

INFORME PRUEBA DE VALIDACIÓN PARA PROTOTIPO FUNCIONAL DE DISPOSITIVO PARA VALORACIÓN DE USABILIDAD POR NPD

Laura Tatiana Guerrero Vásquez
2161602

Karen Daniela Herrera Durán
2160486

Universidad Industrial de Santander
Escuela de Diseño Industrial
Bucaramanga
2023

ÍNDICE

1. Resumen
2. Propósito del estudio
3. Métodos
4. Participantes
5. Variables respuesta
6. Procedimiento
7. Evidencias
8. Resultados
 - 8.1. Eficiencia
 - 8.1.1. Tiempo
 - 8.1.2 . Número de errores
 - 8.1.3 . Número de pasos
 - 8.2. Eficacia
 - 8.3. Satisfacción
 - 8.3.1. Resultados de satisfacción
 - 8.3.2. Resultados de percepción de complejidad
9. Análisis final
10. Recomendaciones de diseño
11. Conclusiones

1.RESUMEN

La prueba de usabilidad para prototipo funcional de dispositivo para valoración de NPD, se desarrolló con el propósito de evaluar la usabilidad del personal de salud con la herramienta multifuncional y su aplicativo guía. El objetivo era encontrar fallas en las interfaces, que afectaran la eficiencia, eficacia y satisfacción de la valoración de síntomas en paciente con riesgo a sufrir NPD. Las pruebas se llevaron a cabo en el mes de febrero de 2023 de forma presencial en diferentes escenarios médicos, donde se evaluaron 20 profesionales de la salud, quienes estuvieron de acuerdo en que su evaluación fuera grabada y documentada por los evaluadores. Los resultados de esta prueba de validación indicaron que la herramienta facilita la valoración de síntomas por NPD y permite que el proceso sea más intuitivo, además demostró algunos cambios de diseño que se recomiendan para mejorar su usabilidad.

2.PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es evaluar la eficiencia, eficacia y satisfacción experimentada por 20 participantes, al realizar la valoración completa de sensibilidad en un sujeto de prueba usando el prototipo funcional, con el fin de identificar posibles fallas y errores de diseño que afecten la interacción entre el personal de salud y el dispositivo en desarrollo, y a su vez concluir la pertinencia de la herramienta en consultas de primer nivel.

3.MÉTODOS

La metodología usada para el desarrollo de la prueba de validación es el Test de usabilidad clásico, para el cual fue seleccionada una muestra representativa de participantes que representan el usuario arquetipo y se desempeñan en servicios de salud de primer nivel. La tarea planteada consistía en realizar la valoración completa de la sensibilidad en miembro inferior de un sujeto de prueba, usando el prototipo completo y su interfaz guía, para lo cual se destinaron 10 minutos por participante y donde uno de los evaluadores podía visualizar la interacción entre los participantes y el objeto de estudio. Las métricas usadas fueron la eficiencia, eficacia y satisfacción, donde las dos primeras se evaluaron mediante un conteo posterior de errores, tiempo y número de pasos identificados en la grabación de la valoración. Para la satisfacción, se implementó una encuesta virtual de autoreporte, donde los participantes registraban los resultados de su experiencia con el dispositivo y su interfaz.

4.PARTICIPANTES

Los participantes seleccionados fueron personal de salud de primer nivel y/o especialistas en diabetes, familiarizados con terminología y valoración médica. El tamaño de la muestra fue de 20 participantes, entre los cuales se plantearon como criterios de exclusión: personal no residente en el área metropolitana de Bucaramanga.

5.VARIABLES RESPUESTA

Para la medición de las variables planteadas (eficiencia, eficacia y satisfacción), se propusieron unos valores de aceptación, unidades de medida y diferentes herramientas para la toma de datos, como se muestra a continuación:

Variable	Unidades de medida	Valores de aceptación	Herramientas
Satisfacción	Nivel de satisfacción		Encuesta: escala Likert
Eficiencia	Número de errores Número de pasos Tiempo por tarea	0-3 errores 29-30 pasos 3-5 minutos	Listado de errores Listado de pasos Grabación de valoración
Eficacia	Nivel de éxito	Éxito total/Éxito parcial/ Fracaso	Grabación de valoración

6. PROCEDIMIENTO

Las pruebas se llevaron a cabo de forma presencial en consultorios médicos de médicos especialistas y personal de salud de primer nivel en la Clínica Foscal, durante el mes de febrero del 2023. Se hizo uso del protocolo detallado de usabilidad, donde estaban especificados los pasos a seguir durante el desarrollo de la prueba de valoración. Los evaluadores dieron una breve contextualización del proyecto de investigación y una explicación completa de la prueba a realizar.

Cuando el participante comprendía el objetivo de la prueba y su papel en ella, se procedía a ubicar el sujeto de prueba recostado en una camilla con el miembro inferior descubierto para la valoración. Una vez el sujeto estaba listo, se entregaba el prototipo y se pedía iniciar la valoración.

- 1 - Solicitar iniciar la valoración con pie derecho
- 2 - Realizar estímulo de presión, identificar la herramienta en el dispositivo, su forma de uso y zonas donde se debe aplicar.
- 3 - Registrar datos de sensibilidad a la presión.
- 4 - Realizar estímulo de dolor, identificar la herramienta en el dispositivo, su forma de uso y zonas donde se debe aplicar.
- 5 - Registrar datos de sensibilidad al dolor.
- 6 - Realizar estímulo de vibración, identificar la herramienta en el dispositivo, su forma de uso y zonas donde se debe aplicar.
- 7 - Registrar datos de sensibilidad a la vibración
- 8 - Realizar estímulo de temperatura, identificar la herramienta en el dispositivo, su forma de uso y zonas donde se debe aplicar.
- 9 - Registrar datos de sensibilidad a la temperatura.
- 10 - Realizar estímulo de reflejos, identificar la herramienta en el dispositivo, su forma de uso y zonas donde se debe aplicar.
- 11 - Registrar datos de repuesta al estímulo de reflejos.
- 12 - Verificar resultado diagnóstico
- 13 - Informar resultado al sujeto de prueba.
- 14 - Al finalizar la valoración, se le pide al participante que responda la encuesta de satisfacción y percepción de complejidad del prototipo.
- 15 - Al terminar la encuesta se agradece al usuario por su participación y se finaliza la prueba.

7.EVIDENCIAS



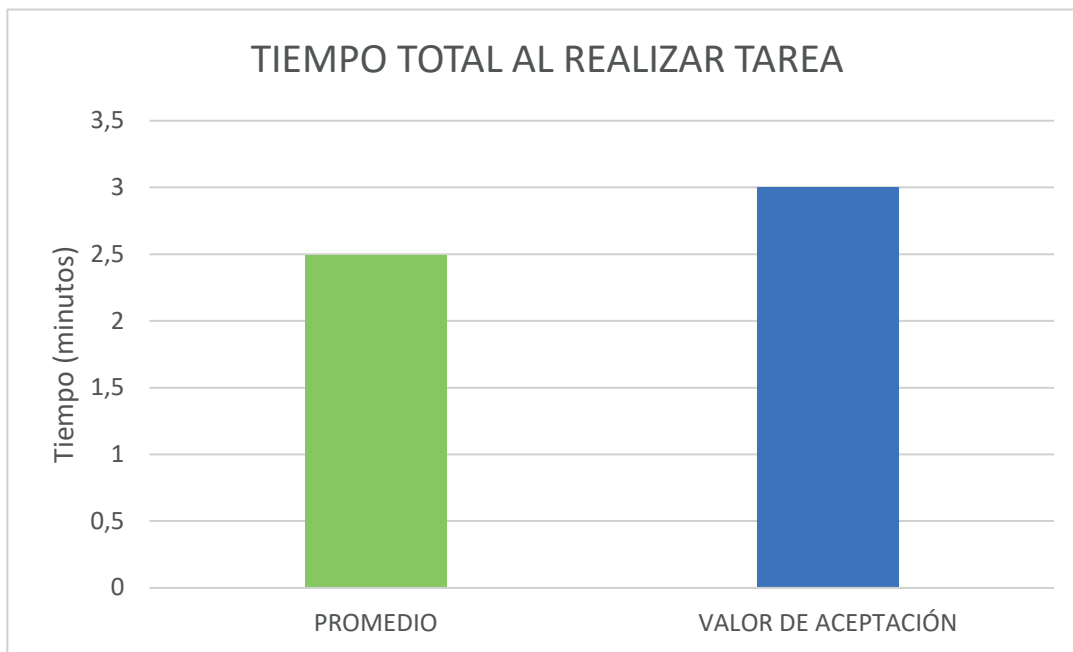
A continuación se presentan los resultados obtenidos de las pruebas de usabilidad realizadas a los participantes, con base en las métricas establecidas para eficiencia, eficacia y satisfacción.

8.1. Eficiencia

Variable	Unidades de medida	Valores de aceptación	Herramientas
Eficiencia	Número de errores	0-3 errores	Listado de errores
	Número de pasos	29 - 30 pasos	Listado de pasos
	Tiempo por tarea	0-3 minutos	Grabación de valoración

8.1.1. Tiempo empleado para realizar la tarea

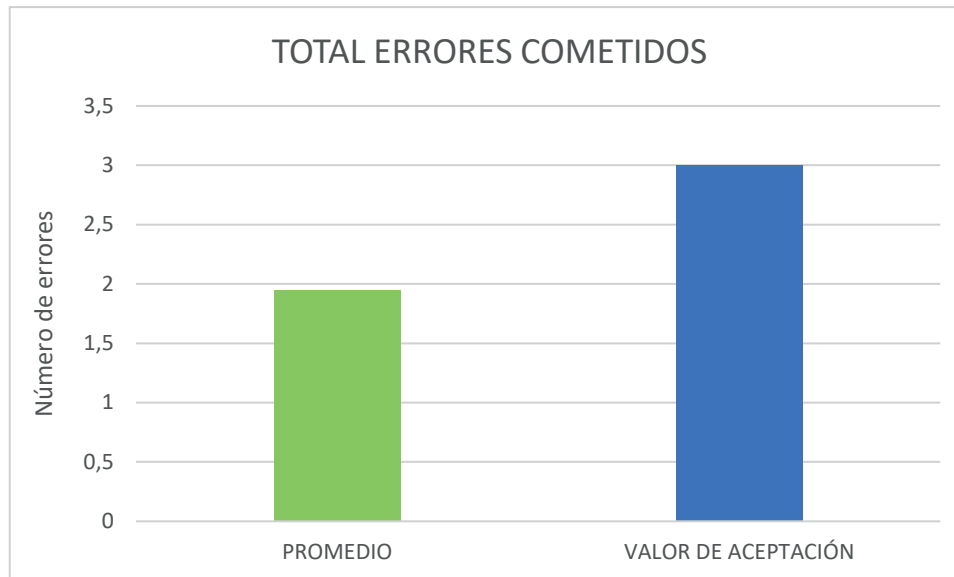
Para la medición de tiempo empleado por cada participante para llevar a cabo la valoración completa, se cronometró en minutos el tiempo total desde que el usuario recibía el dispositivo hasta que daba el diagnóstico al sujeto de prueba.



Como se puede evidenciar en la tabla anterior, el promedio de tiempo empleado para la tarea de valoración no presenta una diferencia significativa con el valor de aceptación establecido en el protocolo de validación. Lo cual resulta positivo al ser este uno de nuestros principales objetivos, puesto que los tiempos de consulta de primer nivel son cortos y es necesario que el uso de la herramienta no tome mucho tiempo.

8.1.2. Número de errores

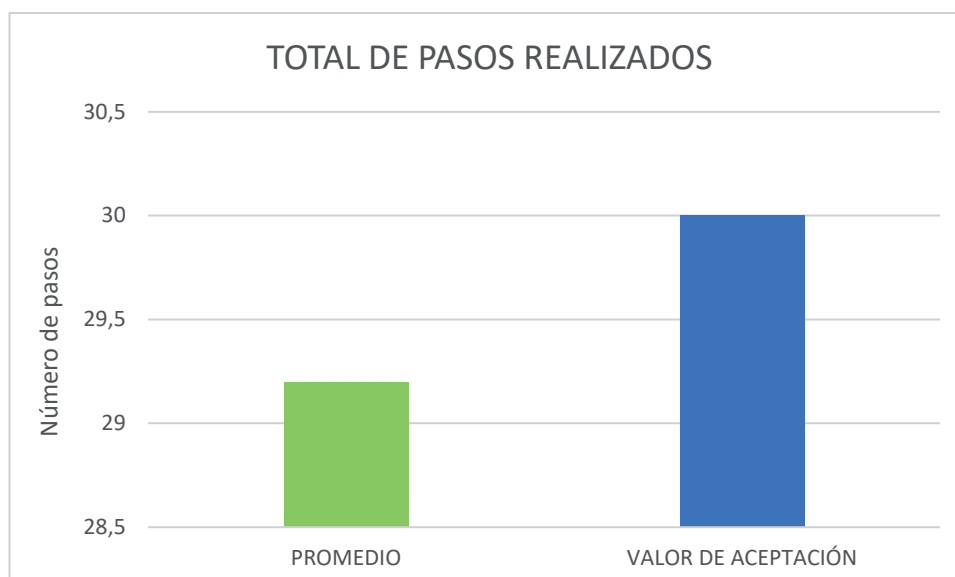
Para la medición del número de errores cometidos por los participantes durante el proceso para llevar a cabo la tarea, se realizó un conteo posterior a cada prueba por medio de la grabación de la valoración. Teniendo en cuenta la lista de errores estipulada en el protocolo de usabilidad.



El análisis de número de errores, se obtuvo a partir del promedio de errores cometidos por los usuarios y el valor de aceptación propuesto inicialmente. Evidenciándose que la mayoría de los participantes realizaron una cantidad de errores aceptable y que con algunas mejoras el uso de la herramienta podría llegar a ser totalmente exitoso.

8.1.3. Número de pasos

Para la revisión del número de pasos requeridos para completar la tarea solicitada a los participantes, se realizó de igual manera un conteo posterior a cada prueba, haciendo uso de las grabaciones y el procedimiento establecido en el protocolo de validación, en el cual se especificaba el número de pasos y la secuencia aceptada.

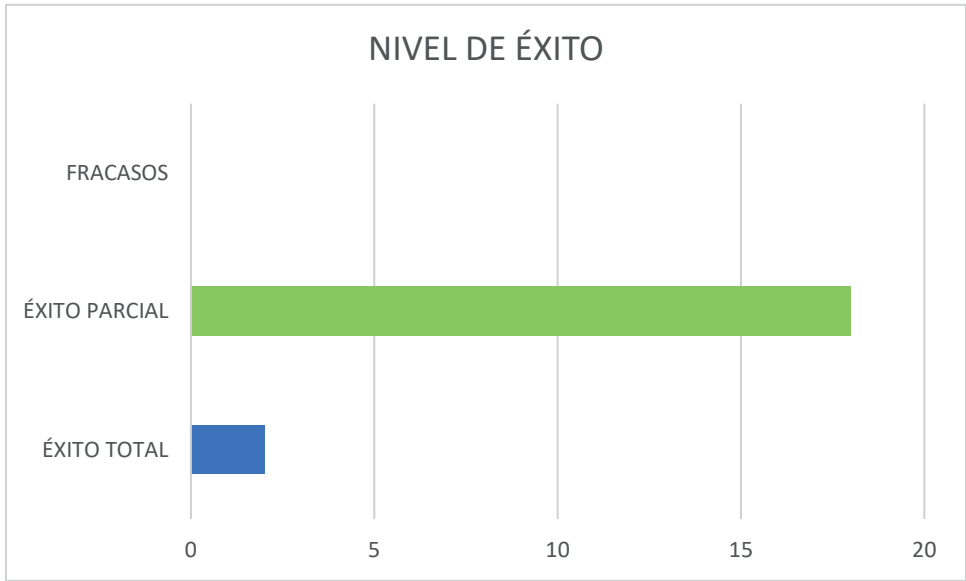


Teniendo en cuenta la información presentada en el gráfico anterior, se puede observar que la mayoría de participantes siguieron los pasos establecidos para un proceso correcto de valoración y que el incremento de pasos no afectó el éxito de la tarea.

8.2. Eficacia

Variable	Unidades de medida	Valores de aceptación	Herramientas
Nivel de éxito	Éxito total	0 errores	Grabación de la prueba
	Éxito parcial	1- 3 errores	
	Fracaso	más de 4 errores	

El nivel de éxito de la prueba fue medido por medio de una clasificación de los errores cometidos por los participantes en 3 categorías diferentes: éxito total, éxito parcial y fracaso.



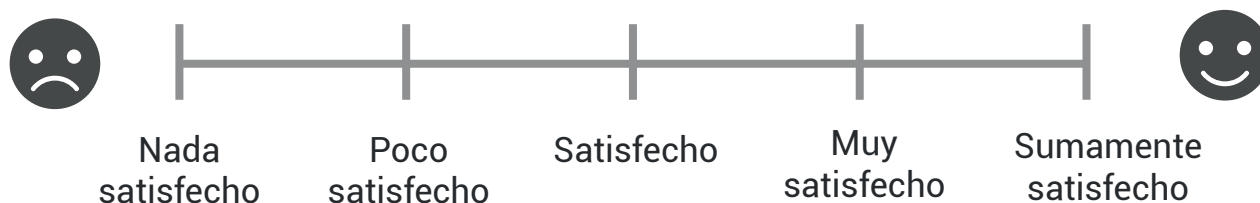
ÉXITO TOTAL	2
ÉXITO PARCIAL	18
FRACASOS	0

En cuanto a la eficacia, analizando la tabla anterior podemos concluir que el uso del dispositivo si permite que médicos sin las experticia en el tema logren completar toda la valoración de síntomas por NPD. Y que el proceso resulta suficientemente intuitivo para que ningún participante fracasara en la realización de la tarea.

8.3. Satisfacción

La variable de satisfacción se evaluó por medio de una encuesta realizada a los participantes una vez terminaban la valoración con el sujeto de prueba. La encuesta constaba de 8 preguntas que usaban la escala de Likert para calificar el nivel de satisfacción experimentado con el prototipo funcional. Además, había una pregunta final que evaluaba el nivel de complejidad percibido por el participante. El método utilizado fueron encuestas virtuales en formatos virtuales de Google Forms.

Nivel de satisfacción



- ¿Cómo se siente respecto a la disposición de las herramientas en el dispositivo?
- ¿Cómo se siente frente al aspecto visual del dispositivo?
- ¿Cómo se siente respecto al funcionamiento de las herramientas de valoración?
- ¿Cómo se siente respecto al tiempo que le tomó hacer la valoración?
- ¿Cómo se siente respecto al número de pasos que empleó para realizar la valoración?
- ¿Cómo se siente respecto a la disposición de botones en el dispositivo?
- ¿Cómo se siente respecto a los gráficos guía brindados en la pantalla?
- ¿Cómo se siente respecto a la herramienta para registro de datos y resultados?

Percepción de complejidad

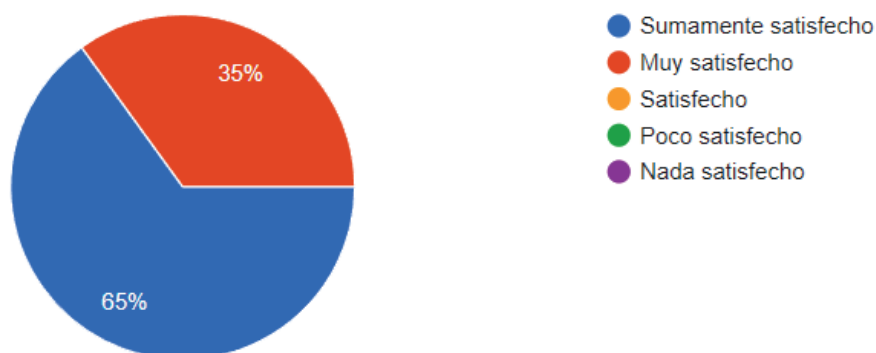


Califique su experiencia respecto a la complejidad experimentada en el proceso de valoración.

8.3.1. Resultados de satisfacción con el uso del dispositivo

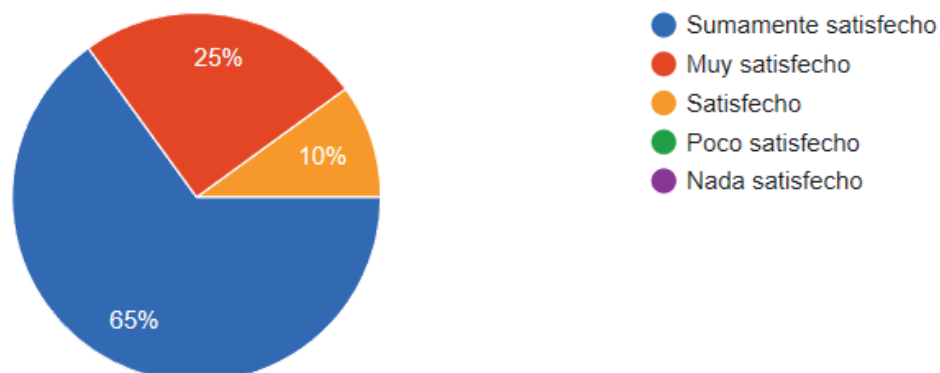
¿Cómo se siente respecto a la disposición de las herramientas en el dispositivo?

20 respuestas



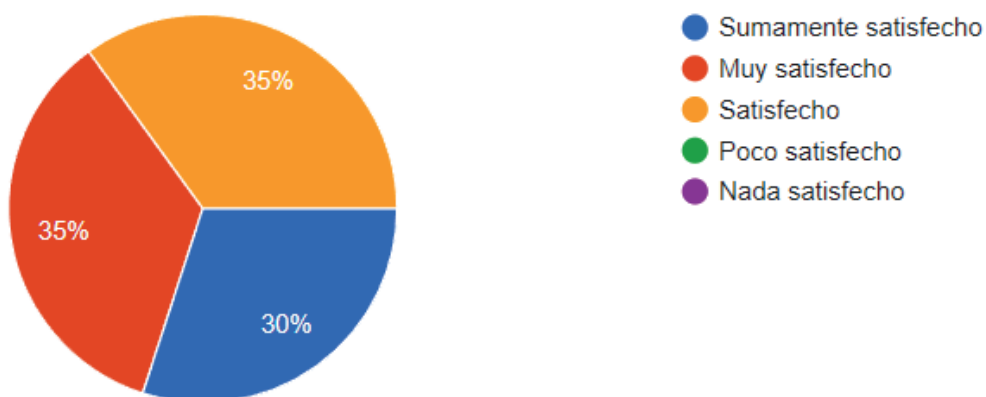
¿Cómo se siente frente al aspecto visual del dispositivo?

20 respuestas



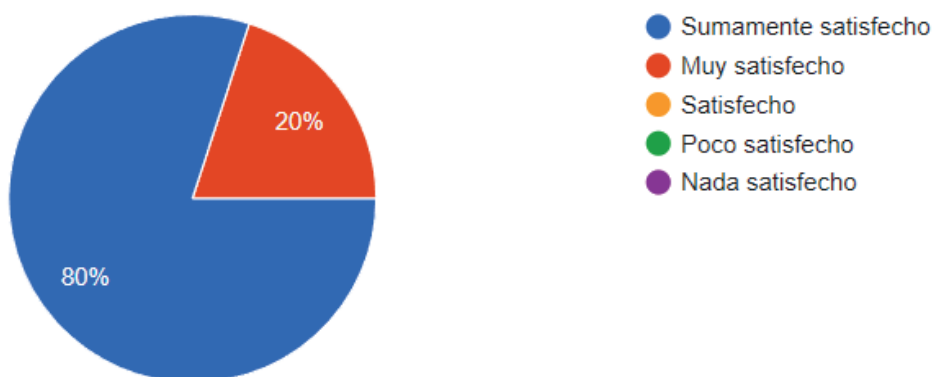
¿Cómo se siente respecto al funcionamiento de las herramientas de valoración?

20 respuestas



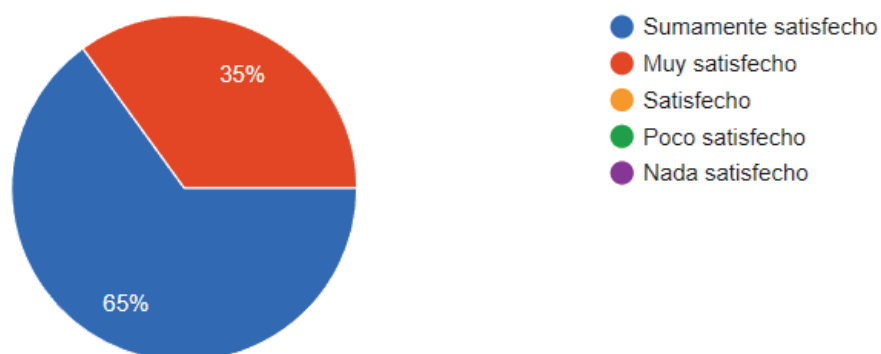
¿Cómo se siente respecto al tiempo que le tomó hacer la valoración?

20 respuestas



¿Cómo se siente respecto al número de pasos que empleó para realizar la valoración?

20 respuestas

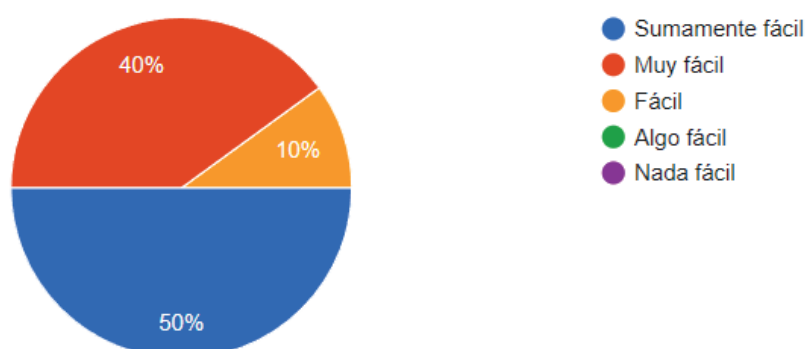


De los resultados obtenidos en la encuesta de Satisfacción, podemos evidenciar que en aspectos como: disposición de las herramientas, aspecto visual, registro de datos y tiempo y pasos al realizar la tarea, las respuestas de los participante fueron bastante óptimas, ya que, oscilaron entre sumamente satisfechos y muy satisfechos. Sin embargo, en criterios como: el funcionamiento de herramientas, disposición de botones y gráficos guía, aunque los resultados fueron buenos, muestra cierta inconformidad por parte del usuario, requiriendo mejoras de diseño para optimizar la experiencia de uso del dispositivo.

8.3.2. Resultados de percepción de facilidad con el uso del dispositivo

Califique su experiencia respecto a la complejidad experimentada en el proceso de valoración

20 respuestas



Para los resultados de la percepción de facilidad, podemos notar que la mitad de los participantes manifestaron una experiencia de uso sumamente fácil y aunque el otro 50% sigue concluyendo que el proceso es Muy fácil o Fácil, estas respuestas justifican las mejoras que se deben realizar para evitar posibles errores en la valoración.

9. ANÁLISIS FINAL

	Eficiencia		
	Tiempo total	Número de errores	Número de pasos
Valor de aceptación	3 (min)	3	28 - 30
Promedio	2,48 (min)	1,95	29,2

De esta tabla podemos concluir que el uso del dispositivo fue bastante intuitivo, ya que no se presentaron más errores de los establecidos y el número de pasos se encontró entre el rango propuesto. Además, el promedio de tiempo evidencia que su uso en consultas de primer nivel es apropiado, ya que no quitaría mucho tiempo y si beneficiará la advertencia de la enfermedad.

Eficacia	
Nivel de éxito	Participantes
Éxito total	2
Éxito parcial	18
Fracasos	0

Los resultados mostrados muestran que evidentemente la herramienta permite que los médicos sin la experticia en el tema puedan llevar a cabo la valoración completa e incluso puedan llegar a hacerlo de forma totalmente exitosa. Sin embargo, también nos permite identificar que hay aspectos de diseño que es necesario mejorar para que el promedio de errores disminuya.

Nivel de Complejidad	
Principal respuesta	Sumamente satisfecho

En la tabla anterior se muestran los resultados de la encuesta en cuanto al nivel de complejidad percibido por los participantes. La respuesta más común fue "Sumamente satisfechos" lo que evidencia que la configuración de la herramienta y la aplicación guía si facilita el proceso de valoración y no requiere de experticia o conocimiento previo en el tema.

Nivel de Satisfacción	
Criterio	Principal respuesta
Disposición de las herramientas	Sumamente satisfecho
Aspecto visual	Sumamente satisfecho
Funcionamiento de herramientas	Satisfecho
Tiempo al realizar la tarea	Sumamente satisfecho
Pasos al realizar la tarea	Sumamente satisfecho
Disposición de botones	Satisfecho
Gráficos guía	Muy satisfecho
Registro de datos	Sumamente satisfecho

Para finalizar, en la tabla anterior se muestran los resultados de cada una de las preguntas. De allí podemos concluir que en general la experiencia fue sumamente satisfactoria y que solo algunos aspectos como la disposición de los botones y el funcionamiento de algunas de ellas requieren de mejoras que perfeccionarían la experiencia de uso.

10. RECOMENDACIONES DE DISEÑO

OBSERVACIÓN	INTERPRETACIÓN	RECOMENDACIÓN
Eficacia		
Los participantes presentaron 2 niveles de éxito total y 18 parciales.	El diseño de la interfaz y la disposición de los elementos en el dispositivo, requiere mejoras para disminuir la probabilidad de errores en la valoración. Sin embargo, es importante tener en cuenta que era la primera vez de los usuarios con la herramienta.	Realizar pruebas futuras con los mismos participantes, para determinar cuales fueron errores de diseño o cuales fueron errores de principiante.

OBSERVACIÓN	INTERPRETACIÓN	RECOMENDACIÓN
Eficiencia		
TIEMPO Al realizar el proceso de valoración de síntomas los participantes demoraron un tiempo promedio de 2,48 minutos. Sin embargo, hubo tiempos superiores al valor de aceptación de 3,2 y 3,1 (min).	TIEMPO El proceso de valoración no requiere de mucho tiempo para ser realizado, sin embargo, al ser la primera vez relacionandose con el dispositivo es posible que el tiempo obtenido sea mayor al ocupado en prácticas futuras.	TIEMPO Incluir una guía de uso en donde se haga una introducción de las diferencias herramientas del dispositivo y su funcionamiento.
ERRORES La muestra evaluada cometió un promedio de 1,95 errores. Los errores más comunes fueron el uso de incorrecto del monofilamento y empezar a realizar la valoración antes de la indicación brindada.	ERRORES Los 2 errores más comunes cometidos por los participantes se debían a que los participantes se guiaban principalmente por los gráficos o incluso su intuición, ignorando los textos descriptivos en las pantallas	ERRORES Mejorar la configuración gráfica del proceso de uso de cada herramienta, en cada pantalla, especificando en que momento se debe iniciar el estímulo y optimizando las ilustraciones para que sean más intuitivas.
PASOS Los participantes realizaron un promedio de 29,2 pasos.	PASOS Los participantes tendían a tomar un paso de más en el monofilamento, ya que al este ser el primer estímulo del proceso, era con el cual experimentaban por primera vez la configuración de la interfaz y necesitaban regresar a pantallas anteriores.	PASOS Especificar correctamente el proceso de uso del software en la guía de usuario.

OBSERVACIÓN	INTERPRETACIÓN	RECOMENDACIÓN
Satisfacción		
La gran mayoría de los participantes se mostraron sumamente satisfechos con el uso del dispositivo.	Se presentó una alta aceptación por parte de los participantes en cuanto a disposición de las herramientas y su guía de uso, los cuales hacían que percibieran el proceso rápido y eficiente.	Aunque los aspectos evaluados en la encuesta fueron bien calificados por los usuarios, se recomienda revisar criterios que mostraron menos satisfacción y mejorarían la experiencia de uso.
Complejidad		
El 50% de los participantes manifestaron una experiencia de uso sumamente fácil.	El dispositivo es percibido como una herramienta fácil de usar y no requiere experticia en el tema para llevar a cabo el proceso de valoración.	Corregir pequeños detalles de uso para facilitar incluso más el proceso de valoración.

11. CONCLUSIONES

A partir del análisis anterior y los resultados obtenidos en las pruebas de usabilidad se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- Identificar uso de herramienta y zonas del pie para valoración.



Un error muy común cometido por los participantes, fue iniciar la aplicación del estímulo sin avanzar a las pantallas correspondientes a la explicación de cómo usar la herramienta y en qué zonas del pie, generando el uso incorrecto de algunas del dispositivo. Se recomienda elementos gráfico que orienten al usuario correctamente en el proceso de valoración desde la identificación de la herramienta, hasta el momento en el que debe ejecutar el estímulo, impidiendo que se anticipe en la valoración, dejándose llevar por su intuición.

- Efectividad en el diseño del Martillo de Babinski



La configuración formal del extremo superior del martillo en el diseño propuesto, dificulta el impacto en la zona a evaluar correcta, ya que, su superficie es más gruesa que el diseño original y sus bordes presentan el mismo grosor que toda la superficie.

Se recomienda disminuir el grosor de la cabeza del martillo, afilando sus bordes para acercarnos más al diseño original y permita que la evaluación de reflejos sea más efectiva.

- Disposición del botón de vibración



El lugar propuesto para el botón de accionar la vibración está situado muy cerca al punto de contacto de vibración, lo que dificultaba en gran medida la valoración de este estímulo, puesto que el dedo del usuario choca con la superficie del pie.

Se recomienda cambiar de posición el botón, a una donde sea más cómoda basandonos en el agarre que requiere el dispositivo al ejecutar dicho estímulo en la zona del pie indicada.

- Punto de temperatura

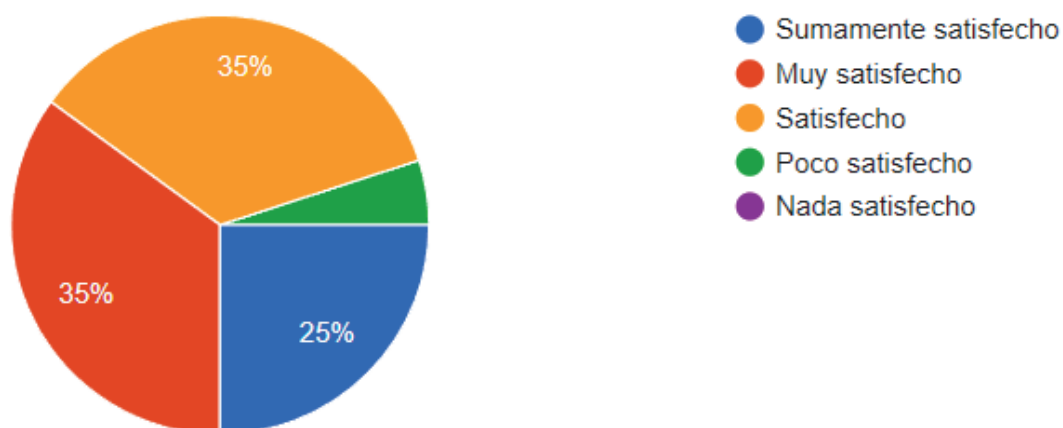


Aunque el punto propuesto para el estímulo de temperatura cumplió con la verificación de sensibilidad, el co director, Dr. Carlos Calderón sugiero incluir un punto de contacto no conductor (madera), para hacer la diferenciación entre el punto frío y el punto a temperatura ambiente.

Para terminar el análisis, podemos resaltar que el diseño del prototipo cumplió con los objetivos propuestos y su uso en el ambiente para el cual esta creado es posible, incluso con la limitaciones que conlleva la atención en consultas de primer nivel.

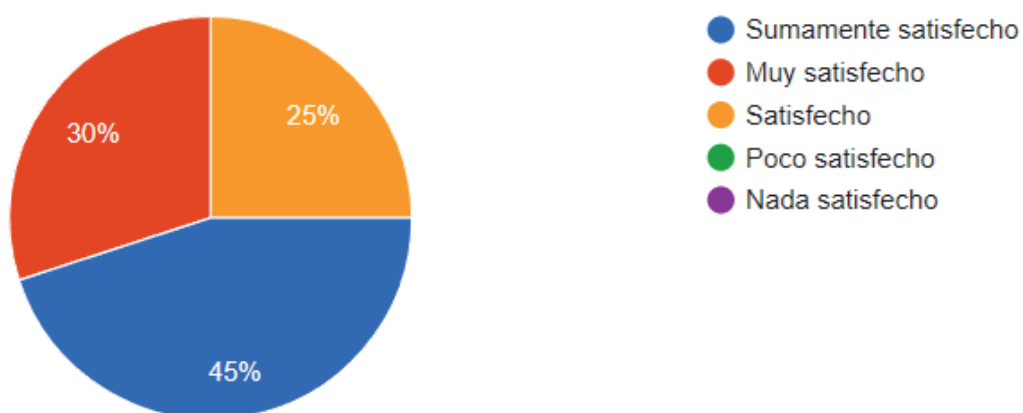
¿Cómo se siente respecto a la disposición de botones en el dispositivo?

20 respuestas



¿Cómo se siente respecto a los gráficos guía brindados en la pantalla?

20 respuestas



¿Cómo se siente respecto a la herramienta para registro de datos y resultados?

20 respuestas

