

**Presentación de resultados de pruebas realizadas al Módulo Mis Datos de la
aplicación web Mercado Libre Colombia**

Presentado a

Manuel Antonio Sierra Rodríguez

Jurado calificador

Presentado por:

Alejandro Franco

Diplomado de profundización en pruebas de software – 204047_1

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

22 de mayo del 2020

Contenido

Introducción	5
Objetivo de las pruebas realizadas	6
Responsables.....	7
Alcance y limitaciones de la prueba	8
Matriz de ejecución.....	9
Prueba de humo	12
Metodología del plan de pruebas	13
Estrategia Respecto a la Gestión de defectos.....	14
Reglas para la clasificación de defectos (incidencias y fallos)	14
Naturaleza	14
Criterios	17
Criterios de aceptación.....	17
Criterios de priorización	17
Técnica medición.....	18
Criterios de repetición.....	18
Seguimiento y reporte	18
Entregables de pruebas	19
Supuestos para el éxito de la prueba	20

Cronograma de pruebas	20
Herramientas utilizadas.....	21
Tipos de pruebas realizadas	22
Métricas de ejecución de los casos de prueba.....	23
Tabla 1	23
Gráfica 1	23
Métricas de ejecución de defectos del proveedor	24
Tabla 2	24
Tabla 4	26
Gráfica 2	26
Tabla 5	27
Gráfico 3	27
Tabla 6	27
Gráfico 4	28
Evaluación del producto y del proveedor	29
Tabla 7	29
Análisis del proceso realizado	29
Lecciones aprendidas	31
Dificultades	31
Aspectos para resaltar	31

Conclusiones.....	32
Referencias.....	33

Introducción

Una vez finalizada la revisión del módulo de software seleccionado, el diseño y ejecución de pruebas deben generar datos y métricas de diferente índole, pues son estos datos los que permitirán hacer una evaluación para entonces tomar decisiones de acuerdo con los objetos de prueba especificados en cada plan de pruebas o diseño de alto nivel (Olsen, 2018, pág. 89). En este trabajo dichas métricas, así como el resto de las actividades (diseño y ejecución), se presentan de manera condensada.

Se trata de la finalización de la revisión de una aplicación web que, necesariamente, hace uso de la red Internet para su despliegue global, usando protocolos que usan la “consulta remota de archivos de hipertexto” (Zofía, 2013, pág. 7).

Objetivo de las pruebas realizadas

Verificar la funcionalidad e interactividad del sistema de información **MercadoLibre Colombia** en su módulo de Mis Datos hasta el grado que lo permita el hecho de que no conoce el código fuente de dicha aplicación aparte del HTML renderizado, junto con su CSS y JavaScript, por lo que será posible hacer pruebas estáticas de nivel de sistema y de aceptación, así como pruebas de humo y pruebas automatizadas.

Específicamente, se probará que las acciones de editar correo electrónico, editar usuario y editar varios datos personales

Responsables

Estas actividades se realizaron de manera individual a lo largo del periodo, por lo que el líder y el probador son la misma persona: Alejandro Franco Murillo.

Alcance y limitaciones de la prueba

El tipo de pruebas a realizar es a nivel funcional donde se validará la exactitud, completitud, consistencia interfaz e integridad del sistema.

El alcance para el proceso de pruebas funcionales a abarcar el Análisis el cual consta de la planeación, el Diseño que consta del diseño de las pruebas y la Ejecución que consta de la ejecución, evaluación y cierre del proceso de pruebas funcionales.

Se validará la funcionalidad de cada sistema y su integración con los otros sistemas, y en especial tendrá el alcance permitido por las limitaciones técnicas de no disponer del código fuente, aunado al desconocimiento de las plataformas tecnológicas y de hardware usadas por MercadoLibre, y principalmente enfocado en el módulo de Mis Datos o Mi Cuenta.

Se probará la eficacia de la plataforma a la hora de procesar solicitudes de cambio de datos y seguridad a la hora de permitir el acceso a estos datos.

Características que no serán probadas:

- Módulo de compras
- Módulo de ventas
- Módulo de ayuda
- Mercado Pago

Matriz de ejecución

La siguiente tabla muestra las matrices de ejecución de cada prueba y sobre qué módulos o funcionalidades se verifica la operatividad:

Nombre de Caso de prueba:	Dat_Cp01_ModificaciónUsuario	
Número de la prueba:	Dat_Cp01	
Módulo:	Mis Datos	
Descripción de la prueba:	Verificar que la aplicación solo permita la modificación del usuario una vez hecha la validación de identidad respectiva, así como la verificación de la no existencia previa del usuario.	
Pre-condiciones de la Prueba	Se debe contar con un navegador web y acceso a Internet. Para probar la no preexistencia del usuario, se debe tener acceso previo al módulo.	
Paso a Paso de la prueba:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ingresa a la URL del sitio que incluye la sección de Modificar Datos sin haber iniciado sesión (https://myaccount.mercadolibre.com.co/profile#menu-user) 2. Si el sistema redirige a la opción de iniciar sesión, el primer objetivo de la prueba fue satisfactorio, así que se procede a iniciar sesión con las credenciales personales y se dirige de nuevo a dicha URL. 3. Se da clic en Datos de Cuenta > Usuario, y se ingresa la clave si se pide 4. El sistema debe permitir la opción de cambiar el nombre de usuario y validar que dicho nombre no exista todavía. 		
Pos-condiciones: El sistema reconoce el nuevo nombre de usuario para todas las operaciones posteriores		
Criterios de aceptación	Exitoso (S/N)	Nro. Soporte
Sin haber iniciado sesión, al intentar entrar a la sección de modificación de datos personales, el sistema redirige a la página de iniciar sesión	S	01
Una vez iniciada sesión, el sistema pide validación con contraseña nuevamente y permite elegir un nuevo nombre de usuario que es verificado	S	02

Nombre de Caso de prueba:	Dat_Cp02_VerificaciónCorreo
Número de la prueba:	Dat_Cp02
Módulo:	Mis Datos

Descripción de la prueba:	Verificar que la aplicación verifique la preexistencia del correo que reemplaza al antiguo	
Pre-condiciones de la Prueba	Se debe tener acceso previo al módulo.	
Paso a Paso de la prueba:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se da clic en Datos de Cuenta > E-mail, y se ingresa la clave si se pide 2. El sistema debe permitir la opción de cambiar el correo y validar que dicho correo no exista todavía. 		
Pos-condiciones: El sistema reconoce el nuevo correo electrónico para todas las operaciones posteriores		
Criterios de aceptación	Exitoso (S/N)	Nro. Soporte
El sistema muestra la ventana que permite la edición del correo electrónico	S	03
El sistema valida que el correo electrónico ingresado no exista para aceptarlo	S	04

Nombre de Caso de prueba: Dat_Cp03_ActualizaciónDatosPersonales

Número de la prueba: Dat_Cp03

Módulo: Mis Datos

Descripción de la prueba: Verificar que la aplicación permita el cambio de información personal

Pre-condiciones de la Prueba: Se debe tener acceso previo al módulo.

Paso a Paso de la prueba:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se da clic en Datos de Personales > Nombre y Apellido, y se ingresa la clave si se pide. 2. El sistema debe permitir la opción de cambiar el nombre y el apellido, tras lo cual se vuelve al menú de Mis Datos 3. Se da clic en Datos de Personales > Documento, y se ingresa la clave si se pide. 4. El sistema debe permitir la opción de cambiar el documento, tras lo cual se vuelve al menú de Mis Datos 5. Se da clic en Datos de Personales > Teléfono, y se ingresa la clave si se pide 6. El sistema debe permitir la opción de cambiar el documento, tras lo cual se vuelve al menú de Mis Datos 		
Pos-condiciones: El sistema reconoce los nuevos datos para todas las operaciones posteriores		
Criterios de aceptación	Exitoso (S/N)	Nro. Soporte
El sistema muestra la ventana que permite la edición datos personales	S	05

Nombre de Caso de prueba:	Dat_Cp05_ActualizaciónDomicilios
Número de la prueba:	Dat_Cp05
Módulo:	Mis Datos
Descripción de la prueba:	Verificar que la aplicación permita modificar los domicilios inscritos
Pre-condiciones de la Prueba	Se debe tener acceso previo al módulo.

Paso a Paso de la prueba:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se da clic en Datos de Personales Domicilios > Añadir domicilio, y se ingresa la clave si se pide. 2. El sistema debe permitir la opción de crear un nuevo domicilio, tras lo cual se vuelve al menú de Mis Datos 		
Pos-condiciones: El sistema reconoce los nuevos domicilios para todas las operaciones posteriores		
Criterios de aceptación	Exitoso (S/N)	Nro. Soporte
El sistema muestra la ventana con los nuevos domicilios inscritos	S	06

Prueba de humo

Descripción	Cumple	No cumple
El usuario puede acceder a la aplicación	X	
La funcionalidad de la aplicación está disponible y accesible	X	
El usuario puede realizar la navegación elemental sin que la aplicación se bloquee	X	
El usuario puede navegar desde la aplicación	X	
La funcionalidad requerida está disponible y su contenido es suficiente	X	
El sistema es suficientemente estable y tiene suficiente funcionalidad para pasar a la fase de prueba	X	

Los resultados arrojan que es una aplicación con buena interactividad, que satisface la mayoría de las necesidades que un potencial comprador pudiera querer.

Metodología del plan de pruebas

La ejecución del proyecto que cubre el plan de pruebas se realiza en las siguientes etapas:



Estas fases son apoyadas por los procesos que se muestran en la parte inferior de la gráfica.

En la fase de planeación se crea el plan de pruebas, asignando responsabilidades, cronograma y objetivos específicos de la prueba mediante un diseño de prueba de alto nivel, lo que permite encausar los esfuerzos hacia una única dirección.

En la fase de diseño se idean las pruebas de acuerdo con los objetos de prueba específicos, pudiéndose valer de métodos manuales o automatizados, esto según el rendimiento e intensidad de las pruebas, y si se trata de pruebas estáticas o dinámicas.

En la fase de ejecución se realizan las pruebas, obteniendo resultados que generarán documentación y bases para posteriores correcciones.

Estrategia Respecto a la Gestión de defectos

Los defectos encontrados durante la ejecución de las pruebas serán registrados en la plantilla “Gestión de incidencias”.

En la plantilla se lleva el control de las incidencias detectadas por cada módulo y ciclo de pruebas.

Estas incidencias, también llamadas defectos encontrados, deben registrarse para así lograr hacer sugerencias de corrección a los desarrolladores.

Reglas para la clasificación de defectos (incidencias y fallos)

Todos los defectos serán registrados en una plantilla de apoyo, para generar indicadores.

Naturaleza

Categoría	Descripción general
Ambiente	Se manifiesta en el momento que el ambiente de pruebas esté funcionando incorrectamente, o el sistema está mal configurado o parametrizado.
Datos	Se manifiesta cuando los datos existentes no están de acuerdo con la estructura definida para el buen funcionamiento del software.
Documentación	Se manifiesta cuando la documentación está mal definida o existe ambigüedad.

Funcionalidad	Se manifiesta cuando el funcionamiento del software no está de acuerdo con las especificaciones y requisitos del mismo.
Hardware	Se manifiesta cuando existe algún problema en la parte del hardware del sistema. Fallas en los periféricos o herramientas utilizadas para la ejecución de pruebas
Ortografía	Se manifiesta cuando existe una palabra u oración mal escrita de acuerdo con idioma en que se está probando.
Presentación	Se manifiesta cuando el software no cumple con los requisitos mínimos de lineamientos gráficos.
Rendimiento	Se manifiesta cuando el desempeño del sistema es muy bajo, de acuerdo a los requisitos no funcionales.
Seguridad	Se manifiesta por la gestión de la seguridad de la funcionalidad, no está controlada ni alineada con los requisitos del negocio o establecidas en la documentación
Software	Se manifiesta cuando existe algún problema en la parte del software como la convivencia con otros programas.

Tipo de Incidencia

Categoría	Descripción general
Defecto	Corresponde a una falla detectada en el software

Consideración	Corresponde a una duda que se pueda presentar sobre un posible comportamiento anormal.
Sugerencia	Es una propuesta para mejorar alguna funcionalidad o parte del producto de software por parte del Probador.
Cambio/Mejora	Es una propuesta para mejorar alguna funcionalidad o parte del producto de software por parte del Usuario.

Severidad

Categoría	Descripción general
Alto	Funcionalidad inoperante, sin alternativa que permita su operación.
Medio	Funcionalidad opera parcialmente, hay alternativa para continuar con la operación
Bajo	Incidencia menor, permite la operación de la funcionalidad (cosmético).

Prioridad

Categoría	Descripción general
Baja	El defecto es superficial o cosmético y se puede proyectar su solución para más adelante incluyendo una próxima versión.
Normal	El defecto puede esperar para la solución del problema

Alta	El defecto requiere una respuesta en el menor tiempo posible
-------------	--

Criterios

Los criterios son los umbrales o parámetros que permitirán decidir si determinada prueba arroja un resultado satisfactorio, regular o insatisfactorio. Pueden medirse en segundos, Bytes, dólares, FLOPS/s, bytes/s, etc. Esto depende del tipo de prueba realizada. A continuación se muestran algunos criterios con respecto a variables cualitativas

Criterios de aceptación

El proceso de pruebas funcionales se da por terminado una vez que:

- Se han ejecutado el 100% de los casos de prueba diseñados para este proyecto y su resultado ha sido exitoso.
- El 100% de los defectos detectados en la ejecución de pruebas han sido solucionados y se ha validado dicha solución por parte de pruebas.
- Cuando, a pesar de no cumplirse en su totalidad el punto anterior, el dueño del negocio, gerente manifieste que los defectos no son críticos para salir a producción (los defectos pasarían inmediatamente a un estado terminal de “Siguiente Versión”).

Criterios de priorización

Los casos de prueba serán priorizados según la necesidad que requiera el proyecto, por lo cual la ejecución de los casos de prueba de cada uno de los requerimientos a certificar será concertada con el cliente.

Técnica medición

Se cuenta con indicadores de gestión, indicadores de calidad de software, indicadores de cumplimiento que serán implementados en el proceso de certificación de los requerimientos.

Criterios de repetición

Se contemplan tres ciclos de ejecución

Prueba de Humo: Se realiza para garantizar que no se presenten problemas funcionales críticos y/o de ambiente que impliquen la devolución del aplicativo

Ciclo 1: Ejecución de los casos de prueba disponibles en la primera versión recibida.

Ciclo 2: En esta actividad se revisa las correcciones realizadas sobre los problemas o defectos en que se hayan reportado durante la ejecución del ciclo 1.

Regresión: En esta actividad se revisa que los errores que se hayan reportado y corregido no hayan afectado las funcionalidades que venían comportándose correctamente, validando que no se repliquen los errores y todo el aplicativo funciona óptimamente.

Seguimiento y reporte

Mensualmente se presentará un reporte general del estado del avance del proceso de certificación.

Estos informes y reportes serán comunicados en conjunto al equipo de pruebas, al líder de proyecto, al equipo del proyecto que dé a lugar

Entregables de pruebas

Los entregables producidos durante el proceso de pruebas son:

Nombre documento	Propósito
Propuesta de Pruebas	Este documento describe detalles particulares del proceso de pruebas de cada proyecto derivados del plan general de pruebas
Diseño de alto nivel	Este documento describe los objetivos de las pruebas
Estimación de Tiempos	Este documento es realizado con el fin de tener un estimado del tiempo que se requiere para el desarrollo del proyecto, incluyendo las fechas inicial y final estimadas de cada una de las fases y del proyecto.
Diseño de Casos de Pruebas	Contiene diseño detallado de cada uno de los casos de prueba del proyecto
Informe de Avance	Este informe debe mostrar cual ha sido el avance de las pruebas en un periodo determinado de tiempo.
Informe Final (Evaluación de las pruebas)	Es un documento en donde se indica como ha sido la ejecución de las pruebas, que porcentaje de pruebas se

Nombre documento	Propósito
	han cubierto, cuantos errores han sido generados, entre otros.

Supuestos para el éxito de la prueba

Una prueba debe ser exitosa en sí misma si logra dar un resultado concluyente, independientemente de si se trata de una buena o mala noticia, con respecto a requisitos funcionales, no funcionales y estructurales.

- La aplicación debe estar correctamente instalada en el ambiente de pruebas.
- La aplicación ha sido verificada en el ambiente de pruebas por el desarrollador, previo a su entrega al equipo de calidad.
- En caso de que el aplicativo tenga interacción con otros módulos o aplicaciones la comunicación entre estos estará disponibles y en un nivel óptimo siempre.
- Se cuenta con la documentación actualizada, siendo esta la última versión y sobre la cual se llevará a cabo el proceso de pruebas.
- La entrega de los datos del ambiente de pruebas será dada por el usuario para garantizar el desarrollo de la prueba.

Cronograma de pruebas

El cronograma se encuentra en la propuesta de las pruebas, el cronograma está estimado para realizar en 4 meses.

Herramientas utilizadas

Se utilizaron las siguientes plantillas para el desarrollo del proyecto:

- Plan de pruebas
- Estimación de los casos de prueba
- Propuesta de pruebas
- Diseño de alto nivel
- Diseños de bajo nivel
- Gestión de los casos de prueba
- Gestión de incidencias
- Informe de evaluación del producto

Herramientas teóricas:

- Programa de Estudio de Nivel Básico, Probador Certificado del ISTQB

Herramientas de software:

- Selenium IDE
- Suite ofimática Microsoft Office
- Navegador Web Mozilla Firefox
- Campus Virtual de la UNAD

Tipos de pruebas realizadas

De acuerdo con la clasificación dada en el Programa del ISTQB, en este proceso se realizaron los siguientes tipos de pruebas (Olsen, 2018, págs. 51-55):

Pruebas funcionales: Evalúa que se cumplan las funciones elementales sobre qué debe hacer el sistema, de naturaleza de Caja Negra, ya que no era posible conocer el código fuente del sistema evaluado. Por ejemplo, se verificó que el software permitiese modificar datos personales muy necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa.

Pruebas no funcionales: Evalúan el comportamiento general sobre desempeño, seguridad y usabilidad. Este tipo también se aplicó durante el proceso, ya que se evaluó la interactividad e interfaz gráfica del módulo desde la perspectiva de un usuario final.

Estas pruebas se realizaron a nivel de componente (asumiendo que un módulo de la aplicación es un componente individual, aunque implique varias capas de abstracción como sistema operativo del servidor, frameworks, API, librerías comunes a otras funcionalidades, etc.). Sin embargo, también pueden ser de nivel interactivo o de sistema (dado que una sola prueba puede verificar el éxito de las capas de abstracción nombradas anteriormente hasta la presentación final al usuario).

Métricas de ejecución de los casos de prueba

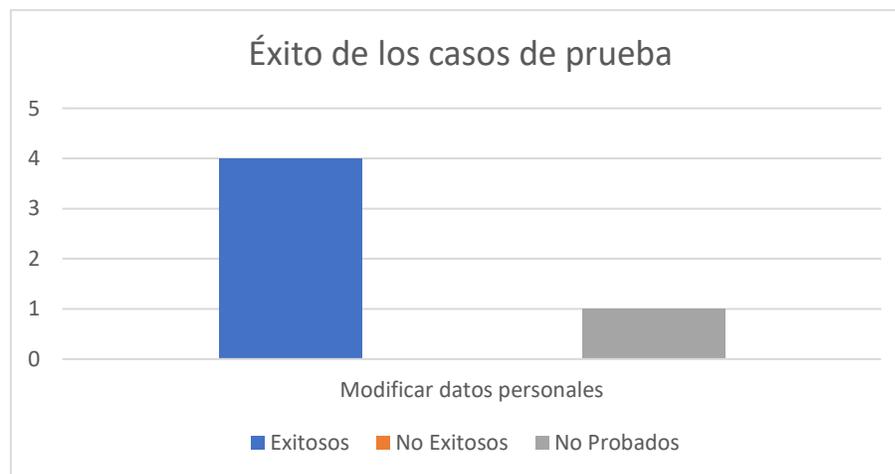
Tabla 1

En la siguiente tabla se pueden identificar los resultados de los cinco casos de prueba sobre la funcionalidad especificada y su respectiva clasificación de acuerdo con su porcentaje de éxito.

Responsable	Funcionalidad	Ciclo	Exitosos		No Exitoso		No se ejecuto		CP Totales
			#	%	#	#	#	%	
Alejandro Franco	Actualización de datos de Mercadolibre Colombia	Ciclo 1	4	80 %	0	0%	1	20 %	5

Gráfica 1

En la siguiente gráfica se puede observar las métricas de ejecución de los casos de prueba.



Métricas de ejecución de defectos del proveedor

Tabla 2

Consecutivo	Fecha Detección	Responsable	Módulo o Funcionalidad	Ciclo	Caso de Prueba	Descripción Defecto	Naturaleza	Tipo Bug	Severidad	Prioridad	Estado
01	7/05/2020	Alejandro Franco	Mis Datos	01	DatCP_04	No existe modo de contactar con el personal administrativo para solicitar ayuda a la hora de tener inconvenientes con el medio de pago	Funcionalidad	Sugerencia	Baja	Baja	Abierto
02	7/05/2020	Alejandro Franco	Mis Datos	02	Dat_CP_04	El sistema no comprueba si la tarjeta ingresada corresponde a un plástico real con	Funcionalidad	Sugerencia	Baja	Baja	Abierto

						capacidades bancarias reales o no, sino que lo hace al momento de comprar, pudiendo retrasar el proceso de compra.					
03	7/05/2020	Alejandro Franco	Mis Datos	03	DatCP_01	El sistema guarda una sesión inactiva y la reanuda, permitiendo entrar al menú donde se pueden realizar ajustes delicados	Seguridad	Consideración	Media	Media	Abierto

Tabla 4

Severidad: En la siguiente tabla se relacionan los defectos de acuerdo con la severidad.

Responsable	Funcionalidad	Ciclo	Severidad		
			Alta	Media	Baja
Alejandro Franco	Mis Datos	01	0	1	2

Gráfica 2

En el siguiente gráfico se puede apreciar la clasificación cuantitativa de la **severidad** de los defectos encontrados.

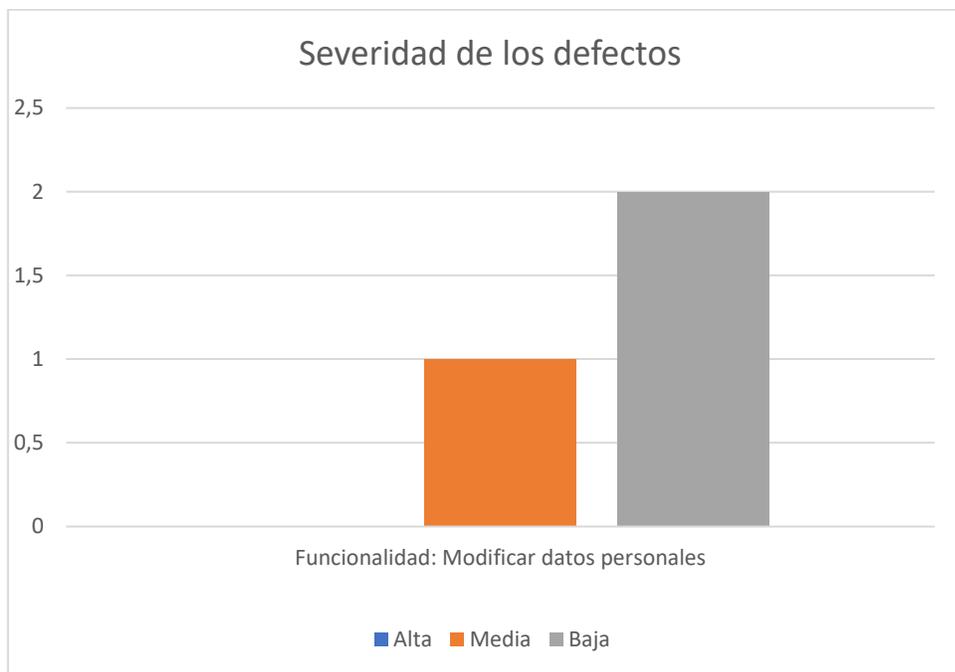


Tabla 5

En la siguiente tabla se relacionan los defectos de acuerdo con la **naturaleza**.

Responsable	Funcionalidad	Ciclo	Naturaleza	
			Funcionalidad	Seguridad
Alejandro Franco	Mis Datos	01	2	1

Gráfico 3

En el siguiente gráfico se puede apreciar la clasificación cuantitativa de la **naturaleza** de los defectos encontrados.

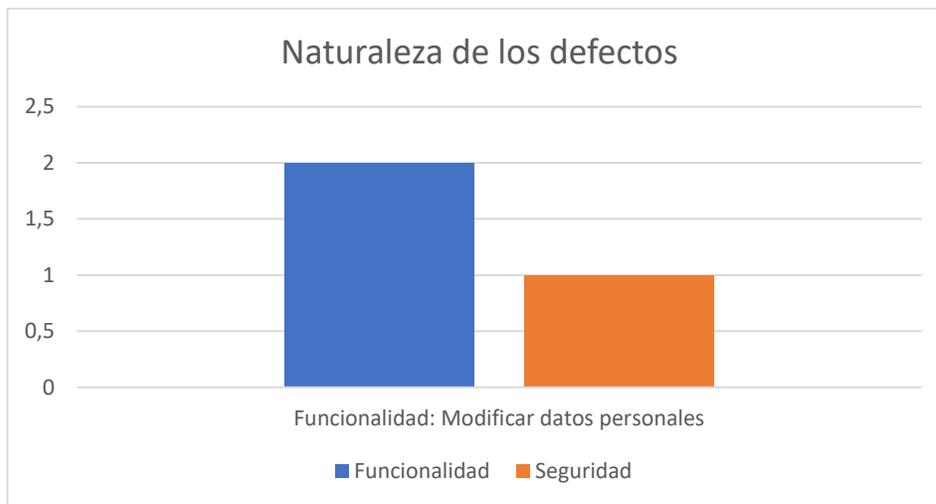


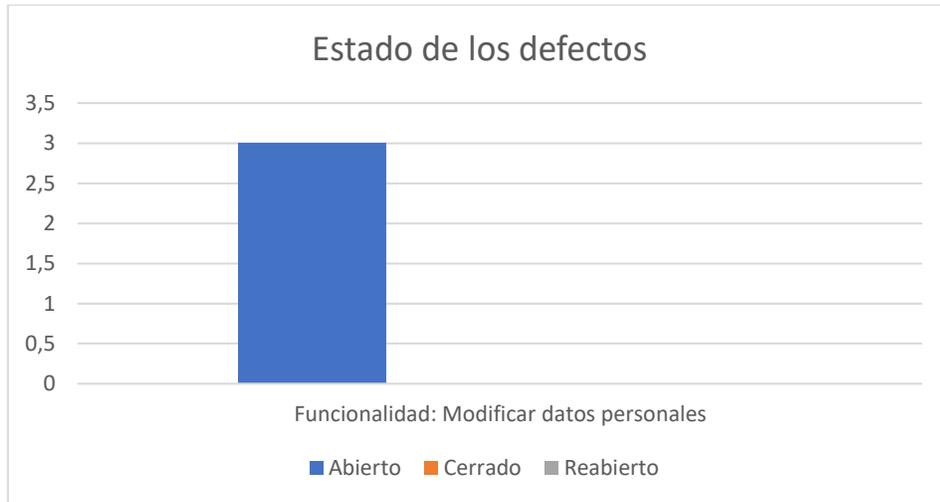
Tabla 6

Estado: En la siguiente tabla se relacionan los defectos de acuerdo con el estado.

Responsable	Funcionalidad	Ciclo	Estado
			Abierto
Alejandro Franco	Mis Datos	01	3

Gráfico 4

En el siguiente gráfico se puede apreciar la clasificación cuantitativa del **estado** de los defectos encontrados.



Evaluación del producto y del proveedor

Tabla 7

En la siguiente tabla se puede encontrar la evaluación del proveedor en función de los defectos encontrados y su severidad, siendo los defectos graves los más relevantes a la hora de afectar una calificación.

Funcionalidad	Casos de Prueba Ejecutados por Ciclos	Total Defectos Encontrados			Número de Ciclo	Defectos Reabiertos	Indicador Calidad Proveedor
		Severidad Alta	Severidad Media	Severidad Baja			
Mis Datos	5	0	1	2	1	0	0,40
							0,00
Total	5	0	1	2		0	0,40

Alta calidad $\leq 0,2$

Media calidad $< 0,2$ y $> 0,5$

Baja calidad $\Rightarrow 0,5$

Análisis del proceso realizado

La tabla muestra que la calidad del software es buena, pero no excelente, pues hay ciertas sugerencias sobre las cuales el equipo de desarrollo podría trabajar. Este proceso es útil a la hora de evaluar software porque las métricas generadas están ligadas a diferentes tipos de datos, no solamente errores o bugs, sino que se hace una evaluación en aspectos más subjetivos como la pertinencia de la documentación o la experiencia en la interactividad que tienen los usuarios finales, quienes no conocen el código.

Al no poder realizar pruebas de caja blanca ni poder revisar la interactividad de los componentes a distintos niveles de prueba, dada la gran limitación de no poder acceder al código

ni entender el ambiente de despliegue que tiene la plataforma en cuanto a hardware y software de terceros, se realizan pruebas desde la perspectiva del usuario final únicamente, evaluando una funcionalidad específica de la plataforma, a saber, el módulo de Mis Datos de Mercadolibre Colombia.

Entendiendo que la naturaleza de esta plataforma es el comercio virtual, se hace especial énfasis en la seguridad, en la interactividad y agrado en la experiencia de navegación, siendo realmente muy pocos los defectos o problemas graves o imperiosos, surgiendo de este ejercicio más sugerencias o consideraciones que defectos propiamente dichos.

Lecciones aprendidas

Dificultades

- Desconocimiento previo de la importancia de las pruebas de software
- Desconocimiento de las herramientas de automatización de pruebas
- Organización personal a la hora de manejar cada artefacto y su interacción con los demás artefactos

Aspectos para resaltar

- El alto grado de especificación de cada requerimiento y artefacto hace que sea difícil divagar y ser subjetivos a la hora de evaluar
- La estructura del proyecto hace fácil rastrear cambios e identificar inequívocamente los casos de prueba y sus resultados, así como sus interpretaciones

Conclusiones

De este trabajo se han conseguido importantes conocimientos en el área de pruebas, se ha logrado comprobar cómo un buen proceso de pruebas tiene la capacidad de complementar y mejorar notablemente el proceso de desarrollo y calidad de trabajo de un desarrollador o trabajador en el área de las TI.

Asimismo, se ha podido comprobar que el módulo Mis Datos de la aplicación MercadoLibre Colombia cumple con estándares básicos en cuanto a funcionalidad y seguridad, aunque puede hacer mejoras desde la perspectiva de interactividad e interfaz gráfica.

Referencias

Olsen, K. (2018). *Probador Certificado del ISTQB Programa de estudio nivel básico*. Bélgica: ISTQB.

Zofía, J. (2013). *Aplicaciones Web*. Madrid: MacMillan Iberia.