



ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE CÓRDOBA
Universidad de Córdoba



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
ESPECIALIDAD EN COMPUTACIÓN

TRABAJO DE FIN DE GRADO

ANÁLISIS DE LAS EMOCIONES EN ALUMNOS MIENTRAS INTERACTÚAN CON UN SISTEMA DE APRENDIZAJE CON TUTOR VIRTUAL

- MANUAL DE USUARIO -

Autor:

Ángel Murcia Díaz

Director:

D. Cristóbal Romero Morales

Córdoba, 22 de enero de 2021

Publicado en enero 2021 por

Ángel Murcia Díaz

Copyright © MMXXI

i52mudia@uco.es

D. Cristóbal Romero Morales,
profesor del departamento de informática y análisis numérico de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Córdoba.

INFORMA

Que el presente trabajo fin de grado titulado *Análisis de las emociones en alumnos mientras interactúan con un sistema de aprendizaje con tutor virtual*, que constituye la memoria presentada por D Ángel Murcia Díaz para aspirar al grado en Ingeniería Informática, ha sido realizado bajo mi dirección en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Córdoba reuniendo, a mi juicio, las condiciones necesarias exigidas en este tipo de trabajos. Y para que así conste se expide y firma el presente informe en Córdoba, 22 de enero de 2021

EL AUTOR

D Ángel Murcia Díaz

EL DIRECTOR

Fdo: Cristóbal Romero Morales

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	II
1. Introducción	1
1.1. Introducción al manual	1
1.2. Objetivo de usar la aplicación	2
2. Preparación	3
2.1. Instalación de JAVA	3
2.2. Creación de una cuenta en API FACE	5
3. Descarga y ejecución	9
4. Utilizando la aplicación	11
4.1. Primeros pasos, menú de usuario	11
4.2. Selección de opciones	15
4.3. Menú principal y comienzo del análisis de vídeo	17
4.4. Seguimiento del análisis de vídeo	19
4.5. Final del proceso de análisis, posibles opciones	20
4.5.1. Resultados finales	20
4.5.2. Menú de gráficas	22

5. Consejos al usuario	25
------------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1. Icono de la aplicación AEV	2
2.1. Aplicaciones y características del sistema	3
2.2. Pagina web de JAVA	4
2.3. Pagina web de JAVA	4
2.4. Pagina web de API FACE	5
2.5. Acceso a API FACE	6
2.6. Opciones disponibles en la creación de cuenta en API FACE	7
2.7. Condiciones y selección de país	7
2.8. Opciones para activar la suscripción de API FACE	8
2.9. Datos proporcionados por API FACE	8
3.1. Menú de "abrir con"	9
4.1. Menú de usuario	11
4.2. Menú de nuevo usuario	12
4.3. Menú de exploración de archivos	14
4.4. Formato de archivos de usuarios	14
4.5. Menú de actualización de usuario	15
4.6. Menú de actualización de usuario	16

4.7. Menú principal	17
4.8. Ventana de seguimiento	19
4.9. Menú post-análisis	20
4.10. Resultados finales	21
4.11. Menú de gráficas	22
4.12. Menú de gráficas	23
4.13. Menú de gráficas	23
4.14. Menú de gráficas	24

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN AL MANUAL

Este manual de usuario pretende explicar de forma clara y concisa como se debe de utilizar la aplicación desarrollada, llamada AEV(Análisis de Emociones en Vídeos), para que un usuario que no sea experto o que no haya anteriormente utilizado esta aplicación pueda hacer uso de la misma sin problema.

Por tanto, se puede recurrir al uso de este manual para consultas que abarcan desde la creación de una cuenta en la pagina de la API de reconocimiento facial, pasando por la instalación de la versión JAVA más reciente en su ordenador, hasta cualquier duda referente a la ejecución o funcionamiento de la aplicación.

Las imágenes de este manual están extraídas de un sistema operativo Windows, porque pienso que es el sistema más extendido entre los posibles usuarios de esta aplicación.

Durante este manual se hablará tanto de usuario como de usuario de aplicación. Refiriéndose a usuario como la persona que interactuará con la aplicación, mientras que un usuario de aplicación se refiere al perfil de un usuario dentro de la aplicación.



Figura 1.1: Icono de la aplicación AEV

1.2 OBJETIVO DE USAR LA APLICACIÓN

La aplicación desarrollada se utiliza cuando se quieren extraer las emociones de una persona que sale en un vídeo, este vídeo debe de contener el rostro de una única persona durante la mayor parte del tiempo posible.

Como resultado del análisis, la aplicación devolverá al usuario cuanto tiempo ha experimentado cada una de las emociones disponibles, las cuales son: ira, desprecio, asco, miedo, felicidad, neutral, tristeza y sorpresa

PREPARACIÓN

2.1 INSTALACIÓN DE JAVA

En primer lugar se comprobará, en caso de no saberse, si el sistema tiene descargada alguna versión de JAVA, lo mas reciente posible. Para ello podemos entrar a la lista de programa instalados en nuestro sistema y buscar JAVA, como se ve en la figura §2.1.

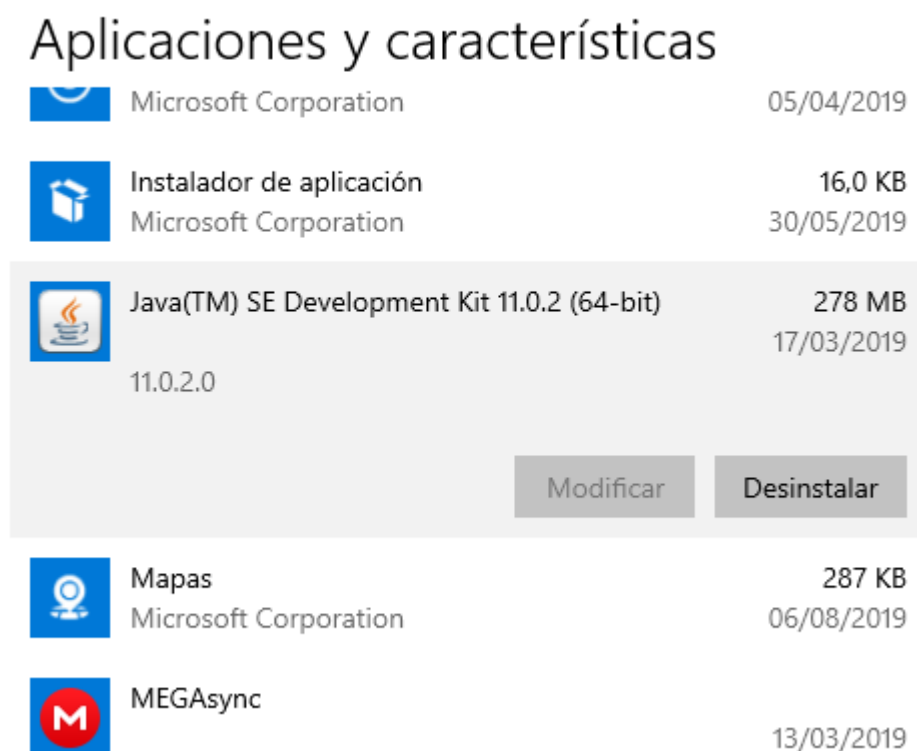


Figura 2.1: Aplicaciones y características del sistema

En caso de no encontrar JAVA, tendremos que instalarlo antes de poder ejecutar la aplicación AEV. Para instalarlo nos dirigimos al siguiente dominio web: [Pagina Oficial de Java](#), y clicamos en el botón que pone "Descargar gratuita de Java", como se ven en la figura §2.2.



Figura 2.2: Pagina web de JAVA

Posteriormente saldrá más información sobre java y tendremos que clicar en el boton "Aceptar e iniciar descarga gratuita", como se puede observar en la figura §2.3.

Descargar Java para Windows

Recomendado Version 8 Update 221 (Tamaño de archivo: 1.97 MB)
Fecha de versión: 16 de julio de 2019



Figura 2.3: Pagina web de JAVA

Cuando esté descargado el archivo, lo ejecutaremos y veremos como se realiza un proceso de instalación típico en tu sistema operativo. Finalmente tendremos descargado JAVA y nuestra aplicación estará lista para poder ejecutarse.

2.2 CREACIÓN DE UNA CUENTA EN API FACE

Para poder utilizar la aplicación AEV, es necesario una suscripción a API FACE, a continuación se detalla como crear la cuenta y activar la suscripción de API FACE.

En primer lugar, explicar que la suscripción a API FACE puede ser: de prueba y gratuita o de permanente y de pago. A la hora de utilizar la aplicación, se notará en la velocidad a la que se podrán analizar los vídeos pero es igualmente funcional, cuando el usuario este creando un nuevo usuario de aplicación, podrá seleccionar si su suscripción de API FACE es de prueba o no.

Las cuentas de prueba tienen un tope de análisis, pero desde este manual se recomienda crear una cuenta de prueba y si fuera necesario seguir creando cuentas de prueba en el futuro para seguir analizando vídeos. A continuación se va a mostrar como crear una cuenta de prueba.

Para ello hay varios caminos, de los cuales se explicará el más sencillo, para este camino necesitamos una cuenta de correo electronico de Outlook, para eso accedemos al siguiente dominio web: **Crear cuenta Outlook**. Y debemos clicar en el botón "Crear cuenta gratuita", como podemos observar en la figura §2.4.

Calendario y correo electrónico sin

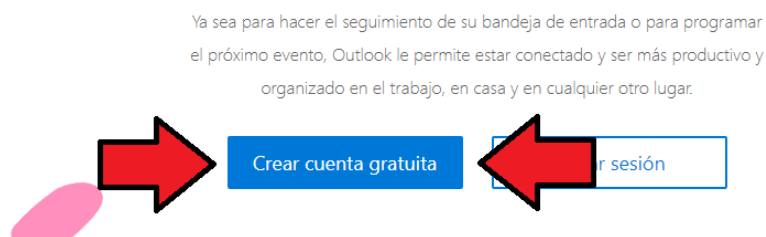


Figura 2.4: Pagina web de API FACE

Después de presionar ese botón, el usuario deberá de crear una cuenta de Outlook, aunque la terminación da igual que sea: @outlook.com, @hotmail.es o @hotmail.com.

Cuando el usuario tenga creada su cuenta deberá acceder al siguiente dominio web:

Página Oficial FACE API. Debemos hacer clic en el boton "Probar Face", como se puede ver en la figura §2.5.

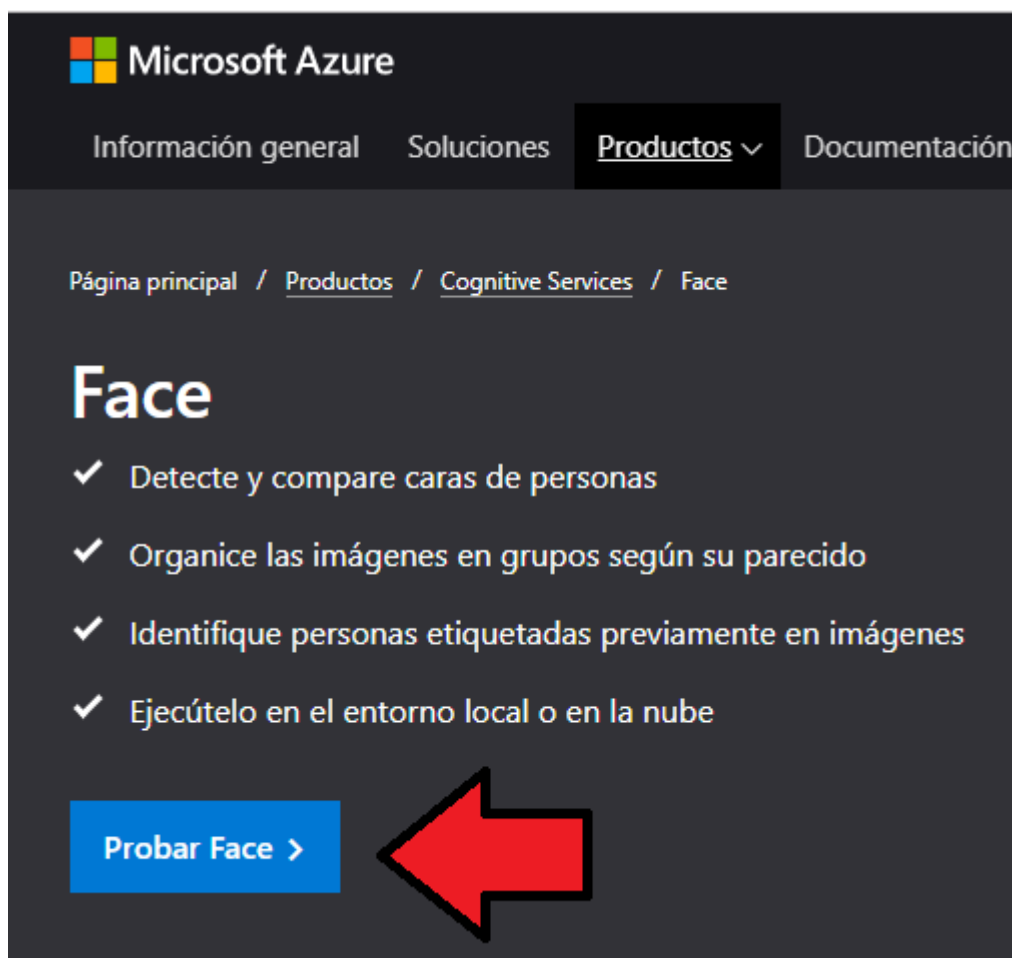


Figura 2.5: Acceso a API FACE

Después nos saldrá un menú como el de la figura §2.6, debemos seleccionar la opción "Introducción".

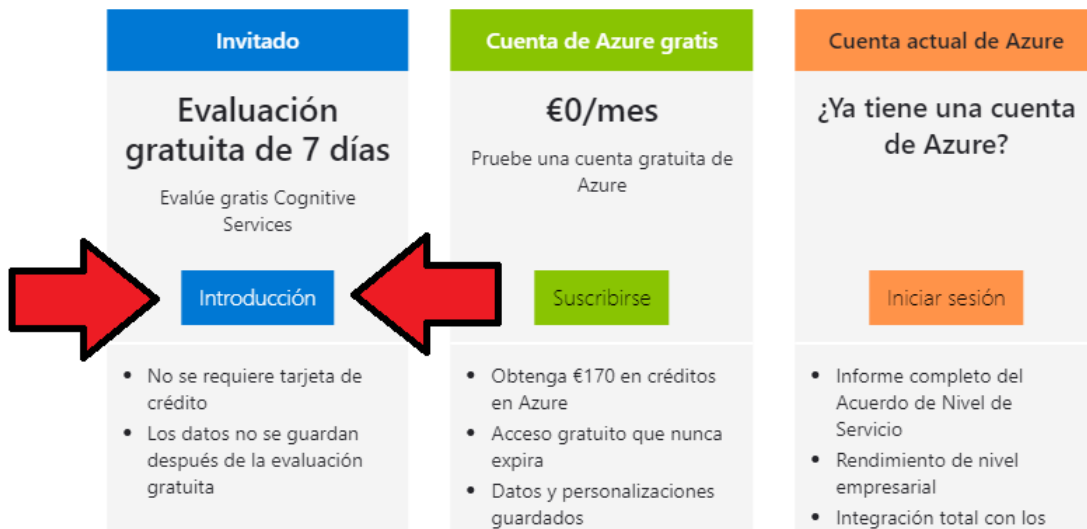


Figura 2.6: Opciones disponibles en la creación de cuenta en API FACE

A continuación tendremos que aceptar las condiciones y seleccionar España, como se ve en la figura §2.7.

Términos de Microsoft Cognitive Services

Revise los términos de servicio de la evaluación gratuita.

☒ Acepto que esta evaluación gratuita se rige por el [Contrato Microsoft Online Subscription](#), que incorpora los [términos de Microsoft Online Services](#). Para las versiones preliminares, hay más términos aplicables que puede consultar en [Términos de uso complementarios de las versiones preliminares de Microsoft Azure](#).

Seleccione su país y región

España

Microsoft puede ponerse en contacto conmigo sobre Azure y otros productos y servicios de Microsoft. Puede anular la suscripción en cualquier momento. Para más información, puede leer la [declaración de privacidad](#).

☐ Acepto

Siguientes

Figura 2.7: Condiciones y selección de país

Por último, te dará varias opciones de registro vamos a seleccionar la opción de "Microsoft"

e introducimos los datos de la cuenta de Outlook creada anteriormente, como se puede ver en la figura §2.8.

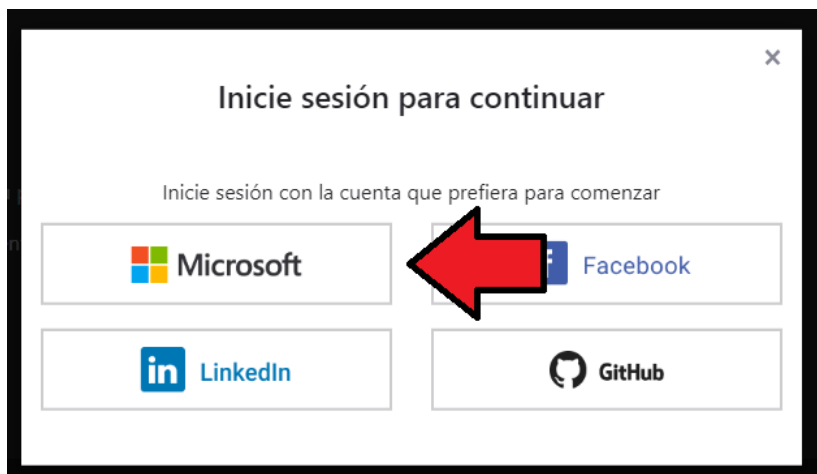


Figura 2.8: Opciones para activar la suscripción de API FACE

Ahora tendrás tu cuenta y suscripción de API FACE durante un periodo de 7 días, se mostrará la pantalla que se puede ver a continuación en la figura §2.9, lo que nos interesa de esta pantalla son las claves, con una debería de ser suficiente pero en caso de que falle se puede utilizar la otra. Estas claves se tendrán que introducir a la hora de crear un usuario de aplicación. Así que asegúrate de copiarlas a cualquier sitio, por ejemplo un archivo de texto.

Face

Esta clave de API está activa actualmente.

7 días restantes

Detecte, identifique, analice, organice y etiquete caras en las fotos

30.000 transacciones, 20 por minuto.

Punto de conexión: <https://westcentralus.api.cognitive.microsoft.com/face/v1.0>

Clave 1: 1447b79c531b437b94b62b56b5b21d16

Clave 2: 9e300ae261f041a0a6d4f2abf889d677

Figura 2.9: Datos proporcionados por API FACE

DESCARGA Y EJECUCIÓN

Si el usuario no tiene la aplicación la puede conseguir desde el siguiente enlace de MEGA:

[Descargar Aplicación AEV](#)

Una vez que el usuario tenga la aplicación en su ordenador, debe de seleccionarla con el botón derecho del ratón para seleccionar "abrir con", cuando se habrá el menú debemos de buscar la aplicación de JAVA como se ve en la figura §3.1.

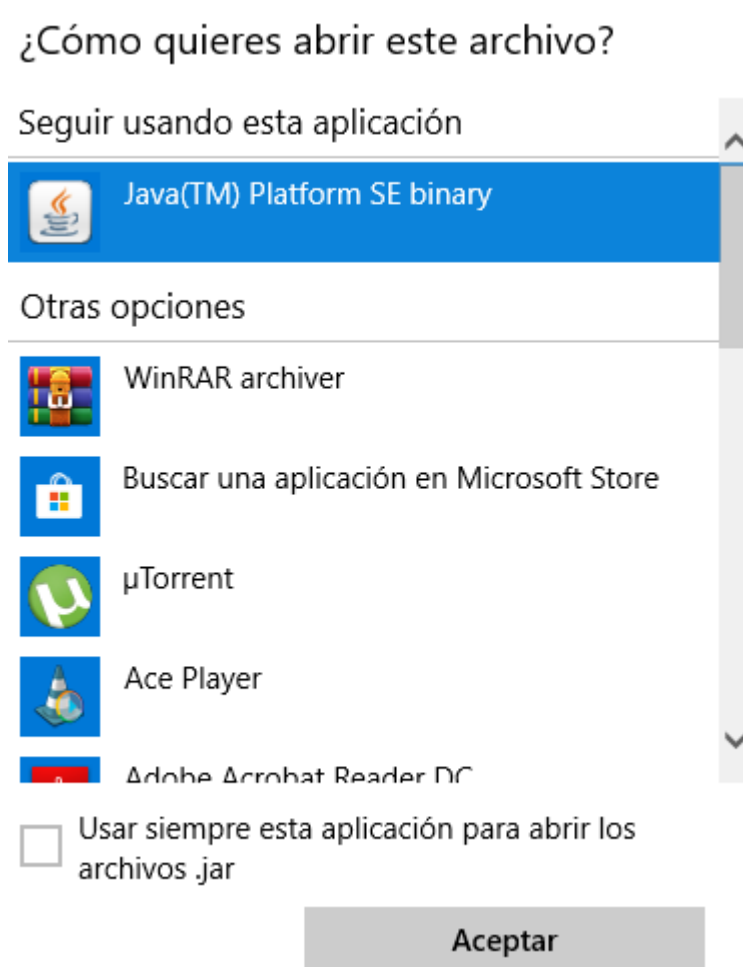


Figura 3.1: Menú de "abrir con"

Si el usuario a seguido estos pasos la aplicación ya se estará ejecutando y estará lista para funcionar.

UTILIZANDO LA APLICACIÓN

4.1 PRIMEROS PASOS, MENÚ DE USUARIO

Cuando la aplicación está en ejecución lo primero que el usuario debe de hacer es identificarse con un usuario de aplicación, para ello tiene varias opciones que se pueden ver en la figura §4.1.



Figura 4.1: Menú de usuario

Si es la primera vez que el usuario utiliza la aplicación AEV deberá seleccionar "NUEVO USUARIO", a continuación se abrirá el menú visible en la figura §4.2.

¿Recuerdas donde guardaste las claves que te proporciono API FACE?, pues ahora es el momento de que abráis ese archivo de texto para que copiéis la clave para posteriormente pegarla o si tu opción ha sido anotarla en un cuaderno de verdad como toda la vida, abre ese cuaderno por la página donde apuntaste esa clave.

NUEVO USUARIO:

Nombre o nick:

Contraseña de ApiFace:

Punto de conexion:

¿Version de Prueba?:

Ruta para guardarlo:

Figura 4.2: Menú de nuevo usuario

En este menú debemos de rellenar varios campos:

- **Nombre o nick:** es el nombre que tendrá el usuario de aplicación creado por el usuario, así como es el nombre que recibirá el archivo .TXT que contendrá toda la información referente al usuario.
- **Contraseña de API FACE:** en este campo hay que colocar la clave que nos proporcione API FACE anteriormente cuando creamos la cuenta y activamos la suscripción de prueba
- **Punto de conexión:** este campo se recomienda no modificarlo y dejarlo como está por defecto, pero en caso de que no funcione poner el punto de conexión que nos suministra API FACE, que se encuentra justo encima de las claves
- **Tipo de versión:** aquí tendremos que desplegar el desplegable y elegir entre "si" o "no" dependiendo de si nuestra versión es de prueba o no lo es, si hemos seguido los pasos del tutorial debemos de marcar el "si".
- **Ruta para guardarlo:** es la ruta a seleccionar para guardar el .TXT que contiene la información del usuario para que en futuros análisis no sea necesario volver a crear el usuario, el menú de selección de una ruta es un navegador común de tu sistema así que el usuario no debe de tener ningún problema.

Finalmente el usuario presiona el botón "ACEPTAR" y los datos quedarán listos para ser utilizados en la presente sesión, así como almacenados en un archivo de texto para su uso futuro. Si por el contrario, si el usuario presiona el botón "ATRAS", se volverá al menú anterior sin guardar los cambios.

En caso de que el usuario ya haya creado el usuario de aplicación anteriormente deberá de seleccionar en el menú de usuario, es decir, en el menú presente en la figura §4.1 la opción "CARGAR USUARIO".

En este caso se abrirá un menú de exploración de archivos del sistema similar al de la figura §4.3.

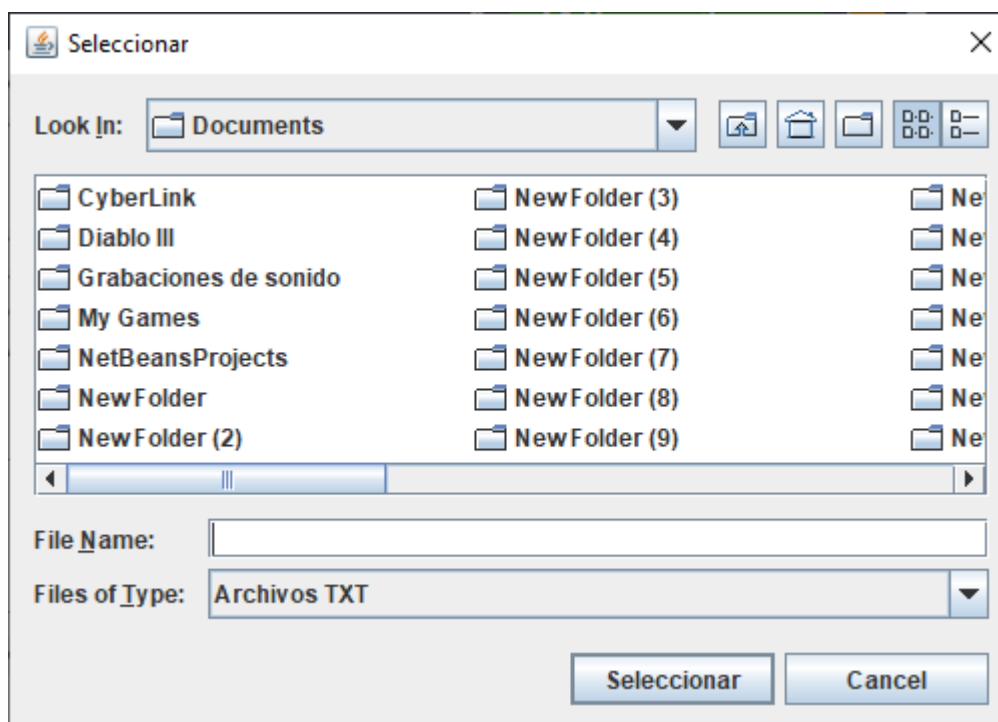


Figura 4.3: Menú de exploración de archivos

En este menú se deberá de seleccionar el archivo de texto que contiene el usuario de aplicación creado anteriormente. El formato de estos archivos de texto se puede ver en la figura §4.4.

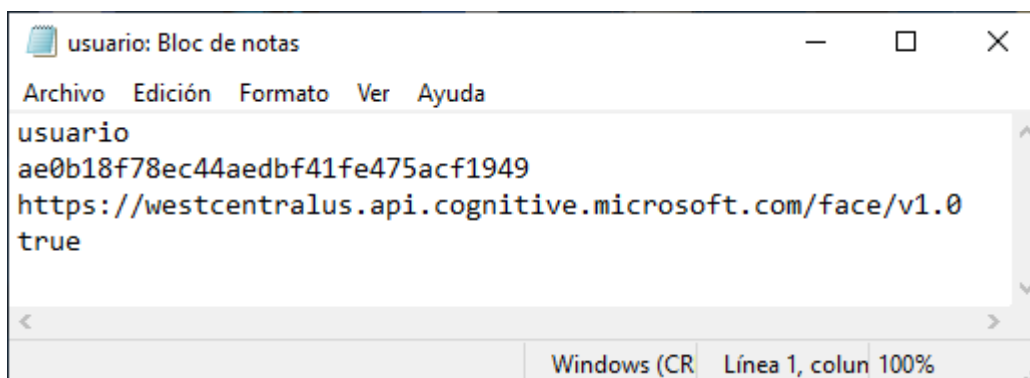


Figura 4.4: Formato de archivos de usuarios

Si por el contrario el usuario desea actualizar uno de los datos, por ejemplo, el caso más común será el de actualizar la contraseña a una nueva recién obtenida de API FACE, deberá en el menú de usuario, visible en la figura §4.2, seleccionar la opción de "ACTUALIZAR

USUARIO". Y se abrirá el menú de la figura §4.5.



Figura 4.5: Menú de actualización de usuario

El usuario en primer lugar deberá de seleccionar un usuario contenido en un archivo de texto, posteriormente rellenará los campos (que son prácticamente los mismo que en la creación de usuario) y le dará al botón "ACEPTAR". El usuario actualizado quedará listo para ser utilizado en la presente sesión, así como sus datos actualizados quedarán guardados en su archivo de texto.

4.2 SELECCIÓN DE OPCIONES

Una vez el usuario esté identificado después de realizar una de las 3 opciones vistas anteriormente, el usuario presionará el botón "ACEPTAR" del menú de usuarios para pasar a otro menú, este nuevo menú es el menú de opciones. Este menú sirve para la selección de una serie de opciones que se aplicarán al análisis del vídeo, por lo tanto es una parte importante. Este menú se puede visualizar en la siguiente figura, es decir, en la figura §4.6.

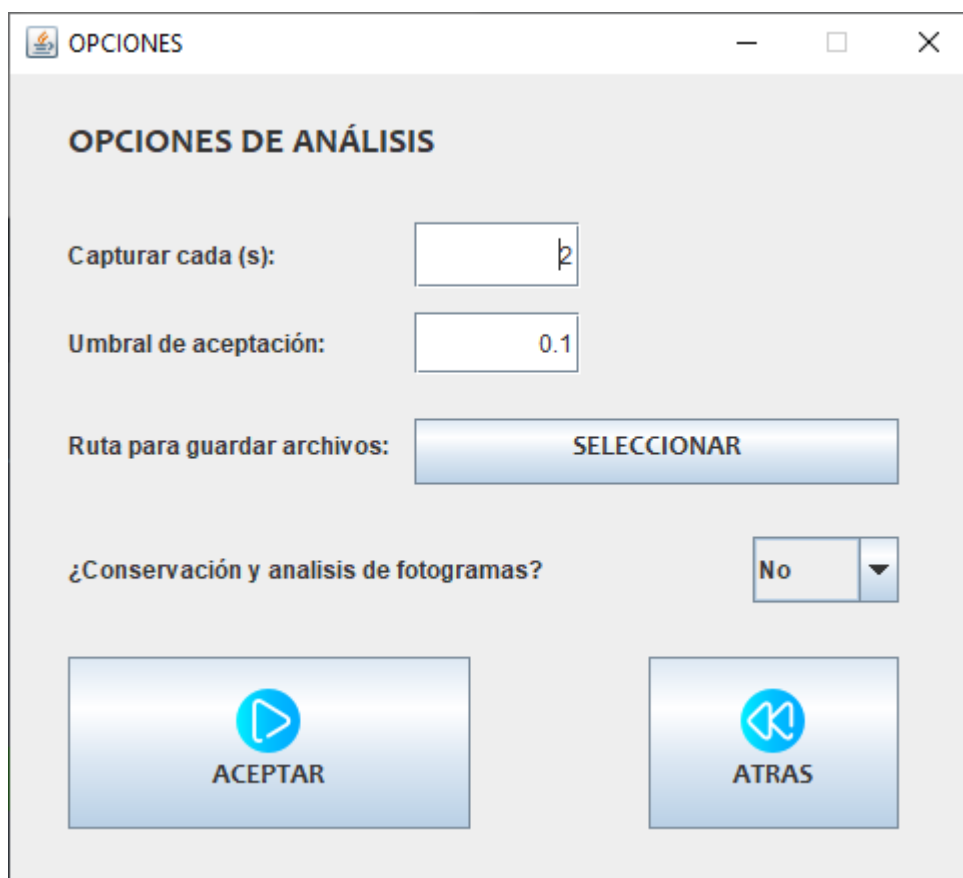


Figura 4.6: Menú de actualización de usuario

Las opciones que se pueden elegir en este menú son:

- **Segundos entre frames:** es el número de segundos transcurridos entre un fotograma analizado y otro fotograma analizado, en términos sencillos, es cada cuantos segundos el vídeo se detiene y es analizado.
- **Umbral de aceptación:** es un número entre 0 y 1, el cuál tiene que ser superado por los porcentajes de emociones, para que el porcentaje de la emoción que supere este umbral se considere una emoción poseída por el sujeto, y por tanto incremente el contador de esa emoción. Es decir cuanto más pequeño sea este número, menos sensible será la aplicación a la hora de detectar emociones y viceversa.
- **Ruta para guardar archivos:** es la ruta donde la aplicación trabajará, es decir donde almacenará todos los archivos producidos durante el proceso, tanto los fotogramas que se

van analizando como los dataset con los resultados de los análisis que el usuario desee.

- **Conservación y análisis de fotogramas:** el usuario puede seleccionar en un menú desplegable entre las opciones: "sí" o "no". En caso de que el usuario seleccione "sí", los fotogramas que se extraen del vídeo no se eliminan y al final del proceso de análisis se crea un dataset que contiene las emociones que manifiesta el sujeto analizado en cada uno de los fotogramas. Si el usuario selecciona "no", los fotogramas serán eliminados conforme sean utilizados por la aplicación y al final del proceso no se creará el dataset comentado anteriormente.

Finalmente el usuario para aceptar las opciones debe de clicar en el botón "ACEPTAR", si el usuario clicca en el botón "ATRÁS", se volverá al menú anterior y los cambios no se guardarán.

4.3 MENÚ PRINCIPAL Y COMIENZO DEL ANÁLISIS DE VÍDEO

Después de que el usuario acepte las opciones anteriores, el usuario visualizará el menú principal, el cual se puede ver en la figura §4.7.



Figura 4.7: Menú principal

En este menú principal el usuario puede elegir entre 3 opciones:

- **Volver al menú de usuarios:** si el usuario selecciona el botón "MENU DE USUARIO" se dirigirá hacia el menú de usuario tratado en este manual en capítulos anteriores.

- **Volver al menú de opciones:** si el usuario selecciona el botón "MENU DE OPCIONES" se dirigirá hacia el menú de opciones tratado en este manual en capítulos anteriores.
- **Comenzar el análisis de vídeo:** si el usuario clicca en el botón "ANALIZAR VIDEO", podrá comenzar el proceso principal de esta aplicación, es decir, el análisis de vídeo. Después de seleccionar esta opción, el usuario se dirigirá hacia el menú de selección de archivos, para que este pueda seleccionar el vídeo que desee (casi todos los formatos de vídeo son válidos), este menú de selección es parecido al que vimos en capítulos anteriores en la figura §4.4.

4.4 SEGUIMIENTO DEL ANÁLISIS DE VÍDEO

Una vez comenzado el proceso de análisis de vídeo, se mostrará la ventana de la figura §4.8 donde el usuario podrá realizar un seguimiento de como se está desarrollando el análisis, para que se vayan actualizando los resultados el usuario deberá clicar en el botón "ACTUALIZAR RESULTADOS". Por otro lado si el usuario desea terminar con el proceso de análisis clicará en el botón "TERMINAR PROCESO", de tal forma que el proceso terminará y se volverá a mostrar el menú principal de la aplicación, visualizado anteriormente en la figura §4.7.

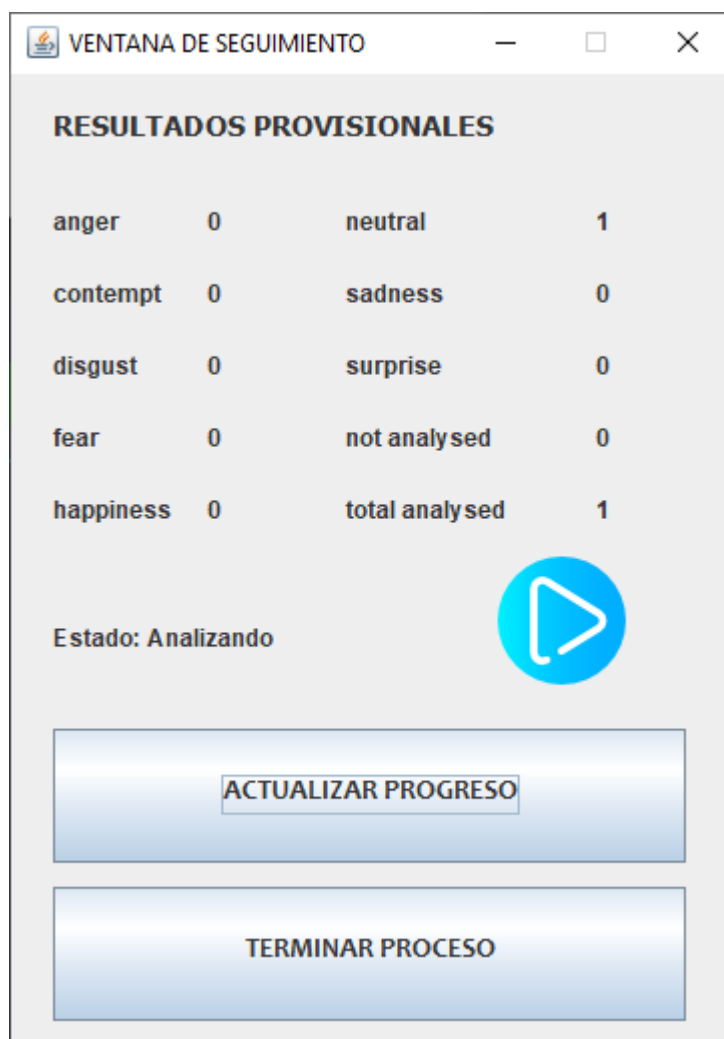


Figura 4.8: Ventana de seguimiento

Como se muestra en la figura, el usuario podrá estar al tanto de cuantos fotogramas se han

analizado, así como de los contadores de las emociones disponibles, es decir, anger, contempt, disgust, fear, happiness, neutral, sadness y surprise. Como se observa en la figura anterior también se podrá visualizar el contador de los fotogramas que no se han podido analizar.

4.5 FINAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS, POSIBLES OPCIONES

Cuando se haya terminado el proceso de análisis (este proceso puede ser muy largo dependiendo de la duración del vídeo), se mostrará al usuario un menú con las opciones post-análisis, en la figura §4.9 se puede observar este menú.



Figura 4.9: Menú post-análisis

Desde este menú se puede acceder a diversas opciones:

- Resultados finales.
- Menú de gráficas.
- Volver al inicio.

Si el usuario clicca en "AL INICIO", este regresará al menú principal.

4.5.1 Resultados finales

Si el usuario en el menú anteriormente mencionado, es decir el menú post análisis (figura §4.9), pulsa el botón "RESULTADOS", el usuario accederá a la ventana que se muestra en la figura §4.10.

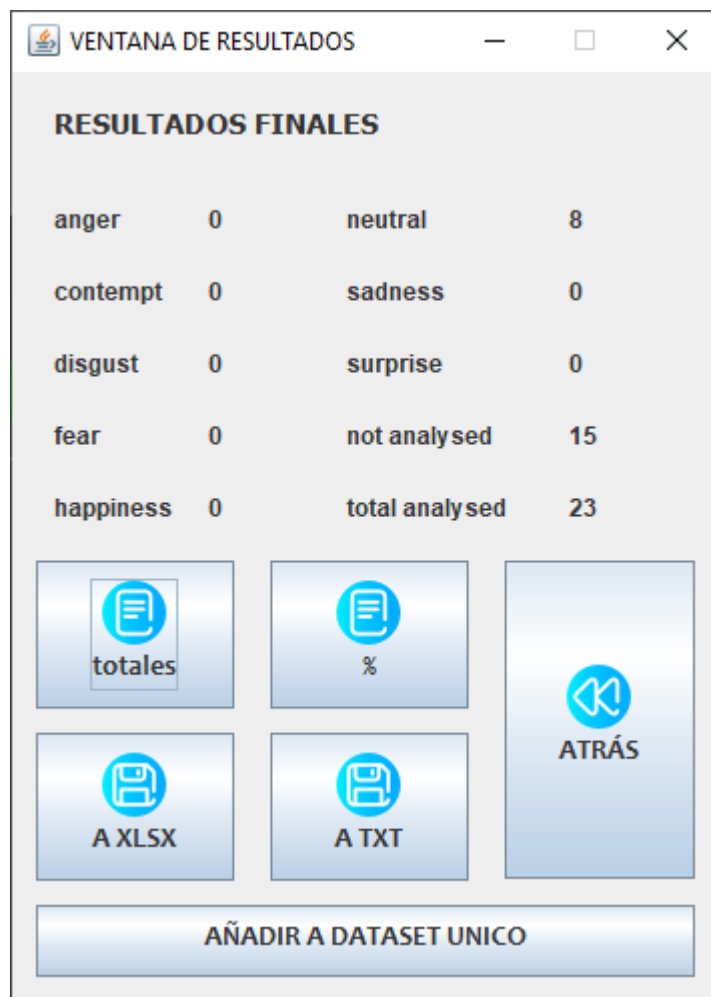


Figura 4.10: Resultados finales

Aquí se pueden ver los resultados finales de los contadores de cada una de las emociones, además estos resultados pueden variar entre resultados totales o resultados en porcentaje (con los botones de la parte inferior), también nos encontramos el contador de fotogramas totales analizados, el contador de fotogramas que no se han podido analizar y el contador de fotogramas útiles que es la diferencia entre los anteriores.

También con los botones de la parte inferior de la ventana se pueden almacenar los resultados tanto en ".XLSX", es decir en una hoja de calculo de EXCEL, como en ".TXT". es decir en un archivo de texto.

Como última opción de guardado y más interesante, el usuario dispone de la opción "AÑADIR A DATASET ÚNICO", el dataset único es una hoja de calculo, donde se pueden

añadir cada uno de los resultados de cada uno de los vídeos analizados de manera que se hace muy cómodo tanto el almacenamiento como la visión posterior. Para añadir al dataset único este debe de encontrarse en el directorio de trabajo de nuestra aplicación escogido anteriormente en las opciones, en caso de que no exista el dataset será creado.

4.5.2 Menú de gráficas

Si el usuario en el menú anteriormente mencionado, es decir el menú post análisis (figura §4.9), pulsa el botón "GRAFICAS", el usuario accederá a la ventana que se muestra en la figura §4.11.



Figura 4.11: Menú de gráficas

Como se puede ver en la figura anterior, el usuario puede visualizar una gran cantidad de gráficas que son útiles a la hora de ver y estudiar los resultados de un análisis de vídeo. Hay dos tipos de gráficas, en primer lugar, las gráficas que muestran la posesión o no posesión de una emoción con respecto el tiempo, como por ejemplo la visualizada en la figura §4.12.

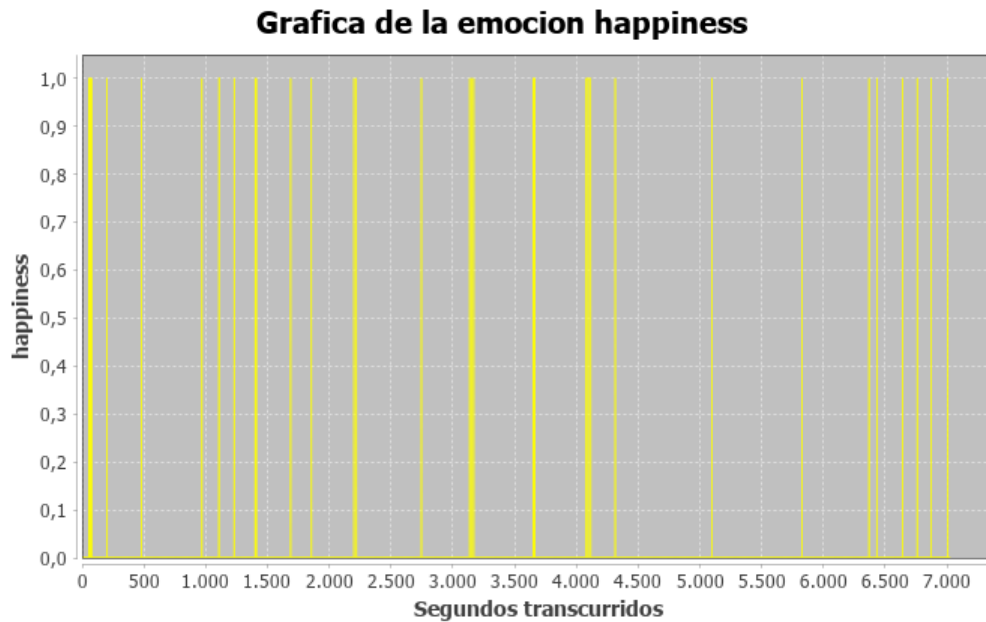


Figura 4.12: Menú de gráficas

Y las gráficas que muestran los resultados globales. Estas pueden mostrarse en forma de gráfico de barras o en forma de gráfico de sectores, como se puede ver en la figura §4.13.

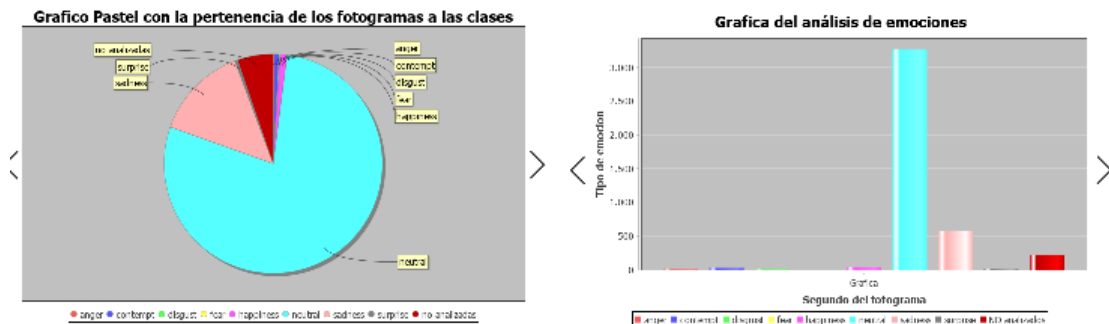


Figura 4.13: Menú de gráficas

Estas gráficas son totalmente modificables, de tal forma que se puede elegir el rango en el eje X, el rango en el eje Y o cada cuanto poner etiquetas entre otras opciones. Cuando la gráfica este tal como el usuario la desea esta pueda ser almacenada como un archivo de imagen. Para modificarlas solo se debe presionar el botón derecho en la gráfica y clicar en la opción "propiedades...", para guardarlas el proceso es parecido, es decir clicamos el botón derecho en

la gráfica y presionamos el botón "save as". El menú que se muestra cuando el usuario decide modificar alguna gráfica es el mostrada en la figura §4.14.

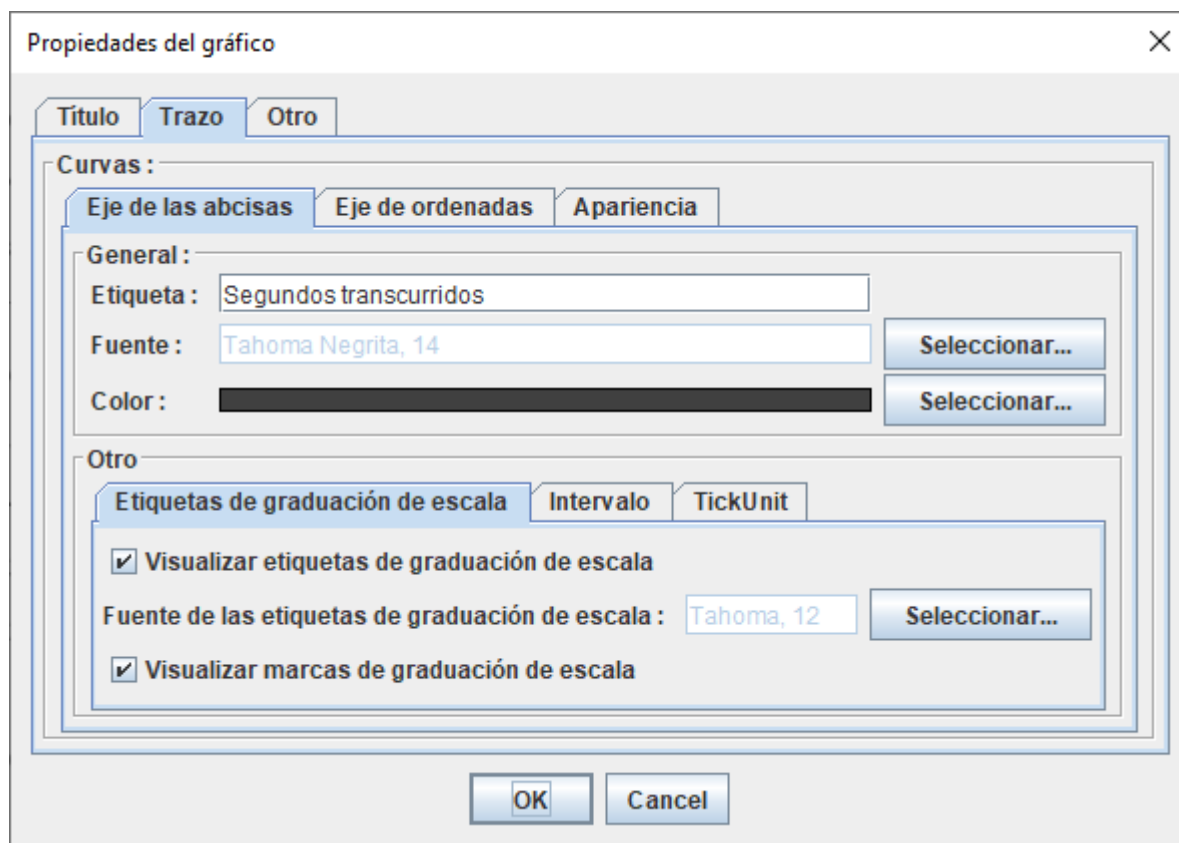


Figura 4.14: Menú de gráficas

CONSEJOS AL USUARIO

En esta última parte del manual de usuario se exponen una serie de consejos muy interesantes enfocados en el usuario de esta aplicación

- En primer lugar como se ha ido comentando durante el transcurso de este manual se recomienda utilizar suscripciones de prueba (gratuitas) de API FACE, puesto que las suscripciones de pago empiezan a pagar por número de peticiones y un vídeo de 2 horas puede llegar a tener que enviar unas 2000 peticiones aproximadamente.
- Si se requiere analizar vídeos largos, se recomienda poner el análisis por la noche mientras el usuario duerme, es el método que se ha utilizado para analizar la mayoría de los vídeos del proceso experimental explicado en el manual técnico.
- En caso de múltiples fallos no se desespere, reinicie el programa en primer lugar volviendo a seleccionar el usuario y las opciones. También puede ser posible que el fallo se encuentre en algún número de la contraseña de API FACE, por tanto inicie sesión en API FACE y vuelva a copiar la clave, en caso de que no funcione pruebe con la clave2, así como si fuera necesario deberá volver a crearse otra cuenta de API FACE.
- Respecto a la ubicación donde el programa trabajará, se recomienda que sea a ser posible una nueva carpeta que se dedique exclusivamente a este fin y que se localice en un sitio accesible, por ejemplo el escritorio, este paso evitará confusiones y permitirá que el usuario tenga a "mano" los archivos.
- Normalmente casi todos los formatos de vídeo son admitidos por la aplicación, en caso de que no se admita el formato en que está el vídeo que desea analizar, debe de convertir el vídeo a otro formato, por ejemplo, ".MP4", esto lo puede hacer de forma cómoda de forma on-line si el vídeo no es muy largo, en caso contrario deberá de descargar un programa capaz de convertirlo.

- Respecto al datasetUnico decirles que es un archivo muy sensible, así que el usuario no deberá modificarlo puesto que si no el programa no volverá a ser capaz de añadir datos a ese dataset, y por lo tanto se deberá mover el dataset de la carpeta de trabajo de la aplicación o trasladar el directorio de trabajo de la aplicación a otro lugar para crear un nuevo datasetUnico en esa ubicación. Normalmente el fallo más común es alterar el numero de columnas por parte del usuario añadiendo una nueva columna, en ese caso el programa será incapaz de sobrescribir ese datasetUnico.

Espero que disfruten de la aplicación y que les sea de utilidad en todo lo posible.