



REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL DOLOR



REVISTA DE LA SOCIEDAD  
ESPAÑOLA DEL DOLOR

### Artículo Aceptado para su pre-publicación

**Título:**

Painometer v2®: Una aplicación móvil certificada para monitorizar a los pacientes con dolor

**Autores:**

Jordi Miró, Rocío de la Vega, Roman Roset, Elena Castarlenas, Elisabet Sánchez

DOI: [10.20986/resed.2017.3555/2016](https://doi.org/10.20986/resed.2017.3555/2016)

**Instrucciones de citación para el artículo:**

Miró Jordi, de la Vega Rocío, Roset Roman, Castarlenas Elena, Sánchez Elisabet.  
Painometer v2®: Una aplicación móvil certificada para monitorizar a los pacientes con dolor. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2017. doi: 10.20986/resed.2017.3555/2016.

INSPIRA NETWORK

Este es un archivo PDF de un manuscrito inédito que ha sido aceptado para su publicación en la Revista de la Sociedad Española del Dolor. Como un servicio a nuestros clientes estamos proporcionando esta primera versión del manuscrito en estado de pre-publicación. El manuscrito será sometido a la corrección de estilo final, composición y revisión de la prueba resultante antes de que se publique en su forma final. Tenga en cuenta que durante el proceso de producción se pueden dar errores lo que podría afectar el contenido final. El copyright y todos los derechos legales que se aplican al artículo pertenecen a la Revista de la Sociedad Española de Dolor.

## **PAINOMETER v2®: UNA APLICACIÓN MÓVIL CERTIFICADA PARA MONITORIZAR A LOS PACIENTES CON DOLOR**

### **PAINOMETER v2®: A CERTIFIED MOBILE APPLICATION TO MONITORIZE PATIENTS WITH PAIN**

**J. Miró<sup>1,2,3</sup>, R. de la Vega<sup>3,4</sup>, R. Roset<sup>1,2,3</sup>, E. Castarlenas<sup>1,2,3</sup>, E. Sánchez-Rodríguez<sup>1,2,3</sup>**

*<sup>1</sup>Centro de Investigación en Evaluación y Medida de la Conducta(CRAMC). Departamento de Psicología. Universitat Rovira i Virgili. <sup>2</sup>Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili. <sup>3</sup>Cátedra de Dolor Infantil URV – Fundación Grünenthal, Unidad para el Estudio y Tratamiento del Dolor – ALGOS. <sup>4</sup>Department of Rehabilitation Medicine, University of Washington. Seattle, WA, EE. UU.*

#### **CORRESPONDENCIA:**

Jordi Miró

[jordi.miro@urv.cat](mailto:jordi.miro@urv.cat)

Recibido 21-12-2016

Aceptado 5-1-2017

#### **ABSTRACT**

The use of smart mobile devices and apps for the evaluation and treatment of patients with chronic pain is spreading. The important advantages of these technological gadgets contribute to this process, including: facilitating access to treatments, even from remote places and with difficult access to health resources, helping to improve clinical procedures as well as reducing costs.

In this work, we introduce Painometer v2®, a free and scientifically validated mobile application that is used to measure and record the intensity of pain over time; the only pain-related application available in Spanish with a quality seal. This paper describes the characteristics of the application, the ways in which it can be used, the results

obtained to date in usability and accessibility tests, and its psychometric properties. Finally, the development status of the application is appraised and some future lines of research are suggested.

**Key words:** Painometer v2, app, mHealth, pain intensity, validity, reliability.

## RESUMEN

El uso de dispositivos móviles inteligentes y aplicaciones para la evaluación y tratamiento de los pacientes con dolor crónico se está extendiendo. Las importantes ventajas de estas alternativas tecnológicas contribuyen a este proceso, entre ellas facilitar el acceso a los tratamientos, incluso desde lugares remotos y con difícil acceso a los recursos sanitarios, ayudar a mejorar los procedimientos clínicos así como a reducir los costes.

En este trabajo presentamos Painometer v2<sup>®</sup>, una aplicación móvil validada científicamente y gratuita, que sirve para medir y registrar la intensidad del dolor a lo largo del tiempo; la única aplicación sobre dolor disponible en español con un sello de calidad. Se describen las características de esta aplicación, las alternativas de uso que brinda, los resultados obtenidos hasta la fecha tanto en las pruebas de usabilidad y accesibilidad, como respecto de sus propiedades psicométricas. Finalmente, se valora el estado de desarrollo de la aplicación y se plantean algunas líneas de investigación futuras.

**Palabras clave:** Painometer v2, *app*, mSalud, intensidad del dolor, validez, fiabilidad.

## INTRODUCCIÓN

La calidad de la evaluación de las personas con dolor es crítica para lograr un tratamiento eficaz, e implica disponer de herramientas de evaluación precisas (1,2). Esto quiere decir que sean robustas psicométricamente, es decir, válidas, fiables y sensibles al cambio. También es importante que sean fáciles de utilizar, poco intrusivas

y, a poder ser, bien valoradas por los usuarios (tanto por los profesionales sanitarios como por los pacientes), sin olvidar que deben estar adaptadas a la población con la que se van a utilizar (por ejemplo niños, ancianos o personas con algún tipo de discapacidad). En general, el parámetro más empleado en la evaluación y medida del dolor es la intensidad, pues su disminución también suele ser el objetivo principal de cualquier tratamiento. Además, y a pesar de las dificultades que en ocasiones puede plantear tener que estimar la intensidad del dolor, las valoraciones de los pacientes, incluso con escalas muy simples, permiten realizar predicciones muy ajustadas y detectar cambios clínicamente significativos (3).

En los últimos años, gracias a la expansión en el uso de los dispositivos móviles inteligentes (*smartphones* o tabletas, por ejemplo), se han empezado a utilizar estas alternativas tecnológicas para facilitar tanto la evaluación como el acceso a tratamientos para problemas de salud en general, y para el dolor crónico de forma particular (4,5). Las ventajas que ofrecen las aplicaciones móviles (*apps*) y la telefonía inteligente en este ámbito son múltiples (6,7). Por ejemplo, minimizan el sesgo de memoria, pues permiten registrar la información en tiempo real, casi en cualquier lugar y circunstancia (8-10) y, así, facilitan la precisión y el cumplimiento de las instrucciones del profesional sanitario (11-13). También ayudan a superar algunos obstáculos relevantes como, por ejemplo, los geográficos, pues proporcionan acceso a los tratamientos a un mayor número de personas; o también económicos, al reducir el coste de los desplazamientos o el número de visitas de seguimiento (4). Además, los usuarios informan estar satisfechos con estos procedimientos (14) y preferirlos a las tradicionales formas de registro (15,16). Por otra parte, y en términos generales, cabe añadir que los usuarios no encuentran dificultades importantes ni se registran problemas dignos de mención en relación con su uso (10).

La explosión de interés y el *fervor tecnológico* que parece nos invade no debería servir de coartada para que se acepte todo en este ámbito, pues ni todas las *apps* dedicadas a la evaluación y tratamiento de estos pacientes con problemas de dolor han sido desarrolladas en base a los conocimientos científicos disponibles, ni todas han sido contrastadas empíricamente. En efecto, de la Vega y Miró (4), en una reciente revisión sobre las aplicaciones móviles para la evaluación y tratamiento del dolor, informaban

que, de entre las más de doscientas ochenta *apps* disponibles en aquel momento, sólo dos tenían algún tipo de apoyo científico y/o habían sido sometidas a pruebas de usabilidad antes de promover su uso desde las tiendas online, aunque parece que es solo cuestión de tiempo que surjan más aplicaciones creadas a partir de rigurosos procesos de desarrollo y estudios de usabilidad, y que estén basadas en los conocimientos científicos disponibles sobre dolor y el tratamiento de los pacientes. A ello contribuirán, sin duda, las exigencias que plantean los sellos de calidad y certificados que se promueven desde diferentes agencias (por ejemplo la Agencia de Calidad de la Junta de Andalucía [17,18] o la Comisión Europea de redes de comunicación, contenido y tecnología [19]). Hasta donde sabemos, de las aplicaciones relacionadas con el dolor disponibles en español, sólo una ha obtenido un sello de calidad, y ésta es Painometer v2®.

En los apartados siguientes presentaremos las características de esta *app*, las alternativas que ofrece, los resultados que ha obtenido hasta la fecha, tanto en las pruebas de usabilidad y accesibilidad como respecto de sus propiedades psicométricas (esto es, de los registros de las escalas de evaluación que incluye la *app*). Por último, se valora el estado de desarrollo de la aplicación y se plantean algunas líneas de investigación futuras.

## **DESCRIPCIÓN DE PAINOMETER v2®**

### **¿Qué es?**

Painometer v2® (20) es una aplicación móvil (*app*), gratuita, dirigida a profesionales sanitarios y a pacientes, que sirve para medir y registrar la intensidad del dolor a lo largo del tiempo. Fue creada por el grupo de investigación ALGOS (<http://algos-dpsico.urv.cat>) y su primera versión data de 2013. Esta aplicación surge para facilitar la evaluación y el registro de la intensidad del dolor, sobre todo pensando en las personas que podían aprovechar las alternativas terapéuticas asistidas por aplicaciones móviles que el grupo iba a ofrecer. Actualmente está disponible una versión mejorada de la aplicación, desarrollada bajo los auspicios de la Cátedra de

Dolor Infantil URV-FG (<http://www.dolor-infantil.catedra.urv.cat>): Painometer v2®.

La *app* incluye cuatro de las escalas para medir la intensidad del dolor más utilizadas; son escalas que han demostrado aportar información válida y fiable tanto en adultos (1,21) como en niños (22-24), e incluso en ancianos (25). Las escalas que se han incluido en la aplicación son: la Escala de caras de dolor revisada (FPS-R, por su acepción en inglés *Faces Pain Scale-Revised*; utilizamos el acrónimo en inglés por su uso extendido; además, en las páginas siguientes se hará referencia a estudios publicados en inglés que también utilizan estas siglas, hacerlo aquí también facilita la lectura y comprensión del contenido) (26), la Escala numérica (NRS, acrónimo del inglés *Numerical Rating Scale*; la *app* incluye una NRS con once alternativas de respuesta: NRS-11) (24,27), la Escala visual analógica (VAS, acrónimo del inglés *Visual Analogue Scale*) y la Escala analógica de color (CAS, acrónimo de *Coloured Analogue Scale*) (28).

La FPS-R está formada por seis caras que, de izquierda a derecha, muestran un incremento en la expresión de dolor (desde “nada de dolor” hasta “mucho dolor”). En la *app* se presentan todas las caras a la vez en la parte superior de la pantalla; el usuario puede seleccionar una cara o bien deslizando el dedo horizontalmente por la pantalla, o bien tocando en la parte superior. En la parte central de la pantalla se mostrará la cara seleccionada en mayor tamaño (Figura 1). En la NRS-11, el funcionamiento es similar: se muestran todas las respuestas posibles en la parte superior de la pantalla (números que van del 0 al 10) y el usuario puede seleccionar el número que mejor refleje su intensidad de dolor, ya sea deslizando el dedo horizontalmente por la pantalla o tocando alguno de los números en la parte superior (Figura 2). Las dos escalas restantes, la VAS y la CAS, funcionan de manera similar: los usuarios deben mover un marcador a lo largo de una línea horizontal con dos límites que van desde “nada de dolor” hasta “mucho dolor”. La diferencia entre ellas es que la CAS añade color a la línea horizontal: en ella se puede observar una forma triangular de color rojo que crece en tamaño e intensidad conforme nos acercamos al límite superior (Figuras 3 y 4). Antes de acceder a cada una de las escalas, el usuario visualizará unas instrucciones que explican cómo utilizarlas. La aplicación al completo, tanto el menú como las instrucciones de las diferentes escalas, está disponible en

varios idiomas: catalán, español, francés, inglés y portugués.

### **Características**

Painometer v2<sup>®</sup> se encuentra disponible para dispositivos Android (tanto *Smartphones* como tabletas) y permite realizar las siguientes tareas:

- Medir la intensidad del dolor, mediante cuatro escalas validadas, que en la aplicación se presentan con las instrucciones de administración en cinco idiomas diferentes.
- Guardar los datos registrados, así como información sobre la escala utilizada y el día y la hora del registro.
- Ver la evolución de la intensidad de dolor en un gráfico (Figura 5).
- Enviar los datos en un archivo de Excel a la dirección de correo electrónico que se seleccione.

### **Instalación y manual de instrucciones**

La instalación es muy sencilla: el usuario que la desee obtener deberá buscarla en la tienda Google Play y descargarla (de forma gratuita) en su *Smartphone* o tableta como haría con cualquier otra aplicación. (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.algos.painometerv2&hl=es>).

Painometer v2<sup>®</sup> es accesible y de fácil uso, tal como muestran los estudios que se han realizado durante su desarrollo y que se detallan en la siguiente sección (ver apartado de resultados). Si el usuario tuviese alguna duda, dispone de un *tour* guiado por la aplicación, en los cinco idiomas, que se activará al pulsar el botón verde con el signo de interrogación situado en la parte superior izquierda de la pantalla (Figura 6). También existe un manual de instrucciones que los usuarios interesados pueden descargar en esta dirección: <http://algos-dpsico.urv.cat/wp-content/uploads/2013/02/Manual-Painometer-v2.pdf>

### **Potencialidades**

Painometer v2<sup>®</sup> se ha pensado para que se pueda usar de dos formas: por parte de profesionales sanitarios o por los pacientes de forma independiente. Primero, **presencialmente**, por parte de un profesional que puede mostrar las escalas y dar las explicaciones a los pacientes, tal como lo haría con las escalas tradicionales en su formato original. Esta forma de uso se podría implementar como forma habitual de evaluación clínica en hospitales para, por ejemplo, evaluar el dolor postquirúrgico. Gracias a que la presentación de cada escala va precedida de sus respectivas *instrucciones estandarizadas*, Painometer v2<sup>®</sup> también puede ayudar a que profesionales sin experiencia en la evaluación del dolor obtengan la información siguiendo un protocolo que se sabe permite recoger datos que serán válidos y fiables. De la misma manera, si acude a consulta algún paciente con dominio limitado del español, por ejemplo, será suficiente con mostrarle las instrucciones en su idioma para que entienda la tarea que se le solicita (en el caso que dominara alguno de los que se incluyen actualmente en la aplicación). Y segundo, **telemáticamente**, de manera que los pacientes puedan realizar la evaluación de la intensidad del dolor y llevar un registro preciso descargando la aplicación en su dispositivo y enviando los datos, si fuera el caso, a un experto antes de la consulta o mostrándole el gráfico de la evolución, por ejemplo, durante la misma. Esta alternativa sería de interés, por ejemplo, para el seguimiento de pacientes a distancia, sustituyendo los registros realizados en papel por las puntuaciones obtenidas con Painometer v2<sup>®</sup>. Ejemplos de uso con esta modalidad serían la evaluación de los efectos de un nuevo fármaco, el establecimiento de la línea base para un estudio o el seguimiento de la efectividad de un nuevo tipo de terapia que el paciente estuviera probando. En cualquier caso, Painometer v2<sup>®</sup> no pretende sustituir la relación médico-paciente, tal como se indica en las instrucciones que acompañan a la *app*.

### **Comparación con otras *apps* similares**

Como señalábamos en la introducción, una revisión sistemática reciente sobre la calidad de las aplicaciones móviles relacionadas con el dolor (4) puso de manifiesto la



escasa calidad científica de la mayor parte de *apps* disponibles; un problema que plantea un riesgo potencial para la salud física y mental de los usuarios. En efecto, en las tiendas *online* se pueden encontrar multitud de aplicaciones que, aunque disponen de un diseño atractivo, no han sido sometidas a ningún tipo de validación, desconociéndose, por tanto, su eficacia y precisión. Por ejemplo, algunas aplicaciones que se pueden encontrar en estas tiendas utilizan caras diseñadas por los propios creadores de la aplicación, o emplean colores diversos con el propósito de evaluar la intensidad del dolor, sin rigor alguno y contraviniendo información bien establecida sobre la evaluación de la intensidad del dolor. Otras *apps* emplean escalas para registrar síntomas distintos del dolor (por ejemplo la felicidad), con escalas creadas *exprofeso*, que ofrecen resultados de dudosa validez, cuando menos no contrastados.

Aunque hay otras *apps* más peligrosas, que son aquellas que promueven un tratamiento para el dolor con técnicas no contrastadas. Por ejemplo, una de estas aplicaciones afirma que utiliza la fuerza de rotación de la tierra para calmar el dolor y otra explica que utiliza ritmos binaurales para enseñar al cerebro que ya no debe mandar señales de dolor. Además de la pérdida de dinero por parte de los pacientes que compren estas u otras aplicaciones similares, existe el riesgo de que la ineficacia de las mismas les lleve a creer que su problema no tiene remedio, dejen de buscar ayuda y que su salud empeore.

Las características que comparten la mayoría de estas aplicaciones es la ausencia de indicaciones de uso, de datos de contacto e identificación de los creadores de los contenidos (lo habitual es que pueda accederse al nombre del programador informático, solamente), y la inclusión de publicidad en todas ellas.

En contraste con las *apps* anteriores, los contenidos de Painometer v2<sup>®</sup> han sido desarrollados por investigadores y clínicos especialistas en la evaluación y tratamiento del dolor vinculados a un centro universitario que se pueden identificar. Los datos de contacto de los creadores, así como la lista de publicaciones científicas relacionadas con los estudios sobre sus características y propiedades están identificadas y disponibles en Google Play, así como para todo usuario que acceda a la aplicación, y existe el compromiso explícito acerca de la revisión del contenido y funcionalidades de la aplicación.

Painometer v2<sup>®</sup> ha sido certificada con el distintivo App Saludable (17,18), el primer sello en español que reconoce la calidad y seguridad de las *apps* de salud, otorgado por la Agencia de Calidad de la Junta de Andalucía, para lo cual tuvo que someterse a un proceso de validación y revisión en base a las sugerencias de mejora realizadas por parte de un grupo de expertos sin relación con los creadores de la aplicación. Los estudios realizados con Painometer v2<sup>®</sup> acerca de su usabilidad y las propiedades psicométricas de la información que aportan las escalas incluidas se presentan en el apartado siguiente.

## RESULTADOS

Painometer v2<sup>®</sup> es una *app* que cuenta con diversos estudios que avalan su uso, así como la validez de los datos obtenidos con las escalas que contiene. En este apartado se describen los resultados disponibles hasta la fecha, relativos a la usabilidad de la aplicación, la validez de las puntuaciones, así como sobre el acuerdo de las puntuaciones, primero entre las versiones tradicionales y sus respectivas variantes en formato electrónico y, segundo entre las puntuaciones que se obtienen con las cuatro escalas en formato electrónico.

### Usabilidad

Inicialmente, la aplicación fue sometida a pruebas de usabilidad para valorar su correcto funcionamiento y aceptabilidad (20). En esencia, se trataba de examinar el nivel de aceptación de la *app*, pero sobre todo valorar si era una aplicación libre de errores y fácil de utilizar por usuarios con diferentes perfiles. Y, así, la aplicación pasó por dos ciclos de pruebas en cuanto a su usabilidad. Aunque se ha establecido que entre 3 y 5 participantes por grupo son suficientes para realizar pruebas de usabilidad (29), en el primer ciclo participaron 32 personas, 19 eran profesionales sanitarios ( edad = 31,2 años; dt = 6,9) y 13 eran no profesionales (pacientes potenciales) ( edad = 17,9 años; dt = 4,9). En esencia, ambos grupos realizaron las mismas acciones, aunque las instrucciones fueron un tanto diferentes. Así, después de recibir

explicaciones sobre el objetivo del estudio, a los profesionales sanitarios se les instruyó para que usaran la *app* como si la estuvieran utilizando para evaluar la intensidad del dolor de un paciente, mientras que a los no profesionales se les pidió que utilizaran la aplicación para informar sobre la intensidad máxima del dolor más frecuente que hubieran experimentado durante los últimos tres meses, simulando una situación en la que la aplicación se estaría utilizando de forma autoadministrada y sin supervisión de un profesional. En todos los casos se pidió que “pensaran en voz alta” (30) informando de todos los pasos que realizaban y de los posibles fallos y/o errores que encontraban, mientras que el investigador iba tomando notas sobre estas verbalizaciones y de los errores cometidos en el uso de la *app*. En ningún caso se proporcionó ayuda o asistencia para realizar las tareas encomendadas. Al finalizar la prueba, todos los participantes debían informar sobre las dificultades encontradas durante el uso de la aplicación acerca de la eficiencia o errores encontrados, así como de las características que más les gustaban. También se les solicitaba información acerca de las cosas que cambiarían de la *app* y de su satisfacción con la misma. Los datos recogidos en esta primera fase mostraron que la *app* era una aplicación fácil de utilizar, simple, intuitiva y atractiva. Esta primera fase también permitió detectar algunos errores de navegación en el menú principal y otros relacionados con la orientación de la pantalla en los casos en los cuales es necesario girar el dispositivo para poder usar la escala (este es el caso de la CAS y la VAS). En el proceso que siguió se resolvieron estos errores y se aprovechó para añadir algunas funcionalidades sugeridas por los participantes como, por ejemplo, ofrecer las instrucciones de uso de la aplicación en forma de “tour guiado” antes de empezar a utilizar la aplicación o que, al seleccionar una de las cuatro escalas incluidas en la aplicación, aparecieran las instrucciones de uso específicas para cada una. En este punto se añadieron las versiones en el resto de idiomas.

En el segundo ciclo de usabilidad se siguió el mismo procedimiento que en el primero. El objetivo de esta fase era comprobar que se hubieran solucionado los problemas encontrados en la fase anterior y que, al hacerlo, no se hubieran creado otros nuevos. En esta fase participaron 31 personas, ninguna de las cuales había participado en el primer ciclo, de las cuales 15 eran profesionales sanitarios ( $\bar{x}$  edad = 36,8 años; dt = 12,8) y 16 no profesionales ( $\bar{x}$  edad = 16,6 años; dt = 4,9). De nuevo, los datos

registrados indicaron que la aplicación era fácil de usar y, además, se consideraba atractiva y útil. Se valoró positivamente que las escalas estuvieran integradas en una aplicación móvil y los profesionales sanitarios mostraron su interés en utilizarla con sus propios pacientes. Como posibles mejoras señalaron que se pudieran guardar los registros durante un periodo de tiempo determinado y que se generara un gráfico con dichas puntuaciones que permitiese observar la evolución de la intensidad del dolor. Estas funcionalidades fueron añadidas y configuran la versión actual de la aplicación: Painometer v2®.

### **Validez de los registros**

La validez de las puntuaciones obtenidas con las escalas que se incluyen en la *app* se contrastó con una muestra de 180 adolescentes ( $\square$  edad= 14,88; *dt*: 1,64) (15). Los participantes debían informar de la intensidad máxima del dolor más frecuente de los últimos tres meses, utilizando cada una de las cuatro escalas en dos formatos: tradicional y electrónico, que fueron administradas con un lapso de 30 minutos entre una y otra administración para evitar efectos de memoria. Con el mismo objetivo de evitar el recuerdo de sus respuestas previas, los participantes no fueron informados de que se les volvería a preguntar más adelante acerca de la intensidad del dolor y realizaron una tarea distractora entre las dos mediciones de dolor (responder a una serie de cuestionarios). Los resultados de este estudio mostraron que las puntuaciones que resultan de la administración de estas escalas mediante Painometer v2® presentaban una buena validez convergente, discriminante y de criterio. De forma más específica, la *validez convergente* fue confirmada dado que todos los coeficientes de correlación entre las puntuaciones obtenidas con las versiones tradicionales y las versiones electrónicas fueron mayores a ,50 ( $r = ,58-.86$ ), llegando a coeficientes de entre ,88 y ,92 cuando se valoraban las puntuaciones de la versión tradicional y electrónica de la misma escala. Por su parte, la *validez discriminante* quedó confirmada, dado que la magnitud de las correlaciones entre las cuatro escalas incluidas en Painometer v2® (esto es, entre puntuaciones de escalas que valoran un mismo constructo) fue significativamente mayor que la magnitud de las correlaciones

entre esas puntuaciones y las obtenidas en una escala de fatiga, como cabía esperar, puesto que la fatiga, aun siendo un constructo relacionado, es diferente a la intensidad del dolor ( $z = 2,40-12,99$ ). Finalmente, la *validez de criterio* quedó confirmada por correlaciones moderadas y positivas entre las puntuaciones de la intensidad de dolor en las escalas de Painometer v2<sup>®</sup> y las puntuaciones en una escala de catastrofismo ante el dolor ( $r_s$  entre ,29 y ,32).

Así, pues, estos resultados muestran que las cuatro escalas que incluye Painometer v2<sup>®</sup> proporcionan puntuaciones válidas, al menos, cuando se utilizan para evaluar la intensidad del dolor en población juvenil.

### **Concordancia entre las puntuaciones obtenidas con las escalas en formato tradicional y en formato electrónico**

Otra característica que se ha estudiado es el grado de acuerdo o concordancia entre las puntuaciones obtenidas con las escalas administradas en su formato tradicional y las obtenidas con las versiones electrónicas incluidas en Painometer v2<sup>®</sup> (31). Si bien cabría esperar que se comportasen de la misma manera, pues se trata de la misma escala aunque administrada en formatos distintos, el modo de presentación puede afectar a la respuesta final (esto es, la valoración de la intensidad de dolor). Por ejemplo, cuando se utiliza la versión tradicional de la FPS-R el usuario tiene disponible de forma simultánea las seis caras que componen la escala, pudiendo comparar unas con otras. En la versión electrónica de la FPS-R, las seis caras también están disponibles todas y de forma continuada en la parte superior de la pantalla, pero puede resultar difícil observar los pequeños matices que hacen diferente una cara de otra, en parte debido al reducido tamaño de la pantalla de los dispositivos. Por este motivo, el usuario tiene que ir moviéndose a lo largo de la escala, seleccionando cada cara, para que se muestre de forma ampliada en el centro de la pantalla, momento en el que sí se hacen evidentes todos los matices.

Para examinar la concordancia entre las puntuaciones obtenidas con las escalas en formato tradicional y electrónico se utilizó el método Bland-Altman (32) con un intervalo de confianza del 80 %, intervalo usado frecuentemente y recomendado en

este tipo de estudios (33). Los resultados demostraron que las puntuaciones obtenidas con cada escala en formato tradicional eran concordantes o equivalentes con las puntuaciones obtenidas con su respectiva versión electrónica (15). Estos resultados coinciden con los de un estudio anterior en el que se verificó la concordancia entre las dos versiones de la NRS en una muestra de 191 adolescentes ( $\bar{x}$  = 14,61;  $dt$  = 1,51; rango = 12-18) (16). En definitiva, estos datos señalan que las dos versiones de cada escala se podrían utilizar de forma intercambiable en caso de necesidad (por ejemplo, comenzar a evaluar a un paciente con una escala en versión tradicional y realizar su seguimiento con la versión digital de la misma) sin que se viese alterada la validez de los resultados.

### **Acuerdo de las puntuaciones obtenidas con las escalas electrónicas entre sí**

Una vez se verificó que los datos obtenidos con las versiones electrónicas de cada escala eran concordantes con los datos obtenidos por esas mismas escalas en formato tradicional, se procedió a comprobar si eran equiparables las puntuaciones obtenidas entre las cuatro escalas en su formato electrónico (31). En este estudio se observó que sí existía equivalencia entre las puntuaciones obtenidas con las versiones electrónicas de la NRS-11, la VAS y la CAS, pero no con las puntuaciones obtenidas con la versión electrónica de la FPS-R. Estos resultados van en contra de estudios anteriores en los que se había comparado la equivalencia de estas mismas escalas en su versión tradicional de papel y lápiz y administradas verbalmente, en los que se encontró que sólo existía acuerdo entre las puntuaciones de la VAS y la CAS (34-36) y entre la VAS y la NRS-11 cuando se utiliza un intervalo de confianza del 80 % (37) aunque este último dato no ha sido replicado. Si nos fijamos en estos resultados, se observa que las escalas que generalmente muestran acuerdo (i.e., VAS y CAS) son dos escalas que funcionan de una manera muy similar. En el estudio de referencia de Sánchez-Rodríguez y cols. (35) se emplearon las dos escalas en un formato manipulable. Es decir, los participantes debían indicar el punto que mejor reflejara la intensidad de su dolor moviendo un marcador de plástico a lo largo de una línea recta (VAS) o a lo largo de una figura triangular graduada en color (CAS). Así pues, una posible explicación a

que las escalas incluidas en la *app* muestren acuerdo en sus puntuaciones podría ser que el hecho de haber unificado el método de administración (todas las escalas pasan a ser manipulables, al tener que registrar la intensidad a través de una pantalla táctil) pueda ayudar a equiparar las puntuaciones de las distintas escalas.

## CONCLUSIONES

Las aplicaciones móviles (*apps*) y la telefonía inteligente son una forma innovadora de facilitar el acceso a ciertas alternativas para la evaluación y tratamiento de las personas con dolor crónico; también contribuyen a reducir costes y mejorar los resultados clínicos (11,12).

En este trabajo hemos presentado Painometer v2<sup>®</sup>, una aplicación móvil gratuita, creada para facilitar la evaluación del dolor y que ha sido sometida a rigurosos procesos de evaluación y control. Al menos hasta la fecha, es la única *app* dedicada a la evaluación del dolor, disponible en español, que está certificada. Y aunque buena parte de los datos que acreditan la usabilidad y accesibilidad de la *app*, así como la fiabilidad y validez de sus registros, se han obtenido en investigaciones con jóvenes, también se ha contrastado con niños y adultos, y la información es similar. Se trata, pues, de una *app* que se puede utilizar con grupos de edad muy diversa y con distintos problemas de dolor.

En un futuro próximo, está previsto incorporar nuevas funcionalidades a la *app*, una vez los desarrollos en los que se trabaja se hayan contrastado en investigaciones específicas, como se ha hecho con los que ya incluye la aplicación en este momento.

Puede que la incorporación de las *apps* al manejo del dolor crónico, esto es, a la evaluación y tratamiento de las personas con dolor crónico, no sea rápida ni fácil, pero estas alternativas tecnológicas han venido para quedarse. La agregación de estas alternativas al *arsenal* de los profesionales sanitarios depende de los progresos realizados en investigación. Actualmente hay demasiadas *apps* que no han demostrado su utilidad, que se han creado sin criterios clínicos o científicos, pero que igualmente registran números muy altos de descargas, incluso entre aquellas que no son gratuitas. Esto se debe, en parte al menos, a que medios de comunicación no

especializados o que usuarios de redes sociales con gran influencia (por ejemplo *Twitter* o *Facebook*), posiblemente desde el desconocimiento y con la intención de ayudar a los pacientes, se hacen eco del lanzamiento de estas *apps* que a simple vista son atractivas, pero cuya eficacia y validez es dudosa. Las investigaciones y los sellos de calidad que gestionen las agencias de acreditación han de permitir discernir las *apps* que los profesionales podrán recomendar a partir de evidencias, de aquellas que es mejor no emplear, al menos hasta que no demuestren (tras pasar por investigaciones exhaustivas) que la información que aportan es válida y fiable, o que en verdad sirven para mejorar los resultados.

La mayoría de las *apps* disponibles relacionadas con el dolor se centran en la monitorización de los pacientes y en la recolección de información; este es el caso de Painometer v2<sup>®</sup>. Muy pocas, en cambio, han sido creadas para facilitar el tratamiento, y es en este ámbito en el que cabe reclamar una mayor dedicación, esperar una progresión creciente y anticipar una mayor demanda en los próximos años. Uno de los escasos ejemplos disponibles es Fibroline<sup>®</sup>, una *app* que incluye un tratamiento cognitivo-conductual para adolescentes y adultos jóvenes con fibromialgia o dolor crónico generalizado, autoadministrado y que no precisa de la supervisión de un profesional (38). Fibroline<sup>®</sup> está en fase de evaluación clínica, aunque los primeros datos disponibles muestran que tiene una buena usabilidad y viabilidad y que se trata de una *app* eficaz para mejorar la calidad percibida de los pacientes que la utilizan, así como para reducir el dolor y mejorar la calidad de sueño (38).

Sin duda, ofrecer tratamientos empíricamente contrastados y bien establecidos a través de *apps*, sin que sea necesaria la atención directa de un profesional (o permitiendo reducirla), es una de las demandas más relevantes en este campo, pues permitiría descargar un sistema de salud saturado, haciéndolo más eficiente y facilitando una atención de mayor calidad y adaptada a las necesidades de cada usuario. Los retos que plantea este futuro próximo son varios e importantes, por ejemplo, la seguridad de los datos (tanto su almacenamiento como su transmisión) y su privacidad. Sin duda, la mejora en la gestión y encriptación de la información que genera este tipo de *apps* será crítica para establecer un clima de confianza entre los usuarios y la extensión de su uso. Finalmente, otro de los mayores retos implica la



integración de estas *apps* con los sistemas informáticos de los diferentes centros hospitalarios y los historiales clínicos virtuales de los pacientes.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de este artículo están implicados en el diseño, desarrollo y estudio de la aplicación Painometer.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Jensen M, Karoly P. Self-report scales and procedures for assessing pain in adults. In: Turk D, Melzack R, editors. *Handb. pain Assess.* 3<sup>rd</sup> ed. New York: Guilford Press; 2011, p. 19-44.
2. Fillingim RB, Loeser JD, Baron R, Edwards RR. Assessment of chronic pain: Domains, methods, and mechanisms. *J Pain* 2016;17:T10-20. DOI: 10.1016/j.jpain.2015.08.010.
3. Castarlenas E, Jensen MP, von Baeyer CL, Miró J. Psychometric properties of the numerical rating scale to assess self-reported pain intensity in children and adolescents: A systematic review. *Clin J Pain* 2016. DOI: 10.1097/AJP.0000000000000406.
4. de la Vega R, Miró J. mHealth: A strategic field without a solid scientific soul. A systematic review of pain-related apps. *PLoS One* 2014;9:e101312. DOI: 10.1371/journal.pone.0101312.
5. Alexander JC, Joshi GP. Smartphone applications for chronic pain management: A critical appraisal. *J Pain Res* 2016;9:731-4. DOI: 10.2147/JPR.S119966.
6. Keogh E. Developments in the use of e-health for chronic pain management. *Pain Manag* 2013;3:27-33. DOI: 10.2217/pmt.12.70.
7. Vardeh D, Edwards RR, Jamison RN, Eccleston C. There's an app for that: Mobile technology is a new advantage in managing chronic pain. *ISAP Pain Clin Updat* 2013;21:1-7.
8. Palermo, Tonya M, Valenzuela, Duaré, Stork PP. A randomized trial of electronic

versus paper pain diaries in children: impact on compliance, accuracy, and acceptability 2004;107:213-9. DOI: 10.1016/j.pain.2003.10.005.

9. Stinson JN. Improving the assessment of pediatric chronic pain: harnessing the potential of electronic diaries. *Pain Res Manag* 2009;14:59-64. DOI: 10.1155/2009/915302.
10. McGrath PJ, Watters C, Moon E. Technology in pediatric pain management. In: Finley GA, McGrath PJ, Chambers CT, editors. *Bringing pain Reli. to Child*. Totowa, NJ: Humana Press; 2006, p. 159.76.
11. West D. How mobile devices are transforming healthcare. *Issues Technol Innov* 2012;1-14.
12. Kay M. mHealth: New horizons for health through mobile technologies. *World Heal Organ* 2011;3.
13. Morren M, van Dulmen S, Ouwerkerk J, Bensing J. Compliance with momentary pain measurement using electronic diaries: A systematic review. *Eur J Pain* 2009;13:354-65. DOI: 10.1016/j.ejpain.2008.05.010.
14. Stinson JN, Petroz GC, Tait G, Feldman BM, Streiner D, McGrath PJ, et al. e-Ouch: usability testing of an electronic chronic pain diary for adolescents with arthritis. *Clin J Pain* 2006;22:295-305. DOI: 10.1097/01.ajp.0000173371.54579.31.
15. Sánchez-Rodríguez E, de la Vega R, Castarlenas E, Roset R, Miró J. AN APP for the assessment of pain intensity: Validity properties and agreement of pain reports when used with young people. *Pain Med* 2015;16:1982-92. DOI: 10.1111/pme.12859.
16. Castarlenas E, Sánchez-Rodríguez E, Vega R de la, Roset R, Miró J. Agreement between verbal and electronic versions of the numerical rating scale (NRS-11) when used to assess pain intensity in adolescents. *Clin J Pain* 2015;31:229-34. DOI: 10.1097/AJP.0000000000000104.
17. Andalusian Quality Agency. *Distintivo AppSaludable - Catálogo de aplicaciones* 2014.
18. Whitehouse D, McCormack H, Lindley J, Fernando J. Editorial: mHealth Regulatory Environments. *Epractice.eu* 2013.

19. Madelin R. European Directory of Health Apps 2012-2013; 2013.
20. de la Vega R, Roset R, Castarlenas E, Sánchez-Rodríguez E, Solé E, Miró J. Development and testing of painometer: a smartphone app to assess pain intensity. *J Pain* 2014;15:1001-7. DOI: 10.1016/j.jpain.2014.04.009.
21. Dworkin RH, Turk DC, Farrar JT, Haythornthwaite JA, Jensen MP, Katz NP, et al. Core outcome measures for chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations. *Pain* 2005;113:9-19. DOI: 10.1016/j.pain.2004.09.012.
22. McGrath PJ, Walco GA, Turk DC, Dworkin RH, Brown MT, Davidson K, et al. Core Outcome Domains and Measures for Pediatric Acute and Chronic/Recurrent Pain Clinical Trials: PedIMMPACT Recommendations. *J Pain* 2008;9:771-83. DOI: 10.1016/j.jpain.2008.04.007.
23. Stinson JN, Kavanagh T, Yamada J, Gill N, Stevens B. Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents. *Pain* 2006;125:143-57. DOI: 10.1016/j.pain.2006.05.006.
24. Castarlenas E, Miró J, Sánchez-Rodríguez E. Is the verbal numerical rating scale a valid tool for assessing pain intensity in children below 8 years of age? *J Pain* 2013;14:297-304. DOI: 10.1016/j.jpain.2012.12.004.
25. Miró J, Huguet A, Nieto R, Paredes S, Baos J. Evaluation of reliability, validity, and preference for a pain intensity scale for use with the elderly. *J Pain* 2005;6:727-35. DOI: 10.1016/j.jpain.2005.06.005.
26. Hicks CL, von Baeyer CL, Spafford PA, Korlaar I, Goodenough B. The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain* 2001;93:173-83. DOI: 10.1016/S0304-3959(01)00314-1.
27. Miró J, Castarlenas E, Huguet A. Evidence for the use of a numerical rating scale to assess the intensity of pediatric pain. *Eur J Pain* 2009;13:1089-95. DOI: 10.1016/j.ejpain.2009.07.002.
28. McGrath PA, Seifert CE, Speechley KN, Booth JC, Stitt L, Gibson MC. A new analogue scale for assessing children's pain: An initial validation study. *Pain* 1996;64:435-43. DOI: 10.1016/0304-3959(95)00171-9.
29. Nielsen J, Landauer TK. A mathematical model of the finding of usability

problems 1993:206-13.

30. Jääskeläinen R. Handbook of translation studies. In: Gambier Y, Doorslaer L van, editors. Handb. Transl. Stud. Vol. 1, John Benjamins Publishing; 2010, p. 371-373. DOI:<https://benjamins.com/online/hts/link/articles/thi1.html>.
31. Sanchez-Rodríguez E, Castarlenas E, de la Vega R, Roset R, Miró J. On the electronic measurement of pain intensity: Can we use different pain intensity scales interchangeably? *J Health Psychol* 2016. DOI: 10.1177/1359105316633284.
32. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986;1:307-10.
33. von Baeyer CL. Reported lack of agreement between self-report pain scores in children may be due to a too strict criterion for agreement. *Pain* 2012;153:2152-3. DOI: 10.1016/j.pain.2012.06.029.
34. Bailey B, Bergeron S, Gravel J, Daoust R. Comparison of four pain scales in children with acute abdominal pain in a pediatric emergency department. *Ann Emerg Med* 2007;50:379-83, 383-2. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2007.04.021.
35. Sánchez-Rodríguez E, Miró J, Castarlenas E. A comparison of four self-report scales of pain intensity in 6- to 8-year-old children. *Pain* 2012;153:1715-9. DOI: 10.1016/j.pain.2012.05.007.
36. Miró J, Sánchez-Rodríguez E, Castarlenas E. Response to letter from von Baeyer. *Pain* 2012;153:2153. DOI: 10.1016/j.pain.2012.06.028.
37. Bailey B. Response to letter from C.L. von Baeyer. *Pain* 2012;153:2153-4.
38. de la Vega R, Roset R, Galan S, Miro J. Fibroline: A mobile app for improving the quality of life of young people with fibromyalgia. *J Health Psychol* 2016. DOI: 10.1177/1359105316650509.

Figura 1. Imagen de la *Faces Pain Scale-Revised* como aparece en Painometer v2®.

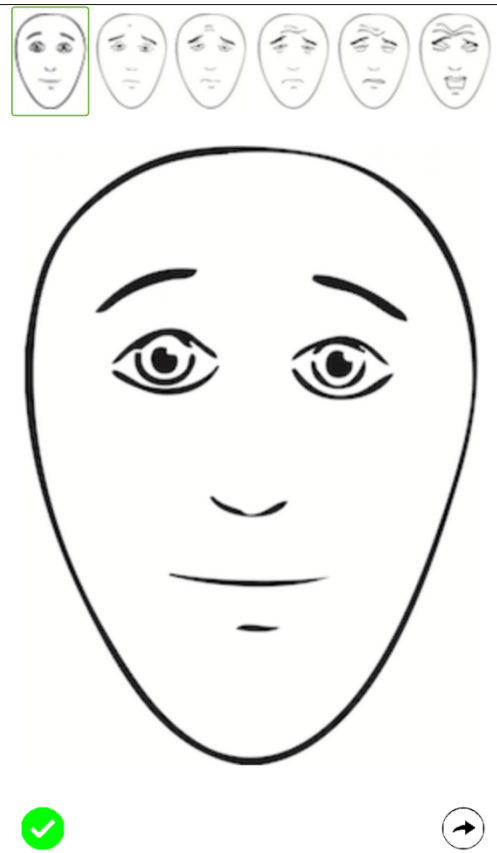


Figura 2. Imagen de la *Numerical Rating Scale* como aparece en Painometer v2®.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7



Figura 3. Imagen de la *Visual Analogue Scale* como aparece en Painometer v2®.

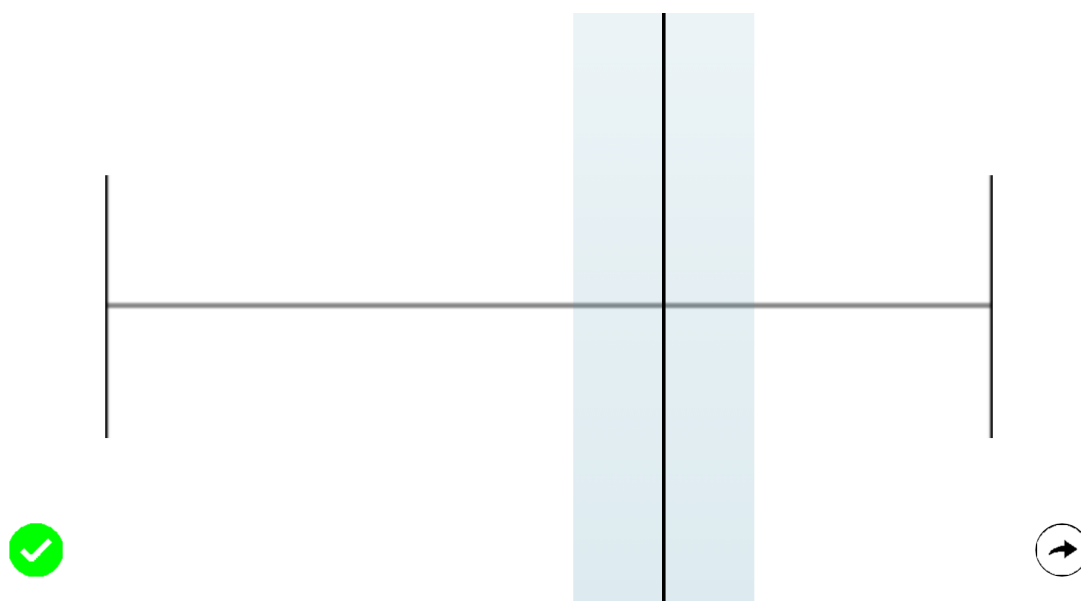


Figura 4. Imagen de la *Coloured Analogue Scale* como aparece en Painometer v2®.

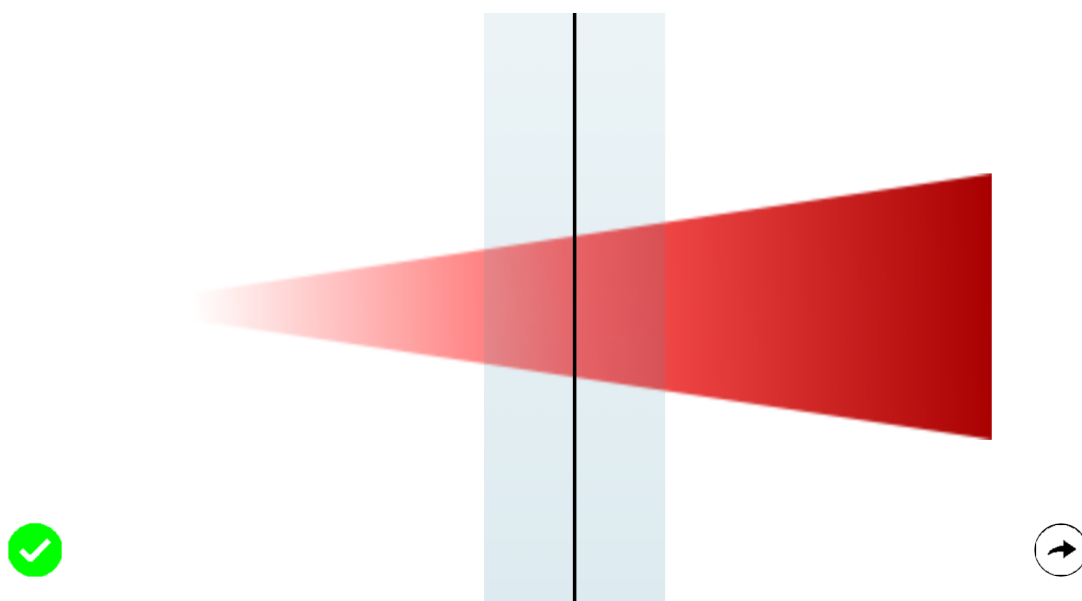




Figura 5. Ejemplo de la gráfica que crearía Painometer v2® con los datos registrados.

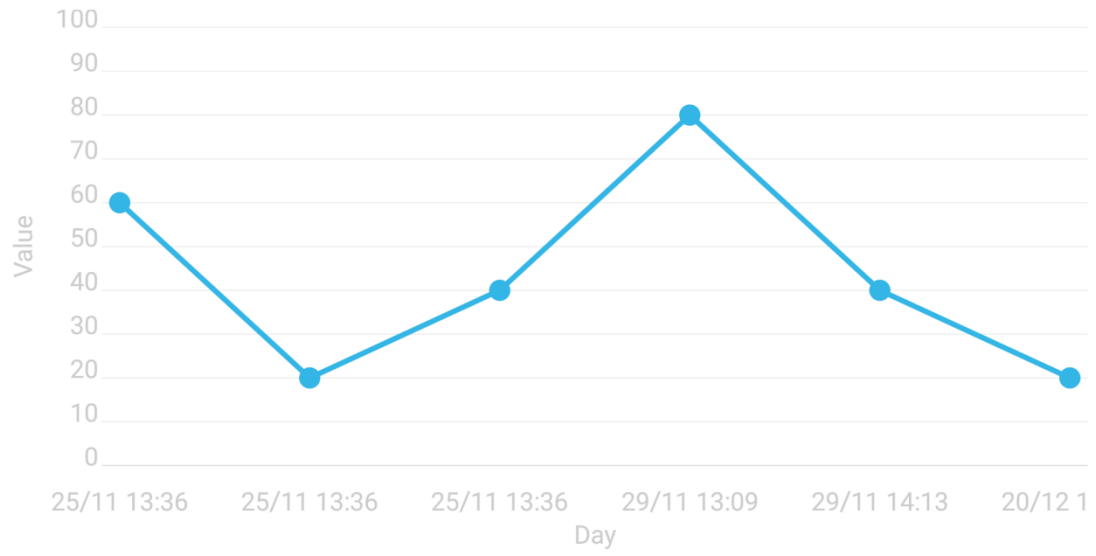


Figura 6. Pantalla de inicio del tour guiado que contiene Painometer v2®.

