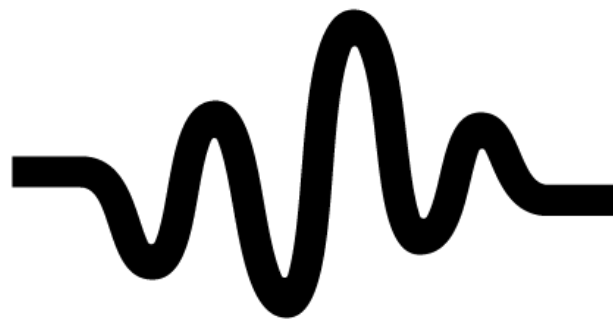


“Moral of the story: never read the documentation, bad things happen.”

— David Carlisle



Manual de usuario

BioVoice



Universidad de Valladolid

E.T.S. de Ingeniería Informática

Héctor Pablos López

Índice general

1. Introducción	7
1.1. Acerca de este documento	7
1.2. Aplicaciones disponibles para el acceso a BioVoice	7
1.3. Acciones disponibles	8
2. Registro de usuario	11
2.1. Datos requeridos	11
2.2. Registro en BioVoiceWEB	11
2.3. Registro en BioVoiceAPP	14
3. Inscripción de locutor	19
3.1. Inscripción en BioVoiceWEB	19
3.2. Inscripción en BioVoiceAPP	22
4. Verificación de locutor	29
4.1. Verificación de locutor en BioVoiceWEB	29
4.2. Verificación de locutor en BioVoiceAPP	29

Índice de figuras

1.1. Secuencia de acciones	8
1.2. Diagrama de flujo de las acciones	9
2.1. BioVoiceWEB - Inicio del registro	12
2.2. BioVoiceWEB - Registro con errores	13
2.3. BioVoiceWEB - Registro correcto	13
2.4. BioVoiceAPP - Pantalla principal	15
2.5. BioVoiceAPP - Pantalla de registro	16
2.6. BioVoiceAPP - Registro con errores	17
2.7. BioVoiceAPP - Registro correcto	18
3.1. BioVoiceWEB - Inicio de la inscripción	19
3.2. BioVoiceWEB - Acceso a inscripción	20
3.3. BioVoiceWEB - Grabación de audio para usuario no inscrito	21
3.4. BioVoiceWEB - Acceso a inscripción con usuario erróneo	22
3.5. BioVoiceWEB - Resultado de inscripción	22
3.6. BioVoiceApp - Acceso a inscripción	24
3.7. BioVoiceApp - Grabación de audio para usuario no inscrito	25
3.8. BioVoiceApp - Acceso a inscripción erróneo	26
3.9. BioVoiceApp - Grabación completada para usuario no inscrito	27
3.10. BioVoiceApp - Inscripción correcta	28
4.1. BioVoiceWEB - Grabación de audio para usuario inscrito	30
4.2. BioVoiceWEB - Opciones de verificación	31
4.3. BioVoiceWEB - Verificación web positiva	32
4.4. BioVoiceWEB - Verificación web negativa	32
4.5. BioVoiceApp - Grabación de audio con usuario ya inscrito	33
4.6. BioVoiceApp - Opciones para usuario ya inscrito	34
4.7. BioVoiceApp - Verificación app positiva	35
4.8. BioVoiceApp - Verificación app negativa	36

Capítulo 1

Introducción

1.1. Acerca de este documento

Este manual se centra en mostrar las funcionalidades del sistema BioVoice y cómo acceder a ellas. Se describirán las aplicaciones disponibles para el acceso al sistema, las diferentes acciones disponibles, cómo acceder a ellas y cómo interpretar los resultados que se reciban.

Las cuestiones de instalación y configuración no se tratarán en este documento, orientado al usuario final. Si el objetivo del lector, no obstante, es el de buscar un manual de referencia para el despliegue de la plataforma, se encuentra disponible un manual de instalación para el administrador del sistema, incluido en el conjunto de ficheros de los que consta BioVoice.

1.2. Aplicaciones disponibles para el acceso a BioVoice

Existen dos aplicaciones distintas para acceder al reconocimiento biométrico: BioVoiceWEB y BioVoiceAPP.

BioVoiceWEB es una aplicación web, accesible desde cualquier navegador que implemente las APIs de WebRTC y WebAudio¹.

BioVoiceAPP es una aplicación para Android, instalable en dispositivos con versiones 3.0 y posteriores de este sistema operativo. Requiere los siguientes permisos:

- **Acceso al micrófono:** La aplicación requiere acceso al micrófono del dispositivo para poder grabar las muestras de voz del hablante.
- **Acceso a la memoria externa:** Las grabaciones deben ser almacenadas en el almacenamiento externo, la aplicación se encarga de borrarlas apropiadamente una vez utilizadas.
- **Acceso completo a internet:** Una vez grabada una muestra de audio, se envía a la api de BioVoice para que haga las operaciones necesarias con ella. Este proceso se realiza a través de una conexión a internet, por lo que es necesario que el dispositivo esté conectado.

¹En el momento de la redacción de este documento, estas dos APIs están implementadas en las últimas versiones de escritorio de Chrome, Opera y Firefox, y en las versiones 36 o superiores de Chrome para android

- **Gestión de la energía del dispositivo:** BioVoiceAPP impide que el dispositivo entre en modo reposo cuando se está grabando una muestra de audio, de manera que la grabación no se corte y el usuario no tenga que preocuparse por este aspecto.

Ambos sistemas se han diseñado con un flujo de trabajo idéntico, por lo que los pasos necesarios para realizar una acción son los mismos en los dos casos, facilitando el aprendizaje del usuario. No obstante, el aspecto externo debe ser distinto en cada uno de ellos, para adaptarse a la plataforma sobre la que se ejecutan. Abordaremos esta “ambigüedad aportando capturas de pantalla que indiquen dónde encontrar cada opción en cada aplicación.

1.3. Acciones disponibles

Hay tres acciones básicas disponibles en el sistema BioVoice: Registro, inscripción de locutor y verificación de locutor. Cada una de ellas depende de que se haya completado la anterior, como se ve en la figura 1.1.

Figura 1.1: Secuencia de acciones

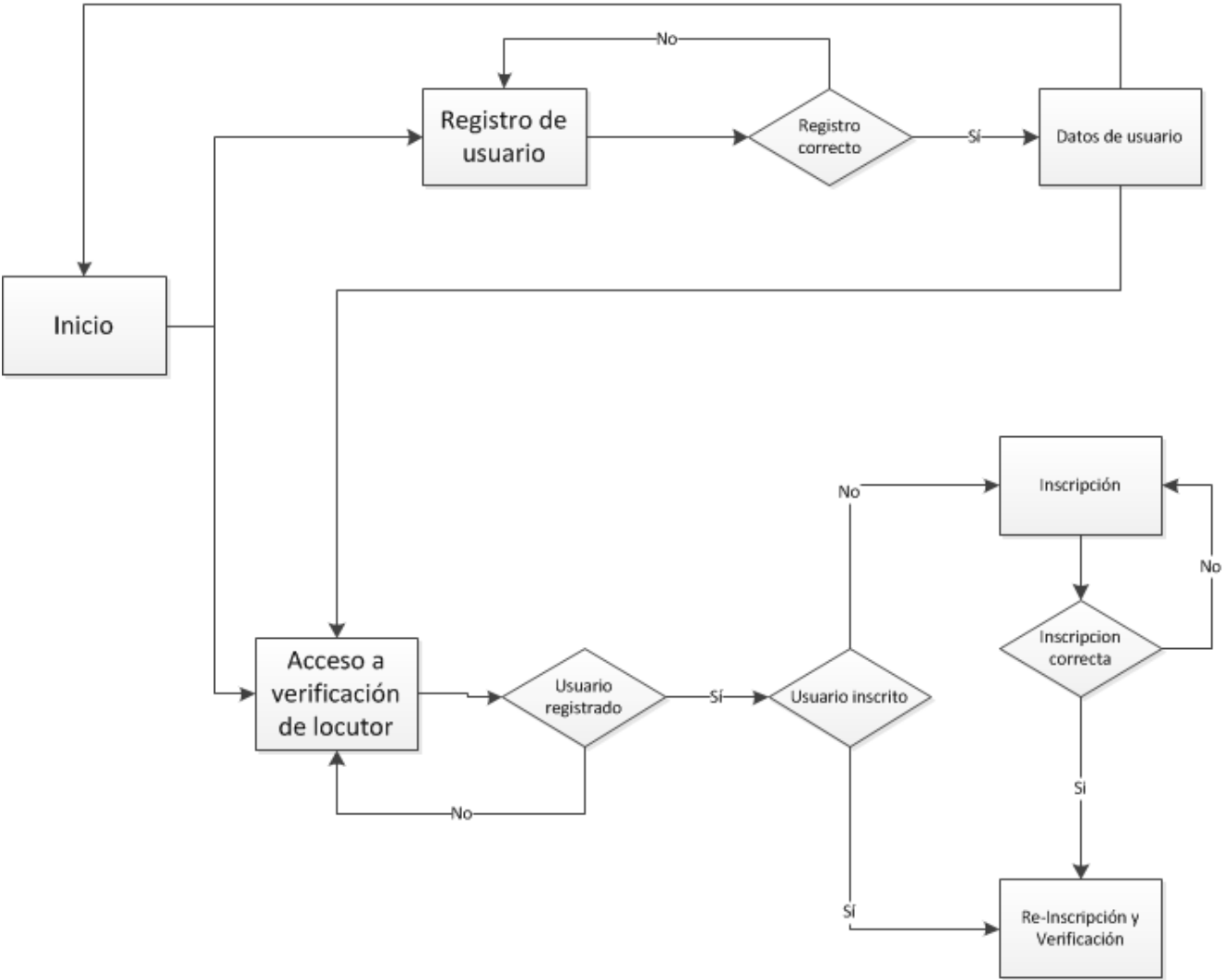


Cada una de ellas realiza una función específica y necesaria en el sistema. Se proporciona una breve descripción con carácter informativo, en la que se profundizará en secciones posteriores:

- **Registro:** Creación de un nuevo usuario en el sistema.
- **Inscripción de locutor:** Generación del modelo de voz de un usuario en el sistema.
- **Verificación de locutor:** Comparación de una muestra de audio con el modelo de un usuario.

A la hora de llevar a cabo estas acciones, las dos aplicaciones del sistema plantean el mismo flujo de trabajo. Como se ve en la figura 1.2, es sencillo realizar las tres acciones seguidas, así como acceder directamente a cualquiera de ellas.

Figura 1.2: Diagrama de flujo de las acciones



Capítulo 2

Registro de usuario

El registro de un usuario consiste en almacenar una serie de datos que sirvan para su identificación en el sistema. Esta identificación es necesaria para la posterior generación del modelo de cada usuario, así como para declarar a qué usuario pertenece, supuestamente, una muestra de audio durante la verificación de locutor.

2.1. Datos requeridos

Los datos requeridos para el registro de un usuario son los siguientes:

- **Nombre de usuario:** Nombre de usuario que identifica inequívocamente a un usuario registrado.
- **Nombre:** Nombre del usuario.
- **Apellidos:** Apellidos del usuario.
- **Correo electrónico:** Correo electrónico del usuario.

Para poder realizar el procedimiento de registro correctamente, cada uno de estos datos debe cumplir una serie de condiciones, indicadas en la tabla 2.1.

2.2. Registro en BioVoiceWEB

El registro en BioVoice web se puede hacer directamente desde la página de inicio de la web. En la parte derecha de la página web se encuentra un bloque con un formulario en el que introducir los datos (figura 2.1). Se deben rellenar todos los datos y hacer click en el botón ?????.

Si alguno de los datos rellenados no es correcto, se nos redirigirá a una web dedicada en exclusiva a la creación del usuario, informando de los requisitos de los datos no cumplidos, y dándonos la oportunidad de volver a intentar el registro (figura 2.2).

Si los datos son correctos, en cambio, se nos redirigirá a una página en la que se nos permite acceder directamente a la inscripción de locutor (figura 2.3).

Tabla 2.1: Requisitos de los datos

Dato	Requisitos
Nombre de usuario	Cadena alfanumérica, que puede incluir guiones y guiones bajos, no registrada anteriormente por otro usuario, sin espacios en blanco y con un mínimo de dos y un máximo de seis caracteres
Nombre	Cadena alfanumérica con un máximo de 30 caracteres
Apellidos	Cadena alfanumérica con un máximo de 100 caracteres
Correo electrónico	Cadena que represente un correo electrónico válido, que no haya sido ya registrado por otro usuario y que no exceda los 50 caracteres de longitud

Figura 2.1: BioVoiceWEB - Inicio del registro

The screenshot shows the BioVoiceWEB homepage. At the top is a navigation bar with links: BioVoiceWeb, Home, Voice Access, and Results. Below the navigation bar is a main content area. On the left, there is a 'Content' section with a list of parts: HOME, VOICE ACCESS, and RESULTS. On the right, there is a 'Downloads' section with a list of application requirements and installation steps. At the bottom right, there is a 'Register' form, which is highlighted with a red box. The form contains fields for Identifier/Login, First name, Surname, and E-mail, and a 'Register' button.

BioVoiceWeb is an experimental Web developed by the ECA-SIMM (Advanced Computing Environments and Multimodal Interaction Systems) research group of the University of Valladolid. It is a free multi-platform access Web to allow operational tests of speaker verification systems. It also shows a practical example of biometry and web-based remote resources access integration.

The voice based remote access can be performed by means of a PC (laptop, Tablet-PC, Netbook, etc.) and also by means of a mobile device with Android operating system:

- PC access: This is based on Javascript and HTML5.
- Mobile device access: the software shown in "downloads" must be installed in the device. System requirements: Android 2.1 or higher. The application connects automatically with this web once executed.

Content

BioVoiceWeb consists of the following parts:

- HOME**, where general information is shown about the experimental platform, authors and downloads. You can also register, which is necessary to access the Web resource.
- VOICE ACCESS**. This part is a simulation of voice use instead of a password to access a web-based remote resource. Here, both authentic and impostor speaker can be tested, since either option can be selected prior to acquire the voice. This allows the false rejection and acceptance rates to be calculated.
- RESULTS**. Each registered user can see the results achieved.

System Registration

To access the different parts of the platform it is necessary to register in the system. A name, an identifier and an email are the only mandatory items. The form is in the righthand side of the HOME page.

IMPORTANT (Read before register)

- All the data and speech samples will be stored.
- Only the ECA-SIMM research group members can access this information, which can be sent to the registered user upon request.
- The speech samples will only be used for research and for no other purpose.
- The user's data will be removed upon request by the registered user. To do so, send an email to the webmasters (information at the foot of the page).

Downloads

1.- Application for Mobile Devices.

- System requirements:
 - Windows Mobile 5 or higher.
 - .Net Compact Framework 3.5 or higher.
- Installation:
 - Download the installer: VoiceRecorderInstaller.cab
 - Once in the mobile device, execute it.
 - Application path: program files\VoiceAuthentication\PFCVoz

Register

Identifier/Login

Max. 6 characters

First name

Surname

E-mail

Register

Figura 2.2: BioVoiceWEB - Registro con errores

New User

Identifier/Login

The username may not be greater than 6 characters.

Max. 6 characters

First name

Surname

E-mail

The email must be a valid email address.

Figura 2.3: BioVoiceWEB - Registro correcto

Successful registration

The registration process has completed successfully. Here is the data you provided

- Username: test8
- Name: das
- Surname: ewr
- Email: askf@dkass.ec

You can go now go back to the index page or go directly to the voice access page to perform the enrollment of your voice.

[Index](#)[Voice Access](#)

2.3. Registro en BioVoiceAPP

Encontramos la opción de realizar el registro de usuario en la pantalla principal de BioVoiceAPP (figura 2.4). Pulsamos el botón Register y accederemos al formulario en el que indicar los datos (figura 2.5).

Si los datos no son correctos, al igual que en la web, se nos informará de este hecho, permitiéndonos modificarlos y volver a intentar el registro (figura 2.6).

Si se ha realizado el registro correctamente, se mostrarán los datos del usuario creado y se dará la opción de volver a la pantalla de inicio o comenzar con la inscripción (figura 2.7).

Figura 2.4: BioVoiceAPP - Pantalla principal

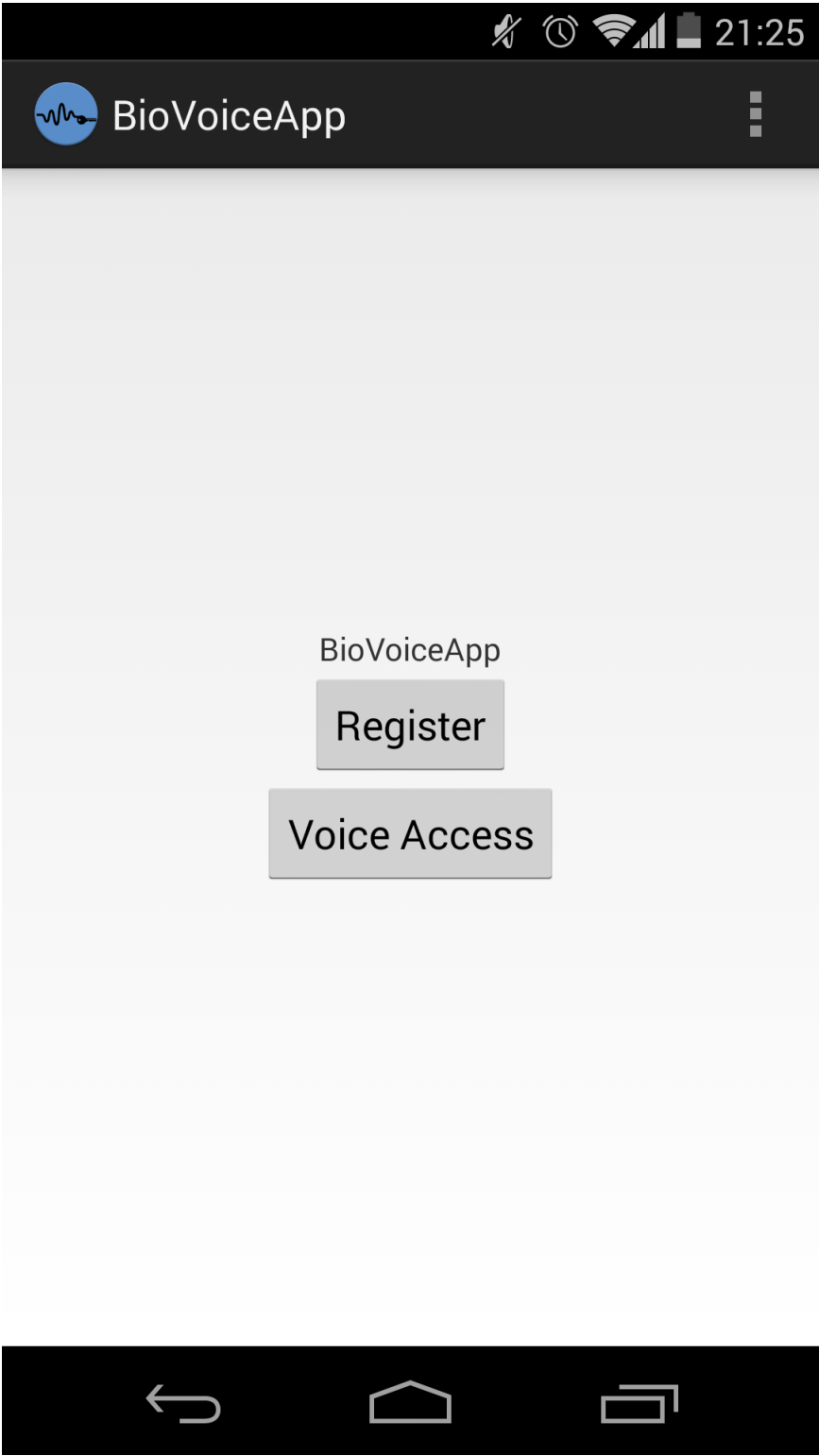
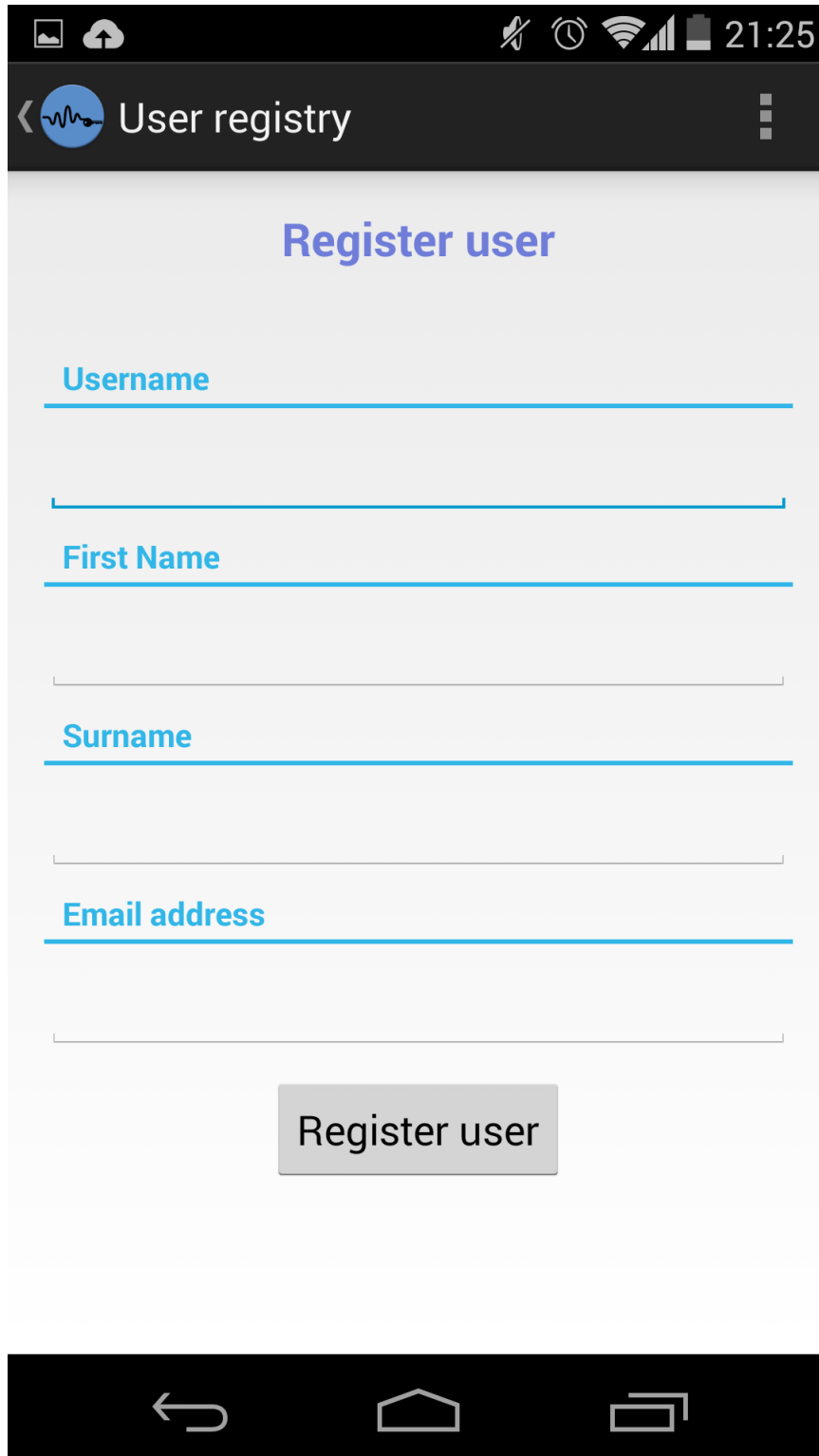


Figura 2.5: BioVoiceAPP - Pantalla de registro



21:25

< User registry

Register user

Username

First Name

Surname

Email address

Register user

Figura 2.6: BioVoiceAPP - Registro con errores

The screenshot displays the 'User registry' screen in the BioVoiceAPP. The title bar at the top is black with a white back arrow, a blue circular icon containing a white waveform, and the text 'User registry'. The status bar above the title bar shows various icons (signal, alarm, Wi-Fi, battery) and the time '21:34'. The main content area has a light gray background with the title 'Register user' in blue. Below the title are four input fields, each with a blue label above it: 'Username' (containing 'noexis'), 'First Name' (containing 'Juan'), 'Surname' (containing 'López'), and 'Email address' (containing 'email@mal'). The 'Username' and 'Email address' fields have a red exclamation mark icon to their right, indicating errors. A black error message box with white text 'You must type a valid email address' is positioned below the 'Email address' field. At the bottom of the screen is a black navigation bar with three white icons: a back arrow, a house icon, and a list icon.

Register user

Username

noexis

First Name

Juan

Surname

López

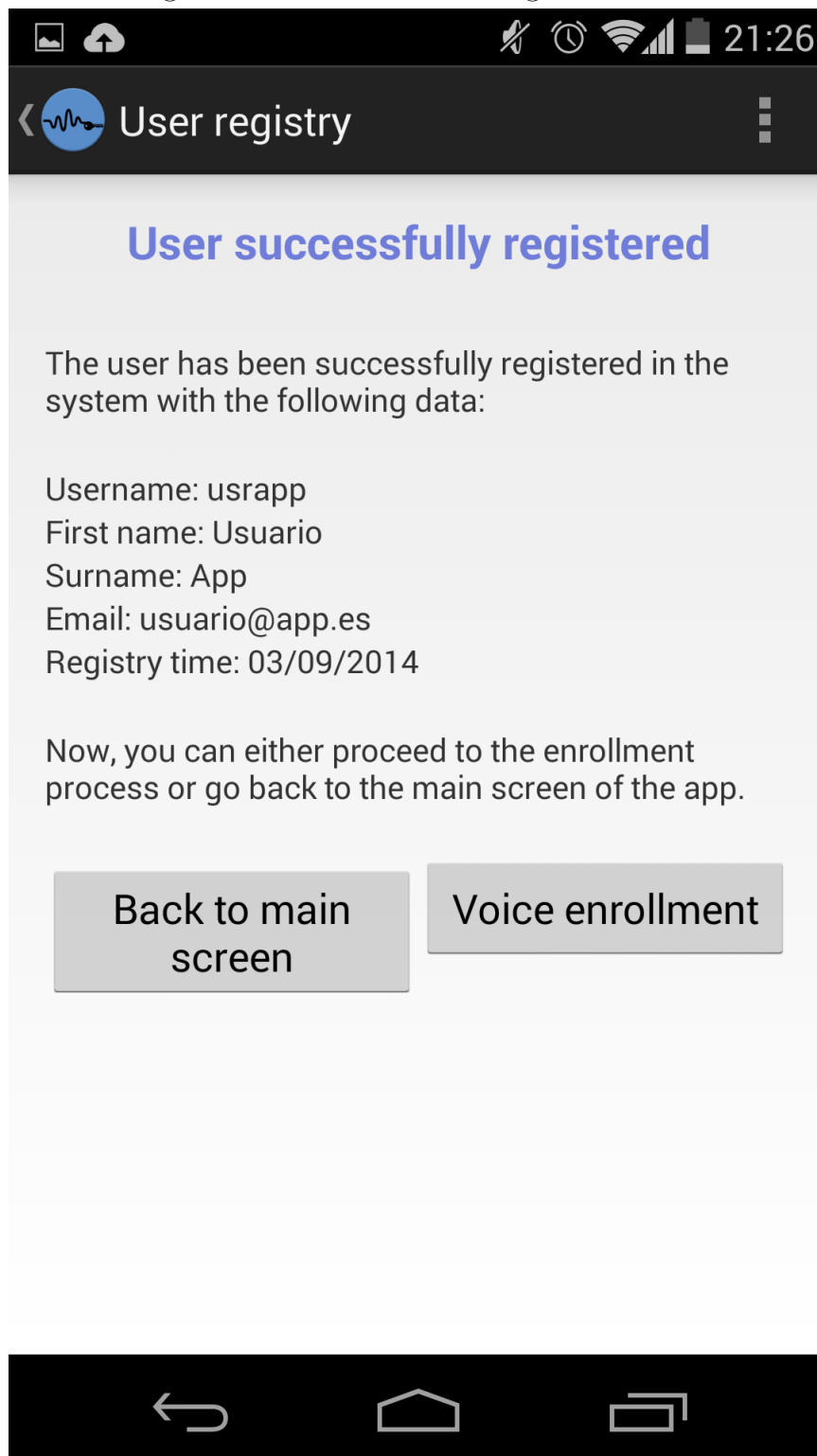
Email address

email@mal

You must type a valid email address

Register user

Figura 2.7: BioVoiceAPP - Registro correcto



Capítulo 3

Inscripción de locutor

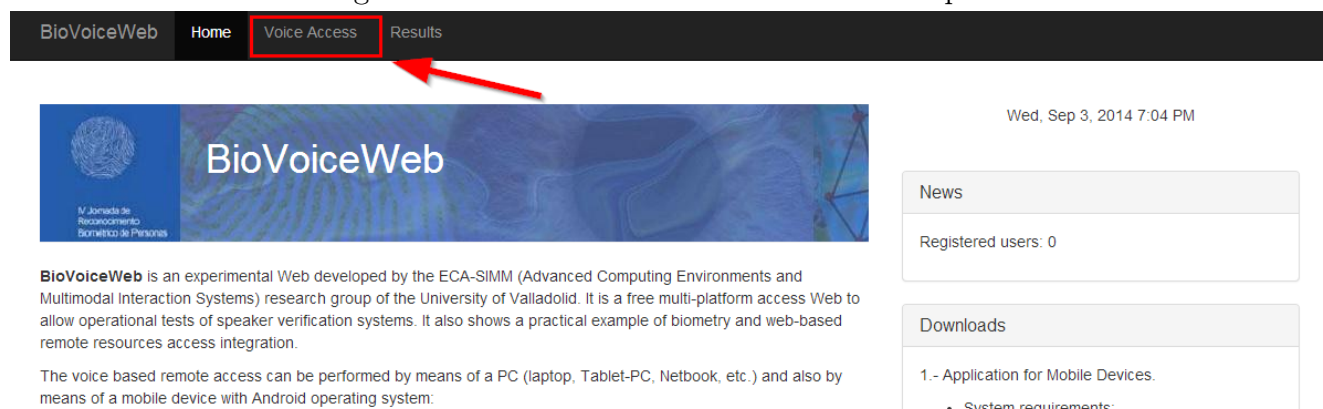
El proceso de inscripción de locutor consiste en el envío de una muestra de audio al sistema, indicando a qué usuario pertenece, a partir de la cual se extraerán y analizarán las características para, finalmente, generar el modelo de voz asociado a dicho usuario.

Dicho modelo de voz se utilizará posteriormente para compararlo con muestras de audio, supuestamente pertenecientes al hablante.

3.1. Inscripción en BioVoiceWEB

Al proceso de inscripción en BioVoiceWEB se puede acceder directamente desde la página de confirmación de registro de usuario (figura 2.3), o desde la página principal (figura 3.1)

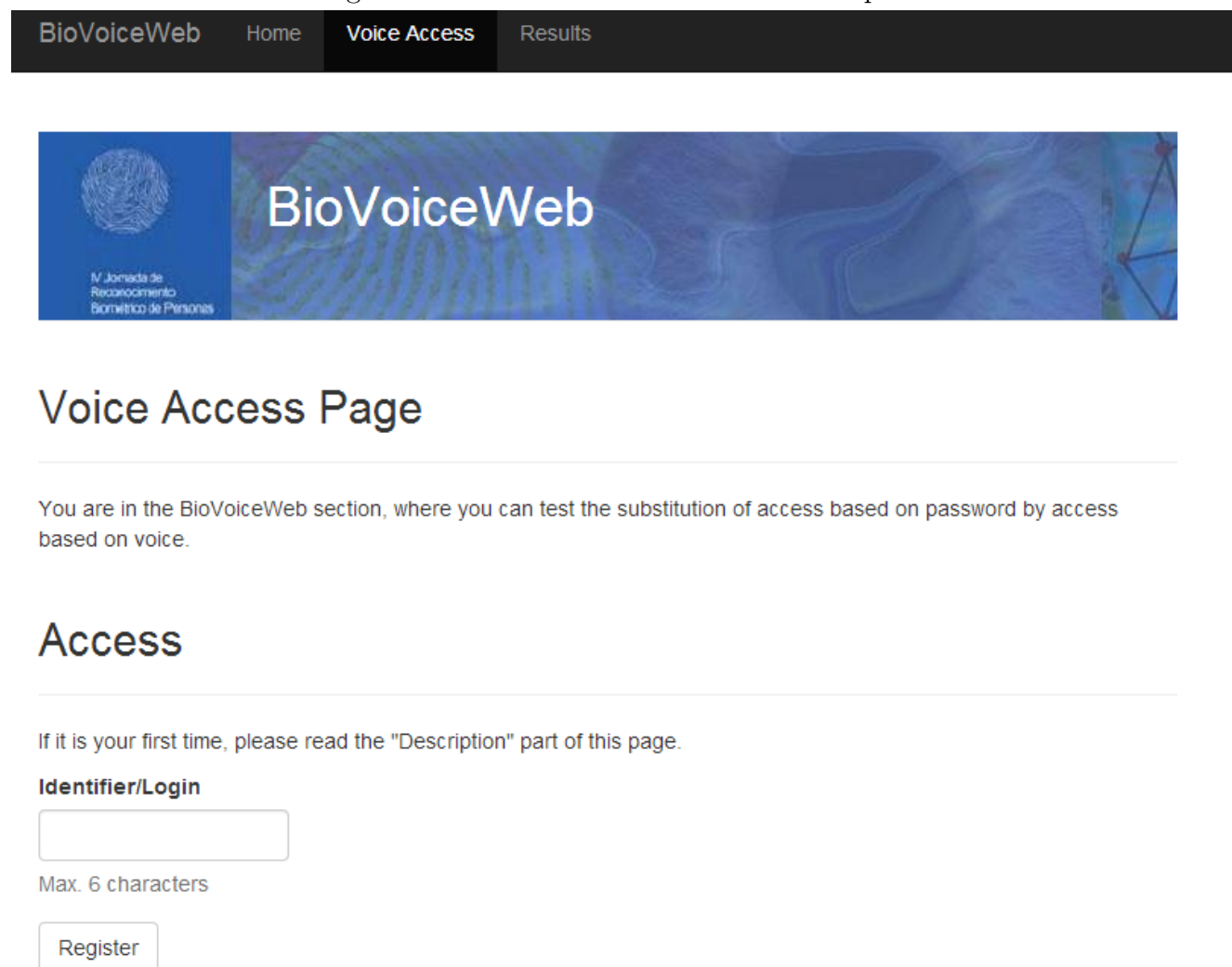
Figura 3.1: BioVoiceWEB - Inicio de la inscripción



En la siguiente pantalla se debe indicar el nombre de usuario del que se va a realizar la inscripción (figura 4.2), el sistema comprobará que es un usuario válido (es decir, que se ha registrado previamente), y nos llevará a la pantalla de grabación de audio (figura 4.3). En caso de que el usuario no sea válido, se nos informará de este error (figura 4.4).

Para grabar el audio debemos pulsar en el botón “Start recording” . La grabación comenzará y podremos ver una representación de las frecuencias generadas por nuestra voz. Cuando hayamos grabado una muestra de logitud suficiente (se recomienda, al menos, un minuto), pulsaremos en el

Figura 3.2: BioVoiceWEB - Acceso a inscripción



The screenshot displays the BioVoiceWeb interface. At the top is a dark navigation bar with links: BioVoiceWeb, Home, Voice Access (highlighted), and Results. Below this is a banner featuring a fingerprint icon and the text 'IV Jornada de Reconocimiento Biométrico de Personas' on the left, and the 'BioVoiceWeb' logo on the right. The main content area is titled 'Voice Access Page' and contains a paragraph explaining the section's purpose: 'You are in the BioVoiceWeb section, where you can test the substitution of access based on password by access based on voice.' Below this is a section titled 'Access' with a sub-header 'Identifier/Login'. It includes a text input field, a label 'Max. 6 characters', and a 'Register' button.

BioVoiceWeb Home **Voice Access** Results

IV Jornada de Reconocimiento Biométrico de Personas

BioVoiceWeb

Voice Access Page

You are in the BioVoiceWeb section, where you can test the substitution of access based on password by access based on voice.

Access

If it is your first time, please read the "Description" part of this page.

Identifier/Login

Max. 6 characters

Register

Figura 3.3: BioVoiceWEB - Grabación de audio para usuario no inscrito

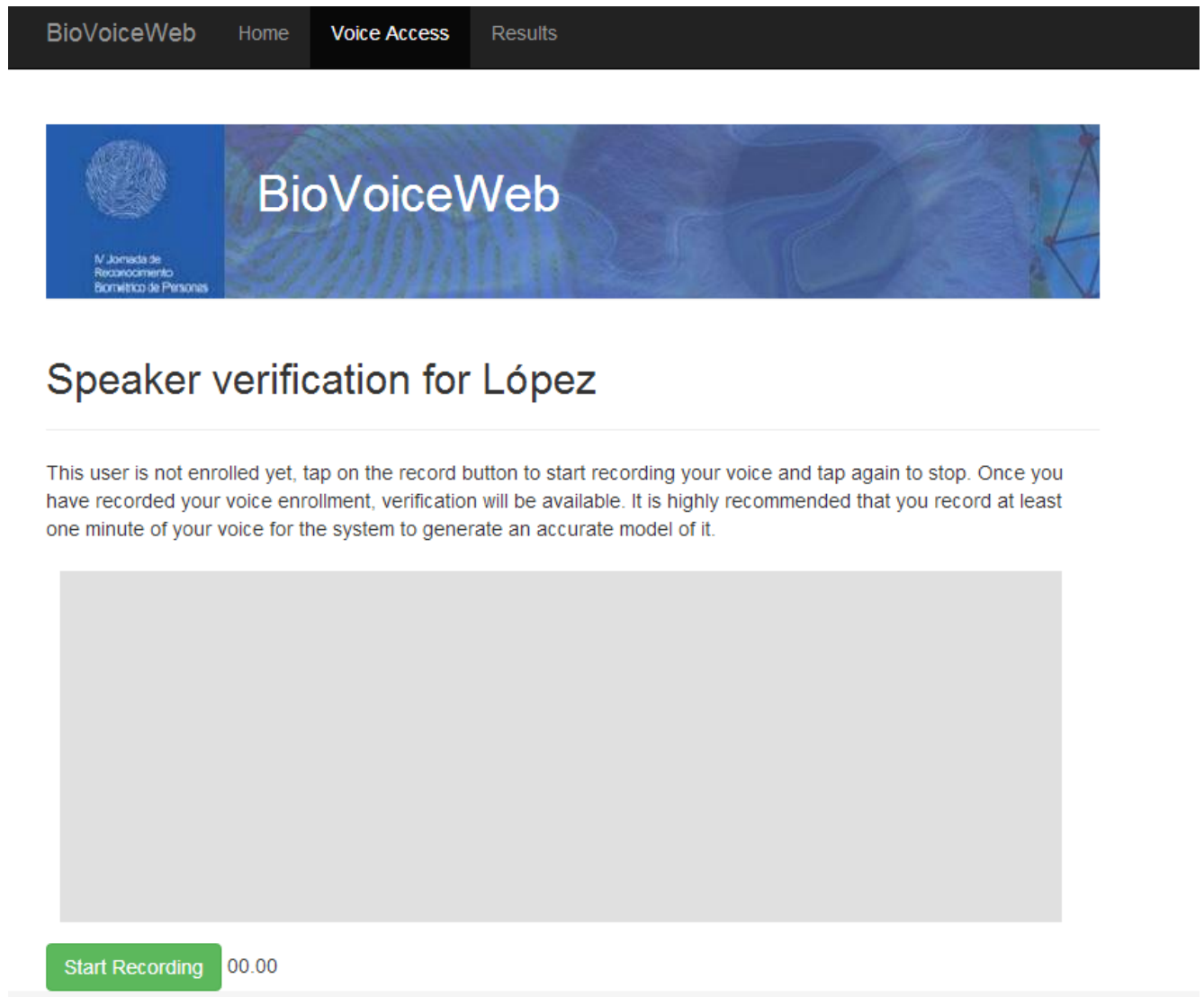


Figura 3.4: BioVoiceWEB - Acceso a inscripción con usuario erroneo

Access

If it is your first time, please read the "Description" part of this page.

Identifier/Login

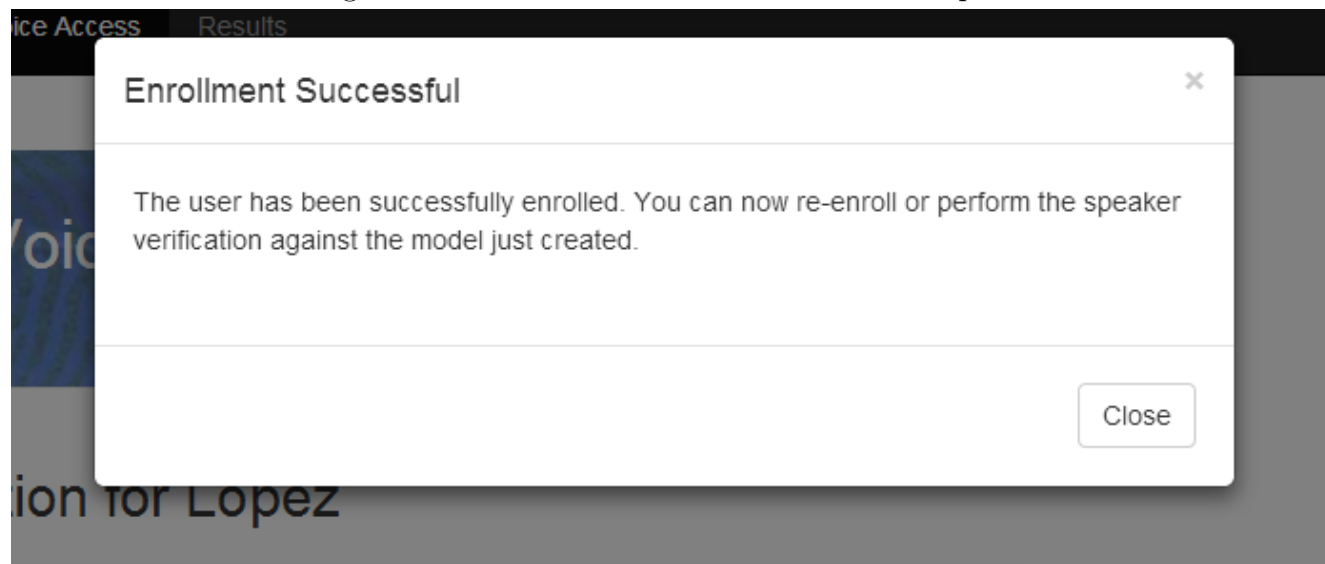
username must be already registered in our database

Max. 6 characters

Register

botón “Stop recording” y nos aparecerá la opción enroll. Pulsaremos este botón y, una vez que el audio se haya enviado y procesado, recibiremos una respuesta sobre si la inscripción se ha realizado correctamente(figura 3.5).

Figura 3.5: BioVoiceWEB - Resultado de inscripción



3.2. Inscripción en BioVoiceAPP

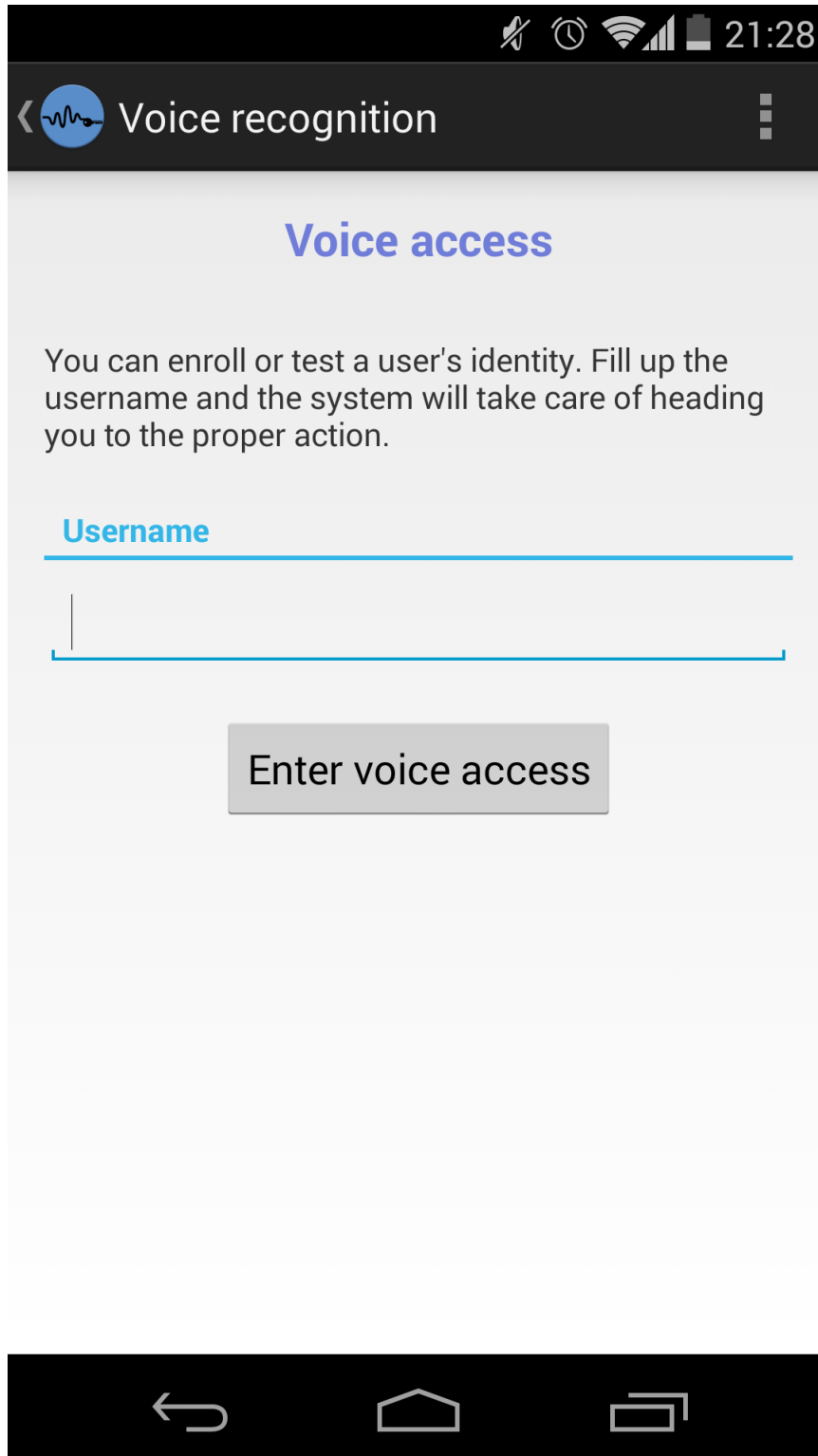
Al igual que en la aplicación web, se puede acceder a la inscripción desde la pantalla de confirmación de registro (figura 2.7) o desde la pantalla principal, pulsando en el botón “Voice Access” (figura

2.4).

En la siguiente pantalla deberemos indicar el nombre del usuario a inscribir. Si el usuario está registrado seremos dirigidos a la pantalla de grabación de audio (figura 4.6), en caso contrario, se nos mostrará un mensaje de error (figura 4.7).

En la pantalla de grabación de audio debemos pulsar el botón circular con el icono del micrófono para comenzar a registrar el audio. Una vez hayamos grabado una muestra de una duración suficiente, pulsaremos de nuevo el botón para parar la grabación. Se nos mostrarán a continuación la opción de “Enroll” (figura 4.8) y, pulsando en ella, se cargará el fichero de audio en el servidor y se nos mostrará un mensaje confirmando el éxito de la operación (figura 3.10).

Figura 3.6: BioVoiceApp - Acceso a inscripción



The screenshot displays the 'Voice recognition' interface of the BioVoiceApp. At the top, a dark header bar contains a back arrow, a microphone icon, the text 'Voice recognition', and a menu icon. Below this, the title 'Voice access' is centered in blue. A descriptive text block states: 'You can enroll or test a user's identity. Fill up the username and the system will take care of heading you to the proper action.' This is followed by a 'Username' label in blue above a text input field. At the bottom of the main content area is a grey button labeled 'Enter voice access'. The entire app window is set against a light grey background. The bottom of the image shows the standard Android navigation bar with back, home, and recent apps icons.

Figura 3.7: BioVoiceApp - Grabación de audio para usuario no inscrito

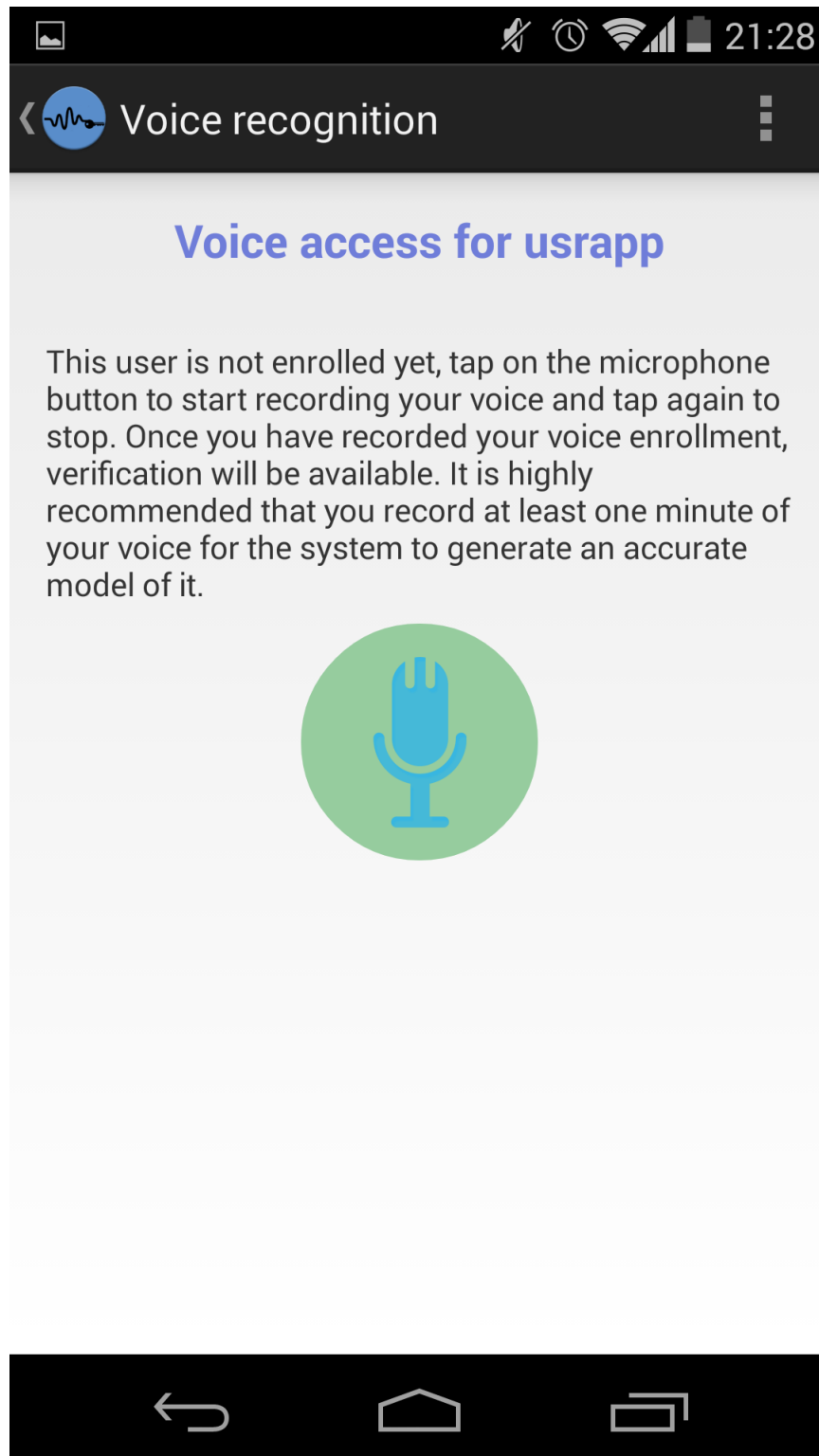


Figura 3.8: BioVoiceApp - Acceso a inscripción erroneo

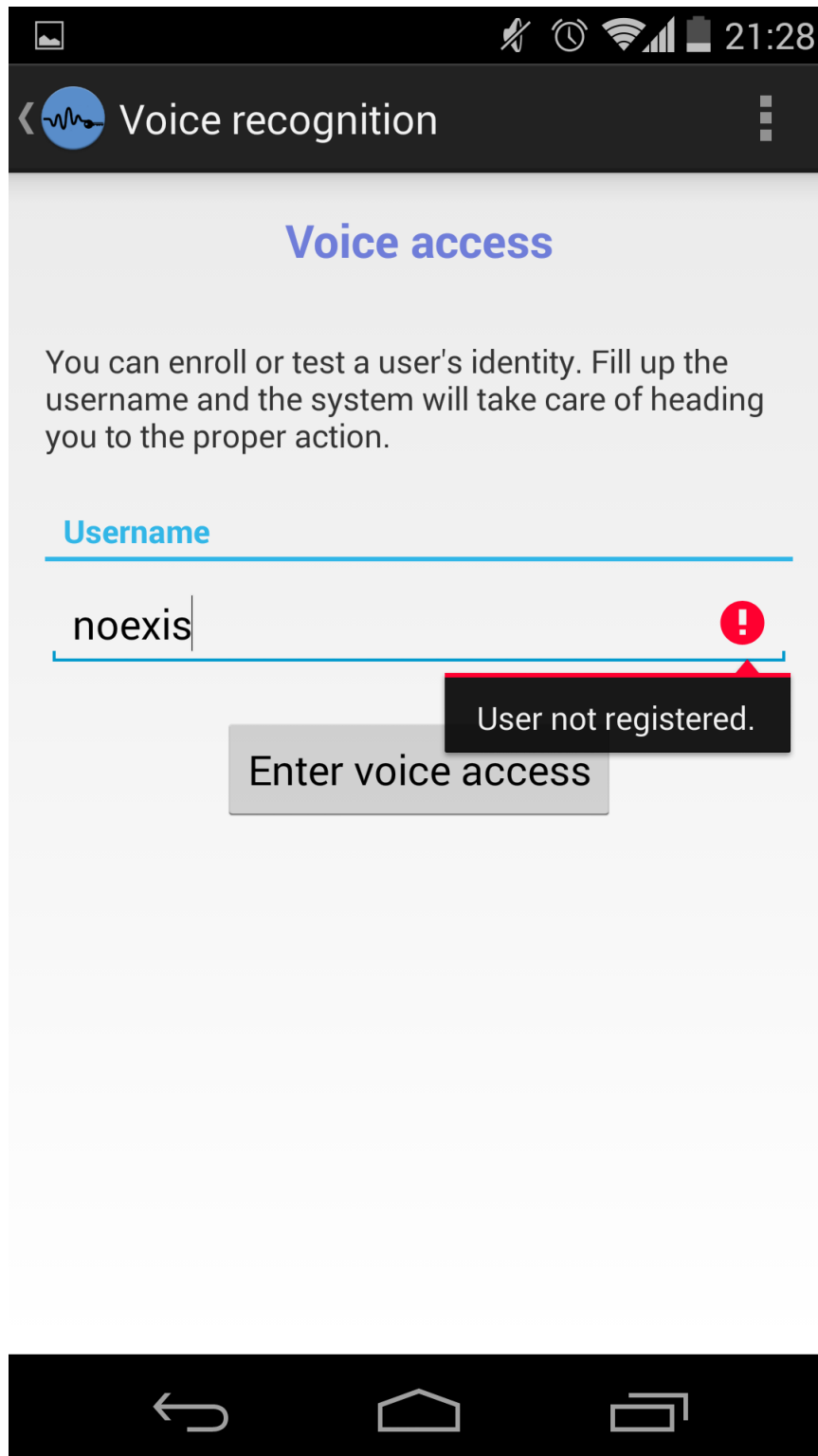


Figura 3.9: BioVoiceApp - Grabación completada para usuario no inscrito

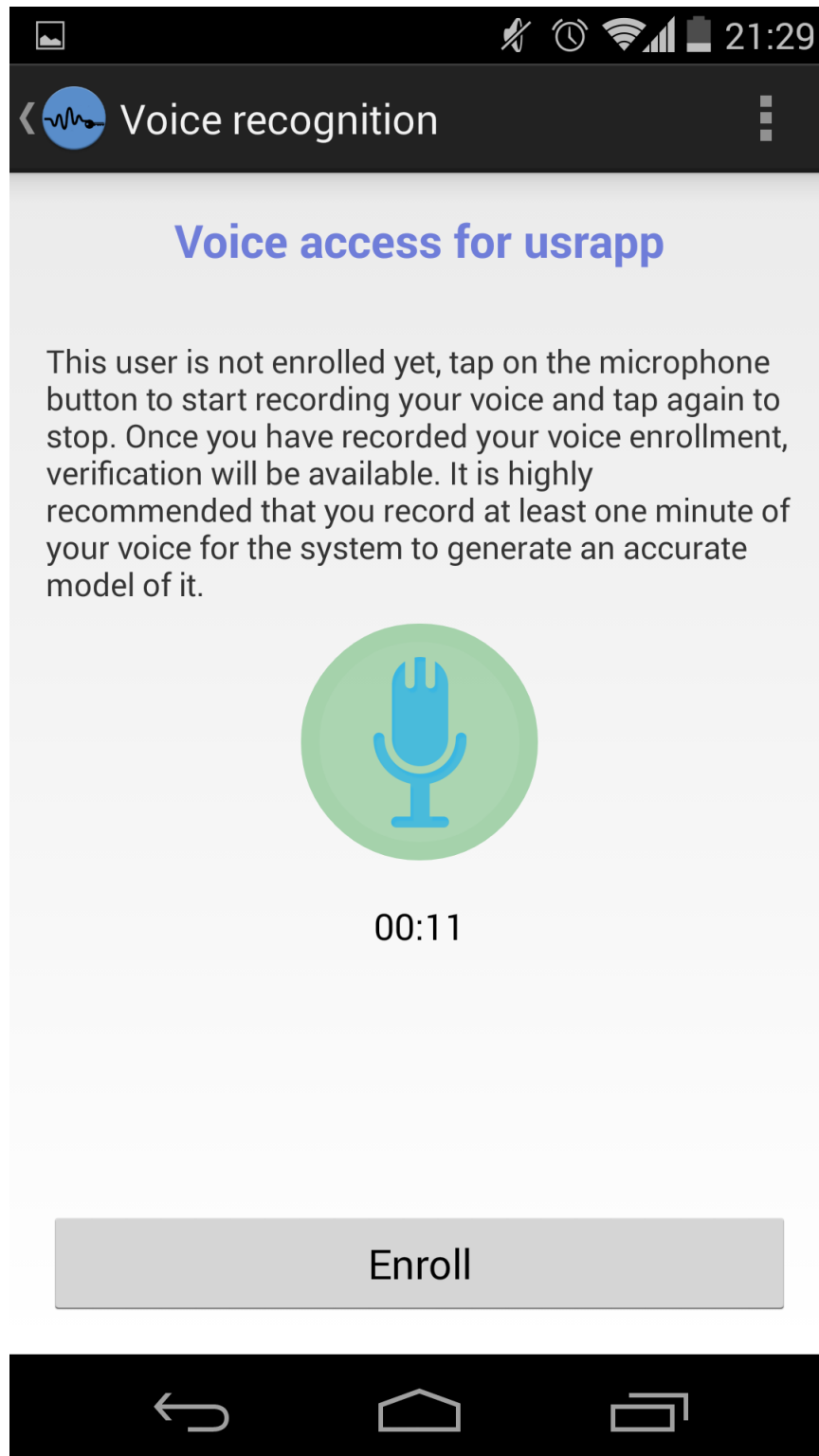
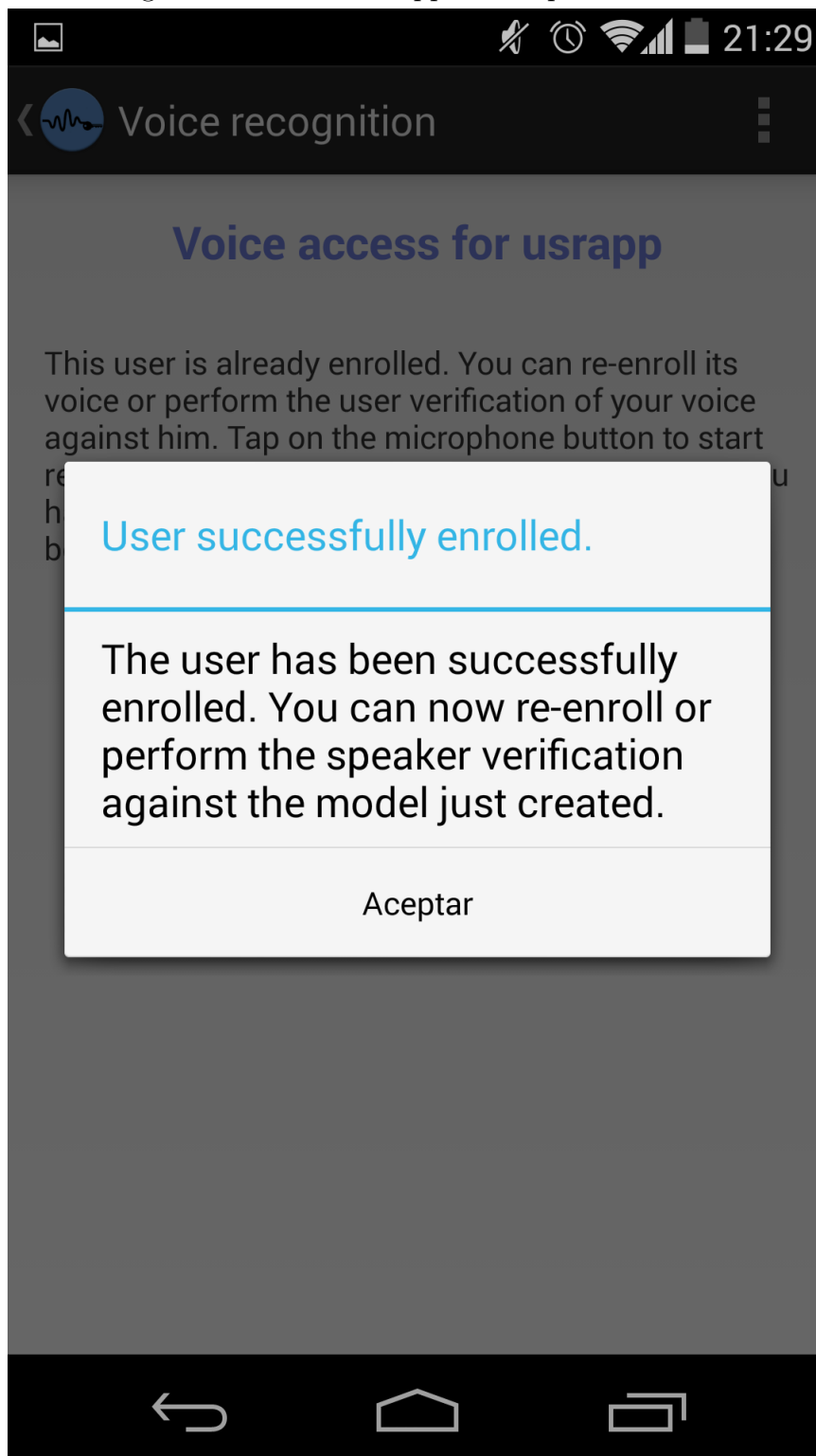


Figura 3.10: BioVoiceApp - Inscripción correcta



Capítulo 4

Verificación de locutor

En la verificación se graba una muestra de audio y se indica a qué usuario, supuestamente, pertenece. Esta muestra de audio se envía al servidor, que genera las características de la grabación, la compara con el modelo del hablante indicado, y devuelve un valor que indica el grado de similitud que tiene la grabación enviada con dicho modelo.

Se muestra al usuario, a continuación, una decisión de si la muestra pertenece o no al hablante, basada en el valor del umbral establecido para el sistema.

4.1. Verificación de locutor en BioVoiceWEB

Los pasos iniciales son similares a los que se realizan para la inscripción. Ingresamos a la pantalla de “Voice access” (figura 4.2) indicando un usuario válido y, en este caso, que también haya realizado la inscripción. De esta manera, en la pantalla de grabación de audio se nos mostrará un mensaje indicando que el usuario ya está inscrito, y que se puede realizar la verificación (figura 4.1).

A continuación grabaremos el audio de la misma manera que para realizar la inscripción, pero al finalizar obtendremos una opción más, denominada “Verify” (figura 4.2), además de la posibilidad de reinscribir la voz del usuario con la muestra recién grabada.

Una vez seleccionada la opción de verificación, se nos mostrará un mensaje con el resultado de la inscripción, que puede ser positivo (figura 4.3) o negativo (figura 4.4).

4.2. Verificación de locutor en BioVoiceAPP

Al igual que con la versión web de BioVoice, el proceso de verificación en la app sigue el mismo esquema que el de inscripción. Una vez más pulsamos en voiceaccess e introducimos un usuario, no sólo válido, sino también inscrito.

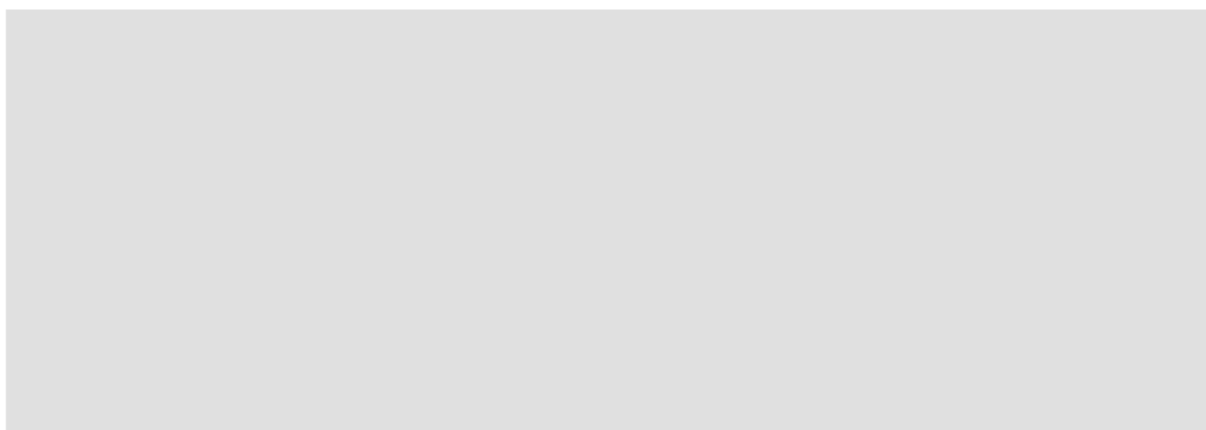
En la pantalla de grabación se nos mostrará un mensaje indicando que el usuario está ya inscrito (figura 4.5) y, una vez que hayamos completado una grabación, se nos mostrarán las opciones de reinscribir o verificar la muestra de audio (figura 4.6)

Pulsando el botón verificar se envía la muestra de audio al servidor, se procesa, y se muestran en la pantalla del dispositivo los resultados de la verificación, ya sean positivos o negativos.

Figura 4.1: BioVoiceWEB - Grabación de audio para usuario inscrito

Speaker verification for hctpb1

This user is already enrolled. You can re-enroll its voice or perform the user verification of your voice against him. Tap on the record button to start recording your voice and tap again to stop. Once you have recorded your voice, the different actions will be available.

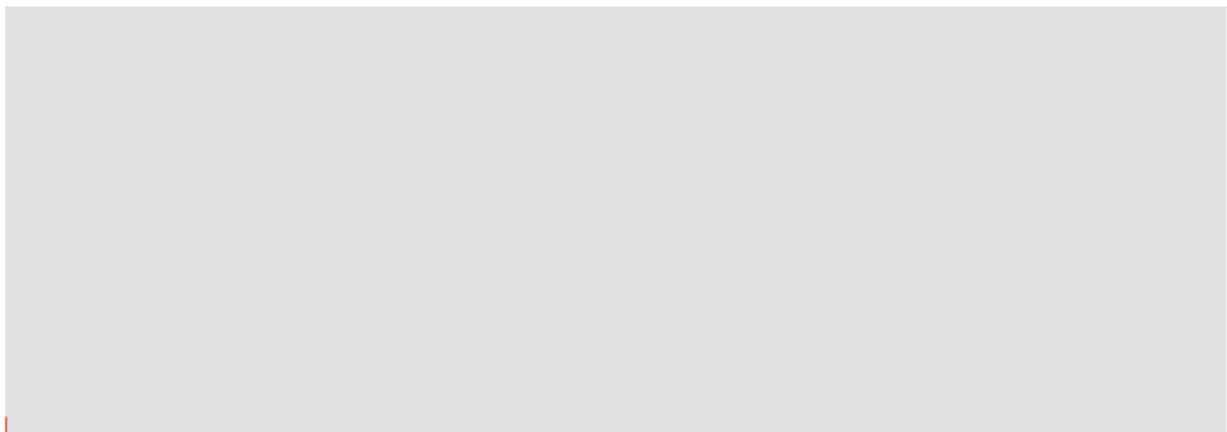


Start Recording 00.00

Figura 4.2: BioVoiceWEB - Opciones de verificación

Speaker verification for hctpb1

This user is already enrolled. You can re-enroll its voice or perform the user verification of your voice against him. Tap on the record button to start recording your voice and tap again to stop. Once you have recorded your voice, the different actions will be available.



Start Recording 16.32



Figura 4.3: BioVoiceWEB - Verificación web positiva

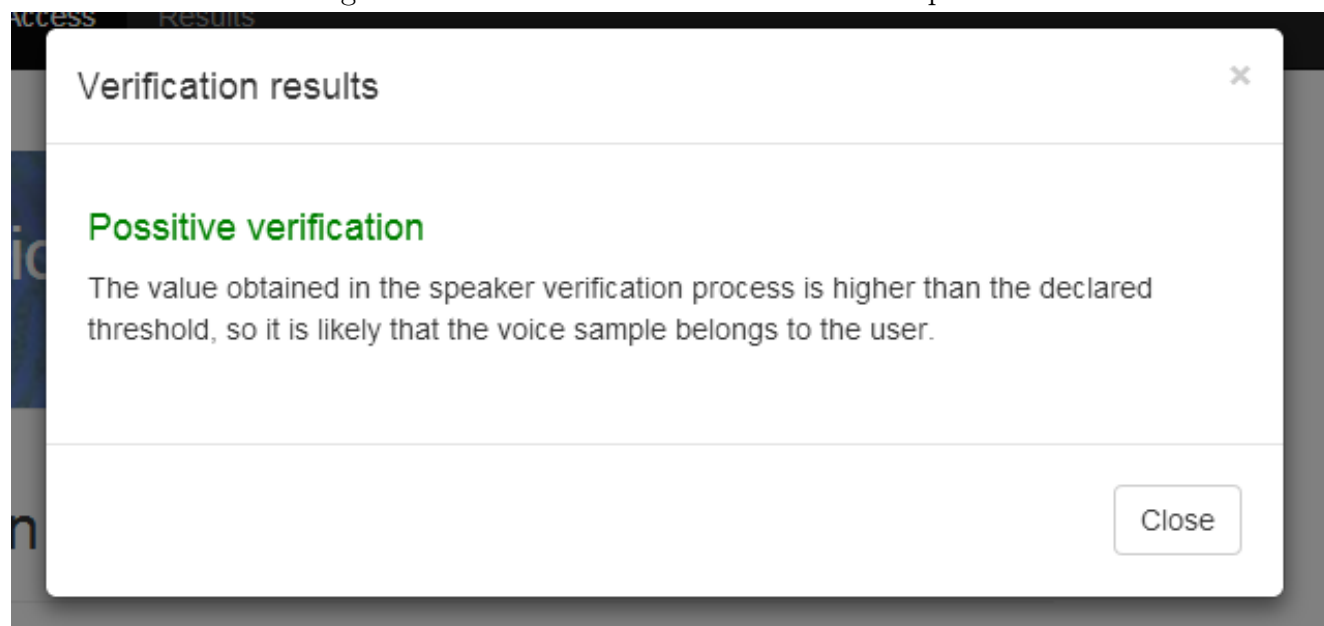


Figura 4.4: BioVoiceWEB - Verificación web negativa

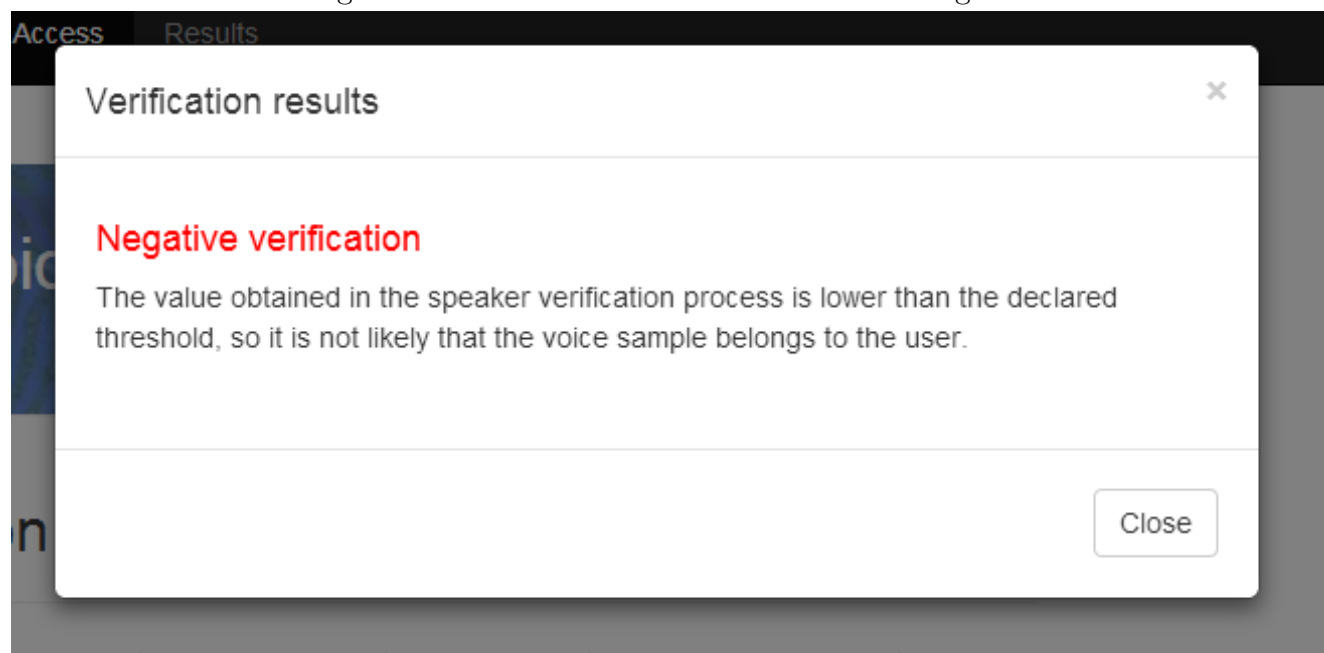


Figura 4.5: BioVoiceApp - Grabación de audio con usuario ya inscrito

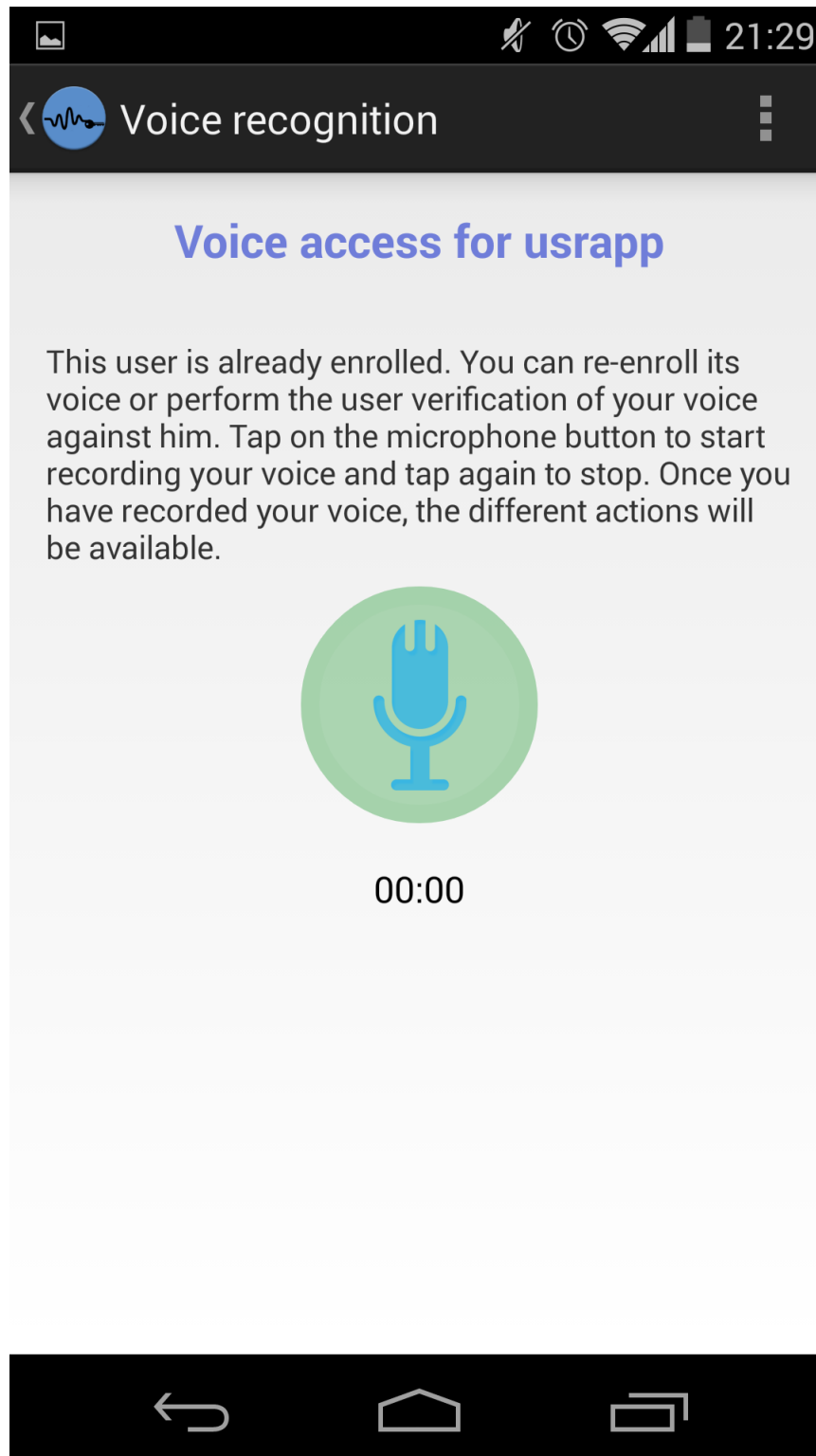


Figura 4.6: BioVoiceApp - Opciones para usuario ya inscrito

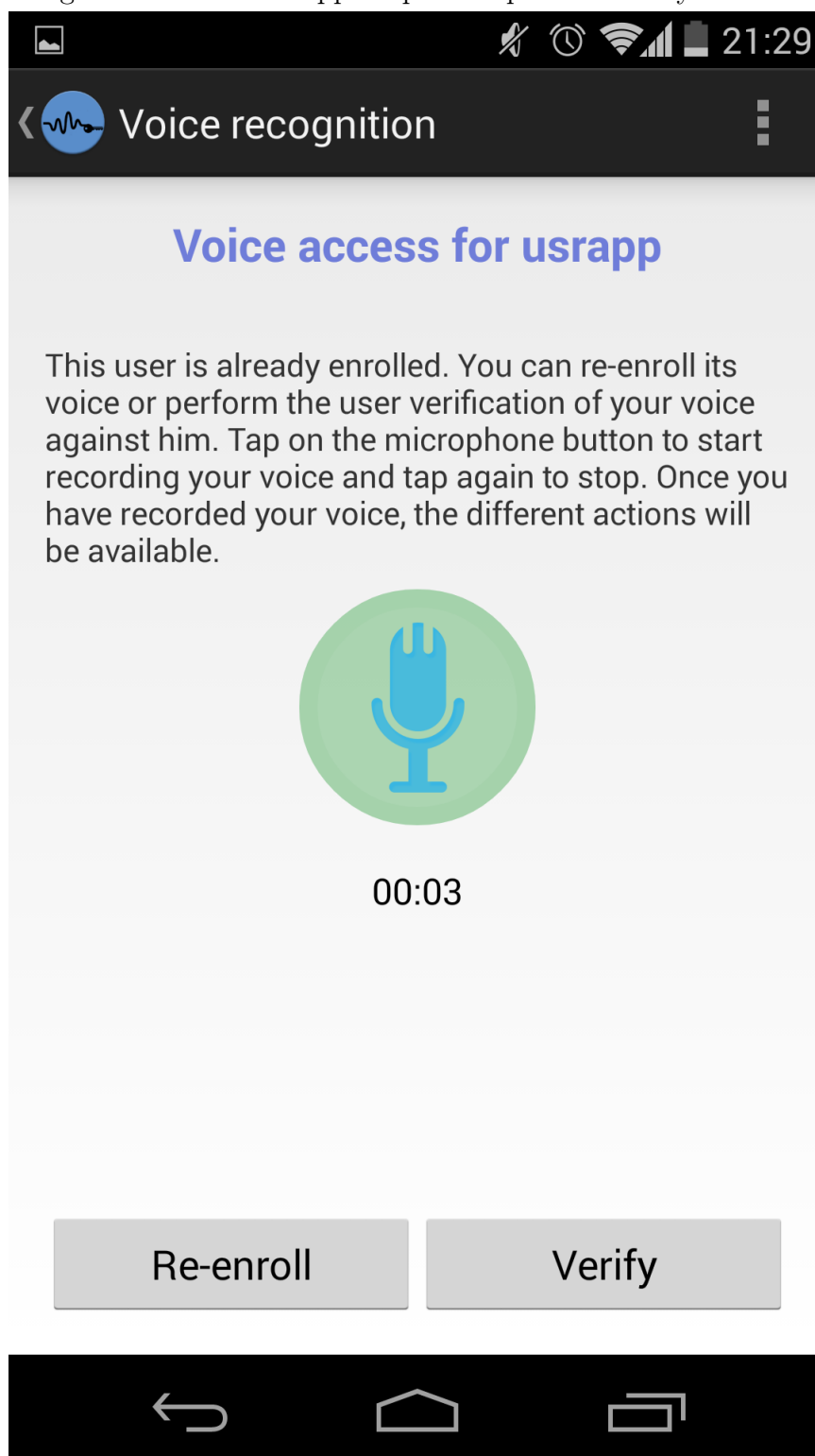


Figura 4.7: BioVoiceApp - Verificación app positiva

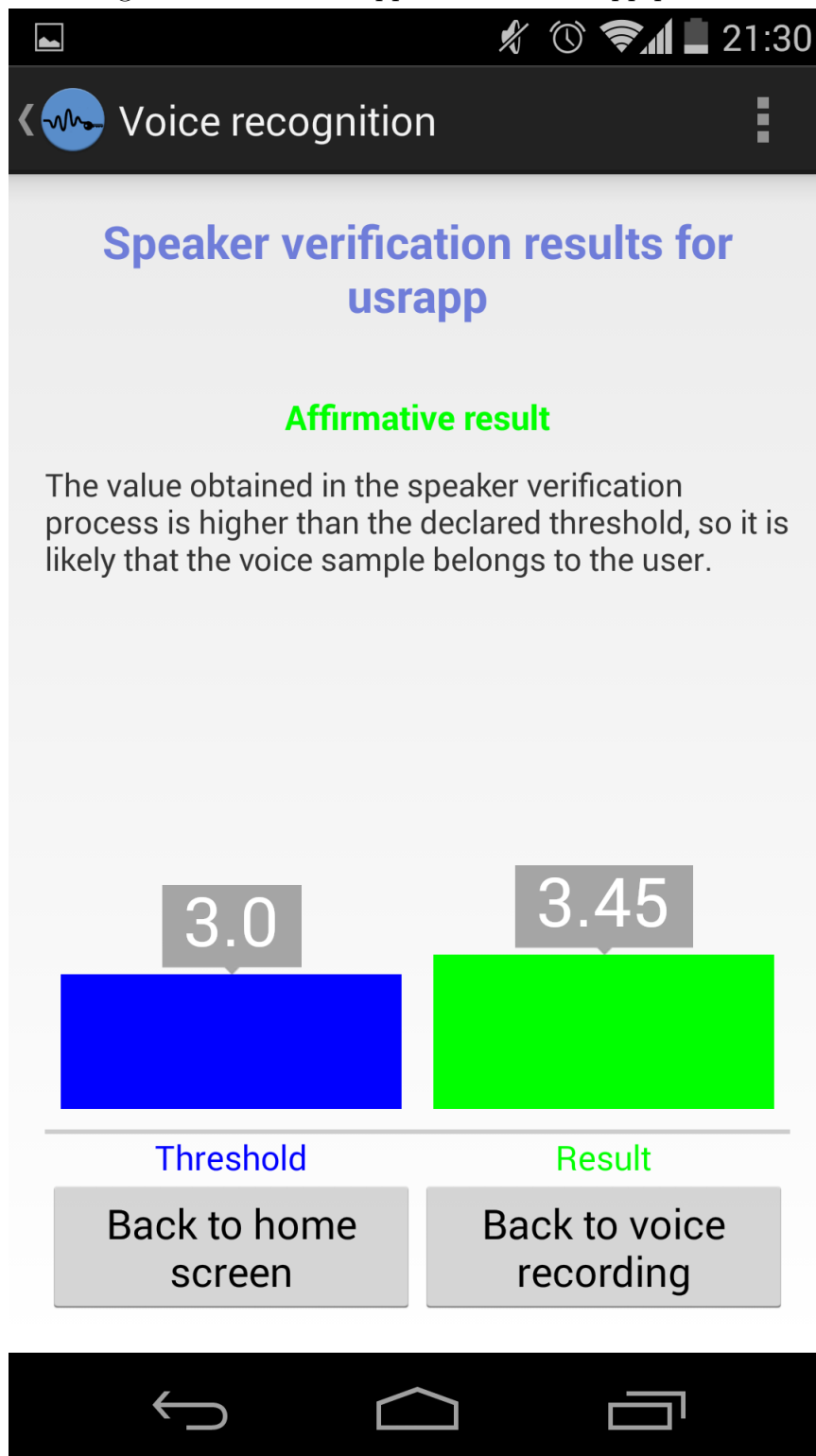


Figura 4.8: BioVoiceApp - Verificación app negativa

