



Accesibilidad en dispositivos de telemonitorización de la salud (Fase II)

Análisis Técnico y Experiencia de Usuario

Madrid, 15 de febrero de 2022



para la **cooperación**
e **inclusión social**
de personas **con discapacidad**



ÍNDICE

1. Introducción	4
2. Objetivos	6
3. Metodología	7
3.1. Muestra de dispositivos analizados	7
3.2. Criterios técnicos para el análisis de la accesibilidad	8
3.2.1. Cuantificación de resultados	8
3.2.2. Criterios de evaluación	8
3.3. Metodología del análisis de la experiencia de usuario	10
4. Resultados del análisis	12
4.1. Análisis técnico de accesibilidad	12
4.2. Análisis de la experiencia de usuario	14
4.2.1. Tensiómetros	15
4.2.2. Pulsioxímetros	27
4.2.3. Glucómetros	36
4.2.4. Sistemas de monitorización de glucosa	43
5. Conclusiones	59
5.1. Análisis técnico	59
5.2. Análisis de la experiencia de usuario	62
5.3. Recomendaciones para los fabricantes	66
6. Referencias	69
7. Anexo. Resultados detallados por dispositivo	70
7.1. Beurer BM 49	70
7.2. Omron M3 (HEM-7154-E)	81

7.3.	Vitalcontrol SBM 52	90
7.4.	AUA 50D	100
7.5.	Beurer PO 30	108
7.6.	Contour NEXT ONE	117
7.7.	Contour XT	131
7.8.	FreeStyle Libre 2.....	142
7.9.	DEXCOM G6.....	155

Publica: Fundación ONCE para la Cooperación e Inclusión Social de Personas con Discapacidad.

Coordinación Técnica: Dirección de Accesibilidad Universal e Innovación de Fundación ONCE (Rodríguez Rubio de la Torre, Mónica; González Perea, Lourdes)

Autores:

Alcaide Martín, Francisco; Labrador Solís, Déborah; Pinedo Estremera, Esperanza; Turrero Martín, Mercedes

Febrero 2022

ISBN:

978-84-88934-87-1

Agradecimiento a Ascensia y Novalab por la cesión de los dispositivos, a FEDE por dar difusión al cuestionario de captación de personas con diabetes y a CNSE y Plena Inclusión Madrid por la interlocución también con las personas con diabetes y discapacidad de sus entidades.

1. Introducción

Según el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información (ONTSI), la consolidación del uso de las TIC en salud provoca una serie de cambios que están llevando a un nuevo modelo de provisión de servicios de salud y a una modificación sustancial de la relación entre los pacientes y los profesionales de la misma. La pandemia de la COVID-19 ha puesto en valor las aplicaciones de telemonitorización, en la medida en que han permitido la atención a distancia y el seguimiento de parámetros clínicos de pacientes en remoto, evitando desplazamientos innecesarios tanto a centros de Atención Primaria como a hospitales.

En España se dan, además, las condiciones y tendencias ante las cuales la telemedicina y la telemonitorización pueden ofrecer una respuesta de atención sanitaria personalizada, equitativa y sostenible: alta esperanza de vida, con el consecuente aumento de enfermedades crónicas; zonas rurales con población dispersa, junto a una elevada conectividad a Internet y uso de dispositivos móviles.

A pesar de la gran penetración de dispositivos como smartphone, tablet, ordenadores, y de Internet de banda ancha, se constata la persistencia de una brecha digital, esto es, desigualdad en el acceso a equipamientos y, sobre todo, en las habilidades y el uso cualificado de Internet y las TIC. En resumen, encontramos un punto de inflexión en el impulso de la transformación digital en salud junto a riesgos de exclusión tanto de una parte de las personas mayores, como de las personas con discapacidad, en cuanto parte de ellas hacen un uso diferenciado de las TIC (uso de productos de apoyo, como son los lectores de pantalla, software de reconocimiento de voz, zoom de fuentes, etc.) otras necesidades de aplicar inversión de alto contraste, y en general, la necesidad de interfaces intuitivas, que incorporen facilidad de uso y comprensión. Además, la capacitación del personal sanitario es también un reto en la implantación de las tecnologías más avanzadas en la atención de la salud (OMS, 2020).

En España, la “Estrategia para el abordaje de la cronicidad en el Sistema Nacional de Salud” incluye entre sus objetivos, dentro de la línea estratégica de innovación e investigación, incorporar los avances en instrumentación biomédica y sensores personales que posibilitan los sistemas de telesalud personal y autocuidados en entornos de la vida cotidiana.

Lograr que se haga un uso de la telemedicina más inclusivo, en el que los terminales móviles y dispositivos de monitorización activa, control y supervisión de pacientes sean accesibles a todas las personas, independientemente de factores como la edad, la discapacidad o la cronicidad, permitirá reducir las desigualdades y las necesidades no satisfechas en la esfera de la salud.

Por eso, el presente estudio de Fundación ONCE, dentro de su Observatorio de Accesibilidad TIC de Discapnet, plantea una Fase II en el análisis del cumplimiento de diferentes criterios de accesibilidad en los dispositivos de monitorización activa, control y supervisión de pacientes dentro del sistema público de salud español.

A continuación, se exponen los objetivos, metodología y resultados del estudio. El informe se cierra con un apartado de conclusiones donde se resumen los principales resultados.

2. Objetivos

El objetivo general del estudio Fase II del Observatorio de Accesibilidad de dispositivos de telemonitorización de la salud consiste en analizar una muestra de dispositivos personales para la toma de medidas biométricas centradas en enfermedades crónicas, como insuficiencia cardíaca, hipertensión arterial, EPOC o diabetes.

Los objetivos específicos son:

- Partir de la selección de la muestra de dispositivos de telemonitorización de la salud realizada en la Fase 1 del Observatorio de telemonitorización de Discapnet.
- Definir la metodología para la evaluación de la accesibilidad de los dispositivos a partir del estándar europeo EN 301 549, titulado “Requisitos de accesibilidad para productos y servicios TIC”, ajustándola a las características generales de los estudios previamente desarrollados en el Observatorio de Accesibilidad TIC de Discapnet.
- Realizar un análisis técnico de una muestra representativa de operativas y controles.
- Incorporar la perspectiva de los usuarios mediante el desarrollo de pruebas en el uso de dispositivos para el cuidado de la salud.

3. Metodología

Para alcanzar los objetivos planteados en el presente estudio se han desarrollado las siguientes actividades:

1. Selección y adquisición de la muestra de dispositivos a analizar
2. Realización del análisis técnico por parte de expertos en accesibilidad
3. Diseño y ejecución de la evaluación de la experiencia de usuario

3.1. Muestra de dispositivos analizados

Para este estudio se han considerado cuatro tipos de dispositivos personales para la toma de distintas medidas biométricas:

1. Tensiómetros para la medición de la tensión arterial.
2. Pulsioxímetros para la medición del oxígeno en sangre.
3. Glucómetros para medir la glucemia capilar.
4. Sistemas de monitorización de glucosa mediante sensores (sistema flash y monitorización continua).

La siguiente tabla muestra los dispositivos seleccionados indicando tipo, marca y modelo.

Tipo de dispositivo	Marca	Modelo
Tensiómetro	Omron	M3 (HEM-7154-E)
Tensiómetro	Vitalcontrol	SBM 52
Tensiómetro	Beurer	BM 49
Pulsioxímetro	Beurer	PO 30
Pulsioxímetro	AUA	50D
Glucómetro	Contour	NEXT ONE
Glucómetro	Contour	XT
Sistema de Monitorización de Glucosa	FreeStyle	Libre 2
Sistema de Monitorización de Glucosa	DEXCOM	G6

3.2. Criterios técnicos para el análisis de la accesibilidad

Esta metodología está diseñada para aquellos dispositivos que permitan la interacción directa con los usuarios. Los dispositivos de telemonitorización diseñados para el uso exclusivo de terceras personas, como personal sanitario, cuidadores, centros de monitorización, etc., para la recopilación de datos a distancia, que no permitan la interacción directa con el usuario, quedan fuera del alcance de esta metodología.

3.2.1. Cuantificación de resultados

Para establecer un ranking entre los dispositivos analizados, se propone cuantificar los resultados empleando una escala 0-10, donde 10 es la puntuación máxima.

Para fijar la puntuación de cada dispositivo, se propone que cada criterio de evaluación que cumpla o no aplique, sea puntuado con 0,83, mientras que para los incumplimientos se asigne un valor 0.

De este modo, un dispositivo que cumpla los 12 criterios seleccionados tendría una puntuación de 9,96 (10 aplicando la técnica del redondeo sobre el segundo decimal), mientras que un dispositivo que cumpla con 10 criterios tendría una puntuación de 8,3.

3.2.2. Criterios de evaluación

A continuación se listan y se definen los 12 criterios de evaluación seleccionados a partir del estándar europeo EN 301 549.

1. Modo de operación que no requiera visión

El dispositivo debe proporcionar un modo de operación que no requiera visión como, por ejemplo, un lector de pantalla integrado.

2. Uso del color

El contenido visual tanto en la pantalla como en los aspectos físicos del dispositivo (Hardware) que utilice color para transmitir información debe incorporar una alternativa válida que pueda ser interpretada sin percepción del color.

En el caso del contenido en pantalla, esta alternativa debe ser percibida por un lector de pantalla.

3. Notificaciones

Si el dispositivo emite notificaciones, éstas deberán ofrecerse simultáneamente: apticas, sonoras y visuales.

4. Distribución de controles y contenido

Los contenidos y controles de la interfaz deben estar distribuidos de una forma coherente y comprensible para todos los perfiles de usuario.

5. Teclas y botones distinguibles mediante el tacto

Las teclas y botones en el dispositivo deben tener un diseño con relieve o rugosidad que permita su identificación mediante el tacto.

6. Fuerza para accionar elementos mecánicos

Elementos accionables del dispositivo (teclas, botones) no deben requerir el empleo de mucha fuerza para accionarlos. La fuerza necesaria no debe ser superior a los 22,2 N.

7. Accionamiento de elementos mecánicos

En el caso de que sean necesarias las acciones de agarrar, pinzar o girar la muñeca para accionar un control, el dispositivo debe incorporar una alternativa.

8. Tamaño de los controles

Los controles del dispositivo deberán tener, al menos, un área útil de entre 7 y 10 mm de lado y la separación entre ellos deberá ser de al menos 1 mm.

9. Ampliación del texto

El dispositivo debe contar con un modo de operación en el que el usuario pueda personalizar el tamaño del texto para adaptarlo a sus necesidades.

10. Contraste mínimo

El contraste de color del contenido visual emitido por el dispositivo debe ser suficiente para permitir una correcta lectura o identificación. Éste debe ser de, al menos, 4.5:1.

11. Control del volumen

El dispositivo debe proporcionar un control fino para ajustar el nivel de volumen y permitir aumentarlo hasta un mínimo de 65dB. Este control debe poder usarse sin visión. Comprobar en la documentación del fabricante.

12. Documentación de la accesibilidad del dispositivo

Los productos de apoyo, así como cualquier característica de accesibilidad incluidos en el dispositivo deben estar debidamente documentados y en un formato accesible.

3.3. Metodología del análisis de la experiencia de usuario

Para contemplar la experiencia de usuario en el estudio, se ha contado con una muestra de 14 participantes de distintos perfiles:

- 2 usuarios con ceguera
- 4 usuarios con baja visión
- 2 usuarios con discapacidad auditiva (sordera/hipoacusia)
- 1 usuario con discapacidad cognitiva
- 2 usuarios con discapacidad motriz
- 2 personas mayores de 65 años en adelante
- 1 usuarios sin discapacidad

El método empleado para recoger la experiencia de usuario ha sido el test presencial moderado. Esta técnica permite detectar barreras y facilitadores a nivel de usabilidad. En estas pruebas se les ha pedido a las personas participantes que realicen una serie de acciones y evalúen aspectos específicos de los dispositivos seleccionados para cada sesión. Además, mediante entrevistas pre y post test, los usuarios han aportado su valoración sobre determinados aspectos de acuerdo a los criterios de valoración incluidos en el análisis técnico y otros relativos a la accesibilidad, a la experiencia de uso, a la facilidad de uso, comprensión y a la práctica habitual en cada etapa de su propia experiencia de uso con el dispositivo a evaluar.

Para la evaluación de cada tipo de dispositivo, se ha diseñado un protocolo de test específico que permitiera evaluar cada etapa de la experiencia de uso en detalle.

4. Resultados del análisis

A través de esta sección se presentan los diferentes resultados obtenidos tanto en el análisis técnico de accesibilidad de los diferentes dispositivos de telemonitorización de la salud estudiados como el detalle del análisis obtenido a través de la experiencia de usuario/a.

Los dispositivos han sido analizados por diferentes perfiles de usuarios/as con distintos tipos de discapacidad, por lo que sus apreciaciones y observaciones son de gran interés de cara a optimizar el uso de los mismos y eliminar posibles barreras.

Los dispositivos de telemonitorización de la salud analizados son: tensiómetros, pulsioxímetros, glucómetros y sistemas de monitorización de glucosa.

4.1. Análisis técnico de accesibilidad

La metodología seguida para el análisis y la cuantificación de los resultados obtenidos en el análisis técnico de accesibilidad es eminentemente cuantitativa. A partir del cálculo del grado de cumplimiento de cada criterio y de las penalizaciones generadas por la aparición de barreras se llega a una única puntuación por dispositivo.

En la siguiente tabla se resumen cuáles son los criterios que cumple o no cumple cada dispositivo, así como su nota o puntuación final. Si se desea consultar el análisis detallado de cada criterio, véase el [Anexo de resultados detallados por dispositivo](#). A modo recordatorio para una mejor interpretación de la tabla, se enumeran a continuación los doce criterios evaluados extraídos del estándar UNE-EN 301-549:

1. Modo de operación que no requiera visión
2. Uso del color
3. Notificaciones
4. Distribución de controles y contenido
5. Teclas y botones distinguibles mediante el tacto

6. Fuerza para accionar elementos mecánicos
7. Accionamiento de elementos mecánicos
8. Tamaño de los botones
9. Tamaño del texto
10. Contraste mínimo
11. Control del volumen
12. Documentación de la accesibilidad del dispositivo

Tabla 1. Resumen de los resultados del análisis técnico de los dispositivos evaluados.

Dispositivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Nota
Tensiómetro Omron M3	No	Sí	N/A	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	N/A	No	5,81
Tensiómetro Vitalcontrol SBM52	Sí	Sí	N/A	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	6,64
Tensiómetro Beurer BM49	Sí	Sí	N/A	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	6,64
Pulsioxímetro Beurer PO30	No	Sí	N/A	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	N/A	No	5,81
Pulsioxímetro AUA 50D	No	Sí	N/A	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	N/A	No	4,98
Glucómetro Contour NEXT ONE	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	N/A	No	5,81
Glucómetro Contour XT	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	N/A	No	5,81
Sistema de Monitorización de Glucosa FreeStyle Libre 2	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	4,98
Sistema de Monitorización de Glucosa DEXCOM G6	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	5,81

Para sistematizar los resultados y ofrecer un ranking del grado de accesibilidad de los dispositivos evaluados más visual, a continuación, se realiza una traducción de la nota o puntuación total a un sistema de estrellas donde:

- 0 estrellas: puntuaciones de 0 a 4,49, el dispositivo es completamente inaccesible

- 1 estrella: puntuaciones de 4,5 a 6,49, el nivel de accesibilidad muy deficiente
- 2 estrellas: puntuaciones de 6,5 a 7,99, nivel de accesibilidad deficiente
- 3 estrellas: puntuaciones de 8 a 8,99, nivel de accesibilidad moderado
- 4 estrellas: puntuaciones de 9 a 9,49, nivel de accesibilidad bueno
- 5 estrellas: puntuaciones de 9,5 a 10, nivel de accesibilidad excelente

Tabla 2. Resumen de estrellas obtenidas por cada dispositivo.

Dispositivo	Estrellas obtenidas
Tensiómetro Omron M3	★
Tensiómetro Vitalcontrol SBM52	★★
Tensiómetro Beurer BM49	★★
Pulsioxímetro Beurer PO30	★
Pulsioxímetro AUA 50D	★
Glucómetro Contour NEXT ONE	★
Glucómetro Contour XT	★
Sistema de Monitorización de Glucosa FreeStyle Libre 2	★
Sistema de Monitorización de Glucosa DEXCOM G6	★

En suma, ninguno de los diez dispositivos evaluados consigue un nivel de accesibilidad moderado. Sólo dos tensiómetros alcanzan un nivel de accesibilidad superior a 6 puntos. Estos tensiómetros son los que cuentan con voz: Vitalcontrol SBM distribuido exclusivamente por la cadena de supermercados Lidl y el Beurer modelo BM49. Los demás dispositivos tienen un nivel de accesibilidad muy deficiente.

4.2. Análisis de la experiencia de usuario

A continuación se ofrece el análisis de la experiencia de uso de los diferentes dispositivos por parte de personas con discapacidad y con patologías que requieren una monitorización de su salud. Para cada dispositivo se describen las barreras y preferencias que manifiestan los participantes durante las pruebas, se resumen los aspectos que más valoran y los que requieren mejoras.

4.2.1. Tensiómetros

En este apartado se evalúa el uso de tres modelos diferentes de tensiómetros por parte de diferentes usuarios/as. Estos dispositivos son usados por personas con diversas patologías que deben controlar sus niveles de presión arterial.

Los médicos especialistas suelen solicitar este control desde casa para las personas con patologías renales y cardiovasculares que deben tener controlada su presión arterial, ya que la hipertensión arterial es un factor de riesgo en estos casos.

Pero también deben tenerlo en cuenta personas con enfermedades cardíacas o con otras patologías, como diabetes o incluso, personas sin patologías existentes, que tienden a tener hipo o hipertensión.

Lo que denominamos tensión, se refiere a la presión arterial, y es el volumen de sangre que circula por las arterias.

El hecho de que el propio paciente pueda monitorizar su presión arterial hace que tengan un mayor conocimiento de su enfermedad y tomen un papel partícipe y activo en el control de esta.

4.2.1.1. Tensiómetro Beurer BM49

El Beurer BM-49 es un tensiómetro de brazo con voz muy utilizado por personas con discapacidad visual y cieguera.

El dispositivo ofrece la opción de guardar los valores automáticamente y hacer un promedio de estos, además de incluir una pantalla de gran tamaño y retroiluminada.

A través de las pruebas realizadas los usuarios han ofrecido un balance respecto a su diseño, facilidad de uso y otros indicadores. Las pruebas se han realizado con los siguientes perfiles: una persona mayor de 60 años, una persona con discapacidad cognitiva, una persona con discapacidad física en extremidad

superior, una persona con discapacidad auditiva sin necesidad de interprete, una persona con discapacidad visual y otra con ceguera sin resto visual funcional.

Solo uno de los perfiles presentó más problemática en el uso del dispositivo: la persona con discapacidad cognitiva.

El principal motivo para ser elegido por las personas con discapacidad visual es que tiene función de volumen regulable para escuchar los resultados de la medición.

Las personas con discapacidad cognitiva consideran que la apertura de la caja debería ser más sencilla. Además, creen que su tamaño es insuficiente para poder guardar debidamente el dispositivo y sus manuales de instrucciones. Tal y como está es muy difícil de extraer el dispositivo, sin doblar o romper las instrucciones.

Las personas que han podido probar el dispositivo valoran positivamente la **bolsa** para guardarlo (ceguera) y también la forma en que se abre y cierra, con la cremallera dispuesta para que se abra en forma de tapa la parte superior de la bolsa y poder sacar el dispositivo más fácilmente (discapacidad física y visual).

Las personas con discapacidad auditiva valoran positivamente **la presentación** que tiene el tensiómetro, caja y diseño del dispositivo, ya que lo consideran fiable y avalado por profesionales sanitarios, además, **la función de voz** es un punto positivo para todas las personas, sea cual sea su discapacidad.

Un participante con discapacidad visual valora negativamente las instrucciones, se ven mal, y no se sabe dónde empiezan las de castellano, la letra es demasiado pequeña.

La persona con discapacidad cognitiva señala que “los dibujos son muy pequeños y no muestran la realidad de la medición”, ya que aparece como si te toma la tensión una tercera persona, y no cómo se debe tomar la tensión una persona a sí misma. La letra es demasiado pequeña también. “Hace falta lectura fácil”, señalan.

Un punto negativo sería la **hora y fecha que quedan fijadas en pantalla**, aunque el aparato esté apagado, ya que todos los usuarios, consideraron que puede llevar a error y creer que está encendido o que se va a agotar la batería.

En cuanto al **manguito** la persona con discapacidad auditiva valora los indicadores que vienen en el brazalete para decir por dónde y cómo debe ajustarlo. En cambio, las personas con discapacidad visual es algo a lo que no prestan atención, porque están acostumbrados a colocárselo en función al cable y su posición respecto al brazo.

Las personas con discapacidad visual y física dudan respecto a la **conexión del cable** del manguito y el aparato, ya que dos aperturas de conexión y puede dar lugar a confusión porque no está bien indicado cuál usar.

Asimismo, la persona con discapacidad visual reconoce donde está el lugar para cambiar las pilas, aunque abrir y encajar de nuevo la tapa no le es fácil. Considera este un punto importante para no quedarse sin batería en algún momento que se precise usar con urgencia el aparato.

La persona con ceguera considera que localiza el botón de encendido muy rápido, ya que lo conoce, porque usa el mismo, pero cree que es intuitivo para todos. “Si me parece fácil de localizar, porque es un botón redondo y grande, solo está ese”.

El **uso es sencillo e intuitivo**, ya que la mayoría ya han usado otros tensiómetros, y pese a que en un primer momento la franja de colores que se muestra al lado de la pantalla les parece un buen detalle, tras usarlo, algunos critican que el gráfico este sólo pintado y no le ven más utilidad: “Sigo sin entender porque no marca la gráfica de colores, en otros está dentro de la pantalla y se ve mejor. Incluso indica que si está en rojo tienes que ir al médico”.

La persona con discapacidad auditiva no cree que su uso sea sencillo ni intuitivo. Valora negativamente el peso del aparato, que le parece demasiado, y los indicadores en general que ofrece el dispositivo. “Prefiero ver las cosas y saber qué tengo que hacer”. En esta prueba el idioma del dispositivo está configurado

para inglés. Esto supone una barrera, ya que la persona con discapacidad cognitiva al no acceder a las instrucciones porque no son adecuadas, tampoco puede configurar su menú para cambiar el idioma, y, por tanto, no puede realizar la medición.

Aunque en principio parecía que su uso sería sencillo, porque ya ha usado otros tensiómetros, se encuentra con el problema y dificultad del idioma y las instrucciones no accesibles.

Asimismo, la persona con discapacidad cognitiva afirma que el dispositivo lo prefiere sin voz. En este caso al estar en otro idioma, esa voz le ha producido rechazo.

¿Qué valoran más los usuarios?

- Función de voz (todos, menos las personas con discapacidad cognitiva).
- Cuaderno de tensión para anotar valores (personas mayores de 65 años).
- Manual de instrucciones con detalle sobre qué es cada cosa que aparece en pantalla (mayores de 65 años).
- Colores dibujados en pantalla (visual).
- Mejor apertura de bolsa que otros con formato tapa que permite abrir la parte superior de la bolsa y extraer el dispositivo de forma más cómoda (todos).
- La luz en pantalla facilita la visión de los valores (lo afirman las personas con todo tipo de discapacidad e incluso la discapacidad cognitiva, pero difiere, en que la luz azul es demasiado intensa y le provoca molestias y dolor de cabeza).
- Botón central de encendido es perfecto en tamaño, ubicación y forma. Es encontrado muy fácilmente por las personas con todo tipo de discapacidad.

¿Qué mejorarían?

- Manual de instrucciones en más formatos accesibles.
- Que no hubiera que dar dos veces al botón para “forzar” el inicio de la medición.
- El tiempo de medición, que para algunos resulta muy largo.
- Abrir y cerrar la tapa para cambiar las pilas que fuera más sencilla.
- La persona con ceguera explica que “modificaría que la configuración pudiera ser más rápida y accesible”. De esa forma permitiría que al encender el aparato la primera vez ya te hablase en español o el idioma indicado y que la navegación para ajustar los controles de hora y fecha fuera accesible. Y finalmente, que pudiera estar preparado para el servicio de forma más rápida y sencilla. “Hoy por hoy no lo venden configurado”.
- Pese a que el botón de encendido tiene un tamaño y disposición óptima, las personas con ceguera echan de menos más información y accesibilidad para el resto de los botones que consideran “muy pequeños y ocultos. En contraposición al botón grande, son poco apreciables, y son relevantes al configurar”. Explican que esos elementos no son fácilmente detectables, están en línea, estrechos y aplastados... ¿Cómo mejorarlos? “Si estuvieran en forma redondeada, hacia arriba y situados por debajo del otro se encontrarían mejor”.
- Pondrían un filtro delante del brillo de la pantalla para que no moleste.
- Varios de los usuarios consultados, tanto con discapacidad física como visual, pondrían dos botones uno para encender y otro apagar, para evitar confusiones con ese proceso.
- Además, la persona con discapacidad cognitiva sugiere que se pusiera una leyenda en cada botón del dispositivo para saber qué es cada cosa.
- La bolsa en otro material que proteja el dispositivo.
- Aligerar el peso.
- Mejorar la caja para guardarlo y abrirla.

- Sobre la voz, la persona con discapacidad cognitiva considera que sería mejor una voz que use un tono más suave, que fuera “más dialéctico y con más naturalidad”.

4.2.1.2. Tensiómetro OMRON M3

El tensiómetro OMRON M3 es un tensiómetro de brazo digital con detección del pulso arrítmico, que está validado clínicamente y del que el fabricante destaca su facilidad de uso, ligereza y precisión.

Las personas que han probado el dispositivo destacan su facilidad de uso y que es bastante manejable. Lo han probado diversos perfiles: una persona mayor de 60 años, una persona con discapacidad cognitiva, una persona con discapacidad física en extremidad superior, una persona con discapacidad auditiva sin necesidad de interprete y una persona con discapacidad visual.

Las pruebas con este dispositivo no se han podido realizar en personas con ceguera sin resto visual funcional, ya que al no tener función de voz no puede ser usado por personas con discapacidad visual total.

La **apertura de la caja no reviste dificultad** para ninguna de las personas con diferentes tipos de discapacidad.

Aunque la persona con discapacidad cognitiva señala que ve por fuera demasiadas letras en la caja, muy pequeñas y ninguna en español. Eso sí, valora que se indique que hay que reciclar la batería.

Para algunos usuarios, con discapacidad visual el **tamaño** les parece adecuado y manejable, a usuarios con discapacidad auditiva les parece “demasiado aparatoso”, aunque considera que así es más difícil que se pierda, y, por último, las personas con discapacidad física, en comparación con el suyo, también valoran positivamente la ligereza del producto. La conclusión es que realmente les parece más o menos ligero, comparado con el que actualmente usan.

La persona con discapacidad visual con resto valora positivamente el aspecto redondeado del aparato, su textura, agradable al tacto, el hecho de que no

resbala de la mesa, que los botones están bien marcados y se detecta bien donde se ha de enchufar el brazalete. También la parte para cambiar la pila se “ve perfectamente y es intuitivo con su tirador, con cuatro pilas normales que se introducen bien, y luego la tapa se encaja bien. No hacen falta instrucciones”.

El puerto azul se ve bien para poder enchufar el brazalete y tiene un sonido “clack” al ponerlo lo que facilita el uso a personas con discapacidad visual.

En comparación con el que tiene esta persona en casa, el suyo es más grande y la pantalla más grande, pero pese a ello, el uso es correcto y detecta bien el botón de encendido y apagado ya que es azul, contrastando bien con el blanco del resto.

Sobre el **manual de instrucciones** los usuarios destacan la importancia de que sea accesible para saber cómo funciona el dispositivo. El usuario con discapacidad auditiva afirma que es primordial “para algo que desconoces leer el manual siempre”.

Tras una búsqueda pormenorizada en las instrucciones de algunos de los usuarios que realizan la prueba, la persona mayor encuentra las instrucciones en castellano. Le satisface que aparece información para interpretar los valores normales de tensión, pero afirma que el texto no está demasiado claro. “Deben ser accesibles a todo el mundo, porque la gente no está familiarizada con estos aparatos. Debería ser más accesible. Para personas con menos alfabetización puede ser difícil usarlo y entender las instrucciones”.

Una de las personas que realizan las pruebas de testeo de los dispositivos, con discapacidad visual con resto, considera que la letra del manual es muy pequeña y no logra encontrar la información.

“Habría que verlo con lupa de gran aumento, pero visualmente agota, porque es un esfuerzo para poder leerlo, con resto visual”, afirma.

La persona mayor y personas con discapacidad visual valoran negativamente que el manual esté repartido en dos partes, ya que así es más tedioso buscar la información. “Se puede mejorar”:

1. Que estuviera todo en un manual.
2. Que los textos sean más claros.
3. Que la letra sea más grande.
4. Que se facilite el manual en otros formatos (QR, audio, vídeo, documento accesible).
5. Que se facilite en lectura fácil.

La mayoría de los usuarios han usado otros tensiómetros por lo que el **uso** del dispositivo, manipulado y adaptación del brazalete, y la medición les parece **sencillo**, incluso el usuario con discapacidad auditiva añade que le parece “más básico” que el suyo, ya que **no tiene nada extra ni para guardar y enviar datos ni la función de voz**.

La persona con discapacidad cognitiva considera que “si no eres una persona que va al hospital todos los días a tomarte la tensión no sabrías ponértelo”. Además, le gustaría que le gustaría indicasen mejor donde tiene que enganchar el cable del brazalete.

La opción de guardar datos en el dispositivo para dos personas es bien valorada por unos y mal por otros, ya que consideran que a veces puede llevar a confusión.

Sobre esas dos mediciones la persona con discapacidad cognitiva afirma que el botón está muy duro para hacer las dos mediciones y cambiar de usuario. Propone que se haga con rueda giratoria, ya que ahora es más difícil de manejar.

La **lectura de los resultados** les parece en general fácil, aunque la persona con discapacidad auditiva considera que no se lo recomendaría a otros porque le

parecen mejores los que permiten enviar datos a su teléfono o a otro dispositivo, o te permiten ver gráficos en el ordenador.

La persona con discapacidad visual afirma que los datos de la medición se ven bien en la pantalla.

La persona con discapacidad cognitiva indica que querría tener más información para interpretar dichos resultados.

En cuanto al **apagado** valoran positivamente que tenga un botón con dos opciones, la de encendido y apagado. La persona con discapacidad física afirma que es mejor que el suyo, ya que a veces no puede apagarlo bien porque usa el mismo botón para las dos funciones. La persona con discapacidad auditiva también valora que al encender se conecte solo y comience la medición, y la persona con discapacidad visual destaca el contraste de ese botón de encendido.

Aunque la mayoría no saben para que son el resto de los botones que hay en el dispositivo sin leer las instrucciones. La persona con discapacidad cognitiva valora negativamente este dato, ya que considera que hay demasiados botones sin identificar.

La persona con discapacidad visual valora también que es bastante silencioso.

¿Qué valoran más los usuarios?

- Ligero y manejable
- Facilidad de uso
- Botón de encendido y apagado con dos opciones y buen contraste
- Poco ruidoso
- Tamaño de la pantalla
- Acceso fácil para el cambio de pilas
- Estabilidad

¿Qué mejorarían?

- Manual de instrucciones accesible y todo en un mismo manual.
- Función de voz
- Envío de datos a móvil u ordenador
- Funda que fuera más rígida para dar más protección al aparato y en material más protector, acolchado, por ejemplo.

4.2.1.3. Tensiómetro Vitalcontrol SBM 52

El tensiómetro Vitalcontrol es un tensiómetro de brazo validado por Sanitas.

Su fabricante destaca su fiabilidad, la adaptación de su brazalete para diferentes medidas de brazo, su función de voz regulable y su amplia pantalla con iluminación.

Los usuarios/as que han probado el dispositivo destacan su ligereza, la función de voz y un detalle luminoso en pantalla con colores rojo, amarillo y verde, para completar los resultados que ofrece. El tensiómetro Vitalcontrol ha sido probado por una persona mayor de 60 años, una persona con discapacidad cognitiva, una persona con discapacidad física en extremidad superior, una persona con discapacidad auditiva sin necesidad de interprete, una persona con discapacidad visual y otra con ceguera sin resto visual funcional.

En la primera impresión, la persona con ceguera destaca que es más **ligero** que otros que ha probado “y eso es un plus” en el uso. Para la persona con discapacidad visual, en cambio, el dispositivo es más pesado que otros, y eso es peor si vas de viaje o para su uso.

Al sacar el dispositivo de la **caja** la persona con discapacidad auditiva destaca que es similar a otros, pero se aprecia que es de última tecnología también por **su función de voz** y valora el control de **posiciones del brazalete** y una flecha para facilitar su colocación. A la persona con discapacidad auditiva le parece

correcta esa ayuda y afirma que lo marcaría siempre destacado en amarillo o de alguna manera para que el usuario se fije.

La persona mayor valora también que está abalado por una marca reconocida y que las instrucciones detallan paso por paso como usarlo. En cambio, la persona con discapacidad visual valora positivamente la cartilla para apuntar los datos de medición, pero no logra encontrar las instrucciones en español, “la letra es muy pequeña”, por lo que **este manual no logra aportarle la información** que necesita.

La persona con discapacidad cognitiva encuentra que los manuales son muy similares en todos los dispositivos y ninguno de ellos ha logrado ayudarlo para el uso.

La persona con discapacidad física destaca la bolsa y su apertura fácil para sacar el dispositivo.

En cuanto al tensiómetro, visualmente parece similar al modelo de Beuer, aunque en una primera impresión, mejor el de Beuer debido a su línea de colores pintada en pantalla.

El **botón de encendido se identifica bien**, está más destacado que en otros modelos, según aprecian de forma táctil las personas con discapacidad visual y cieguera.

Pero en cuanto a la voz, la persona con cieguera la identifica como una **voz “más opaca”** que podría dificultar la transmisión de los datos de la medición.

Como en el de Beuer se destaca negativamente que haya que **pulsar dos veces el botón** de encendido para forzar el inicio de la medición.

Las personas con diferentes tipos de discapacidad aprecian ahora, durante la medición, la luminosidad de la pantalla y **el luminoso de colores** que aparece para mostrar el valor de la medida (de verde si la tensión está bien, pasando por el amarillo si se observa una leve alteración y llegando a rojo para niveles altos

o de alerta, en los que se recomienda repetir la medición o avisar al médico). Es un elemento extra que no tienen otros y que ayuda a interpretar mejor los valores.

La transmisión de los valores por voz y el luminoso de colores en pantalla son dos de las características que más destacan.

En cambio, la persona con discapacidad cognitiva no está satisfecha con este dispositivo. No le gusta la parte de abajo del dispositivo, por estética, no aprueba las instrucciones, y la voz sigue sin parecerle amigable.

La voz que repite las mediciones de diferentes usuarios grabadas en la memoria le molesta.

Además, detecta algunos factores de riesgo, como que el cable necesita aplicar demasiado presión para conectarse, y que la puerta de las pilas se abre con mucha facilidad, dejando las pilas fuera del aparato.

Si considera positivo el luminoso si aporta información. Aunque considera que debería haber más indicadores visuales en el diseño y que fuera más claro su uso.

¿Qué valoran más los usuarios?

- El botón de encendido fácil de identificar y con luz
- Uso fácil e intuitivo
- Ligero
- Indicación en el brazalete para su colocación
- Relación calidad-precio
- La función de voz para dar los datos al usuario.
- Pantalla grande, luminosa.
- Indicador luminoso para interpretar las mediciones de tensión.

¿Qué mejorarían?

- El manual de instrucciones.
- La calidad de la voz que indica la persona con ceguera es más baja y menos nítida que en otros.
- La accesibilidad de los botones de menú para que puedan saber su función.
- Añadirían bluetooth o alguna forma para enviar los datos a otros dispositivos.
- Pulsar dos veces el botón para comenzar la medición. Solo pulsarían una.
- La bolsa en material más protector.
- Que fuera más rápido en la medición.
- Que hiciera menos ruido.

4.2.2. Pulsioxímetros

En esta sección se evaluará el uso de dos pulsioxímetros de dedo usados por personas que necesitan conocer sus niveles de saturación de oxígeno en sangre (SpO2) y su frecuencia cardíaca a través del pulso (PR).

En los últimos años ha aumentado su utilización debido a la pandemia producida por la COVID-19. Con la finalidad de detectar anomalías o alteraciones en el sistema respiratorio debido al virus era importante, tanto para sanitarios en los centros hospitalarios o ambulatorios como para el usuario particular desde casa, conocer el nivel de oxígeno en sangre del paciente.

El autocontrol de los niveles de saturación del oxígeno en sangre y la frecuencia cardíaca a través del pulso es importante para personas con patologías diversas que necesitan telemonitorizar esas constantes de forma sencilla desde casa.

4.2.2.1. Pulsioxímetro Beurer PO-30

Este pulsioxímetro [Beurer PO-30](#) se presenta en el mercado como dispositivo de fácil uso algo que corroboran los usuarios con diferentes discapacidades que han podido testear el producto.

Los usuarios/as que han hecho la prueba valoran la rapidez al tomar y mostrar las mediciones y que el diseño. Ha sido probado por una persona mayor de 60 años, una persona con discapacidad cognitiva, una persona con discapacidad física en extremidad superior, una persona con discapacidad auditiva sin necesidad de interprete y una persona con discapacidad visual.

El dispositivo **no puede ser usado por personas con ceguera** dado que no cuenta con sistema de voz ni tampoco señales o botones que le permitan reconocer los valores o acciones para su uso de forma táctil.

La **primera impresión** por parte de la mayoría al tener ante sus manos una caja ligeramente más voluminosa que el otro pulsioxímetro (AUA) y por las imágenes y rotulado de la misma es que se encuentran ante un **producto más profesional** y de carácter sanitario.

La persona con discapacidad auditiva se fija mucho en estos detalles, ya que de forma visual puede entender mejor para qué es un producto u otro. El anterior le parecía más para deportistas y que no tenía carácter médico.

Las personas con discapacidad física o de manipulación y las personas con discapacidad cognitiva coinciden en echar de menos una señal para facilitar la apertura de la caja.

Algo que la mayoría de los usuarios **valoran** está presente en este empaquetado: la **funda** para portar el dispositivo. Aunque los usuarios con discapacidad cognitiva dan un paso más en su análisis y consideran que en vez de venir cada elemento de medición (dispositivo, cinta de colgar, funda) cada uno suelto, lo ideal sería que la caja te ofreciese el dispositivo con su colgante montado y dentro de su funda. En su opinión, la “extracción del aparato del

plástico es difícil, porque se queda enganchado” y además “para las personas mayores y con discapacidad cognitiva sería más fácil al cogerlo y no tener que prepararlo todo”.

Explica que “hay que hacer las cosas pensando en las personas mayores, porque precisamente son ellos quienes más lo utilizan por su variedad de situaciones” e intentar facilitar lo máximo su uso, desde que abren la caja hasta que hacen la medición.

Debido a que algunas personas no logran acceder a la lectura de instrucciones tienen **dudas respecto a los valores** que aparecen en pantalla (ejemplo, la cifra de pulsaciones entienden que es el tiempo que se tardará en hacer la medición).

Asimismo, en cuanto al uso, personas con discapacidad física consideran que este dispositivo es más incómodo que otros, ya que presiona mucho el dedo al hacer la medición, llegando a ser molesto. Con otros dispositivos, con apertura en la parte trasera del aparato, se alivia esa presión. La persona con discapacidad cognitiva propone poner unas almohadillas en la zona de acceso del dedo para hacer la medición, para aliviar esa presión.

Las personas con discapacidad cognitiva añaden que al usar el dispositivo no se indica claramente por donde tienen que **abrir la pinza** del aparato e introducir el dedo, algo que dificulta la prueba, y además se corre el riesgo de romper el aparato.

¿Qué valoran más los usuarios?

Los usuarios valoran positivamente estos factores:

- La persona con discapacidad auditiva destaca que realiza la medición de forma más rápida que otros dispositivos en caso de precisar una evaluación urgente.
- También valora positivamente el gráfico que aparece en pantalla y que acompaña a la medición.
- El diseño más atractivo.

- La pantalla y números en pantalla parecen ligeramente más grandes que en otros dispositivos y con más color (por ejemplo, en comparación con el modelo de AUA).
- Que las instrucciones dan la información para interpretar los valores.
- La funda.
- Las opciones de posición de la pantalla que varían solo moviendo el dedo y facilitan la lectura tanto del propio usuario como de otra persona que pudiera tomarle la tensión en su lugar y estuviera posicionada justo enfrente.
- La facilidad de apagado, que nada más extraer el dedo tras la prueba, se apaga automáticamente.

¿Qué mejorarían?

- El manual de instrucciones. Pese a que viene en todos los idiomas y la letra algo más grande, las personas con discapacidad visual consideran que es “una complicación” tener que buscar la información para usar el aparato porque son “muchos papeles”. Para no excluir a nadie en su uso, los usuarios comparten que deberían darse más opciones para acceder a instrucciones y que todas las personas, independientemente de sus características personales, pudieran acceder. Las personas con discapacidad cognitiva explican que incluirían dos folletos de instrucciones en papel, uno para las personas sin problemas visuales o de cognición, y otro, aunque fuera más largo, en lectura fácil, y con pictogramas o dibujos para mejorar la interpretación. Ambos en castellano.
- La apertura de la caja. Para personas con discapacidad física o problemas de manipulación hay problema en la apertura de la caja. Una señal indicativa podría facilitar la apertura.

- Apertura ergonómica en el dispositivo para poder colocar mejor el dedo, tengan las uñas largas o cortas. De lo contrario puede haber problemas con la lectura porque no se puede colocar bien el dedo sobre el sensor.
- Indicar donde pulsar para abrir el dispositivo. Incluirían un cambio en las texturas, siendo más rugosa la parte que no se usa, por ejemplo, la inferior, y más suave la que sí, e incluyendo botones lisos con algún indicador táctil o en relieve para señalar donde pulsar para abrir el dispositivo.
- El color del dispositivo al ser gris claro, para personas con discapacidad visual, tiene menos contraste.
- La inserción de las pilas. Solo hay unas flechas muy pequeñas que indican donde puede ir la pila, las personas con discapacidad visual lo mejorarían, por ejemplo, incluyendo dos muescas táctiles que de forma intuitiva indiquen como extraer y poner la tapa para cambiar las pilas.
- El sensor. Ya que parece que se daña y ensucia con más facilidad que otros.

4.2.2.2. AUA

El dispositivo [AUA Oxímetro de Pulso Medidor Digital Pulsioxímetro de Dedo](#) destaca en la presentación del producto por su fiabilidad y precisión. Nosotros en este informe no valoraremos esos factores, sino su usabilidad y accesibilidad para todas las personas.

Las personas que han realizado la prueba de usuario/a afirman que el uso es intuitivo y también que el tamaño es el adecuado. Lo han probado una persona mayor de 60 años, una persona con discapacidad cognitiva, una persona con discapacidad física en extremidad superior, una persona con discapacidad auditiva sin necesidad de interprete y una persona con discapacidad visual con resto de visión.

El dispositivo no cuenta con función de voz por lo que las personas con discapacidad visual sin resto funcional no pueden utilizarlo y no han podido probarlo.

A continuación, iremos valorando diferentes aspectos del dispositivo, desde su embalaje y características del aparato hasta la información que ofrece a los potenciales usuarios.

Para desarrollar esta valoración se han realizado pruebas de usuario con diferentes perfiles de personas con discapacidad.

La **apertura de la caja** no revierte gran complicación, excepto para personas con discapacidad física o de manipulación en miembros superiores, que valorarían positivamente que se indicase de alguna forma el modo y lugar para abrir la caja, con la finalidad de no romperla. Ejemplo: añadiendo una flecha en la caja para señalar por dónde se abre. “No es complicado abrir, pero sí difícil de ver”, señalan. También las personas con discapacidad cognitiva consideran que no saben por dónde abrir la caja sin romperla.

La prueba con adultos mayores nos destacó un tema que a veces se pasa por alto: ¿Por qué si un producto se comercializa en España, por ejemplo, no viene indicado qué producto es en la caja ni tampoco cuenta con instrucciones en castellano? Para una mejor cognición y que las personas puedan reconocer qué producto es de un primer vistazo y también saber su uso, ambas informaciones deberían estar en castellano.

Las personas con discapacidad cognitiva también consideran el aspecto del idioma relevante.

Sobre el **manual de instrucciones** de este dispositivo las personas con discapacidad visual con resto funcional y personas mayores coinciden en que es un punto para mejorar. Las instrucciones no son accesibles por varios motivos:

1. Están en otro idioma.

2. La letra es demasiado pequeña, obliga a tener que leerlas con lupa de aumenta, lo que para las personas con discapacidad visual supone una carga de esfuerzo extra.
3. Solo están en papel.

Las propuestas que nos ofrecen los usuarios son:

- A través de código QR en el que se puede facilitar un audio, un vídeo donde muestran el uso del dispositivo o un enlace a un documento accesible con las instrucciones disponibles para su lectura.
- Instrucciones en braille.
- Memoria USB con el archivo de instrucciones.
- Macrotipo. Material con tipografía de entre 16 a 20 puntos.
- Lectura fácil y si puede ser con dibujos o pictogramas. La persona con discapacidad cognitiva indica “No somos técnicos, somos usuarios”.

El dispositivo cuenta con una **pantalla de led** con hasta cuatro posiciones para ver los datos. La mayoría de los usuarios no pudo acceder a las instrucciones del dispositivo, por lo tanto, desconocían ese dato y no pudieron hacer uso de esta funcionalidad.

En cuanto al dispositivo en sí, para la mayoría el **tamaño** les parece el **adecuado**, es pequeño y fácil de transportar o llevar encima por si se precisa realizar la medición. Aunque algún usuario señala que al ser tan pequeño se puede perder.

Sobre la **cinta** que trae el dispositivo para facilitar su transporte y colgárselo al cuello **se valora positivamente** porque facilita su uso y que no se pierda. Pero la bolsa donde viene guardada no es accesible en su apertura para las personas con discapacidad visual, aunque tengan resto, y tampoco para personas con discapacidad física o de manipulación. Las personas con discapacidad cognitiva consideran que el cordón para colgar el dispositivo ya debería estar insertado y facilitar su uso.

Ya tengan una u otra discapacidad e incluso aquellos usuarios que nunca han usado un pulsioxímetro saben intuitivamente cómo usar el dispositivo y si pudieron ver las cifras finales de medición, aunque a veces con algunas dudas.

Indican que **el uso es muy sencillo** con un solo botón que indica su encendido y la apertura central para insertar el dedo y que el sensor comience la medición. La mayoría coinciden en que es fácil de usar sin instrucciones.

Pese a ello a las personas mayores les gustaría que mejorase la cognición en las indicaciones del aparato y que el botón de encendido en vez de “push” en inglés pusiera “pulse” o “apretar” para comenzar la lectura.

En este punto de uso surgieron las siguientes **dudas**:

- ¿Qué dedo debo usar?
- ¿Cuánto tiempo tengo que esperar para que esté disponible la medición?
- ¿Por qué se ve la pantalla al revés?
- ¿Cómo se apaga?

Si los usuarios hubieran podido acceder a las instrucciones tendrían la respuesta a sus preguntas.

En el caso contrario, en el que nos encontramos, se observan los siguientes **fallos en su uso**:

- No pueden leer datos porque la pantalla se ve al revés.
- Mientras esperan la lectura y los valores no paran de parpadear en pantalla la persona duda sobre si ya está tomada la medición o no.
- Algún usuario va a apagar dando de nuevo al botón, pero entonces se muestra un menú con más opciones y el dispositivo queda bloqueado, a menos que la persona sepa qué opción pulsar y cómo salir. La letra es tan sumamente pequeña que es complicado hacer esa operación. Usuarios con discapacidad física y visual no logran volver a ponerlo en funcionamiento.

- No saben si va con pilas o batería, ni donde se insertarían.

Al no acceder al manual de instrucciones tampoco sabrán que el dispositivo tiene una opción para regular el brillo de la pantalla o que tiene un sistema de alertas.

¿Qué valoran más los usuarios?

- La persona con discapacidad física valora positivamente una apertura en la parte trasera del aparato que mejora su ergonomía y permite que la uña salga y el dedo se coloque correctamente sobre el sensor.
- La persona con discapacidad cognitiva valora que haya un indicador que marque la señal por donde se pulsa para abrir y colocar el dedo.
- Personas con otras discapacidades como visual o mayores destacan la facilidad de uso y el aprendizaje intuitivo.
- Las personas con discapacidad visual con resto y con discapacidad cognitiva valoran los colores, ya que el azul con el blanco hace un contraste que les permite ver mejor la pantalla.

¿Qué mejorarían?

- La apertura de la caja (discapacidad física y cognitiva).
- El manual de instrucciones (todas las discapacidades, excepto el usuario con discapacidad auditiva que al conocer ya estos aparatos no precisa el manual).
- Incluirían en el manual los valores de alerta a tener en cuenta en la medición por si tienen que avisar al médico (mayores).
- La bolsa que porta la cinta para colgar el aparato (discapacidad visual y física).
- Pondría ya la cinta o colgador enganchada al dispositivo (discapacidad cognitiva).
- La forma de apagarse (discapacidad física y visual).
- Añadirían una bolsa o funda para portarlo (todas las discapacidades).

- La pantalla y letras son muy pequeñas y al no tener audio es difícil ver la medición (discapacidad visual).

4.2.3. Glucómetros

El autocontrol del nivel de glucosa y otros factores (como la tensión) son primordiales para poder controlar la diabetes. Por eso es tan importante, el acceso y la facilitación del uso sin barreras de los dispositivos de telemonitorización de la salud.

En este apartado se van a mostrar las experiencias de usuario/a al probar dos modelos de glucómetros, dispositivo de gran importancia para que las personas con diabetes puedan conocer sus niveles de glucosa.

Es primordial llevar un control exhaustivo de la enfermedad para poder evitar cualquier tipo de complicación que pueda aparecer si los niveles de glucosa no son los adecuados.

La importancia de estas mediciones radica en que muchas veces el propio usuario ha de ajustar la medicación y la ingesta de alimentos en función de los niveles de glucosa en sangre.

Los especialistas pautan este control para que la persona pueda monitorizar sus niveles en cualquier momento y sin necesidad de acudir a consulta. Además, con los nuevos glucómetros que envían la información de forma digital al especialista, éste puede tener una valoración exacta de cómo se encuentra su paciente en cualquier momento y estar preparado si hay cualquier imprevisto.

4.2.3.1. Contour NEXT ONE

[El sistema de análisis de glucosa en sangre CONTOUR NEXT ONE \(ascensia.es\)](https://www.ascensia.es) se caracteriza por ser compatible con la app de uso gratuito, apta para transferencia de datos por Bluetooth. proporcionada por Ascensia (“CONTOUR DIABETES app”). La aplicación registra todas las mediciones, detecta ciertos “patrones de alarma” en los niveles de glucosa, permite añadir notas según observaciones y ajustar alarmas para no olvidar la próxima

medición. La app y el dispositivo se presentan como muy fáciles de usar, y ofrecen una precisión del 95% en las medidas.

A través de las pruebas realizadas se ha podido observar cómo valora el usuario diversos elementos del dispositivo como las mediciones de glucosa, su facilidad de uso, diseño y otros. Las pruebas se han realizado con un perfil de persona sin discapacidad, otra con discapacidad visual, una tercera persona con discapacidad auditiva, otro usuario con discapacidad física y visual generada por la diabetes, y por último un usuario con discapacidad intelectual.

Los usuarios que se enfrentan por primera vez al uso del glucómetro (discapacidad visual y auditiva) lo hacen sin ninguna dificultad, al menos en lo que se refiere a las **funcionalidades básicas**: introducción de la tira, depósito de la gota de sangre y obtención de la medición. Esto es debido a su familiaridad con otros glucómetros capilares, como el Contour XT. No ocurre así, con otros aspectos, como la **configuración de funciones avanzadas**, que conlleva un nivel elevado de dificultad, aun realizándola con ayuda de la **Guía rápida**. Todos los usuarios coinciden en este último aspecto, en un doble sentido: configurar las opciones avanzadas del dispositivo no es fácil y la Guía rápida no es accesible, en cuanto a su comprensión y extensión.

Una persona con **discapacidad visual** pone de manifiesto que, si bien es cierto que los números de la pantalla del glucómetro son más pequeños, en relación con otros dispositivos conocidos, Contour NEXT ONE cuenta con la gran ventaja de la iluminación de la pantalla. Este mismo usuario, durante la manipulación, descubre el símbolo de Bluetooth y deduce que ha de conectar con algún otro dispositivo. Hasta que no lee las instrucciones no descubre que la transmisión de los datos se realiza con una aplicación móvil, lo cual valora bastante, especialmente en el caso de aquellos usuarios que solo utilicen glucómetros capilares, y no intersticiales.

Por su parte, el usuario con **discapacidad auditiva** también descubre, a través de la lectura de Guía rápida, que el dispositivo se puede conectar a una aplicación móvil. Con la ayuda de dicha Guía, no encuentra dificultades para la

configuración de opciones básicas, tales como la fecha y hora. Sin embargo, encuentra mucha dificultad para configurar las “Luces de objetivo” (smartLIGHT).

La primera barrera de accesibilidad que encuentra la persona con **discapacidad intelectual** está relacionada con el botón de encendido: no sabe que hay que presionarlo durante 5 segundos para su activación. Este usuario realiza una manipulación brusca e impaciente del dispositivo y, en un primer momento, no repara en la existencia de sus botones, por su pequeña disposición y tamaño. Al preguntarle por su funcionalidad, responde: “será para ver lo que tenía antes [de azúcar]”. La Guía rápida le resulta inaccesible por su extensión, el tamaño de la letra, y por la dificultad de comprensión. El usuario solo se relaciona con el dispositivo para meter la tira, depositar la gota de sangre y obtener la medición. Los pasos siguientes que conllevan mayor dificultad son inaccesibles: lectura y comprensión de la Guía rápida, configuración de opciones básicas y avanzadas, y transferencia de datos a la aplicación móvil.

No todos los usuarios utilizan este glucómetro de manera habitual, por lo que los comentarios relativos al uso de la **aplicación** quedan acotados a los usuarios que utiliza Contour NEXT ONE como glucómetro capilar habitual: una persona con discapacidad visual y otra con discapacidad intelectual. Como ya se ha hecho referencia anteriormente, la persona con discapacidad intelectual, aun siendo usuaria habitual de Contour NEXT ONE, encuentra inaccesible el uso de la app. Por parte del otro usuario con discapacidad visual, cabe señalar que no utiliza de forma habitual la aplicación “CONTOUR DIABETES app”, sino una no oficial llamada “HEROKU”.

El usuario pone de manifiesto que HEROKU le ofrece parámetros nuevos (como “tiempo en rango”) que no le ofrece el sensor. Esta app está conectada, a su vez, con el algoritmo AndroidAPS, que es el que hace las sugerencias de modificación de dosis insulina. Se trata de una app de uso médico y no se descarga de la forma habitual, sino dentro de un paquete que cada uno lo tiene que configurar, y se requiere tener conocimiento tecnológico para eso

¿Qué valoran más los usuarios?

- Los usuarios, en general, valoran la comodidad del dispositivo (se enciende al introducir la tira, son pocos botones, y la medición aparece en la pantalla), así como la posibilidad que ofrece de realizar la transferencia de datos a través de una aplicación móvil.
- La fiabilidad de los datos, el funcionamiento de la tira por capilaridad y el hecho de que el dispositivo requiera poca sangre para realizar la medición, son características del Contour NEXT ONE bien valoradas por todos los usuarios.
- Una persona con discapacidad visual valora la iluminación de la pantalla, así como su forma, parecida a un pen drive, que facilita su transporte y manejo
- Un usuario con discapacidad auditiva valora su diseño moderno, así como la comodidad que aporta su tamaño. Lo que más destaca es la exactitud de sus mediciones y la posibilidad que ofrece de programar parámetros. Aunque personalmente no tienen tanta importancia, valora la información lumínica que ofrece el dispositivo, y la presentación visual que ofrece la Guía rápida de uso.
- Una persona con discapacidad intelectual afirma que el dispositivo es fácil de usar y permite la obtención de mediciones sin dificultad.
- Un usuario con discapacidad visual agradece la duración prolongada de su batería y la rapidez de su encendido. Por otro lado, que venga acompañado con un bote de 50 tiras, ya que esto no ocurre con otros glucómetros.

¿Qué mejorarían?

- Todos los usuarios coinciden en la inaccesibilidad de su Guía rápida de uso: es extensa y difícil de comprender (sobre todo las instrucciones para configurar las opciones avanzadas).

- Un usuario con discapacidad auditiva ve inadecuado el tamaño del glucómetro en el caso de tener que ser usado por un niño: “es muy pequeño, estrecho y fácil de perder”.
- Por su parte, tanto la persona con discapacidad intelectual como el usuario con discapacidad auditiva sostienen que los números de la pantalla del glucómetro que no se corresponden con la medición (fecha, hora, etc.) son muy pequeños.
- En relación con la Guía rápida de uso, una persona con discapacidad visual afirma que se presenta en un formato poco práctico (parece una “sábana”), mientras que un usuario con discapacidad auditiva comenta que contiene mucha información y, además, en varios idiomas, lo que dificulta su uso. Para un usuario con discapacidad intelectual, su letra es muy pequeña.

4.2.3.2. Contour XT

[El medidor de glucosa en sangre CONTOUR XT \(ascensia.es\)](http://ascensia.es) se caracteriza por ser medidor de glucosa en sangre fácil de usar y de elevada exactitud que se usa con la tira reactiva CONTOUR NEXT. Según su Guía de usuario, “el sistema para análisis de glucosa en sangre Contour XT se basa en la simplicidad. Se dará cuenta de que es muy fácil de utilizar la primera vez que lo vea”.

A través de las pruebas realizadas se ha podido observar cómo valora el usuario diversos elementos del dispositivo como las mediciones de glucosa, su facilidad de uso, diseño y otros. Las pruebas se han realizado con los siguientes perfiles: una persona mayor de 60 años, una persona con problemas de salud mental, y una persona con discapacidad visual.

Existen dos perfiles a los cuales les resultó más complicado llevar a cabo las pruebas de usuario: la persona mayor de 60 años y la persona con problemas de salud mental. Ambos usuarios, al no tener demasiado familiaridad con el dispositivo, tuvieron que contar con la ayuda de la Guía de usuario. No obstante, el desempeño de las **funciones básicas** del glucómetro (insertar la tira reactiva,

depositar la gota de sangre y obtener la medición) se llevó a cabo correctamente, en el caso de estas dos personas.

La falta de familiaridad con el dispositivo, por parte de la **persona mayor de 60 años**, se produce por el reciente diagnóstico de la diabetes, y la realización de escasas mediciones al momento de llevar a cabo la prueba de usuario. Cuenta con dificultad, a pesar de leer la Guía de usuario, para comprender el funcionamiento de los botones y para obtener las mediciones anteriores.

Por su parte, el **usuario con problemas de salud mental**, por el poco uso que hace del glucómetro en su vida cotidiana, tiene dificultades para cargar el pinchador y para comprender las instrucciones que ofrece la Guía de usuario.

La persona con **discapacidad visual** es usuaria habitual de CONTOUR XT, por lo que no cuenta con ningún tipo de dificultad a la hora de desarrollar las funcionalidades básicas. Lee y comprende sin problema la **Guía de usuario**, realizando los siguientes comentarios:

- Las instrucciones para realizar la configuración básica son claras
- Al leer las instrucciones, se entera por primera vez que el glucómetro tiene un modo avanzado de configuración.
- Aunque entiende sin problema las instrucciones, afirma que “falta información” cuando explican la configuración del modo avanzado: “una vez dentro, vete donde pone D2, pero no está en ningún sitio”.

Este mismo usuario comenta que, habitualmente, no utiliza el menú, ya que usa el glucómetro para lo básico, que es tomarse la medición.

¿Qué valoran más los usuarios?

- Todos los usuarios valoran la sencillez y comodidad del dispositivo, el número y forma adecuada de sus botones, así como el tamaño de los números correspondientes a la medición de la glucosa. Esta última

característica fue la que motivó a la Seguridad Social a proporcionar el glucómetro CONTOUR XT a un usuario con discapacidad visual.

- Una persona mayor de 60 años valora el aviso sonoro indicativo de la correcta colocación de la tira reactiva, así como el apagado automático del glucómetro, cuando no está siendo utilizado.
- Un usuario con problemas de salud mental valora que la medición se pueda llevar a cabo con una gota pequeña de sangre y que, además, ésta pueda ser depositada en la tira reactiva, sin tener que “dirigirla”. Para este usuario se trata de un dispositivo fácil de usar, especialmente cuando se tienen temblores.
- Para un usuario con discapacidad visual, la característica más destacable del glucómetro es el tamaño de los números correspondientes a la medición. Por su parte, un usuario con problemas de salud mental destaca la cuenta atrás que ofrece el dispositivo,

¿Qué mejorarían?

- Todos los usuarios coinciden en la dificultad de comprensión que ofrece la Guía de usuario, sobre todo, en las instrucciones de configuración de las opciones avanzadas del dispositivo: “son unas instrucciones complejas para nuevos usuarios y personas mayores” (usuario mayor de 60 años”
- Una persona con discapacidad visual echa en falta la retroiluminación de la pantalla: cuando está en su casa, con buena iluminación, no hay problema, pero si está en un bar, o en un sitio más oscuro, tiene que ir buscando un foco de luz.
- A una persona mayor de 60 años le parece que el material con el que está hecho el dispositivo es resbaladizo. Por otro lado, el botón de encendido, representado con una “M”, le parece poco intuitivo.

4.2.4. Sistemas de monitorización de glucosa

Para las personas con diabetes también existen los sistemas de monitorización de glucosa. En este apartado se analizarán dos modelos diferentes para comprobar cuál es la experiencia de usuario/a y qué aspectos se podrían mejorar para optimizar su funcionalidad.

Los sistemas de monitorización de glucosa supone un avance para los pacientes. Funcionan con un sensor compuesto por un diminuto filamento que se inserta bajo la piel del paciente y cuentan con un transmisor para enviar los datos. Reducen el número de veces que lo/as pacientes tienen que pincharse para hacer la medición de glucosa capilar.

4.2.4.1. *FreeStyle Libre 2*

El dispositivo [Sistema Flash Freestyle](#) ofrece información en tiempo real y no necesita calibración, según indica el fabricante.

La duración del sensor es de 14 días y el control de la glucosa comienza prácticamente de inmediato tras la inserción bajo la piel. A partir de la primera hora ya se podría comenzar con las mediciones y extracción de los datos mediante la aplicación, algo que valoran positivamente los usuarios/a.

A través de las pruebas realizadas se ha podido observar cómo valora el usuario diversos elementos del dispositivo como las mediciones de glucosa, su facilidad de uso, diseño y otros. Las pruebas se han realizado con dos perfiles de personas con discapacidad visual, uno con discapacidad auditiva y una última persona con discapacidad física y baja visión debido a la diabetes.

Por lo general, el Freestyle es el dispositivo con sensor que usan actualmente, y la valoración por parte del usuario es positiva, ya que agiliza las mediciones y les da mayor seguridad en el control de su diabetes.

Las personas que han podido usarlo durante los últimos años (a partir de 2014-2015) afirman que el dispositivo, aunque al principio era menos fiable y tenía más

barreras de accesibilidad, con el tiempo ha ido experimentado mejoras. Esa evolución indica un buen pronóstico de futuro, ya que la marca muestra interés en mejorar el producto.

Las personas con diferentes tipos de discapacidad y diabetes que han probado este dispositivo hablan de claras mejoras en su calidad de vida:

- A nivel general, todos valoran que ya no tienen que realizarse tantas pruebas con glucómetros capilares para medir la glucosa.
- Para las personas con discapacidad visual o ciega la forma en que Freestyle realiza la medición es más fiable y segura, ya que a veces, al recoger la gota en los glucómetros capilares puede cometerse algún error. Les ofrece seguridad.
- El uso en el día a día, una vez injertado el sensor, es sencillo.
- Todos refieren que pueden estar siempre al tanto de los valores con la app y lo agradecen por su comodidad.
- Les permite ajustar los niveles de insulina fácilmente.

“Es lo mejor que he tenido nunca”. (Usuario con discapacidad física y visual)

Los usuarios con discapacidad visual y diabetes refieren que es muy útil para personas que tienen fluctuación en sus niveles de glucosa y han de tener un control más exhaustivo de los datos.

Para ellos han ganado en autonomía, privacidad y facilidad para hacer las mediciones y poder consultar los datos en el móvil.

“Una vez que tengo los dispositivos y el sensor conectado al móvil, ya casi no me hago capilares. Nada que ver”. (Usuaría con discapacidad visual)

El dispositivo tendría tan solo una valoración negativa respecto a su uso por parte de las personas con discapacidad auditiva, que consideran que abrir el dispositivo y montarlo es complicado. Aunque coincide con el resto de los perfiles

en confirmar que el uso general, una vez insertado, es fácil e intuitivo, sin necesidad de consultar las instrucciones.

Financiación

El dispositivo está financiado por el Sistema Nacional de Sanidad, pero según la comunidad o provincia, se financia uno u otro modelo. Son los ambulatorios o su especialista quienes les van aportando los recambios de los sensores.

Uno de los usuarios, con discapacidad física y visual, refiere que si no estuviera financiado para él sería muy caro. Al menos 120 euros al mes solo en recambios de sensores.

En el caso de los menores con discapacidad y diabetes en uno de los casos evaluados el progenitor afirma que es el médico de cabecera quien le dio el sensor. Los recambios se los proporciona cada dos semanas la empresa fabricante, ya que hay que cambiarlos cada 14 días.

Formación previa

Las personas con diferentes discapacidades coinciden en indicar cómo una cuestión a mejorar la formación en el uso de los glucómetros, sobre todo en el aspecto de la aplicación.

Aunque a veces se les da una pequeña formación ya sea por parte de la Unidad de Diabetes, su especialista o el personal de enfermería, consideran que la formación es escasa. Solo se explica cómo aplicarse el sensor y manejar el receptor. Pero se echa en falta formación más tecnológica respecto a la aplicación, ya que muchos de ellos la usan por ser más cómoda en la revisión de datos.

Las personas con discapacidad visual añaden que tuvieron que aprender solos el uso de la aplicación y la mayoría de las veces solo podían acceder a los niveles de las mediciones. Otras funciones como los gráficos de estado o los informes de hemoglobina y glucosa tienen problemas de accesibilidad.

Lectura de los niveles de glucosa, medición y almacenamiento de datos

Los usuarios pueden elegir entre extraer los datos con el receptor o mediante una aplicación.

Las personas con discapacidad visual suelen usar la aplicación móvil para ver los datos, ya que la consideran más accesible.

Antes tenían que usar el receptor, porque no todos los móviles dejaban descargar la app.

Aunque existe una valoración negativa: tienen que elegir entre app o receptor, ya que el dispositivo no deja realizar las mediciones de ambas formas simultáneas.

Si se dispone de un móvil de gama superior, la recepción de datos también mejora.

Asimismo, valoran que la última actualización de la app mejora las lecturas y el control de desviación de glucosa (previamente relacionado con un sistema predefinido) en comparación con los glucómetros capilares. Aunque sigue siendo más fiable el de DEXCOM G6.

En principio, las personas con discapacidad visual solo pueden usar la app para ver los niveles de glucosa, porque el resto de los informes y gráficos no son accesibles.

Por su parte, las personas con discapacidad auditiva que han participado en las pruebas afirman que usan la aplicación oficial del dispositivo y así envían los datos al médico. Les parece lo más cómodo y también el hecho de que no haya que acercar el móvil al transmisor para recopilar dichos datos.

Las personas con discapacidad visual también aplauden esa opción, que les permite fácilmente enviar los datos a su médico simplemente insertando un código de configuración en la app. Además, el dispositivo permite ser

configurado para que puedan acceder a la app varios perfiles en función de con quien se quiera compartir la información.

Activación de alarmas y eventos

Algunas de las personas con discapacidad visual realizan esta activación con el lector de pantalla Voiceover.

Para los usuarios con discapacidad visual este dispositivo resulta fácil de usar. Saben obtener los resultados, consultarlos, realizar anotaciones o activar alarmas sin problema.

Alguna de las personas con discapacidad visual refiere que no usa demasiado el apartado de notas, pero porque lleva un cuaderno de notas sobre salud en el formato tradicional, agenda en papel.

Además, en caso de error, los mensajes que ofrece el dispositivo tienen fácil cognición e interpretación para las personas con esta discapacidad.

Las personas con discapacidad auditiva consultadas no han probado la activación de notas o eventos. Consideran que no es útil para personas con poco tiempo, aunque viene bien para aquellos que quieran tener un control exhaustivo de la patología.

Las alarmas emiten un sonido en caso de hipoglucemia. Algo, que las personas con discapacidad auditiva no pueden oír. En ese caso se suple con el uso de la aplicación VISUALFY que conectada a la app de Freestyle emite señales luminosas que acompañan esos sonidos. Así las personas que no pueden oírlo, si podrán prestar atención a esas alarmas gracias a la luz.

Incluso destacan la utilidad de esta aplicación, ya que, por ejemplo, en entornos oscuros, de baja luz, o por las noches mientras se duerme, cualquier alteración se puede detectar más fácil gracias a esos luminosos y evitan que haya que hacer un glucómetro capilar, en esas circunstancias.

¿Qué valoran más los usuarios?

Visual

- Que con el Iphone 8 nunca pierden la señal sobre los datos, aunque estén lejos.
- Es fácil de llevar.

Auditiva

- Mejora la calidad de vida y evita los pinchazos con el glucómetro capilar.
- Hay mayor seguridad ya que las mediciones están conectadas a la app y si hay cualquier alteración saltan las alarmas.
- Varios usuarios tienen acceso a la app (padres, profesor, médico), aunque los datos confidenciales del hospital solo los tiene el usuario o el padre.

¿Qué mejorarían?

Visual

- Les gustaría que fuera más pequeño.
- Que fuera lector continuo
- Que se pudiera insertar el aplicador con solo un elemento, sin tener que encajar varias piezas para que funcione

Auditiva

- Contacto con la empresa. En la actualidad si tienen que solicitar sensores, porque se hayan roto, etc. Deben hacer llamada con SVisual. Ese servicio solo dura 20 minutos y pasado ese tiempo se corta. Debido a los protocolos de atención al cliente de la empresa, normalmente en ese breve tiempo no puede realizar su solicitud.
- La fiabilidad de las mediciones. No coinciden con las del glucómetro capilar.
- El aviso luminoso cuando se está agotando el sensor que dura durante 1 hora. No hay opción de desactivarlo.

- Optimizar la forma de colocar el sensor y que no se despegue.
- Que el sensor durase más (ahora dura 14 días).
- Que el diámetro del sensor tuviera varios tamaños para que los niños pudieran ponérselo también en el brazo, en vez de la pierna, como tienen que hacer ahora, debido a que el sensor es muy grande y no se puede poner en el brazo.
- Que la app oficial tuviera también avisos luminosos en las alarmas, y así evitaría tener que instalar una segunda app conectada.
- Que el centro de salud les facilitase un nuevo sensor si se rompe. Que tengan una reserva de sensores para no tener que llamar directamente a la empresa.

4.2.4.2. DEXCOM G6

El dispositivo de medición de glucosa [DEXCOM G6](#) es conocido por su función de monitorización continua, y muy bien valorado por su fiabilidad y precisión.

Destaca que la información que obtiene es en tiempo real y no necesita calibración, igual que el Sistema Flash Freestyle.

La lectura de las mediciones puede comenzar dos horas después de insertar el sensor, un tiempo algo superior al del Sistema Flash.

La valoración general de los usuarios con discapacidad consultados es que aporta **comodidad** y **seguridad** al poder tener siempre los datos de las mediciones de glucosa y tener alertas si hay alguna alteración. El dispositivo ha sido probado por dos personas con discapacidad visual y una persona con ceguera.

Una de estas personas con discapacidad visual afirma que pese a haber usado casi todos los modelos de glucómetros existentes, a la hora de controlar la

desviación de glucosa en relación con un sistema predefinido, sigue prefiriendo el parámetro MARD¹ usado por DEXCOM G6.

Cuanto más fiable sea el dispositivo menos controles extras (pruebas con glucómetro capilar) tendrá que realizarse y eso se traduce en más comodidad y seguridad.

Aunque este dispositivo reduce significativamente el número de capilares que una persona con diabetes tiene que realizarse, es un tipo de testeo que aún deben efectuar de forma complementaria.

El sensor del DEXCOM G6 debe cambiarse cada 10 días más o menos, un tiempo levemente inferior al del Sistema Flash Freestyle que son 14 días.

Las personas con discapacidad visual que usan el DEXCOM G6 afirman que ha supuesto un **avance** respecto a otros glucómetros, ya que no precisa calibración, y, además, al recoger los datos de forma permanente, no hay que usar un lector cada poco tiempo para las mediciones.

Otro de los usuarios que ha realizado las pruebas indica que fue su médico quien le recomendó este sistema de medición de glucosa. Al ser un usuario ciego

¹ El acrónimo MARD responde a las siglas Mean Absolute Relative Difference. Es la medida que valora el grado de exactitud en los sistemas de monitorización continua. Según la viabilidad del MARD obtenida para un dispositivo el usuario tendrá que realizarse más controles de glucemia capilar o la posibilidad de prescindir de ellos.

consideraba que era más sencillo, ya que no había que introducir datos para calibrarlo.

Pero, a cambio, para tener esas lecturas continuas, el dispositivo sí precisa introducir unos códigos para configurar el sensor y conectarlo con el transmisor, algo imprescindible para poder realizar las mediciones. Una de las modalidades para poder introducir esos datos y configurarlo ofrece gran dificultad a las personas con ceguera. Se trata, en concreto, de la opción para insertar los datos a través de códigos QR. Las personas que han intentado probarlo solo han obtenido intentos fallidos con esta modalidad.

A excepción de este paso previo, a nivel general, el uso del dispositivo es sencillo.

La inserción del sensor y la colocación del transmisor se hace de forma sencilla, sin barreras para personas con discapacidad visual. Y según el resto de los usuarios, con y sin discapacidad, esa **inserción es menos dolorosa**, casi indolora, si se compara con otros modelos de glucómetros.

Las personas con discapacidad visual reseñan que, a excepción de esa primera configuración del dispositivo, en la que a veces pueden requerir ayuda de personas o aplicaciones, es bastante fácil de usar.

También pueden consultar sin problema las mediciones y afirman que a la hora de leer los resultados prefieren usar la app. Aunque apostillan que para tener todos los datos, gráficos, etc. precisan instalarse dos aplicaciones distintas y eso ya no es tan cómodo o ágil.

“Es un lío tener dos aplicaciones distintas” (discapacidad visual)

Como factor negativo también observan que la transmisión de datos falla si se separa el transmisor del receptor más de seis metros y que se desconecta más que otros modelos.

Otra utilidad del DEXCOM G6, que no tienen otros glucómetros, es la posibilidad de cancelar la medición del sensor durante ciertas franjas horarias y así alargar su tiempo de uso, ya que caduca cuando ha pasado un tiempo determinado.

Financiación

En algunas localidades como Vitoria no se financia el DEXCOM G6, según señalan los usuarios participantes en las pruebas.

En otras regiones, según nos indica otro de los usuarios con ceguera se precisa el aval de un informe médico que justifique que existe necesidad por parte del paciente para usar este dispositivo. Y además debe pasar diversos trámites administrativos que dificultan que el paciente final lo pueda usar de forma financiada.

Formación previa

Las personas con ceguera que usan este glucómetro afirman que es fácil y accesible consultar su tutorial de uso. La propia aplicación de DEXCOM G6 les ofrece dicho tutorial.

Aunque dada la complejidad para algunas acciones como la conexión del sensor al transmisor y al móvil, los usuarios consideran que sería mejor que el tutorial apareciera antes descargar la app y realizar cualquier otra acción.

Varios de los usuarios con discapacidad visual consideran que el uso del dispositivo es bastante intuitivo y no necesitan demasiada información adicional. Aunque si opinan que al menos hay que tener un tiempo de aprendizaje mínimo.

Lectura de los niveles de glucosa, medición y almacenamiento de datos

Una de las mejoras de este dispositivo respecto a otros es que, para usar el móvil como sensor, no se precisa un móvil de última generación. Esto abre el abanico para que más personas puedan usarlo.

Para realizar las mediciones el usuario a través de la app previamente tiene que darse de alta en la web de DEXCOM, por privacidad, operación que no revierte

complicación para personas con discapacidad visual, y luego se puede conectar el sensor al transmisor de cuatro formas:

1. De forma visual.
2. Con códigos QR. Algo que supone una barrera de accesibilidad para las personas ciegas que no consiguen descargar la información de esta forma ya que son muy pequeños, incluso para personas sin discapacidad visual.
3. Insertando a mano las medidas que le da otro glucómetro.
4. Con la inserción manual de códigos que habilitan la configuración.

Para leer la información de mediciones el usuario tiene que insertar los códigos del sensor y del transmisor. Algo que para las personas ciegas entraña cierta dificultad ya que para poder conectar el sensor del glucómetro al transmisor la herramienta les pide un código.

La persona ciega destaca que el código del sensor se encuentra en el aplicador de éste y necesitarán la ayuda de otras apps o de otra persona para acceder a ese código y poder realizar la configuración del transmisor.

En este caso, las personas con discapacidad visual refieren que la opción que se les da para insertar el código es hacer una fotografía del mismo. Una barrera más de accesibilidad para las personas ciegas o con ese tipo de discapacidad, que tienen dificultad para realizar esa acción.

Por este motivo, la opción que suelen elegir es la de inserción manual del código. Pero no es tarea fácil, para poder leerlo tienen que descargar una app que escanea textos, luego escanear el código y por último usar un lector de voz para poder introducirlo.

La persona con discapacidad visual nos ofrece más información sobre ese paso de lectura del código para poder configurar el transmisor de datos. Están disponibles dos apps:

- Usar la aplicación de pago, que se llama Voice Dream Scanner, capaz de encuadrar y escanear la solapa del dispositivo, lugar donde está el código y leerlo.
- Usar una app gratuita llamada Seeing AI. Esa app está preparada para leer un formato de hoja, pero al final puede valer también para este tipo de escaneo.

Tras todos estos pasos para poder escanear el código finalmente se inserta el código a mano y se guarda con un botón que hay en la esquina superior de la pantalla, acción que luego hay que confirmar.

Pero el transmisor aún no está configurado completamente, en un segundo paso les solicita a su vez su código. Puede estar en la caja o en el transmisor.

En el caso que el código esté en la caja habrá una tercera barrera de accesibilidad para hacer esta operación. Junto al código hay todo tipo de informaciones numéricas y no numéricas que dificultan el escaneo.

Si por suerte el código está en el transmisor se usarán las apps descritas anteriormente para escanearlo y poder insertarlo.

Pero aún no habrá terminado la acción de conexión de la app al transmisor. El código es alfanumérico, más difícil de recordar, por lo que hay que usar otra herramienta más para convertir el texto en caracteres e insertarlo.

Comprobamos que a veces la lectura y obtención de los datos no es tan fácil o sencilla como debería ser para que su uso fuera rápido y cómodo, y sobre todo más accesible y usable.

Incluso para leer los datos estadísticos, informes completos o gráficos que ofrece la herramienta los usuarios han de bajarse otra aplicación más: [CLARITY](#).

Aunque se valora positivamente que el médico o especialista pueda consultar los datos directamente de la app.

Pese a la descarga extra de aplicaciones, las personas con discapacidad visual recomiendan el uso de la app móvil para recibir datos, configuración y creación de eventos y alarmas.

Afirman que el etiquetado de sus informes es correcto y pueden adaptar tanto el tamaño de letra, como usar zoom o lupa para verlos mejor.

La app de Clarity también es accesible para lectores de pantalla y permite zoom, pero en cambio, los informes pdf que genera no son accesibles para el lector.

Activación de alarmas y eventos

La activación de alertas es útil para los usuarios por las posibilidades que presenta y destacan que con este dispositivo se pueden seleccionar diversos tipos de sonidos para cada una de ellas.

Un usuario con ceguera destaca que el único contra es no se pueden desactivar todas. Aunque las desactives, cuatro seguirán funcionando y sonando en los siguientes casos:

- Si baja mucho el nivel de azúcar y se produce una hipoglucemia.
- Cuando hay un error en el sensor.
- Si hay error en el transmisor de los datos.
- Si la aplicación no funciona correctamente.

Que no se desactiven no es un mal dato ya es interesante poder estar siempre atento ante hipoglucemia dada su peligrosidad, y también ante errores que se detecten en el dispositivo.

Permite configurar diversas alertas, pero las personas con ceguera solo usan las prioritarias para ellos como alertas si se sobrepasan los niveles bajos o altos de glucosa en sangre, y les parece positivo poder diferenciar el tipo de sonido entre ellas.

La mayoría de los usuarios indican que si tienen la app abierta no necesitan ninguna alerta, porque continuamente pueden saber cuál es su nivel de azúcar. No obstante, las alertas son recomendables y necesarias en muchos casos cuando el usuario duerme o puede tener hipoglucemias inadvertidas.

Las personas ciegas tampoco usan mucho la creación de eventos, ya que la configuración ha de ser manual.

¿Qué valoran más?

Las personas con discapacidad visual valoran:

- Que el pinchazo para la inserción del sensor apenas se nota.
- Su adherencia y fijación a la piel es buena.
- El transmisor es resistente, incluso al agua.
- Sensor fácil de quitar y cambiar.
- Es posible configurar el transmisor mediante apps de escaneo.
- Da la posibilidad de elegir diferentes vibraciones y sonidos para las alarmas.
- Ofrece configuración de volumen y brillo.
- Avisa antes de que la persona tenga hipoglucemia. Es predecible.
- El receptor capta mejor los datos que el móvil, ya que los teléfonos se pueden desconectar.
- Tanto el receptor como la aplicación móvil tienen las mismas funciones (configuración y anotación de eventos).
- App muy accesible, bien etiquetada para usar lector de pantalla, puede funcionar con zoom y lupa, y se adapta al tamaño de letra del móvil.
- App Clarity accesible, bien etiquetada para leer con lector de pantalla, posibilidad de hacer zoom, y se adapta al tamaño de letra del móvil.

Personas con o sin discapacidad valoran:

- La fiabilidad de su medición.
- La recogida permanente de datos.
- Que se puedan usar el receptor y la app del móvil a la vez. Así si en algún lugar no se puede usar móvil, se pueden recibir los datos en el receptor.

¿Qué mejorarían?

- Que la configuración del receptor fuera accesible para todas las personas. En la actualidad las personas con discapacidad visual afirman que les han ayudado a configurarlo en su centro de salud.
- Clarificar conceptos de la configuración del dispositivo:
 - Añadir evento. Explicar mejor en qué consisten los eventos a incluir. Por ejemplo, se pueden añadir notas cuando la persona tiene hipoglucemia indicando qué ha comido, si está nervioso o haciendo ejercicio.
- Mejorar la presentación de los resultados de medición para personas con baja visión.
- Implementar un sintetizador de voz en el dispositivo (receptor) para notificar resultados de mediciones o el histórico.
- El receptor solo da información básica: nivel de glucemia y gráficos diarios. Si se desea más información hay que descargar la app Clarity.
- Abaratar o financiar el precio del receptor: se encuentra en el mercado por 550 euros en la actualidad. Aparte el transmisor puede costar unos 200 euros.
- Ampliar el área de acción para la conexión de datos entre el transmisor, el receptor y el móvil. Ahora el receptor ha de estar a menos de 6 metros del transmisor.
- Mejorar la conexión. Consideran que se desconecta más que otros dispositivos.

- Las personas con baja visión tienen dificultad para usar los botones, ya que el tamaño de las flechas es muy pequeño.
- Aplicación móvil. Que se pudiera hacer zoom sobre las pestañas del menú superior y que permita usar la aplicación de dictado (para insertar códigos, por ejemplo).
- App Clarity. Los informes pdf que genera no son accesibles con el lector de pantalla y las pestañas del menú superior tampoco permite zoom.
- Respecto a las aplicaciones ahora obliga a usar 2, les gustaría tener todas las funcionalidades solo en una.
- Para las personas con baja visión mejorarían las cuestiones de colores, contrastes y tamaños de la información y botones.
- Les gustaría un transmisor más pequeño para que no moleste al dormir.

5. Conclusiones

Como cierre de este informe, en este epígrafe se ofrecen las conclusiones del análisis técnico de la accesibilidad de los dispositivos de telemonitorización de la salud seleccionados para este observatorio siguiendo los criterios que marca el estándar europeo, el análisis de la experiencia de usuario y recomendaciones para los fabricantes.

5.1. Análisis técnico

De forma mayoritaria, los dispositivos analizados no ofrecen un modo con el que las personas con ceguera puedan recibir la información que se obtiene de forma visual y así hacer uso de los dispositivos y sus contenidos. No obstante, algunos de los productos de monitorización de la salud analizados, como son el Tensiómetro Vitalcontrol SBM 52 y Beurer BM 49, además del Glucómetro Contour NEXT ONE, ofrecen la mayor parte de su información de forma “pregrabada”, lo que permite, en estos ejemplos, que este grupo de usuarios pueda obtener la mayor parte de la información ofrecida.

Además, en un alto grado de los casos, tampoco se ofrecen botones que sean fácilmente distinguibles mediante el tacto, lo que va a dificultar el manejo de los dispositivos, al no detectarse adecuadamente por personas ciegas los diferentes activadores físicos que pudiesen existir.

En otro de los casos, para la monitorización de los datos ofrecidos, se hace uso de aplicativos externos al dispositivo que monitoriza. Esto es, con aplicaciones para dispositivos móviles. Es el caso de los glucómetros continuos DEXCOM G6 y FreeStyle Libre 2, que, a pesar de la gran ventaja que supone ofrecer sus datos y poder almacenarlos en los dispositivos móviles, las aplicaciones móviles que ofrecen en las tiendas de iOS y Android, no están, de forma general, preparadas para su uso con el producto de apoyo que usan las personas con ceguera, que

es el lector de pantalla, disponible tanto en dispositivos con sistema operativo iOS, como en Android.

Además, destacar que la configuración inicial de estos dispositivos con las aplicaciones móviles, no va a poderse realizar por personas con ceguera de forma autónoma, por lo que siempre van a depender de otras personas para este proceso.

En cuanto al uso de los dispositivos analizados por parte de personas con dificultades severas de visión, o baja visión, se observa que, de forma global, las barreras que pueden producir un mal uso del color, como son: el contraste mínimo de los contenidos o el uso del color como único medio de transmisión de información, no son limitantes.

Sí se observa que más del 50% de los dispositivos analizados ofrecen serias dificultades para la visualización de contenidos textuales a personas con baja visión, debido a los pequeños tamaños de los textos en pantalla. La excepción se obtiene en los Tensiómetros Omron M3, Vitalcontrol SBM 52 y Beurer BM 49, cuyos principales contenidos se representan con tamaños de textos notablemente adecuados.

Aquí, para los equipos que lo admiten, se vuelven a desestimar las capacidades que pueden ofrecer las aplicaciones de los dispositivos móviles, las cuales, tampoco pueden valorarse positivamente, al detectarse también carencias de accesibilidad referidas a los tamaños y configuraciones de las fuentes.

Para las personas con dificultades de movilidad, se han observado diversas barreras de gravedad, que impiden hacer uso de los dispositivos de manera autónoma.

De forma global, los dispositivos y su funcionamiento, requieren de agarres y gestos complicados como, por ejemplo, la operativa necesaria para el uso de los aplicadores y sensores de los glucómetros FreeStyle y DEXCOM, o destreza y fuerza para accionar diversos elementos de los mismos. Además, se requiere tener la capacidad de pinzamiento para operar con diferentes elementos, por

ejemplo, con los brazaletes de los tensiómetros y su colocación adecuada de forma autónoma.

Sobre las personas que pudieran tener dificultades auditivas, de forma global, no se han observado grandes dificultades para hacer uso de los dispositivos analizados.

Éstos, por lo general, ofrecen la posibilidad al usuario de poder personalizar el volumen en aquellos dispositivos que emitan contenidos audibles, además de otras alternativas, como notificaciones hápticas para la percepción de alarmas o avisos.

Referente a las capacidades cognitivas, teniendo en cuenta que estamos tratando con dispositivos tecnológicos, algunos con más complejidad que otros, como con cualquier otra materia, entendemos que los usuarios van a pasar por un proceso de aprendizaje en el cual muchas de las posibles barreras que tienen que ver con la comprensión, van a solventarse. Es por ello que, salvada la lógica línea de aprendizaje de la adopción de un nuevo dispositivo, no destacan por ofrecer grandes barreras en cuanto a dificultades cognitivas.

Sí debe mejorarse, nuevamente, la interacción de las aplicaciones móviles con los usuarios.

No obstante, se observa que ninguno de los dispositivos analizados ofrece, de forma fácil y clara, documentación sobre las posibles herramientas de accesibilidad que pudiesen ofrecer los diferentes dispositivos analizados.

Finalmente, no se ha encontrado ningún dispositivo modelo. Todos los aparatos, objeto de análisis en este estudio, carecen de alguna u otra característica de accesibilidad que, dependiendo de cada uno de ellos, excluye a alguno o algunos de los grupos de personas con discapacidad. Es por ello que, de forma individual, no puede considerarse a ninguno de los dispositivos analizados, como productos universalmente accesibles.

5.2. Análisis de la experiencia de usuario

A través del análisis de la experiencia de usuario se obtiene información muy relevante, por dos motivos:

1. Es el propio usuario/a quien de forma autónoma prueba los dispositivos y por tanto, permite que se detecten fácilmente las barreras existentes
2. El usuario/a ofrece además sus valoraciones personales tanto de satisfacción sobre los dispositivos como las necesidades de mejora para que pudiera usarlo de forma independiente.

Los diferentes dispositivos de telemonitorización de la salud han sido probados por personas con diferentes discapacidades (discapacidad visual, ceguera, auditiva, física, mental, cognitiva y orgánica). Aquellos dispositivos que no contaban con opción de voz ni controles o botones fácilmente identificables por el tacto no han podido ser probados por personas con ceguera.

Las personas con ceguera han podido probar el tensiómetro Beurer BM-49 y el tensiómetro Vitalcontrol SBM 52, de forma autónoma debido a los controles de voz, aunque hay que subrayar que la configuración inicial del dispositivo requiere de ayuda externa.

En cuanto a los glucómetros y sistemas de monitorización de glucosa una persona con ceguera ha probado el dispositivo DEXCOM G6. Pese a que el análisis técnico de accesibilidad encuentra barreras en dicho sistema, que impiden la lectura de datos a través de los lectores de pantalla de personas ciegas, este usuario ciego si ha sido capaz de usarlo y realizar sus mediciones con este modelo. Afirma que su médico le prescribió este sensor porque no requiere introducir los datos a mano para calibrarlo. Gracias a varias aplicaciones complementarias puede configurar y conectar el sensor al transmisor y proceder a su uso. Su única sugerencia es que preferiría que el tutorial de la app pudiera consultarse antes de comenzar la configuración del dispositivo, algo en lo que coincide con otros usuarios, según veremos en este apartado.

Sobre los tensiómetros, la mayoría de usuarios/as que ha realizado las pruebas coinciden en destacar su facilidad de uso, y tengan una u otra discapacidad, apuntan que la función de voz es muy útil para poder conocer mejor los resultados de las mediciones, excepto la persona con discapacidad cognitiva.

Las personas con discapacidad visual y ceguera está claro que la voz supone un gran apoyo para su autonomía y para poder usar el dispositivo sin ayuda externa. Pero en el caso de personas con discapacidad auditiva y física afirman que la voz "les aporta seguridad" al hacer la medición y escuchar los resultados. Les confirma que el aparato funciona correctamente. La persona con discapacidad cognitiva prefiere dispositivos sin voz, que le permitan a él mismo ver sus resultados en pantalla y hacer la prueba con mayor tranquilidad.

Una petición común, aunque el uso sea intuitivo, es que las instrucciones estén en formatos accesibles. Por ejemplo, muestran las siguientes posibilidades:

- Braille.
- Voz.
- Pendrive-usb.
- Pdf accesible para descargar con QR o vía web.
- Macrotipo.
- Lectura fácil con pictogramas o dibujos si es posible.

Opinan que son dispositivos fáciles de manejar a excepción de personas con discapacidad motriz, que podrían presentar dificultad en el ajuste del brazalete.

Las personas ciegas afirman que mejorarían la accesibilidad de los botones, incluso en aquellos que funcionan por voz, ya que estos mecanismos presentan alguna dificultad. "Los botones centrales para que se vieran mejor yo los pondría en redondo como el otro (de encendido), pero más reducidos y salientes. Y

marcaría encima de ellos un punto, símbolos, etc., y las instrucciones en ambos casos en braille”, afirma la persona con ceguera.

Las personas con discapacidad auditiva y visual con baja visión afirman que el uso es bastante intuitivo.

Respecto a los pulsioxímetros las personas con ceguera no pueden usarlos de forma autónoma ya que no cuentan con función de voz ni con botones accesibles para su funcionamiento. Las personas con discapacidad auditiva, mayores de 60 años, con discapacidad cognitiva y física que lo han utilizado señalan que el uso es intuitivo. Pero si coinciden en mejorar su guía de instrucciones para que sea accesible. Sobre el pulsioxímetro AUA afirman que se podría facilitar un código QR con acceso a un audio o un vídeo que muestre el uso del aparato, otra opción es en braille, con una memoria USB, por macrotipo y si es posible en lectura fácil, y sobre todo que esté en el idioma del país al que pertenece el usuario/a.

Las personas con discapacidad visual echan de menos que haya función de voz y/o que se incluyeran letras más grandes para la visualización de los datos.

Sobre el pulsioxímetro Beurer PO-30 coinciden a su vez en su fácil uso, pero mejorarían el manual de instrucciones como en el anterior y el contraste del dispositivo.

Respecto a los glucómetros, personas con diabetes y con diferentes tipos de discapacidad han probado dos modelos, cuyo uso quizá les haya parecido más sencillo debido a estar habituados a ese tipo de dispositivos, a excepción de la persona con problemas de salud mental, que no realiza un uso cotidiano, y por tanto tuvo dificultad en la carga del pinchador.

Sobre el modelo Contour NEXT ONE coinciden en valorar la comodidad del uso y la fiabilidad de los datos. Las personas con baja visión destacan la iluminación de la pantalla que favorece ese uso. Pero en contrapartida, los usuarios/as echan en falta una guía rápida de uso que fuera accesible y fácil de entender, sobre para poder configurar las opciones del dispositivo.

En cambio el modelo Countour XT es mejor valorado, al menos por la persona con discapacidad visual, respecto a sus instrucciones. Las considera claras, aunque "falta información". Pese a esta opinión, el resto de perfiles realizaría unas instrucciones más simplificadas y sencillas.

Son bien valorados puntos como un aviso sonoro que le indica que la tira reactiva ha sido colocada correctamente (persona mayor de 60 años) o que se pueda hacer la prueba con poca sangre y de forma rápida (persona con problemas de salud mental).

Fallan la retroiluminación de pantalla, de la que carece según indican personas con baja visión, o el botón de encendido marcado con una "M", algo que la persona mayor de 60 años no considera claro.

Por último, **los sistemas de monitorización de glucosa** suponen un avance para las personas con diabetes ya que permiten controlar de forma continua sus niveles de glucosa. Los usuarios valoran positivamente no tener que hacerse tantas pruebas con glucómetros capilares para saber su nivel de glucosa.

Las personas con discapacidad visual o ceguera afirman que les ofrece seguridad. Las mediciones son más fiables y el uso es sencillo. Las personas con discapacidad visual refieren una mejora en su calidad de vida ya que ganan autonomía.

La lectura de datos, por ejemplo, en el FreeStyle revierte problemas de accesibilidad, por tanto, las personas con discapacidad visual no pueden acceder a gráficos o informes que les pueda dar su app. Para activar alarmas o eventos las personas con discapacidad visual usan un lector de pantalla (Voiceover).

Las personas con discapacidad auditiva refieren dificultad para abrir el dispositivo y montarlo, aunque una vez insertado, su opinión coincide con los demás, sobre la facilidad de uso. Respecto a los avisos les gustaría que la propia app contase con alarmas de tipo luminoso o visual para no tener que instalar una segunda app que les informe si hay alguna anomalía en los resultados.

Personas con discapacidad visual y auditiva coinciden en que sería útil tener más información sobre el uso de la aplicación que envía los datos para poder sacarle más partido. Ahora mismo la información que se da sobre el dispositivo es muy básica.

Sobre el segundo dispositivo, DEXCOM G6, las personas con ceguera destacan la facilidad y accesibilidad del tutorial, ya que viene con la aplicación, aunque quizá dicho tutorial debiera administrárseles antes de comenzar a usar el dispositivo. Eso sí, la configuración inicial y conexión entre sensor y transmisor revierte cierta dificultad para persona ciegas que deben hacer varios pasos no del todo sencillos y descargarse varias apps complementarias. Por eso una petición por su parte es que esa configuración del receptor pudiera ser accesible para todas las personas.

Muy favorable en cuanto a accesibilidad es que las alertas las pueden configurar con diversos tipos de sonido, algo que agradecen las personas ciegas, para poder diferenciar unos tonos de otros.

Por último, las personas con baja visión, incluirían botones con identificación más grande para mejorar su lectura y les darían un mejor contraste.

5.3. Recomendaciones para los fabricantes

Para un uso universal de los productos analizados, los fabricantes deben aplicar ciertas recomendaciones que van a derivar en una mayor autonomía e independencia por parte de todos los usuarios.

Conseguir que los contenidos se visualicen adecuadamente, tanto en pantallas como en controles físicos, ya sea por correctos tamaños de fuentes o controles, como por contrastes de colores o un buen uso de los mismos, ayudará a que las personas que lo necesiten puedan acceder a la información.

Igualmente, es necesario ofrecer un modo de operar adecuado, para que las personas que no tengan la capacidad de ver, puedan tanto obtener la

información que se ofrece de forma visual como poder navegar por la operativa, sin mermar la información que se ofrece. Esto se puede lograr, por ejemplo, con un lector de pantalla correctamente programado.

También, los botones físicos de un producto deben ser fácilmente distinguibles mediante el tacto.

De igual modo, para ayudar a las personas con dificultades con la movilidad, se deben diseñar los productos de forma que puedan ser fácilmente manipulados y agarrados y que no requieran ejecutar procesos que necesiten aplicar mucha fuerza.

Para cualquiera de los casos, si los equipos que se ponen a disposición del mercado pueden ser operables desde un producto externo, ya sea con aplicaciones móviles, ordenadores personales, audífonos, o cualquier otra herramienta o tecnología que pudiera usarse, se debe maximizar la compatibilidad con los diferentes productos de apoyo que puedan tener los usuarios.

En aquellos productos que requieran de una APP externa para poder operar con ellos, se debe hacer un esfuerzo en generar aplicaciones móviles accesibles para que toda su operativa esté a disposición de todas las personas.

Si los equipos, por sus propiedades físicas o tecnológicas, están limitados para favorecer algunas características de accesibilidad como, por ejemplo: lector de pantalla, tamaños de textos en pantallas muy pequeñas o iluminación y colores inadecuados en las mismas, carencias de sistema háptico, altavoz o bocina con capacidad para ser escuchado adecuadamente por todos los usuarios los mensajes o alertas que emite, etc., son susceptibles operarse desde dispositivos externos, siempre y cuando esas operativa sea compatible con todos los productos de apoyo.

En definitiva, para que los productos puedan ser considerados universalmente accesibles, los fabricantes deben aplicar a éstos características de accesibilidad

de tal forma que favorezca la interacción de los usuarios con los mismos, sin que se pierda información ni operatividad.

Para llevar a cabo estas buenas prácticas, han de tenerse en cuenta las necesidades de los usuarios, haciéndoles partícipes en la creación de los productos. Además, han de aplicarse las recomendaciones en materia de accesibilidad universal incluidas en los diferentes estándares, como por ejemplo el [EN 301 549 V3.2.1 \(2021-03\)](#).

Por último, desde el punto de vista de la accesibilidad universal, en el campo de la maximización de compatibilidades, además de con los productos de apoyo, es de un alto grado de interés integrar o compatibilizar todos estos dispositivos y su toma y almacenamiento de datos con las plataformas de salud propias de los sistemas operativos, donde los usuarios pueden hacer un seguimiento de todos sus datos desde un mismo entorno accesible. Por ejemplo, la aplicación del sistema operativo iOS de Apple, ofrece, de forma accesible, la aplicación “Salud”, donde los usuarios pueden llevar un seguimiento unificado de toda la información de salud y actividad proveniente de los diferentes dispositivos del usuario compatibles con la plataforma. De esta forma, se consigue una consecución de objetivos muy positivos relativos a la salud de los usuarios:

- Primero, como se apuntaba, para la toma de datos de salud y su almacenamiento de forma unificada en un mismo entorno accesible.
- Por otro, la continua incentivación de mejoras y consejos relativos a la salud que reciben los usuarios, ya sea por concienciación propia o provenientes de la aplicación, a raíz de la revisión de la toma de datos.

6. Referencias

EN 301 549 V3.2.1 (2021-03). Accessibility requirements for ICT products and services. Recuperado de:

https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/03.02.01_60/en_301549v030201p.pdf

Fundación ONCE (2021). Accesibilidad en las aplicaciones y dispositivos de telemonitorización de la salud. Un acercamiento a la realidad.

OMS (2020). Proyecto de estrategia mundial sobre salud digital 2020–2025.

Recuperado de: https://www.who.int/docs/default-source/documents/200067-lb-full-draft-digital-health-strategy-with-annex-cf-6jan20-cf-rev-10-1-clean-sp.pdf?sfvrsn=4b848c08_2

ONTSI (2017). Informe Big Data en Salud Digital. Fundación Vodafone España y Red.es. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.

Recuperado de: <https://www.ontsi.red.es/es/estudios-e-informes/Sanidad/Informe-Big-Data-en-Salud-Digital>

ONTSI (2019). La Sociedad en Red 2018. Edición 2019. Ministerio de Economía y Empresa. Recuperado de: <https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2019-10/InformeAnualLaSociedadEnRedEdic2019.pdf>

ONTSI (2019). Población cubierta por servicios básicos de sanidad digital del Servicio Nacional de Salud (SNS). Indicador FEDER 2018. Recuperado de:

<https://www.ontsi.red.es/es/indicadores/FEDER/Poblacion-cubierta-por-servicios-basicos-de-sanidad-digital-del-Servicio-Nacional>

7. Anexo. Resultados detallados por dispositivo

7.1. Beurer BM 49



Figura 1: Tensiómetro Beurer BM 49

1. Modo de operación que no requiera visión

El dispositivo debe proporcionar un modo de operación que no requiera visión como, por ejemplo, un lector de pantalla integrado.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El tensiómetro Beurer BM 49, ofrece un sistema de voz pregrabada con la que se indica la mayor parte de la información esencial del dispositivo, por lo que los usuarios de baja visión o con ceguera, podrán hacer uso de este.

A tener en cuenta que esta asistencia de voz no está disponible para el menú de configuración del dispositivo y la unidad analizada ha venido preconfigurada en inglés, por lo que han de hacerse configuraciones para cambiar el idioma.

Al ser una operación que se hará puntualmente, no se tendrá en cuenta para la evaluación del dispositivo.

2. Uso del color

El contenido visual tanto en la pantalla como en los aspectos físicos del dispositivo (Hardware) que utilice color para transmitir información debe incorporar una alternativa válida que pueda ser interpretada sin percepción del color.

En el caso del contenido en pantalla, esta alternativa debe ser percibida por un lector de pantalla.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo hace uso del color para transmitir ciertos parámetros del diagnóstico que realiza, pero no es el único medio con el que trasmite esta información. Lo transmite igualmente con voz y visualmente en una barra de posicionamiento, donde según la posición el dato tiene un significado.

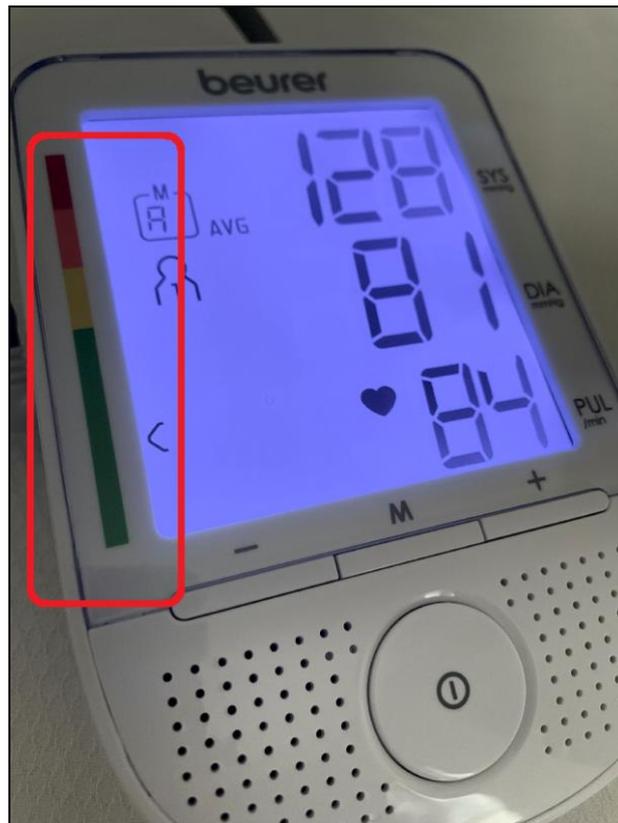


Figura 2: ejemplo de alternativa al uso del color.

3. Notificaciones

Si el dispositivo emite notificaciones, éstas deberán ofrecerse simultáneamente apticas, sonoras y visuales.

Este criterio de éxito no aplica.

4. Distribución de controles y contenido

Los contenidos y controles de la interfaz deben estar distribuidos de una forma coherente y comprensible para todos los perfiles de usuario.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Los controles y contenidos del dispositivo no ofrecen ninguna barrera respecto a este criterio de éxito.

5. Teclas y botones distinguibles mediante el tacto

Las teclas y botones en el dispositivo deben tener un diseño con relieve o rugosidad que permita su identificación mediante el tacto.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo ofrece diferentes botones. Estos son: botón de inicio/parada, el botón de función +, el de función – y el de memorización, según el manual de uso.

El botón de inicio/parada es distinguible en su localización debido a su tamaño.

Los botones restantes; botón de función +, botón de función – y el botón de memorización, no cumplen con este criterio de éxito. Estas teclas no se distinguen adecuadamente ni entre sí ni respecto a su base.

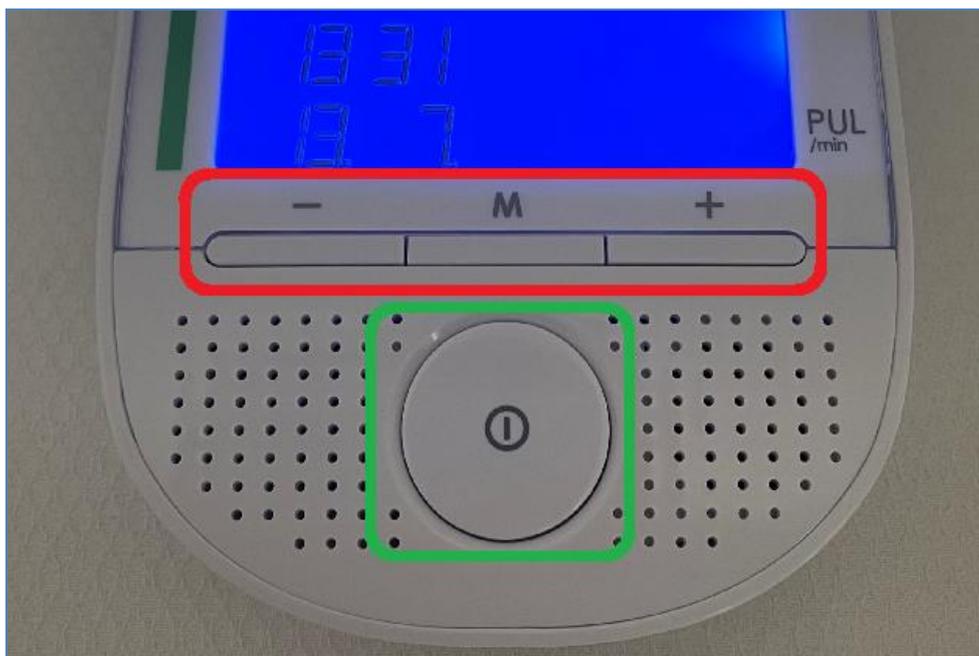


Figura 3: botonera del dispositivo.

6. Fuerza para accionar elementos mecánicos

Elementos accionables del dispositivo (teclas, botones) no deben requerir el empleo de mucha fuerza para accionarlos. La fuerza necesaria no debe ser superior a los 22,2 N.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Para el funcionamiento del dispositivo, el usuario debe interactuar con éste en varias medidas para su uso.

Una de ellas, es la de dar energía al tensiómetro introduciendo las baterías según se indica en su manual de uso:

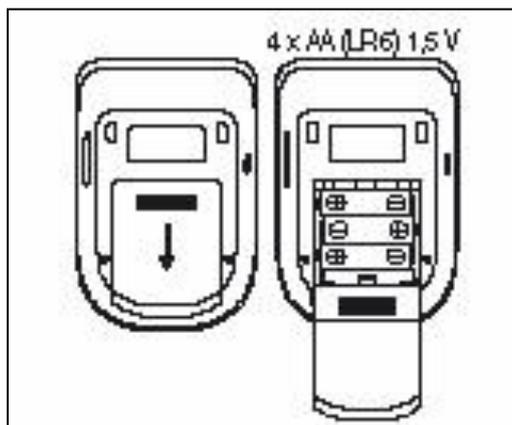


Figura 4: compartimento de las pilas, según manual de uso.

Para ello, ha de hacerse presión sobre la base de la tapa del compartimento de las pilas y arrastrarla en uno de los sentidos. Seguidamente, colocamos las pilas correctamente y cerramos la tapa encajándola adecuadamente y hacer presión en el sentido contrario anterior hasta hacer clic.

En este dispositivo, esta acción requiere de poca fuerza para llevarla a cabo, por lo que podrán realizarla un gran número de usuarios.

De cualquier forma, ha de tenerse en cuenta que esta operación será esporádica.



Figura 5: tapa del compartimento de las pilas.

Otro elemento con el que se tiene que interactuar es con el brazalete.

Aunque no se tendrá en cuenta en la valoración del análisis, porque se entiende que es un dispositivo de uso continuado y esta acción se realizará puntualmente, para el funcionamiento del dispositivo, el usuario deberá introducir el conector del brazalete a su conexión para el conector del brazalete del dispositivo. Esta acción requiere de un mínimo de fuerza y destreza, que no podrá ser realizada por todos los usuarios.



Figura 6: conexión del brazalete con el dispositivo.

También, el brazalete, para su ajuste en el brazo, incorpora una cinta de velcro que, una vez colocado según se indica en sus instrucciones, queda ajustado.

Para retirar el brazalete, el usuario debe despegar la cinta de velcro. Para ello se requiere ejercitar un mínimo de fuerza que no todos los usuarios pueden ejercer.



Figura 7: brazalete del tensiómetro.

7. Accionamiento de elementos mecánicos

En el caso de que sean necesarias las acciones de agarrar, pinzar o girar la muñeca para accionar un control, el dispositivo debe incorporar una alternativa.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Para poder hacer uso del dispositivo, entre otros, se debe interactuar con el elemento “brazalete”. Para ello, se requiere hacer uso de las dos manos, con alta destreza en movimientos, para poder abrir la abertura del brazalete, introducirlo en uno de los brazos, ajustarlo y pegar el velcro, tal y como indica el fabricante, para poder obtener una correcta toma de datos.



Figura 8: brazaletes.

8. Tamaño de los controles

Los controles del dispositivo deberán tener, al menos, un área útil de entre 7 y 10 mm de lado y la separación entre ellos deberá ser de al menos 1 mm.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

9. Tamaño del texto

El dispositivo debe contar con un tamaño de texto superior 14 puntos (4,9 mm) u ofrecer un modo de operación en el que el usuario pueda personalizarlo para adaptarlo a sus necesidades.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El tamaño de las fuentes ofrecidas en pantalla no es ajustable por los usuarios, pero el tamaño mínimo encontrado supera las recomendaciones de este criterio de éxito.



Figura 9: ejemplo de tamaños de fuentes suficientes.

10. Contraste mínimo

El contraste de color del contenido visual emitido por el dispositivo debe ser suficiente para permitir una correcta lectura o identificación. Éste debe ser de, al menos, 4.5:1.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

11. Control del volumen

El dispositivo debe proporcionar un control fino para ajustar el nivel de volumen y permitir aumentarlo hasta un mínimo de 65dB. Este control debe poder usarse sin visión. Comprobar en la documentación del fabricante.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Una vez encendido el tensiómetro, el usuario tendrá la opción de hacer un ajuste de tres niveles del volumen que se emite en el dispositivo o desactivarlo.

12. Documentación de la accesibilidad del dispositivo

Los productos de apoyo, así como cualquier característica de accesibilidad incluidos en el dispositivo deben estar debidamente documentados y en un formato accesible.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Se ofrece [información del dispositivo online del fabricante](#) y su [manual de usuario del tensiómetro Beurer BM 49 en PDF](#). Aunque se hace referencia a la posibilidad de activación/desactivación de la opción de voz, no se ofrece de forma accesible.

Resumen de resultados del análisis:

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Modo de operación que no requiera visión	√		
Uso del color	√		
Notificaciones			√
Distribución de controles y contenido	√		
Teclas y botones distinguibles mediante el tacto		√	
Fuerza para accionar elementos mecánicos		√	
Accionamiento de elementos mecánicos		√	
Tamaño de los botones	√		
Tamaño del texto	√		

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Contraste mínimo	√		
Control del volumen	√		
Documentación de la accesibilidad del dispositivo		√	

Según la cuantificación establecida en el apartado “Cuantificación de resultados”, la **calificación final de accesibilidad del dispositivo es de 6,64.**

7.2. Omron M3 (HEM-7154-E)



Figura 10: Tensiómetro Omron M3 (HEM-7154-E)

1. Modo de operación que no requiera visión

El dispositivo debe proporcionar un modo de operación que no requiera visión como, por ejemplo, un lector de pantalla integrado.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

No se ha encontrado modo de interacción con el dispositivo con el que se pueda prescindir de la visión para su operación.

2. Uso del color

El contenido visual tanto en la pantalla como en los aspectos físicos del dispositivo (Hardware) que utilice color para transmitir información debe incorporar una alternativa válida que pueda ser interpretada sin percepción del color.

En el caso del contenido en pantalla, esta alternativa debe ser percibida por un lector de pantalla.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

No se ha encontrado operativa alguna que hiciese uso del color como única forma de transmitir información.

3. Notificaciones

Si el dispositivo emite notificaciones, éstas deberán ofrecerse simultáneamente apticas, sonoras y visuales.

Este criterio de éxito no aplica.

4. Distribución de controles y contenido

Los contenidos y controles de la interfaz deben estar distribuidos de una forma coherente y comprensible para todos los perfiles de usuario.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Los controles y contenidos del dispositivo no ofrecen ninguna barrera respecto a este criterio de éxito.

5. Teclas y botones distinguibles mediante el tacto

Las teclas y botones en el dispositivo deben tener un diseño con relieve o rugosidad que permita su identificación mediante el tacto.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo ofrece diferentes botones. Estos son:

- a) botón de inicio/parada
- b) botón de elección de usuario
- c) botón de ajuste de fecha y hora
- d) botones de desplazamiento (arriba/abajo)
- e) botón de memoria

Solo los botones (a, botón de inicio/parada) y (b, botón de elección de usuario) son distinguibles mediante el tacto gracias a su diferencia de altura respecto a la base de su localización.

Los botones restantes no cumplen con este criterio de éxito. Estas teclas no se distinguen adecuadamente respecto a su base.



Figura 11: botones del dispositivo.

6. Fuerza para accionar elementos mecánicos

Elementos accionables del dispositivo (teclas, botones) no deben requerir el empleo de mucha fuerza para accionarlos. La fuerza necesaria no debe ser superior a los 22,2 N.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Para el funcionamiento del dispositivo, el usuario debe interactuar con éste en varias medidas para su uso.

Una de ellas, es la de dar energía al tensiómetro introduciendo las baterías según se indica en su manual de uso.

Para ello, ha de introducirse, por ejemplo, un dedo en una hendidura para tal fin y presionar simultáneamente hacia abajo y hacia sí mismo, si la tapa tiene la hendidura en la parte superior, y extraer la tapa.

Esta acción requiere de mucha destreza de movilidad, por lo que no podrá ser realizada por personas con poca movilidad.

No obstante, no se tendrá en cuenta en el análisis debido a que esta acción va a ser esporádica.



Figura 12: tapa del compartimento de las pilas.

Otro elemento con el que se tiene que interactuar es con el brazalet.

Aunque tampoco se tendrá en cuenta en la valoración del análisis, dado que se entiende que es un dispositivo de uso continuado y esta acción se realizará puntualmente, para el funcionamiento del dispositivo, el usuario deberá introducir el conector del brazalet a su conexión para el conector del brazalet del dispositivo. Esta acción requiere de un mínimo de fuerza, que no podrá ser realizada por todos los usuarios.



Figura 13: conexión del brazalete con el dispositivo.

También, el brazalete, para su ajuste en el brazo, incorpora una cinta de velcro que, una vez colocado según se indica en sus instrucciones, queda ajustado.

Para retirar el brazalete, el usuario debe despegar la cinta de velcro. Para ello se requiere ejercitar un mínimo de fuerza que no todos los usuarios pueden ejercer.



Figura 14: brazaletes del tensiómetro.

7. Accionamiento de elementos mecánicos

En el caso de que sean necesarias las acciones de agarrar, pinzar o girar la muñeca para accionar un control, el dispositivo debe incorporar una alternativa.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Para poder hacer uso del dispositivo, entre otros, se debe interactuar con el elemento “brazalete”. Para ello, se requiere hacer uso de las dos manos, con alta destreza en movimientos, para poder abrir la abertura del brazalete, introducirlo en uno de los brazos, ajustarlo y pegar el velcro, tal y como indica el fabricante, para poder obtener una correcta toma de datos.

8. Tamaño de los controles

Los controles del dispositivo deberán tener, al menos, un área útil de entre 7 y 10 mm de lado y la separación entre ellos deberá ser de al menos 1 mm.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

9. Tamaño del texto

El dispositivo debe contar con un tamaño de texto superior 14 puntos (4,9 mm) u ofrecer un modo de operación en el que el usuario pueda personalizarlo para adaptarlo a sus necesidades.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El tamaño de las fuentes ofrecidas en pantalla no es ajustable por los usuarios, pero el tamaño mínimo encontrado supera las recomendaciones de este criterio de éxito.

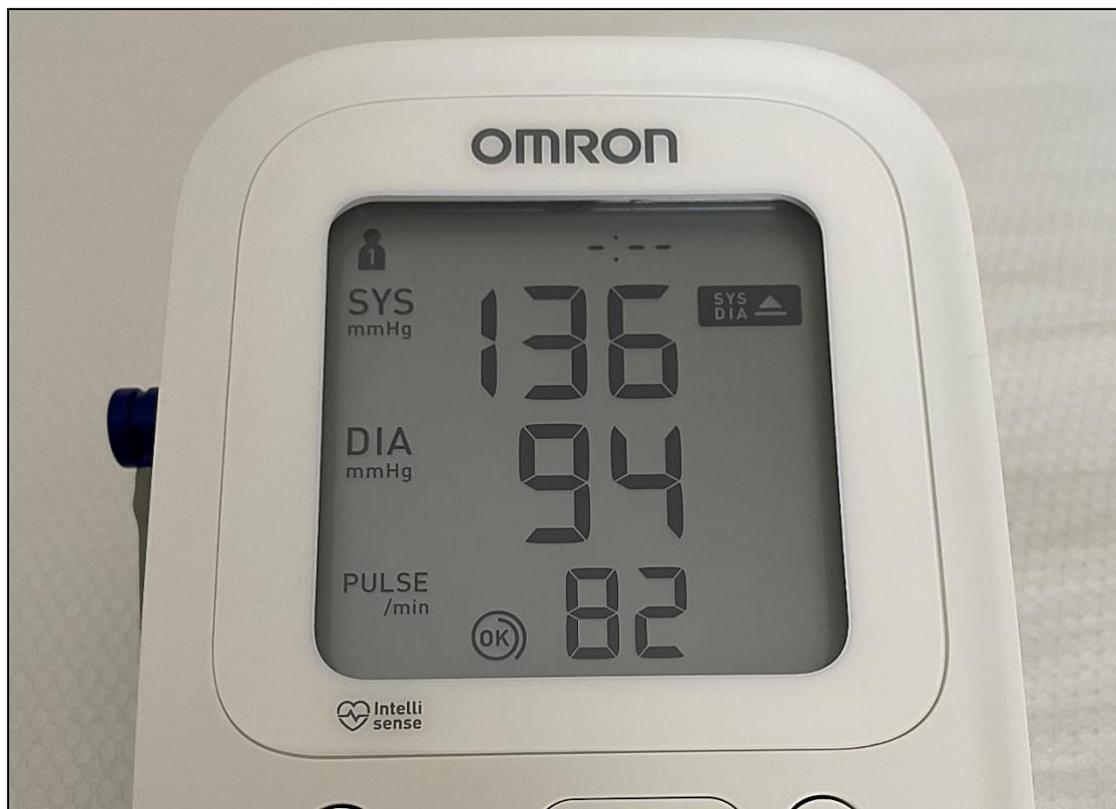


Figura 15: ejemplo de tamaño de fuentes suficientes.

10. Contraste mínimo

El contraste de color del contenido visual emitido por el dispositivo debe ser suficiente para permitir una correcta lectura o identificación. Éste debe ser de, al menos, 4.5:1.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

11. Control del volumen

El dispositivo debe proporcionar un control fino para ajustar el nivel de volumen y permitir aumentarlo hasta un mínimo de 65dB. Este control debe poder usarse sin visión. Comprobar en la documentación del fabricante.

Este criterio de éxito no aplica.

12. Documentación de la accesibilidad del dispositivo

Los productos de apoyo, así como cualquier característica de accesibilidad incluidos en el dispositivo deben estar debidamente documentados y en un formato accesible.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Se ofrece [información del dispositivo online del fabricante](#) con el nombre “X3 Comfort HEM-7155-EO” y su [manual de usuario](#) en PDF, pero no se ofrece de forma accesible ni se habla en esta documentación de la accesibilidad del dispositivo.

Resumen de resultados del análisis:

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Modo de operación que no requiera visión		√	
Uso del color	√		
Notificaciones			√
Distribución de controles y contenido	√		
Teclas y botones distinguibles mediante el tacto		√	
Fuerza para accionar elementos mecánicos		√	
Accionamiento de elementos mecánicos		√	
Tamaño de los botones	√		
Tamaño del texto	√		

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Contraste mínimo	√		
Control del volumen			√
Documentación de la accesibilidad del dispositivo		√	

Según la cuantificación establecida en el apartado “Cuantificación de resultados”, la **calificación final de accesibilidad del dispositivo es de 5,81.**

7.3. Vitalcontrol SBM 52



Figura 16: Tensiómetro Vitalcontrol SBM 52

1. Modo de operación que no requiera visión

El dispositivo debe proporcionar un modo de operación que no requiera visión como, por ejemplo, un lector de pantalla integrado.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El tensiómetro Vitalcontrol SBM 52, ofrece un sistema de voz pregrabada con la que se indica la mayor parte de la información esencial dispositivo, por lo que los usuarios de baja visión o ceguera podrán hacer uso del mismo.

A tener en cuenta que esta asistencia de voz no está disponible para el menú de configuración del dispositivo, pero la unidad nos ha venido preconfigurada, por lo que, excepto el ajuste de día/hora, no han de hacerse otras configuraciones.

2. Uso del color

El contenido visual tanto en la pantalla como en los aspectos físicos del dispositivo (Hardware) que utilice color para transmitir información debe incorporar una alternativa válida que pueda ser interpretada sin percepción del color.

En el caso del contenido en pantalla, esta alternativa debe ser percibida por un lector de pantalla.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo hace uso del color para transmitir ciertos parámetros del diagnóstico que realiza, pero no es el único medio con el que trasmite esta información. Lo transmite igualmente con voz y visualmente en una barra de posicionamiento, donde según la posición el dato tiene un significado.



Figura 17: ejemplo de contenido que usa el color como medio de transmisión de información accesible.

3. Notificaciones

Si el dispositivo emite notificaciones, éstas deberán ofrecerse simultáneamente apticas, sonoras y visuales.

Este criterio de éxito no aplica.

4. Distribución de controles y contenido

Los contenidos y controles de la interfaz deben estar distribuidos de una forma coherente y comprensible para todos los perfiles de usuario.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Los controles y contenidos del dispositivo no ofrecen ninguna barrera respecto a este criterio de éxito.

5. Teclas y botones distinguibles mediante el tacto

Las teclas y botones en el dispositivo deben tener un diseño con relieve o rugosidad que permita su identificación mediante el tacto.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo ofrece diferentes botones. Estos son: botón de inicio/parada, el botón de función +, el de función – y el de memorización, según el manual de uso.

El botón de inicio/parada es fácilmente distinguible en su localización debido a un cambio de altura respecto a la base de su localización.

Los botones restantes; botón de función +, botón de función – y el botón de memorización, no cumplen con este criterio de éxito. Estas teclas no se distinguen adecuadamente ni entre sí ni respecto a su base.



Figura 18: botones del dispositivo.

6. Fuerza para accionar elementos mecánicos

Elementos accionables del dispositivo (teclas, botones) no deben requerir el empleo de mucha fuerza para accionarlos. La fuerza necesaria no debe ser superior a los 22,2 N.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Para el funcionamiento del dispositivo, el usuario debe interactuar con éste en varias medidas para su uso.

Una de ella, fundamental, es la de dar energía al tensiómetro introduciendo las baterías según se indica en su manual de uso:

Para ello, ha de hacerse presión sobre la base de la tapa del compartimento de las pilas y arrastrarla en uno de los sentidos. Seguidamente, colocamos las pilas correctamente y cerramos la tapa encajándola adecuadamente y hacer presión en el sentido contrario anterior hasta hacer clic.

En este dispositivo, esta acción requiere de poca fuerza para llevarla a cabo, por lo que podrán realizarla un gran número de usuarios.

De cualquier forma, ha de tenerse en cuenta que esta operación será esporádica.



Figura 19: tapa del compartimento de las pilas.

Otro elemento con el que se tiene que interactuar es con el brazalete.

Aunque no se tendrá en cuenta en la valoración del análisis, porque se entiende que es un dispositivo de uso continuado y esta acción se realizará puntualmente, para el funcionamiento del dispositivo, el usuario deberá introducir el conector del brazalete a su conexión para el conector del brazalete del dispositivo. Esta acción requiere de un mínimo de fuerza, que no podrá ser realizada por todos los usuarios.



Figura 20: conexión del brazalete con el dispositivo.

También, el brazalete, para su ajuste en el brazo, incorpora una cinta de velcro que, una vez colocado según se indica en sus instrucciones, queda ajustado.

Para retirar el brazalete, el usuario debe despegar la cinta de velcro. Para ello se requiere ejercitar un mínimo de fuerza que no todos los usuarios pueden ejercer.



Figura 21: brazaletes del tensiómetro.

7. Accionamiento de elementos mecánicos

En el caso de que sean necesarias las acciones de agarrar, pinzar o girar la muñeca para accionar un control, el dispositivo debe incorporar una alternativa.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Para poder hacer uso del dispositivo, entre otros, se debe interactuar con el elemento “brazaletes”. Para ello, se requiere hacer uso de las dos manos, con alta destreza en movimientos, para poder abrir la abertura del brazaletes, introducirlo en uno de los brazos, ajustarlo y pegar el velcro, tal y como indica el fabricante, para poder obtener una correcta toma de datos.



Figura 22: brazaletes.

8. Tamaño de los controles

Los controles del dispositivo deberán tener, al menos, un área útil de entre 7 y 10 mm de lado y la separación entre ellos deberá ser de al menos 1 mm.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

9. Tamaño del texto

El dispositivo debe contar con un tamaño de texto superior 14 puntos (4,9 mm) u ofrecer un modo de operación en el que el usuario pueda personalizarlo para adaptarlo a sus necesidades.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El tamaño de las fuentes ofrecidas en pantalla no es ajustable por los usuarios, pero el tamaño mínimo encontrado supera las recomendaciones de este criterio de éxito.



Figura 23: ejemplo de tamaño de fuentes suficientes.

10. Contraste mínimo

El contraste de color del contenido visual emitido por el dispositivo debe ser suficiente para permitir una correcta lectura o identificación. Éste debe ser de, al menos, 4.5:1.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

11. Control del volumen

El dispositivo debe proporcionar un control fino para ajustar el nivel de volumen y permitir aumentarlo hasta un mínimo de 65dB. Este control debe poder usarse sin visión. Comprobar en la documentación del fabricante.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Una vez encendido el tensiómetro, el usuario tendrá la opción de hacer un ajuste de tres niveles del sonido que emite el dispositivo o desactivarlo.

12. Documentación de la accesibilidad del dispositivo

Los productos de apoyo, así como cualquier característica de accesibilidad incluidos en el dispositivo deben estar debidamente documentados y en un formato accesible.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

No se ha encontrado documentada de forma accesible referencias a la accesibilidad del dispositivo.

Resumen de resultados del análisis:

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Modo de operación que no requiera visión	√		
Uso del color	√		
Notificaciones			√
Distribución de controles y contenido	√		
Teclas y botones distinguibles mediante el tacto		√	
Fuerza para accionar elementos mecánicos		√	
Accionamiento de elementos mecánicos		√	

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Tamaño de los botones	√		
Tamaño del texto	√		
Contraste mínimo	√		
Control del volumen	√		
Documentación de la accesibilidad del dispositivo		√	

Según la cuantificación establecida en el apartado “Cuantificación de resultados”, la **calificación final de accesibilidad del dispositivo es de 6,64.**

7.4. AUA 50D



Figura 24: Pulsioxímetro AUA 50D.

1. Modo de operación que no requiera visión

El dispositivo debe proporcionar un modo de operación que no requiera visión como, por ejemplo, un lector de pantalla integrado.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

No se ha encontrado mecanismo con el que los usuarios puedan prescindir de la visión para operar con el dispositivo.

Esto perjudicará a los usuarios con dificultades severas de visión a los que la información visual ofrecida en pantalla no va a llegar.

2. Uso del color

El contenido visual tanto en la pantalla como en los aspectos físicos del dispositivo (Hardware) que utilice color para transmitir información debe incorporar una alternativa válida que pueda ser interpretada sin percepción del color.

En el caso del contenido en pantalla, esta alternativa debe ser percibida por un lector de pantalla.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

No se han observado elementos que hagan uso del color como única forma de transmisión de la información.

3. Notificaciones

Si el dispositivo emite notificaciones, éstas deberán ofrecerse simultáneamente apticas, sonoras y visuales.

Este criterio de éxito no aplica.

4. Distribución de controles y contenido

Los contenidos y controles de la interfaz deben estar distribuidos de una forma coherente y comprensible para todos los perfiles de usuario.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Los controles y contenidos del dispositivo no ofrecen ninguna barrera respecto a este criterio de éxito.

5. Teclas y botones distinguibles mediante el tacto

Las teclas y botones en el dispositivo deben tener un diseño con relieve o rugosidad que permita su identificación mediante el tacto.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo ofrece un solo botón fácilmente distinguible en su localización debido al cambio de elevación con respecto a la base del dispositivo.

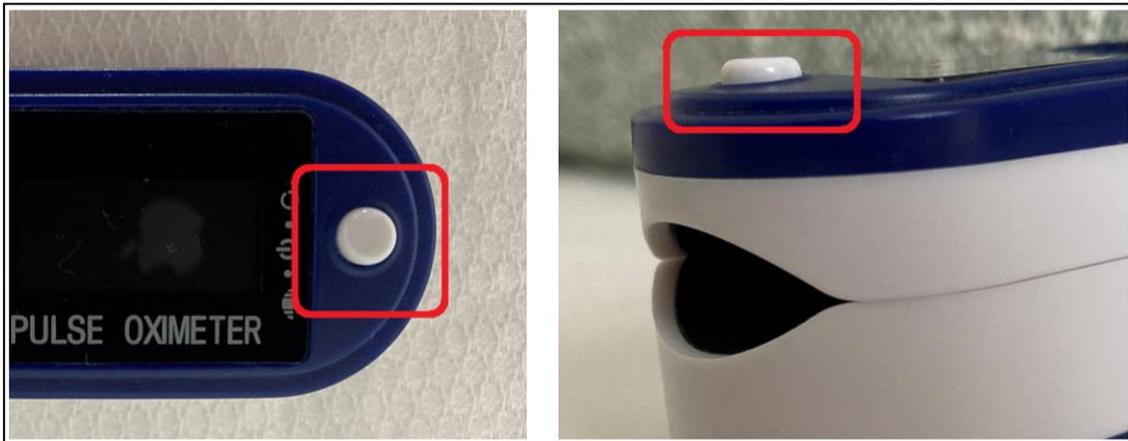


Figura 25: ejemplo de botón fácilmente distinguible con el tacto.

6. Fuerza para accionar elementos mecánicos

Elementos accionables del dispositivo (teclas, botones) no deben requerir el empleo de mucha fuerza para accionarlos. La fuerza necesaria no debe ser superior a los 22,2 N.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Para el funcionamiento del dispositivo, el usuario debe interactuar con éste en varias medidas para su uso.

Una de ellas, que no se tendrá en cuenta en la valoración final debido a que será una actuación puntual, es la de dar energía al pulsioxímetro introduciendo las baterías según se indica en su manual de uso.

Para ello, ha de hacerse presión sobre la base de la tapa del compartimento de las pilas y arrastrarla en el sentido contrario de la zona donde hacemos pinza para poder introducir el dedo. Seguidamente, colocamos las pilas correctamente

y cerramos la tapa encajándola adecuadamente y hacer presión en el sentido contrario anterior hasta hacer clic.

Esta acción no podrá hacerse con normalidad por personas con ciertas dificultades de movilidad.

Otra acción que no podrá ser realizada, dado que ofrecerá muchas dificultades para este grupo de usuarios, es la introducción del dedo en la abertura del pulsioxímetro al tenerse que realizar fuerza en forma de pinza en la zona para tal efecto, para abrir la abertura de introducción del dedo.



Figura 26: ejemplo de acción que requiere fuerza para abrir la abertura de introducción del dedo.

7. Accionamiento de elementos mecánicos

En el caso de que sean necesarias las acciones de agarrar, pinzar o girar la muñeca para accionar un control, el dispositivo debe incorporar una alternativa.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo no ofrece una alternativa para la acción de pinzar la zona para habilitar la abertura de introducción del dedo para el autodiagnóstico del pulsioxímetro.

8. Tamaño de los controles

Los controles del dispositivo deberán tener, al menos, un área útil de entre 7 y 10 mm de lado y la separación entre ellos deberá ser de al menos 1 mm.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El único botón/control del dispositivo ofrece el un tamaño lineal de 5*5 mm, por lo que los usuarios que no puedan hacer movimientos finos no van a poder hacer uso normalizado de las funcionalidades que ofrezca.

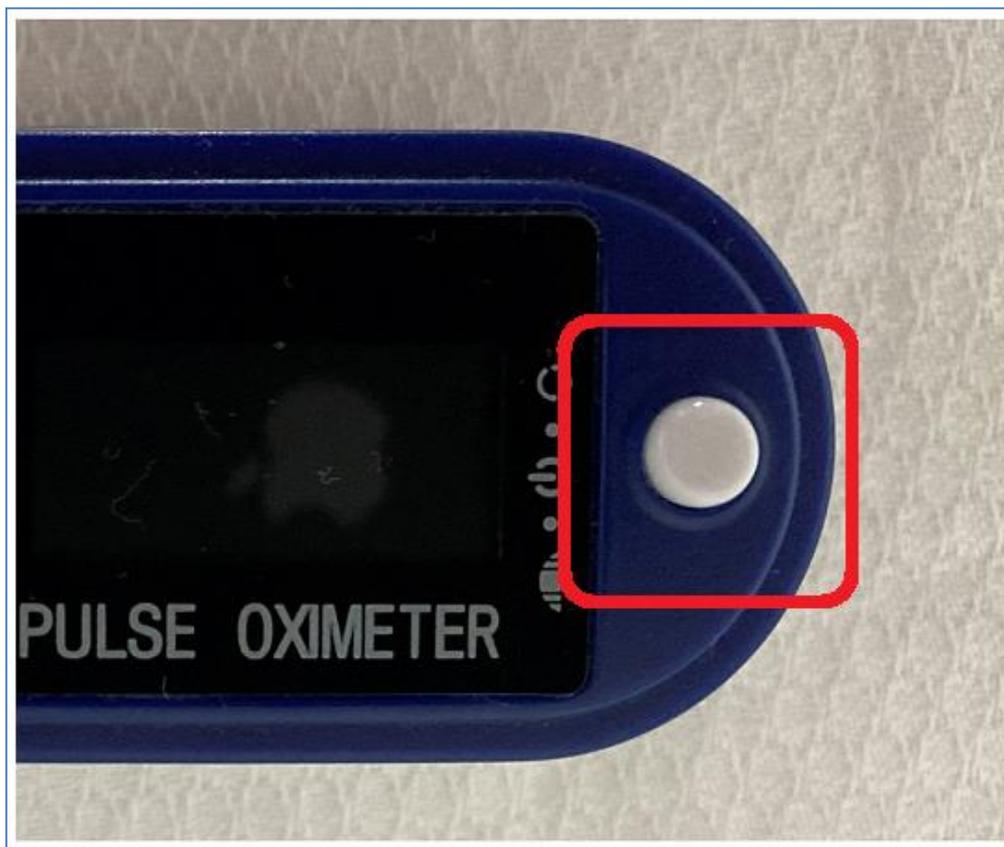


Figura 27: ejemplo elemento accionable con un tamaño de 5mm, inferior a este criterio de éxito.

9. Tamaño del texto

El dispositivo debe contar con un tamaño de texto superior 14 puntos (4,9 mm) u ofrecer un modo de operación en el que el usuario pueda personalizarlo para adaptarlo a sus necesidades.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Los tamaños de fuentes pueden no ser suficiente para un buen grupo de usuarios con dificultades visuales.

Se han detectado tamaños de fuentes de 1 mm en el menú del dispositivo y el mayor de ellos es de 4 mm tanto en posición horizontal como vertical.

Tampoco son personalizable por los usuarios.



Figura 28: ejemplo de tamaños de fuentes insuficientes y no configurable a las necesidades del usuario.

10. Contraste mínimo

El contraste de color del contenido visual emitido por el dispositivo debe ser suficiente para permitir una correcta lectura o identificación. Éste debe ser de, al menos, 4.5:1.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Se observan buenas prácticas a la hora de contrastar los colores de los contenidos textuales que se muestran en pantalla.

11. Control del volumen

El dispositivo debe proporcionar un control fino para ajustar el nivel de volumen y permitir aumentarlo hasta un mínimo de 65dB. Este control debe poder usarse sin visión. Comprobar en la documentación del fabricante.

Este criterio de éxito no aplica.

12. Documentación de la accesibilidad del dispositivo

Los productos de apoyo, así como cualquier característica de accesibilidad incluidos en el dispositivo deben estar debidamente documentados y en un formato accesible.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

No se ha encontrado documentación sobre el dispositivo. Además, la documentación incluida en el embalaje de compra se ofrece exclusivamente en inglés.

Resumen de resultados del análisis:

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Modo de operación que no requiera visión		√	
Uso del color	√		
Notificaciones			√

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Distribución de controles y contenido	√		
Teclas y botones distinguibles mediante el tacto	√		
Fuerza para accionar elementos mecánicos		√	
Accionamiento de elementos mecánicos		√	
Tamaño de los controles		√	
Ampliación del texto		√	
Contraste mínimo	√		
Control del volumen			√
Documentación de la accesibilidad del dispositivo		√	

Según la cuantificación establecida en el apartado “Cuantificación de resultados”, **la calificación final de accesibilidad del dispositivo es de 4,98.**

7.5. Beurer PO 30



Figura 29: Pulsioxímetro Beurer PO 30.

1. Modo de operación que no requiera visión

El dispositivo debe proporcionar un modo de operación que no requiera visión como, por ejemplo, un lector de pantalla integrado.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

No se ha encontrado mecanismo con los que los usuarios puedan prescindir de la visión para operar con el dispositivo.

Esto perjudicará a los usuarios con dificultades severas de visión a los que la información visual ofrecida en pantalla no va a llegar.



Figura 30: visualización del contenido en pantalla del dispositivo.

2. Uso del color

El contenido visual tanto en la pantalla como en los aspectos físicos del dispositivo (Hardware) que utilice color para transmitir información debe incorporar una alternativa válida que pueda ser interpretada sin percepción del color.

En el caso del contenido en pantalla, esta alternativa debe ser percibida por un lector de pantalla.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

No se han observado elementos que hagan uso del color como única forma de transmisión de la información.

3. Notificaciones

Si el dispositivo emite notificaciones, éstas deberán ofrecerse simultáneamente apticas, sonoras y visuales.

Este criterio de éxito no aplica.

4. Distribución de controles y contenido

Los contenidos y controles de la interfaz deben estar distribuidos de una forma coherente y comprensible para todos los perfiles de usuario.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Los controles y contenidos del dispositivo no ofrecen ninguna barrera respecto a este criterio de éxito.

5. Teclas y botones distinguibles mediante el tacto

Las teclas y botones en el dispositivo deben tener un diseño con relieve o rugosidad que permita su identificación mediante el tacto.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo ofrece un solo botón fácilmente distinguible en su localización debido a un evidente cambio de materiales entre el propio del botón y la base de su localización.



Figura 31: ejemplo de botón fácilmente distinguible con el tacto.

6. Fuerza para accionar elementos mecánicos

Elementos accionables del dispositivo (teclas, botones) no deben requerir el empleo de mucha fuerza para accionarlos. La fuerza necesaria no debe ser superior a los 22,2 N.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Para el funcionamiento del dispositivo, el usuario debe interactuar con éste en varias medidas para su uso.

Una de ellas, que no se tendrá en cuenta en la valoración final debido a que será una actuación puntual, es la de dar energía al pulsioxímetro introduciendo las baterías según se indica en su manual de uso.

Para ello, ha de hacerse presión sobre la base de la tapa del compartimento de las pilas y arrastrarla en el sentido contrario de la zona donde hacemos pinza para poder introducir el dedo. Seguidamente, colocamos las pilas correctamente y cerramos la tapa encajándola adecuadamente y hacer presión en el sentido contrario anterior hasta hacer “click”.

Esta acción no podrá hacerse con normalidad por personas con ciertas dificultades de movilidad.

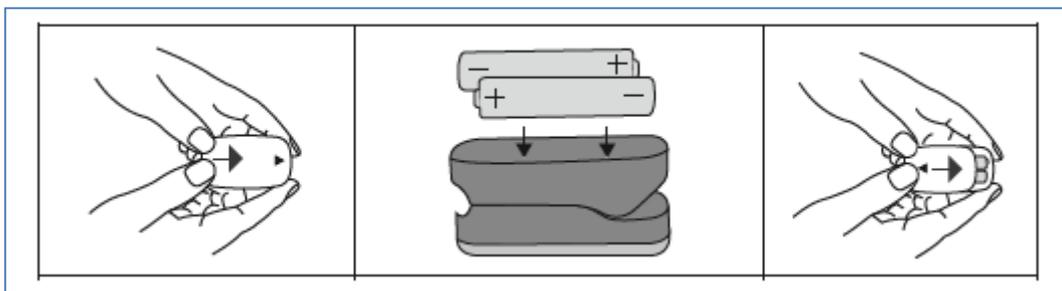


Figura 32: ejemplo de acción para la introducción de las baterías, según manual de uso.

Otra acción que no podrá ser realizada, dado que ofrecerá muchas dificultades para este grupo de usuarios, es la introducción del dedo en la abertura del pulsioxímetro al tenerse que realizar fuerza en forma de pinza en la zona para tal efecto, para abrir la abertura de introducción del dedo.



Figura 33: ejemplo de acción que requiere fuerza para abrir la abertura de introducción del dedo..

7. Accionamiento de elementos mecánicos

En el caso de que sean necesarias las acciones de agarrar, pinzar o girar la muñeca para accionar un control, el dispositivo debe incorporar una alternativa.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo no ofrece una alternativa para la acción de pinzar la zona para habilitar la abertura de introducción del dedo para el autodiagnóstico del pulsioxímetro.

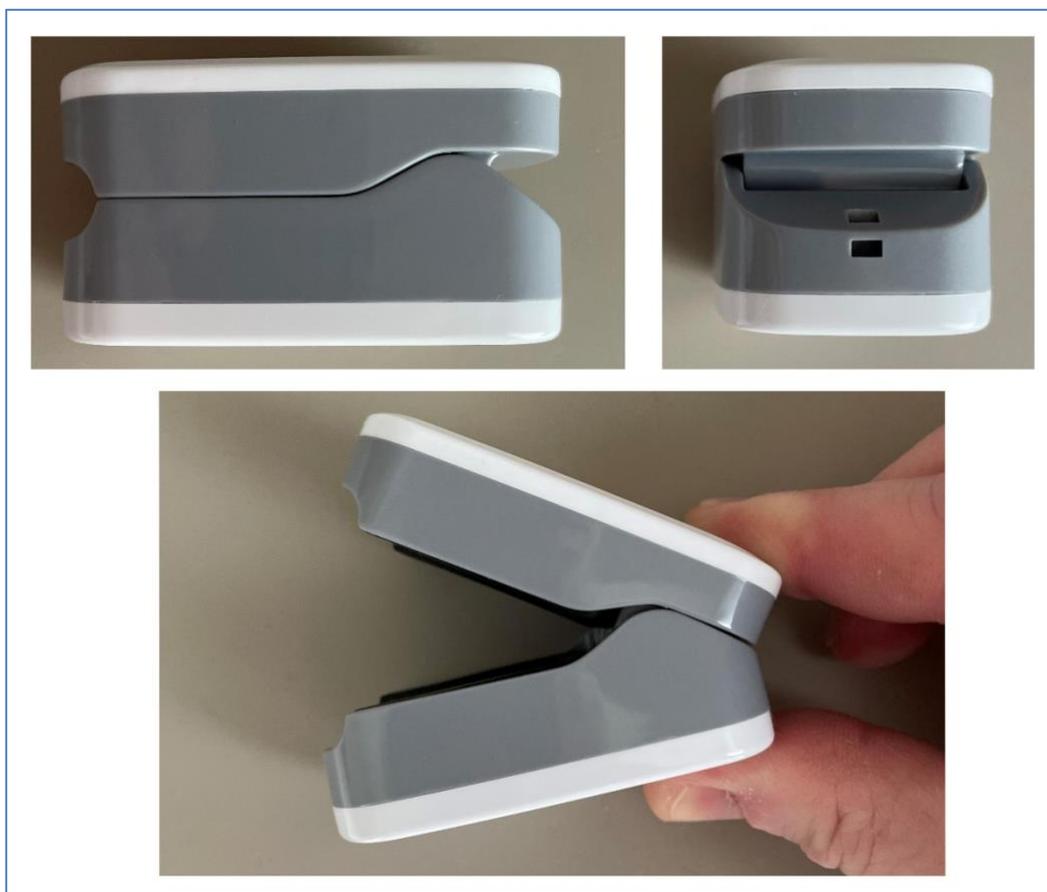


Figura 34: ejemplo de acción que requiere fuerza para su abertura.

8. Tamaño de los controles

Los controles del dispositivo deberán tener, al menos, un área útil de entre 7 y 10 mm de lado y la separación entre ellos deberá ser de al menos 1 mm.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El único botón/control del dispositivo ofrece el un tamaño lineal de 7,8 mm.

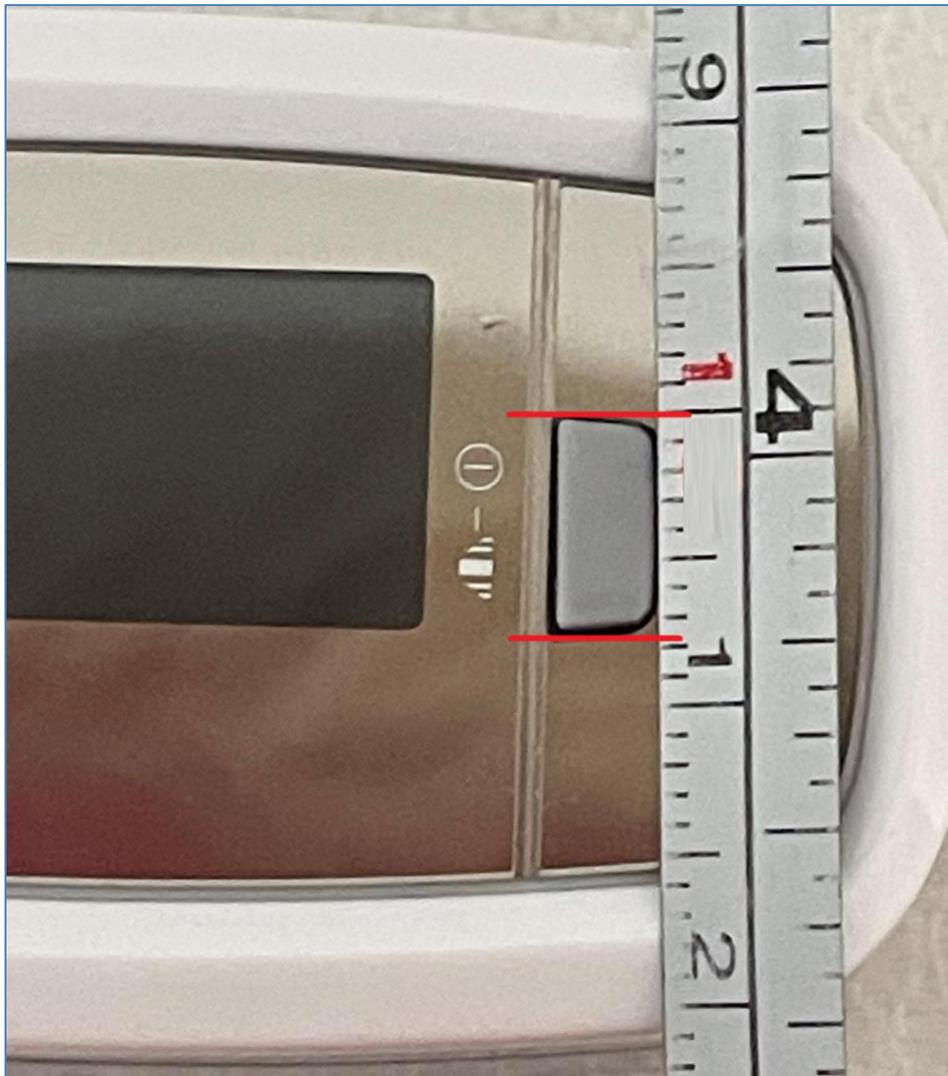


Figura 35: ejemplo elemento accionable con un tamaño según el criterio de éxito.

9. Tamaño del texto

El dispositivo debe contar con un tamaño de texto superior 14 puntos (4,9 mm) u ofrecer un modo de operación en el que el usuario pueda personalizarlo para adaptarlo a sus necesidades.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Aunque el dispositivo, según se disponga en horizontal o vertical, cambia levemente el tamaño de texto, algunos de sus tamaños de fuentes pueden no ser suficiente para un buen grupo de usuarios con dificultades visuales.



Figura 36: ejemplo de tamaños de fuentes no configurable a las necesidades del usuario.

10. Contraste mínimo

El contraste de color del contenido visual emitido por el dispositivo debe ser suficiente para permitir una correcta lectura o identificación. Éste debe ser de, al menos, 4.5:1.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Se observan buenas prácticas a la hora de contrastar los colores de los contenidos textuales que se muestran en pantalla.

11. Control del volumen

El dispositivo debe proporcionar un control fino para ajustar el nivel de volumen y permitir aumentarlo hasta un mínimo de 65dB. Este control debe poder usarse sin visión. Comprobar en la documentación del fabricante.

Este criterio de éxito no aplica.

12. Documentación de la accesibilidad del dispositivo

Los productos de apoyo, así como cualquier característica de accesibilidad incluidos en el dispositivo deben estar debidamente documentados y en un formato accesible.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El fabricante ofrece el [manual de usuario en PDF](#) (no accesible) y [datos técnicos](#) online, pero no se ha encontrado documentación referente a la accesibilidad del dispositivo.

Resumen de resultados del análisis:

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Modo de operación que no requiera visión		√	
Uso del color	√		
Notificaciones			√
Distribución de controles y contenido	√		
Teclas y botones distinguibles mediante el tacto	√		
Fuerza para accionar elementos mecánicos		√	
Accionamiento de elementos mecánicos		√	
Tamaño de los controles	√		
Tamaño del texto		√	
Contraste mínimo	√		
Control del volumen			√
Documentación de la accesibilidad del dispositivo		√	

Según la cuantificación establecida en el apartado “Cuantificación de resultados”, **la calificación final de accesibilidad del dispositivo, es de 5,81.**

7.6. Contour NEXT ONE



Figura 37: imagen del dispositivo Contour NEXT ONE.

1. Modo de operación que no requiera visión

El dispositivo debe proporcionar un modo de operación que no requiera visión como, por ejemplo, un lector de pantalla integrado.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo **Contour NEXT ONE** no dispone, de forma nativa, de un modo de operación con el que las personas sin visión puedan interactuar con éste de forma directa y autónoma.

Sin embargo, como alternativa, ofrece conexión vía Bluetooth con dispositivos móviles que, junto a la aplicación móvil “CONTOUR DIABETES app” disponibles para las plataformas App Store o Google Play store, podrá ser usada por el para obtener resultados de sus análisis y una gran variedad de datos que recoge la APP con el lector de pantalla.

Nota importante: las aplicaciones móviles “**CONTOUR DIABETES app**”, disponibles a través de las tiendas de aplicaciones tanto para dispositivos móviles iOS de Apple como para dispositivos con el sistema operativo Android de Google, ofrecen barreras de accesibilidad para los usuarios de lectores de pantalla.

Es por ello que, para un óptimo uso de la misma con y sin productos de apoyo, se deben revisar y mejorar diversos aspectos técnicos de la misma.



Figura 38: capturas de pantalla de la información que ofrecer el dispositivo móvil tras realizar un análisis de glucosa.

2. Uso del color

El contenido visual tanto en la pantalla como en los aspectos físicos del dispositivo (Hardware) que utilice color para transmitir información debe incorporar una alternativa válida que pueda ser interpretada sin percepción del color.

En el caso del contenido en pantalla, esta alternativa debe ser percibida por un lector de pantalla.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Algunas funciones del dispositivo como “**Luz de objetivo (smartLIGHT)**”, el dispositivo hace uso del color para transmitir información.

Según el manual de usuario, si el resultado de glucosa en sangre está por debajo del objetivo, se iluminará en color rojo y, además se emitirán dos pitidos.

En los casos en los que el análisis se encuentre “En objetivo” o “Por encima del objetivo” el usuario con dificultades de percepción el color no podrá distinguir desde el dispositivo esta información.



Figura 39: ejemplo de uso del color en el puerto de análisis de la tira reactiva del dispositivo.

Sin embargo, el dispositivo ofrece esta información a través de las aplicaciones de las plataformas,

Sin embargo, como alternativa, el dispositivo “Contour NEXT ONE” ofrece conexión vía Bluetooth con dispositivos móviles. Con la aplicación móvil “CONTOUR DIABETES app” disponibles para las plataformas App Store o Google Play Store, podrá ser usada por el usuario para obtener esta información.

Igualmente, aunque con dificultades, el usuario de lector de pantalla podrá acceder también a esta información.

Nota importante: las aplicaciones móviles “**CONTOUR DIABETES app**”, disponibles a través de las tiendas de aplicaciones tanto para dispositivos móviles iOS de Apple como para dispositivos con el sistema operativo Android de Google, ofrecen barreras de accesibilidad para los usuarios de lectores de pantalla y con el uso del color.

Es por ello que, para un óptimo uso de la misma con y sin productos de apoyo, se deben revisar y mejorar diversos aspectos técnicos de la misma.

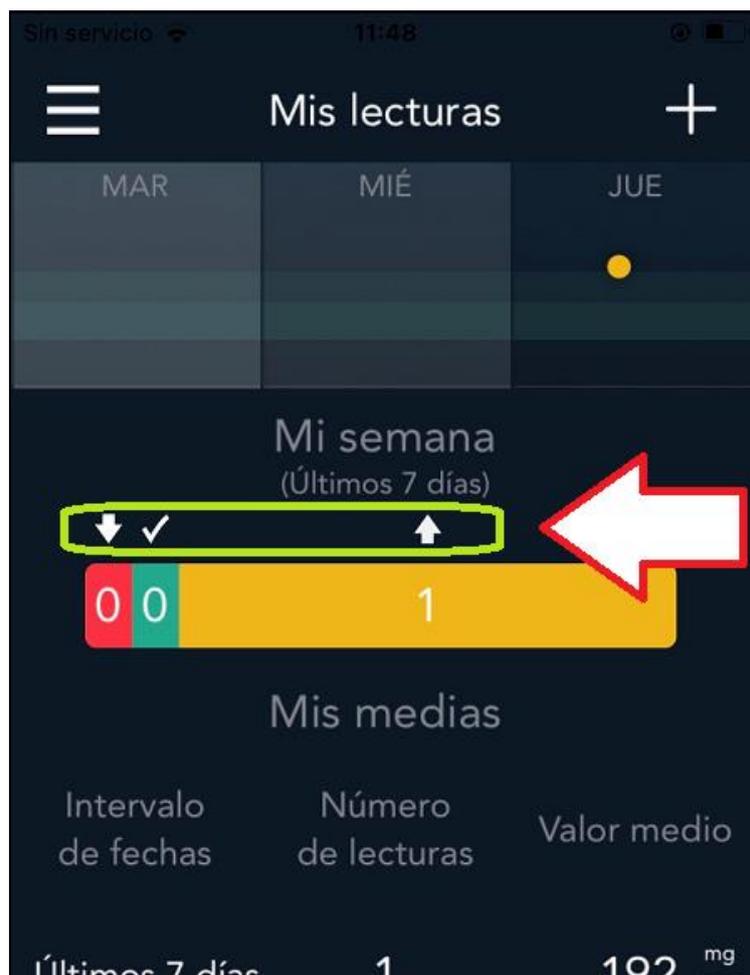


Figura 40: ejemplo de uso del color y su alternativa en la opción “Luz de objetivo (smartLIGHT)”.

3. Notificaciones

Si el dispositivo emite notificaciones, éstas deberán ofrecerse simultáneamente, al menos, de dos de los siguientes modos: aptico, sonoro y visual.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

En ocasiones, el dispositivo emite notificaciones sonoras que mostrarán una réplica visual, según el caso, en la pantalla del dispositivo o en el Control “smartLIGHT” del dispositivo.

4. Distribución de controles y contenido

Los contenidos y controles de la interfaz deben estar distribuidos de una forma coherente y comprensible para todos los perfiles de usuario.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Los controles y contenidos del dispositivo no ofrecen ninguna barrera respecto a este criterio de éxito.

5. Teclas y botones distinguibles mediante el tacto

Las teclas y botones en el dispositivo deben tener un diseño con relieve o rugosidad que permita su identificación mediante el tacto.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo dispone de un botón circular rodeado de un anillo que contiene dos botones que no son distinguibles mediante el tacto al no disponer de ninguna marca táctil.



Figura 41: botonera circular del dispositivo.

6. Fuerza para accionar elementos mecánicos

Elementos accionables del dispositivo (teclas, botones) no deben requerir el empleo de mucha fuerza para accionarlos. La fuerza necesaria no debe ser superior a los 22,2 N.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Para el funcionamiento del dispositivo, el usuario debe interactuar con éste en varias medidas para su uso.

Una de ellas, es la de dar energía al glucómetro insertando las baterías según se indica en su manual de uso.

Para ello, tal y como también describe su manual de usuario, hay que deslizar la cubierta posterior en la dirección de la flecha y aparecerá el soporte de las pilas.

Esta acción requiere destreza en la movilidad y un mínimo de fuerza para poder retirar el este compartimento.

No obstante, aunque se aconseja mejorar en este aspecto, no se tendrá en cuenta en el análisis debido a que es un dispositivo de uso continuado y esta acción se realizará de forma esporádica.



Figura 42: compartimento de las pilas el dispositivo.

Igualmente, el dispositivo ofrece la opción de transferir los resultados de los análisis desde el medidor CONTOUR NEXT ONE a un ordenador haciendo uso del puerto habilitado para tal fin, en el extremo opuesto a la ranura de inserción de las tiras reactivas.

Para ello, el usuario deberá ejercer fuerza en la tapa del conector y tener la suficiente destreza de movilidad para insertar un cable compatible.

Al igual que ocurre con la barrera detectada al hacer uso del compartiendo de las baterías, esta barrera no se tendrá en cuenta en el análisis del dispositivo debido a que no limita el uso principal del mismo.

Igualmente, también se aconseja mejorar en este aspecto para un uso de todas las funcionalidades y extras que ofrece el dispositivo por parte de todas las personas.



Figura 43: puerto de datos del dispositivo.

La zona funciona de los botones del dispositivo ofrecen suficiente resistencia como para que ciertos grupos de usuarios con movilidad reducida puedan activarlos con normalidad.



Figura 44: controles del dispositivo.

7. Accionamiento de elementos mecánicos

En el caso de que sean necesarias las acciones de agarrar, pinzar o girar la muñeca para accionar un control, el dispositivo debe incorporar una alternativa.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Tal y como se describe en el apartado “3.6. Fuerza para accionar elementos mecánicos”, el dispositivo requiere de la manipulación del usuario para insertar las baterías y hacer uso del puerto de datos.

Para ello es necesaria un grado alto en la destreza en la movilidad, por lo que no podrá ser realizada por personas con poca movilidad. No obstante, tal y como se indica en el apartado descrito, no se tendrá en cuenta en el análisis debido a que esta acción va a ser esporádica o no limita la funcionalidad principal del dispositivo, en el caso del uso del puerto de datos.

Por otro lado, se requiere el uso de una mano para sostener firmemente el dispositivo y otra con la suficiente movilidad fina como para poder insertar las tiras reactivas.

Esta acción no podrá llevarla a cabo una persona cuya movilidad en sus manos esté limitada.



Figura 45: ejemplo de inserción de las tiras reactivas.

8. Tamaño de los controles

Los controles del dispositivo deberán tener, al menos, un área útil de entre 7 y 10 mm de lado y la separación entre ellos deberá ser de al menos 1 mm.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El tamaño funcional de activación de algunos controles del dispositivo impide la correcta pulsación de los mismos con normalidad por parte de todos.



Figura 46: ejemplo de controles del dispositivo.

9. Tamaño del texto

El dispositivo debe contar con un tamaño de texto superior 14 puntos (4,9 mm) u ofrecer un modo de operación en el que el usuario pueda personalizarlo para adaptarlo a sus necesidades.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

De forma global, el dispositivo no ofrece un tamaño de fuente adecuado como para que sus contenidos puedan ser visualizados adecuadamente por parte de todos.

Sin embargo, como alternativa, el dispositivo “Contour NEXT ONE” ofrece conexión vía Bluetooth con dispositivos móviles. Con la aplicación móvil “CONTOUR DIABETES app”, disponibles para las plataformas App Store o Google Play Store, podrá ser visualizados estos contenidos textuales con más facilidad.

Nota importante: las aplicaciones móviles “CONTOUR DIABETES app”, disponibles a través de las tiendas de aplicaciones tanto para dispositivos móviles iOS de Apple como para dispositivos con el sistema operativo Android de Google, ofrecen barreras de accesibilidad para los usuarios.

Es por ello que, para un óptimo uso de la misma con y sin productos de apoyo, se deben revisar y mejorar diversos aspectos técnicos de la misma.



Figura 47: dispositivo de análisis de glucosa con su respectiva aplicación móvil.

10. Contraste mínimo

El contraste de color del contenido visual emitido por el dispositivo debe ser suficiente para permitir una correcta lectura o identificación. Éste debe ser de, al menos, 4.5:1.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Con independencia de las dificultades de visualización de los contenidos textuales del dispositivo, el contraste de las fuentes ofrecidas con respecto a su fondo cumple adecuadamente con este criterio de éxito.



Figura 48: visualización del contenido textual en la pantalla del dispositivo.

11. Control del volumen

El dispositivo debe proporcionar un control fino para ajustar el nivel de volumen y permitir aumentarlo hasta un mínimo de 65dB. Este control debe poder usarse sin visión. Comprobar en la documentación del fabricante.

Este criterio de éxito no aplica.

12. Documentación de la accesibilidad del dispositivo

Los productos de apoyo, así como cualquier característica de accesibilidad incluidos en el dispositivo deben estar debidamente documentados y en un formato accesible.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El fabricante ofrece el [manual de usuario en PDF](#) (no accesible) y [datos técnicos](#) online, pero no se ha encontrado documentación referente a la accesibilidad del dispositivo.

Resumen de resultados del análisis:

El resultado de este apartado se limita exclusivamente al análisis del dispositivo **Glucómetro Contour NEXT ONE** y sus posibles alternativas, descartando accesorios como lancetas, tiras reactivas o el punzador.

Nota importante: para el análisis del glucómetro se ha tenido en cuenta que este dispositivo ofrece, como alternativa a algunas de sus formas de ofrecer la información, que el usuario pueda obtenerla a través de la aplicación móvil **“CONTOUR DIABETES app”**, gracias conectividad inalámbrica con dispositivos móviles.

No obstante, se recomienda que estas aplicaciones móviles sean revisadas ya que contienen barreras de Accesibilidad que pueden ser subsanadas.

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Modo de operación que no requiera visión	√		
Uso del color	√		
Notificaciones	√		
Distribución de controles y contenido	√		
Teclas y botones distinguibles mediante el tacto		√	
Fuerza para accionar elementos mecánicos		√	
Accionamiento de elementos mecánicos		√	
Tamaño de los botones		√	
Tamaño del texto	√		
Contraste mínimo	√		

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Control del volumen			√
Documentación de la accesibilidad del dispositivo		√	

Según la cuantificación establecida en el apartado “Cuantificación de resultados”, la calificación final de accesibilidad del dispositivo es de 5,81.

7.7. Contour XT

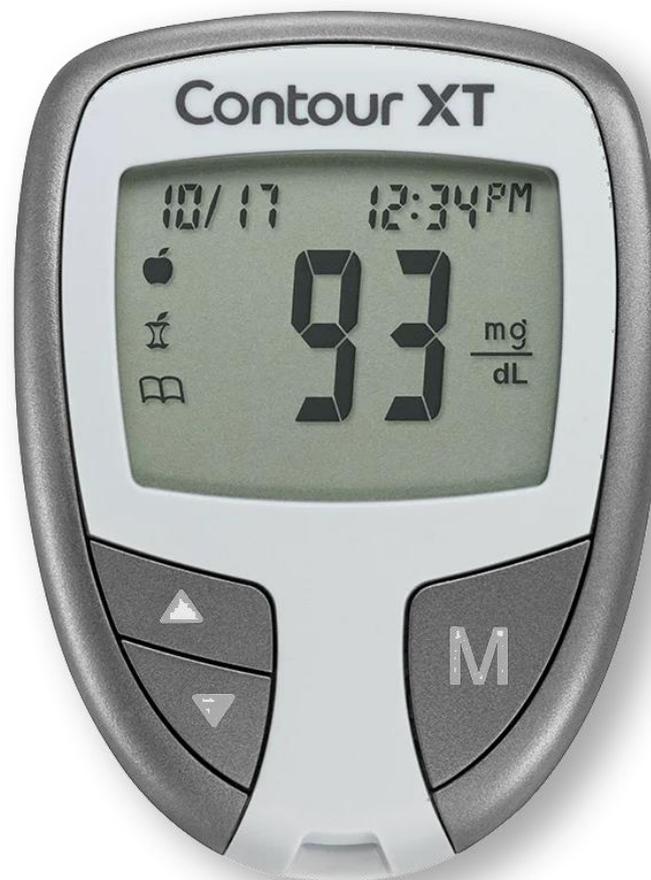


Figura 49: imagen del dispositivo Contour XT.

1. Modo de operación que no requiera visión

El dispositivo debe proporcionar un modo de operación que no requiera visión como, por ejemplo, un lector de pantalla integrado.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

No se ha encontrado modo de interacción con el dispositivo con el que se pueda prescindir de la visión para su operación.

2. Uso del color

El contenido visual tanto en la pantalla como en los aspectos físicos del dispositivo (Hardware) que utilice color para transmitir información debe incorporar una alternativa válida que pueda ser interpretada sin percepción del color.

En el caso del contenido en pantalla, esta alternativa debe ser percibida por un lector de pantalla.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

No se ha encontrado operativa alguna que hiciese uso del color como única forma de transmitir información.

3. Notificaciones

Si el dispositivo emite notificaciones, éstas deberán ofrecerse simultáneamente, al menos, de dos de los siguientes modos: aptico, sonoro y visual.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo emite notificaciones sonoras para informar al usuario del encendido y apagado del mismo, de los diferentes procesos relacionados con la recogida de sangre con la tira reactiva y de su análisis, etc. a la misma vez que se visualiza en pantalla estos procesos.

Por lo que la emisión de notificaciones sonoras en el dispositivo tiene como alternativa la visualización de esos procesos en pantalla.

4. Distribución de controles y contenido

Los contenidos y controles de la interfaz deben estar distribuidos de una forma coherente y comprensible para todos los perfiles de usuario.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Los controles y contenidos del dispositivo no ofrecen ninguna barrera respecto a este criterio de éxito.

5. Teclas y botones distinguibles mediante el tacto

Las teclas y botones en el dispositivo deben tener un diseño con relieve o rugosidad que permita su identificación mediante el tacto.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo ofrece diferentes botones. Estos son:

- a)** Botón de desplazamiento Arriba
- b)** Botón de desplazamiento Abajo
- c)** Botón de memoria, Encender/Apagar, Recuperar la memoria, Validar

Estos botones no son fácilmente distinguibles con el tacto, ni por texturas ni por diferentes alturas, lo que provocará que no puedan ser usados con normalidad por un grupo de usuarios, por ejemplo, con discapacidad visual

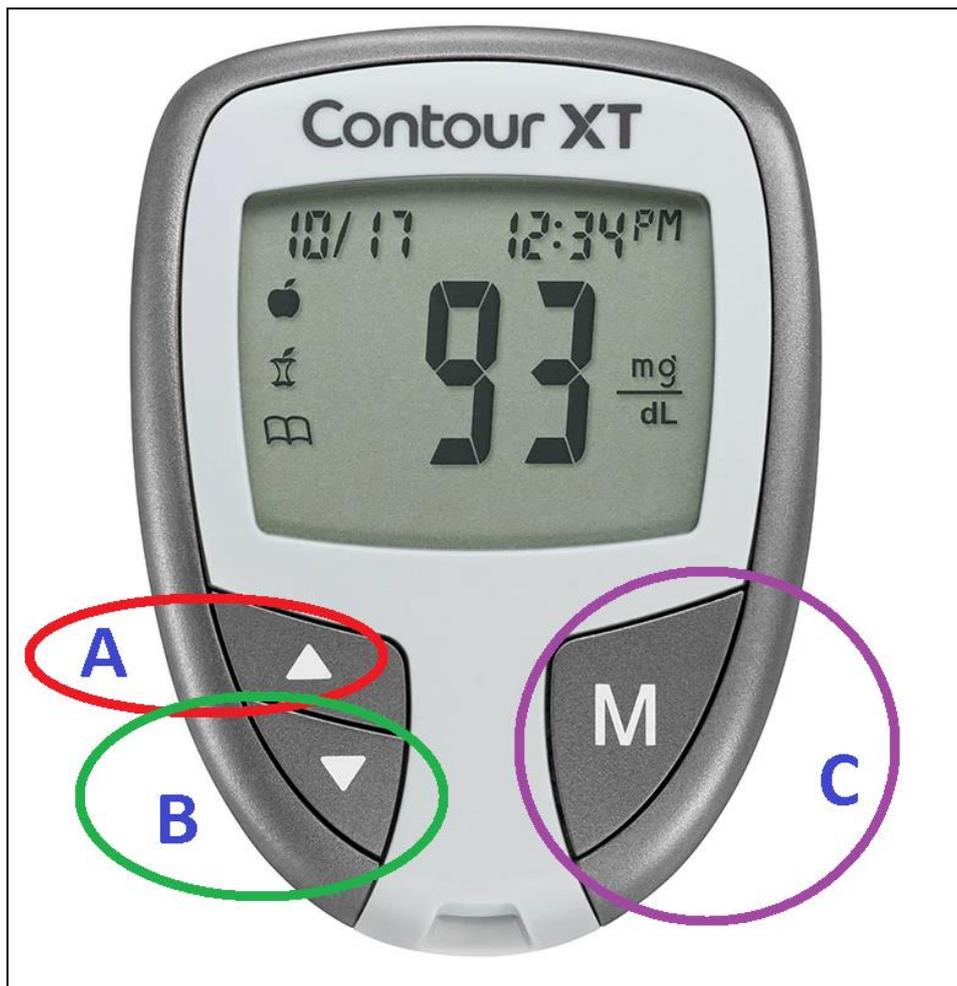


Figura 50: captura del dispositivo con sus botones.

6. Fuerza para accionar elementos mecánicos

Elementos accionables del dispositivo (teclas, botones) no deben requerir el empleo de mucha fuerza para accionarlos. La fuerza necesaria no debe ser superior a los 22,2 N.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Para el funcionamiento del dispositivo, el usuario debe interactuar con éste en varias medidas para su uso.

Una de ellas, es la de dar energía al glucómetro insertando las baterías según se indica en su manual de uso.

Para ello, tal y como también describe su manual de usuario, ha de ejercerse presión con firmeza sobre la tapa del compartimento de las baterías y deslizarla en la dirección que su flecha indica, insertar las pilas y revertir el proceso.

Esta acción requiere de un mínimo de fuerza, por lo que no podrá ser realizada por personas con poca movilidad.

No obstante, no se tendrá en cuenta en el análisis debido a que es un dispositivo de uso continuado y esta acción se realizará de forma esporádica.



Figura 51: tapa del compartimento de las pilas.

7. Accionamiento de elementos mecánicos

En el caso de que sean necesarias las acciones de agarrar, pinzar o girar la muñeca para accionar un control, el dispositivo debe incorporar una alternativa.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Tal y como se describe en el apartado “3.6. Fuerza para accionar elementos mecánicos”, el dispositivo requiere de la manipulación del usuario para insertar las baterías.

Parra ello es necesario un grado alto en la destreza en la movilidad, por lo que no podrá ser realizada por personas con poca movilidad. No obstante, tal y como se indica en el apartado descrito, no se tendrá en cuenta en el análisis debido a que esta acción va a ser esporádica.

Por otro lado, se requiere el uso de una mano para sostener firmemente el dispositivo y otra con la suficiente movilidad fina como para poder insertar las tiras reactivas.

Esta acción no podrá llevarla a cabo una persona cuya movilidad en sus manos esté limitada.

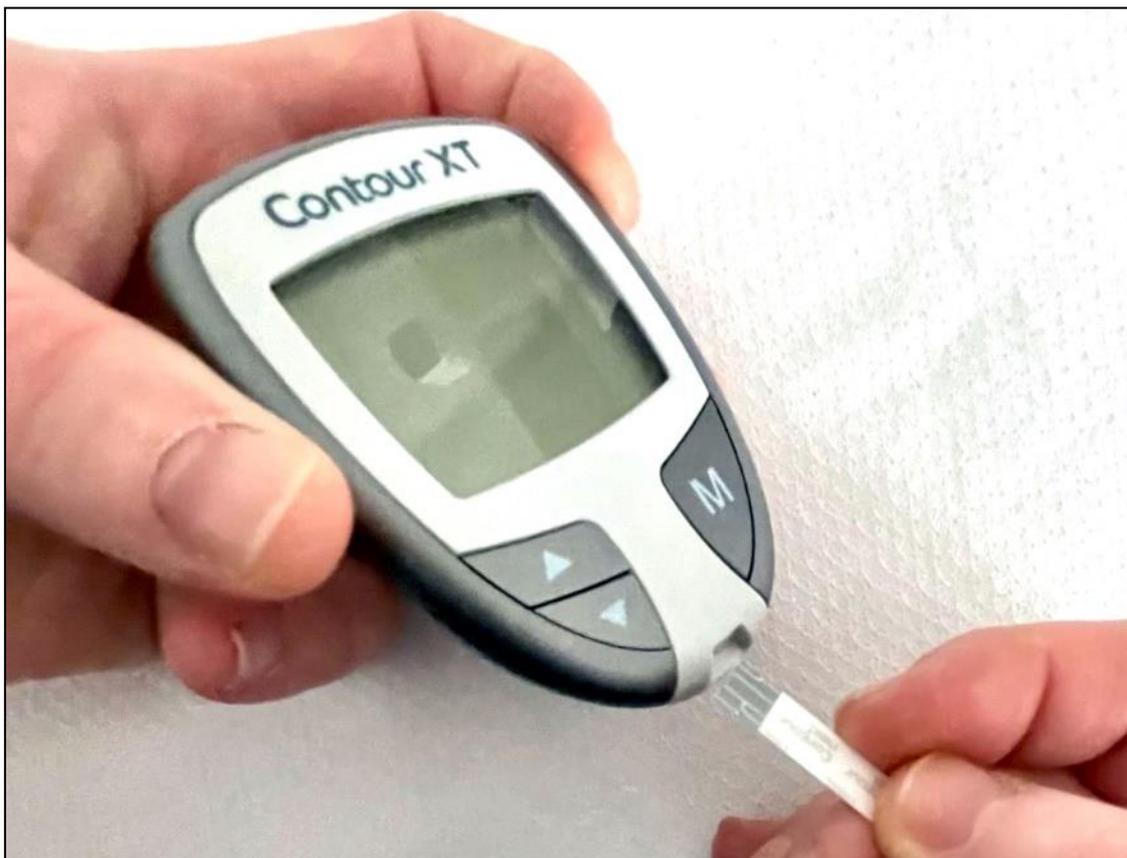


Figura 52: ejemplo de inserción de las tiras reactivas.

8. Tamaño de los controles

Los controles del dispositivo deberán tener, al menos, un área útil de entre 7 y 10 mm de lado y la separación entre ellos deberá ser de al menos 1 mm.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El dispositivo ofrece tres botones:

- a) Botón de desplazamiento Arriba
- b) Botón de desplazamiento Abajo
- c) Botón de memoria, Encender/Apagar, Recuperar la memoria, Validar

La distancia entre en bloque de botones “A+B”, botones de desplazamiento hacia arriba y abajo, con respecto al botón “C”, botón de memoria, Encender/Apagar, Recuperar la memoria, Validar, es correcta.

No es el caso de la distancia que se ofrece entre los botones “A” y “B”, los cuales están aproximadamente a 0.5 mm entre sí, por lo que esta particularidad no cumple. Sin embargo, dado el tamaño de estos controles, se considera que el espacio de pulsación facilita su manejo por parte de los usuarios, por lo que no se tomará en cuenta.



Figura 53: ejemplo de distancia entre controles.

9. Tamaño del texto

El dispositivo debe contar con un tamaño de texto superior 14 puntos (4,9 mm) u ofrecer un modo de operación en el que el usuario pueda personalizarlo para adaptarlo a sus necesidades.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El glucómetro ofrece diferentes tamaños de fuentes con información textual en pantalla.

El contenido textual principal del aplicativo, el que se destina al “resultado del análisis de sangre”, cumple con este requisito, sin embargo, un gran número de indicadores no ofrecen un tamaño de fuente adecuado, por lo que muchas de las funcionalidades del dispositivo no van a poder ser usadas por un diverso grupo de usuarios con dificultades visuales.

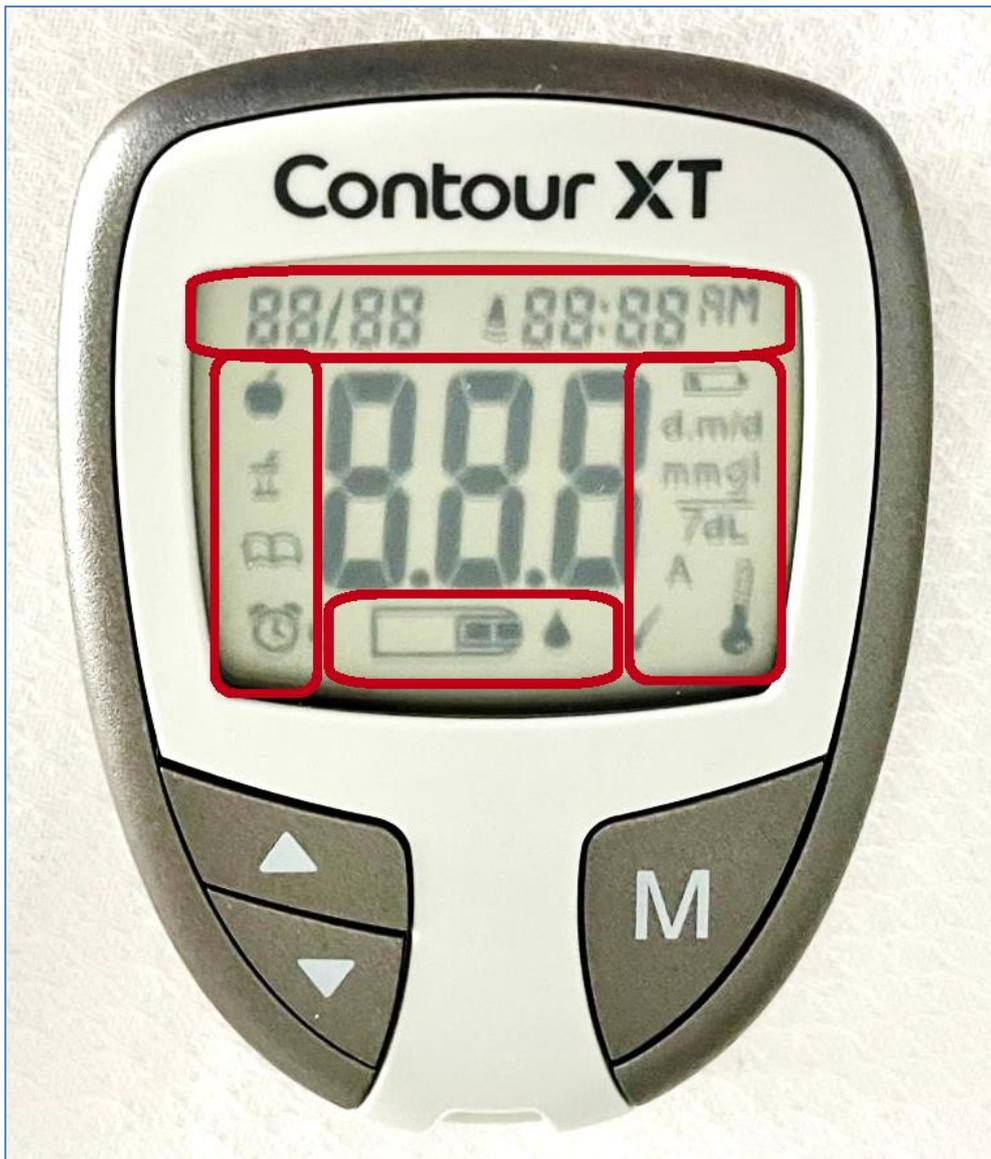


Figura 54: ejemplo de tamaños de fuentes inapropiados.

10. Contraste mínimo

El contraste de color del contenido visual emitido por el dispositivo debe ser suficiente para permitir una correcta lectura o identificación. Éste debe ser de, al menos, 4.5:1.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

11. Control del volumen

El dispositivo debe proporcionar un control fino para ajustar el nivel de volumen y permitir aumentarlo hasta un mínimo de 65dB. Este control debe poder usarse sin visión. Comprobar en la documentación del fabricante.

Este criterio de éxito no aplica.

12. Documentación de la accesibilidad del dispositivo

Los productos de apoyo, así como cualquier característica de accesibilidad incluidos en el dispositivo deben estar debidamente documentados y en un formato accesible.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El fabricante ofrece el [manual de usuario en PDF](#) (no accesible) y [datos técnicos](#) online, pero no se ha encontrado documentación referente a la accesibilidad del dispositivo.

Resumen de resultados del análisis:

El resultado de este informe se limita exclusivamente al análisis del dispositivo **Glucómetro CONTOUR XT** y sus posibles alternativas, descartando accesorios como lancetas, tiras reactivas o el punzador.

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Modo de operación que no requiera visión		√	
Uso del color	√		
Notificaciones	√		
Distribución de controles y contenido	√		
Teclas y botones distinguibles mediante el tacto		√	
Fuerza para accionar elementos mecánicos	√		
Accionamiento de elementos mecánicos		√	

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Tamaño de los botones	√		
Tamaño del texto		√	
Contraste mínimo	√		
Control del volumen			√
Documentación de la accesibilidad del dispositivo		√	

Según la cuantificación establecida en el apartado “Cuantificación de resultados”, **la calificación final de accesibilidad del dispositivo es de 5.81.**

7.8. FreeStyle Libre 2



Figura 55: producto FreeStyle Libre 2

1. Modo de operación que no requiera visión

El dispositivo debe proporcionar un modo de operación que no requiera visión como, por ejemplo, un lector de pantalla integrado.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

La operativa del producto FreeStyle Libre 2 puede gestionarse desde diferentes dispositivos.

Con el lector, no se ha encontrado un modo de operación con el que se pueda prescindir de la visión para percibir sin mermas la información ofrecida por la operativa.

Desde los dispositivos móviles (iOS o Android), gracias a que estos dispositivos ofrecen sus propios mecanismos de Accesibilidad, los usuarios que requieran de lectores de pantalla, pueden hacer uso de los que ofrece sus correspondientes sistemas operativos de cada dispositivo móvil.

Para que los lectores de pantalla puedan acceder a los contenidos de las diferentes aplicaciones móviles que se ofrecen, éstas deben estar “construidas” de forma que todos los usuarios y los productos de apoyo, de quienes puedan necesitarlos, puedan acceder a toda la información que ofrecen las aplicaciones móviles con total normalidad. Dicho de otro modo, las aplicaciones móviles tienen que ser Accesibles.

Para cumplir con este criterio de éxito, se requiere que la información que se ofrece, a través de las aplicaciones de dispositivos móviles, de las plataformas de iOS y Android, pueda ser percibida por los usuarios que navegan con sus lectores de pantalla.

Tras hacer un análisis de la aplicación móvil FreeStyle LibreLink en dispositivos iOS y Android, que se ofrece para recibir y gestionar la información del producto FreeStyle Libre 2, se verifica que las versiones analizadas no pueden considerarse accesibles.

Esto se debe a que, entre otras:

- Existe información que no ofrece una alternativa válida con la que se pueda recibir toda la información que se ofrece con el lector de pantalla. Esto ocurre, por ejemplo, entre otras, con las gráficas.



Figura 56: gráficas inaccesibles con lectores de pantalla.

- En otros casos, la información se ofrece con una navegación del producto de apoyo de forma desordenada, lo que llevará al usuario a confusiones y errores.
- También existen diversos componentes, como botones, que carecen de un adecuado etiquetado. Lo que provocará que el usuario tenga dificultad, por ejemplo, con la navegación en la aplicación, al no saber distinguir adecuadamente la funcionalidad de dichos componentes.

En este aspecto, se hace necesario una revisión completa de accesibilidad de las aplicaciones móviles de iOS y Android para que los usuarios de lectores de pantalla puedan hacer uso del contenido que se ofrece en las mismas, sin restricciones.

Por otro lado, la operativa para la colocación del sensor va a requerir de visión para un correcto procedimiento.

Para poder colocarnos el sensor, primero debemos colocar el aplicador en el paquete del sensor, de tal forma que se requiere una alineación de ambos objetos para poder proceder.



Figura 57: operativa para la colocación dl sensor (alineación del sensor con el aplicador)

Nota importante: No todos los dispositivos móviles son compatibles con el producto FreeStyle Libre 2, por lo que además de requerirse que las APPs sean compatibles con los productos de apoyo, se debe adquirir un dispositivo compatible con la operativa del sistema.

2. Uso del color

El contenido visual, tanto en la pantalla como en los aspectos físicos del dispositivo (Hardware) que utilice color para transmitir información debe incorporar una alternativa válida que pueda ser interpretada sin percepción del color.

En el caso del contenido en pantalla, esta alternativa debe ser percibida por un lector de pantalla.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Se han observado barreras respecto a este criterio de éxito.

Se está haciendo uso exclusivo del color para transmitir información.

Esto es, por ejemplo, tal y como se informa al usuario, para informar del estado de la glucosa de los mismos se hace uso del color.

El color rojo significa que la glucosa está por debajo de 70 mg/dl, el verde que está dentro del rango objetivo, el naranja oscuro que la glucosa está alta por encima de 240 mg/dl, etc.

Un usuario que no pueda percibir los colores perderá esta información.

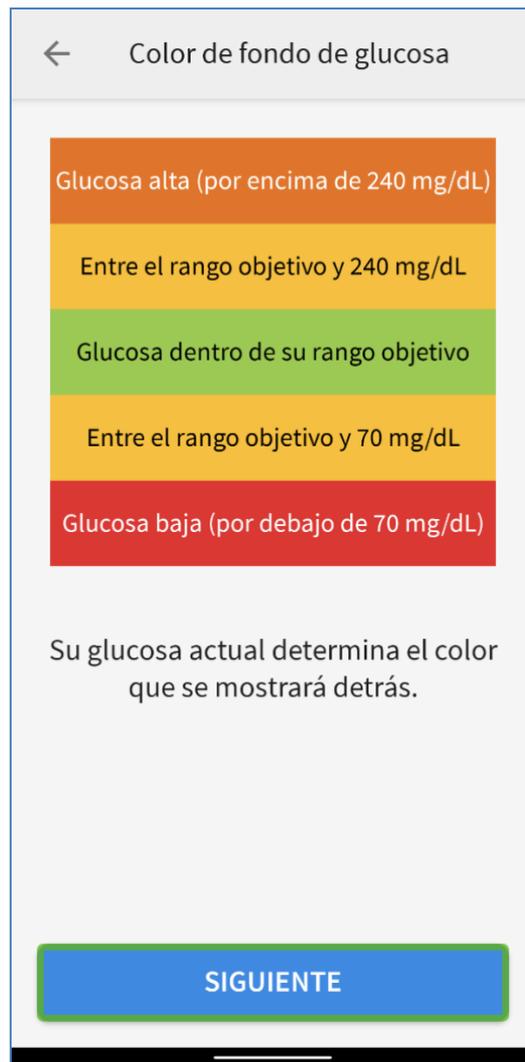


Figura 58: ejemplo de uso del color como único medio de transmisión de la información.

Nota importante: No todos los dispositivos móviles son compatibles con el producto FreeStyle Libre 2, por lo que además de requerirse que las APPs sean compatibles con los productos de apoyo, se debe adquirir un dispositivo compatible con la operativa del sistema.

3. Notificaciones

Si el dispositivo emite notificaciones, éstas deberán ofrecerse simultáneamente, al menos, de dos de los siguientes modos: aptico, sonoro y visual.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Con los diferentes modos de uso con los que se pueden interactuar, ya sea con dispositivos móviles o con el propio lector, se ofrecen modos de notificaciones que cumplen con este criterio de éxito.

Nota importante: No todos los dispositivos móviles son compatibles con el producto FreeStyle Libre 2, por lo que además de requerirse que las APPs sean compatibles con los productos de apoyo, se debe adquirir un dispositivo compatible con la operativa del sistema.

4. Distribución de controles y contenido

Los contenidos y controles de la interfaz deben estar distribuidos de una forma coherente y comprensible para todos los perfiles de usuario.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

No se han observado barreras destacables respecto a este criterio de éxito.

Nota importante: No todos los dispositivos móviles son compatibles con el producto FreeStyle Libre 2, por lo que además de requerirse que las APPs sean compatibles con los productos de apoyo, se debe adquirir un dispositivo compatible con la operativa del sistema.

5. Teclas y botones distinguibles mediante el tacto

Las teclas y botones en el dispositivo deben tener un diseño con relieve o rugosidad que permita su identificación mediante el tacto.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El producto FreeStyle Libre 2 se compone de elementos físicos y otros que no lo son, como pueden ser elementos “software” como los de las aplicaciones móviles o el propio lector.

En cuanto al tamaño de los elementos físicos, no se han detectado barreras al respecto.

En cuanto al tamaño de los elementos “software” este criterio no aplica.

Nota importante: No todos los dispositivos móviles son compatibles con el producto FreeStyle Libre 2, por lo que además de requerirse que las APPs sean compatibles con los productos de apoyo, se debe adquirir un dispositivo compatible con la operativa del sistema.

6. Fuerza para accionar elementos mecánicos

Elementos accionables del dispositivo (teclas, botones) no deben requerir el empleo de mucha fuerza para accionarlos. La fuerza necesaria no debe ser superior a los 22,2 N.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El producto FreeStyle Libre 2 ha de usarse con un sensor que se coloca con un aplicador.

Para poder ponernos el sensor, primero debemos colocar el aplicador en el paquete del sensor. Una vez alineados de una forma establecida los dos objetos, debemos hacer presión con el aplicador sobre el paquete del sensor para que el sensor se adhiera al aplicador para, a continuación, y volviendo a hacer presión, poder colocárnoslo.

La necesidad de ejercer fuerza en estos pasos, también se describen en el manual de uso del producto.

Existen personas con movilidad reducida, que no van a tener la capacidad para hacer la fuerza necesaria para completar esta operativa de forma autónoma.



Figura 59: colocación del sensor en el aplicador y con el aplicador (pasos 4 y 7 del manual de uso)

Nota importante: No todos los dispositivos móviles son compatibles con el producto FreeStyle Libre 2, por lo que además de requerirse que las APPs sean compatibles con los productos de apoyo, se debe adquirir un dispositivo compatible con la operativa del sistema.

7. Accionamiento de elementos mecánicos

En el caso de que sean necesarias las acciones de agarrar, pinzar o girar la muñeca para accionar un control, el dispositivo debe incorporar una alternativa.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El producto FreeStyle Libre 2 ha de usarse con un sensor que se coloca con un aplicador.

Para poder ponernos el sensor, debemos realizar diferentes movimientos que requieren de un grado alto de movilidad y que sus usuarios tengan la capacidad de hacer movimientos y gestos complejos, por lo que se encontraran con las siguientes barreras:

- Se deben usar ambas manos para despegar la tapa del paquete del sensor.

- Necesitarán desenroscar la cubierta del aplicador del sensor.
- Deben alinear las marcas del aplicador del sensor con la marca paquete del sensor
- Colocarnos el sensor con el aplicador.

Existen personas con movilidad reducida, que no van a tener la capacidad para completar esta operativa de forma autónoma.

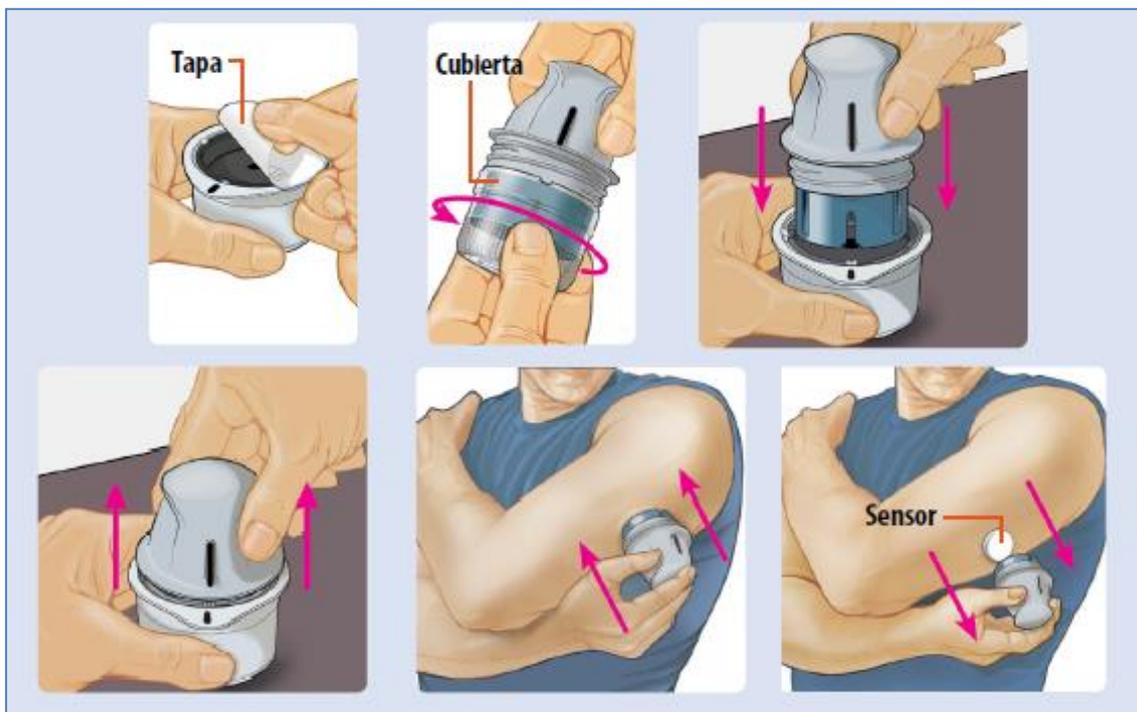


Figura 60: captura de las instrucciones de uso del manual de usuario con las acciones descritas.

Para toda esta operativa, el usuario debe tener forzosamente un alto grado de destreza en la movilidad y capacidad para agarrar pinzar y girar la muñeca, además de fuerza para ello.

Es, entre otros, por lo descrito en este criterio de éxito, un gran grupo de usuarios con movilidad reducida no van a poder realizar esta operativa de forma autónoma.

Nota importante: No todos los dispositivos móviles son compatibles con el producto FreeStyle Libre 2, por lo que además de requerirse que las APPs sean compatibles con los productos de apoyo, se debe adquirir un dispositivo compatible con la operativa del sistema.

8. Tamaño de los controles

Los controles del dispositivo deberán tener, al menos, un área útil de entre 7 y 10 mm de lado y la separación entre ellos deberá ser de al menos 1 mm.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Cuando hablamos del “dispositivo” nos referimos a un conjunto de elementos que terminan en un producto.

Por un lado, los botones virtuales que puedan encontrarse en los dispositivos electrónicos cumplen este criterio de éxito.

En relación a la parte “física”, igualmente no se ha detectado barrera al respecto.

Nota importante: No todos los dispositivos móviles son compatibles con el producto FreeStyle Libre 2, por lo que además de requerirse que las APPs sean compatibles con los productos de apoyo, se debe adquirir un dispositivo compatible con la operativa del sistema.

9. Tamaño del texto

El dispositivo debe contar con un tamaño de texto superior 14 puntos (4,9 mm) u ofrecer un modo de operación en el que el usuario pueda personalizarlo para adaptarlo a sus necesidades.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Nota importante: No todos los dispositivos móviles son compatibles con el producto FreeStyle Libre 2, por lo que además de requerirse que las APPs sean compatibles con los productos de apoyo, se debe adquirir un dispositivo compatible con la operativa del sistema.

10. Contraste mínimo

El contraste de color del contenido visual emitido por el dispositivo debe ser suficiente para permitir una correcta lectura o identificación. Éste debe ser de, al menos, 4.5:1.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

De forma general, no se han encontrado barreras que impidan hacer uso de la mayoría de las herramientas del producto.

Nota importante: No todos los dispositivos móviles son compatibles con el producto FreeStyle Libre 2, por lo que además de requerirse que las APPs sean compatibles con los productos de apoyo, se debe adquirir un dispositivo compatible con la operativa del sistema.

11. Control del volumen

El dispositivo debe proporcionar un control fino para ajustar el nivel de volumen y permitir aumentarlo hasta un mínimo de 65dB. Este control debe poder usarse sin visión. Comprobar en la documentación del fabricante.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Con los diferentes modos de uso con los que se pueden interactuar, ya sea con dispositivos móviles o con el lector, existen operativas que hacen que este criterio de éxito cumpla.

Por ejemplo, al interactuar con la operativa a través de dispositivos externos, como dispositivos móviles, los usuarios tienen o pueden ajustar el nivel de volumen desde la personalización y configuración de elementos de sus dispositivos móviles.

Nota importante: No todos los dispositivos móviles son compatibles con el producto FreeStyle Libre 2, por lo que además de requerirse que las APPs sean compatibles con los productos de apoyo, se debe adquirir un dispositivo compatible con la operativa del sistema.

12. Documentación de la accesibilidad del dispositivo

Los productos de apoyo, así como cualquier característica de accesibilidad incluidos en el dispositivo deben estar debidamente documentados y en un formato accesible.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

No se ha encontrado documentadas las posibles medidas de accesibilidad que pudieran ofrecerse con el producto FreeStyle Libre 2

Resumen de resultados del análisis:

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Modo de operación que no requiera visión		√	
Uso del color		√	
Notificaciones	√		
Distribución de controles y contenido	√		
Teclas y botones distinguibles mediante el tacto	√		
Fuerza para accionar elementos mecánicos		√	
Accionamiento de elementos mecánicos		√	
Tamaño de los controles	√		
Tamaño del texto		√	
Contraste mínimo	√		
Control del volumen	√		
Documentación de la accesibilidad del dispositivo		√	

Según la cuantificación establecida en el apartado “Cuantificación de resultados”, **la calificación final de accesibilidad del dispositivo es de 4,98.**

7.9. DEXCOM G6



Figura 61: imagen de los dispositivos del producto DEXCOM G6 (Aplicador, Sensor, Transmisor y Receptor).

1. Modo de operación que no requiera visión

El dispositivo debe proporcionar un modo de operación que no requiera visión como, por ejemplo, un lector de pantalla integrado.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

La operativa del producto DEXCOM G6 puede gestionarse desde diferentes dispositivos.

Con el receptor, no se ha encontrado un modo de operación con el que se pueda prescindir de la visión para percibir sin mermas la información ofrecida por la operativa.

Desde los dispositivos móviles (iOS o Android), gracias a que estos dispositivos ofrecen sus propios mecanismos de Accesibilidad, los usuarios que requieran de lectores de pantalla, pueden hacer uso de los que ofrece sus correspondientes sistemas operativos de cada dispositivo móvil.

Para que los lectores de pantalla puedan acceder a los contenidos de las diferentes aplicaciones móviles que se ofrecen, éstas deben estar “construidas” de forma que todos los usuarios y los productos de apoyo, de quienes puedan necesitarlos, puedan acceder a toda la información que ofrecen las aplicaciones móviles con total normalidad. Dicho de otro modo, las aplicaciones móviles tienen que ser Accesibles.

Para cumplir con este criterio de éxito, se requiere que la información que se ofrece, a través de las aplicaciones de dispositivos móviles, de las plataformas de iOS y Android, pueda ser percibida por los usuarios que navegan con sus lectores de pantalla.

Tras hacer un análisis de las aplicaciones móviles de iOS y Android, que se ofrecen para recibir y gestionar la información del producto DEXCOM G6, se verifica que las versiones analizadas no pueden considerarse accesibles.

Esto se debe a que, entre otras:

- Existe información que no ofrece una alternativa válida con la que se pueda recibir la información que se muestra con el lector de pantalla. Esto ocurre, por ejemplo, con las gráficas.

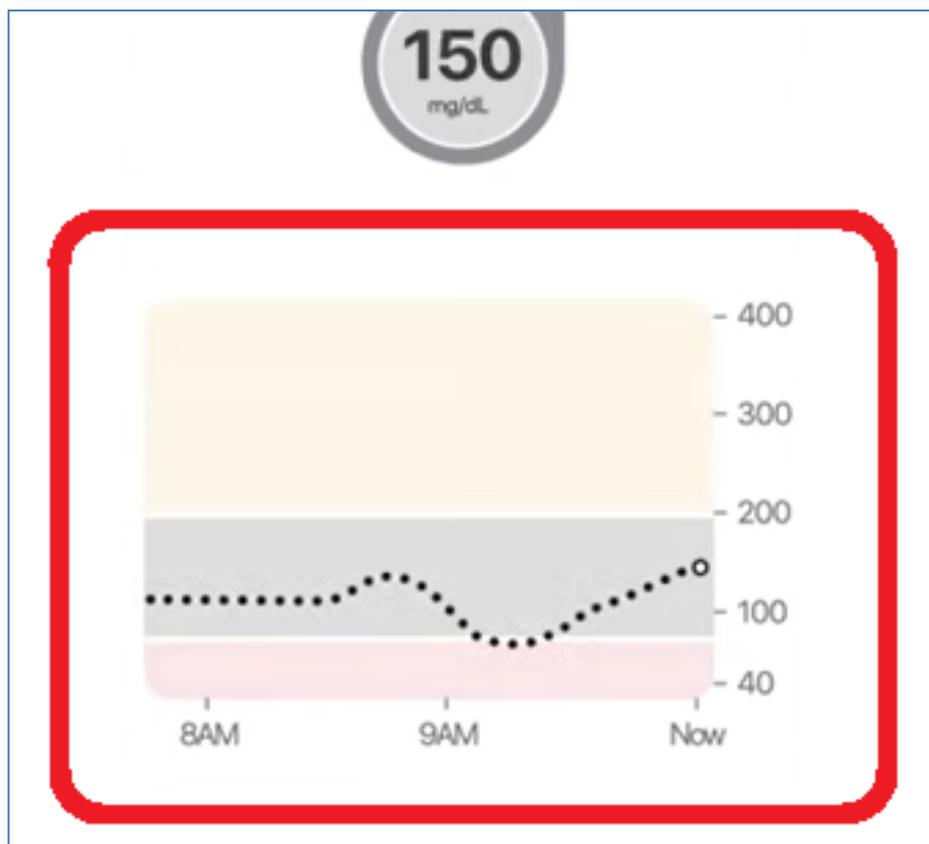


Figura 62: gráficas inaccesibles con lectores de pantalla.

- En otros casos, la información se ofrece con una navegación del producto de apoyo de forma desordenada, lo que llevará al usuario a confusiones y errores.
- También existen diversos componentes, como botones, que carecen de un adecuado etiquetado. Lo que provocará que el usuario tenga dificultad, por ejemplo, con la navegación en la aplicación, al no saber distinguir adecuadamente la funcionalidad de dichos componentes.

En este aspecto, se hace necesario una revisión completa de accesibilidad de las aplicaciones móviles de iOS y Android para que los usuarios de lectores de pantalla puedan hacer uso del contenido que se ofrece en las mismas, sin restricciones.

Por otro lado, la operativa de configuración inicial, “introducción del código del sensor”, “introducción del número de serie”, “lecturas de QR”, etc., no tienen una

alternativa con la que el usuario que carece de una adecuada capacidad para visualizar contenidos, pueda hacerlo de forma autónoma.

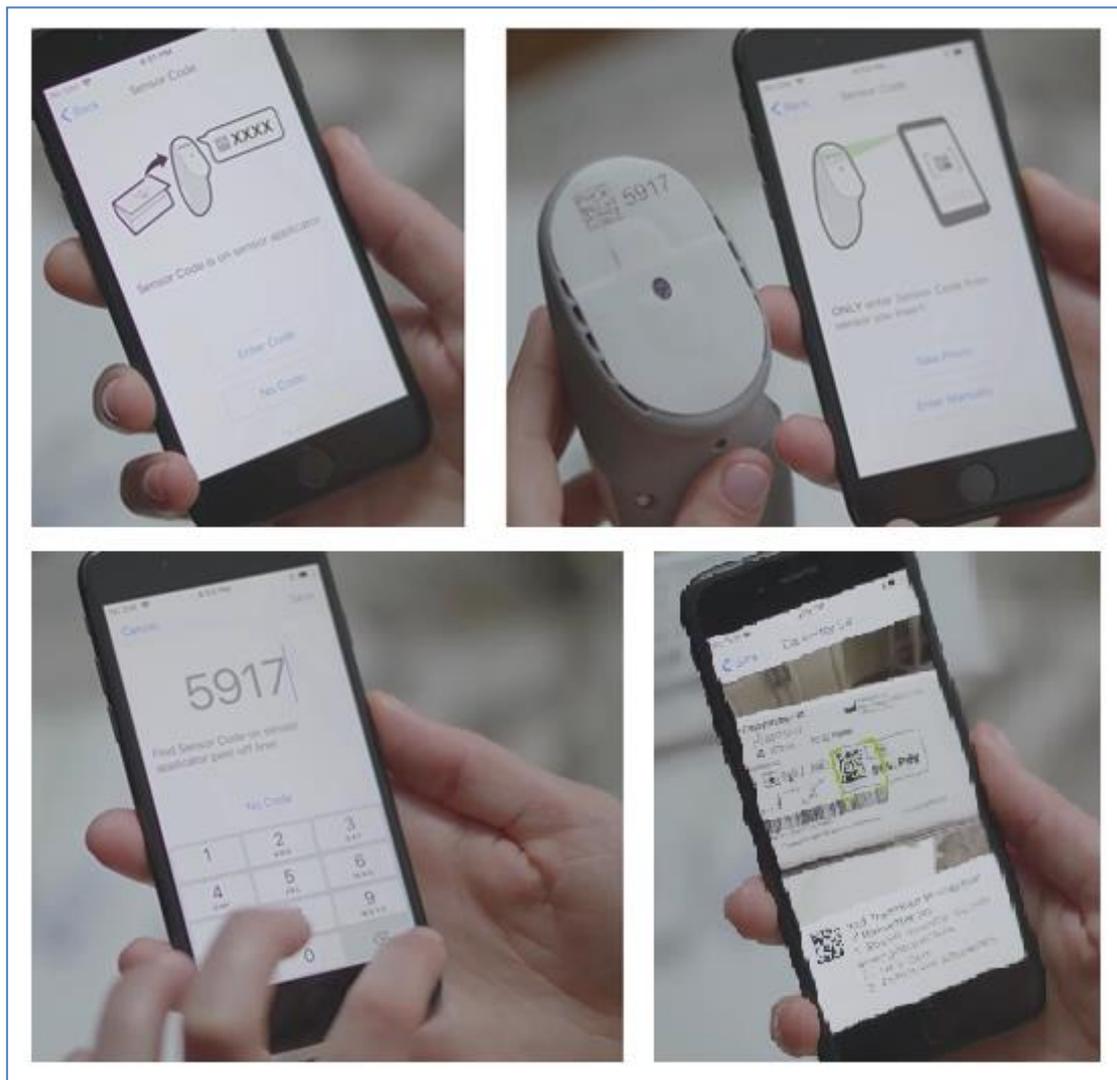


Figura 63: ejemplo de configuración inicial de dispositivos con la introducción de códigos o lectura de QR.

2. Uso del color

El contenido visual, tanto en la pantalla como en los aspectos físicos del dispositivo (Hardware) que utilice color para transmitir información debe incorporar una alternativa válida que pueda ser interpretada sin percepción del color.

En el caso del contenido en pantalla, esta alternativa debe ser percibida por un lector de pantalla.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

No se han observado barreras destacables respecto a este criterio de éxito.

3. Notificaciones

Si el dispositivo emite notificaciones, éstas deberán ofrecerse simultáneamente, al menos, de dos de los siguientes modos: aptico, sonoro y visual.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Con los diferentes modos de uso con los que se pueden interactuar, ya sea con dispositivos móviles o con el Receptor DEXCOM G6, se ofrecen modos de notificaciones que cumplen con este criterio de éxito.

4. Distribución de controles y contenido

Los contenidos y controles de la interfaz deben estar distribuidos de una forma coherente y comprensible para todos los perfiles de usuario.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

No se han observado barreras destacables respecto a este criterio de éxito.

5. Teclas y botones distinguibles mediante el tacto

Las teclas y botones en el dispositivo deben tener un diseño con relieve o rugosidad que permita su identificación mediante el tacto.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

El producto DEXCOM 6G se compone de elementos físicos y otros que no lo son, como pueden ser elementos “software” como los de las aplicaciones móviles o el propio receptor.

En cuanto al tamaño de los elementos físicos, no se han detectado barreras al respecto.

En cuanto al tamaño de los elementos “software” este criterio no aplica.

6. Fuerza para accionar elementos mecánicos

Elementos accionables del dispositivo (teclas, botones) no deben requerir el empleo de mucha fuerza para accionarlos. La fuerza necesaria no debe ser superior a los 22,2 N.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El producto DEXCOM G6 requiere de la capacidad de un mínimo de fuerza para que cierto grupo de usuarios puedan hacer uso de este.

Para poder usar el dispositivo, ha de colocarse el aplicador con el sensor en la zona seleccionada y arrancar la pestaña de seguridad integrada en el botón del disparador.

Esta pestaña requiere de un mínimo de fuerza y destreza para ser retirada.

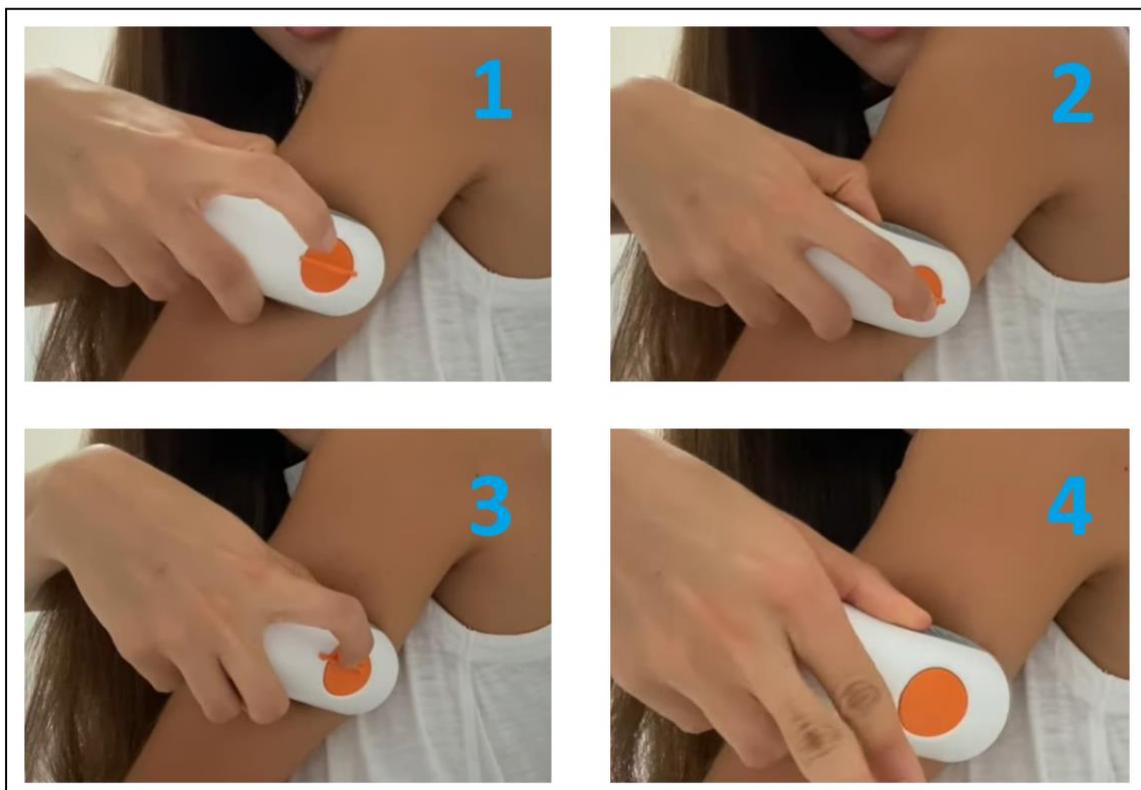


Figura 64: colocación del sensor con el aplicador.

De igual forma ocurre con la colocación del transmisor, que además de requerirse tener la capacidad de movimiento fino, se necesita poseer un mínimo de fuerza para insertarlo en la ranura del sensor.

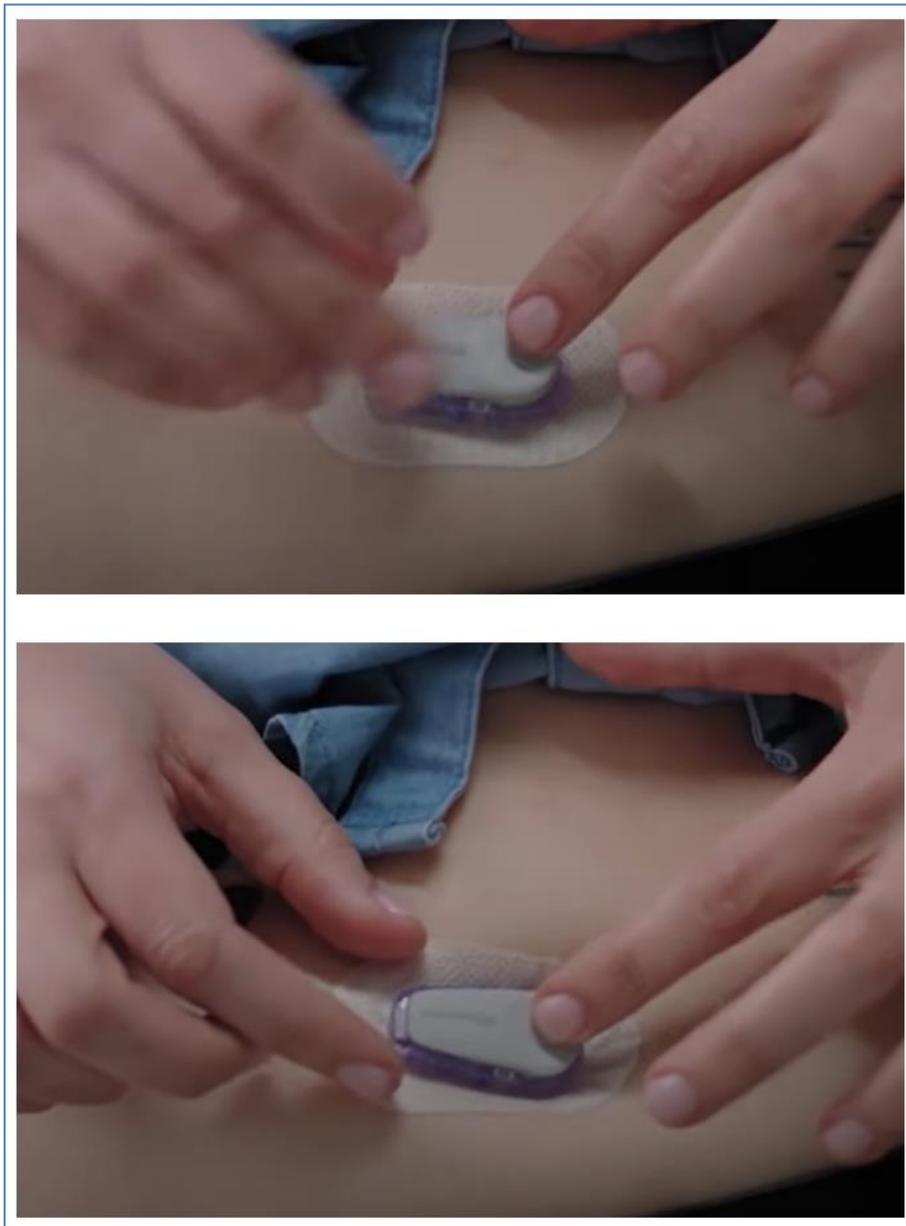


Figura 65: ejemplo de necesidad de fuerza para la colocación del transmisor en el sensor.

7. Accionamiento de elementos mecánicos

En el caso de que sean necesarias las acciones de agarrar, pinzar o girar la muñeca para accionar un control, el dispositivo debe incorporar una alternativa.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

El producto DEXCOM G6 requiere de un grado alto de movilidad y que sus usuarios tengan la capacidad de hacer movimientos y gestos complejos.

Por ello, existen dificultades para un grupo de usuarios con discapacidad motora que no van a poder realizar ciertas acciones que se requieren para poder hacer uso del producto.

Por ejemplo, para poder usar el aplicador de inserción del sensor, es necesario agarrar el aplicador con una mano, mientras que con otra se debe, según el manual de uso:

- Despegar los reversos adhesivos, sin tocar el adhesivo,
- Colocar el aplicador en la piel,
- Doblar y romper la protección de seguridad,
- Pulsar el botón para insertar el sensor,
- Retirar el aplicador de la piel dejando el parche y el soporte,

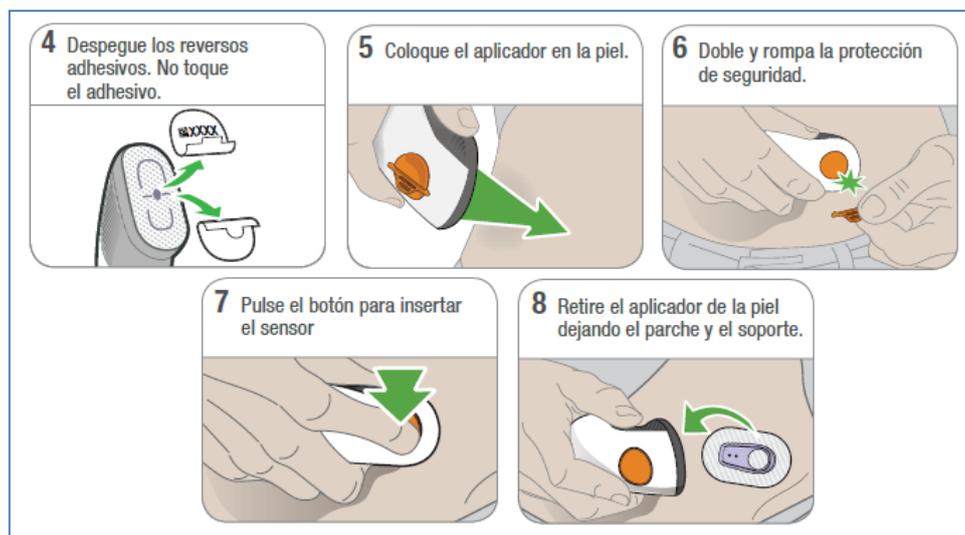


Figura 66: captura de las instrucciones de uso del manual de usuario con las acciones descritas.

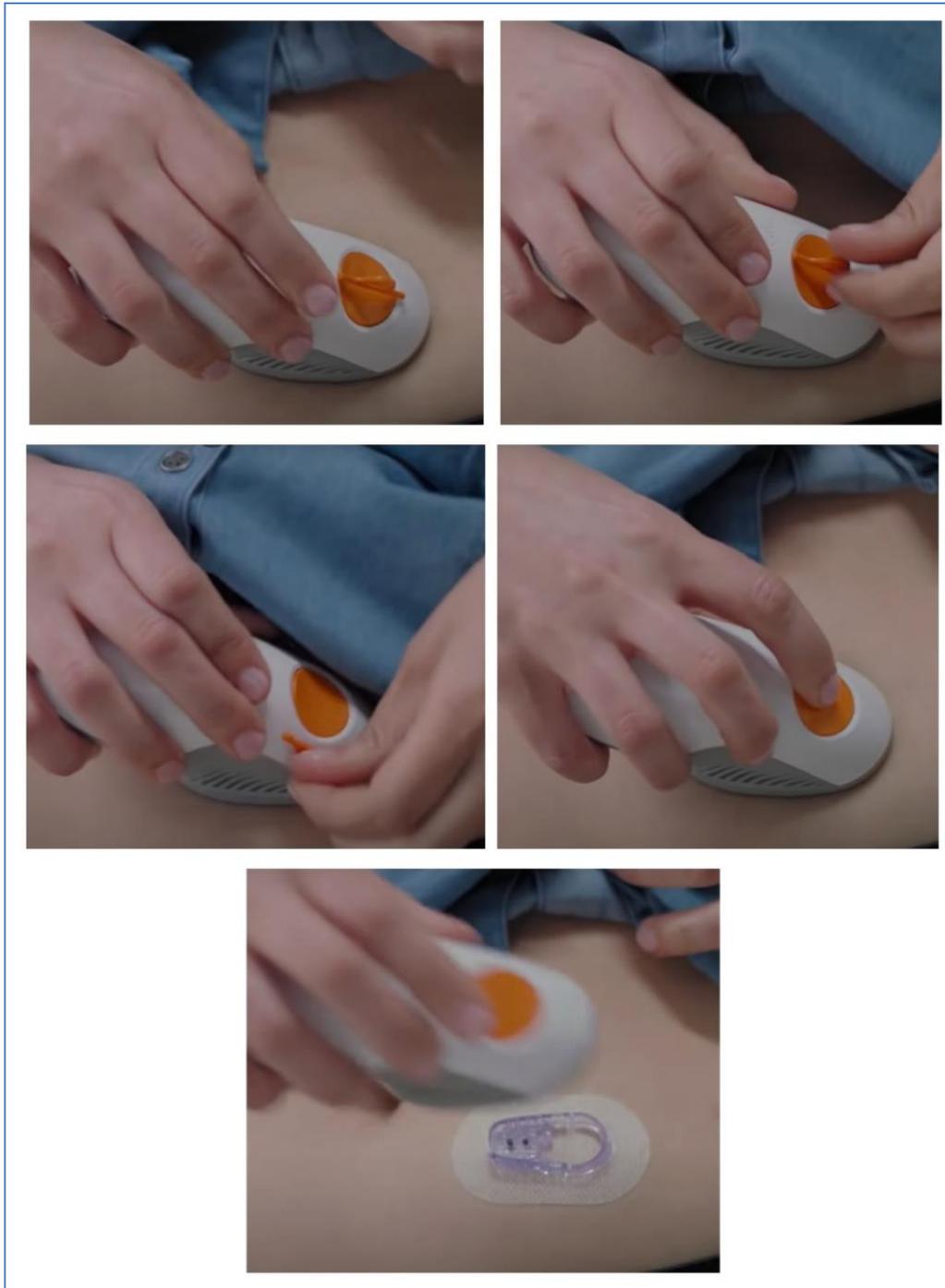


Figura 67: colocación real del uso del aplicador para la inserción del sensor.

Seguidamente, una vez limpiado con alcohol el transmisor, ha de insertarse éste en el hueco del soporte para tal efecto en el sensor.

Tal y como indica el manual de usuario, ha de insertarse el transmisor: primero encajando la zona de la lengüeta en el soporte y, seguidamente, en el lado opuesto a éste, haciendo la suficiente fuerza hasta hacer "clic".

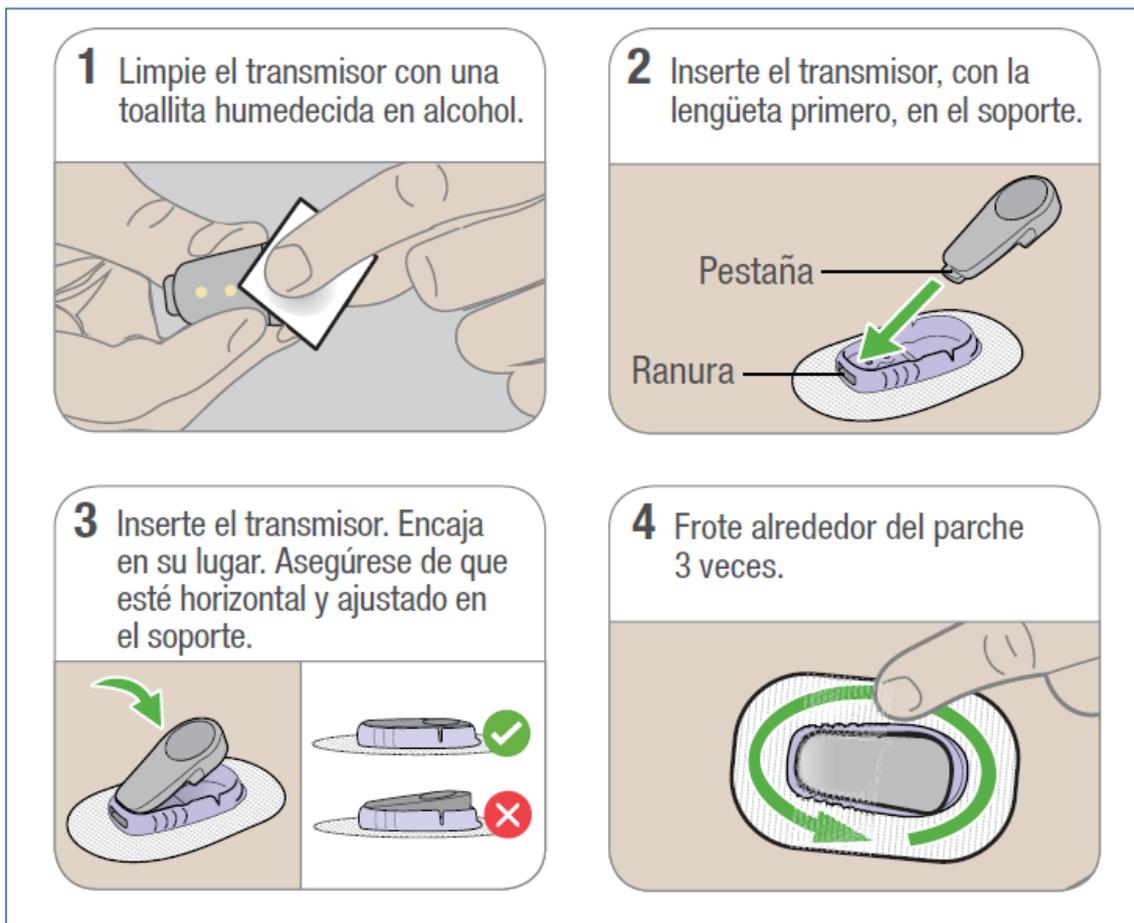


Figura 68: captura de las instrucciones del manual de usuario con las indicaciones de inserción del transmisor en el sensor.

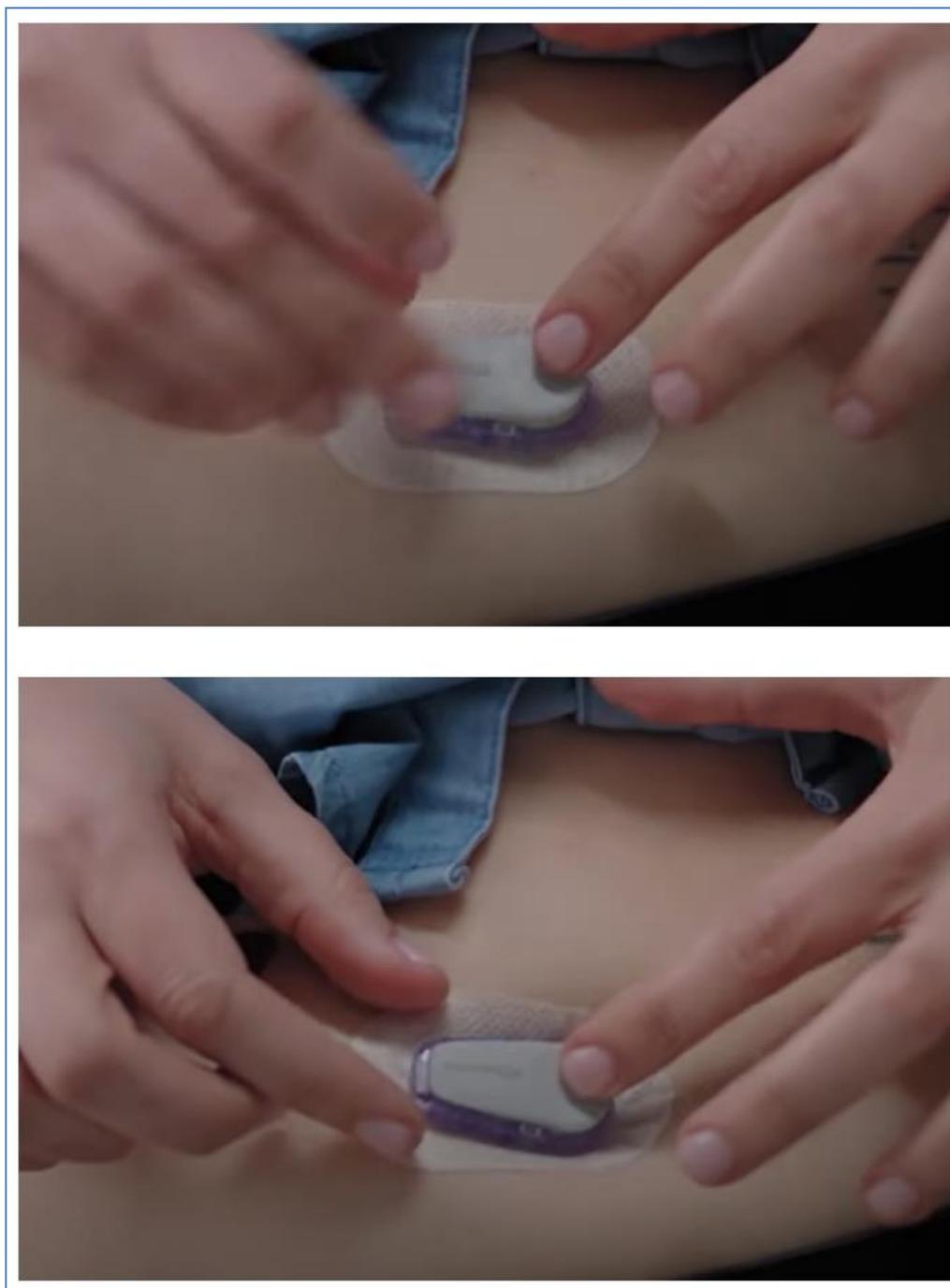


Figura 69: uso real de la inserción del transmisor en el sensor.

Para toda esta operativa, el usuario debe tener forzosamente un alto grado de destreza en la movilidad y capacidad para agarrar pinzar y girar la muñeca, además de fuerza para ello.

Es, entre otros, por lo descrito en este criterio de éxito, un gran grupo de usuarios con movilidad reducida no van a poder realizar esta operativa de forma autónoma.

8. Tamaño de los controles

Los controles del dispositivo deberán tener, al menos, un área útil de entre 7 y 10 mm de lado y la separación entre ellos deberá ser de al menos 1 mm.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Cuando hablamos del “dispositivo” nos referimos a un conjunto de elementos que terminan en un producto.

Por un lado, los botones virtuales que puedan encontrarse en los dispositivos electrónicos cumplen este criterio de éxito.

En relación a la parte “física”, igualmente no se ha detectado barrera al respecto.

9. Tamaño del texto

El dispositivo debe contar con un tamaño de texto superior 14 puntos (4,9 mm) u ofrecer un modo de operación en el que el usuario pueda personalizarlo para adaptarlo a sus necesidades.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

Los datos del producto DEXCOM G6 es pueden ser visualizados desde dispositivos móviles y el propio receptor.

Se observa que una buena parte de las fuentes de los menús, controles o muestras de datos no son lo suficientemente grandes como para ser visualizadas con normalidad por un gran número de usuarios con dificultades visuales.

Un ejemplo de ello lo encontramos en las pantallas de registro de usuario y producto en el sistema del usuario.

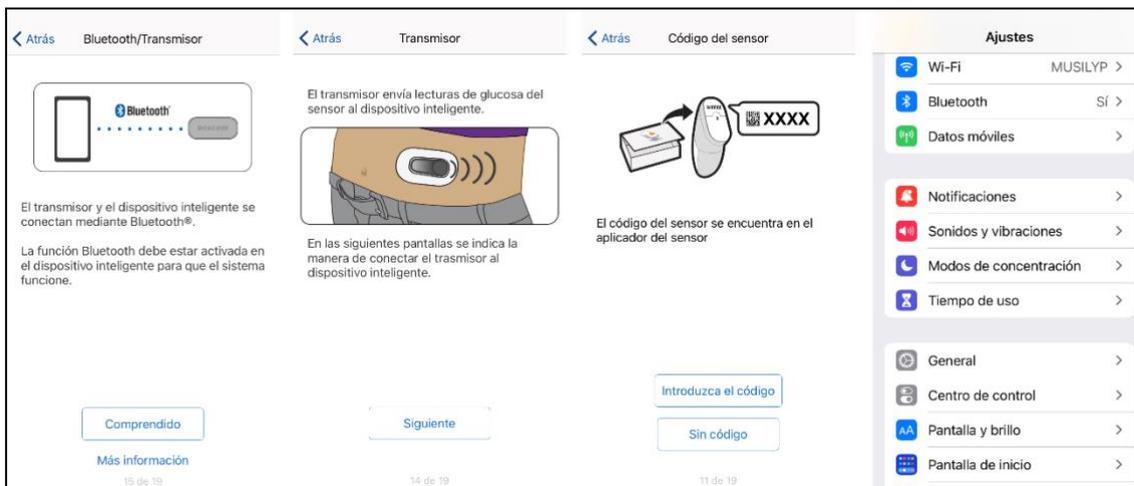


Figura 70: ejemplo de tamaños de fuentes insuficientes.

10. Contraste mínimo

El contraste de color del contenido visual emitido por el dispositivo debe ser suficiente para permitir una correcta lectura o identificación. Éste debe ser de, al menos, 4.5:1.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

De forma general, no se han encontrado barreras que impidan hacer uso de la mayoría de las herramientas del producto.

11. Control del volumen

El dispositivo debe proporcionar un control fino para ajustar el nivel de volumen y permitir aumentarlo hasta un mínimo de 65dB. Este control debe poder usarse sin visión. Comprobar en la documentación del fabricante.

El dispositivo cumple con el criterio de éxito.

Con los diferentes modos de uso con los que se pueden interactuar, ya sea con dispositivos móviles o con el Receptor DEXCOM G6, existen operativas que hacen que este criterio de éxito cumpla.

Por ejemplo, al interactuar con la operativa a través de dispositivos externos, como dispositivos móviles, los usuarios tienen o pueden ajustar el nivel de

volumen desde la personalización y configuración de elementos de sus dispositivos móviles.

12. Documentación de la accesibilidad del dispositivo

Los productos de apoyo, así como cualquier característica de accesibilidad incluidos en el dispositivo deben estar debidamente documentados y en un formato accesible.

El dispositivo no cumple con el criterio de éxito.

No se ha encontrado documentadas las posibles medidas de accesibilidad que pudieran ofrecerse con el producto DEXCOM G6.

Resumen de resultados del análisis:

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Modo de operación que no requiera visión		√	
Uso del color	√		
Notificaciones	√		
Distribución de controles y contenido	√		
Teclas y botones distinguibles mediante el tacto	√		
Fuerza para accionar elementos mecánicos		√	
Accionamiento de elementos mecánicos		√	
Tamaño de los controles	√		
Tamaño del texto		√	
Contraste mínimo	√		
Control del volumen	√		

Criterio	Si Cumple	No Cumple	No Aplica
Documentación de la accesibilidad del dispositivo		√	

Según la cuantificación establecida en el apartado “Cuantificación de resultados”, **la calificación final de accesibilidad del dispositivo es de 5,81.**