Si la definición de hecho para un incremento forma parte de los estándares de la organización, todos los equipos de Scrum deben seguirla como mínimo. Si no es un estándar organizativo, el equipo de Scrum debe crear una definición de hecho adecuada para el producto”
- Típicamente se requiere como mínimo que esté:
 - Integrado y en el repositorio
 - **Revisado** (pruebas estáticas)
 - **Probado** (pruebas dinámicas)
 - ...

Contenidos

- Introducción y definiciones
- Proceso de pruebas de software
- Técnicas básicas de prueba
 - Pruebas realizadas en asignatura anterior
 - Basadas en clases de equivalencia – Ejemplo
 - Modelo en V. Niveles y Tipos de prueba
- Ejemplo de prácticas de aula (Parte 2)
 - Automatización con Junit
 - Diseño e implementación
 - Obtención lista de carreras
 - Obtención descuentos/recargos

Definiciones

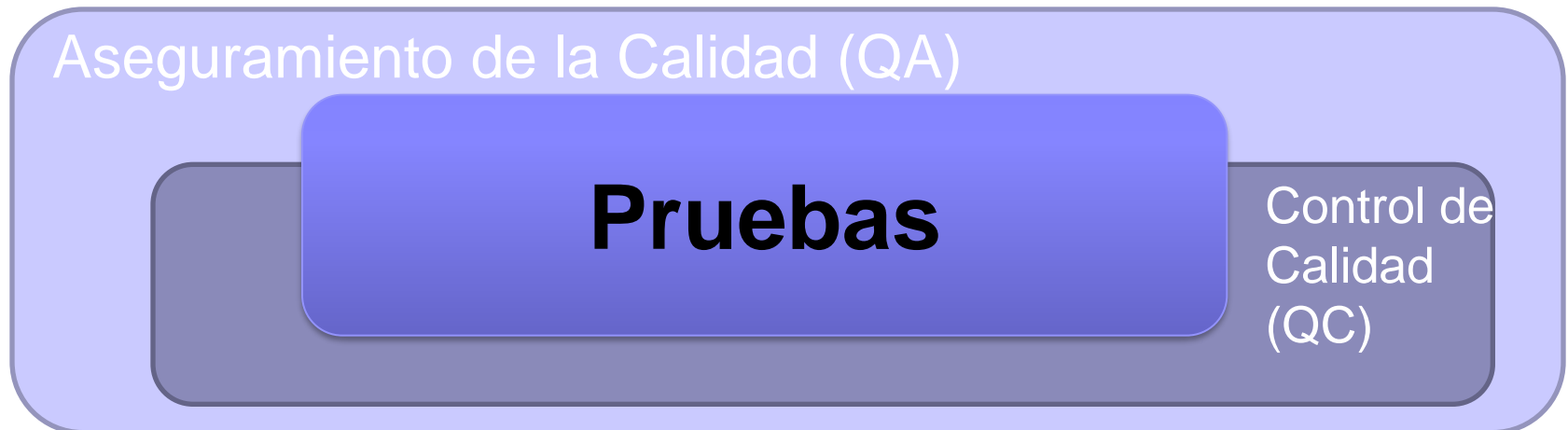
- Proceso de ejecutar un programa con la intención de encontrar fallos (G.M. Myers)
 - Un buen caso de prueba es el que tiene alta probabilidad de detectar un nuevo fallo
 - Un caso de prueba con éxito es el que detecta un fallo nuevo
- Software testing is an **empirical technical investigation** conducted to provide **stakeholders** with **information about the quality** of the product or service under test. (C. Kaner - <http://www.kaner.com/pdfs/QAExploring.pdf>)
- Set of activities conducted to facilitate **discovery** and/or **evaluation** of properties of one or more test items. Note: Testing activities could include **planning, preparation, execution, reporting**, and **management** activities, insofar as they are directed towards testing (ISO/IEC/IEEE 29119:2013 Systems and software engineering – Software Testing - Part 1: Concepts and definitions)
 - **Dynamic**: testing that requires the execution of the test item
 - **Static**: testing in which a test item is examined against a set of quality or other criteria without code being execute

Calidad y Pruebas

■ Discutir

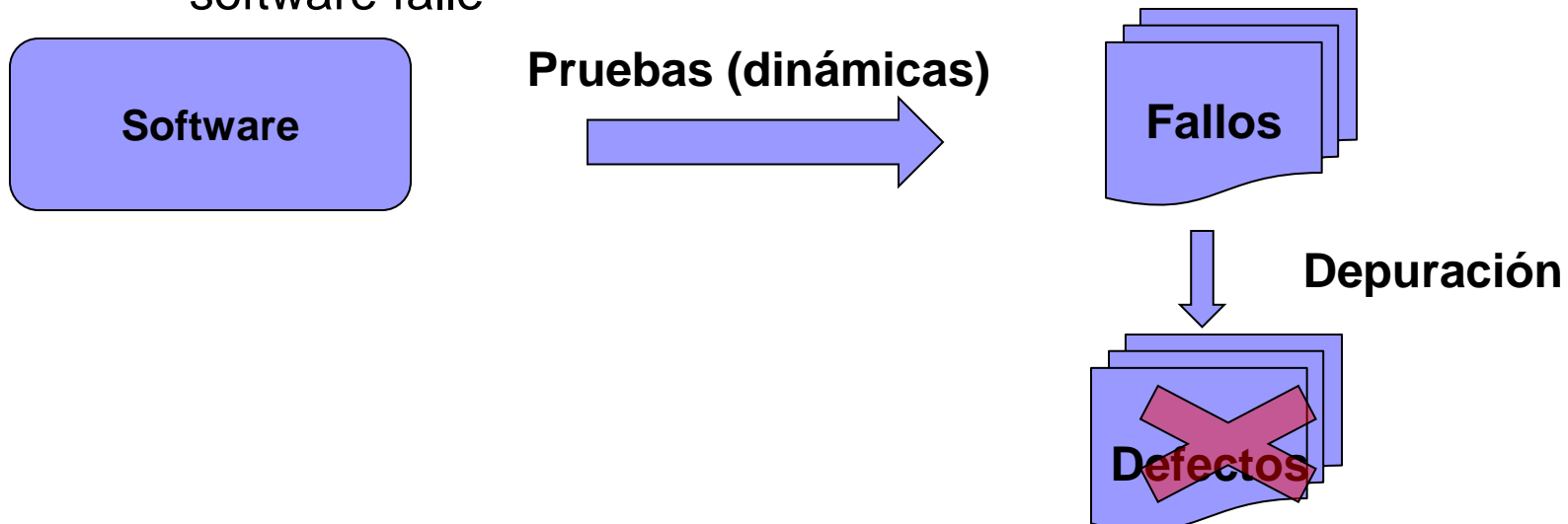
- ☐ La prueba es verificar que el software se ejecuta correctamente?
- ☐ Las revisiones son pruebas?
- ☐ El objetivo es solamente encontrar fallos?

■ Calidad y Pruebas

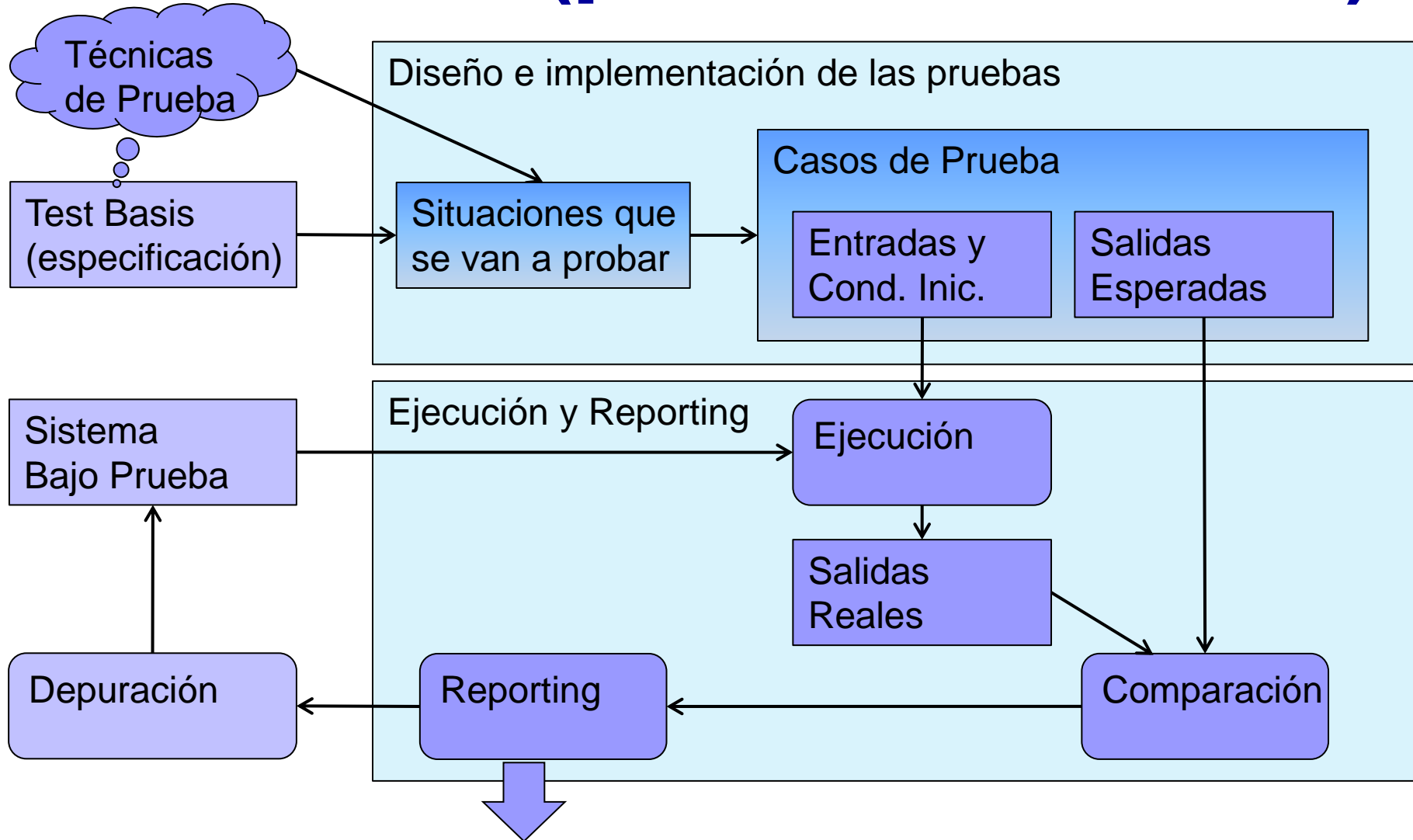


Pruebas vs Depuración

- Error
 - La equivocación que comete un humano
- Fallo (Failure)
 - Diferencia entre el comportamiento esperado en el software y el observado
- Defecto (Defect, Fault, Bug)
 - “Desperfecto” en un componente/sistema que puede causar que el software falle



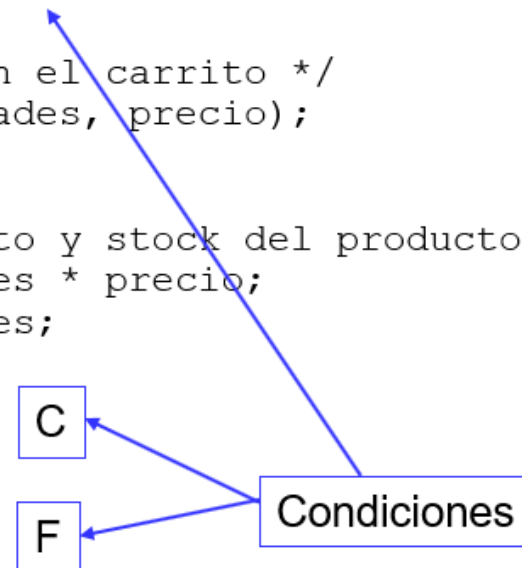
Actividades (pruebas dinámicas)



Pruebas realizadas en ISOF

```
accion IntroducirProducto (Producto pro, Entero unidades, Carrito car)
  si (pro.codigo € catalogo)
    Error ("El producto no está en el catálogo");
  sino
    si (unidades > pro.stock)
      Error ("No existe disponibilidad");
    sino
      si (pro.codigo € ofertas Y hoy <= ofertas.fecha )
        precio = ofertas[pro.codigo].precio;
      sino
        precio = pro.codigo;
      fin si
      /* Crear item e introducirlo en el carrito */
      Item it.Nuevo(pro.codigo, unidades, precio);
      car.Añadir(it);

      /* Actualizar precio del carrito y stock del producto */
      car.Total = car.Total + unidades * precio;
      pro.stock = pro.stock - unidades;
    fin si
  fin si
finaccion
```



Pruebas realizadas en ISOF

```
public int RealizarPedido(JTable table, JTextPane textPane, JFormattedTextField formattedTextField)
{
    int iterador = 1;
    Estado = "Pendiente";
    int opcion = JOptionPane.showConfirmDialog(null, "¿Está usted seguro de querer procesar este
pedido?", "Confirmación", JOptionPane.YES_NO_OPTION);
    if (opcion == 1) // 1 = NO
        return -1;
    else { // != 1 = NO
        IdPedido = ActualizarTabla
        Productos = new String[table.getRowCount()];
        Cantidades = new int[table.getRowCount()];

        while(iterador < (table.getRowCount()-1) && table.getValueAt(iterador,0) != null)
        {
            Productos[iterador] = (String) table.getValueAt(iterador,0);
            Cantidades[iterador] = (int) table.getValueAt(iterador,1);
            iterador++;
        }
        ActualizarTablaDetallePedido(IdPedido, Productos, Cantidades);
    }
    return IdPedido;
}
```

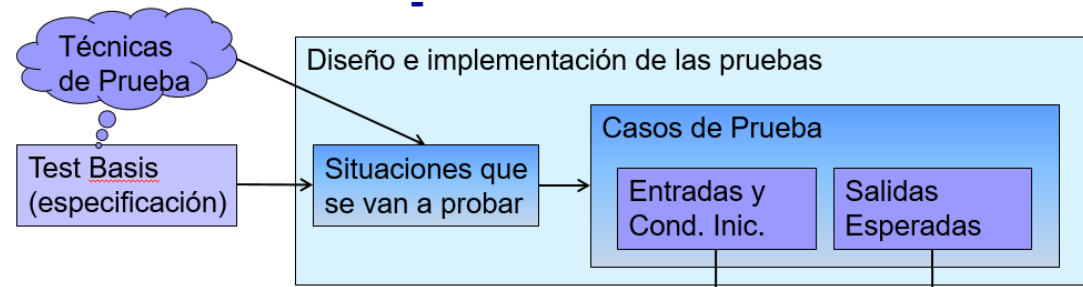
Necesitamos un caso
donde conteste que no -> C
y otro donde conteste que si -> F

Necesitamos un caso
donde haya productos a pedir -> C
y otro donde no haya productos en la
tabla -> F

Pruebas realizadas en ISOF

- Se realizaron:
 - Pruebas partiendo del código fuente (enfoque de **caja blanca**: white box)
 - Se introdujo el uso de alguna **técnica** (p.e. cobertura de condiciones o decisiones)
- Pero:
 - Si el código fuente en el que basamos las pruebas es incorrecto o incompleto, las pruebas serán **incorrectas o incompletas**
 - Qué ocurre si **no tenemos el código disponible**? (enfoque de **caja negra**: black box)
 - Podemos basar las pruebas en los requisitos, casos de uso, o criterios de aceptación?
- A continuación:
 - Diseño/Imp. de pruebas usando la técnica: “**Clases de Equivalencia**”
 - Otras (p.e. cobertura de condiciones) podrían aplicarse también
 - Automatización con JUnit

Técnicas de Prueba



■ Técnica o Criterio de Prueba

- Procedimiento/criterio 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 (CP)

- Conjunto de **entradas, condiciones de ejecución y resultados esperados** desarrollados para un objetivo particular (cubrir/ejercitar una o varias situaciones)
- En inscripción en carreras populares, un caso de prueba contendría:
 - **Objetivo:** Inscripción menores de edad en una prueba
 - **Entradas:** Solicitante de inscripción menor de edad (<18 años)
 - **Proceso:** Iniciar una nueva inscripción, introducir fecha nacimiento solicitante y resto de entradas requeridas (?), finalizar inscripción
 - **Salida Esperada:** No se registra la solicitud por minoría de edad

■ Test Suite

- Conjunto de casos de prueba

No confundir caso de prueba con caso de uso
De un caso de uso (o de una historia de usuario) surgirán varios casos de prueba para diferentes situaciones

Técnicas de Prueba – Problema

- Inscripción en una carrera – Caso de uso
 - **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
- **Realizaremos las pruebas de esta función partiendo de esta especificación. Con la técnica de “Partición en Clases de Equivalencia”**

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 se dividen en clases de equivalencia **disjuntas**

■ Identificación de clases de equivalencia

- Se examina cada **condición de entrada** (derivadas de las entradas).
Representan un aspecto del sistema que queremos probar
- Cada condición de entrada **se divide en clases** de equivalencia disjuntas.
Representan conjuntos de valores, casuísticas o situaciones en las queremos probar la condición de entrada.
 - Enumeraciones
 - Rangos
 - Valores lógicos
- Si hay razones para creer que los elementos de una clase no se tratarán de la misma forma, **dividir** la clase en otra más pequeña (jerarquía de clases)
- Se puede aplicar lo mismo para las salidas.
- Se derivarán casos de prueba para **cubrir las clases de equivalencia**

Partición en Clases de equivalencia - Ejemplo

■ **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 (requisito simplificado)

■ **Determinar condiciones de entrada y clases de equivalencia**

Clases de equivalencia

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 (requisito simplificado)

■ Ejemplo – Condiciones de entrada y partición en clases de equivalencia

☐ Edad del solicitante

- Mayor de edad
- Menor de edad

☐ Modalidad de inscripción

- Elite
- Popular

☐ Nacionalidad del solicitante

- Española
- Otra

☐ Fecha de inscripción

- Antes de la fecha tope
- Después de la fecha tope y antes de la fecha de la prueba
- El día de la prueba

Condición de entrada:

Un aspecto del sistema que debemos probar

Condición de Prueba
(Test Condition)

Clase de equivalencia:

Una situación/casuística concreta que debemos cubrir
Con los casos de prueba

Situación a Cubrir
(Test Coverage Item)

Terminología según
ISO/IEC/IEEE 29119

■ Discutir

- ☐ Clases inválidas?
- ☐ Clases para comportamientos no especificados explícitamente?

Clases de equivalencia

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 (requisito simplificado)

■ Refinamiento y jerarquización de condiciones de entrada y clases de equivalencia

- Edad del solicitante
 - Mayor de edad
 - Menor de edad (inválida)
- Modalidad de inscripción
 - Elite
 - Popular
 - Cualquier otra diferente a las anteriores (inválida)
- Nacionalidad del solicitante
 - Española
 - Otra
- Fecha de inscripción
 - Periodos válidos para inscripción
 - Antes de la fecha tope (Plazo I)
 - Después de la fecha tope y antes de la fecha de la prueba (Plazo II)
 - El día de la prueba (Plazo III)
 - Periodos inválidos para inscripción
 - Antes de la apertura de inscripción (inválida)
 - Después de la prueba (inválida)
- Estado de la inscripción
 - No inscrito
 - Previamente inscrito (inválida)

Clases inválidas:

Situaciones que no pueden producirse (pero que **DEBEMOS** probar)

Estructura JERÁRQUICA

Clases de equivalencia – Derivar casos de prueba

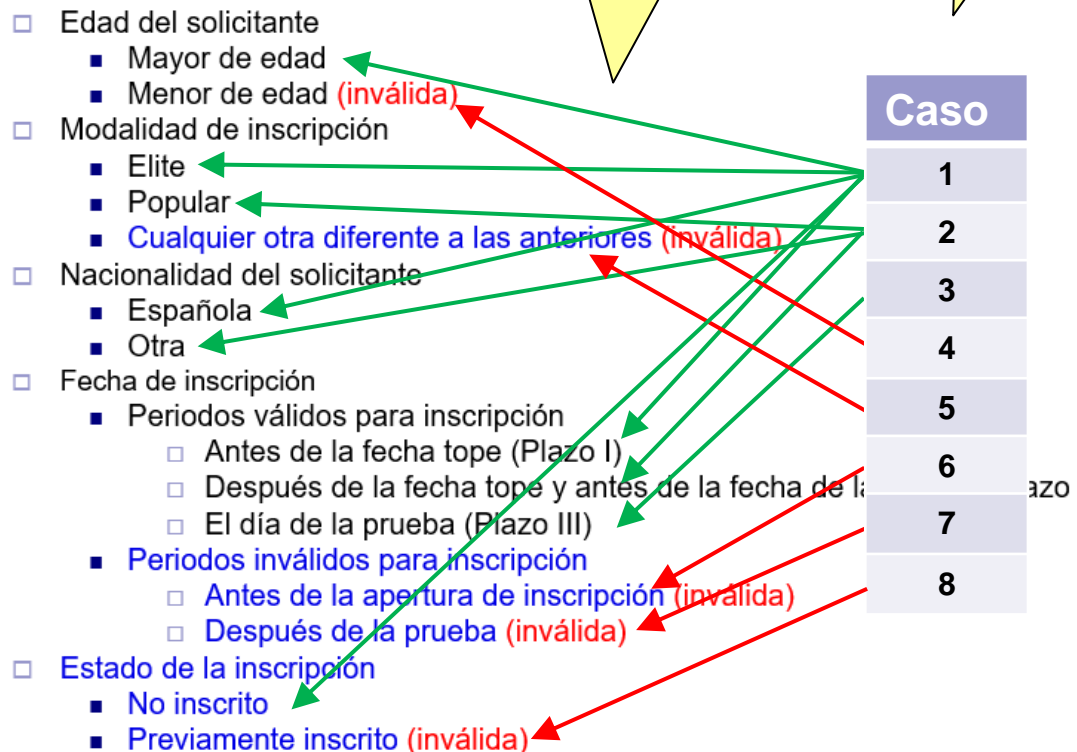
Situaciones a cubrir
(Clases de Equivalencia)

Situaciones que cubren los casos de prueba

Casos de prueba

Criterio general:

- Cubrir todas las clases válidas con el menor número de casos de prueba posible
- Un caso de prueba para cada clase inválida (evitar enmascaramiento de fallos)



Clases de equivalencia – Derivar casos de prueba

■ Casos de Prueba y clases de equivalencia que cubren

Edad del solicitante

Mayor de edad

Menor de edad (inválida)

Modalidad de inscripción

Elite

Popular

Cualquier otra diferente a las anteriores (inválida)

Nacionalidad del solicitante

Española

Otra

Fecha de inscripción

Periodos válidos para inscripción

Antes de la fecha tope (Plazo I)

Después de la fecha tope y antes de la fecha de la prueba (Plazo II)

El día de la prueba (Plazo III)

Periodos inválidos para inscripción

Antes de la apertura de inscripción (inválida)

Después de la prueba (inválida)

Estado de la inscripción

No inscrito

Previamente inscrito (inválida)

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 o crea nuevo registro

Clases de equivalencia – Derivar casos de prueba

■ Casos de Prueba

Edad	Modalidad	Nacionalidad	Fecha	Salida Esperada
>=18	Élite	Española	Plazo I	Registro inscripción. Descuento 30%
>=18	Popular	Otra	Plazo II	Registro inscripción. Sin descuento
>=18	Élite	Española	Plazo III	Registro inscripción. Recargo 50%
< 18	Una válida	Una válida	Una válida	Error, edad no permitida. No se registra
>=18	<> Élite/Popular	Una válida	Una válida	Error, modalidad no permitida. No se registra
>=18	Una válida	Una válida	Antes apertura	Error, inscripción cerrada. No se registra
>=18	Una válida	Una válida	Después prueba	Error, inscripción cerrada. No se registra
>=18	Élite	Española	Plazo I	Registrar de nuevo el del primer caso. No se crea nuevo registro

Combinación de Clases de equivalencia

- En lo anterior hemos probado:
 - (1) Modalidad Elite con nacionalidad Española y (2) Modalidad Popular con nacionalidad Extranjera
- Pero podríamos haber probado:
 - (1') Modalidad Elite con nacionalidad Extranjera y (2') Modalidad Popular con nacionalidad Española
 - Esto último es más interesante pues estaremos probando que los Extranjeros no se pueden inscribir en Elite
- A veces es conveniente combinar diferentes clases de equivalencia para tener una prueba más completa:

- Modalidad de inscripción
 - Elite
 - Popular
 - Cualquier otra ... (inválida)
- Nacionalidad del solicitante
 - Española
 - Otra

Combinación
Modalidad con
Nacionalidad

- Modalidad de inscripción (combinada con nacionalidad)
 - Elite
 - Nacionalidad Española
 - Nacionalidad Otra (inválida)
 - Popular
 - Nacionalidad Española
 - Nacionalidad Otra
 - Cualquier otra ... (inválida)

Situaciones
a cubrir

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 (requisito simplificado)

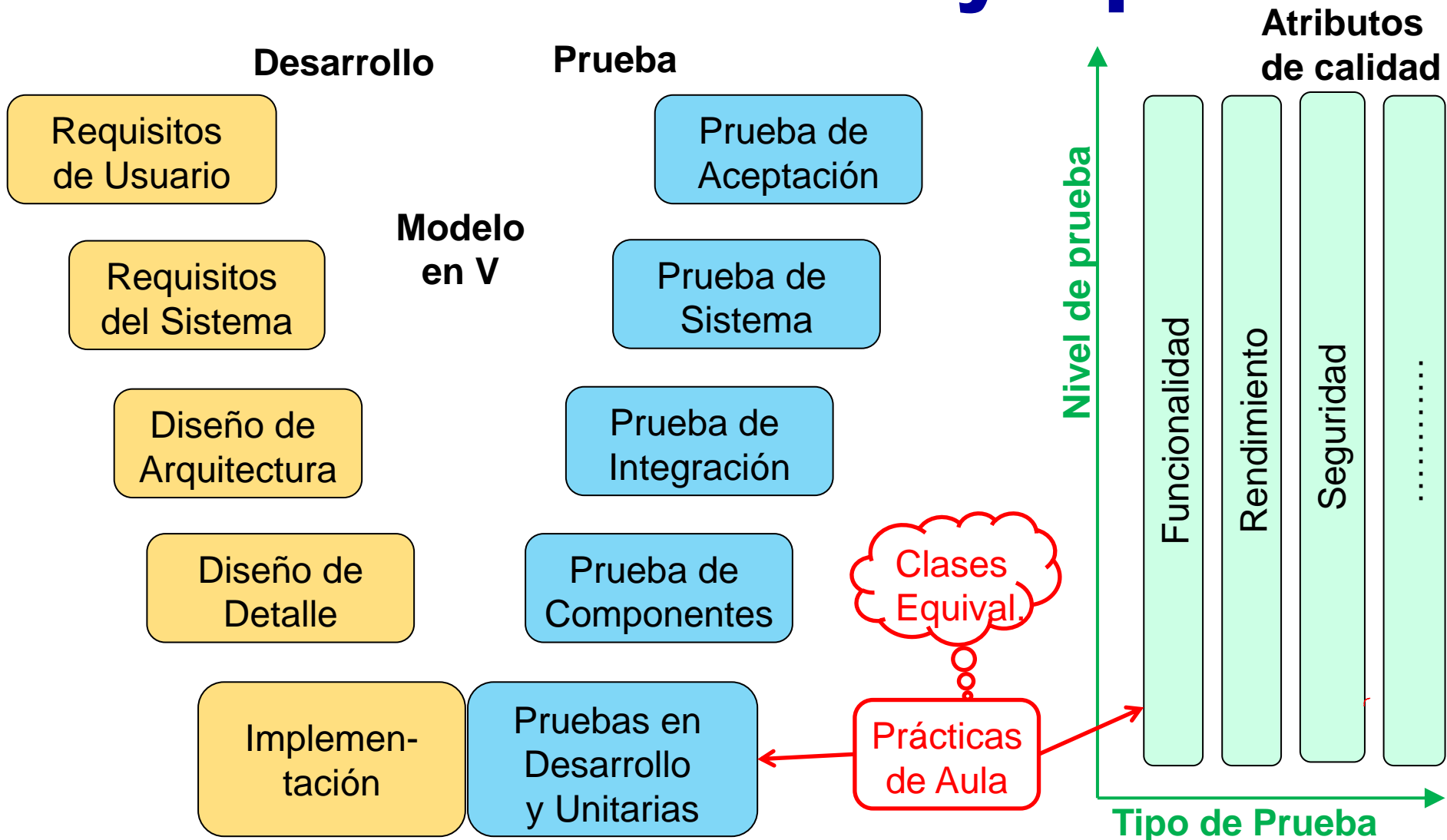
Proceso de pruebas **ISO/IEC/IEEE 29119**

- Ver transparencias de presentación del estándar
- Estructura (p.11)
- Modelo de procesos (p.15)
- Procesos de Gestión. Planificación (p. 17,19)
- Procesos de Pruebas Dinámicas (p. 23,24)

Modelo en V. Niveles y Tipos

- Las técnicas son una ayuda esencial identificar situaciones a cubrir y derivar los casos de prueba
- Pero, cuál va a ser el alcance de estas en un momento dado? (p.e. en las prácticas de aula)
 - En qué momento del desarrollo del sistema vamos a probar? -> Niveles de prueba: modelo en V
 - Qué tipo de características del software vamos a probar? -> tipos de prueba

Modelo en V. Niveles y Tipos



Más

- Sobre clases de equivalencia
 - Determinar clases en base a las **salidas**
 - Pruebas utilizando los **valores límite**
 - Estrategia de **combinación** de clases de equivalencia más allá de la mínima
- Otras técnicas
 - Basadas en **caminos/transición de estados**
 - Basadas en **decisiones lógicas**
 - Separación de **validación** de datos (p.e. formularios) de la lógica del proceso
 - Variantes y combinaciones de las anteriores
- Diferentes tipos y niveles de prueba
- Reporting, Planificación, Gestión, Mejora del proceso
- Herramientas