BDD con Cucumber

INTRODUCCIÓN

Introducción

- El software generado en la fase de implementación no puede ser "entregado" al cliente para que lo utilice, sin practicarle antes una serie de pruebas.
- La fase de pruebas tienen como objetivo encontrar defectos en el sistema final debido a la omisión o mala interpretación de alguna parte del análisis o el diseño. Los defectos deberán entonces detectarse y corregirse en esta fase del proyecto.
- En ocasiones los defectos pueden deberse a errores en la implementación de código (errores propios del lenguaje o sistema de implementación), aunque en esta etapa es posible realizar una efectiva detección de los mismos, estos deben ser detectados y corregidos en la fase de implementación.
- La prueba puede ser llevada a cabo durante la implementación, para verificar que el software se comporta como su diseñador pretendía, y después de que la implementación esté completa.

Principios fundamentales

- Hay 6 principios fundamentales respecto a las metodologías de pruebas que deben quedar claros desde el primer momento aunque volveremos a ellos continuamente:
  - Las pruebas exhaustivas no son viables
  - Ejecución de pruebas bajo diferentes condiciones
  - El proceso de pruebas no puede demostrar la ausencia de defectos
  - Las pruebas no garantizan ni mejoran la calidad del software
  - Las pruebas tienen un coste
  - Inicio temprano de pruebas

Las pruebas exhaustivas no son viables

- Es imposible, inviable, crear casos de prueba que cubran todas las posibles combinaciones de entrada y salida que pueden llegar a tener las funcionalidades (salvo que sean triviales).
- Por otro lado, en proyectos cuyo número de casos de uso o historias de usuario desarrollados sea considerable, se requeriría de una inversión muy alta en cuanto a recursos y tiempo necesarios para cubrir con pruebas todas las funcionalidades del sistema.
- Por lo tanto es conveniente realizar un análisis de riesgos de todas las funcionalidades y determinar en este punto cuales serán objeto de prueba y cuales no, creando pruebas que cubran el mayor número de casos de prueba posibles.

Ejecución de pruebas bajo diferentes condiciones

- El plan de pruebas determina la condiciones y el número de ciclos de prueba que se ejecutarán sobre las funcionalidades del negocio.
- Por cada ciclo de prueba, se generan diferentes tipos de condiciones, basados principalmente en la variabilidad de los datos de entrada y en los conjuntos de datos utilizados.
- No es conveniente, ejecutar en cada ciclo, los casos de prueba basados en los mismos datos del ciclo anterior, dado que con mucha probabilidad, se obtendrán los mismos resultados.
- Ejecutar ciclos bajo diferentes tipos de condiciones, permitirá identificar posibles fallos en el sistema que antes no se detectaron y no son fácilmente reproducibles.

El proceso no puede demostrar la ausencia de defectos

- Independientemente de la rigurosidad con la que se haya planeado el proceso de pruebas de un producto, nunca será posible garantizar al ejecutar este proceso, la ausencia total de defectos (es inviable una cobertura del 100%).
- Una prueba se considera un éxito si detecta un error. Si no detecta un error no significa que no haya error, significa que no se ha detectado.
- Un proceso de pruebas riguroso puede garantizar una reducción significativa de los posibles fallos y/o defectos del software, pero nunca podrá garantizar que el software no fallará en producción.

Las pruebas no garantizan ni mejoran la calidad del software

- Las pruebas ayudan a **mejorar la percepción** de la calidad permitiendo la eliminación de los defectos detectados.
- La calidad del software viene determinada por las metodologías y buenas practicas empleadas en el desarrollo del mismo.
- Las pruebas **permiten medir la calidad** del software, lo que permite, a su vez, mejorar los procesos de desarrollo que son los que conllevan la mejora de la calidad y permiten garantizar un nivel determinado de calidad.

Las pruebas tienen un coste

- Aunque exige dedicar esfuerzo (coste para las empresas) para crear y mantener los test, los beneficios obtenidos son mayores que la inversión realizada.
- La creciente inclusión del software como un elemento más de muchos sistemas productivos y la importancia de los "costes" asociados a un fallo del mismo están motivando la creación de pruebas minuciosas y bien planificadas.
- No es raro que una organización de desarrollo de software gaste el 40 por 100 del esfuerzo total de un proyecto en la prueba.
- En casos extremos, la prueba del software para actividades críticas (por ejemplo, control de tráfico aéreo, o control de reactores nucleares) puede costar ¡de 3 a 5 veces más que el resto de los pasos de la ingeniería del software juntos!
- El coste de hacer las pruebas es siempre inferior al coste de no hacer las pruebas (deuda técnica).

Inicio temprano de pruebas

- Si bien la fase de pruebas es la última del ciclo de vida, las actividades del proceso de pruebas deben ser incorporadas desde la fase de especificación, incluso antes de que se ejecutan las etapas de análisis y diseño.
- De esta forma los documentos de especificación y de diseño deben ser sometidos a revisiones y validaciones, lo que ayudará a detectar problemas en la lógica del negocio mucho antes de que se escriba una sola línea de código.
- Cuanto mas temprano se detecte un defecto, ya sea sobre los entregables de especificación, diseño o sobre el producto, menor impacto tendrá en el desarrollo y menor será el costo de dar solución a dichos defectos.

V & V

- Validación: ¿Estamos construyendo el sistema correcto?
  - Proceso de evaluación de un sistema o componente durante o al final del proceso de desarrollo para comprobar si se satisfacen los requisitos especificados (IEEE Std610.12-1990)
- Verificación: ¿Estamos construyendo correctamente el sistema?
  - Proceso de evaluar un sistema o componente para determinar si los productos obtenidos en una determinada fase de desarrollo satisfacen las condiciones impuestas al comienzo de dicha fase (IEEE Std610.12-1990)

Error, defecto o fallo

- En el área del aseguramiento de la calidad del software, debemos tener claros los conceptos de Error, Defecto y Fallo. En muchos casos se utilizan indistintamente pero representan conceptos diferentes:
  - Error: Es una acción humana, una idea equivocada de algo, que produce un resultado incorrecto. Es una equivocación por parte del desarrollador o analista.
  - Defecto: Es una imperfección de un componente causado por un error. El defecto se encuentra en algún componente del sistema. El analista de pruebas es quien debe encontrar el defecto ya que es el encargado de elaborar y ejecutar los casos de prueba.
  - Fallo: Es la manifestación visible de un defecto. Si un defecto es encontrado durante la ejecución de una aplicación entonces va a producir un fallo.
- Un error puede generar uno o más defectos y un defecto puede causar un fallo.

Depuración y Pruebas

- Cuando se han encontrado fallos en un programa, éstos deben ser localizados y eliminados. A este proceso se le denomina depuración.
- La prueba de defectos y la depuración son consideradas a veces como parte del mismo proceso. En realidad, son muy diferentes, puesto que la prueba establece la existencia de fallos, mientras que la depuración se refiere a la localización los defectos/errores que se han manifestado en los fallos y corrección de los mismos.
- El proceso de depuración suele requerir los siguientes pasos:
  - Identificación de errores
  - Análisis de errores
  - Corrección y validación

Clasificación de Pruebas

- Las actividades de las pruebas pueden centrarse en comprobar el sistema en base a un objetivo o motivo especifico:
  - Una función a realizar por el software.
  - Una característica no funcional como el rendimiento o la fiabilidad.
  - La estructura o arquitectura del sistema o el software.
  - Los cambios para confirmar que se han solucionado los defectos o localizar los no intencionados.
- Las pruebas se pueden clasificar como:
  - Pruebas funcionales
  - Pruebas no funcionales
  - Pruebas estructurales
  - Pruebas de mantenimiento
- Las distintas clases de prueba utilizan clases de datos de prueba diferentes:
  - Prueba estadística
  - Prueba de defectos

Prueba estadística

- La **prueba estadística** se puede utilizar para probar el rendimiento del programa y su confiabilidad.
- Las pruebas se diseñan para reflejar la frecuencia de entradas reales de usuario.
- Después de ejecutar las pruebas, se puede hacer una estimación de la confiabilidad operacional del sistema.
- El rendimiento del programa se puede juzgar midiendo la ejecución de las pruebas estadísticas.

Prueba de defectos

- La **prueba de defectos** intenta incluir áreas donde el programa no está de acuerdo con sus especificaciones.
- Las pruebas se diseñan para revelar la presencia de defectos en el sistema que se manifiestan en forma de fallos.
- Los fallos demuestran la existencia de defectos que han sido ocasionados por errores.
- Cuando se han encontrado defectos en un programa, éstos deben ser localizados y eliminados. A este proceso se le denomina **depuración**.

Pruebas de regresión

- Durante la depuración se debe generar hipótesis sobre el comportamiento observable del programa para probar entonces estas hipótesis esperando provocar un fallo y encontrar el defecto que causó la anomalía en la salida.
- Después de descubrir un error en el programa, debe corregirse y volver a probar el sistema.
- A esta forma de prueba se le denomina **prueba de regresión**.
- La prueba de regresión se utiliza para comprobar que los cambios hechos a un programa no han generado nuevos fallos en el sistema.

Niveles de pruebas

- **Pruebas Unitarias o de Componentes**: verifican la funcionalidad y estructura de cada componente individualmente, una vez que ha sido codificado.
- **Pruebas de Integración**: verifican el correcto ensamblaje entre los distintos componentes una vez que han sido probados unitariamente, con el fin de comprobar que interactúan correctamente a través de sus interfaces, cubren la funcionalidad establecida y se ajustan a los requisitos no funcionales especificados en las verificaciones correspondientes.
- **Pruebas de Regresión**: verifican que los cambios sobre un componente de un sistema de información no introducen un comportamiento no deseado o errores adicionales en otros componentes no modificados.
- **Pruebas del Sistema**: ejercitan profundamente el sistema comprobando la integración del sistema de información globalmente, verificando el funcionamiento correcto de las interfaces entre los distintos subsistemas que lo componen y con el resto de sistemas de información con los que se comunica.
- **Pruebas de Aceptación**: validan que un sistema cumple con el funcionamiento esperado y permitir al usuario de dicho sistema, que determine su aceptación desde el punto de vista de su funcionalidad y rendimiento.

Pruebas del Sistema

- Las pruebas del sistema tienen como objetivo ejercitar profundamente el sistema comprobando la integración del sistema de información globalmente, verificando el funcionamiento correcto de las interfaces entre los distintos subsistemas que lo componen y con el resto de sistemas de información con los que se comunica.
- Son pruebas de integración del sistema de información completo, y permiten probar el sistema en su conjunto y con otros sistemas con los que se relaciona para verificar que las especificaciones funcionales y técnicas se cumplen. Dan una visión muy similar a su comportamiento en el entorno de producción.
- Una vez que se han probado los componentes individuales y se han integrado, se prueba el sistema de forma global. En esta etapa pueden distinguirse diferentes tipos de pruebas, cada uno con un objetivo claramente diferenciado.

Pruebas del Sistema

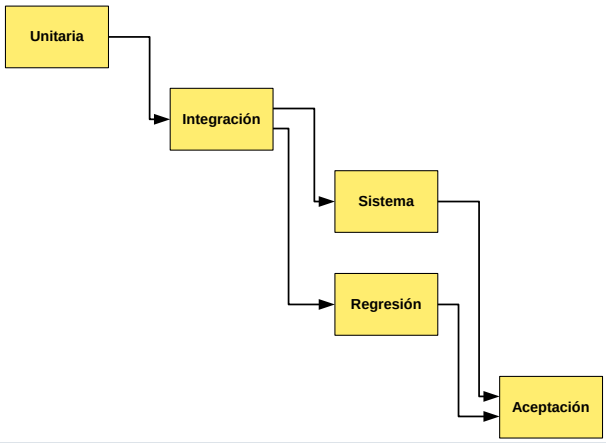
- **Pruebas funcionales**: dirigidas a asegurar que el sistema de información realiza correctamente todas las funciones que se han detallado en las especificaciones dadas por el usuario del sistema.
- **Pruebas de humo:** son un conjunto de pruebas aplicadas a cada nueva versión, su objetivo es validar que las funcionalidades básicas de la versión se cumplen según lo especificado. Impiden la ejecución el plan de pruebas si detectan grandes inestabilidades o si elementos clave faltan o son defectuosos.
- **Pruebas de comunicaciones:** determinan que las interfaces entre los componentes del sistema funcionan adecuadamente, tanto a través de dispositivos remotos, como locales. Asimismo, se han de probar las interfaces hombre-máquina.
- **Pruebas de rendimiento:** consisten en determinar que los tiempos de respuesta están dentro de los intervalos establecidos en las especificaciones del sistema.
- **Pruebas de volumen:** consisten en examinar el funcionamiento del sistema cuando está trabajando con grandes volúmenes de datos, simulando las cargas de trabajo esperadas.
- **Pruebas de sobrecarga o estrés:** consisten en comprobar el funcionamiento del sistema en el umbral límite de los recursos, sometiéndole a cargas masivas. El objetivo es establecer los puntos extremos en los cuales el sistema empieza a operar por debajo de los requisitos establecidos.

Pruebas del Sistema

- **Pruebas de disponibilidad de datos:** consisten en demostrar que el sistema puede recuperarse ante fallos, tanto de equipo físico como lógico, sin comprometer la integridad de los datos.
- **Pruebas de usabilidad:** consisten en comprobar la adaptabilidad del sistema a las necesidades de los usuarios, tanto para asegurar que se acomoda a su modo habitual de trabajo, como para determinar las facilidades que aporta al introducir datos en el sistema y obtener los resultados.
- **Pruebas extremo a extremo (e2e):** consisten en interactuar con la aplicación como un usuario regular lo haría, cliente-servidor, y evaluando las respuestas para el comportamiento esperado.
- **Pruebas de configuración:** consisten en comprobar todos y cada uno de los dispositivos, en sus propiedades mínimo y máximo posibles.
- **Pruebas de operación:** consisten en comprobar la correcta implementación de los procedimientos de operación, incluyendo la planificación y control de trabajos, arranque y re-arranque del sistema, etc.
- **Pruebas de entorno:** consisten en verificar las interacciones del sistema con otros sistemas dentro del mismo entorno.
- **Pruebas de seguridad:** consisten en verificar los mecanismos de control de acceso al sistema para evitar alteraciones indebidas en los datos.

Niveles de pruebas y orden de ejecución.

- De tal forma que la secuencia de pruebas es:



Prueba exploratoria

- Incluso los esfuerzos de automatización de pruebas más diligentes no son perfectos. A veces se pierden ciertos casos extremos en sus pruebas automatizadas. A veces es casi imposible detectar un error en particular escribiendo una prueba unitaria. Ciertos problemas de calidad ni siquiera se hacen evidentes en las pruebas automatizadas (como en el diseño o la usabilidad).
- Las pruebas exploratorias es un enfoque de prueba manual que enfatiza la libertad y creatividad del probador para detectar problemas de calidad en un sistema en ejecución.
  - Simplemente tomate un tiempo en un horario regular, arremángate e intenta romper la aplicación.
  - Usa una mentalidad destructiva y encuentra formas de provocar problemas y errores en la aplicación.
  - Ten en cuenta los errores, los problemas de diseño, los tiempos de respuesta lentos, los mensajes de error faltantes o engañosos y, en general, todo lo que pueda molestarte como usuario de una aplicación.
  - Documenta todo lo que encuentre para más adelante.
- La buena noticia es que se puede automatizar la mayoría de los hallazgos con pruebas automatizadas.
- Escribir pruebas automatizadas para los errores que se detectan asegura que no habrá regresiones a ese error en el futuro. Además, ayuda a reducir la causa raíz de ese problema durante la corrección de errores.

Análisis estático con herramientas

- El objetivo del análisis estático es detectar defectos en el código fuente y en los modelos de software.
- El análisis estático se realiza sin que la herramienta llegue a ejecutar el software objeto de la revisión, como ocurre en las pruebas dinámicas, centrándose mas en como está escrito el código que en como se ejecuta el código.
- El análisis estático permite identificar defectos difíciles de encontrar mediante pruebas dinámicas.
- Al igual que con las revisiones, el análisis estático encuentra defectos en lugar de fallos.
- Las herramientas de análisis estático analizan el código del programa (por ejemplo, el flujo de control y flujo de datos) y las salidas generadas (tales como HTML o XML).
- Algunos de los posibles aspectos que pueden ser comprobados con análisis estático:
  - Reglas, estándares de programación y buenas practicas.
  - Diseño de un programa (análisis de flujo de control).
  - Uso de datos (análisis del flujo de datos).
  - Complejidad de la estructura de un programa (métricas, por ejemplo valor ciclomático).

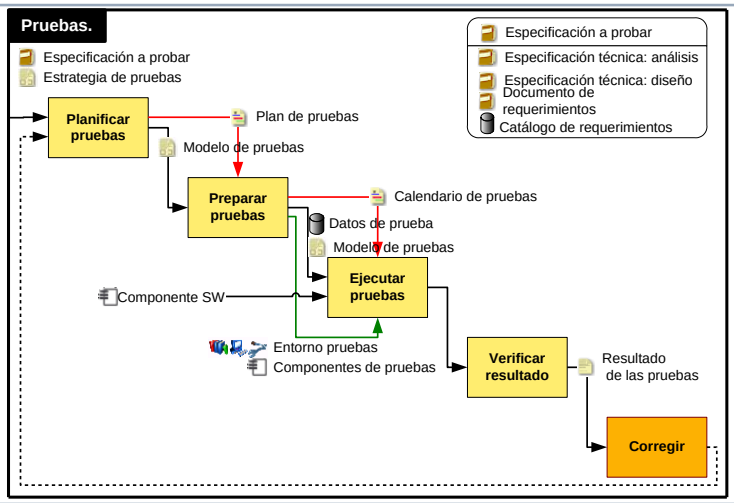
Pirámide de pruebas

https://martinfowler.com/bliki/TestPyramid.html

Pruebas de mutaciones

- Los pruebas de mutaciones son las pruebas de las pruebas unitarias y el objetivo es tener una idea de la calidad de las pruebas en cuanto a fiabilidad.
- Su funcionamiento es relativamente sencillo: la herramienta que se utilice debe generar pequeños cambios en el código fuente. A estos pequeños cambios se les conoce como mutaciones y crean mutantes.
- Una vez creados los mutantes, se lanzan todos los tests:
  - Si los test unitarios fallan, es que han sido capaces de detectar ese cambio de código. En este caso el mutante se considera eliminado.
  - Si, por el contrario, los test unitarios pasan, el mutante sobrevive y la fiabilidad (y calidad) de los tests unitarios queda en entredicho.
- Los test de mutaciones presentan informes del porcentaje de mutantes detectados: cuanto más se acerque este porcentaje al 100%, mayor será la calidad de nuestros test unitarios.

Metodología



Automatización de la Prueba

- La automatización de la prueba permite ejecutar muchos casos de prueba de forma consistente y repetida en las diferentes versiones del sistema sujeto a prueba (SSP) y/o entornos. Pero la automatización de pruebas es más que un mecanismo para ejecutar un juego de pruebas sin interacción humana. Implica un proceso de diseño de productos de prueba, entre los que se incluyen:
  - Software.
  - Documentación.
  - Casos de prueba.
  - Entornos de prueba
  - Datos de prueba
- La Solución de Automatización Pruebas (SAP) debe permitir:
  - Implementar casos de prueba automatizados.
  - Monitorizar y controlar la ejecución de pruebas automatizadas.
  - Interpretar, informar y registrar los resultados de pruebas automatizadas.

Objetivos de la automatización de pruebas

- Mejorar la eficiencia de la prueba.
- Aportar una cobertura de funciones más amplia.
- Reducir el coste total de la prueba.
- Realizar pruebas que los probadores manuales no pueden.
- Acortar el período de ejecución de la prueba.
- Aumentar la frecuencia de la prueba y reducir el tiempo necesario para los ciclos de prueba.

Ventajas de la automatización de pruebas

- Se pueden realizar más pruebas por compilación ("build").
- La posibilidad de crear pruebas que no se pueden realizar manualmente (pruebas en tiempo real, remotas, en paralelo).
- Las pruebas pueden ser más complejas.
- Las pruebas se ejecutan más rápido.
- Las pruebas están menos sujetas a errores del operador.
- Uso más eficaz y eficiente de los recursos de pruebas
- Información de retorno más rápida sobre la calidad del software.
- Mejora de la fiabilidad del sistema (por ejemplo, repetibilidad, consistencia).
- Mejora de la consistencia de las pruebas.

Desventajas de la automatización de pruebas

- Requiere tecnologías adicionales.
- Existencia de costes adicionales.
- Inversión inicial para el establecimiento de la SAP.
- Requiere un mantenimiento continuo de la SAP.
- El equipo necesita tener competencia en desarrollo y automatización.
- Puede distraer la atención respecto a los objetivos de la prueba, por ejemplo, centrándose en la automatización de casos de prueba a expensas del objetivo de las pruebas.
- Las pruebas pueden volverse más complejas.
- La automatización puede introducir errores adicionales.

Limitaciones de la automatización de pruebas

- No todas las pruebas manuales se pueden automatizar.
- La automatización sólo puede comprobar resultados interpretables por la máquina.
- La automatización sólo puede comprobar los resultados reales que pueden ser verificados por un oráculo de prueba automatizado.
- No es un sustituto de las pruebas exploratorias.

Entornos

- Un enfoque de varios entornos permite compilar, probar y liberar código con mayor velocidad y frecuencia para que la implementación sea lo más sencilla posible. Permite quitar la sobrecarga manual y el riesgo de una versión manual y, en su lugar, automatizar el desarrollo con un proceso de varias fases destinado a diferentes entorno.
  - Desarrollo: es donde se desarrollan los cambios en el software.
  - Prueba: permite que los evaluadores humanos o las pruebas automatizadas prueben el código nuevo y actualizado. Los desarrolladores deben aceptar código y configuraciones nuevos mediante la realización de pruebas unitarias en el entorno de desarrollo antes de permitir que esos elementos entren en uno o varios entornos de prueba.
  - Ensayo/preproducción: donde se realizan pruebas finales inmediatamente antes de la implementación en producción, debe reflejar un entorno de producción real con la mayor precisión posible.
  - UAT: Las pruebas de aceptación de usuario (UAT) permiten a los usuarios finales o a los clientes realizar pruebas para comprobar o aceptar el sistema de software antes de que una aplicación de software pueda pasar a su entorno de producción.
  - Producción: es el entorno con el que interactúan directamente los usuarios.

Principios F.I.R.S.T.

- El principio FIRST fue definido por Robert Cecil Martin en su libro Clean Code. Este autor, entre otras muchas cosas, es conocido por ser uno de los escritores del Agile Manifesto, escrito hace más de 15 años y que a día de hoy se sigue teniendo muy en cuenta a la hora de desarrollar software.
  - Fast: Los tests deben ser rápidos, del orden de milisegundos, hay cientos de tests en un proyecto.
  - Isolated/Independent (Aislado/Independiente). Los tests no deben depender del entorno ni de ejecuciones de tests anteriores.
  - Repeatable. Los tests deben ser repetibles y ante la misma entrada de datos, los mismos resultados.
  - Self-Validating. Los tests tienen que ser autovalidados, es decir, NO debe de existir la intervención humana en la validación
  - Thorough and Timely (Completo y oportuno). Los tests deben de cubrir el escenario propuesto, no el 100% del código, y se han de realizar en el momento oportuno

Diseñar la prueba

- Para diseñar la prueba empiezas por identificar y describir los casos de prueba de cada componente.
- La selección de las técnicas de pruebas depende factores adicionales como pueden ser requisitos contractuales o normativos, documentación disponible, tiempo, presupuesto, conocimientos, experiencia, …
- Cuando dispongas de los casos de prueba, identificas y estructuras los procedimientos de prueba describiendo cómo ejecutar los casos de prueba.

Patrones

- Los casos de prueba se pueden estructurar siguiendo diferentes patrones:
  - ARRANGE-ACT-ASSERT: Preparar, Actuar, Afirmar
  - GIVEN-WHEN-THEN: Dado, Cuando, Entonces
  - BUILD-OPERATE-CHECK: Generar, Operar, Comprobar
- Aunque con diferencias conceptuales, todos dividen el proceso en tres fases:
  - Una fase inicial donde montar el escenario de pruebas que hace que el resultado sea predecible.
  - Una fase intermedia donde se realizan las acciones que son el objetivo de la prueba.
  - Una fase final donde se comparan los resultados con el escenario previsto. Pueden tomar la forma de:
    - Aserción: Es una afirmación sobre el resultado que puede ser cierta o no.
    - Expectativa: Es la expresión del resultado esperado que puede cumplirse o no.

Preparación mínima

- La sección de preparación, con la entrada del caso de prueba, debe ser lo más sencilla posible, lo imprescindible para comprobar el comportamiento que se está probando.
- Las pruebas se hacen más resistentes a los cambios futuros en el código base y más cercano al comportamiento de prueba que a la implementación.
- Las pruebas que incluyen más información de la necesaria tienen una mayor posibilidad de incorporar errores en la prueba y pueden hacer confusa su intención. Al escribir pruebas, el usuario quiere centrarse en el comportamiento. El establecimiento de propiedades adicionales en los modelos o el empleo de valores distintos de cero cuando no es necesario solo resta de lo que se quiere probar.

Actuación mínima

- Al escribir las pruebas hay que evitar introducir condiciones lógicas como if, switch, while, for, etc.
- Minimiza la posibilidad de incorporar un error a las pruebas.
- El foco está en el resultado final, en lugar de en los detalles de implementación.
- Al incorporar lógica al conjunto de pruebas, aumenta considerablemente la posibilidad de agregar un error. Cuando se produce un error en una prueba, se quiere saber realmente que algo va mal con el código probado y no en el código que prueba. En caso contrario, restan confianza y las pruebas en las que no se confía no aportan ningún valor.
- El objetivo de la prueba debe ser único, si la lógica en la prueba parece inevitable, denota que el objetivo es múltiple y hay que considerar la posibilidad de dividirla en dos o más pruebas diferentes.

Comprobación mínima

- Al escribir las pruebas, hay que intentar comprobar una única cosa, es decir, incluir solo una aserción por prueba.
  - Si se produce un error en una aserción, no se evalúan las aserciones posteriores.
  - Garantiza que no se estén declarando varios casos en las pruebas.
  - Proporciona la imagen exacta de por qué se producen errores en las pruebas.
- Al incorporar varias aserciones en un caso de prueba, no se garantiza que se ejecuten todas. Es un todas o ninguna, se sabe por cual fallo pero no si el resto también falla o es correcto, proporcionando la imagen parcial.
- Una excepción común a esta regla es cuando la validación cubre varios aspectos. En este caso, suele ser aceptable que haya varias aserciones para asegurarse de que el resultado está en el estado que se espera que esté.
- Los enfoques comunes para usar solo una aserción incluyen:
  - Crear una prueba independiente para cada aserción.
  - Usar pruebas con parámetros.

Desarrollo Guiado por Pruebas (TDD)

- El Desarrollo Guiado por Pruebas, es una técnica de programación (definida por KentBeck); consistente en desarrollar primero el código que pruebe una característica o funcionalidad deseada antes que el código que implementa dicha funcionalidad.
- El objetivo a lograr es que no exista ninguna funcionalidad que no esté avalada por una prueba.
- Lo primero que hay que aprender de TDD son sus reglas básicas:
  - No añadir código sin escribir antes una prueba que falle
  - Eliminar el Código Duplicado empleando Refactorización

Ritmo TDD

- TDD invita a seguir una serie de tareas ordenadas, que a menudo se denomina ritmo TDD, y que se basa en los siguientes pasos:
  1. Escribir una prueba que demuestre la necesidad de escribir código.
  2. Escribir el mínimo código para que el código de pruebas compile
  3. Implementar exclusivamente la funcionalidad demandada por las pruebas
  4. Mejorar el código (Refactoring) sin añadir funcionalidad
  5. Volver al primer paso
- Este ritmo permite formalizar las tareas que se han de realizar para conseguir un código fácil de mantener, bien diseñado y que se puede probar automáticamente.

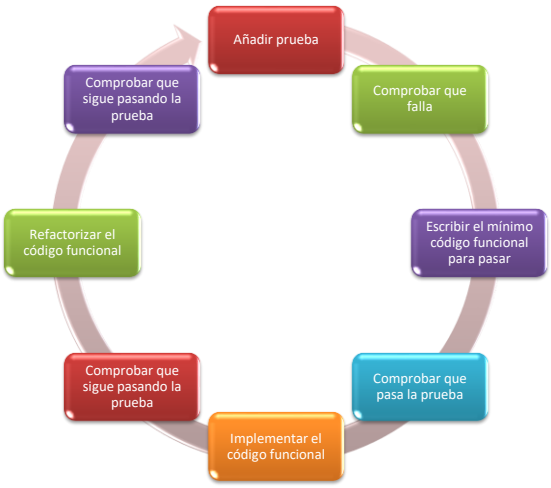
Beneficios de TDD

- Reducen el número de errores y bugs ya que éstos, aplicando TDD, se detectan antes incluso de crearlos.
- Facilitan entender el código y que, eligiendo una buena nomenclatura, sirven de documentación.
- Facilitan mantener el código:
  - Protege ante cambios, los errores que surgen al aplicar un cambio se detectan (y corrigen) antes de subir ese cambio.
  - Protegen ante errores de regresión (rollbacks a versiones anteriores).
  - Dan confianza.
- Facilitan desarrollar ciñéndose a los requisitos.
- Ayudan a encontrar inconsistencias en los requisitos
- Ayudan a especificar comportamientos
- Ayudan a refactorizar para mejorar la calidad del código (Clean code)
- A medio/largo plazo aumenta (y mucho) la productividad.

Estrategia RED – GREEN

- Se recomienda una estrategia de test unitarios conocida como RED (fallo) – GREEN (éxito), es especialmente útil en equipos de desarrollo ágil.
- Una vez que entendamos la lógica y la intención de un test unitario, hay que seguir estos pasos:
  - Escribe el código del test (**Stub**) para que compile (pase de **RED** a **GEEN**)
    - Inicialmente la compilación fallará **RED** debido a que falta código
    - Implementa sólo el código necesario para que compile **GREEN** (aún no hay implementación real).
  - Escribe el código del test para que se **ejecute** (pase de **RED** a **GREEN**)
    - Inicialmente el test fallará **RED** ya que no existe funcionalidad.
    - Implementa la funcionalidad que va a probar el test hasta que se ejecute adecuadamente **GREEN**.
  - **Refactoriza** el test y el código una vez que este todo **GREEN** y la solución vaya evolucionando.

Ritmo TDD



Refactorizar el código en pruebas

- Una refactorización es un cambio que está pensado para que el código se ejecute mejor o para que sea más fácil de comprender.
- No está pensado para alterar el comportamiento del código y, por tanto, no se cambian las pruebas.
- Se recomienda realizar los pasos de refactorización independientemente de los pasos que amplían la funcionalidad.
- Mantener las pruebas sin cambios aporta la confianza de no haber introducido errores accidentalmente durante la refactorización.

Desarrollo Dirigido por Comportamiento (BDD)

- El Desarrollo Dirigido por Comportamiento (Behaviour Driver Development) es una evolución de TDD (Test Driven Development o Desarrollo Dirigido por Pruebas), el concepto de BDD fue inicialmente introducido por Dan North como respuesta a los problemas que surgían al enseñar TDD.
- En BDD también vamos a escribir las pruebas antes de escribir el código fuente, pero en lugar de pruebas unitarias, lo que haremos será escribir pruebas que verifiquen que el comportamiento del código es correcto desde el punto de vista de negocio. Tras escribir las pruebas escribimos el código fuente de la funcionalidad que haga que estas pruebas pasen correctamente. Después refactorizamos el código fuente.
- Partiremos de historias de usuario, siguiendo el modelo “Como [rol] quiero [característica] para [los beneficios]”. A partir de aquí, en lugar de describir en 'lenguaje natural' lo que tiene que hacer esa nueva funcionalidad, vamos a usar un lenguaje ubicuo (un lenguaje semiformal que es compartido tanto por desarrolladores como personal no técnico) que nos va a permitir describir todas nuestras funcionalidades de una única forma.

BDD

- Para empezar a hacer BDD sólo nos hace falta conocer 5 palabras, con las que construiremos sentencias con las que vamos a describir las funcionalidades:
  - Feature (característica): Indica el nombre de la funcionalidad que vamos a probar. Debe ser un título claro y explícito. Incluimos aquí una descripción en forma de historia de usuario: “Como [rol] quiero [característica] para [los beneficios]”. Sobre esta descripción empezaremos a construir nuestros escenarios de prueba.
  - Scenario: Describe cada escenario que vamos a probar.
  - Given (dado): Provee el contexto para el escenario en que se va a ejecutar el test, tales como el punto donde se ejecuta el test, o prerequisitos en los datos. Incluye los pasos necesarios para poner al sistema en el estado que se desea probar.
  - When (cuando): Especifica el conjunto de acciones que lanzan el test. La interacción del usuario que acciona la funcionalidad que deseamos testear.
  - Then (entonces): Especifica el resultado esperado en el test. Observamos los cambios en el sistema y vemos si son los deseados.

Desarrollo Dirigido por Tests de Aceptación (ATDD)

- El Desarrollo Dirigido por Test de Aceptación (ATDD), técnica conocida también como Story Test-Driven Development (STDD), es una variación del TDD pero a un nivel diferente.
- Las pruebas de aceptación o de cliente son el criterio escrito de que un sistema cumple con el funcionamiento esperado y los requisitos de negocio que el cliente demanda. Son ejemplos escritos por los dueños de producto. Es el punto de partida del desarrollo en cada iteración.
- ATDD/STDD es una forma de afrontar la implementación de una manera totalmente distinta a las metodologías tradicionales. Cambia el punto de partida, la forma de recoger y formalizar las especificaciones, sustituye los requisitos escritos en lenguaje natural (nuestro idioma) por historias de usuario con ejemplos concretos ejecutables de como el usuario utilizara el sistema, que en realidad son casos de prueba. Los ejemplos ejecutables surgen del consenso entre los distintos miembros del equipo y el usuario final.
- La lista de ejemplos (pruebas) de cada historia, se escribe en una reunión que incluye a dueños de producto, usuarios finales, desarrolladores y responsables de calidad. Todo el equipo debe entender qué es lo que hay que hacer y por qué, para concretar el modo en que se certifica que el sotfware lo hace.

ATDD

- El algoritmo o ritmo es el mismo de tres pasos que en el TDD practicado exclusivamente por desarrolladores pero a un nivel superior.
- En ATDD hay dos prácticas claves:
  - Antes de implementar (fundamental lo de antes de implementar) una necesidad, requisito, historia de usuario, etc., los miembros del equipo colaboran para crear escenarios, ejemplos, de cómo se comportará dicha necesidad.
  - Después, el equipo convierte esos escenarios en pruebas de aceptación automatizadas. Estas pruebas de aceptación típicamente se automatizan usando Selenium o similares, “frameworks” como Cucumber, etc.

Data Driven Testing (DDT)

- Se basa en la creación de tests para ejecutarse en simultáneo con sus conjuntos de datos relacionados en un framework. El framework provee una lógica de test reusable para reducir el mantenimiento y mejorar la cobertura de test. La entrada y salida (del criterio de test) pueden ser resguardados en uno o más lugares del almacenamiento central o bases de datos, el formato real y la organización de los datos serán específicos para cada caso.
- Todo lo que tiene potencial de cambiar (también llamado "variabilidad," e incluye elementos como el entorno, puntos de salida, datos de test, ubicaciones, etc) está separado de la lógica del test (scripts) y movido a un 'recurso externo'. Esto puede ser configuración o conjunto de datos de test. La lógica ejecutada en el script está dictada por los valores.
- Los datos incluyen variables usadas tanto para la entrada como la verificación de la salida. En casos avanzados (y maduros) los entornos de automatización pueden ser obtenidos desde algún sistema usando los datos reales o un "sniffer", el framework DDT por lo tanto ejecuta pruebas sobre la base de lo obtenido produciendo una herramienta de test automáticos para regresión.

BEHAVIOUR DRIVER DEVELOPMENT

Desarrollo Dirigido por Comportamiento (BDD)

- El Desarrollo Dirigido por Comportamiento (Behaviour Driver Development) es una evolución de TDD (Test Driven Development o Desarrollo Dirigido por Pruebas), el concepto de BDD fue inicialmente introducido por Dan North como respuesta a los problemas que surgían al enseñar TDD.
- Además del enfoque TDD también se guía por el enfoque Specification by Example (SBE). Dicho método define los requisitos y pruebas funcionales de la aplicación por medio de ejemplos realistas y no abstractos.
- En BDD también vamos a escribir las pruebas antes de escribir el código fuente, pero en lugar de pruebas unitarias, lo que haremos será escribir pruebas que verifiquen que el comportamiento del código es correcto desde el punto de vista de negocio. Tras escribir las pruebas escribimos el código fuente de la funcionalidad que haga que estas pruebas pasen correctamente. Una vez superadas, refactorizamos el código fuente.
- BDD se define en un idioma ubicuo, común entre todos los participantes, lo que mejora la comunicación y cierra la brecha entre la gente de negocios y la gente técnica al:
  - Fomentar la colaboración entre roles para construir una comprensión compartida del problema a resolver.
  - Trabajar en iteraciones pequeñas y rápidas para aumentar la retroalimentación y el flujo de valor
  - Producir documentación del sistema que se verifica automáticamente contra el comportamiento del sistema.

Proceso ágil

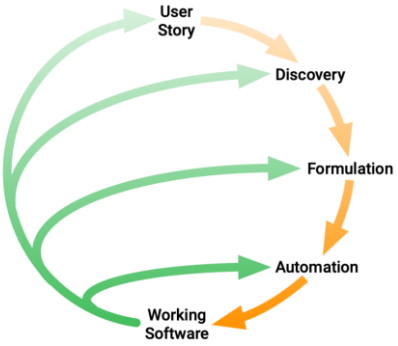
- BDD enfoca el trabajo colaborativo en ejemplos concretos del mundo real que ilustran cómo queremos que se comporte el sistema. Usamos esos ejemplos para guiarnos desde el concepto hasta la implementación, en un proceso de colaboración continua.
- BDD no reemplaza el proceso ágil existente, lo mejora con un conjunto de complementos para el proceso existente que hará que el equipo sea más capaz de cumplir las promesas de agilidad: lanzamientos oportunos y confiables de software funcional que satisfaga las necesidades cambiantes de la organización, lo que requiere algo de disciplina y esfuerzo de mantenimiento.
- BDD fomenta el trabajo en iteraciones rápidas, desglosando continuamente los problemas de su usuario en partes pequeñas que pueden fluir a través de su proceso de desarrollo lo más rápido posible.
- Hay que tener en cuenta antes de implementar BDD:
  - Cada requisitos debe convertirse en historias de usuario, defiendo ejemplos concretos.
  - Cada ejemplo debe ser un escenario de un usuario en el sistema.
  - Ser consciente de la necesidad de definir "la especificación del comportamiento de un usuario" en lugar de "la prueba unitaria de una clase".
  - Comprender la fórmula ‘Given-When-Then’ u otras como las historias de usuario ‘Role-Feature-Reason'.

Beneficios

- Ya no estás definiendo 'pruebas', sino que está definiendo 'comportamientos'.
- Mejora la comunicación entre desarrolladores, testers, usuarios y la dirección.
- Debido a que BDD se específica utilizando un lenguaje simplificado y común, la curva de aprendizaje es mucho más corta que TDD.
- Como su naturaleza no es técnica, puede llegar a un público más amplio.
- El enfoque de definición ayuda a una aceptación común de las funcionalidades previamente al desarrollo.
- Esta estrategia encaja bien en las metodologías ágiles, ya que en ellas se especifican los requisitos como historias de usuario y de aceptación.

Prácticas

- Esencialmente, la actividad diaria de BDD es un proceso iterativo de tres pasos:
  - Descubrimiento: Primero, tome el próximo pequeño cambio al sistema, una historia de usuario, y consulte sobre ejemplos concretos de la nueva funcionalidad para explorar, descubrir y acordar los detalles de lo que se espera que se haga.
  - Formulación: Luego, documente esos ejemplos de una manera que pueda automatizarse y verifique si están de acuerdo.
  - Automatización: Finalmente, implemente el comportamiento descrito por cada ejemplo documentado, comenzando con una prueba automatizada para guiar el desarrollo del código.
- La idea es hacer que cada cambio sea pequeño e iterar rápidamente, volviendo a subir un nivel cada vez que necesite más información. Cada vez que automatiza e implementa un nuevo ejemplo, agrega algo valioso al sistema y está listo para responder a los comentarios.



Descubrimiento: lo que podría hacer

- La parte más difícil de construir un sistema de software es decidir con precisión qué construir.
- Aunque la documentación y las pruebas automatizadas son producidas por un equipo de BDD, se puede pensar en ellas como buenos efectos secundarios. El objetivo real es un software valioso y que funcione, y la forma más rápida de lograrlo es a través de conversaciones entre las personas que están involucradas en imaginar y entregar ese software.
- BDD ayuda a los equipos a tener las conversaciones correctas en el momento adecuado para minimizar la cantidad de tiempo dedicado a las reuniones y maximizar la cantidad de código valioso que produce.
- Utilizamos conversaciones estructuradas, llamadas talleres de descubrimiento, que se centran en ejemplos del mundo real del sistema desde la perspectiva de los usuarios. Estas conversaciones aumentan la comprensión compartida de nuestro equipo sobre las necesidades de nuestros usuarios, las reglas que rigen cómo debe funcionar el sistema y el alcance de lo que se debe hacer.
- También puede revelar brechas en nuestra comprensión, donde necesitamos más información antes de saber qué hacer.
- El escrutinio de una sesión de descubrimiento a menudo revela una funcionalidad de baja prioridad que se puede diferir del alcance de una historia de usuario, lo que ayuda al equipo a trabajar en incrementos más pequeños y mejora su flujo.
- El descubrimiento es el lugar adecuado para comenzar en BDD. No se disfrutará mucho de las otras dos prácticas hasta que se haya dominado el descubrimiento.

Formulación: Qué debe hacer

- Tan pronto como hayamos identificado al menos un ejemplo valioso de nuestras sesiones de descubrimiento, ahora podemos formular cada ejemplo como documentación estructurada. Esto nos brinda una forma rápida de confirmar que realmente tenemos una comprensión compartida de qué construir.
- A diferencia de la documentación tradicional, utilizamos un medio que puede ser leído tanto por humanos como por maquinas, de modo que:
  - Podemos obtener comentarios de todo el equipo sobre nuestra visión compartida de lo que estamos construyendo.
  - Podremos automatizar estos ejemplos para guiar nuestro desarrollo de la implementación.
- Al escribir esta especificación ejecutable en colaboración, establecemos un lenguaje compartido para hablar sobre el sistema. Esto nos ayuda a usar la terminología del dominio del problema en todo el código.

Automatización: lo que realmente hace

- Ahora que tenemos nuestra especificación ejecutable, podemos usarla para guiar nuestro desarrollo de la implementación.
- Tomando un ejemplo cada vez, lo automatizamos conectándolo al sistema como prueba. La prueba falla porque aún no hemos implementado el comportamiento que describe. Ahora desarrollamos el código de implementación, utilizando ejemplos de nivel inferior del comportamiento de los componentes internos del sistema para guiarnos según sea necesario.
- Los ejemplos automatizados funcionan como guías, ayudándonos a mantener nuestro trabajo de desarrollo encaminado.
- Cuando necesitemos volver y mantener el sistema más tarde, los ejemplos automatizados nos ayudarán a comprender qué está haciendo el sistema actualmente y a realizar cambios de manera segura sin romper nada involuntariamente.
- Esta retroalimentación rápida y repetible reduce la carga de las pruebas de regresión manual, liberando a las personas para que realicen un trabajo más interesante, como las pruebas exploratorias.

Taller de descubrimiento

- Un taller de descubrimiento es una conversación en la que personas técnicas y de negocios colaboran para explorar, descubrir y ponerse de acuerdo tanto como puedan sobre el comportamiento deseado para una historia de usuario.
- Se debería realizar lo más tarde posible antes de que comience el desarrollo de una nueva historia de usuario, para evitar que se pierdan detalles y le da al equipo suficiente espacio para cambiar sus planes en caso de que surjan nuevos detalles.
- Una buena regla general es que asistan de 3 a 6 personas, pero como mínimo deben estar presentes los tres amigos: un propietario del producto, un desarrollador y un probador. El propietario de su producto identificará el problema que el equipo debería intentar resolver, el desarrollador abordará cómo crear una solución para dicho problema y el probador abordará cualquier caso extremo que pueda surgir.
- Idealmente, un taller de descubrimiento debería durar solo entre 25 y 30 minutos por historia. Si se necesita más tiempo, es probable que la historia sea demasiado extensa y deba desglosarse, o que falten algunos detalles. En este último caso, se debe dejar de lado la historia ya que el equipo necesita investigar más.
- El propósito de un taller de descubrimiento es brindar a todas las partes interesadas, tanto técnicas como no técnicas, una comprensión compartida del trabajo en cuestión. Hacerlo fomenta la colaboración interfuncional, un aumento en la retroalimentación y cubre cualquier detalle perdido o suposiciones incorrectas realizadas.
- El taller de descubrimiento es una pieza muy importante del ciclo de vida de BDD. Sin él, seguramente se encontrarán con problemas de comunicación y el equipo no descubrirá su desconocimiento, lo que realmente podría obstaculizar el éxito de su proyecto.

Formulación

- Para empezar con la formulación sólo nos hace falta conocer 5 palabras, con las que construiremos sentencias con las que vamos a describir las funcionalidades:
  - Feature (característica): Indica el nombre de la funcionalidad que vamos a probar. Debe ser un título claro y explícito. Incluimos aquí una descripción en forma de historia de usuario: “Como [rol] quiero [característica] para [los beneficios]”. Sobre esta descripción empezaremos a construir nuestros escenarios de prueba.
  - Scenario (escenario): Describe cada ejemplo que vamos a probar.
  - Given (dado): Provee el contexto para el escenario en que se va a ejecutar el test, tales como el punto donde se ejecuta el test, o prerequisitos en los datos. Incluye los pasos necesarios para poner al sistema en el estado que se desea probar.
  - When (cuando): Especifica el conjunto de acciones que lanzan el test. La interacción del usuario que acciona la funcionalidad que deseamos testear.
  - Then (entonces): Especifica el resultado esperado en el test. Observamos los cambios en el sistema y vemos si son los deseados.

Estilos

- Los escenarios deben describir el comportamiento previsto del sistema, no la implementación. De esa manera, cuando cambie la implementación de una función, solo se tendrá que cambiar los pasos del proceso entre bastidores. El comportamiento no tiene que cambiar solo porque la implementación lo haga.
- Una forma de hacer que los escenarios sean más fáciles de mantener y menos frágiles es usar un estilo declarativo. El estilo declarativo describe el comportamiento de la aplicación (que), en lugar de los detalles de implementación (como). Los escenarios declarativos se leen mejor como "documentación viva". Un estilo declarativo ayuda a concentrarse en el valor que obtiene el cliente, en lugar de las pulsaciones de teclas que utilizará.
- Las pruebas imperativas comunican detalles y, en algunos contextos, este estilo de prueba es apropiado, pero al estar tan estrechamente vinculadas a la mecánica de la interfaz de usuario actual, a menudo requieren más trabajo para mantenerlos. Cada vez que cambia la implementación, las pruebas también.

Estilo imperativo

FEATURE: los suscriptores ven diferentes artículos según su nivel de suscripción

SCENARIO: los suscriptores gratuitos solo ven los artículos gratuitos
GIVEN: los usuarios con una suscripción gratuita pueden acceder a "FreeArticle1" pero no a "PaidArticle1"
WHEN: escribo "freeFrieda@example.com" en el campo de correo electrónico
AND: escribo "validPassword123" en el campo de contraseña
AND: presiono el botón "Enviar"
THEN: Veo "FreeArticle1" en la página de inicio
AND: no veo "PaidArticle1" en la página de inicio

SCENARIO: el suscriptor con una suscripción de pago puede acceder a "FreeArticle1" y "PaidArticle1"
GIVEN: estoy en la página de inicio de sesión
WHEN: escribo "paidPattya@example.com" en el campo de correo electrónico
AND: escribo "validPassword123" en el campo de contraseña
AND: presiono el botón "Enviar"
THEN: veo "FreeArticle1" y "PaidArticle1" en la página de inicio

Estilo declarativo

FEATURE: los suscriptores ven diferentes artículos según su nivel de suscripción

SCENARIO: los suscriptores gratuitos solo ven los artículos gratuitos
GIVEN: Free Frieda tiene una suscripción gratuita
WHEN: Free Frieda inicia sesión con sus credenciales válidas
THEN: ve un artículo gratuito.

SCENARIO: el suscriptor con una suscripción de pago puede acceder a artículos gratuitos y de pago
GIVEN: Paid Patty tiene una suscripción de pago de nivel básico
WHEN: Paid Patty inicia sesión con sus credenciales válidas
THEN: ve un artículo gratuito y un artículo de pago.

Estilo declarativo

- Con un estilo declarativo, cada paso comunica una idea, pero no se especifican los valores exactos. Los detalles de cómo el usuario interactúa con el sistema, como qué artículos específicos son gratuitos o de pago, y el nivel de suscripción de los diferentes usuarios de prueba, se especifican en las definiciones de los pasos (el código de automatización que interactúa con el sistema).
- Los paquetes de suscripción podrían cambiar en el futuro. La empresa podría cambiar el contenido que está disponible para los suscriptores en planes gratuitos y pagos, sin tener que cambiar este escenario y otros escenarios que usan las mismas definiciones de pasos.
- Si se agrega otro nivel de suscripción más tarde, es fácil agregar un escenario para eso. Al evitar términos como "hacer clic en un botón" que sugieren implementación, el escenario es más resistente a los detalles de implementación de la interfaz de usuario.
- La intención del escenario sigue siendo la misma, incluso si la implementación cambia más adelante. Además, tener demasiados detalles de implementación en un escenario dificulta la comprensión del comportamiento previsto que ilustra.

Ciclo del desarrollo orientado a comportamiento

1. Describe el comportamiento del software a través de pruebas
2. Crea el test que verifique el comportamiento descrito
3. Ejecuta los test y comprueba que el nuevo test falla
4. Implementa el nuevo comportamiento
5. Ejecuta los test
6. Mejora el código
7. Ejecuta los test
8. Repite

Cucumber

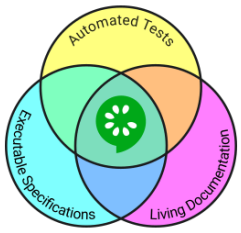
- Cucumber es una herramienta que admite el desarrollo impulsado por el comportamiento (BDD).
- Cucumber lee las especificaciones ejecutables escritas en texto sin formato y valida que el software haga lo que dicen esas especificaciones. Las especificaciones consisten en múltiples ejemplos o escenarios.

  Scenario: Breaker guesses a word
  Given the Maker has chosen a word
  When the Breaker makes a guess
  Then the Maker is asked to score
- Cada escenario es una lista de pasos que Cucumber debe seguir. Cucumber verifica que el software cumpla con la especificación y genera un informe que indica ☑ éxito o ✗ falla para cada escenario.
- Para que Cucumber entienda los escenarios, deben seguir unas reglas básicas de sintaxis, llamadas Gherkin.
- Cucumber está disponible para la mayoría de los principales lenguajes de programación. Se recomienda elegir la misma implementación que para la plataforma o lenguaje de programación que el código de producción.

GHERKIN

Gherkin

- Gherkin es un conjunto de reglas gramaticales que hace que el texto sin formato esté lo suficientemente estructurado para que Cucumber lo entienda.
- Gherkin sirve para múltiples propósitos:
  - Especificación ejecutable inequívoca
  - Pruebas automatizadas usando Cucumber
  - Documentar cómo se comporta realmente el sistema
  - Única fuente de verdad



- La gramática Cucumber está traducida a muchos idiomas hablados para que cada equipo pueda usar las palabras clave en su propio idioma.
- Los documentos Gherkin utilizan archivos de texto .feature y, por lo general, se versionan en el control de código fuente junto con el software.

Sintaxis

- Gherkin utiliza un conjunto de palabras clave especiales (o su traducción) para dar estructura y significado a las especificaciones ejecutables.
- Los comentarios comienzan con cero o más espacios, seguidos de un signo de almohadilla (#) y el texto. Se comentan líneas completas y pueden ir en cualquier parte del archivo. Gherkin no admite actualmente los bloques comentados.
- Cada línea que no sea una línea en blanco o comentada debe comenzar con una palabra clave Gherkin, seguida de cualquier texto que se desee, literal descriptivo. Las únicas excepciones son las descripciones de características y escenarios.
- Se pueden utilizar espacios o tabulaciones para la sangría. El nivel de sangría recomendado es de dos espacios.
- Las palabras clave son sensibles a mayúsculas y minúsculas (notación PascalCase). Algunas palabras clave van seguidas de dos puntos (:) y otras no. Si se agrega dos puntos después de una palabra clave que no debe tenerlos, se ignorarán sus pruebas.
- El literal descriptivo de cada paso se compara con un bloque de código, llamado definición de paso, que implementa el paso en el caso de prueba.

Palabras clave (ingles)

Palabras clave principales

- Feature
- Rule *(a partir del Gherkin 6)*
- Scenario (o Example)
- Given, When, Then, And, But (o *) *para pasos*
- Background
- Scenario Outline (o Scenario Template)
- Examples (o Scenarios)

Palabras clave secundarias

- """ *(Cadenas de documentos)*
- | *(Tablas de datos)*
- @ *(Etiquetas)*
- # *(Comentarios)*

Localización

English Keyword	Equivalencia # language: es
Feature	Característica, Necesidad del negocio, Requisito
Background	Antecedentes
Scenario	Ejemplo, Escenario
Scenario Outline	Esquema del escenario
Examples	Ejemplos
Given	*, Dado, Dada, Dados, Dadas
When	*, Cuando
Then	*, Entonces
And	*, Y, E
But	*, Pero
Rule	Regla, Regla de negocio

El encabezado # language: en la primera línea de un archivo de características le dice a Cucumber qué idioma debe usar (inglés de forma predeterminada), por ejemplo, # language: es.

Feature:

- El propósito de la palabra clave Feature (Característica, Necesidad del negocio, Requisito) es proporcionar una descripción de alto nivel de una función de software y agrupar escenarios relacionados. Por fichero .feature solo puede haber una sola Feature.
- La primera palabra clave principal en un documento Gherkin siempre debe ser Feature, seguida de una : y un nombre como texto breve que describa la función.
- Se puede agregar texto en formato libre de varias líneas debajo de Feature (siempre que ninguna línea comience con una palabra clave) para agregar una descripción ampliada. El texto se puede formatear con Markdown dado que los formateadores, incluido el formateador HTML oficial, lo admiten. La descripción finaliza cuando una línea comienza con la palabra clave Background, Rule, Scenario/Example o Scenario Outline (o sus alias).
- El nombre y la descripción opcional no tienen un significado especial para Cucumber, son ignoradas en tiempo de ejecución, pero están disponibles para generar informes (se incluyen en herramientas de informes como el formateador HTML oficial). Su propósito es proporcionar un lugar para documentar aspectos importantes de la función, como una breve explicación y una lista de reglas de negocios (criterios generales de aceptación).
- Las descripciones en formato libre también se pueden colocar debajo de Example/Scenario, Background, Scenario Outline y Rule.

Rule:

- El propósito de la palabra clave Rule (Regla, Regla de negocio) es representar una regla de negocio que debe implementarse. Proporcionan información adicional para una función.
- Las reglas se utilizan para agrupar varios escenarios que pertenecen a dicha regla de negocio. Una Rule debe contener uno o más escenarios que ilustren la regla en particular.
- La palabra clave Rule se incorporó a Gherkin en la versión 6 y es todavía bastante nueva. Ya se ha portado en muchas implementaciones de Cucumber pero hay implementaciones que no son compatibles.

Scenario: o Example:

- Un escenario es un ejemplo concreto que ilustra una regla de negocio y consiste en una lista de pasos Given, When, Then.
- Se definen con la palabra clave Scenario o Example (Escenario, Ejemplo), seguida de : y el literal descriptivo. Puede contar con una descripción en formato libre en las líneas siguientes.
- Un ejemplo puede tener tantos pasos como desee, pero se recomienda de 3 a 5 pasos por ejemplo. Tener demasiados pasos hará que el ejemplo pierda su poder expresivo como especificación y documentación. Además de ser una especificación y documentación, un ejemplo también es una prueba. En su conjunto, los ejemplos son casos de uso, una especificación ejecutable del sistema.
- Los ejemplos siguen el patrón:
  - Describir un contexto inicial (pasos Given)
  - Describir un evento o acción (pasos When)
  - Describir un resultado esperado (pasos Then)
- Cucumber ejecuta de uno en uno cada paso del escenario, en la misma secuencia en la se han escrito. Para ejecutar un paso, busca una definición de paso coincidente. Las palabras clave no se tienen en cuenta al buscar la definición del paso, por lo que no se puede tener un paso con el mismo texto que otro paso aunque sea de otro tipo.

Given, When, Then, And y But

- Se pueden tener varios pasos Given, When o Then sucesivos, pero para hacer que el ejemplo tenga una estructura más fluida, se pueden reemplazar los sucesivos Given, When o Then con And o But.
- Gherkin también admite el uso de un asterisco (*) en lugar de cualquiera de las palabras And o But. Esto puede ser útil cuando algunos pasos son una lista de cosas, por lo que se puede expresar más elegantemente como una lista con viñetas donde el lenguaje natural con And o But podría no leerse tan bien.
- Los pasos **Given** (Dado, Dada, Dados, Dadas) se utilizan para describir el contexto inicial del sistema: la escena del escenario. Por lo general, en pasado, es la situación de partida.
- Cuando Cucumber ejecuta un paso Given, configura el sistema para que esté en un estado bien definido, como crear y configurar objetos o agregar datos a una base de datos de prueba (las precondiciones de los casos de uso).
- El propósito de los pasos Given es llevar al sistema a un estado conocido antes de que el usuario (o el sistema externo) comience a interactuar con el sistema (en los pasos When). Se debe evitar hablar sobre las interacciones del usuario en los pasos Given.

Given, When, Then, And y But

- Los pasos **When** (Cuando) se utilizan para describir un evento o una acción. Puede ser una persona que interactúa con el sistema (hago algo) o puede ser un evento desencadenado por otro sistema (pasa algo).
- Las descripciones de los pasos deben abstraerse de las tecnologías o interfaces de usuario concretas, los detalles de implementación deben ocultarse en definiciones de los pasos.
- Se recomienda un solo paso When por escenario. Si se necesitan más, generalmente es una señal de que se debe dividir el escenario en varios escenarios.
- Los pasos **Then** (Entonces) se utilizan para describir un resultado o resultado esperado. La definición de paso de un paso Then debe usar una aserción o expectativa para comparar el resultado real (lo que el sistema realmente hace) con el resultado esperado (lo que dice el paso que se supone que debe hacer el sistema).
- Un resultado debe ser en una salida observable. Es decir, algo que sale del sistema (informe, interfaz de usuario, mensaje) accesible para el usuario que define el ejemplo, y no un comportamiento profundamente enterrado dentro del sistema (como un registro en una base de datos).

Argumentos en el paso

- El literal descriptivo de los pasos pueden contener el valor de los argumentos que se pasaran a los parámetros de la definición del paso. Los valores se extraen del literal (los numéricos) o delimitados con "dobles comillas" (las cadenas) y deben coincidir con el orden de los parámetros.
- En algunos casos, es posible que se desee pasar más datos a un paso de los que caben en una sola línea. Para ello Gherkin tiene Doc Strings y Data Tables.
- Las Doc Strings son útiles para pasar un texto más grande a una definición de paso. Se pasará automáticamente como el último argumento en la definición del paso. El texto debe estar delimitado por tres comillas dobles (""") o triple acento grave (```) en propias sus líneas. La sangría dentro de las comillas triples es significativa, en los delimitadores no.

```
Given a blog post named "Random" with Markdown body
  ```
  Lorem ipsum
  ==========
  Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
  Nulla in orci non elit consequat accumsan vitae facilisis mi.
  ```
```


Argumentos en el paso

- La Data Tables son útiles para pasar una lista de valores a una definición de paso. Se pasará automáticamente como el último argumento en la definición del paso. El texto de las filas y columnas debe estar delimitado por pipes (|), cada fila en su línea.

```
Given the following users exist:
  | name   | email               | twitter         |
  | Aslak  | aslak@cucumber.io   | @aslak_hellesoy |
  | Julien | julien@cucumber.io  | @jbpros         |
  | Matt   | matt@cucumber.io    | @mattwynne      |
```

- Si desea utilizar un carácter de nueva línea en una celda de la tabla, se puede escribir como \n, el | se puede escapar como \|, y finalmente, la \ se puede escapar con \\.

Background

- Ocasionalmente, un conjunto de los mismos pasos Given se repiten en todos los escenarios de un archivo Feature.
- Dicha repetición es una indicación de que esos pasos no son esenciales para describir los escenarios; son detalles troncales de la característica. Literalmente, se puede mover dichos Given pasos al fondo, agrupándolos en una sección Background, expresándolos como antecedentes de los escenarios.
- Un Background (Antecedentes) permite agregar algo de contexto a los escenarios que le siguen. Pueden contener uno o más pasos Given, que se ejecutan antes de cada escenario, pero después de cualquier gancho Antes .
- El Background se coloca antes del primer Scenario/Example, al mismo nivel de sangría.
- Solo se puede tener un Background por Feature o Rule. Si se necesitan diferentes Background para diferentes escenarios, se debe repartir los escenarios en más de una Rule o Feature.

Scenario Outline o Scenario Template

- La palabra clave Scenario Outline (Esquema del escenario), o su sinónimo Scenario Template, se puede utilizar para ejecutar el mismo Scenario varias veces, con diferentes combinaciones de valores en vez de copiar y pegar escenarios para usar diferentes valores que se vuelve tedioso, repetitivo e inmantenible.
- Los esquemas de escenario nos permiten expresar estos escenarios de manera más concisa mediante el uso de una plantilla con parámetros delimitados con < > y una tabla de Examples (Ejemplos) con los valores de los argumentos.
- Un Scenario Outline debe contener una o más secciones Examples (o Scenarios) debajo de ella. Los pasos se interpretan como una plantilla que nunca se ejecuta directamente. En su lugar, el Scenario Outline se ejecuta una vez para cada fila en la sección Examples (sin contar la primera fila de encabezado).
- Los pasos pueden usar parámetros delimitados <> que hacen referencia a los encabezados en la tabla de ejemplos (la primera fila). Cucumber reemplazará estos parámetros con valores de la tabla antes de intentar hacer coincidir el paso con una definición de paso.

```
Scenario Outline: eating
  Given there are <start> cucumbers
  When I eat <eat> cucumbers
  Then I should have <left> cucumbers

  Examples:
    | start | eat | left |
    |   12  |  5  |   7  |
    |   20  |  5  |  15  |
```

Etiquetas

- Las etiquetas son una manera de organizar las características o escenarios, complementando la documentación. Se pueden utilizar para dos propósitos:
  - Para ejecutar o ignorar un subconjunto de características o escenarios
  - Para la restricción de hooks a un subconjunto de escenarios
- Los tags son nombres de libre disposición que empiezan por @ y preceden inmediatamente (línea anterior) al elemento que etiquetan. Un elemento puede tener tantas etiquetas como se desee, separándolas con espacios. Las etiquetas se pueden colocar encima de los siguientes elementos Gherkin:
  - Feature
  - Scenario, Example
  - Scenario Outline
- Un Scenario Outline puede usar tener varias tablas de Examples si se etiquetan los diferentes ejemplos.
- Las etiquetas afectan a sus elementos secundarios, las etiquetas de una característica engloba a todos sus escenarios.

Ejemplo

```
# language: es
Característica: Suma de dos números
  Como matemático novato
  Yo quiero obtener la suma de dos cifras
  Para aprender a sumar

  Escenario: Sumar dos números positivos
  Dado que estoy en la aplicación
  Cuando pongo los números 1 y 3
  Y solicito el resultado del cálculo
  Entonces el resultado debe ser 4

  Escenario: Sumar dos números negativos
  Dado que estoy en la aplicación
  Cuando pongo los números -1 y -3
  Y solicito el resultado del cálculo
  Entonces el resultado debe ser -4

  Escenario: Sumar un numero positivo y uno negativo
  Dado que estoy en la aplicación
  Cuando pongo los números -2 y 3
  Y solicito el resultado del cálculo
  Entonces el resultado debe ser 1
```

Ejemplo

```
#language: es
Característica: Pagar un menú
    Reglas:

    - 1 punto por cada euro.
    - 10 puntos equivalen a un descuento de 1 euros.
    - El IVA es del 10%

    Antecedentes:
        Dados los siguientes menús:
        | número | precio |
        | 1      | 10     |
        | 2      | 12     |
        | 3      |  8     |

    Escenario: Ganar puntos al pagar en efectivo
        Dado que he comprado 5 menús del número 1
        Cuando pido la cuenta recibo una factura de 55 euros
        Y pago en efectivo con 55 euros
        Entonces la factura está pagada
        Y he obtenido 50 puntos

    Escenario: Pagar con dinero y puntos
        Dado que he comprado 5 menús del número 1
        Cuando pido la cuenta recibo una factura de 55 euros
        Y pago con 10 puntos y 54 euros
        Entonces la factura está pagada
        Y he obtenido 0 puntos

    Escenario: Pagar con puntos
        Dado que he comprado 5 menús del número 1
        Cuando pido la cuenta recibo una factura de 55 euros
        Y pago con 500 puntos y 5 euros
        Entonces la factura está pagada
        Y he obtenido 0 puntos

    Escenario: Intentar pagar el IVA con puntos
        Dado que he comprado 5 menús del número 1
        Cuando pido la cuenta recibo una factura de 55 euros
        Y pago con 550 puntos y 0 euros
        Entonces quedan 5 euros por pagar

    Escenario: Comprar menús de varios tipos
        Dado que he comprado 1 menú del número 1
        Y que he comprado 2 menús del número 2
        Y que he comprado 2 menús del número 3
        Cuando pido la cuenta recibo una factura de 55 euros
        Y pago en efectivo con 55 euros
        Entonces la factura está pagada
        Y he obtenido 50 puntos
```


Java

CUCUMBER

Instalación

- Cucumber-JVM se publica en el repositorio central de Maven. Puede instalarlo agregando dependencias a su proyecto.

```
<dependency>
  <groupId>io.cucumber</groupId>
  <artifactId>cucumber-java8</artifactId>
  <version>7.0.0</version>
  <scope>test</scope>
</dependency>
```

- Integración JUnit 5

```
<dependency>
  <groupId>io.cucumber</groupId>
  <artifactId>cucumber-junit-platform-engine</artifactId>
  <version>${cucumber.version}</version>
  <scope>test</scope>
</dependency>
```


Creación del proyecto con el arquetipo

```
mvn archetype:generate                \
  "-DarchetypeGroupId=io.cucumber"        \
  "-DarchetypeArtifactId=cucumber-archetype" \
  "-DarchetypeVersion=7.0.0"          \
  "-DgroupId=curso-cucumber"            \
  "-DartifactId=curso-cucumber"         \
  "-Dpackage=com.example"             \
  "-Dversion=1.0.0-SNAPSHOT"            \
  "-DinteractiveMode=false"
```

```
mvn archetype:generate -DarchetypeGroupId=io.cucumber -DarchetypeArtifactId=cucumber-archetype -DarchetypeVersion=7.0.0 -DgroupId=curso-cucumber -DartifactId=curso-cucumber -Dpackage=com.example -Dversion=1.0.0-SNAPSHOT -DinteractiveMode=false
```

Definiciones de pasos

- Una definición de paso es un método Java con una expresión que lo vincula a uno o más pasos de Gherkin. Cuando Cucumber ejecuta un paso Gherkin en un escenario, buscará una definición de paso coincidente para ejecutar.

```
import io.cucumber.java.en.Given;
public class StepDefinitions {
   @Given("I have {int} cukes in my belly")
   public void i_have_n_cukes_in_my_belly(int cukes) {
      System.out.format("Cukes: %n\n", cukes);
   }
}

import io.cucumber.java8.En;
public class StepDefinitions implements En {
   public StepDefinitions() {
      Given("I have {int} cukes in my belly", (Integer cukes) -> {
         System.out.format("Cukes: %n\n", cukes);
      });
   }
}
```


Definiciones de pasos

- La expresión de una definición de paso puede ser una expresión regular o una expresión Gherkin. Se pueden usar expresiones Cucumber o, si se prefiere usar expresiones regulares, cada grupo de captura de la coincidencia se pasará como argumento al método de definición de paso.

```
@Given("I have {int} cukes in my belly")
public void i_have_n_cukes_in_my_belly(int cukes) {
}
```

- Si la expresión del grupo de captura es idéntica a uno de los tipos de parámetros regexp registrados, la cadena capturada se transformará antes de pasar al método de definición de paso.
- Una definición de paso puede transferir el estado a una definición de paso posterior almacenando el estado en variables de instancia.
- Las definiciones de pasos no están vinculadas a un archivo de características o escenario en particular. El nombre de archivo, clase o paquete de una definición de paso no afecta a los pasos de Gherkin con los que coincidirá. Lo único que importa es la expresión de la definición del paso.
- Cuando Cucumber encuentra un paso Gherkin sin una definición de paso coincidente, imprimirá en consola un fragmento de definición de paso con una Expresión Cucumber coincidente. Se puede utilizar esto como punto de partida para las nuevas definiciones de pasos.

Definiciones de pasos

- Un paso es análogo a una llamada de método o invocación de función.
- Para buscar pasos coincidentes:
  1. Cucumber compara un paso con la definición Regexp de un paso
  2. Cucumber reúne cualquier grupo de captura o variables
  3. Cucumber los pasa al método de definición de pasos y lo ejecuta
- Las definiciones de pasos comienzan con una preposición o un adverbio (Given, When, Then, And, But).
- Todas las definiciones de pasos se cargan (y definen) antes de que Cucumber comience a ejecutar el texto sin formato en el archivo de funciones.
- Una vez que comienza la ejecución, para cada paso, Cucumber buscará una definición de paso registrada con un archivo Regexp. Si encuentra uno, lo ejecutará, pasando todos los grupos de captura y variables de Regexp como argumentos al método o función.
- La preposición/adverbio específico utilizado no tiene importancia cuando Cucumber está registrando o buscando definiciones de pasos.

Expresiones

- Cucumber admite tanto Cucumber Expressions como Regular Expressions para definir definiciones de pasos, pero no puede mezclar la sintaxis de Cucumber Expression con la sintaxis de Expresiones regulares en la misma expresión.
- Para usar expresiones regulares, se agregan anclas (que comiencen ^ y terminen con $) o barras inclinadas (/).
- Cucumber Expressions es una alternativa con una sintaxis más intuitiva.
- La expresión Cucumber evaluará el texto literal tal cual y puede contar con parámetros de salida delimitados por {*tipo*}:

```
@Then("el resultado es {int}")
public void el_resultado_es(int resultado) {
```

- El texto entre llaves hace referencia a un tipo de parámetro . Cucumber viene con los siguientes tipos de parámetros integrados: {byte}, {short}, {int}, {long}, {biginteger}, {float}, {double}, {bigdecimal}, {word} (coincide con palabras), {string} (cadenas entre comillas simples o dobles, las comillas se descartan, admite cadenas vacías), {} (anónimo: coincide con cualquier cosa /.*/).

https://cucumber.github.io/cucumber-expressions

Expresiones

- Para que las construcciones sean gramaticalmente correctas, las expresiones aceptan texto opcional y texto alternativo.
- El texto opcional se encierra entre paréntesis. La definición:

  Then("devuelve {int} elemento(s)")
- coincide con los pasos:

  Entonces devuelve 1 elemento

  Entonces devuelve 3 elementos
- El texto alternativo se separa con / sin espacios en blanco entre las partes alternativas.

  When("el/los elemento(s) coincide(n)")
- Si alguna vez se necesita hacer coincidir () o {} literalmente, puede escapar con una barra invertida en la apertura \(o \{ dado que el cierre está implícito, \\ para escapar la barra invertida, actualmente / no se puede escapar.

Definiciones de pasos

- Los pasos se definen en una o varias clases, para facilitar su estructuración, pero que no afecta a los pasos de Gherkin con los que coincidirán.

  ```
  public class StepDefinitions {
  }
  ```
- Los pasos están decorados con las correspondientes anotaciones:

  ```
  import io.cucumber.java.en.Given;
  import io.cucumber.java.en.Then;
  import io.cucumber.java.en.When;
  ```
- O sus correspondencias idiomáticas:

  ```
  import io.cucumber.java.es.Cuando;
  import io.cucumber.java.es.Dado;
  import io.cucumber.java.es.Entonces;
  ```
- La anotación utilizada aporta semántica pero no afecta a la localización del paso, solo influye expresión regular o expresión Gherkin asociada, siendo equivalente:

  ```
  @Dado("que estoy en la aplicación")
  @Cuando("que estoy en la aplicación")
  ```

Resultados de los pasos

- Los pasos Then deben hacer afirmaciones que comparen los resultados esperados con los resultados reales de su aplicación. Cucumber no viene con una biblioteca de aserciones, en su lugar, utilize los métodos de aserción de la herramienta de prueba unitaria.
- Los resultados de los pasos son:
  - Éxito: Cuando Cucumber encuentra una definición de paso coincidente, la ejecutará. Si el bloque en la definición del paso no genera un error, el paso se marca como exitoso (verde). Se ignoran los valores de retorno.
  - Pasos fallidos (failed): Cuando el método o la función de una definición de paso se ejecuta y genera un error, el paso se marca como fallido (rojo).
  - Indefinido (undefined): Cuando Cucumber no puede encontrar una definición de paso coincidente, el paso se marca como indefinido (amarillo) y se omiten todos los pasos posteriores del escenario.
  - Pendiente (pending): Cuando el método o la función de una definición de paso invoca el método pending, el paso se marca como pendiente (amarillo, como con los indefinidos), lo que indica que hay trabajo por hacer.
  - Omitido (skipped): Los pasos que siguen a undefined, pending o failed pasos nunca se ejecutan, incluso si hay una definición de paso coincidente. Estos pasos están marcados como omitidos (cian).
  - Ambiguo: Las definiciones de pasos deben ser únicas para que Cucumber sepa qué ejecutar. Si usa definiciones de pasos ambiguas, Cucumber generará un AmbiguousStepDefinitionsException.

Hooks

- Los hooks son bloques de código que pueden ejecutarse en varios puntos del ciclo de ejecución de Cucumber. Por lo general, se usan para configurar y desmantelar el entorno antes y después de cada escenario.
- El lugar donde se define un hook no tiene impacto en los escenarios o pasos para los que se ejecuta. Si se desea un control más detallado, puede usar hooks condicionales. Se puede declarar hooks en cualquier clase.
  - @BeforeAll: se ejecutar antes de que se ejecute cualquier escenario.
  - @Before: se ejecutan antes del primer paso de cada escenario.
  - @BeforeStep: se ejecutan antes de cada paso.
  - @AfterStep: se ejecutan después de cada paso, independientemente de su resultado.
  - @After: se ejecutan después del último paso de cada escenario, incluso cuando el resultado del paso es failed, undefined, pending o skipped.
  - @AfterAll: se ejecutar después de que se hayan ejecutado todos los escenarios.
- Los hooks se pueden seleccionar condicionalmente para su ejecución en función de las etiquetas del escenario.
  - @After("@browser and not @headless")

Step Definitions

```
public class CalculadoraStepDefinitions {
        Calculadora calc;
        int op1, op2, rslt;

        @Dado("que estoy en la aplicación")
        public void que_estoy_en_la_aplicación() {
           calc = new Calculadora();
        }
        @Cuando("pongo los números {int} y {int}")
        public void pongo_los_números_y(Integer a, Integer b) {
           op1 = a;
           op2 = b;
        }
        @Cuando("solicito el resultado del cálculo")
        public void solicito_el_resultado_del_cálculo() {
           rslt = calc.suma(op1, op2);
        }
        @Entonces("el resultado debe ser {int}")
        public void el_resultado_debe_ser(Integer r) {
           assertEquals(r, rslt);
        }
}
```