

# Estudio de la Aceptación y la Respuesta del Usuario ante la Biometría y sus Diferentes Modalidades

Aitor Mendaza Ormaza, Belén Fernández Saavedra, Raúl Alonso Moreno, Iván Rubio Polo

Universidad Carlos III de Madrid – Grupo Universitario de Tecnologías de Identificación (GUTI) – Dpto. Tecnología Electrónica.  
Av. Universidad 30 28911 – Leganés (Madrid)  
{amendaza, mbfernan, ramoreno, irubio}@ing.uc3m.es

**Resumen.** Actualmente la implantación de la identificación biométrica en la vida cotidiana se encuentra en pleno desarrollo. Aun así y pese a una mayor difusión de la misma y su empleo en aplicaciones que requieren seguridad, hoy en día existe un rechazo por parte del usuario debido a ideas preconcebidas y a falsos mitos. Parte del origen de dichas ideas erróneas se debe a la visión que se le da a la biometría en las películas y series de ciencia ficción. Este rechazo, a su vez, se manifiesta también en forma de miedo ya sea por cuestiones de seguridad física, aspectos legales o por temor a perder el anonimato. En el presente artículo, los autores realizan un estudio sobre la aceptación y la respuesta del usuario ante esta tecnología analizando el comportamiento y la reacción de las personas frente a algunas de las principales modalidades biométricas y sus dispositivos. Dicho estudio se ha llevado a cabo durante una labor de divulgación acerca de la biometría y de la base científico-tecnológica sobre la que se encuentra desarrollada en la IX Feria Madrid es Ciencia.

**Palabras Clave:** Biometría, Aceptación, Respuesta del usuario.

## 1 Introducción

La biometría, y sobre todo la identificación biométrica informática, es una tecnología que se encuentra hoy en día en pleno desarrollo, tanto en el ámbito de la investigación como en el de la implantación en la vida cotidiana. Esta rápida evolución se debe a la creciente preocupación actual por el tema de la seguridad y a la vinculación que tiene esta técnica para garantizar la misma.

Hoy en día es muy común la inclusión de sensores biométricos en muchos de los aparatos electrónicos que se manejan habitualmente como por ejemplo, el empleo de sensores de barrido de huella dactilar en los ordenadores portátiles como alternativa y/o complemento a la utilización de la contraseña. Esta aplicación en concreto no ha recibido un rechazo significativo por parte del usuario dado que el uso de la modalidad biométrica de reconocimiento mediante huella dactilar está ampliamente aceptado, debido a la eficacia demostrada y a su madurez.

Sin embargo, fuera de la huella dactilar existe un amplio desconocimiento por parte del público en general de las distintas modalidades biométricas, así como una serie de falsos mitos divulgados por las distintas películas y series de ciencia ficción. Todo esto hace que se creen en los usuarios diferentes temores que les llevan a oponerse a la utilización de estas técnicas como métodos para proporcionar seguridad y que pueden llevar al fracaso comercial de este tipo de sistemas.

Es por ello que autores como A. Mansfield, J. L. Wayman en [1] o estándares internacionales como la norma ISO/IEC 19795-1 en [2] expresan la importancia de analizar dentro de las evaluaciones de los sistemas biométricos, a parte de los ya conocidos parámetros de rendimiento como son las tasas de falsa aceptación y falso rechazo, otro tipo de parámetros entre los que se encuentra el factor humano. Dentro de esos parámetros se incluyen el grado de aceptación del sistema, así como el comportamiento del usuario durante la interacción con el mismo.

Por tanto, se hace necesario evaluar y conocer la respuesta de los usuarios en relación con las diferentes modalidades biométricas, frente a los diversos dispositivos que se emplean en dichas modalidades, y de cara al sistema completo y a la aplicación concreta en la que se esté utilizando.

A pesar de esta necesidad, existen pocos trabajos previos relacionados con el tema. Un estudio global de la usabilidad fue realizado por D. T. Toledano, R. F. Pozo, A. H. Trapote y L. H. Gómez [3]. En él se analizaron tres técnicas biométricas (huella dactilar, voz y firma manuscrita) dentro del contexto de efectuar una verificación por Internet. En su estudio utilizaron a usuarios con edades comprendidas entre los 22 y los 24 años y procedentes de escuelas técnicas. Durante su estudio emplearon dos sesiones, una primera de 45 minutos y otra de 20 minutos realizando cuestionarios a dichos usuarios al final de cada una de ellas, en los que se recogía la opinión del usuario.

En el presente artículo se presenta un estudio genérico sobre la aceptación y la respuesta del usuario frente a la biometría, teniendo en cuenta un público general, donde usuarios de todas las edades y diversos grados de conocimiento tuvieron la oportunidad de usar e interactuar directamente con sistemas biométricos de identificación y verificación. Este estudio ha sido realizado durante el desarrollo de la IX Feria de Madrid es Ciencia, en la que se mostraron varios ejemplos de sistemas biométricos de tres de las modalidades existentes en el mercado: huella dactilar, iris ocular y vascular, y algunos de sus dispositivos de adquisición. Durante este evento de divulgación científica, los usuarios conocieron y expresaron sus opiniones, dudas y temores frente a esta nueva tecnología y su utilización como medida de seguridad. Como se pretendía obtener una opinión general y del mayor número de personas posible, no se mostró ninguna aplicación específica de la biometría ni se buscó que los usuarios tuvieran que realizar cuestionarios, para no provocar a priori un rechazo a utilizar los sistemas, además de agilizar la interacción con los mismos.

Este artículo trata de analizar y dar a conocer todas estas impresiones y obtener conclusiones respecto a los diferentes dispositivos de captura, sus respectivas modalidades y a la biometría en general. Para ello, en el próximo apartado se describirán brevemente las diferentes modalidades expuestas en la Feria, las razones de elegir éstas, así como sus respectivos sensores de captura. Posteriormente se detallará el escenario en el que se procedió a la divulgación de las distintas modalidades biométricas explicando su entorno, la interfaz gráfica diseñada para la

interacción con el usuario y el conjunto de usuarios objeto de esta evaluación. Por último se comentarán los resultados obtenidos a partir del estudio realizado y las conclusiones más significativas del mismo.

## 2 Modalidades biométricas y sus dispositivos

Como paso previo a la evaluación de la respuesta del usuario hubo que elegir las distintas modalidades biométricas mediante las que se pretendía analizar la reacción del público, así como los distintos dispositivos que se iban a emplear para cada una de ellas.

Las principales características que empujaron a tomar estas elecciones fueron que se trataran de modalidades poco o nada intrusivas y que el funcionamiento de los dispositivos para la adquisición de la muestra biométrica fuese sencillo y no supusiera un gran esfuerzo de cara a la utilización por parte de personas no entrenadas o habituadas a su uso. Con estos dos objetivos se pretendía evitar un rechazo prematuro de las diferentes modalidades. A su vez también se tuvo en cuenta los datos existentes en el mercado recogidos por el IBG (*International Biometric Group*) en [4] en relación con el uso y la expansión de las diferentes modalidades.

Finalmente, tal como se ha comentado anteriormente, de las múltiples modalidades biométricas existentes hoy en día, las que se decidió llevar a la Feria para comprobar la reacción del público fueron tres: huella dactilar, iris ocular y la biometría vascular, o más conocida como reconocimiento biométrico mediante el patrón de venas de la mano.

Estas tres técnicas cumplen con los objetivos anteriores ya que son no intrusivas y se disponía de los sensores de captura para cada una de ellas con un funcionamiento simple y un manejo que apenas requiere esfuerzo por parte del usuario. Además, tal y como revela en el estudio de mercado del 2007 publicado por el IBG [4], estas tres modalidades tienen un diferente grado de divulgación, siendo la huella dactilar la más extendida, el iris una de las que más desarrollo ha tenido en los últimos tiempos y la biometría vascular una modalidad más novedosa y apenas conocida. De esta forma, con estas tres modalidades, se podía analizar la influencia del conocimiento previo de la biometría en el grado de aceptación por parte del usuario.

A continuación se procederá a describir brevemente cada una de estas modalidades biométricas junto con algunas de sus aplicaciones actuales. Posteriormente se comentarán los sensores biométricos utilizados para cada una de ellas.

### 2.1 Modalidades biométricas

- **Huella dactilar:** esta técnica se basa en el reconocimiento de personas mediante los micro-pliegues que posee la epidermis, o capa externa de la piel, en las yemas de los dedos de las manos. Entre todas las características corporales, las huellas dactilares fueron una de las primeras en la historia del ser humano en ser utilizadas para la identificación, tras el estudio de la firma manuscrita y el reconocimiento facial. Desde entonces hasta ahora, sólo la tecnología ha cambiado, siendo ésta una de las

técnicas más utilizadas y conocidas. Esto ha llevado a que posea un soporte legal, lo cuál puede plantear cierto rechazo por parte del usuario debido a su connotación policial y jurídica.

Aplicaciones actuales: la mayoría de gobiernos del mundo usan la huella dactilar como método de reconocimiento, como puede ser el caso de la base de datos del FBI en Estados Unidos [5]. Asimismo, en algunos sectores se han implementado sistemas de identificación, como puede ser el caso del sistema para el control de empleados implementado en [6].

- **Iris Ocular:** el iris es el aro de color que se encuentra en el ojo rodeando a la pupila y que presenta complejos detalles como surcos, hoyos y estrías. Esta técnica de identificación se basa en el análisis de dichos detalles creando un patrón único para cada usuario. Su uso está cada vez más extendido aunque existe una gran confusión entre esta modalidad no invasiva y el escaneo de retina, hecho que hace que sea en muchos casos rechazada.

Aplicaciones actuales: Debido a la gran precisión de los sistemas de reconocimiento de iris, en 1998 se estrenó en la ciudad inglesa de Swindon el primer cajero automático provisto de una cámara que capta los ojos del usuario para determinar su identidad. A su vez, se han instalado plataformas para el reconocimiento de iris en áreas de transporte como por ejemplo en los aeropuertos de Schiphol (Ámsterdam), Heathrow (Londres), JFK (Nueva York), Frankfurt (Alemania), Vancouver (Canadá) y Atenas (Grecia), donde hay que destacar que la lista de instalaciones que disponen de estos sistemas crece rápidamente.

- **Vascular:** esta reciente modalidad se basa en la identificación de las personas mediante el patrón de venas de la palma de la mano. Su aparición ha tenido lugar gracias a sus ventajas y características únicas, debido a que este patrón se encuentra situado en el interior del cuerpo humano y que para su adquisición es necesario que haya sangre circulando por las venas. Esto hace que no puedan quedar rastros del patrón en ninguna superficie, cosa que no ocurre con la huella dactilar, la cual sí queda marcada en los objetos que se tocan. Por otro lado, también se consigue que se mitiguen los miedos por parte del usuario ante la posible amputación de las extremidades para una falsificación.

Aplicaciones actuales: Esta modalidad de identificación biométrica está siendo usada actualmente en distintos bancos japoneses (el Banco de Tokyo-Mitsubishi y el Banco Suruga) para la autenticación de clientes en cajeros automáticos [7]. Además, la Universidad de Tokio Hospital está desplegando esta tecnología para restringir el acceso a distintos departamentos [8].

## 2.2 Dispositivos empleados

A continuación se procede a describir brevemente los dispositivos que se han seleccionado para cada modalidad, así como las razones de su elección.

- **Oki IRISPASS®-M** [9] para la identificación mediante iris. Ésta es una cámara que presenta altas prestaciones y de uso sencillo, motivos por los cuáles se decidió emplear este dispositivo. Posee autoenfoco, por lo que basta con situarse frente a la cámara a una distancia de medio metro aproximadamente y mirar hacia un led para que ésta tome una foto de uno o los dos ojos, según esté configurada. Además dispone de guías tanto sonoras como visuales que le indican al usuario como colocarse y hacia donde mirar. Esta cámara emplea la tecnología desarrollada por *Iridian Technologies* [10].
- **Panasonic BM-ET100US Authenticam** [11] también para el reconocimiento basado en el iris. Esta cámara de Panasonic es una cámara multifuncional de canal dual (dispone de dos objetivos, uno para tomar la foto del iris, y otro para ser usado como webcam). Esta cámara presenta limitaciones respecto a la anterior, ya que su calidad es menor y no dispone de autoenfoco, siendo más incómoda para el usuario. Éste debe de ser capaz de localizar un led mirando al objetivo y situarse a la distancia exacta hasta que el color del led cambie, momento en el cual se toma la foto al encontrarse el ojo enfocado. La razón de incluir otro dispositivo de iris es mostrar al público la versatilidad de esta tecnología, así como la diferencia existente entre una cámara de altas prestaciones como es la cámara de Oki, y una cámara más limitada en funciones pero que por su coste y tamaño puede ser más atractiva para los usuarios.
- **Biometrika FX3000** [12] para el reconocimiento mediante huella dactilar. El sensor FX3000 de Biometrika es un pequeño sensor de tipo óptico con alta resolución (569 dpi) capaz de capturar la imagen de una huella dactilar, procesarla y verificarla. Se decidió usar este dispositivo por la capacidad de realizar verificaciones *Match-On-Board* (MOB) en el propio dispositivo. Así mismo, la interfaz de captura es muy simple, con una superficie de adquisición bastante amplia (25x17.8 mm<sup>2</sup>).
- **Fujitsu PalmSecure** [13] para la identificación mediante la geometría de las venas de la palma de la mano. La elección de este sensor vino motivada por el hecho de que al ser una modalidad más novedosa, no existe mucha variedad en el mercado y este modelo es del que se disponía en el laboratorio, siendo ya conocido por los autores de este artículo.

Por último, además de tener en cuenta diferentes modalidades y dispositivos biométricos, también se decidió el modo de funcionamiento de las mismas: verificación e identificación. De esta manera se podría valorar si esto representa algún tipo de impedimento respecto a la aceptación del usuario. Así, las modalidades de iris y huella dactilar realizaban una verificación, mientras que la modalidad de vascular realizaba una identificación.

### **3 Descripción del escenario de las pruebas**

Como ya se ha comentado previamente, el objetivo último del presente estudio es evaluar la respuesta del usuario ante distintas modalidades biométricas. Pero existen muchos factores en el contexto en el que se desarrolla la biometría que pueden influir en el funcionamiento de un sistema biométrico y, por lo tanto, en la percepción del usuario, como son: el entorno de operación de los sistemas, el tipo de usuarios (edad, profesión, etc) o la interfaz gráfica con la que interactúan dichos usuarios. A continuación se comentarán cada uno de ellos, remarcando las características que se han considerado más relevantes de cara a la evaluación que se ha llevado a cabo.

#### **3.1 El entorno de operación**

El entorno en el que se llevó a cabo la labor divulgativa fue, como ya se ha mencionado anteriormente, la IX Feria Madrid es Ciencia [14]. Esta feria contaba con un stand entero dedicado a la Universidad Carlos III de Madrid, y en dicho stand se montaron 6 puestos pertenecientes a distintos grupos y departamentos de la Universidad, entre los cuales se encontraba el dedicado a la biometría. En este puesto se montó todo lo necesario para sustentar una aplicación junto con los respectivos sensores, con la intención de divulgar las distintas modalidades y dispositivos biométricos comentados en el apartado anterior, con el fin de evaluar el comportamiento de los asistentes frente a la biometría.

De cara al público, se montó un monitor en el que se mostraba la interfaz con el usuario, además de disponer de un ratón para que él mismo pudiera llevar a cabo la interacción con la aplicación. Asimismo, se colocó la cámara de iris BM-ET100US de Panasonic y los sensores FX3000 de Biometrika y PalmSecure de Fujitsu alrededor del monitor. La cámara IRISPASS®-M de Oki se situó en un soporte a una altura de 1,70 cm al lado del puesto, próximo al monitor. De esta forma, un usuario con situarse en frente del monitor tendría acceso al ratón, para interaccionar con la aplicación, y al resto de los sensores, sin necesidad de desplazarse. Con esta colocación se pretendía facilitar en la medida de lo posible el uso de los distintos dispositivos biométricos, para reducir al mínimo el posible rechazo por parte del usuario por considerar muy complicada la interacción con el sistema.

Por otro lado, el entorno del pabellón era un entorno no controlado. Sobre el stand coincidían dos focos de luz del pabellón, a gran altura. Dado que todos los sensores que se llevaron a la feria eran ópticos, dicha luz (no halógena) no era la más adecuada para el funcionamiento de los sensores, pudiendo ejercer una influencia negativa en la respuesta de los dispositivos durante la exposición. Unido a este efecto, hay que tener en cuenta la situación del puesto, que se encontraba de un pabellón por donde transitaban numerosas personas a lo largo de la duración de la Feria (4 días) y en muchos casos se producía una aglomeración de gente.

#### **3.2 La interfaz gráfica de usuario**

En el diseño de la interfaz gráfica de la aplicación también se buscó la simplicidad de cara al usuario, haciéndola tan sencilla e intuitiva como fuese posible. Al igual que en la situación de los sensores, se buscaba no poner más trabas de las necesarias para el

uso de los dispositivos biométricos, con el objetivo de no causar un rechazo por parte del usuario antes incluso de llegar a interactuar con dicha interfaz.

Esta interfaz aunaba las tres modalidades biométricas con los dispositivos elegidos para cada una de ellas de forma auto-explicativa, de tal forma que el usuario era guiado con mensajes sencillos para la utilización de las diversas modalidades y sus correspondientes sensores.

### 3.3 El conjunto de usuarios

Al igual que se tenía un entorno no controlado, los usuarios que probarían las aplicaciones con los distintos dispositivos biométricos serían de una gran variedad. Al ser un encuentro multitudinario y abierto al público en general, las personas que iban a transitar por el puesto se esperaba que fuesen de todo tipo (edad, actitud, profesión, etc).

Atendiendo a la edad, los asistentes tenían desde los 10 años, ya que se fomentó la asistencia a la feria de numerosos colegios e institutos, hasta personas de edad avanzada, rondando los 60-70 años. En el ámbito de la tecnología, el rango de los asistentes era también bastante amplio. Había gente sin ningún conocimiento previo de biometría ni de su uso, así como gente con conocimientos a nivel básico que se mostraron más interesados, tanto en las técnicas que se explicaban como en el grado de implantación que se estaba alcanzando en las aplicaciones de uso cotidiano.

## 4 Evaluación de la aceptación y respuesta de los usuarios

Tal como se ha descrito en los objetivos de este artículo, se pretende evaluar la respuesta y el comportamiento del usuario ante las modalidades biométricas anteriormente comentadas, a la vez que se realizaba una labor divulgativa de la biometría y de su tecnología con el fin de despejar las falsas creencias y temores que le han sido atribuidos.

A continuación se van a exponer las distintas opiniones recabadas de los usuarios para los distintos dispositivos y para su correspondiente modalidad:

- **Oki IRISPASS®-M.** A nivel de sensor de captura se pudo comprobar como, debido al entorno no controlado y tal como se ha descrito previamente, el rendimiento de la cámara fue un poco menor que el observado en el laboratorio, principalmente por las condiciones de iluminación existentes en el pabellón. Se observó que la cámara fallaba al localizar los iris en los usuarios que usaban gafas. Fue necesario que los usuarios se quitasen las gafas para que la demostración funcionase correctamente. Por esta situación los usuarios con gafas manifestaron la incomodidad que ello supondría si dicha modalidad se implantase en alguna aplicación comercial cotidiana. Se les explicó que dichos fallos provocados por las gafas se debían principalmente al hecho de encontrarse en un entorno con iluminación no controlada, y que en aplicaciones comerciales se realiza un estudio previo a la implementación para ajustar tanto el hardware como el software y eliminar este tipo de fallos.

Por otro lado y en relación con la cámara, se observó que a la hora de situarse frente a la cámara, la mayoría de ellos se acercaban hasta casi tocar la superficie de la cámara con la cara, girando la cabeza de tal forma que quedase de frente a la cámara un único ojo, por lo que se pudo comprobar que a pesar de las indicaciones que ésta proporciona sigue siendo necesario que el usuario sea guiado.

Respecto a la modalidad biométrica de reconocimiento mediante el iris, se comprobó que no es del todo desconocida por el público y que efectivamente existe una gran confusión entre esta modalidad y el escaneo de la retina. Por esta razón, se esperaba cierto recelo a tomarse fotos con la cámara por el temor de que se le produjera algún daño ocular. Sin embargo, se pudo comprobar como este pensamiento era erróneo y que a pesar de la confusión de modalidades, los usuarios no presentaban ninguna objeción a utilizar este sensor.

- **Panasonic BM-ET100US Authenticam.** En relación con el sensor, al igual que con la anterior cámara de iris, el entorno y en concreto el tipo de iluminación, afectó al funcionamiento del dispositivo. Como se ha comentado previamente, lo que se buscaba con este dispositivo era principalmente mostrar las diferencias existentes entre las distintas soluciones comerciales que existen para una misma modalidad biométrica. Esto despertó bastante la curiosidad de los usuarios, ya que aunque su uso era más complejo debido a la falta de autoenfoco, muchos de los usuarios quisieron probar su funcionamiento y conocer las diferencias entre los dos dispositivos de iris. A partir de este hecho se pudo observar que, a pesar de la motivación de los mismos por utilizar esta cámara, la falta de entrenamiento provocaba muchos fallos a la hora de adquirir la foto.

La presencia de estos dos dispositivos permitió, a su vez, explicarle al usuario la existencia de diferentes aplicaciones con diversos niveles de seguridad y la relación presente entre los requisitos de seguridad y el coste necesario para cumplirlos.

Respecto a la modalidad biométrica los resultados de aceptación fueron los mismos que los mencionados para la cámara anterior.

- **Biometrika FX3000.** En lo que se refiere al sensor y al igual que le ocurría a los dispositivos anteriores, por las condiciones no controladas de iluminación en el entorno, se obtuvo una respuesta del sensor ligeramente peor a la obtenida en el laboratorio. Al ser un sensor de tipo óptico, la luz influyó sobre su rendimiento, provocando que en ocasiones las imágenes capturadas por el sensor no tuviesen calidad suficiente para extraer las minucias. Sin embargo, esto no influyó negativamente en la percepción del usuario sobre la tecnología, ya que este tipo de modalidad biométrica se encuentra ampliamente aceptada por el público en general.

A nivel de la tecnología, la aceptación es clara al tratarse de una modalidad más veterana, si bien los usuarios mostraban cierto grado de sorpresa al conocer que la huella dactilar es diferente para cada uno de sus dedos.

- **Fujitsu PalmSecure.** En relación con el sensor y al contrario de los casos anteriores, la respuesta de este sensor fue muy buena a pesar del entorno de luz no controlado. Como se puede comprobar en el estudio [15] este sensor es muy sensible en determinadas condiciones de luz. Por fortuna, las condiciones de iluminación existentes en la feria no afectaron sensiblemente a su rendimiento.

Se comprobó que la respuesta de los usuarios al usar este sensor fue muy positiva pese a que su funcionamiento es más complejo para los usuarios no entrenados. En algunas ocasiones, fue necesario guiarles durante la fase de reclutamiento instruyéndolos sobre la correcta colocación de la mano sobre el sensor ya que, a pesar de que el sensor cuenta con un soporte para guiar en la forma de situar la mano [16], los usuarios tendían a colocar la mano en una posición incorrecta.

También se observó que a pesar de que muchos de los usuarios eran niños, cuyas manos son más pequeñas, esto no presentaba ningún obstáculo para el funcionamiento del sensor, con la salvedad del mencionado anteriormente respecto a la colocación de la mano.

En lo referente a la modalidad los usuarios mostraron bastante interés, al ser la más desconocida entre la gran mayoría del público asistente. Las principales curiosidades vinieron por conocer cómo el sensor obtenía el patrón de venas de la mano y por la diferencia de patrones entre una mano y otra.

De forma general, decir que respecto al modo de funcionamiento de los sistemas, el usuario se mostró indiferente sin mencionar ninguna predilección por el modo de verificación o identificación. Si bien decir que la mayoría de ellos no conocía la diferencia entre ellos la cuál les fue explicada.

Por último, cabe destacar en este punto que la mayoría de los usuarios manifestaron dos grandes dudas o temores sobre las distintas técnicas biométricas y su implantación en el uso diario. El primero de ellos tiene que ver tanto con la fiabilidad de los sistemas biométricos, como con la eficiencia de los dispositivos. La percepción que tiene el público en general, debido a las mencionadas películas de ciencia ficción, es que es relativamente fácil saltarse un sistema de seguridad basado en técnicas biométricas. Es importante reforzar la sensación de seguridad del usuario para que acabe aceptando estos sistemas como buenos y fiables. La segunda duda que planteaban los distintos usuarios va relacionada con la anterior y tiene que ver con la posibilidad de fraude. Asociado a la posibilidad de fraude, como era de esperar, los usuarios manifestaron un miedo ante posibles ataques físicos para obtener las muestras biométricas. Otra vez se puede notar la influencia de la ciencia ficción, ya que muchos usuarios manifestaron la posibilidad de que les amputasen alguna parte del cuerpo con la intención de usar dicha parte para engañar el sistema biométrico.

A raíz de la problemática planteada, se observa la necesidad de efectuar una labor divulgativa sobre la biometría y la seguridad que ésta proporciona, a la vez que se encamina la investigación de los distintos dispositivos e implementaciones con el objetivo de garantizar que los sistemas biométricos comerciales sean inmunes a este tipo de ataques y proporcionen un funcionamiento fiable y en el que el usuario pueda confiar.

## 5 Conclusiones

Hasta ahora la importancia de la opinión de los usuarios a la hora de evaluar los sistemas biométricos y las distintas soluciones comerciales existentes en el mercado ha sido prácticamente nula. El presente artículo ha intentado poner de manifiesto este factor para lo cuál, se ha realizado una evaluación de la aceptación y el comportamiento del usuario frente a este tipo de sistemas durante el transcurso de un evento de divulgación científica como fue la IX Feria Madrid es Ciencia. Se escogieron tres modalidades biométricas y junto con sus dispositivos, se elaboró una interfaz permitiera al usuario analizar y conocer la biometría de forma sencilla e intuitiva.

A partir de los resultados obtenidos se ha podido estudiar el comportamiento del usuario frente a los dispositivos, a sus respectivas modalidades y a la biometría en general como técnica para proporcionar seguridad. A su vez, se han comprobado los problemas que plantea el desconocimiento de la misma, así como la importancia de las labores de divulgación de la biometría para la correcta aceptación de estas técnicas como soluciones que garantizan la seguridad.

## Bibliografía

- [1] A. Mansfield, J. L. Wayman “Best Practices in Testing and Reporting Performance of Biometric Devices” v2.01. 2002.  
<http://www.cesg.gov.uk/site/ast/biometrics/media/BestPractice.pdf>
- [2] ISO/IEC International Standard 19795 Biometric Performance Testing and Reporting – Part 1: Principles and Framework, 2005.
- [3] D. T. Toledano, R. Fernández Pozo, A. Hernández Trapote and L. Hernández Gómez, “Usability Evaluation of Multi-Modal Biometric Verification Systems”, in *Interacting With Computers*, vol. 18, n° 5, September 2006, pp. 1101-1122.
- [4] <http://www.biometricgroup.com>
- [5] <http://www.turismo.uma.es/turitec/turitec2002/actas/Microsoft%20Word%20-%207.MARAVAL.pdf>
- [6] <http://www.pgjdf.gob.mx/periciales/especialidades/AFIS.htm>
- [7] [http://www.fujitsu.com/global/casestudies/WWW2\\_casestudy\\_BTM.html](http://www.fujitsu.com/global/casestudies/WWW2_casestudy_BTM.html)
- [8] <http://www.fujitsu.com/global/news/pr/archives/month/2005/20050511-01.html>
- [9] <http://www.oki.com/jp/FSC/iris/en/>
- [10] <http://www.iridiantech.com/products.php?page=5>
- [11] <http://www2.panasonic.com/webapp/wcs/stores/servlet/ModelDetail?storeId=11201&catalogId=13051&itemId=63725&catGroupId=16817&surfModel=BM-ET100US&displayTab=O>
- [12] <http://www.biometrika.it/eng/fx3000.html>
- [13] <http://www.fujitsu.com/downloads/GLOBAL/labs/papers/palmvein.pdf>
- [14] <http://www.madrimasd.org/madridesciencia/>
- [15] R. Sanchez-Reillo, B. Fernandez-Saavedra, J. Liu-Jimenez and C. Sanchez-Avila, “Vascular Biometric Systems and Their Security Evaluation” 41st Annual IEEE International Carnahan Conference on Security Technology (ICCST 2007), Proceedings, pp. 44–51, Ottawa, Canada, 8-11 October, 2007.
- [16] <http://www.frontech.fujitsu.com/en/forjp/palmsecure/sensor/specifications/>