

Documento de requerimientos de software

[Desarrollo de un sistema web para el reconocimiento de emociones en tiempo real mediante modelos de aprendizaje automático]

Fecha: *[15/04/2025]*

Integrantes: Alejandro Hidalgo

Tabla de contenido

Historial de Versiones	3
Información del Proyecto	3
Aprobaciones.....	3
1. Propósito.....	4
2. Alcance del producto / Software	4
3. Referencias	4
4. Funcionalidades del producto	5
5. Clases y características de usuarios	5
6. Entorno operativo.....	6
7. Requerimientos funcionales	7
9.1. (Nombre de la funcionalidad 1).....	¡Error! Marcador no definido.
9.2. (Nombre de la funcionalidad 2).....	¡Error! Marcador no definido.
9.3. (Nombre de la funcionalidad N)	¡Error! Marcador no definido.
8. Reglas de negocio.....	11
9. Requerimientos de interfaces externas	12
9.1. Interfaces de usuario	12
9.2. Interfaces de hardware	12
9.3. Interfaces de software	13
9.4. Interfaces de comunicación	13
10. Requerimientos no funcionales	13
11. Otros requerimientos	15
12. Glosario	16

Historial de Versiones

Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción

Información del Proyecto

Empresa / Organización	
Proyecto	
Fecha de preparación	
Cliente	Cliente final
Patrocinador principal	ESPOCH
Gerente / Líder de Proyecto	
Gerente / Líder de Análisis de negocio y requerimientos	

Aprobaciones

Nombre y Apellido	Cargo	Departamento u Organización	Fecha	Firma

1. Propósito

El propósito del proyecto “Desarrollo de un sistema web para el reconocimiento de emociones en tiempo real mediante modelos de aprendizaje automático” es mejorar la experiencia del usuario en contextos donde la interacción humana es esencial, como la atención al cliente, apoyando a las instituciones en la toma de decisiones mediante el análisis emocional en tiempo real. El proyecto cumplirá con el desarrollo de la solución mediante un frontend, backend e integración del modelo de aprendizaje automático, también un panel o módulo para visualizar emociones detectadas. Además, incluye la capacidad de analizar tendencias emocionales a lo largo del tiempo, generando estadísticas útiles para la gestión institucional y toma de decisiones de las empresas o instituciones. Aunque su enfoque inicial es educativo, su diseño escalable permite su aplicación en sectores como salud o finanzas. A diferencia de soluciones comerciales costosas, esta propuesta utiliza tecnologías open source, lo que la convierte en una alternativa económicamente accesible y funcional para instituciones con recursos limitados.

2. Alcance del producto / Software

Objetivo General:

Desarrollar un sistema integral de reconocimiento emocional mediante redes neuronales convolucionales (CNN) y visión por computadora para la visualización de datos emocionales de usuarios en tiempo real.

Beneficios:

El reconocimiento emocional es clave para analizar las expresiones y reacciones de los usuarios en distintos contextos. Comprender estas emociones permite mejorar la interacción entre usuarios y sistemas automatizados, proporcionando información valiosa sobre su estado emocional en tiempo real.

Este proyecto busca implementar un sistema basado en redes neuronales convolucionales (CNN) y visión por computadora para identificar y registrar las emociones de los usuarios. Además, se almacenarán datos históricos que permitirán generar estadísticas y análisis predictivos de tendencias emocionales,

facilitando el estudio de patrones y comportamientos en diferentes escenarios.

3. Referencias

- FER2013 Dataset - Para el entrenamiento de reconocimiento facial.

4. Funcionalidades del producto

1. Detección de Emociones Faciales en Tiempo Real

El sistema debe captar y analizar las emociones de los usuarios en tiempo real mediante las expresiones faciales utilizando redes neuronales convolucionales (CNN). Este proceso debe realizarse mediante la captación de imágenes faciales a través de una cámara conectada al sistema, seguido por la clasificación de las emociones en categorías predefinidas (por ejemplo, felicidad, tristeza, sorpresa, enojo, etc.).

2. Almacenamiento de Emociones Faciales Detectadas

El sistema debe registrar las emociones detectadas en las expresiones faciales junto con un **ID único de sesión** y un **timestamp** para cada interacción. Esta base de datos de emociones debe poder consultarse para análisis posteriores.

3. Visualización de Emociones Detectadas

- El sistema debe proporcionar una interfaz para visualizar las emociones detectadas en tiempo real, mostrando de manera clara y comprensible la emoción predominante en el rostro del usuario durante su interacción con el sistema.

4. Análisis Histórico de Emociones Faciales

El sistema debe permitir a los usuarios (o administradores) consultar un historial de emociones faciales detectadas, presentando estadísticas y patrones emocionales a lo largo del tiempo, lo que permite realizar análisis de tendencias o cambios emocionales.

5. Optimización del Modelo de Reconocimiento Facial

El sistema debe ser capaz de mejorar continuamente la precisión del modelo de redes neuronales convolucionales (CNN) mediante el ajuste de hiperparámetros y reentrenamiento con nuevos datos de emociones faciales. Esto incluirá la implementación de técnicas de **regularización** (como Dropout y L2 Regularization) y **búsqueda de hiperparámetros** para maximizar la precisión y minimizar el sobreajuste (overfitting).

6. Evaluación del Rendimiento del Modelo

El sistema debe evaluar el rendimiento del modelo de reconocimiento

La Oficina de Proyectos de Informática (<http://www.pmoinformatica.com>)

emocional utilizando métricas de precisión (accuracy), recall, precisión (precision) y F1-score. Estas métricas deben ser monitorizadas durante el proceso de entrenamiento y evaluación para garantizar que el modelo cumpla con los estándares de precisión requeridos.

7. Reducción de la Latencia para Inferencia en Tiempo Real

El sistema debe optimizar la latencia de inferencia, asegurando que el reconocimiento facial se realice en menos de 1 segundo para no interrumpir la interacción del usuario en tiempo real. Esto puede implicar la optimización del modelo para su ejecución eficiente en hardware acelerado (por ejemplo, utilizando GPUs).

8. Evaluación Continua del Modelo

A medida que el sistema se utiliza en entornos reales, el desempeño del modelo debe ser evaluado de forma continua. Si se detecta una disminución en la precisión debido a factores como cambios en la iluminación o nuevas expresiones faciales, el modelo debe ser ajustado y reentrenado para adaptarse a estas condiciones cambiantes.

5. Clases y características de usuarios

1. Administrador del Sistema

- **Frecuencia de Uso:** Alta, acceso frecuente para tareas de mantenimiento y supervisión, acceso al análisis de datos.
- **Grupo de Funcionalidades:** Acceso completo al sistema, incluyendo configuración, administración de usuarios, y visualización de estadísticas. Acceso a módulos de generación de reportes y

visualización de estadísticas emocionales.

- **Privilegios de Seguridad:** Nivel máximo, con permisos de lectura y escritura en todas las funcionalidades, incluido lectura en datos emocionales y estadísticas
- **Nivel de Experiencia:** Alto, usuario capacitado en administración de sistemas y seguridad de datos. También en análisis estadísticos de datos

2. **Usuario General**

- **Frecuencia de Uso:** Baja, acceso esporádico al sistema para predicción de sus emociones.
- **Grupo de Funcionalidades:** Acceso limitado a visualización de su propio perfil y estadísticas básicas.
- **Privilegios de Seguridad:** Permisos restringidos, solo visualización de sus propios datos y resultados.
- **Nivel de Experiencia:** Bajo, no se requiere experiencia técnica avanzada, solo habilidad básica de navegación.

3. **Desarrollador de Soporte Técnico**

- **Frecuencia de Uso:** Variable, acceso ocasional para la actualización y depuración del sistema.
- **Grupo de Funcionalidades:** Acceso a funcionalidades de prueba, depuración, y ajustes de algoritmos de reconocimiento.
- **Privilegios de Seguridad:** Nivel alto, acceso a los módulos de configuración, preprocesamiento, y optimización de algoritmos.
- **Nivel de Experiencia:** Alto, con experiencia en redes neuronales y visión por computadora.

6. Entorno operativo

Plataforma de hardware: Computadoras de escritorio y laptops con soporte de cámaras y micrófonos.

Sistemas Operativos: Windows

Componentes adicionales: Cámaras para grabación en tiempo real

7. Requerimientos funcionales

Funcionalidad 1: Reconocimiento Emocional en Tiempo Real

Descripción:

El sistema debe captar y analizar las emociones de los usuarios en tiempo real a través de expresiones faciales. Esto permitirá que las emociones del usuario se capturen mientras usan el sistema, proporcionando datos inmediatos sobre su estado emocional.

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- **Acción:** El usuario se loguea y permite el acceso a la cámara para la predicción de su emoción.
- **Comportamiento esperado:** El usuario activa la cámara para captar sus expresiones faciales.
- **Respuesta esperada:** El sistema clasifica la emoción detectada en categorías como alegría, tristeza, enojo, neutralidad, y sorpresa. Estas emociones son registradas en una base de datos con un timestamp.

Requerimientos Funcionales:

- **REQ-1:** Detectar emociones en expresiones faciales mediante el uso de redes neuronales convolucionales (CNN) que procesen la información captada por la cámara en tiempo real.
- **REQ-2:** El sistema debe analizar las expresiones faciales del usuario para clasificar las emociones en categorías como alegría, tristeza, enojo, neutralidad, sorpresa, entre otras.
- **REQ-3:** El sistema debe registrar cada emoción captada en tiempo real en la base de datos, junto con un ID de sesión y un timestamp para cada interacción.

Funcionalidad 2: Almacenamiento de Emociones Capturadas

Descripción:

El sistema debe almacenar las emociones detectadas junto con información adicional (ID de sesión y timestamp), lo que permite análisis futuros y el seguimiento de los estados emocionales del usuario a lo largo del tiempo.

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- **Acción:** El sistema detecta una emoción.
- **Comportamiento esperado:** El sistema guarda la emoción detectada, el ID de la sesión y el timestamp en una base de datos segura.
- **Respuesta esperada:** La base de datos almacena los datos emocionales de

forma segura y accesible solo para los usuarios autorizados.

Requerimientos Funcionales:

- **REQ-4:** El sistema debe almacenar las emociones detectadas junto con el ID de sesión y un timestamp para cada interacción.
- **REQ-5:** El sistema debe asegurar la integridad y confidencialidad de los datos, garantizando que no sean modificados ni eliminados una vez registrados.

Funcionalidad 3: Visualización de Emociones Detectadas

Descripción:

El sistema debe permitir a los usuarios visualizar en tiempo real las emociones detectadas, proporcionando una interfaz gráfica que muestre la información de manera clara y comprensible.

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- **Acción:** El sistema detecta y clasifica la emoción en tiempo real.
- **Comportamiento esperado:** El sistema visualiza la emoción detectada en una interfaz gráfica.
- **Respuesta esperada:** El usuario ve la emoción detectada en tiempo real de manera clara (como barras de color, iconos, etc.).

Requerimientos Funcionales:

- **REQ-6:** El sistema debe mostrar de manera visual la emoción detectada en la interfaz de usuario, en tiempo real, mediante un indicador gráfico o texto.
- **REQ-7:** El sistema debe permitir que el usuario vea un resumen gráfico de sus emociones detectadas durante la interacción.

Funcionalidad 4: Análisis Histórico de Emociones

Descripción:

El sistema debe permitir la consulta de un historial de emociones detectadas, permitiendo realizar análisis y obtener estadísticas sobre las emociones a lo largo del tiempo.

Prioridad: Media

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- **Acción:** El usuario solicita ver sus emociones pasadas.
- **Comportamiento esperado:** El sistema muestra un historial de las emociones detectadas durante las interacciones anteriores.
- **Respuesta esperada:** El sistema presenta los datos en gráficos o tablas, permitiendo la visualización de patrones emocionales a lo largo del tiempo.

Requerimientos Funcionales:

- **REQ-8:** El sistema debe almacenar todas las emociones captadas con sus correspondientes ID de sesión y timestamp en una base de datos accesible.

- **REQ-9:** El sistema debe permitir generar informes sobre las emociones detectadas, basados en datos históricos.
- **REQ-10:** El sistema debe mostrar estadísticas gráficas sobre las emociones detectadas a lo largo del tiempo, permitiendo segmentarlas por periodos específicos.

Funcionalidad 5: Seguridad y Privacidad de Datos de Usuarios

Descripción:

El sistema debe garantizar la protección y confidencialidad de los datos personales de los usuarios, asegurando su almacenamiento y acceso de forma segura. Se implementarán medidas de seguridad que cumplan con normativas de privacidad para prevenir accesos no autorizados y garantizar la integridad de la información.

Prioridad:

Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- **Acción:** Los usuarios se registran e inician sesión en el sistema, almacenando datos personales como nombre, correo electrónico y contraseña.
- **Comportamiento esperado:** El sistema cifra las contraseñas y protege la información sensible mediante técnicas de seguridad encriptación usando bcrypt, evitando filtraciones de datos.
- **Respuesta esperada:** Se garantiza el cumplimiento de protocolos de seguridad, permitiendo únicamente a usuarios autorizados acceder a sus propios datos y restringiendo modificaciones o eliminaciones no permitidas.

Requerimientos funcionales:

- **REQ-11:** Cifrar las contraseñas de los usuarios utilizando algoritmos de hash seguros como bcrypt o Argon2.
- **REQ-12:** Restringir el acceso a los datos personales mediante autenticación, permitiendo solo a los usuarios autorizados visualizar o modificar su información.
- **REQ-13:** Implementar políticas de recuperación de cuenta mediante validación por correo electrónico.
- **REQ-14:** Registrar y auditar cada acceso o modificación en la base de datos de usuarios para garantizar trazabilidad y detectar posibles intentos de acceso no autorizado.

Funcionalidad 6: Gestión de Cuenta de Usuario

Descripción:

El sistema debe permitir a los usuarios gestionar su cuenta, incluyendo la actualización de sus datos personales, cambio de contraseña y eliminación de su cuenta si lo desean.

Prioridad:

Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- **Acción:** El usuario accede al menú de configuración de su cuenta.

- **Comportamiento esperado:** El usuario puede actualizar su información personal (nombre, correo), cambiar su contraseña o eliminar su cuenta.
- **Respuesta esperada:** Los cambios se guardan de manera segura y se notifica al usuario sobre la actualización.

Requerimientos funcionales:

- **REQ-15:** Permitir a los usuarios modificar su información personal desde el menú de Gestion.
- **REQ-16:** Implementar validaciones para la actualización de la contraseña, asegurando que tenga un mínimo de 8 caracteres, incluyendo mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales.
- **REQ-17:** Proporcionar una opción para que el usuario pueda eliminar su cuenta de forma permanente.

Funcionalidad 7: Panel de Control para Usuarios y Administradores

Descripción:

El sistema debe proporcionar una sección en el menú principal para que los usuarios puedan visualizar sus emociones detectadas en interacciones pasadas. Esta opción, denominada "*Ver mis emociones*" o "*Mostrar mis interacciones*", permitirá a los usuarios acceder a un resumen de sus estados emocionales con estadísticas básicas. Por otro lado, los administradores tendrán acceso a un dashboard donde podrán gestionar usuarios, asignar roles y administrar la configuración del sistema.

Prioridad:

Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- **Acción:** El usuario accede a la opción "*Ver mis emociones*" en el menú principal.
- **Comportamiento esperado:** Se despliega un panel con su historial de emociones detectadas, gráficos estadísticos y resúmenes de tendencias emocionales.
- **Respuesta esperada:** El usuario puede analizar su información emocional de manera visual y clara.
- **Acción:** Un administrador accede al dashboard de gestión del sistema.
- **Comportamiento esperado:** Se presentan opciones para administrar usuarios, asignar roles y realizar ajustes en la configuración del sistema.
- **Respuesta esperada:** El administrador puede gestionar el sistema de manera eficiente sin necesidad de acceder a datos emocionales individuales.

Requerimientos funcionales:

- **REQ-18:** Proporcionar un apartado en el menú principal donde los usuarios puedan ver sus emociones detectadas con estadísticas gráficas básicas.
- **REQ-19:** Permitir que los usuarios filtren sus emociones por fecha

- **REQ-20:** Incluir un dashboard exclusivo para administradores con herramientas de gestión de usuarios y configuración del sistema.
- **REQ-21:** Restringir el acceso al panel de gestión únicamente a administradores con permisos adecuados.

Funcionalidad 8: Integración con Plataforma de Análisis

Descripción:

El sistema debe integrarse con una plataforma externa de análisis para facilitar la visualización avanzada de los datos emocionales capturados. Esto permitirá generar informes detallados sobre las emociones detectadas, identificar patrones a lo largo del tiempo y realizar análisis más profundos de las interacciones de los usuarios con el sistema.

Prioridad: Media

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- **Acción:** El usuario o administrador solicita acceso a los informes de emociones detectadas a lo largo del tiempo.
- **Comportamiento esperado:** El sistema transfiere los datos emocionales almacenados en la base de datos a la plataforma de análisis externa.
- **Respuesta esperada:** La plataforma de análisis procesa los datos y presenta informes visuales, como gráficos y tablas, permitiendo al usuario o administrador realizar un análisis más profundo sobre las emociones detectadas.

Requerimientos Funcionales:

- **REQ-22:** El sistema debe ser capaz de exportar los datos emocionales capturados a una plataforma externa para su análisis avanzado y visualización detallada.
- **REQ-23:** El sistema debe permitir la generación de informes detallados sobre las emociones detectadas a lo largo del tiempo, segmentados por períodos específicos (diarios, semanales, mensuales).
- **REQ-24:** El sistema debe permitir la creación de gráficos interactivos y tablas que presenten estadísticas sobre las emociones detectadas y su evolución a lo largo del tiempo.
- **REQ-25:** El sistema debe permitir a los administradores realizar consultas personalizadas para obtener informes según criterios específicos, como usuario, emoción, y fecha.
- **REQ-26:** La plataforma de análisis debe estar integrada de manera que la exportación de datos y la generación de informes no afecte el rendimiento del sistema en tiempo real.

8. Reglas de negocio

Roles y Permisos:

- Solo los administradores pueden acceder a los informes detallados de las emociones captadas y realizar análisis de datos históricos.
- Los usuarios estándar pueden interactuar con el sistema y captar su emoción, pero no tienen acceso a los datos históricos con excepción de los suyos.
- Los administradores pueden gestionar usuarios, asignar roles y eliminar cuentas cuando sea necesario.
- El acceso a datos emocionales está restringido y solo usuarios con permisos específicos pueden visualizar estadísticas globales.

Condiciones de Captura y Almacenamiento de Emociones:

- Solo se capturan datos emocionales durante interacciones activas con el modelo, cuando el usuario encienda la cámara pulsando el botón correspondiente.
- Las emociones detectadas deben almacenarse con un timestamp y un ID único para cada usuario, manteniendo la privacidad y permitiendo el análisis histórico de emociones.
- Los datos emocionales no podrán ser editados ni modificados después de su captura, garantizando la integridad de la información.
- Los datos almacenados deben cumplir con normativas de privacidad y ser eliminados bajo solicitud del usuario o cuando cumplan el tiempo de retención definido por la plataforma.

Acceso a Resultados Analíticos:

- Solo los usuarios con rol de análisis pueden generar reportes basados en datos históricos de emociones.
- Los usuarios estándar solo podrán acceder a su propio historial de emociones mediante la opción "*Ver mis emociones*".

Seguridad y Recuperación de Cuenta:

- Los usuarios deben registrarse con una contraseña segura que contenga al menos 8 caracteres, incluyendo mayúsculas, minúsculas, números y un carácter especial.
- Se implementará un sistema de recuperación de contraseña por correo electrónico, donde el usuario recibirá un enlace para restablecer su clave en caso de olvido.
- Si un usuario realiza más de 5 intentos fallidos de inicio de sesión, su cuenta será bloqueada temporalmente por razones de seguridad.

- Todas las sesiones de usuario deben cerrarse automáticamente tras un período prolongado de inactividad para evitar accesos no autorizados.

9. Requerimientos de interfaces externas

9.1. Interfaces de usuario

Características de la Interfaz:

- La interfaz principal estará compuesta por las siguientes áreas:
 1. Visualización en tiempo real de emociones: Cuando el usuario active la detección facial, podrá ver su emoción reflejada en la interfaz.
 2. Panel de usuario: Permite gestionar la cuenta, cambiar la contraseña y consultar su historial de emociones detectadas.
 3. Panel de administrador: Sección exclusiva donde los administradores pueden gestionar usuarios (asignar roles, eliminar cuentas) y consultar estadísticas generales.

Interacción con la Cámara:

- Se incluirán botones para activar y desactivar la detección de emociones faciales.
- Se mostrará una notificación visual cuando la cámara esté en uso.

9.2. Interfaces de hardware

Dispositivos Soportados:

- Computadoras de escritorio y laptops con acceso a una cámara web para el análisis emocional.

Requerimientos de Hardware:

- Cámara web integrada o externa para capturar expresiones faciales.
- Procesador y memoria RAM suficientes para procesar la detección de emociones en tiempo real sin retrasos.
- Conexión a Internet estable para garantizar la comunicación con servidores.

Captura de Expresiones Faciales:

- La detección de emociones solo se activará cuando el usuario lo solicite presionando el botón correspondiente.
- Se garantiza que las imágenes no se almacenarán, solo los datos emocionales extraídos.

9.3. Interfaces de software

- **Base de Datos:** Acceso a bases de datos de emociones (como FER2013 y TextEmotion) para entrenamiento y referencia en el análisis.
- **Sistemas Operativos:** Soporte para las versiones mas actuales de Windows
- **Librerías y Componentes:** Uso de TensorFlow y Keras para la CNN y Matplotlib para el análisis de datos. Python para backend y react para frontend

9.4. Interfaces de comunicación

- El sistema se comunica con la base de datos a través de solicitudes estándar dentro de la aplicación.
- La comunicación entre los módulos se realiza sin protocolos de encriptación adicionales.
- No se almacena contenido de video o audio, solo los datos procesados de emociones en tiempo real.

10. Requerimientos no funcionales

Rendimiento:

- El sistema debe procesar y analizar emociones en tiempo real con un tiempo de respuesta menor a 1 segundo en la detección emocional facial.
- Los reportes históricos deben generarse en menos de 10 segundos, incluso con un gran volumen de datos.

Escalabilidad:

- El sistema debe ser capaz de soportar usuarios concurrentes sin afectar el rendimiento.

- Debe permitir la integración de nuevos modelos de reconocimiento emocional sin afectar la funcionalidad existente.

Disponibilidad:

- Debe estar disponible el 90% del tiempo, con un tiempo máximo de recuperación de fallas de 30 minutos.

Confiabilidad:

- Precisión mínima del 70% en la detección de emociones en expresiones faciales.
- Debe seguir funcionando con un margen de error del 10% en casos de baja calidad de entrada (imagen borrosa).

Usabilidad:

- La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar, permitiendo que un usuario nuevo complete su primera interacción en menos de 3 minutos.
- Los textos y botones deben estar en español, con indicaciones claras sobre las funciones del sistema.

Seguridad:

- Los datos emocionales capturados se almacenarán de forma segura en la base de datos sin encriptación adicional.
- Las contraseñas de los usuarios serán cifradas utilizando bcrypt o Argon2.
- Los usuarios podrán recuperar su cuenta a través de su correo electrónico en caso de olvidar su contraseña.

Compatibilidad:

- Compatible con navegadores modernos (Chrome, Firefox, Edge) en Windows.
- Debe funcionar en dispositivos de escritorio y laptops sin requerir configuraciones adicionales.

Mantenibilidad:

- El código debe estar bien estructurado y documentado para facilitar futuras actualizaciones y mantenimiento.
- Se debe permitir mejorar los modelos de reconocimiento emocional sin afectar el funcionamiento del sistema.

11. Otros requerimientos

Adaptabilidad y Flexibilidad:

- Debe permitir la actualización y mejora de modelos sin afectar la experiencia del usuario.
- Arquitectura modular que permita integrar nuevas herramientas sin modificar la estructura principal.

Soporte y Mantenimiento:

- Debe contar con un plan de soporte técnico que incluya revisión de rendimiento, resolución de errores y mejoras periódicas.
- Mantener registros de errores y logs para optimizar la estabilidad del sistema.

Compatibilidad Multiplataforma:

- Compatible con navegadores web modernos (Chrome, Firefox, Edge).
- Adaptable a dispositivos móviles, tabletas y computadoras de escritorio, aunque inicialmente está optimizado para escritorio.

12. Glosario

- **CNN (Redes Neuronales Convolucionales):** Tipo de red neuronal usada en visión por computadora, ideal para reconocer patrones en imágenes. En este proyecto, las CNN se utilizan para analizar las expresiones faciales y detectar emociones.
- **Dataset:** Colección de datos organizada y estructurada para entrenar modelos de aprendizaje automático. Por ejemplo, FER2013, ck+, que son datasets de imágenes, utilizados para entrenar el sistema de reconocimiento emocional.
- **FER2013:** Dataset de emociones faciales que contiene imágenes clasificadas en diferentes categorías emocionales, utilizado para entrenar el modelo de reconocimiento facial de emociones.
- **Librosa:** Librería en Python para el análisis de audio y música, utilizada en este proyecto para extraer características de la voz y analizar emociones en el habla.
- **Matplotlib:** Librería en Python para crear gráficos y visualizaciones de datos, útil en este sistema para mostrar patrones y tendencias de datos históricos de emociones.
- **Pandas:** Librería de Python para manipulación y análisis de datos, utilizada para organizar y procesar los datos emocionales históricos.
- **SSL/TLS (Capa de Sockets Seguros / Seguridad en la Capa de Transporte):** Protocolo criptográfico que proporciona comunicaciones seguras en redes informáticas. Se utiliza para asegurar la transmisión de datos emocionales y de usuario en el sistema.

- **TensorFlow:** Plataforma de código abierto para la implementación de redes neuronales y aprendizaje automático, usada en este proyecto para el desarrollo de CNNs.
- **Timestamp (Marca de Tiempo):** Información que indica el momento exacto en que se capturó una emoción. Ayuda a organizar y analizar datos emocionales en función del tiempo.